

**Vysoká škola logistiky o.p.s.**

**Implementace čárových kódů ve výrobní  
firmě**

(Bakalářská práce)

Přerov 2020

Danny Frydrychů



Vysoká škola  
logistiky  
o.p.s.

## Zadání bakalářské práce

student	<b>Danny Frydrychů</b>
studijní program obor	Logistika Informační management

Vedoucí Katedry bakalářského studia Vám ve smyslu čl. 22 Studijního a zkušebního řádu Vysoké školy logistiky o.p.s. pro studium v bakalářském studijním programu určuje tuto bakalářskou práci:

Název tématu: **Implementace čárových kódů ve výrobní firmě**

Cíl práce:

Na základě analýzy procesů ve výrobě vybrané firmy posoudit přínosy implementace identifikace pomocí čárových kódů. Řešení představit na typových příkladech.

Zásady pro vypracování:

Využijte teoretických východisek oboru logistika. Čerpejte z literatury doporučené vedoucím práce a při zpracování práce postupujte v souladu s pokyny VŠLG a doporučeními vedoucího práce. Části práce využívající neveřejné informace uveďte v samostatné příloze.

Bakalářskou práci zpracujte v těchto bodech:

Úvod

1. Logistické procesy
2. Informační podpora a automatická identifikace
3. Procesy vybrané firmy
4. Typové příklady implementace
5. Vyhodnocení přínosů

Závěr

Rozsah práce: 35 – 50 normostran textu

Seznam odborné literatury:

Gros I., Barančík I., Čujan Z.: Velká kniha logistiky. VŠCHT Praha 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.

Vymětal, D.: Informační systémy v podnicích: teorie a praxe projektování. Grada 2009. ISBN 978-80-247-3046-2.

GS1 Czech Republic: Systém GS1, základní informace [online]. [cit. 20. 10. 2019]. Dostupné z <https://www.gs1.cz.org/standards-gs1>.

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Dr. Ing. Oldřich Kodým

Datum zadání bakalářské práce:

31. 10. 2019

Datum odevzdání bakalářské práce:

5. 5. 2020

Přerov 31. 10. 2019



Ing. et Ing. Iveta Dočkalíková, Ph.D.  
vedoucí katedry



doc. Ing. Ivan Hlavoň, CSc.  
rektor

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a že jsem ji vypracoval samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná a že jsem v práci neporušil autorská práva ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o autorském právu, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Prohlašuji, že jsem byl také seznámen s tím, že se na mou bakalářskou práci plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 60 – školní dílo. Beru na vědomí, že Vysoká škola logistiky o.p.s. nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro pedagogické, vědecké a prezentační účely školy. Užiji-li svou bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti Vysokou školu logistiky o.p.s.

Prohlašuji, že jsem byl poučen o tom, že bakalářská práce je veřejná ve smyslu zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 47b. Taktéž dávám souhlas Vysoké škole logistiky o.p.s. ke zpřístupnění mnou zpracované bakalářské práce v její tištěné i elektronické verzi. Tímto prohlášením souhlasím s případným použitím této práce Vysokou školou logistiky o.p.s. pro pedagogické, vědecké a prezentační účely.

V Přerově, dne 05. 05. 2020

.....

podpis

## **Poděkování**

Touto formou bych rád poděkoval vedoucímu předkládané bakalářské práce doc. Dr. Ing. Oldřichu Kodymovi za věnovaný čas, cenné rady a připomínky. Mé poděkování patří také zaměstnancům společnosti CIE Metal CZ, s.r.o. za ochotu a poskytnutý materiál. Bez jejich pomoci by tato práce nemohla vzniknout.

## **Anotace**

Bakalářská práce „Implementace čárových kódů ve výrobní firmě“ pojednává o návrhu zavedení technologie automatické identifikace v prostředí výrobní firmy. Cílem práce je analýza procesů vybrané firmy a posouzení přínosů implementace identifikace pomocí čárových kódů. Na základě analýzy a zjištěných nedostatků u daných procesů je proveden návrh na zlepšení a jsou zde uvedeny potřebné body k dosažení úspěšné implementace. Práce obsahuje také stručný popis, jak by vybrané procesy měly fungovat po zavedení čárových kódů. Nakonec je uvedeno ekonomické zhodnocení dané implementace a její přínosy pro firmu.

## **Klíčová slova**

automatická identifikace; čárový kód; čtečka čárových kódů; etiketa; informační systém

## **Annotation**

The bachelor thesis "Barcode Implementation in a Production Company" deals with a proposal of an implementation of an automatic identification technology in a manufacturing company environment. The aim of the thesis is to analyze processes of the selected company and assess benefits of identification using barcodes implementation. Based on the analysis and identified shortcomings in processes, the proposal for improvement is made and there are necessary points for successful implementation listed. The thesis also contains a brief description of how selected processes should work after the successful implementation of barcodes. There are given an economic evaluation of the implementation and benefits for the company at the end.

## **Keywords**

Automatic identification and data capture; barcode; barcode scanner; label; information system

# Obsah

Úvod .....	9
1 Logistické procesy .....	11
1.1 Doprava .....	11
1.2 Řízení zásob .....	12
1.2.1 Rozdělení zásob .....	13
1.3 Manipulační operace .....	14
1.4 Balení.....	14
1.5 Skladování .....	15
1.5.1 Funkce skladování.....	15
1.5.2 Systémy skladování.....	16
1.6 Plánování .....	16
2 Informační podpora a automatická identifikace .....	17
2.1 Informační systémy v logistice .....	17
2.1.1 ERP systémy .....	17
2.1.2 EDI – Elektronická výměna dat .....	18
2.1.3 ASN.....	19
2.2 Automatická identifikace.....	19
2.2.1 1D (jednodimenzionální) kódy .....	21
2.2.2 2D (dvoudimenzionální) kódy .....	24
2.2.3 RFID systémy .....	26
2.2.4 GS1 Czech Republic .....	28
2.2.5 Snímací zařízení.....	29
2.2.6 Tiskárny etiket a štítků .....	31
3 Procesy vybrané firmy.....	34
3.1 Charakteristika firmy CIE Metal CZ, s.r.o. ....	34
3.1.1 Organizační struktura firmy.....	35

3.1.2	Výrobní technologie .....	36
3.1.3	Sortiment nakupovaného materiálu.....	37
3.1.4	Informační systém SAP R/3 .....	38
3.2	Analýza současného systému.....	40
3.2.1	Proces příjmu materiálu.....	40
3.2.2	Expedice .....	42
3.2.3	Inventury.....	43
3.2.4	Výrobní proces.....	44
3.2.5	Převody mezi sklady .....	45
4	Typové příklady implementace.....	47
4.1	Identifikace vstupních materiálů .....	47
4.2	Výběr snímacího zařízení .....	48
4.3	Výběr tiskárny čárových kódů .....	50
4.4	Skladové pozice .....	51
4.5	Navrhovaný systém.....	53
4.5.1	Příjem materiálu.....	53
4.5.2	Expedice .....	54
4.5.3	Inventury.....	55
5	Vyhodnocení přínosů .....	56
5.1	Ekonomické zhodnocení implementace .....	56
	Závěr.....	59
	Seznam zdrojů.....	61
	Seznam obrázků .....	63
	Seznam tabulek .....	64
	Seznam zkratk .....	65
	Seznam příloh .....	66



# Úvod

V současné době je sběr informací a dat velmi klíčovým procesem v každém podniku. Hlavní roli hraje rychlost a bezchybnost. Proto se stále více podniků přiklání k zavádění technologií automatické identifikace jak do skladů, tak i do výrobních závodů.

Cílem této bakalářské práce je analyzovat procesy ve vybrané firmě CIE Metal CZ, s.r.o. Na základě této analýzy a zjištěných nedostatků následně vyvodit a posoudit návrhy na zlepšení s ohledem na využití identifikace pomocí čárových kódů. Navrhovaná řešení by měla přispět k efektivnímu řízení podnikových procesů ve firmě, a hlavně také ke zpřesnění dat v systému.

Teoretická část této práce je zaměřena na obecný popis logistiky a základních logistických procesů, jako je například skladování, řízení zásob, manipulace s materiálem nebo doprava. Poté následuje druhá kapitola – Informační podpora a automatická identifikace. V této kapitole jsou popsány informační systémy v logistice, jsou zde zmíněny známé podnikové informační systémy a také důležitý prvek elektronické komunikace mezi obchodními partnery. Následně je popsáno samotné téma automatické identifikace – tedy druhy identifikačních systémů včetně stručného popisu jednotlivých typů čárových kódů. Dalším bodem tématu automatické identifikace je rozdělení a popis základních technických prostředků potřebných pro sběr dat – tedy snímacích zařízení a tiskáren etiket a štítků.

Praktická část této práce obsahuje základní charakteristiku vybrané firmy CIE Metal CZ, s.r.o., včetně popisu výrobní technologie a organizační struktury firmy. Jedním z hlavních bodů této části je samotná analýza aktuálních procesů firmy. Pro analýzu byly vybrány čtyři hlavní oblasti – příjem vstupního materiálu, expedice, inventury a výrobní proces. Na základě této analýzy a zjištěných nedostatků je následně navržen postup pro zavedení fungujícího systému s využitím identifikace pomocí čárových kódů. Jsou zde uvedeny základní body, které bude nutné pro úspěšnou implementaci splnit – např. zavedení značení skladových pozic čárovými kódy nebo sjednocení typu dodavatelských etiket.

V návrhu implementace je také zmíněn výběr vhodných snímacích zařízení a tiskáren etiket podle stanovených podmínek a potřeb firmy. Závěr práce obsahuje zhodnocení přínosů dané implementace pro vybranou firmu včetně ekonomického vyhodnocení.

Téma této bakalářské práce jsem si zvolil z toho důvodu, že firma CIE Metal CZ, s.r.o. již dlouho bojuje s nepřesnými daty v systému a vedení společnosti usiluje o změnu. Věřím, že zavedení čárových kódů bude pro společnost vhodné řešení a pomůže tyto problémy co nejvíce eliminovat.

# 1 Logistické procesy

Logistika je obor, který se zabývá tokem informací, materiálu a finančních prostředků souvisejících s přemístěním od dodavatele ke konečnému zákazníkovi. Hlavním úkolem logistiky je tyto toky optimalizovat a zajistit, aby podnik dosahoval co nejlepších výsledků s minimálními náklady a byl schopen plnit požadavky konečných zákazníků. „*Stručně lze říct, že se logistika zabývá pohybem zboží a materiálů z místa vzniku do místa spotřeby a s tím souvisejícím informačním tokem. Týká se všech komponent oběhového procesu, tzn. především dopravy, řízení zásob, manipulace s materiálem, balení, distribuce a skladování. Zahrnuje také komunikační, informační a řídicí systémy. Jejím úkolem je zajistit správné materiály na správném místě, ve správném čase, v požadované kvalitě, s příslušnými informacemi a s odpovídajícím finančním dopadem.*“ [1, s.1]

Základní logistické procesy jsou podrobněji popsány v podkapitolách níže. Všechny tyto procesy spolu navzájem souvisí a ovlivňují se. Tím přispívají k dosažení stanovených cílů firmy.

## 1.1 Doprava

Doprava umožňuje přesun zboží a produktů v prostoru mezi výrobcí a zákazníky, a zvyšuje tak jeho hodnotu. Celý přesun je ovlivňován rychlostí, přiměřenými náklady a také spolehlivostí. „*Včasně a kvalitní dodání výrobků zvyšuje přidanou hodnotu pro zákazníka a tím i úroveň zákaznického servisu.*“ [1, s.14]

Dopravu lze rozdělit do několika hlavních skupin:

- Silniční doprava – jedná se o nejpoužívanější a flexibilní typ přepravy, vyznačuje se krátkými dopravními časy a nízkými náklady,
- Železniční doprava – obvykle je využívána pro přepravu velkých zátěží na dlouhé vzdálenosti, náklady na přepravu jsou nižší než u silniční dopravy, ale není flexibilní,
- Letecká doprava – je využívána především pro přepravy na delší vzdálenosti, nevýhodou jsou však vysoké náklady na přepravu,

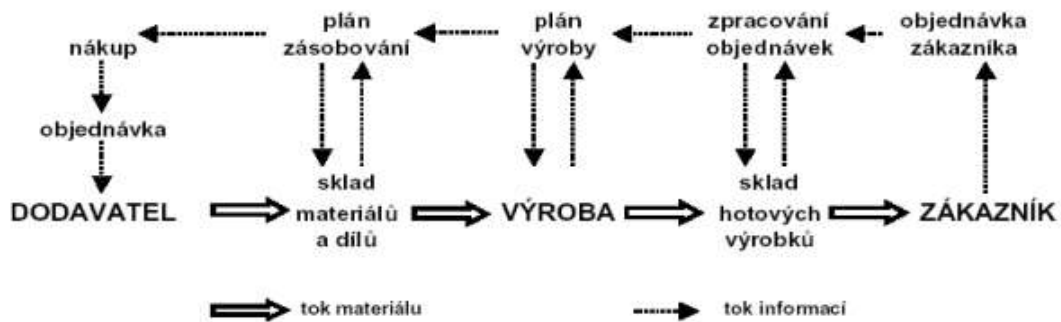
- Lodní doprava – dělí se na vnitrozemskou a námořní dopravu, vyznačuje se příznivými přepravními náklady na delší vzdálenosti,
- Potrubní doprava – zajišťuje přepravu kapalin, plynů, popř. chemikálií na velké vzdálenosti,
- Kombinovaná doprava – většina přepravy probíhá po železnici nebo na vodě, náklad bývá umístěn v uzavřených přepravních jednotkách (např. v kontejnerech).

Dále lze dopravu rozdělit dle určení:

- Mezioperační doprava – jsou využívány dopravníkové systémy, pásy, vozíky apod.,
- Meziobjektová nebo vnitropodniková doprava – zajišťuje přemísťování materiálu nebo zboží mezi jednotlivými objekty v rámci výrobního nebo skladového areálu (např. přeprava mezi halami pomocí vysokozdvíhových vozíků),
- Doprava mezi prvky dodavatelského logistického systému.

## 1.2 Řízení zásob

Majetek firmy je z velké části zatížen zásobami. *„Řízení zásob představuje soubor činností zaměřených na prognózování, analyzování, plánování a operativní řízení jak jednotlivých skupin zásob, tak i celkových zásob za účelem splnění podnikových cílů při minimálních nákladech spojených s hospodařením se zásobami.“* [2, s.83] Procesy zajišťující pořizování, skladování a přemísťování zásob způsobují podnikům značné finanční náklady. *„Předmětem řízení jsou prakticky všechny suroviny, polotovary a výrobky, které procházejí podnikem.“* [1, s.17] Hlavním cílem řízení zásob je udržovat zásoby na takové úrovni, aby nedošlo k ohrožení vlastní výroby a zároveň aby nedošlo ke zpoždění expedice k finálnímu zákazníkovi.



Obr. 1.1 - Jednoduché schéma toků informací i materiálu

Zdroj: [3, s.51]

Proces řízení zásob lze rozdělit na:

- Operativní řízení – zabývá se samotným pořizováním a udržováním zásob na skladě,
- Strategické řízení – zaměřuje se na stanovení objemu finančních prostředků pro udržování zásob.

