



**Vysoká škola ekonomická v Praze**

**Fakulta managementu**

**Jindřichův Hradec**

# **Diplomová práce**

**Martina Švecová**

*2007*

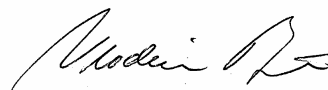
Vysoká škola ekonomická v Praze  
Jarošovská 1117/II, 377 01 Jindřichův Hradec

## **ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**

pro akademický rok 2006/2007

- Název práce:** Využití technologií automatické identifikace při řízení firmy.
- Zadání práce:** Formulace řešeného problému. Současné přístupy využívané k řízení informačního toku ve firmách.  
Popis a hlavní charakteristiky firmy KODYS, spol. s r.o., implementující zmíněné technologie.  
Popis procesu zavádění technologií v konkrétních firmách a vyhodnocení přínosů.
- Jméno studenta:** Bc. Martina Švecová
- Ročník:** 4.
- Obor:** MANAGEMENT
- Vedoucí práce:** doc. Ing. Hana Ezrová, CSc.
- Katedra:** Katedra managementu podnikatelské sféry
- Termín zadání:** 23.6.2006
- Termín odevzdání:** Dle vyhlášky o průběhu státních závěrečných zkoušek v ak. roce 2006/2007

V Jindřichově Hradci 23.6.2006



Ing. Vladimír Příbyl

proděkan pro pedagogickou činnost



**Vysoká škola ekonomická v Praze**

**Fakulta managementu v Jindřichově Hradci**

*Katedra managementu podnikatelské sféry*

# **Využití technologií automatické identifikace při řízení firmy**

**Vypracovala:**

*Martina Švecová*

**Vedoucí diplomové práce:**

*doc. Ing. Hana Ezrová, CSc.*

*Praha, duben 2007*

# Prohlášení

Prohlašuji, že diplomovou práci na téma  
» **Využití technologií automatické identifikace při řízení firmy** «  
jsem vypracovala samostatně.

Použitou literaturu a podkladové materiály  
uvádím v přiloženém seznamu literatury.

*Praha, duben 2007*

---

podpis studenta

# **Anotace**

## **Využití technologií automatické identifikace při řízení firmy**

Cílem práce je ukázat jakým způsobem lze využít moderní technologie automatické identifikace v procesech řízení firmy. Průmyslové použití čárových kódů v České republice lze vysledovat zhruba od 90 let 20. století, kdy se začaly běžněji používat především z důvodu příchodu obchodních řetězců a z toho vyplývajícího zautomatizování identifikace prodávaného zboží. Tato práce je zaměřena nejen na dnes již běžné technologie čárových kódů, ale také na nově nastupující radiofrekvenční identifikaci a řízení pomocí hlasu.

*duben 2007*

# Poděkování

Za cenné rady, náměty a inspiraci

bych chtěla poděkovat

**doc. Ing. Haně Ezrové, CSc.,**

z Vysoké školy ekonomické v Praze,

Fakulty managementu v Jindřichově Hradci.

# Obsah

Úvod .....	1
<b>1 Formulace řešeného problému .....</b>	<b>3</b>
1.1 Trendy informačních technologií	3
1.2 Vývoj moderních metod identifikace	4
1.3 Nové řídicí koncepty	6
1.4 Shrnutí kapitoly	7
<b>2 Současné přístupy využívané k řízení informačního toku ve firmách.....</b>	<b>8</b>
2.1 Technologie čárových kódů	8
2.2 Technologie radiofrekvenční identifikace (RFID)	27
2.3 Automatická hlasová technologie	39
2.4 Shrnutí kapitoly	41
<b>3 Popis a hlavní charakteristiky firmy KODYS, spol. s r.o. ....</b>	<b>43</b>
3.1 Základní informace o firmě	43
3.2 Organizace firmy	45
3.3 Nabízené produkty a služby	45
3.4 Shrnutí kapitoly	47
<b>4 Proces zavádění technologií v konkrétních firmách a vyhodnocení přínosů .....</b>	<b>48</b>
4.1 ALBI Česká republika a.s. – mobilní prodej pomocí čárových kódů	48
4.2 TNT Express Worldwide, spol. s r.o. – kurýrní služby pomocí čárových kódů	51
4.3 Nemocnice na Homolce – laboratorní provoz pomocí čárových kódů	54
4.4 Bell v Oensingenu (Švýcarsko) – řízení procesů pomocí technologie RFID	56
4.5 Globus – hlasem řízené vychystávání ve skladech	58
4.6 Shrnutí kapitoly	61
<b>Závěr .....</b>	<b>63</b>