### 1.2.1 Rozdělení zásob

Podle stupně rozpracování lze zásoby rozdělit do těchto skupin:

- výrobní zásoby – nakupované materiály a polotovary používané pro výrobu, náhradní díly, nástroje a obalový materiál,
- zásoby nedokončené výroby – polotovary,
- zásoby hotových výrobků,
- zásoby zboží – zásoby nakoupené pro prodej. [4, s.72]

*„Funkce jednotlivých druhů zásob má vliv na potřebný způsob jejich řízení. Podle tohoto hlediska rozeznáváme pět skupin, a to zásoby rozpojovací, na logistické trase, technologické, strategické a spekulativní.“ [4, s.73]*

- rozpojovací zásoby – umožňují plynulost kooperované výroby,
  - obrátové zásoby (běžné) - vyrovnávají případné odchylky způsobené sezonností mezi dodávkou a spotřebou,
  - pojistná zásoba – vyrovnává nepravidelnosti objednávky v případě výpadku dodávek,
  - vyrovnávací zásoba – zachycení nepředvídatelných výkyvů ve výrobě,

- zásoby pro předzásobení – tlumí předvídané výkyvy na vstupu a výstupu,
  - zásoby na logistické trase – zásoby, které ještě nedosáhly cíle (jsou na cestě) a nachází se v dopravních prostředcích,
  - technologické zásoby – zásoby, které před další výrobní operací musí být určitou dobu skladovány,
  - strategické zásoby – zabezpečují „přežití“ podniku při kalamitách (např. přírodní katastrofy atd.),
  - spekulativní zásoby – snaha o docílení nákupních úspor (očekávané zvýšení ceny).
- [4, s.73,74,75]

### 1.3 Manipulační operace

Manipulace s materiálem je důležitým článkem materiálového toku. Proces manipulace s materiálem je využíván hlavně v oblasti řízení zásob a v procesech spojených s dodávkami výrobků na požadované místa. Jedná se tedy například o procesy přemísťování materiálů, rozpracovaných dílů a také hotových výrobků. Obecně se jedná o veškeré operace jako je skladování, vykládání, nakládání, doprava nebo také vážení a dávkování. *„Protože taková manipulace a pohyb materiálu vyvolává vždy určité náklady, ale nedodává položce žádnou přidanou hodnotu, je primárním cílem řízení toku materiálu co nejvíce snížit (minimalizovat) manipulaci s materiálem všude tam, kde je to možné. Jedná se zejména o minimalizaci přepravních vzdáleností, minimalizaci úzkých míst, minimalizaci stavu zásob a minimalizaci ztrát, které vznikají plýtváním, špatnou manipulací, krádežemi a poškozením.“* [5, s.54]

### 1.4 Balení

Spolu s přepravou a manipulací se řeší i otázka balení. Volba správného obalového materiálu může pomoci k efektivní manipulaci se zbožím. Hlavní funkcí balení je ochrana, uspořádání a identifikace zboží. Obal chrání výrobek před poškozením při jeho přepravě a manipulaci ve skladech. *„Funkce, které musí obal plnit, jsou odlišné podle toho, ve které části logistického řetězce se balený materiál, resp. zboží nachází.“* [6, s.20]

ochrana	skladování	doprava	manipulace	informace
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ochrana před kvantitativními změnami</li> <li>- ochrana před kvalitativními změnami</li> <li>- ochrana před poškozením</li> <li>- ochrana prostředí a lidí</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- úspora prostoru</li> <li>- stohovatelnost</li> <li>- správná skladovací jednotka podle prodejního množství</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- určení přepr. jednotky</li> <li>- optimální využití dopravních (pomocných) prostředků</li> <li>- zajištění přepravních jednotek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tvarové přizpůsobení manipulace</li> <li>- nasazení manipulačních prostředků</li> <li>- automatizace manipulace</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- identifikace</li> <li>- upozornění</li> <li>- prezentace zboží</li> <li>- uživatelský návod</li> </ul>

Obr. 1.2 - Funkce obalu

Zdroj: [6, s.20]

## 1.5 Skladování

Skladování je jednou z nejdůležitějších částí logistického systému. Zabezpečuje uskladnění zboží ve všech fázích logistického procesu, ať už jde o vstupní materiály pro výrobu, komponenty, rozpracovanou výrobu nebo hotové výrobky. Mezi hlavní skladové operace patří příjem zboží, zaskladnění zboží do skladu, vychystávání objednávek, expedice.

Skladování rozlišuje dvě základní metody oceňování zásob:

- **FIFO** (first in first out) – první dovnitř, první ven – jako první se vyskladňují položky, které byly nakoupeny jako první,
- **LIFO** (last in first out) – poslední dovnitř, první ven – jako první se vyskladňují položky, které byly nakoupeny jako poslední; tato metoda se v současné době nevyužívá.

### 1.5.1 Funkce skladování

- Pojistná funkce – slouží pro vykrytí náhodných výkyvů ve výrobě,
- Vyrovnávací funkce – obvykle je článkem rozpracované výroby, poskytuje vykrytí výkyvů mezi jednotlivými navazujícími procesy,
- Spekulativní funkce – cílem je pořízení zásob v předstihu před očekávaným zvýšením cen na trhu,
- Technologická funkce – souvisí např. s datem spotřeby skladovaného zboží.

## 1.5.2 Systémy skladování

### Cross-Docking

Systém Cross-Docking se ve skladování využívá prakticky pro všechny typy zboží, u nichž je zapotřebí rychlé zpracování a další přeprava. Hlavním cílem tohoto systému je – neskladovat. Zboží se ve skladu fyzicky nehromadí, ale pouze jím prochází. Tím je zajištěna rychlost i nákladová efektivita, umožněná minimální manipulací a skladováním. Jedná se tedy o logistickou technologii založenou na zabezpečení plynulosti materiálového toku v dodávkách jednotlivých položek do Cross-Dockingového centra, kde nastává rozdělení zakázek, doplnění zakázek a sdružování zakázek pro rychlé odeslání.

### Just-In-Time (JIT)

Jedním z dalších systémů běžně využívaných ve skladování je metoda Just-In-Time (v překladu – právě včas). Principem této metody jsou dodávky materiálu v předem stanoveném množství a dodržovaných termínech, přesně podle potřeb výrobců. Odběratel tedy nemusí udržovat vysoké zásoby, čímž snižuje náklady na skladování. „*Obecně lze říct, že systém JIT poskytuje podniku přínosy ve čtyřech základních oblastech: zlepšení obratu zásob, lepší zákaznický servis, zmenšení skladového prostoru a zlepšení doby odezvy.*“ [5, s.198]

## 1.6 Plánování

Plánování lze rozdělit do dvou základních skupin – tedy plánování na strategické a operativní úrovni.

Plánování na strategické úrovni se zaměřuje hlavně na rozhodování o logistických cílech, finančních zdrojích nebo metodách řízení. „*Na operativní úrovni jde zejména o příjem, zpracování a sledování procesu vyřizování objednávek včetně vyřizování případných reklamací, předvídaní poptávky, sledování stavu zásob v dodavatelském systému, plánování distribuce, výroby a zásobování v celém dodavatelském systému, operativní rozpis výrobních, manipulačních a přepravních úkolů ve formě objednávek mezi partnery v systému, trvalý monitoring plnění požadavků zákazníků a sledování úrovně poskytovaných služeb aj.*“ [7, s.31]



## 2 Informační podpora a automatická identifikace

Informační a komunikační technologie v logistických procesech zajišťují efektivní přenos, zpracování a uchování dat a informací. Zahrnují veškeré informační technologie používané pro komunikaci a práci s informacemi.

### 2.1 Informační systémy v logistice

Efektivní řízení hmotných toků v logistickém systému není možné bez správné funkce informačního systému. Logistický informační systém umožňuje sledovat a řídit veškeré logistické aktivity, které souvisí s řízením hmotných toků, na jednom místě. Musí zároveň poskytovat kompletní přehled o nákladech, které v logistickém řetězci vznikají. Logistický informační systém by měl obsahovat hlavní části jako je přijímání objednávek, vyřizování objednávek, řízení výroby, řízení zásob, skladové procesy, řízení přepravy, podporu rozhodování apod. [3, s.270]

#### 2.1.1 ERP systémy

ERP je zkratkou pro Enterprise Resource Planning – v překladu se jedná o systémy plánování podnikových zdrojů. Jde o informační systém, který společnosti zastřešuje veškeré důležité procesy. Patří zde několik hlavních modulů, jako jsou např. finance a účetnictví, personalistika, marketing a prodej, nákup, výroba, logistika, řízení vztahů s dodavateli, projektové řízení. ERP systémy spojují všechny firemní procesy do jednoho systému. „*Systémy ERP současně představují hlavní informační základnu podpory manažerského rozhodování.*“ [8, s.66]

Mezi nejznámější a zároveň „služebně“ nejstarší ERP patří systém od německé firmy SAP. Společnost SAP je lídrem na poli informačních systémů již od roku 1972. Nejznámějším a nejvyužívanějším produktem společnosti je systém SAP R/3.

Známou českou společností působící na poli podnikových informačních systémů je např. společnost KARAT Software a.s. sídlící v Přerově. Společnost se zaměřuje na vývoj, implementaci a správu podnikového informačního systému KARAT pro střední a velké firmy podnikající v oblastech výroby, obchodu a služeb.



Obr. 2.1 - Moduly ERP systému

Zdroj: <https://www.onupkeep.com/answers/maintenance-software/what-is-an-erp-system/> [9]

### 2.1.2 EDI – Elektronická výměna dat

Zkratka EDI vychází z anglického Electronic Data Interchange, což v překladu znamená elektronická výměna dat. Tento moderní způsob komunikace mezi obchodními partnery umožňuje výměnu obchodních, logistických nebo jiných dokladů elektronickou formou. Může se jednat například o objednávky, faktury, dodací listy, příjemky, dobropisy apod. Pomocí EDI lze tento proces provádět efektivně a rychle. Hlavním cílem je snížit potřebu papírových dokumentů a tím také snižovat náklady vynaložené na jejich výměnu.

Tento způsob komunikace umožňuje dané dokumenty automaticky zpracovat a zároveň i načíst přímo do podnikového informačního systému. EDI zprávy jsou tak automaticky generovány a odesílány ze zdrojového systému a následně automaticky přijímány a importovány do systému na straně druhé. EDI je nástroj, který umožní podniku dosáhnout značného zvýšení rychlosti zpracování informací a zároveň umožní významným způsobem zlepšit přesnost přenosu důležitých informací mezi ním a jeho partnery.

### 2.1.3 ASN

ASN je anglickou zkratkou pro Advanced Shipping Notice. V překladu to znamená oznámení o právě probíhající dodávce. ASN se obvykle odesílá v elektronické podobě a je běžnou součástí dokumentu EDI. ASN lze použít k výčtu obsahu zásilky zboží a dalších informací týkajících se zásilky, jako jsou informace o objednavce, popis produktu, fyzikální vlastnosti, typ balení, označení a informace o přepravci. ASN umožňuje odesílateli popsat obsah a uspořádání zásilky v různých úrovních podrobnosti a poskytuje potřebnou podporu pro předávání informací.

ASN patří v oblasti logistiky k pokročilým komunikačním metodám. Přestože tohle oznámení obsahuje informace podobné nákladnímu listu, jeho funkce je velmi odlišná. Zatímco nákladní list má doprovázet náklad na jeho cestě, cílem ASN je poskytovat informace příjemcům v cílovém místě v dostatečném předstihu před dodáním.

## 2.2 Automatická identifikace

Automatická identifikace patří v dnešní době k velmi rychle se rozvíjejícím technologiím identifikace hmotných toků v logistických systémech. Je nezbytná pro jejich efektivní řízení. Vzhledem ke zvyšujícím se nárokům na bezchybnost a rychlost pořizování dat, se stále více firem zaměřuje na implementaci této technologie ve svých závodech. Nejznatelnější je tento vývoj v automobilovém průmyslu. Hlavním cílem je minimalizace vzniku chyb způsobených lidským faktorem při pořizování a zpracovávání dat. Implementace systémů automatické identifikace umožňuje bezprostředně, v reálném čase sledovat tok konkrétního druhu výrobku jednotlivými články logistického řetězce, realizovat inventury, vystavovat objednávky, fakturovat výrobky a jiné činnosti spojené s pohybem materiálů a výrobků v podniku, ale i mimo něj. Automatická identifikace se tak stala jedním z předpokladů pro zlepšení úrovně služeb zákazníkům.

*„Sběr signálů (dat) může probíhat ručně, automatizovaně pomocí čárových kódů nebo RFID (Radio Frequency Identification) či pomocí různých čidel zajišťujících sběr signálů nebo proudů dat.“ [10, s.15]*

Kromě klasických čárových kódů (optické systémy) a RFID systémů, které jsou podrobněji rozebrány v následujících kapitolách, patří do oblasti automatické identifikace také systémy indukční, magnetické a biometrické.

- **Induktivní systémy** pracují na podobném principu jako radiofrekvenční systémy, ale samotný přenos dat je uskutečňován pomocí elektromagnetických indukcí. Jsou využívány v oblasti kontroly, identifikace obsahu palet, kontejnerů a také pro automatizaci řízení dopravních prostředků ve výrobním procesu nebo ve skladech.
- **Magnetické systémy** pracují na principu magneticky zakódovaných údajů na kartách nebo různých etiketách. Čtení zakódovaných údajů je zajištěno speciálními snímacími hlavami. Nejčastěji je možné se s touto technologií setkat např. v bankovním sektoru, kde jsou údaje o uživatelském účtu zakódovány v platební kartě.
- **Biometrické systémy** se zaměřují na snímání fyziologických rysů člověka. Pracují na principu rozpoznávání hlasu, otisku prstů, tváře nebo také podpisu. Nejpoužívanějším systémem jsou hlasové technologie.

#### **Mezi hlavní výhody automatické identifikace patří:**

- Eliminace vzniku chyb způsobených lidským faktorem,
- Rychlost zpracování dat,
- Spolehlivost a přesnost dat v systému,
- Zvýšení produktivity práce,
- Zpětná dohledatelnost dat.

#### **Hlavní oblasti využití automatické identifikace:**

- **Využití ve skladech:**
  - Příjem vstupních materiálů,
  - Přeskladnění / převody mezi sklady,
  - Vychystávání zboží,
  - Expedice,
  - Inventury.
- **Využití ve výrobě:**
  - Příjem materiálů na zakázku ze skladu,
  - Denní hlášení výroby,
  - Evidence strojů a materiálů,
  - Řízení procesů. [11]

### 2.2.1 1D (jednodimenzionální) kódy

1D kódy spadají do kategorie optických identifikačních systémů, které patří k nejrozšířenějším v oblasti automatické identifikace. 1D čárový kód je složen z tmavých čar a světlých mezer s určitou šířkou, které umožňují snímání pomocí čteček. „*Mají zatím největší zastoupení, jsou levné, ale mají omezené možnosti ukládání dat. Další nevýhodou je možnost čtení jen v jednom směru a náchylnost na poškození a znečištění. Nehodí se do agresivního prostředí.*“ [7, s.411]

Čárový kód slouží jako nástroj pro automatický sběr dat. Prostřednictvím čárového kódu lze zakódovat určitou informaci, kterou je pak možno přečíst pomocí odpovídající čtečky. „*Čárové kódy se čtou tak, že se „snímají“ paprskem světla. Informace obsažené v čárovém kódu se přenášejí přímo do počítače nebo se ukládají a do počítačového systému se přenášejí souhrnně později.*“ [5, s.96] Daným způsobem se snímají informace výrazně rychleji a bezchybněji, než by tomu bylo v případě jejich ručního přepisování. Označení 1D je používáno proto, že informace je zde kódována pouze v jednom směru zápisu. Hlavní typy 1D kódů jsou uvedeny níže.

#### Kód EAN

Kód EAN (European Article Number) patří k nejznámějším 1D čárovým kódům. Je využíván jak ve velkoobchodní, tak i v maloobchodní síti pro označování a jednoznačnou identifikaci zboží. Kód EAN 13 (obsahuje 13 čísel) je obvykle používán pro označování větších balení, naopak EAN 8 (obsahuje jen 8 čísel) je vhodnější pro označení rozměrově menších výrobků. V současné době je však nejvyužívanější třináctimístný kód EAN 13. Každé číslo je zakódováno pomocí dvou čar a dvou mezer. Čísla pod čárovým kódem vždy odpovídají čarám v samotném kódu. Tyto čísla jsou tam pro případ, že se čárový kód poškodí a není možné ho načíst.

Složení kódu EAN podléhá určitým pravidlům. První dvě nebo tři čísla vždy značí kód země původu (pro Českou republiku je určeno číslo 859), další čísla (většinou čtyři nebo pět) značí kód výrobce, následuje kód výrobku, který je složen z pěti čísel. Poslední číslo je kontrolní, které slouží k ověření správnosti načtení.