# Úvod

**Motto:**

*“S pojmem identifikace je svázáno bytí každého tvora. K tomu, aby přežil, musí identifikovat a čím lépe identifikuje, tím snáze přežívá. K této aktivitě je živá příroda znamenitě vybavena. V okamžiku, kdy identifikace selhává nastává zánik. Dokonalá identifikace je tedy vlastně životní nutností“.*

**BENADIKOVÁ, Adriana – MADA, Štefan – WEINLICH, Stanislav:**  
*Čárové kódy automatická identifikace. Praha, Grada 1994. str. 13*

V moderní době 21. století každý člověk přichází do styku se stále větším množstvím informací a údajů, které je třeba zpracovat, zaevidovat a pokud možno v okamžiku potřeby znovu, co nejefektivněji vyvolat zpět. Zajistě si každý jednotlivce vybaví nesčetné množství životních situací, které vyžadovaly rychlé a kvalifikované rozhodnutí. Ale kde k takovému kvalifikovanému rozhodnutí získat potřebné informace? Při položení této otázky by bylo možno rozvést rozsáhlou diskusi o vlivu informací a rozhodování na osobní život každého jedince. Podstatou této práce je nastínit aktuální možnosti zpracovávání velkého množství informací a následně související řízení firemních procesů pomocí moderních technologií automatické identifikace, které jsou nyní dostupné na našem trhu. Objektem na němž bude nastíněno využití těchto technologií budou v této práci výhradně firmy a jejich identifikační požadavky. Potřeby jednotlivců a jejich osobní rozhodování budou ponechány ke zkoumání jiným vědním oborům jako např. psychologii či sociologii, které jsou v této věci mnohem kvalifikovanější.

Cílem této diplomové práce je tedy popsat podstatu fungování jednotlivých technologií automatické identifikace a na konkrétních příkladech uvést jejich možnosti využití a přínosy. V této diplomové práci se nejedná o detailní technické a technologické parametry, ale zaměřuji se především na vysvětlení využitelnosti a přínosů popisovaných technologií z pohledu manažera, jehož hlavním cílem je růst a rozvoj firmy, skloubený se snižováním nákladovosti a maximalizací zisku či obrátu řízené firmy.

Ve své diplomové práci vycházím nejen z literatury, odborných článků a z firemních materiálů, ale velká část práce vychází z mých osobních poznatků z praxe. Několik let jsem měla možnosti pracovat ve firmě KODYS, spol. s r.o., která se dlouhodobě zabývá



implementací popisovaných technologií automatické identifikace a vytváří řešení přesně na míru požadavkům svých klientů. Měla jsem tedy možnost kontaktu se skutečnými řešeními ve fungujících firmách a přístup k informacím přímo od zákazníků uvažujících o zavedení či nezavedení podobného řešení. Vzhledem k tomu, že i z praxe vím, že technologie automatické identifikace je možné implementovat nejen ve velkých firmách, ale i v segmentu středních a menších firem, uvádím ve své práci případové studie z firem různých velikostí.

Struktura diplomové práce je následující. První kapitola stručně popisuje formulovaný problém, který je naznačen na způsobech práce bez využití technologií automatické identifikace a s tím související možné problémy.

V druhé kapitole jsou pak popsány tři využívané technologie<sup>1</sup> se zaměřením na popis jejich podstaty, přínosů a způsobů používání. Tato kapitola je rozdělena do tří podkapitol. První z těchto podkapitol pojednává o technologii čárového kódu, který se začal ve velké míře používat jako první automatizovaná technologie identifikace a je dodnes nejlevnějším prostředkem pro značení většího množství zboží a majetku. Druhá kapitola popisuje novější způsob značení a identifikace produktů, a to technologii radiofrekvenční identifikace (RFID)<sup>2</sup>. I když zatím stále vysoké náklady na pořízení a provozování technologie RFID brání jejímu všestrannému rozšíření. Třetí podkapitola je věnována hlasové technologii. Typickou efektivní hlasovou aplikací je vychystávání zboží ve velkých distribučních centrech a její podstatou je jednoduchý předpřipravený dialog terminálu s uživatelem na jehož základě je operátor (pracovník skladu) naváděn do určených skladových pozic a vyzvednutí požadovaného množství zboží.

Třetí kapitola je věnována popisu firmy KODYS, spol. s r.o., která se implementací popisovaných technologií zabývá a z jejíchž zkušeností jsem z velké míry vycházela při tvorbě této diplomové práce.

V závěrečné čtvrté kapitole je pak uvedeno několik případových studií, které byly do této doby zavedeny a fungují u konkrétních firem.

---

<sup>1</sup> Jedná se o technologie čárového kódu, radiofrekvenční identifikaci a hlasové řízení.

<sup>2</sup> Zkratka RFID je v současné době rozšířeným a běžně používaným označení pro radiofrekvenční identifikaci, tedy pro technologii jejíž podstatou je využívání radiofrekvenčních čipů pro zápis i uložení informací.

# 1 Formulace řešeného problému

Cílem této kapitoly je uvést a představit nosné téma této diplomové práce, což je potřeba efektivního a ekonomicky co nejméně náročného zpracování informací určených pro rozhodování každého manažera.

Z procesu výroby, prodeje, nákupu, logistických toků či jakýchkoli ekonomických operací přichází každý den desítky či spíše stovky jednotlivých dat a údajů, které nemají samostatně přílišnou vypovídající hodnotu. Účelem pro shromažďování takového množství údajů v každé firmě je především potřeba budoucího využití těchto informací. Budoucí využití informací znamená především získání konkurenční výhody a potažmo ekonomického přínosu pro svou firmu. Proto, aby mohly být získané informace využity, je třeba dát je do vzájemného kontextu a hlavně je uložit tak, abychom je co nejrychleji dokázali zase nalézt.

Dříve se k ukládání informací používalo klasických papírových kartoték či modernějších děrných štítků. Tento způsob však funguje pouze do omezeného množství dat, které je potřeba zpracovat. V době, kdy se informace stala lukrativní komoditou a rychlost změny se stává synonymem úspěchu, se také rozvíjí moderní metody identifikace a zpracování dat. První kapitola této diplomové práce se proto věnuje nastínění vývoje moderních technologií a jejich postupného usidlování i v oblastech řízení firem.

## 1.1 Trendy informačních technologií

„V roce 2006 porostou výdaje malých a středních firem za IT produkty a služby, a to zejména v oblasti zabezpečení a mobilních zařízení. Podle prognóz analytické společnosti Gartner mají ve všech regionech investice firem do technologií během roku 2006 překonat výši investic, k nimž v podobných organizacích došlo během boomu tzv. dotcomů před pár lety. Očekává se, že zákazníci sice budou víc utrácet, ale zároveň budou požadovat ještě větší hodnotu za své peníze, například ucelená řešení nebo licenční dohody zahrnují bezplatný nárok na nové verze.“<sup>3</sup> říká Milan Mottl ze společnosti CA.