Obr. 2.2 - Příklad čárového kódu EAN 13 (nahore) a EAN 8 (dole)

Zdroj: <https://www.kodys.cz/technologie/carovy-kod/ean-13-ean-8> [12]

O čárové kódy po celém světě se stará nezisková organizace GS1 International, která přiděluje kód země původu. Přidělení kódu výrobce mají pak na starosti jednotlivé národní agentury, v České republice je to společnost GS1 Czech Republic, která je podrobněji popsána v kapitole č. 2.2.4.

### Code 128

Počátky tohoto kódu sahají do roku 1980, kdy byl vyvinut firmou Computer Identics. Jedná se o univerzální volně použitelný čárový kód. Code 128 je schopen zakódovat celkem 128 znaků a jako jeden z mála dokáže rozpoznat a zachovat velikost písmen. Znaky jsou kódovány pomocí kompletní znakové sady ASCII<sup>1</sup>. To se provádí přepínáním mezi 3 znakovými sadami (A–C):

- A – velká písmena a kontrolní znaky,
- B – velká a malá písmena,
- C – určeno pouze pro čísla.



Obr. 2.3 - Příklad kódu Code 128

Zdroj: <https://www.barcodestalk.com/code128> [13]

---

<sup>1</sup> ASCII – American Standard Code for Information Interchange (americký standardní kód pro výměnu informací)

## Code 39

Code 39 je alfanumerický čárový kód. Každý znak je složen celkem z devíti prvků – pět čar a čtyři mezery. Tři z devíti prvků v každém znaku jsou široké (binární hodnota 1) a šest prvků je úzkých (binární hodnota 0). To umožňuje sebekontrolu tohoto kódu a není zde nutná samostatná kontrolní číslice. Pomocí tohoto čárového kódu lze zakódovat číslice 0 až 9, písmena a dalších sedm speciálních znaků. Code 39 se používá především v automobilovém průmyslu nebo ve zdravotnictví.



Obr. 2.4 - Příklad kódu Code 39

Zdroj: <https://www.activebarcode.com/codes/code39.html> [14]

## Codabar

Jedná se o jeden z nejstarších kódů, který je schopen zakódovat celkem 16 znaků (čísla 0 až 9 a šest speciálních znaků). Každý znak obsahuje celkem sedm prvků – čtyři čáry a tři mezery. Kromě samotných znaků obsahuje tento kód také 4 další písmena (obvykle A, B, C a D), které se používají k označení začátku a konce kódu. Pořadí, ve kterém jsou písmena umístěna, označuje, k čemu je čárový kód používán – např. knihovna, krevní banka, fotolaboratoře atd. Tento kód byl navržen ke snadnému čtení při výtiskání na jehličkových tiskárnách. V současnosti je ale nahrazovaný novějšími čárovými kódy, které zabírají méně místa a jsou schopny pojmout mnohem více informací.



Obr. 2.5 - Příklad kódu Codabar

Zdroj: <https://www.cognex.com/en-in/resources/symbologies/1-d-linear-barcodes/codabar-barcodes> [15]

### 2.2.2 2D (dvoudimenzionální) kódy

Dvoudimenzionální (2D) kódy mají oproti 1D kódům mnohem větší kapacitu. Všechny 2D kódy disponují možností automatické korekce chyb, takže je možno přečíst i špatně vytištěné nebo znečištěné symboly. Hlavní typy 2D kódů jsou uvedeny níže.

#### QR kód

QR kód je zkratkou anglického Quick Response, což v překladu znamená rychlá odezva. QR kódy existují už od roku 1994, kdy je vynalezla japonská společnost Denso-Wave, konkrétně její divize Toyota. Původním cílem výrobců QR kódu bylo sledování součástek ve výrobě automobilů, postupně se však tento kód rozšířil téměř do každého odvětví.

Jedná se o dvourozměrný čárový kód a název QR nese proto, že jeho podstatou je rychlé dekódování informace. V podstatě jde o rozšíření možností využití běžného 1D čárového kódu. QR kód totiž může nést několikanásobně větší množství informací. Většina QR kódů se skládá z černých bodů na bílém pozadí, které se nazývají moduly a jsou upořádány do matice. Matice mohou být různě velké, od 21 x 21 až po 177 x 177 bodů. Součástí matice mohou být i různá loga a obrázky, které slouží na upoutání pozornosti. Černé body jsou kódované jako jedničky, bílé body pak jako nuly. Na okraji kódu (většinou minimálně v jednom a maximálně ve třech rozích) se nacházejí větší čtverce a v jejich středu malé čtverečky, které slouží jako kotvící body. QR kód nese informaci jak na horizontální, tak i na vertikální linii. QR kód může nést informace různého typu, např. 4300 znaků nebo více jak 7000 číslic. Může tedy obsahovat např. webovou adresu, telefonní číslo, zprávu apod. V současné době je možné pomocí QR kódů i placení účtů. Výhodou QR kódů je především jejich kapacita. Díky kotvícím bodům jsou čitelné v jakékoli poloze i při částečném poškození nebo znečištění kódu.



Obr. 2.6 - Příklad QR kódu

Zdroj: <http://www.prumyslove-tablety.cz/1d-vs-2d-carove-kody/> [16]



## DataMatrix

DataMatrix patří mezi nejznámější maticové 2D kódy. K zakódování informací jsou namísto čar použity čtverce. DataMatrix má obvykle tvar čtverce. Velikost symbolu závisí na množství zakódovaných dat. Výhodou oproti lineárním kódům je především výrazná úspora místa. Ke snímání je nutno použít kamerový snímač, nikoli běžný laserový. DataMatrix má široké využití v mnoha průmyslových odvětvích, např. v automobilovém průmyslu, ve výrobě elektroniky, ve strojírenství, v leteckém průmyslu nebo ve zdravotnictví. Často je spojován s technologií DPM<sup>2</sup>.



Obr. 2.7 - Příklad kódu DataMatrix

Zdroj: <http://www.carovy-kod.info/text/2d-carove-kody.html?struct=carovy-kod&id=216> [17]

## PDF – 417 (Portable Data File)

Kód PDF 417 patří do skupiny 2D kódů. Vyniká především schopností pojmut velké množství dat. Tento kód je také schopen detekovat a opravovat chyby. Může být složen ze 3 až 90 řádků. Každý řádek může obsahovat 1 až 30 znaků. Každý znak tvoří 4 čáry a 4 mezery o celkové šířce celkem 17 modulů – odtud pochází označení „417“. Tento kód lze použít k zakódování různých textů nebo také grafiky. Nejčastěji je však používán v letectví pro identifikaci palubních lístků. Pro čtení lze použít lineární laserovou čtečku.



Obr. 2.8 - Příklad kódu PDF - 417

Zdroj: <https://en.wikipedia.org/wiki/PDF417> [18]

---

<sup>2</sup> DPM – Direct Part Marking (přímé značení)

### **Aztécký kód (Aztec code)**

Aztécký kód patří mezi nejmenší 2D kódy. Byl vyvinut v roce 1995. Název kódu je odvozen od podobnosti středového znaku, který připomíná aztéckou pyramidu z půdorysného pohledu. Aztécký kód může zakódovat až 3832 čísel, 3067 abecedních znaků nebo 1914 bajtů dat. V současné době se lze s Aztéckým kódem setkat např. na jízdenkách v železniční dopravě.



Obr. 2.9 - Příklad Aztéckého kódu

Zdroj: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Azt%C3%A9ck%C3%BD\\_k%C3%B3d](https://cs.wikipedia.org/wiki/Azt%C3%A9ck%C3%BD_k%C3%B3d) [19]

### **2.2.3 RFID systémy**

Radiofrekvenční identifikace (RFID) je technologie, která pracuje na principu radiových vln. Tato technologie je používána především pro identifikaci a sledování daných objektů. Podstatou je připevnění čipu neboli tagu, na sledovaný objekt. Následně je možné objekty identifikovat pomocí RFID čtečky, která neustále vysílá rádiové vlny. Pokud je tedy čip v dosahu čtečky, začne na vysílané vlny odpovídat svým obsahem, popřípadě svým identifikačním číslem. Výhodou této moderní technologie je možnost čtení několika objektů najednou.

RFID technologie je využívána v mnoha odvětvích průmyslu pro provádění úkonů jako je např. řízení zásob, sledování majetku a osob, řízení dodavatelského řetězce, prevence padělán (zejména ve farmaceutickém průmyslu) nebo kontrola nad přístupy do určených prostor.

Poptávka po moderní RFID technologii rychle roste. Je však mnohem nákladnější než čárové kódy. I přes to jsou systémy standardních čárových kódů postupně nahrazovány touto technologií. RFID nabízí oproti čárovému kódu mnoho výhod, zejména skutečnost, že RFID čip může obsahovat mnohem více dat o položce než čárový kód. Navíc RFID čipy nejsou náchylné na poškození, které se běžně stávají u čárových kódů (např. trhání nebo rozmazání). Rizikem však může být rušení signálu.

RFID čip může mít mnoho podob, nejčastěji bývá zabudován přímo v etiketě nebo případně kartě. „Podle způsobu přenosu a napájení přenosové soustavy jsou čipy rozdělovány na pasivní, aktivní a polopasivní.“ [7, s.412]

### **Pasivní čipy**

„Pasivní čipy nemají vlastní zdroj napájení.“ [7, s.412] Tyto čipy jsou napájeny radiovým signálem, který přichází od RFID čtečky. Pomocí přijatých signálů jsou schopny vysílat zpětné informace. Jednoduché provedení těchto čipů napovídá příznivé ceně. Nevýhodou těchto čipů je možnost čtení pouze na krátké vzdálenosti. Naopak velkou výhodou je životnost samotného čipu, která může dosahovat až dvacet let.

### **Aktivní čipy**

„Aktivní čipy jsou vybaveny vlastním zdrojem napájení, který zajišťuje napájení celého systému přenosu dat včetně vysílače. Čtečka pomocí vysílače navazuje kontakt s čipem a zabezpečuje vzájemnou výměnu požadovaných informací.“ [7, s.412] Lze je přečíst na vzdálenost až třiceti metrů, což výrazně zvyšuje užitečnost zařízení. Životnost čipu je však ovlivněna stavem baterie. Tento typ čipů je rozměrově větší a výrazně dražší než pasivní čipy.

### **Polopasivní čipy**

„Polopasivní čipy jsou vybaveny napájením určeným pro vlastní chod mikroprocesoru na nich umístěném. Jsou přesnější, mohou sbírat požadované údaje bez působení čtečky. U zboží náchylného na teplotu mohou evidovat její průběh např. během jeho dopravy. Vlastní přenos dat zabezpečuje čtečka.“ [7, s.412] Jsou založeny na stejném principu jako pasivní čipy, ale baterie zde napomáhá rozšířit dosah komunikace nebo paměť čipu.



Obr. 2.10 - RFID čip zabudovaný do etikety

Zdroj: <https://www.dantem.cz/cz/article/carove-kody,-2d-kody-nebo-rfid-502/> [20]

#### 2.2.4 GS1 Czech Republic

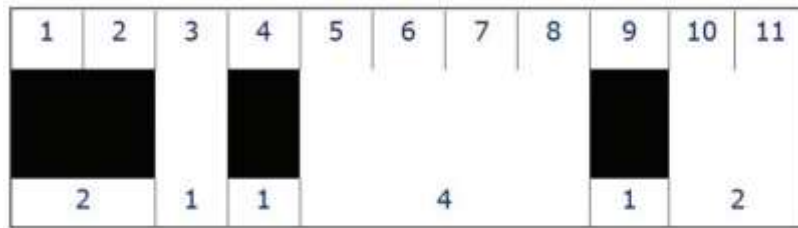
GS1 Czech Republic je jediné autorizované pracoviště pro registraci do systému GS1 na území České republiky. Hlavním posláním GS1 Czech Republic je komplexní podpora implementace standardu systému GS1 do obchodní praxe. Systém GS1 představuje ucelený soubor standardů pro dodavatelský řetězec, od výrobce až ke koncovému zákazníkovi. Systém GS1 lze rozdělit do tří základních oblastí:

- Identifikace,
- Sběr,
- Sdílení dat.

*„Standardy GS1 mohou být využity v jakémkoli informačním systému. Pro svoji spolehlivost se úspěšně prosazují i mimo maloobchod, zejména v logistice a zdravotnictví.“ [21]*

#### Čárový kód GS1-128

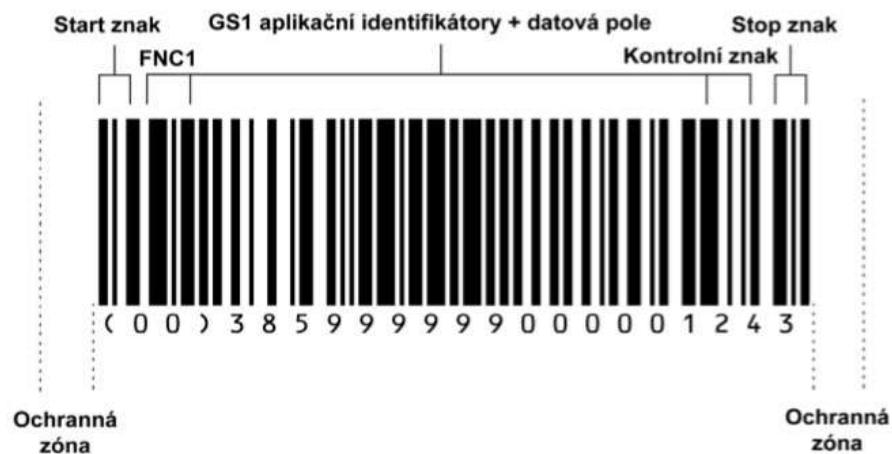
Tento alfanumerický čárový kód vznikl ze symbolu Code 128, od kterého se odlišuje schopností kódovat strukturovaná data pomocí GS1 aplikačních identifikátorů. Aplikační identifikátory jsou v systému GS1 čísla uváděná v závorkách před samotným datovým polem. Udávají formát, význam a některé i strukturu následujícího datového pole. Díky své předem definované funkci umožňují čtečkám rozpoznat jednotlivá data v rámci symbolu GS1-128 a jejich následné automatické zpracování např. skladovými softwary. GS1 aplikační identifikátory lze v symbolu GS1-128 řadit za sebe. Z toho vyplývá, že symbol GS1-128 nemá pevnou délku, ta je vždy odvozena od počtu jednotlivých aktuálně použitých datových polí. Stanovena je pouze maximální délka, 165 mm včetně ochranných zón a maximální počet 48 znaků na řádek. Velikost zobrazení symbolu určuje tzv. Modul X – to je nejtenčí čára nebo mezera v symbolu. Všechny ostatní čáry jsou vždy dvojnásobkem, trojnásobkem a čtyřnásobkem Modulu X. Každý znak obsahuje vždy 6 prvků – 3 čáry a 3 mezery v jedenácti modulech. [22] Struktura symbolu je zobrazena na obrázku č. 2.10.



Obr. 2.11 - Struktura symbolu GS1-128

Zdroj: [https://www.gs1cz.org/media/nezarazene/gsl\\_gs1-128\\_2018\\_final.pdf](https://www.gs1cz.org/media/nezarazene/gsl_gs1-128_2018_final.pdf) [22]

Pro kódování do symbolu GS1-128 je možno využít tři subsetů – A, B nebo C. Každý z nich umí kódovat jinou sadu znaků. Nejrozšířenější je subset C, který sice umí kódovat pouze čísla, ale na významně menší ploše než subsety A nebo B. Společným určujícím znakem symboliky GS1-128 je funkční znak FNC1. Vkládá se na začátek symbolu hned za start znak, nebo může sloužit také v případě potřeby, jako oddělovací znak. Symbol GS1-128 je zejména standardem pro logistiku a sledovatelnost, nejčastěji je využíván na GS1 logistické etiketě, ale uplatnění najde všude tam, kde je třeba snímat kromě identifikačního čísla i další údaje, například šarži, datum spotřeby nebo sériové číslo. [22]



Obr. 2.12 - Struktura čárového kódu GS1-128

Zdroj: [https://www.gs1cz.org/media/nezarazene/gsl\\_gs1-128\\_2018\\_final.pdf](https://www.gs1cz.org/media/nezarazene/gsl_gs1-128_2018_final.pdf) [22]

### 2.2.5 Snímací zařízení

Snímací zařízení (často nazývané jako čtečky nebo skenery) jsou hardwarové vstupní zařízení schopné číst čárový kód pomocí laseru. Jsou schopny číst černé a bílé čáry na etiketách velmi rychle a následně tyto načtené informace předávají dále do počítače, který

je může okamžitě identifikovat pomocí databáze. Dokonalým příkladem čtečky čárových kódů je snímač v supermarketu, který čte a zaznamenává cenu produktu. Čtečky pracují na principu odrazu světla z čárového kódu, který je přenášen do senzoru citlivého na světlo nebo do fotoelektrické buňky.

Základní druhy čteček tvoří tři skupiny:

- ruční čtečky,
- bezdrátové čtečky,
- mobilní terminály. [23]

### **Ruční čtečky**

Ruční čtečky patří k základním nástrojům pro snímání čárových kódů. Obvykle jsou propojeny USB kabelem, popř. pomocí RS-232 portu přímo s počítačem. Často jsou využívány pro čtení čárových kódů u pokladen v obchodních domech, ale jsou také používány ve skladech. [24] Tyto čtečky jsou schopny načíst jakoukoli kombinaci 1D i 2D kódů.



Obr. 2.13 - Ruční čtečka čárových kódů

Zdroj: <https://www.kodys.cz/produkty/snimace-carovych-kodu/rucni-snimace> [24]

### **Bezdrátové čtečky**

Bezdrátové čtečky jsou napájené baterií. Obsluze tedy umožňují volný pohyb bez kabelů. Pro přenos dat využívají technologii Bluetooth. Naskenované informace odesílají do

základny, která je připojena k počítači. [23] Některé bezdrátové snímače jsou vybaveny interním paměťovým úložištěm, které uživateli umožňuje ukládat více informací, aniž by musel být v dosahu základnové stanice. Bezdrátové čtečky navíc zvyšují produktivitu tím, že poskytují větší dosah skenování.

Bezdrátové čtečky lze rozdělit na:

- **Liniové** – určeny pro čtení 1D kódů,
- **Kamerové** – určeny pro čtení 2D kódů. [23]

### **Mobilní terminály**

Mobilní terminály jsou odolná zařízení navržena především pro skladování a distribuční centra ale využití nachází také v maloobchodních prodejnách. Obvykle jsou vybaveny WiFi a operačním systémem Windows nebo Android, tím je zajištěna bezproblémová integrace přímo s informačním systémem a databází. Toto řešení nabízí možnost práce s daty v reálném čase. Velký a přehledný displej s klávesnicí napomáhá jednoduchému ovládání. [23]

#### **2.2.6 Tiskárny etiket a štítků**

Součástí automatické identifikace je také stále se zvyšující požadavek na značení zboží pomocí etiket s čárovými kódy. Pro lepší produktivitu práce v procesu označování zboží slouží tiskárny určené speciálně pro tisk etiket (samolepících štítků). Tiskárny čárových kódů používají k nanášení inkoustu na štítky buď termotisk, nebo termotransferový tisk. Termotransferové tiskárny pracují na principu tisku přes barvicí pásku. Tiskárny etiket lze rozdělit na stolní, mobilní a RFID.

#### **Stolní tiskárny**

Stolní tiskárny nacházejí uplatnění zejména ve skladech a průmyslových prostorách. Jsou schopny pracovat v nepřetržitých provozech a náročném prostředí. Poskytují nákladově efektivní řešení tisku štítků s čárovými kódy. Velkou předností je vysoká rychlost tisku a snadná obsluha tiskárny včetně jednoduchého a rychlého založení spotřebního materiálu.



Obr. 2.14 - Stolní termotransferová tiskárna Zebra

Zdroj: <https://esp.cz/cs/produkty/tiskarny-etiket> [25]

### **Mobilní tiskárny**

Mobilní tiskárny jsou vhodným řešením pro tisk štítků přímo v terénu. Prostřednictvím WiFi nebo Bluetooth připojení mohou komunikovat např. s mobilním terminálem nebo počítačem. Jsou využívány zejména v logistice a ve službách (např. pro tisk účtenek), kde pracovníci potřebují být mobilní. Hlavní výhodou jsou rozměry a cenová dostupnost. [26]



Obr. 2.15 - Mobilní tiskárna Zebra

Zdroj: <https://www.kodys.cz/produkty/tiskarny-etiket-tiskove-moduly/mobilni-tiskarny> [26]



## **RFID tiskárny**

RFID tiskárny jsou speciálně navrženy pro zápis dat na RFID čipy zabudované do etiket. Tiskárny obsahují kódovací zařízení, které data přenáší na čip a kóduje je. Umožňují také tisk samotného čárového kódu na štítek. Využití RFID tiskáren je velmi široké. Používají se např. pro označování cenovek, regálů nebo označování vzorků v laboratořích. Usnadňují práci v obchodech, skladech nebo distribučních centrech. Nevýhodou je však vysoká pořizovací cena.

### **3 Procesy vybrané firmy**

Cílem této kapitoly je analyzovat jednotlivé procesy ve firmě CIE Metal CZ s.r.o. Ze zjištěných nedostatků jsou následně v kapitole č. 4 vyvozeny návrhy na zlepšení s ohledem na využití prostředků automatické identifikace – čárových kódů. První část obsahuje základní charakteristiku vybrané firmy, její činnosti, výrobní technologie a organizační strukturu podniku. Následně je provedena analýza současného systému v procesech, jako je příjem materiálu, expedice, inventury a výroba. Analýza těchto procesů byla prováděna formou pozorování a rozhovory se zaměstnanci příslušných oddělení. Veškeré pozorování a rozhovory byly prováděny osobně.

#### **3.1 Charakteristika firmy CIE Metal CZ, s.r.o.**

Firma CIE Metal CZ, s.r.o. sídlící ve Valašském Meziříčí byla založena v roce 2005. Je součástí španělské korporace CIE Automotive. Hlavní činností této společnosti je lisování, obrábění a svařování kovových komponentů a podsestav výhradně pro automobilový průmysl. Jde například o sedačkové díly, brzdové komponenty, kryty posilovačů brzd, podsedavy sloupů řízení apod. Součástí výrobní části podniku je také vlastní kataforézní linka.

Mezi hlavní zákazníky patří například společnost TRW Automotive, Nexteer, General Motors, Renault, PSA nebo Brose.

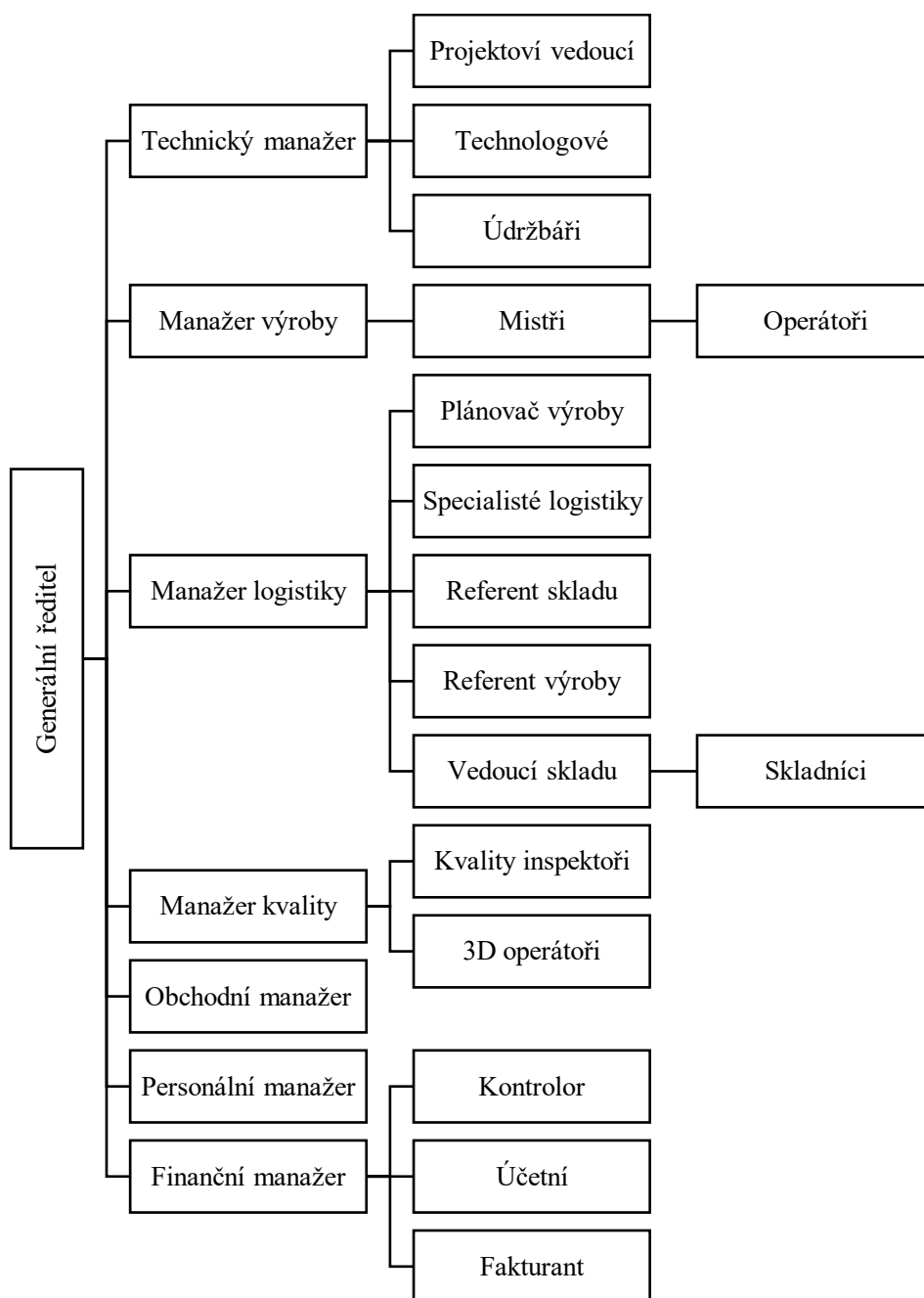
## **CIE Automotive**

CIE Automotive navrhuje a vyrábí komponenty a podsestavy pro automobilový průmysl celkem v 16 zemích světa již od roku 1996. Hlavní sídlo společnosti se nachází v závodě CIE Egaña ve Španělsku. V České republice má korporace celkem 5 poboček:

- **CIE Metal CZ, s.r.o.** (Valašské Meziříčí) - hlavní činností je lisování, obrábění a svařování kovových komponentů a podsestav výhradně pro automobilový průmysl,
- **CIE Plasty CZ, s.r.o.** (Valašské Meziříčí) – předmětem činnosti je výroba a prodej plastových komponentů pro automobilový průmysl,
- **CIE Unitools Press, a.s.** (Valašské Meziříčí) – jedná se o největší společnost korporace CIE Automotive v České republice. Předmětem podnikání je lisování a svařování kovových komponentů pro automobilový průmysl,
- **CIE Praga Louny, a.s.** (Louny) – předmětem činnosti je soustružení, vrtání, frézování nebo broušení strojírenských součástí pro automobilový průmysl. Společnost se zaměřuje také na výrobu měřidel, kalibrů a měrových přípravků,
- **CIE Ždánice, s.r.o.** (Ždánice) – hlavní činností je výroba ocelových a hliníkových komponentů pro automobilový průmysl.

### **3.1.1 Organizační struktura firmy**

Struktura vybrané firmy je zobrazena na obr. č. 3.1. Hlavním článkem společnosti je generální ředitel, který zodpovídá za bezproblémový chod celé společnosti a také určuje strategii pro dosažení daných cílů. Podřízenými generálního ředitele jsou pak manažeři jednotlivých úseků.



Obr. 3.1 - Organizační struktura firmy CIE Metal CZ, s.r.o.

Zdroj: vlastní zpracování

### 3.1.2 Výrobní technologie

Firma CIE Metal CZ, s.r.o. se zabývá výrobou ocelových lisovaných dílů určených pro automobilový průmysl. Výroba lisovaných dílů je prováděna technologií tváření plechů za studena na postupových a transferových lisech o nominální síle 6 300 – 25 000 kN. Vstupními materiály jsou především ocelové nebo hliníkové plechy ve formě svitků.

Firma disponuje několika svařovacími pracovišti s technologií MIG<sup>3</sup>/MAG<sup>4</sup>, robotizovaným, laserovým a také bodovým svařováním. Na těchto pracovištích jsou lisované díly společně s nakupovanými komponenty svařovány do podsestav, popřípadě do větších celků. [27]



Obr. 3.2 - Transferový lis Fagor 1500T

Zdroj: <http://www.cieautomotive.cz/unitools/index.php/2016/01/07/lisovani-a-nytovani/>  
[27]

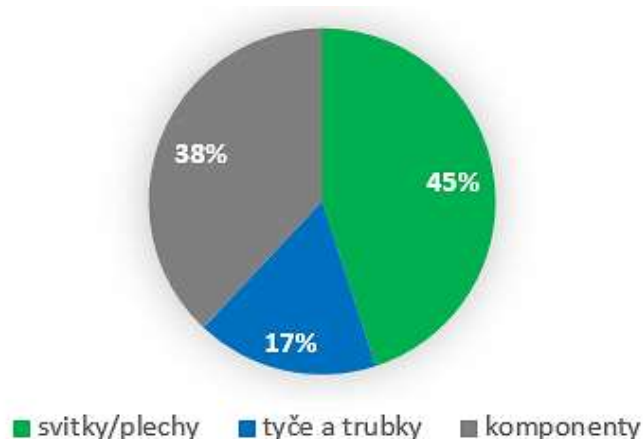
### 3.1.3 Sortiment nakupovaného materiálu

Firma CIE Metal CZ, s.r.o. nakupuje vstupní materiály pro výrobu jak od českých, tak i od zahraničních dodavatelů. Převážnou většinu nakupovaného materiálu tvoří ocelové, popř. hliníkové svitky nebo plechy s váhou od 2 do 12 tun – celkem 45 %. Další velkou část tvoří nakupované komponenty – celkem 38 %. Jedná se většinou o různé matice, šrouby, plastové dorazy apod. Poslední kategorií tvoří dlouhé za studena tažené tyče a trubky – celkem 17 %.

---

<sup>3</sup> MIG - Metal Inert Gas (svařování kovů v ochranné atmosféře inertního plynu)

<sup>4</sup> MAG - Metal Active Gas (svařování kovů v ochranné atmosféře aktivního plynu)



Obr. 3.3 - Rozdělení nakupovaného materiálu

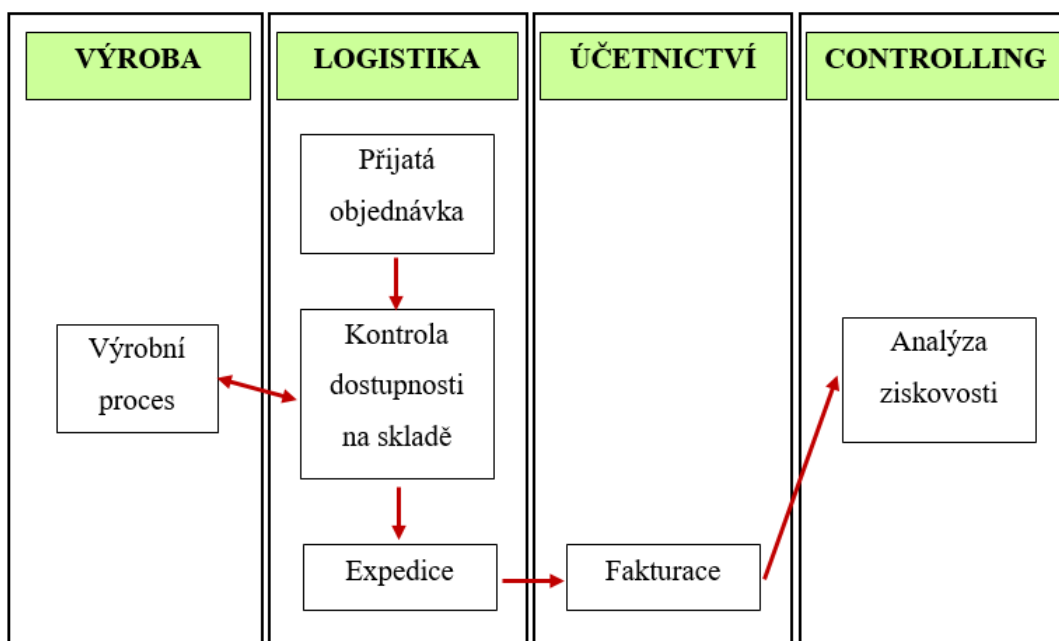
Zdroj: vlastní zpracování

S každým dodavatelem jsou dohodnuty jasně dané podmínky, které jsou potvrzeny rámcovou smlouvou. Tím se odběratel zavazuje dodavateli, že odebere stanovené množství materiálu, v určitém období a za sjednanou cenu.