Již z podstaty slova „trend“ vyplývá jeho krátkodobost a rychlá proměnlivost. To co bylo považováno za trend například před 5 lety, je nyní považováno za naprosto běžné či dokonce dávno přežitě a je nahrazeno něčím „modernějším“.

---

<sup>3</sup> *Trendy informačních technologií*. Logistika, ročník 12, číslo 5-06, str. 49

Jako příklad lze uvést novinku mezi čárovými kódy, kód PDF 417<sup>4</sup>, o kterém se velmi hovořilo zhruba před 5 lety a byl považován za zlom v automatické identifikaci.

V dnešní době již tento typ kódu není nikterak široce diskutován, byl zato nahrazen novou technologií RFID. Technologie RFID nyní hýbe všemi odbornými médii a pořádá se na toto téma nespočetné množství odborných konferencí a setkání.

„I když RFID v současnosti není příliš rozšířeno, o budoucnosti se většina expertů vyjadřuje optimisticky.“<sup>5</sup>

Řešení již využívá	3 %
Řešení se nyní realizuje	1 %
Zavedení řešení je konkrétně naplánováno	2 %
Termín pro řešení dosud nebyl stanoven	3 %
Po prověření se žádné řešení neplánuje	22 %
Problematikou RFID se podnik nezabývá	69 %

tabulka 1-1 Současný stav používání RFID v SRN

## 1.2 Vývoj moderních metod identifikace

„Řízení je jedna z nejdůležitějších lidských činností. Od doby, kdy lidé začali vytvářet skupiny, aby dosáhli cílů, kterých nemohli dosáhnout jako jednotlivci, se stalo řízení nezbytné pro zabezpečení koordinace individuálních úsilí. Jak se společnost začala stále více spoléhat na skupinové úsilí a mnoho organizovaných skupin se neustále zvětšovalo, vzrůstal význam manažerů.“<sup>6</sup>

Každý manažer ke svému kompetentnímu rozhodování potřebuje využívat spolehlivé zdroje informací. Zde by bylo vhodné pozastavit se a zdůraznit výraz „kompetentní rozhodnutí“. Co si lze pod tímto pojmem představit? Pokud hovoříme o rozhodování jedná se vždy o výběr z několika možných variant. „Téměř vždy existují různé možnosti postupu činností a pokud se

<sup>4</sup> Detailní popis kódu PDF 417 je uveden v kapitole 2.1.3

<sup>5</sup> *Stav a výhled využívání RFID*. Logistika, ročník 12, číslo 4-06, str. 46

<sup>6</sup> WEIHRICH, Heinz – KOONTZ, Harold: *Management*. Praha, Victoria Publishing, a.s. 1993, str. 16

zdá, že existuje pouze jedna možnost, je tato možnost pravděpodobně špatná.<sup>7</sup> Důležitým aspektem ovšem je dokázat se dopracovat k vytvoření dostupných variant řešení a z nich pak pomocí nejkvalitnějších informací a údajů vybrat právě tu správnou.

K tomuto kvalifikovanému a vysoce kompetentnímu postupu by nám měla pomoci data a údaje, které jsou zavedeny v jednotném a sofistikovaném informačním systému. Jak ovšem tyto údaje do informačního systému dostat? Existuje zcela jistě mnoho různých způsobů, používaných již od nepaměti v dlouhé historii lidstva. V dnešní tzv. moderní době, která se vyznačuje především vzrůstajícím spěchem a chaosem, je však většina klasických, dlouho používaných metod již neaplikovatelná.