K významným a dlouhodobým dodavatelům společnosti CIE Metal CZ, s.r.o. patří např. společnost ArcelorMittal Gonvarri SSC Slovakia, Rosso Steel, a.s., Stahlo Stahlservice GmbH & Co.KG, Benteler Distribution Czech Republic, spol. s.r.o. nebo MUT Automotive, s.r.o.

### 3.1.4 Informační systém SAP R/3

Firma využívá podnikový informační systém SAP R/3, který je sdílený na všech pobočkách korporace CIE Automotive. SAP patří k nejvyspělejším systémům v oblasti plánování podnikových zdrojů. Obsahuje několik modulů, které se věnují různým oblastem řízení podniku. Firma využívá především moduly pro účetnictví, controlling, prodej, nákup, logistiku a výrobu. Informační systém firmy obsahuje také již připravený modul pro zpracovávání čárových kódů.



Obr. 3.4 - Jednoduchý příklad datových toků mezi moduly

Zdroj: vlastní zpracování

Jednotlivé evidence a funkce jsou vyvolávány pomocí transakcí. Seznam nepoužívanějších SAP transakcí, které firma využívá, je uveden v tabulce č. 3.1 níže.

Tab. 3.1 - Seznam nepoužívanějších transakcí ve firmě CIE Metal CZ, s.r.o.

Kód transakce	Popis transakce	Modul
ME38	Vytvoření objednávky	Nákup
ME22N	Změna objednávky	Nákup
ME9E	Generování / tisk objednávky	Nákup
ME31L	Založení plánu dodávek	Nákup
MB51	Seznam materiálových dokladů	Řízení zásob
MB52	Seznam skladových zásob	Řízení zásob
MIGO	Pohyby zboží (příjem, přeskladnění)	Řízení zásob
MBST	Storno materiálového dokladu	Řízení zásob
MI20	Seznam inventurních rozdílů	Řízení zásob
MI09	Zadání inventurních počtů	Řízení zásob
VF01	Vytvoření faktury	Fakturace
ZPPBO01	Navedení výroby	Výroba
ZPPBO05	Uzavření směny	Výroba

Zdroj: vlastní zpracování

## **3.2 Analýza současného systému**

Současný systém ve společnosti je nedokonalý, a proto bude nutné přistoupit ke změnám. Společnost v současné době nevyužívá čárové kódy ani jakékoli jiné prvky automatické identifikace. Veškerá data jsou do informačního systému pořizována ručně. Společnost dlouhodobě bojuje s nepřesnými daty v systému, které následně negativně ovlivňují spoustu dalších navazujících procesů. Vedení společnosti se proto tyto nedostatky rozhodlo řešit.

V této kapitole jsou analyzovány jednotlivé procesy, jako je příjem materiálu, expedice, inventury, výroba a převody mezi sklady. Na základě této analýzy jsou u každého tématu shrnuty zjištěné nedostatky.

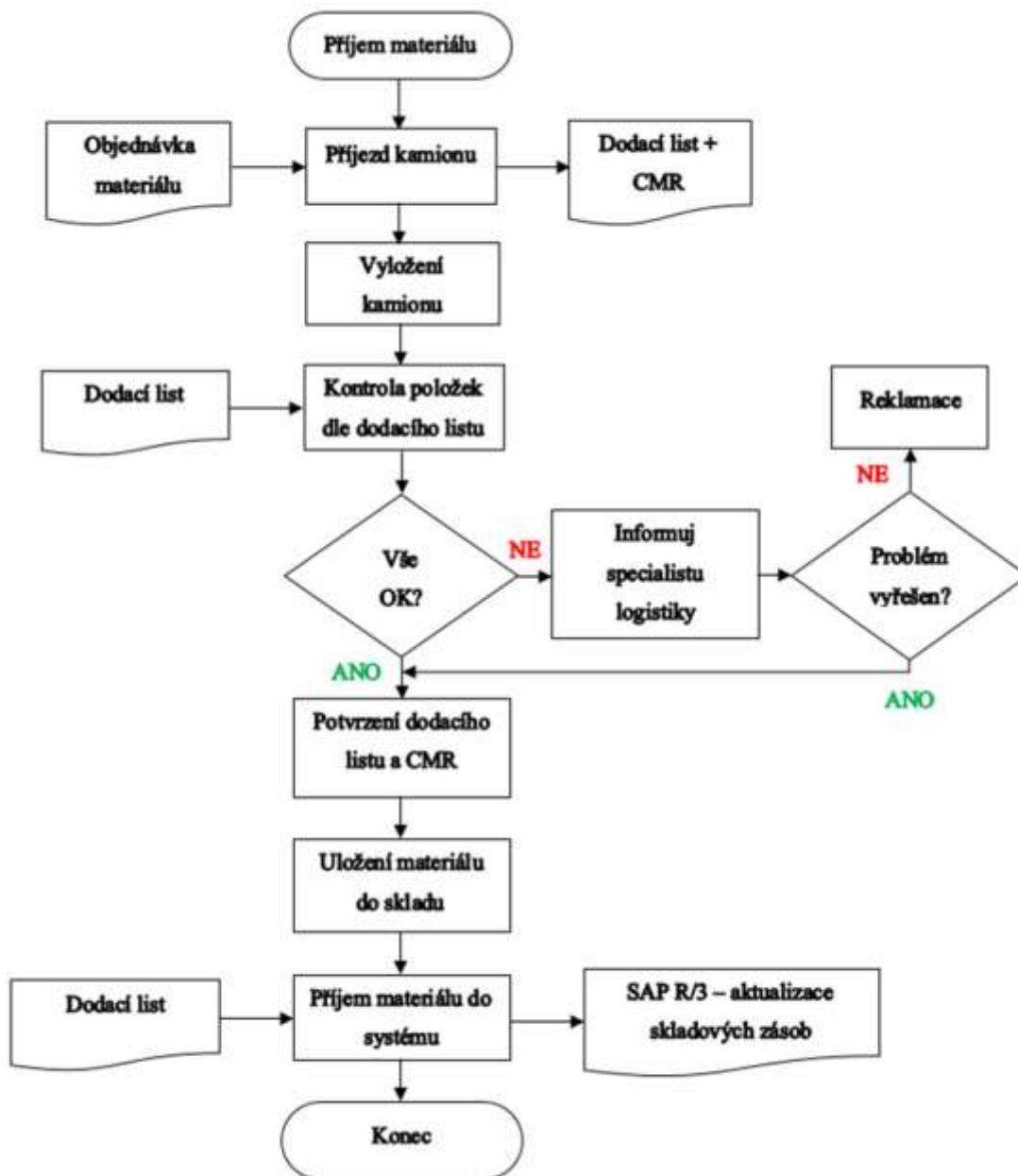
### **3.2.1 Proces příjmu materiálu**

Aktuální systém příjmu vstupního materiálu nespĺňuje stále se zvyšující požadavky a standardy automobilového průmyslu. Proces příjmu materiálu ve společnosti je zobrazen na obrázku č. 3.5.

Za fyzický příjem a kontrolu materiálu zodpovídá skladník. Prvním krokem je vyložení kamionu a kontrola zboží. Po příjezdu kamionu a vyložení materiálu skladník kontroluje podle dodacího listu množství a správné označení na manipulační jednotce. Následně materiál uloží na volně dostupné místo ve skladu. Kde přesně je materiál uložen, se však nikde neeviduje. Potvrzený dodací list poté skladník předává referentovi skladu, popřípadě vedoucímu skladu, který dodací list zaeviduje do systému. Často se však stává, že materiál je přijatý v systému až na druhý den po příjezdu (zejména v případech, kdy materiál přijede v odpoledních nebo večerních hodinách).

Příjem probíhá v informačním systému SAP R/3 v transakci MIGO. Zodpovědná osoba, která materiál přijímá do systému, vyplňuje číslo smlouvy, ke které se váže objednávka a následně i obdrženy dodací list, dodané reference (čísla materiálů) a množství. Veškeré tyto důležitá data jsou zadávána do systému ručně.





Obr. 3.5 – Schéma procesu příjmu materiálu

Zdroj: vlastní zpracování

#### Nedostatky:

- Manuální přepisování informací z dodacího listu – riziko vzniku chyb,
- Příjem do systému probíhá zpětně – neaktuálnost dat,
- Nejsou stanoveny skladové pozice – záleží pouze na rozhodnutí skladníka kam dané zboží uloží, což vede k nepřehlednosti, časové náročnosti při následném hledání materiálu, a hlavně také k nedodržení metody FIFO,
- Rozdílný vzhled štítků (značení materiálů) od dodavatelů s různými informacemi.

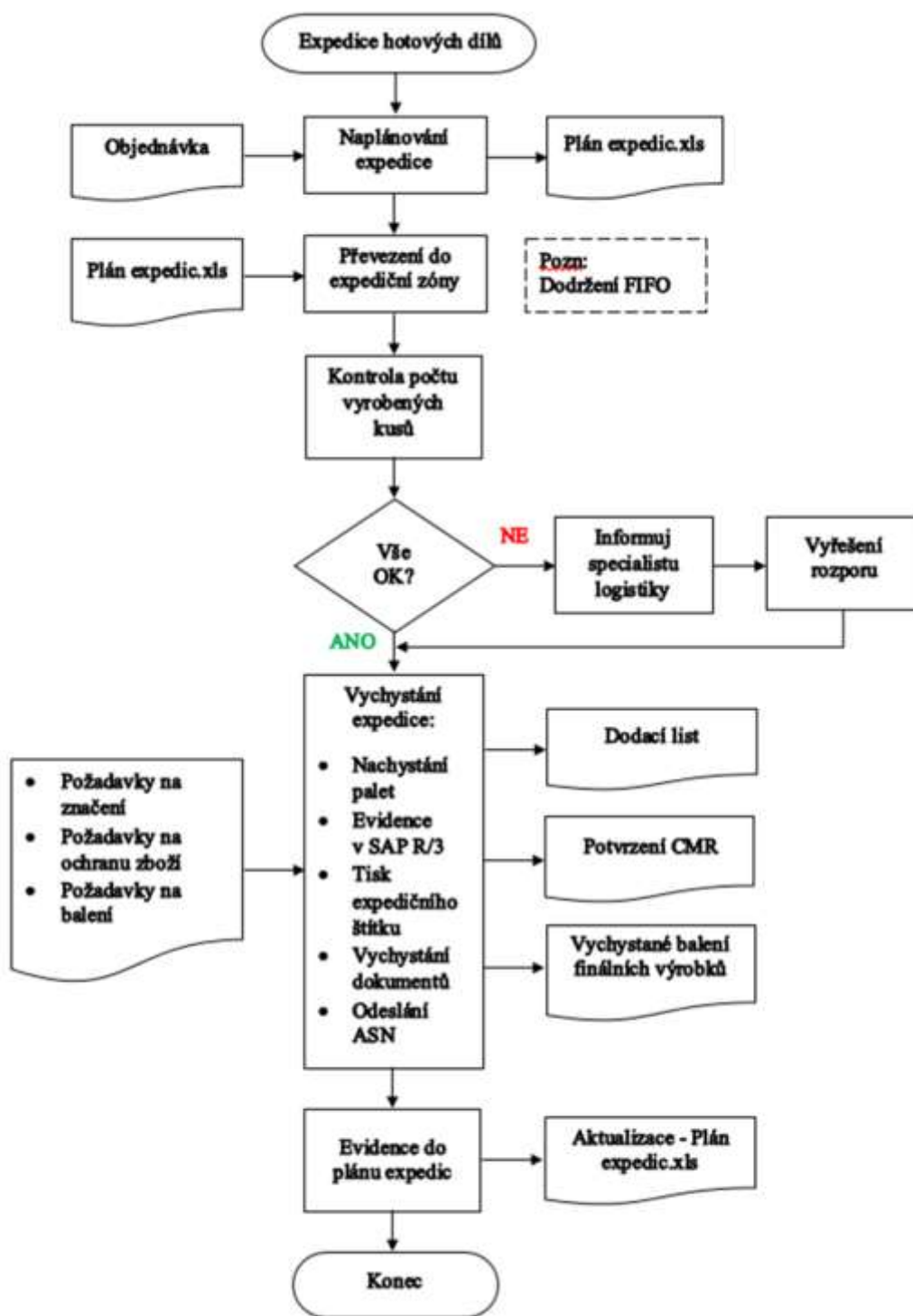
### **3.2.2 Expedice**

Příprava a vychystávání zboží na základě objednávek zákazníků patří k hlavním činnostem skladu. Proces expedice hotových dílů je zobrazen na obrázku č. 3.6.

Pro plánování a přehled expedic firma používá tabulku v Excelu – Plán expedic, do které logistik zadává požadované potřeby a plánované termíny expedic na základě objednávek zákazníka. Den před expedicí probíhá příprava všech dokumentů (dodací list, expediční štítky, faktura). Skladník poté během noční směny vychystává zboží do expediční zóny a zároveň označuje balení předem připravenými štítky s čárovými kódy. Tyto expediční štítky jsou tištěny na klasických laserových tiskárnách. Následně jsou tyto štítky vkládány do plastových obalů umístěných přímo na expedičních baleních, v případě že plastový obal není k dispozici tak jsou štítky na balení nalepovány. Po naložení a odeslání zboží je zákazník pomocí ASN informován o probíhající dodávce.

#### **Nedostatky:**

- Plán expedic není veden systémově – pouze formou sdílené tabulky v Excelu,
- Dostupnost hotových kusů na skladě zjišťuje až skladník při vychystávání.



Obr. 3.6 - Schéma procesu expedice hotových dílů

Zdroj: vlastní zpracování

### 3.2.3 Inventory

V tomto důležitém procesu kontroly má firma značné nedostatky. Inventarizace ve firmě probíhá každý měsíc. Podklady pro inventuru připravuje referent výroby, který

vyexportuje ze systému seznam všech skladových položek do tabulky MS Excel. Tento vtištěný seznam předá skladníkům a mistrům výroby, kteří následně pověří zodpovědné osoby, které budou fyzicky počítat a zapisovat výsledky. Každý vedoucí má přesně stanovenou oblast, ve které bude počítat. Po ukončení fyzické kontroly předají vyplněný seznam zpět referentovi výroby, který data ručně přepisuje do tabulky, kterou následně nahraje do systému a dále analyzuje výsledky a nesrovnalosti co se týče fyzického a evidenčního stavu. Výsledky jsou poté konzultovány s finančním oddělením a manažerem logistiky. V mnoha případech se stává, že finanční oddělení rozhodne o vyjmutí některých položek z inventury z důvodu velkého rozdílu a je požadován opakovaný přepočít.

Hlavním problémem v procesu inventarizace je lidský faktor. Ať už jde o manuální zapisování spočtených položek do seznamu nebo následné přepisování a zadávání dat do systému. S tím také souvisí potřebná zodpovědnost osob způsobujících dané ztráty.

#### **Nedostatky:**

- Manuální zapisování do tištěných dokumentů je velmi zdlouhavé,
- Manuální nahrávání výsledků inventury do systému – riziko vzniku chyb (například přepsání čísla nebo řádku),
- Nezodpovědnost pracovníků určených pro fyzickou kontrolu.

#### **3.2.4 Výrobní proces**

Proces výroby obsahuje bohužel také spoustu nedostatků. Prvotním článkem se stává hlavní plánovač výroby, který dle informací od logistiků zpracovává požadavky na expedici hotových výrobků k zákazníkům. Na základě těchto informací vyhodnocuje skladové zásoby a stav rozpracované výroby. Následně vydává do výroby tzv. výrobní příkaz s jedinečným číslem, s požadovanou referencí a potřebným výrobním množstvím. Veškeré vydané výrobní příkazy jsou evidované v tabulce Denní plány v Excelu. Dle této tabulky se orientují hlavně mistři výroby.

U každé výrobní linky je k dispozici formulář neboli Denní hlášení, které vyplňuje operátor vždy na konci směny. Podle počítačové u stroje uvádí své jméno, datum výroby, číslo vyráběného dílu, počet vyrobených kusů, počet vyřazených (NOK) kusů a v případě prostojů i důvod a jeho trvání. Denní hlášení poté operátor odevzdává směnovému mistrovi, který výsledky výroby zapíše do plánovací tabulky – Denní plány. Referent

výroby poté druhý den ráno manuálně navádí data (výsledky výroby) do systému – přepisuje informace, které na Denní hlášení uvedl operátor.

Pozitivem je, že u každé výrobní linky jsou již připravené panely s počítači, které by mohly v budoucnu sloužit také k odvádění výsledků výroby a eliminovalo se tak vypisování papírových dokumentů a následné přepisování dat do systému. Aktuálně jsou používány pro monitorování technických prostožů. Umístění panelů s počítači u jednotlivých linek je znázorněno v Příloze C – Layout výrobních a skladových prostor.

#### **Nedostatky:**

- Plánování výroby probíhá formou tabulky v Excelu – výrobní příkaz není generován automaticky jako výrobní zakázka přímo ze systému,
- Navádění výsledků výroby do systému probíhá zpětně – ne online – nepřehlednost aktuálních skladových zásob,
- Manuální přepisování výsledků výroby je velice časově náročné a může způsobit mnoho chyb.

#### **3.2.5 Převody mezi sklady**

Velkou část společnosti tvoří samotné skladovací prostory. Systémově jsou rozlišovány celkem tři sklady, mezi kterými probíhají převody jednotlivých skladových položek. Přehled a značení skladů je znázorněn v tabulce č. 3.2.

Převody mezi těmito sklady probíhají formou papírových dokumentů, do kterých skladníci zapisují např. vydané materiály do výroby nebo přijaté hotové výrobky z výroby na expediční sklad. Tyto dokumenty jsou vždy na konci směny následně předány referentovi skladu, který tyto data zaznamená do systému.

Tab. 3.2 - Přehled skladů

<b>Kód skladu</b>	<b>Název skladu</b>	<b>Využití</b>
001	Výrobní sklad	Veškeré položky spotřebovávané ve výrobě
002	Logistický sklad	Vstupní materiály, nedokončená výroba
003	Expediční sklad	Hotové výrobky připraveny k expedici

Zdroj: vlastní zpracování

**Nedostatky:**

- Zapisování do papírových dokumentů,
- Přepisování dat z papírových dokumentů do PC je zdlouhavé a může způsobit mnoho chyb,
- Systémově jsou materiály převáděny často až druhý den dopoledne, což vede k nepřehlednosti a neaktuálnosti dat.

## 4 Typové příklady implementace

V této kapitole je uvedeno několik základních bodů, které bude nutné splnit pro úspěšnou implementaci. Tyto body vycházejí ze zjištěných nedostatků analyzovaných procesů z předchozí kapitoly. Následně je zde uveden stručný popis, jak by analyzované procesy měly fungovat po zavedení čárových kódů ve společnosti.

### 4.1 Identifikace vstupních materiálů

Důležitým krokem pro bezproblémový a rychlý příjem vstupních materiálů bude sjednocení typu dodavatelských štítků a potřebných údajů, se kterými bude systém pracovat. Jde o snahu eliminovat fakt, že každý dodavatel dodává materiál s jiným typem štítků a s rozdílnými údaji. Vzhledem k tomu, že korporace CIE Automotive používá ve většině svých poboček značení vstupních materiálů od dodavatelů dle normy VDA<sup>5</sup>, bude vhodné se přiklonit k tomuto řešení i v případě společnosti CIE Metal CZ, s.r.o. VDA štítky jsou v automobilovém průmyslu standardem a vyžaduje je již většina zákazníků.

(1) Wareneempfänger <b>Arpeta Group</b> <b>Jirákova 481</b> <b>757 01 Valasske Mezirici</b>	(2) Abladestelle - Lageort - Verwendungsschlüssel  <b>- Warenannahme</b>
(3) Lieferschein - Nr (N) <b>N740562131</b> 	(4) Lieferantenanschrift (Kurzname, Werk, PLZ, Ort) <b>Stahlo Stahlservice GmbH &amp; Co. KG</b>
(8) Sach-Nr. Kunde (P) <b>P466387</b> 	(5) Gewicht Netto <b>4800 KG</b> (6) Gewicht Brutto <b>4800 KG</b> (8) Füllmenge (Q) <b>4800</b>
(7) Anzahl Packstücke <b>Q4800</b> 	(10) Bezeichnung Lieferung, Leistung <b>2,50 x 471,00 S355MC</b>
(12) Lieferanten-Nr. (V) <b>V18394</b> 	(11) Sach-Nr. Lieferant (30S) <b>30S704004824</b> 
(15) Packstück-Nr. <b>S740562131.900001</b> 	(13) Datum <b>28.08.2019</b> (14) Änderungsstand Konstruktion
(17) Stahlo Stahlservice GmbH & Co. KG - Rudolf-Loh-Strasse - 07546 - Gera)	④4B@ Seriennummer auswählen <b>7220465565</b>  Warenhänger VDA 4902, Version 4

Obr. 4.1 - VDA štítek vytvořený dodavatelem Stahlo GmbH

Zdroj: vlastní zpracování dle podkladů firmy CIE Metal CZ, s.r.o.

<sup>5</sup> VDA – Verband der Automobilindustrie (Asociace automobilového průmyslu)

Tab. 4.1 - Povinné údaje na štítku

Pole	Prefix
Číslo dodacího listu	N
Materiál	P
Množství	Q
Číslo dodavatele	V
Číslo palety	S
Tavba	I
Číslo šarže	H

Zdroj: vlastní zpracování

Bude tedy nutné kontaktovat všechny dodavatele vstupních materiálů a seznámit je s chystanými změnami ohledně požadovaného značení. Jednotlivé požadavky bude rozesílat pracovník nákupního oddělení. Požadavky nového značení bude nutné přidat také do rámcové smlouvy s danými dodavateli. Vzhledem k tomu, že VDA štítky jsou již v automobilovém průmyslu standardem, neměli by mít dodavatelé problémy s přechodem na nové značení materiálů.

## 4.2 Výběr snímacího zařízení

Výběr vhodného terminálu pro čtení čárových kódů je důležitou součástí implementace. Po konzultaci s manažerem logistiky, IT oddělením a pracovníky skladu byly stanoveny tyto hlavní požadavky, které by měl terminál splňovat.

- Snímač čárových kódů musí být přenosný,
- Musí podporovat snímání běžných 1D kódů,
- Možnost čtení čárových kódů z větších vzdáleností,
- Klávesnice pro jednoduché ovládání,
- Operační systém musí být kompatibilní s Microsoft Windows,
- Velký, dotykový a dobře čitelný displej,
- Odolnost proti pádu a vlhkosti,
- WiFi připojení (signálem WiFi jsou pokryty veškeré skladové prostory určené pro manipulaci se zbožím).



Ze stanovených požadavků byly vybrány celkem 4 mobilní terminály od různých výrobců. Jedná se o terminály – Honeywell 6510, ZEBRA MC9300, CipherLab RK95 a Motorola MC 3190.

Pomocí bodovací metody bude určen nejvhodnější terminál pro společnost. Rozhodovacími kritérii bude cena, dodací lhůta, záruka/servis a reference. 1 bod bude značit nehorší hodnocení, 10 bodů nejlepší hodnocení.

Tab. 4.2 - Výběr mobilního terminálu bodovací metodou

č.	Kritéria	Honeywell	ZEBRA	CipherLab	Motorola
1.	Cena	8	7	9	7
2.	Dodací lhůta	5	8	5	6
3.	Záruka/servis	8	10	6	9
4.	Reference	7	10	4	8
<b>Celkem</b>		<b>7</b>	<b>8,75</b>	<b>6</b>	<b>7,5</b>
<b>Pořadí</b>		<b>3.</b>	<b>1.</b>	<b>4.</b>	<b>2.</b>

Zdroj: vlastní zpracování

I přes vyšší pořizovací náklady byl pomocí bodovací metody určen jako vhodný - terminál značky ZEBRA MC9300.



Obr. 4.2 - Mobilní terminál ZEBRA MC9300

Zdroj: <https://www.kodys.cz/zebra-mc9300> [28]

Pro společnost navrhuji do začátku pořízení celkem 4 kusů těchto mobilních terminálů. Terminály budou umístěny na těchto pracovištích – příjem materiálu, expedice, mezioperační pracoviště (pro převody mezi jednotlivými sklady) a jedna čtečka bude sloužit jako záložní, aby v případě poruchy nebyl ohrožen provoz společnosti.

### 4.3 Výběr tiskárny čárových kódů

Tiskárny etiket bude potřeba pořídit pro sklad a také výrobu. Po konzultaci s vedoucími pracovníky byly stanoveny následující požadavky:

- Tiskárny musejí být vhodné do náročného prostředí,
- Musí být schopné rychlého tisku etiket,
- Jednoduchá a rychlá výměna spotřebního materiálu (kotoučů etiket),
- Tiskové rozlišení min. 300 DPI<sup>6</sup>,
- Snadná obsluha.

Ze stanovených požadavků byly vybrány celkem 3 druhy tiskáren od různých výrobců. Jedná se o tiskárny značky – TSC, DATAMAX A ZEBRA.

Pomocí bodovací metody bude určena nejvhodnější tiskárna pro sklad. Rozhodovacími kritérii bude stejně jako u výběru mobilních terminálů - cena, dodací lhůta, záruka/servis a reference. 1 bod bude značit nehorší hodnocení, 10 bodů nejlepší hodnocení.

Tab. 4.3 - Výběr vhodné tiskárny čárových kódů pro sklad

č.	Kritéria	TSC	DATAMAX	ZEBRA
1.	Cena	6	9	7
2.	Dodací lhůta	10	9	10
3.	Záruka/servis	4	6	10
4.	Reference	7	8	9
<b>Celkem</b>		<b>6,75</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>Pořadí</b>		<b>3.</b>	<b>2.</b>	<b>1.</b>

Zdroj: vlastní zpracování

<sup>6</sup> Dots per inch (počet tiskových bodů na palec)

Dle stanovených kritérií opět převládá kvalitní a spolehlivá značka ZEBRA. Pro sklad, hlavně pro expedici bude vhodným řešením stolní tiskárna ZEBRA ZT410, která je speciálně určena pro větší objemy tisku. Pro tisk rozměrově menších interních štítků pro příjem materiálu a také pro výrobu bude dostačující typ stolní tiskárny ZEBRA ZD420.

#### 4.4 Skladové pozice

Aktuálně jsou skladové položky ukládány na volná místa ve skladu, ale v systému tyto místa nejsou evidované. Pro začátek navrhuji zavedení značení minimálně pro paletové regály. Pro tyto účely bude dostačující čárový kód typu Code 128 umístěný na odolné etiketě.

##### Návrh zavedení značení pro paletové regály

Pro znázornění návrhu značení jsem zvolil paletový regál (označen jako regál A), který se nachází v expedičním skladu. Regál má celkem 4 patra. Každé patro navrhuji odlišit barevnými štítky s čárovým kódem. Tedy přízemní patro – šedá, první patro – modrá, druhé patro – žlutá, třetí patro – červená a poslední čtvrté patro – zelená. Návrh značení je znázorněn na obrázku č. 4.3 níže. Tyto štítky by měly být umístěny na viditelném a dosažitelném místě tak, aby jej bylo možné načíst mobilním terminálem. Nejvhodnějším řešením bude umístění na nosník, který odděluje přízemní a první patro (viz. Obr. 4.4).

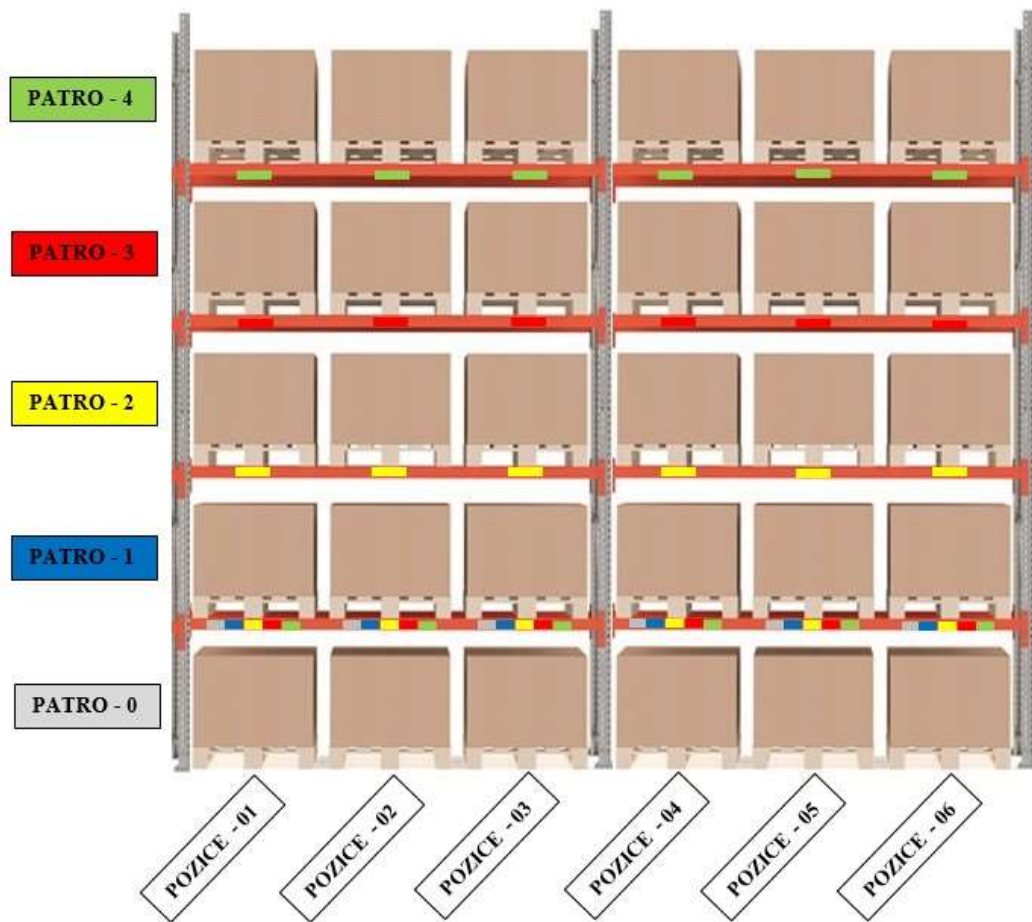


Obr. 4.3 - Barevné rozlišení štítků s čárovým kódem

Zdroj: vlastní zpracování

Struktura čárového kódu vychází z jednoho písmene označení regálu – v tomto případě je to regál A. Následuje číslo patra – tedy patro 0 až 4. Jako poslední je uvedeno číslo pozice – například pozice 01 až 06.