Jako jednu z těchto klasických metod vkládání dat lze považovat ruční zapisování informací pomocí písáčky, která tyto informace buďto zapisuje na papír a následně jsou údaje souhrnně evidovány a shromažďovány na jednom určeném místě, nebo předmětné informace zapisuje již přímo do informačního systému. Jakou věrohodnost však lze k takto zaevidovaným údajům přisuzovat? Jak uvádí Milan Nakonečný „Přirozeným důsledkem dlouhodobější činnosti je psychologický stav zvaný únava. Je to biologický ochranný útlum činnosti jako reakce na vyčerpání zásob energie ve svalových a nervových buňkách. Průvodním jevem únavy je snížení fyzické a psychické výkonnosti a dále snížená úroveň vzrušivosti, koncentrace a pozornosti.“<sup>8</sup>

Vezmeme-li tedy v úvahu přirozené aspekty lidské psychiky, zjistíme, že ručně zaznamenané údaje hrozí velkým množstvím chyb a nepřesností, které jsou způsobeny přirozeným opotřebením lidského organismu a jeho omezené schopnosti dlouhodobě se soustředit při vykonání rutinní a monotónní práce. Pokud by tedy na takto zaznamenaná data a údaje následně navazoval manažerský rozhodovací proces v zásadních otázkách existence a efektivního fungování firmy, vystavuje se velkému nebezpečí přijetí chybných závěrů a z toho plynoucí důsledky při jeho realizaci.

Je tedy zřetelné, že zde vyvstává naléhavá potřeba změny a nalezení efektivnějších, spolehlivějších a potažmo i rychlejších způsobů zaznamenání dat a informací.

O jakých datech a informacích v tomto případě vlastně hovoříme? Máme-li na mysli podnikové údaje, jedná se především o data, která vstupují coby zdroje pro interpretaci

---

<sup>7</sup> WEIHRICH, Heinz – KOONTZ, Harold: *Management*. Praha, Victoria Publishing, a.s. 1993, str. 194

<sup>8</sup> NAKONEČNÝ, Milan: *Encyklopedie obecné psychologie*. Praha, Academia 1997, str. 373

takových faktů, jako vyhodnocování výsledku činnosti podniku, obrátkovost zásob, tržby za prodej zboží a služeb či výnosnost jednotlivých oddělení.

Všechna potřebná data nám umožňují efektivně zpracovávat moderní technologie automatické identifikace. Tento nedlouho užívaný pojem vyjadřuje, že existují způsoby nemanuálního zapisování fungující vysoce spolehlivě i v nejnáročnějších podmínkách.

Jedním z důsledků rostoucí potřeby úspěšnosti<sup>9</sup> každé firmy je požadavek na zdokonalení informačních a řídicích systémů a jejich automatizaci. Automatické řídicí systémy podporované výpočetní technikou jsou založeny na zpracování dat v reálném čase, umožňují dialogový provoz a využívají komunikačních sítí pro přenos dat a informací na velké vzdálenosti. Dochází tak k integraci různých systémů, které doposud mohly vykonávat svou činnost relativně nezávisle.

Výrazně stoupají také nároky na rychlost a bezchybnost pořizování dat, na okamžitou a bezchybnou identifikaci objektů, k nimž jsou informace vztaženy. Vzniká tak silný tlak na automatizované pořizování dat, automatické řízení podnikových procesů, automatickou kontrolu a na okamžitý přístup k uloženým informacím v rozsáhlých databázích. Logickým vyústěním a základem racionálního a hospodárného zajištění všech uvedených aktivit je aplikace systémů automatické identifikace.

### 1.3 Nové řídicí koncepty

Růst rychlosti a stále vyšší požadavky na procesní jistotu a dostupnost zboží, stejně jako složitost procesů vyžadují nové řídicí koncepty. V každém jednotlivém článku řízení informací musí být možné aktivní jednání a navigování. Inteligentní informační systémy budoucnosti dovolují navigování, plánování a řízení orientované na události v závislosti na stavu informačního objektu a celého procesního řetězce.

Na cestě k inteligentnímu automatickému řízení má strategický význam zvládnutí informačních a komunikačních toků. Vyžaduje to využívat nejnovější informační technologie a zapojit je do existujících systémů. Nové řídicí koncepty se vyznačují doprovázejícími a předbíhajícími informačními toky.