## REGÁL – A



Obr. 4.4 - Návrh značení pozic pro paletový regál – A

Zdroj: vlastní zpracování

Pokud firma přistoupí na zavedení značení skladových pozic pomocí čárových kódů, bude nutné tyto pozice nastavit v informačním systému. Když skladník bude načítat čárový kód zboží, načte také čárový kód skladové pozice. Tím se do informačního systému dostane i informace o skladové pozici a při hledání zboží bude možno z informačního systému snadno zjistit, na kterých pozicích je dané zboží uloženo. Tento proces by měl přispět k efektivnější práci skladníka a k okamžitému přehledu i pro vedoucí pracovníky, kde se jaká skladová položka v aktuálním čase nachází.

## 4.5 Navrhovaný systém

Pro znázornění praktického využití automatické identifikace ve firmě jsem vybral tři analyzované procesy – a to příjem materiálu, expedici a inventury. Je zde uveden stručný popis, jak by měly procesy fungovat po zavedení čárových kódů. Podrobný popis všech procesů by byl nad rámec bakalářské práce.

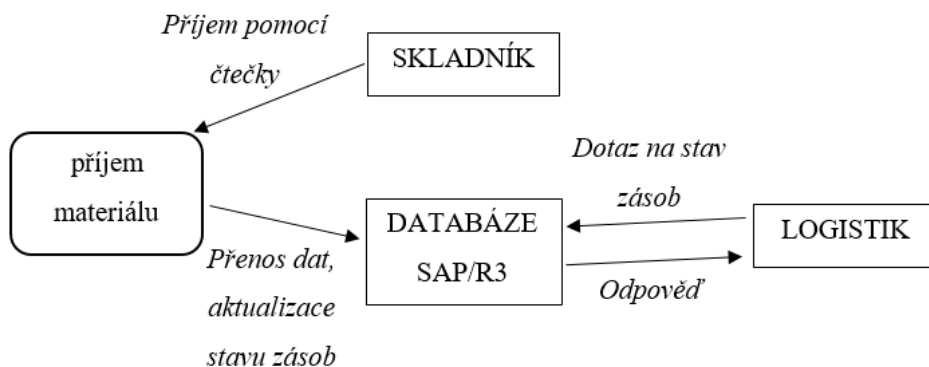
### 4.5.1 Příjem materiálu

Skladník, který bude provádět příjem, se musí nejprve přihlásit do systému pomocí přidělených údajů, které zpřístupní uživateli jen povolené funkce informačního systému. Následně zvolí na terminálu příslušnou operaci – příjem. Poté začne snímat čárové kódy z dodavatelských etiket. Terminál zvukově i obrazově (na displeji) oznámí, zda byl kód správně načten. Pořízená data se přenáší pomocí bezdrátové sítě Wi-Fi přímo do informačního systému SAP na počítači, kde jsou všechny přijímané položky zaznamenané a čekají na potvrzení. Následně dochází k vytištění příslušných dokladů o příjmu včetně interních etiket. Interní etiketa bude poté sloužit pro potřeby výroby a pro převody mezi sklady.

		
SAP Kód: 562518	Datum příjmu: 05/02/2020	Interní Šarže: 23486950
<b>Svitek FB60 4 x 512</b>		
Číslo etikety: <b>1668126</b> 	Dodavatel: <b>PSA AUTOMOBILES S.A.</b>	Šarže dodavatele: <b>865786568</b>
komentáře:	<b>8.480 KG</b>	

Obr. 4.5 - Vzhled interní etikety s čárovým kódem

Zdroj: vlastní zpracování dle podkladů firmy CIE Metal CZ, s.r.o.

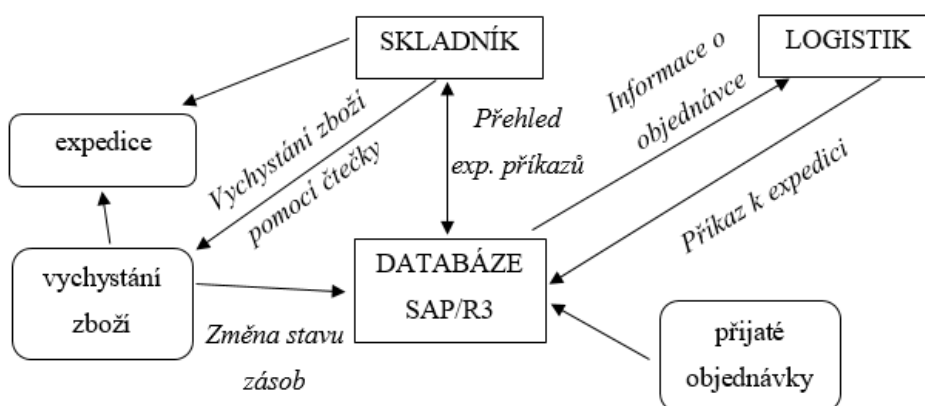


Obr. 4.6 - Datové toky v procesu příjmu materiálu

Zdroj: vlastní zpracování

#### 4.5.2 Expedice

Plánované expedice budou dle požadavků zákazníků zadávány pracovníkem logistiky přímo do informačního systému. Tyto informace budou skladníkům sloužit jako seznam pro vychystávání včetně okamžitého přehledu o skladových zásobách u jednotlivých položek. Skladník tedy po přihlášení zvolí na terminálu operaci – expedice, následně se na displeji zobrazí všechny zadané příkazy k expedici. Po zvolení daného příkazu může začít samotné vychystávání. Skladník načítá čárový kód skladované položky, klávesnicí potvrdí množství a načte také kód skladové pozice na regálu, kde byla položka uložena. Po vychystání všech položek ze seznamu skladník potvrzením na terminálu ukončí proces. Vychystané položky jsou připraveny v expediční zóně, kde jsou opatřeny požadovanými etiketami.



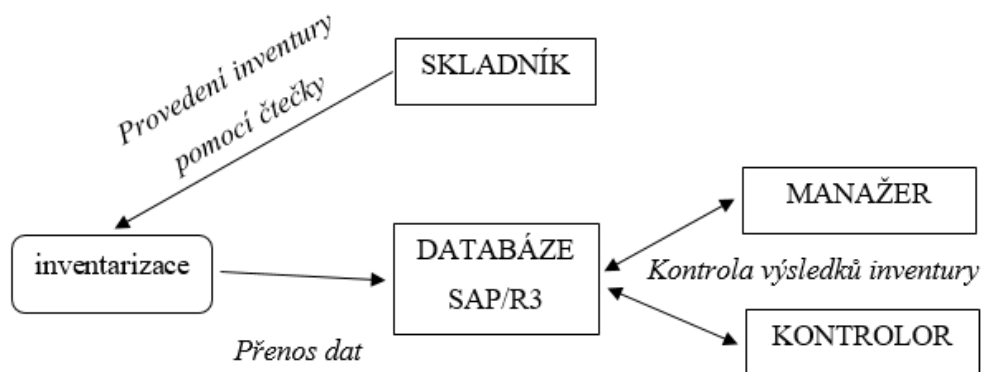
Obr. 4.7 - Datové toky v procesu expedice

Zdroj: vlastní zpracování

### 4.5.3 Inventory

Před zahájením fyzické inventury bude nutné na mobilním terminálu po přihlášení vyplnit číslo skladu, na kterém bude inventura prováděna (přehled skladů v tabulce č.3.2). Datum inventury bude automaticky přenášeno z informačního systému podle aktivního přihlášení. Po vyplnění čísla skladu bude možné přejít k samotnému načítání čárových kódů z etiket na jednotlivých položkách. Skladník kontroluje, zda souhlasí informace načtené etikety i fyzicky. V případě rozdílného množství, vyplní skutečné spočtené množství pomocí klávesnice a potvrdí záznam. Opakované načtení jedné etikety není problém. Systém dokáže při zpracování načtených etiket rozeznat a odstranit duplicity.

Další kroky budou probíhat na počítači u vedoucího skladu. Veškerá načtená data budou přenášena do informačního systému do transakce ZMMET10, která slouží pro zpracování načtených etiket a k následnému vytvoření inventurních dokladů. Po odstranění duplicit bude následovat potvrzení počítání. Tímto krokem vzniknou inventurní doklady, které budou poté analyzovány vedoucími pracovníky.



Obr. 4.8 - Datové toky v procesu inventarizace

Zdroj: vlastní zpracování

## 5 Vyhodnocení přínosů

Zavedení technologie čárových kódů bude mít pro společnost CIE Metal CZ, s.r.o. spoustu pozitivních přínosů. Hlavním přínosem implementace bude zejména zrychlení toku informací, zefektivnění práce skladníků, odstranění chybovosti – data již nebude nutné manuálně přepisovat do PC. Obsluha bude pouze vyplňovat položky, které se zobrazí na displeji terminálu. Sníží se také nároky na obsluhu. Zjednoduší se proces inventarizace a také expedice. Zlepší se také informovanost jak ve firmě, tak také směrem k zákazníkům nebo dodavatelům. Firma si tak může zajistit konkurenční výhodu a přizpůsobit se tak evropským standardům automobilového průmyslu. Pro management bude největším ziskem okamžitý přehled o položkách skladu v reálném čase.

Se správným používáním a nastavením celého systému využívání čárových kódů, bude možné sledovat tok zboží od jeho přijetí na sklad, přes výrobu až k jeho expedici ke konečnému zákazníkovi. Usnadní se tím zpětná dohledatelnost informací například v případě reklamací. Celý tento proces bude možno sledovat v reálném čase. Eliminují se tak časové prodlevy mezi fyzickým provedením dané operace a zadáním informace do informačního systému. Skladníkům se zkrátí cenný čas při hledání položek ve skladu na minimum. Ušetřený čas mohou využít k jiným důležitým činnostem. Přínosem bude tedy vyšší efektivita práce skladníků s minimalizací vzniku chyb.

Zkrátí se také doba provádění inventarizace až o polovinu původního času. Eliminují se chyby, které vznikaly při manuálním zapisování spočtených kusů do papírových dokumentů a následně se tyto informace přepisovaly do počítače.

Využití systému automatické identifikace by mělo optimalizovat kompletní proces od příjmu vstupního materiálu až po expedici hotových výrobků, a to vše v reálném čase. S využitím čárových kódů a mobilních terminálů by měla klesnout potřeba papírových dokumentů na minimum.

### 5.1 Ekonomické zhodnocení implementace

Prvotní pořizovací náklady pro zavedení technologie čárových kódů ve firmě CIE Metal CZ, s.r.o. budou činit celkem 170 508,- Kč (včetně DPH). Nejdražší položkou bude nákup snímacích zařízení ZEBRA MC9300. Softwarové úpravy zde nejsou uvedeny z toho



důvodu, že firma je schopna tyto činnosti provést samostatně bez potřeby využití specializované firmy.

Tab. 5.1 - Přehled pořizovacích nákladů

Položka	Cena za kus (v Kč)	Počet ks	Cena celkem (v Kč)
Čtečka ZEBRA MC9300	29 090,-	4	116 360,-
Tiskárna ZEBRA ZT410	37 790,-	1	37 790,-
Tiskárna ZEBRA ZD420	8 179,-	2	16 358,-
<b>Celkem</b>			<b>170 508,-</b>

Zdroj: vlastní zpracování

Do budoucna bude potřeba počítat také s nákupem etiket pro tiskárny. Tyto náklady jsou však v porovnání s nákupem čtecích zařízení a tiskáren minimální, proto nejsou zahrnuty ve výpočtu.

Pro výpočet úspory finančních prostředků a návratnosti prvotních nákladů jsem stanovil základní vstupní data:

- Výpočet bude stanoven na období 1 roku
- Mimořádné náklady způsobené chybami v procesech, při manuálním zadávání a přepisování dat bez využití čárových kódů, se vyskytují přibližně 30x ročně
- 1 chyba stojí firmu zhruba 15.000 Kč
- To znamená  $30 \times 15.000 = 450.000$  Kč/rok za mimořádné náklady způsobené chybami

Se zavedením a využitím čárových kódů a mobilních terminálů by mohla chybovost klesnout až o 80 %.

- 1 chyba = 15.000 Kč
- Snížení chybovosti z původních 30 chyb/rok na zhruba 6 chyb/rok
- To znamená  $15.000 \times 6 = 90.000$  Kč/rok za mimořádné náklady s využitím čárových kódů

Roční úspora po zavedení technologie automatické identifikace ve firmě bude činit:

- $450.000 - 90.000 = 360.000$  Kč/rok

Z výše uvedeného výpočtu lze stanovit přibližnou dobu návratnosti prvotních nákladů na pořízení mobilních terminálů (čteček) a tiskáren.

- Roční úspora financí = 360.000 Kč
- Prvotní pořizovací náklady = 170.508 Kč
- Měsíčně firma ušetří 30.000 Kč ( $360.000 / 12$ )
- Doba návratnosti prvotní investice bude tedy činit 5,7 měsíce ( $170.508 \text{ Kč} / 30.000$ )

Z výsledku je patrné, že celkové náklady vynaložené na pořízení čtecích zařízení a tiskáren, se společnosti mohou vrátit v průběhu necelého půl roku.

## Závěr

Cílem této bakalářské práce byla analýza procesů vybrané firmy a posouzení přínosů implementace identifikace pomocí čárových kódů. Na základě provedené analýzy a zjištěných nedostatků byly stanoveny návrhy a potřebné kroky pro zavedení technologie čárových kódů pro společnost CIE Metal CZ, s.r.o. Tyto návrhy byly ekonomicky vyhodnoceny a byly také zmíněny významné přínosy implementace čárových kódů.

V první kapitole byly popsány obecné logistické pojmy a základní logistické procesy, jako je skladování, řízení zásob, manipulační operace, balení, plánování a doprava. Následovala druhá kapitola této práce, která byla zaměřena na popis logistických systémů a automatické identifikace. V této rozsáhlejší kapitole byly zmíněny známé ERP systémy a také prostředky pro elektronickou výměnu dat. Následně bylo popsáno téma – Automatická identifikace, kde jsou uvedeny jednotlivé druhy identifikačních systémů. Vzhledem k zaměření této bakalářské práce jsem zvolil podrobnější popis optických identifikačních systémů a RFID systémů. V jednotlivých podkapitolách byly zmíněny základní druhy 1D a 2D kódů včetně jejich grafických příkladů. Součástí kapitoly – Automatická identifikace je také téma GS1, kde byla podrobněji rozebrána struktura čárového kódu GS1-128. V další části této kapitoly byly uvedeny základní technické prostředky potřebné pro automatickou identifikaci, jde zejména o popis a rozdělení druhů snímacích (čtecích) zařízení a tiskáren etiket a štítků.

Třetí a zároveň jedna z hlavních kapitol této práce je věnována představení vybrané společnosti a následně je v této kapitole provedena analýza procesů. Základní charakteristika firmy obsahuje popis hlavních činností firmy, organizační strukturu a výrobní technologii. Poté následuje samotná analýza současného systému. Pro analýzu byly zvoleny čtyři základní procesy, kde se podle vedení společnosti vyskytuje spousta chyb a nedostatků. Jde o procesy jako je příjem materiálu, expedice, inventury a výroba. Z provedené analýzy u jednotlivých procesů jsou vyvozeny nedostatky stávajícího systému, které bude potřeba odstranit. Zjištěné nedostatky ukázaly velké problémy s pořizováním dat do systému, které je velmi zdlouhavé a předchází tomu spousta papírových dokumentů. Dalším problémem, který s tímto souvisí, je také lidský faktor.

Ve čtvrté kapitole byly stanoveny body, které bude nutné pro úspěšnou implementaci splnit. Tyto body vycházejí ze zjištěných nedostatků analyzovaných procesů z předchozí kapitoly. Kapitola obsahuje také výběr vhodných technických prostředků – snímacích zařízení a tiskáren čárových kódů. Další část této kapitoly obsahuje stručný popis, jak by měl systém a procesy po zavedení čárových kódů ve firmě fungovat.

Poslední kapitolou je vyhodnocení přínosů dané implementace včetně ekonomického zhodnocení. Byly vyčísleny prvotní pořizovací náklady na nákup potřebného technického vybavení. Od toho se následně odvíjel výpočet návratnosti finančních prostředků, který ukázal dobu návratnosti prvotní investice v řádu necelých šesti měsíců.

V průběhu psaní této bakalářské práce již firma podnikla určité kroky ke změně. Šlo zejména o kontaktování dodavatelů ohledně změn značení vstupních materiálů dle normy VDA a také poptání navrhovaných čtecích zařízení a tiskáren čárových kódů.

Proces implementace čárových kódů ve společnost CIE Metal CZ, s.r.o. zabere určitý čas a spoustu úsilí, ale již teď lze říci, že čárové kódy pomohou společnosti stabilizovat tok materiálů, zpřesní se data v informačním systému a usnadní se práce zaměstnancům skladu a také vedoucím pracovníkům. Na základě těchto zjištění je implementace čárových kódů ve firmě brána jako velmi pozitivní krok vpřed.

Tato práce může sloužit jako podklad pro zavedení čárových kódů v dalších společnostech korporace CIE Automotive v České republice, které ještě technologii automatické identifikace nevyužívají.

## Seznam zdrojů

- [1] DRAHOTSKÝ, Ivo a Bohumil ŘEZNÍČEK. *Logistika – procesy a jejich řízení*. Brno: Computer Press, 2003. Praxe manažera (Computer Press). ISBN 80-7226-521-0.
- [2] ŠTŮSEK, Jaromír. *Řízení provozu v logistických řetězcích*. Praha: C. H. Beck, 2007. ISBN 978-80-7179-534-6.
- [3] SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: CP Books, 2005. Business books (CP Books). ISBN 80-251-0573-3.
- [4] HORÁKOVÁ, Helena a Jiří KUBÁT. *Řízení zásob*. Třetí upravené vydání. Praha: Profess Consulting, 1998. ISBN 80-85235-55-2.
- [5] LAMBERT, Douglas, James R. STOCK a Lisa ELLRAM. *Logistika*. Praha: Computer Press, 2000. ISBN 80-7226-221-1.
- [6] DANĚK, Jan a Miroslav PLEVNÝ. *Výrobní a logistické systémy*. Plzeň: Západočeská univerzita, 2005. ISBN 80-7043-416-3.
- [7] GROS, Ivan. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemickotechnologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.
- [8] BASL, Josef a Roman BLAŽÍČEK. *Podnikové informační systémy*. 3., aktualizované a doplněné vydání. Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4307-3.
- [9] What is an ERP System?. *CMMS Software by UpKeep* [online]. [cit. 12.05.2020]. Dostupné z: <https://www.onupkeep.com/answers/maintenance-software/what-is-an-erp-system/>
- [10] VYMĚTAL Dominik.: *Informační systémy v podnicích: teorie a praxe projektování*. Grada 2009. ISBN 978-80-247-3046-2.
- [11] Kodys. *Automatická identifikace*. [online]. [cit. 2020-04-09]. Dostupné z: <https://www.kodys.cz/automatizace/automaticka-identifikace>
- [12] Kodys. *EAN 13 a EAN 8 - nejznámější čárový kód pro zboží v obchodní síti*. [online]. [cit. 2020-04-12]. Dostupné z: <https://www.kodys.cz/technologie/carovy-kod/ean-13-ean-8>
- [13] BarCodesTalk. *Code-128*. [online]. [cit. 2020-04-12]. Dostupné z: <https://www.barcodestalk.com/code128>
- [14] ActiveBarcode. *Code 39*. [online]. [cit. 2020-04-12]. Dostupné z: <https://www.activebarcode.com/codes/code39.html>

- [15] Cognex. *Codabar Barcodes*. [online]. [cit. 2020-04-12]. Dostupné z: <https://www.cognex.com/en-in/resources/symbologies/1-d-linear-barcodes/codabar-barcodes>
- [16] PrůmyslovéTablety. *Rozdíl mezi 1D a 2D čárovými kódy* [online]. Dostupné z: <http://www.prumyslove-tablety.cz/1d-vs-2d-carove-kody/>
- [17] Čárový kód.info. *Čárový kód.info* [online]. [cit. 10.05.2020]. Dostupné z: <http://www.carovy-kod.info/text/2d-carove-kody.html?struct=carovy-kod&id=216>
- [18] Wikipedia. *PDF417*. [online]. [cit. 13.04.2020]. Dostupné z: <https://en.wikipedia.org/wiki/PDF417>
- [19] Wikipedia. *Aztécký kód*. [online]. [cit. 2020-04-13]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Azt%C3%A9ck%C3%BD\\_k%C3%B3d](https://cs.wikipedia.org/wiki/Azt%C3%A9ck%C3%BD_k%C3%B3d)
- [20] DANTEM Čárové kódy, 2D kódy nebo RFID?. *DANTEM Profesionální inventury* [online]. [cit. 10.05.2020]. Dostupné z: <https://www.dantem.cz/cz/article/carove-kody,-2d-kody-nebo-rfid-502/>
- [21] GS1. *Standardy GS1*. [online]. [cit. 2020-04-13]. Dostupné z: <https://www.gs1cz.org/standardy-gs1>
- [22] GS1. *Systém GS1 – GS1-128*. [online]. [cit. 2020-04-13]. Dostupné z: [https://www.gs1cz.org/media/nezarazene/gs1\\_gs1-128\\_2018\\_final.pdf](https://www.gs1cz.org/media/nezarazene/gs1_gs1-128_2018_final.pdf)
- [23] uniCODE. *Čtečky čárových kódů, datové terminály*. [online]. [cit. 2020-04-26]. Dostupné z: <https://www.unicode.cz/ctecky-carovych-kodu-datove-terminaly/>
- [24] Kodys. *Ruční snímače (čtečky) čárových kódů*. [online]. [cit. 2020-04-26]. Dostupné z: <https://www.kodys.cz/produkty/snimace-carovych-kodu/rucni-snimace>
- [25] ESP. *Tiskárny etiket*. [online]. [cit. 2020-04-14]. Dostupné z: <https://esp.cz/cs/produkty/tiskarny-etiket>
- [26] Kodys. *Mobilní tiskárny*. [online]. [cit. 2020-04-26]. Dostupné z: <https://www.kodys.cz/produkty/tiskarny-etiket-tiskove-moduly/mobilni-tiskarny>
- [27] Cieautomotive. *Lisování a nýtování*. [online]. [cit. 2020-04-14]. Dostupné z: <http://www.cieautomotive.cz/unitools/index.php/2016/01/07/lisovani-a-nytovani/>
- [28] Kodys. *Zebra MC9300 – opravdu mimořádný pracant do nejnáročnějšího prostředí*. [online]. [cit. 2020-04-14]. Dostupné z: <https://www.kodys.cz/zebra-mc9300>

## Seznam obrázků

Obr. 1.1 - Jednoduché schéma toků informací i materiálu .....	13
Obr. 1.2 - Funkce obalu .....	15
Obr. 2.1 - Moduly ERP systému .....	18
Obr. 2.2 - Příklad čárového kódu EAN 13 (nahore) a EAN 8 (dole) .....	22
Obr. 2.3 - Příklad kódu Code 128 .....	22
Obr. 2.4 - Příklad kódu Code 39 .....	23
Obr. 2.5 - Příklad kódu Codabar .....	23
Obr. 2.6 - Příklad QR kódu.....	24
Obr. 2.7 - Příklad kódu DataMatrix .....	25
Obr. 2.8 - Příklad kódu PDF - 417 .....	25
Obr. 2.9 - Příklad Aztéckého kódu.....	26
Obr. 2.10 - RFID čip zabudovaný do etikety.....	27
Obr. 2.11 - Struktura symbolu GS1-128.....	29
Obr. 2.12 - Struktura čárového kódu GS1-128.....	29
Obr. 2.13 - Ruční čtečka čárových kódů .....	30
Obr. 2.14 - Stolní termotransferová tiskárna Zebra .....	32
Obr. 2.15 - Mobilní tiskárna Zebra .....	32
Obr. 3.1 - Organizační struktura firmy CIE Metal CZ, s.r.o. ....	36
Obr. 3.2 - Transferový lis Fagor 1500T .....	37
Obr. 3.3 - Rozdělení nakupovaného materiálu .....	38
Obr. 3.4 - Jednoduchý příklad datových toků mezi moduly.....	39
Obr. 3.5 – Schéma procesu příjmu materiálu .....	41
Obr. 3.6 - Schéma procesu expedice hotových dílů.....	43
Obr. 4.1 - VDA štítek vytvořený dodavatelem Stahlo GmbH.....	47
Obr. 4.2 - Mobilní terminál ZEBRA MC9300 .....	49
Obr. 4.3 - Barevné rozlišení štítků s čárovým kódem .....	51
Obr. 4.4 - Návrh značení pozic pro paletový regál – A.....	52
Obr. 4.5 - Vzhled interní etikety s čárovým kódem .....	53
Obr. 4.6 - Datové toky v procesu příjmu materiálu .....	54
Obr. 4.7 - Datové toky v procesu expedice .....	54
Obr. 4.8 - Datové toky v procesu inventarizace.....	55

## Seznam tabulek

Tab. 3.1 - Seznam nepoužívanějších transakcí ve firmě CIE Metal CZ, s.r.o.....	39
Tab. 3.2 - Přehled skladů .....	45
Tab. 4.1 - Povinné údaje na štítku.....	48
Tab. 4.2 - Výběr mobilního terminálu bodovací metodou .....	49
Tab. 4.3 - Výběr vhodné tiskárny čárových kódů pro sklad.....	50
Tab. 5.1 - Přehled pořizovacích nákladů .....	57



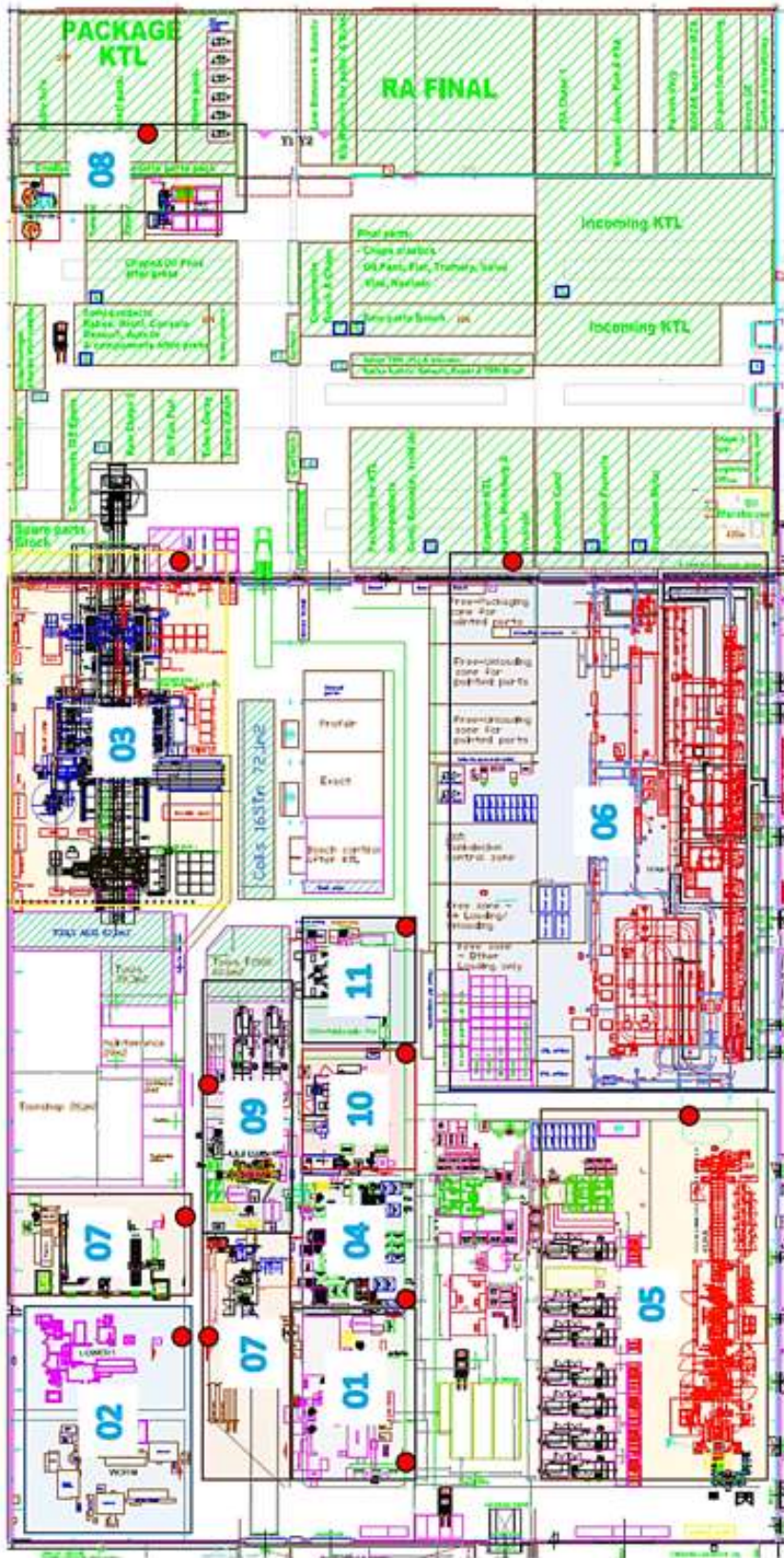
## Seznam zkratek

1D	jednodimenzionální
2D	dvoudimenzionální
ASCII	American Standard Code for Information Interchange (americký standardní kód pro výměnu informací)
ASN	Advanced Shipping Notice (informace o právě probíhající dodávce)
DPI	Dots per inch (počet tiskových bodů na palec)
DPM	Direct Part Marking (přímé značení)
EAN	European Article Number (mezinárodní číslo obchodní položky)
EDI	Electronic Data Interchange (elektronická výměna dat)
ERP	Enterprise Resource Planning (plánování podnikových zdrojů)
FIFO	first in first out (první dovnitř, první ven)
IT	informační technologie
JIT	Just In Time (právě včas)
LIFO	last in first out (poslední dovnitř, první ven)
MAG	Metal Active Gas (svařování kovů v ochranné atmosféře aktivního plynu)
MIG	Metal Inert Gas (svařování kovů v ochranné atmosféře inertního plynu)
PDF	Portable Data File (přenosný datový soubor)
QR	Quick Response (rychlá odpověď)
RFID	Radio Frequency Identification (radiofrekvenční identifikace)
VDA	Verband der Automobilindustrie (Asociace automobilového průmyslu)
WiFi	Wireless Fidelity (bezdrátová síť)

## **Seznam příloh**

Příloha A: Layout výrobních a skladových prostor

Layout výrobních a skladových prostor



- 01 – výrobní linka TRW
  - 02 – výrobní linka Worm
  - 03 – lisovna
  - 04 – výrobní linka Fiat
  - 05 – výrobní linka GM
  - 06 – KTL
  - 07 – výrobní linka Daicel & Lambi
  - 08 – balení
  - 09 – výrobní linka Nexteer
  - 10 – ohýbání trubek
  - 11 – Svarování
- Umístění panelu a počítače ●

<b>Autor</b>	Danny Frydrychů
<b>Název BP</b>	Implementace čárových kódů ve výrobní firmě
<b>Studijní obor</b>	INM
<b>Rok obhajoby BP</b>	2020
<b>Počet stran</b>	52
<b>Počet příloh</b>	1
<b>Vedoucí BP</b>	doc. Dr. Ing. Oldřich Kodým
<b>Anotace</b>	Bakalářská práce „Implementace čárových kódů ve výrobní firmě“ pojednává o návrhu zavedení technologie automatické identifikace v prostředí výrobní firmy. Cílem práce je analýza procesů vybrané firmy a posouzení přínosů implementace identifikace pomocí čárových kódů. Na základě analýzy a zjištěných nedostatků u daných procesů je proveden návrh na zlepšení a jsou zde uvedeny potřebné body k dosažení úspěšné implementace. Práce obsahuje také stručný popis, jak by vybrané procesy měly fungovat po zavedení čárových kódů. Nakonec je uvedeno ekonomické zhodnocení dané implementace a její přínosy pro firmu.
<b>Klíčová slova</b>	automatická identifikace; čárový kód; čtečka čárových kódů; etiketa; informační systém
<b>Místo uložení</b>	ITC (knihovna) Vysoké školy logistiky v Přerově
<b>Signatura</b>	