---

<sup>9</sup> Mezi tato hlediska patří například zvyšování kvality výrobků, snižování nákladů na provoz a jejich zprůhlednění nebo zvyšování pružnosti poskytovaných služeb.

Zvláštní úlohu zde mají technologie automatické identifikace. Lokalizace, identifikace a komunikace založená na těchto technologiích tvoří spolu s internetovými aplikacemi základnu pro inteligentní logistické sítě. Technologie automatické identifikace umožňují uchovávat rozličné informace i necentrálně. Při zvolení správné technologie a komunikačních nástrojů je možné opakovaně zapisovat různé informace do stejného datového transportéru<sup>10</sup> a také komunikovat s objekty i za pohybu.

Spojením technologie automatické identifikace a senzoriky se vytváří předpoklad k automatickému zachycování událostí a stavů. Existují různé senzory pro měření, například teploty, tlaku, vlhkosti vzduchu či zrychlení. Bylo-li zboží přehřáto či podchlazeno nebo senzory zjistily nepřijatelné vibrace, může tato informace předběhnout zboží.

Systém využívající nejmodernější informační a komunikační technologie umožňuje navigaci logistických objektů v řetězci. Integrace přes celý hodnotový řetězec, je základním předpokladem pro utváření inteligentních informačních systémů. Technologie automatické identifikace lze zapojovat do různých nadřazených informačních a komunikačních systémů, například do ERP.

## 1.4 Shrnutí kapitoly

Cílem této kapitoly bylo uvést do problému hromadného ukládání, evidování a řízení velkého množství informací, které přináší stále rychlejší tempo růstu trhu. Řídící pracovníci každé vyspělé firmy jsou stavěni před problém, jak neefektivněji zpracovat informace a jak s nimi následně co nejlépe pracovat.

Ruční zadávání a vyhledávání informací s sebou přináší řadu problémů, především značné nebezpečí chybovosti a dále velmi omezenou rychlost. Tato přirozená omezení lze eliminovat zavedením vhodné technologie automatické identifikace, která dokáže data a informace ukládat a zpracovávat mnohonásobně rychleji a spolehlivěji.

V následující kapitole jsou již blíže popsány tři hlavní technologie automatické identifikace, jejich využití a přínosy.

---

<sup>10</sup> Datovým transportérem je zde myšlen například RFID čip. Existují různé typy těchto čipů, s různou funkcí a odolávající různým vlivům okolí.

## **2 Současné přístupy využívané k řízení informačního toku ve firmách**

Cílem této kapitoly je vymezit pojem technologie automatické identifikace a popsat jednotlivé využívané technologie. Již od chvíle rozvoje tržního hospodářství po mnoha letech plánované socialistické ekonomiky bylo třeba začít využívat způsob efektivního značení zboží. První impulsy k posunu do moderních technologií přišly především z oblasti obchodu. Tradiční způsoby zapisování cen přímo na zboží a následné vyťukávání pokladní přímo do mechanické pokladny byly velmi pomalé a při vzrůstající poptávce také velmi nepřesné.

Právě vzrůstající poptávka po zboží si vyžádala vstup technologie čárového kódu na náš trh. Po mnoho následujících let se čárový kód stal nejefektivnějším způsobem značení zboží. Jeho nesporné výhody pak začaly být postupně využívány pro mnoho dalších oborů.

Tak jako se celé lidstvo vyvíjí neustále kupředu neustal pokrok ani v technologii automatické identifikace a na trhu se začala objevovat nová progresivní radiofrekvenční technologie. Tato technologie funguje na principu radiofrekvenčních čipů, které dokáží pojmout a uchovat velké množství informací. V této době je však stále nevýhodou jeho poměrně vysoká cena.

Na závěr této kapitoly je uvedena technologie založená na identifikaci pomocí hlasu, která se v poslední době velmi osvědčuje především ve velkých distribučních centrech, kde skladník musí vyzvedávat větší množství zboží a potřebuje neustále volné obě ruce, tedy bez snímače čárového kódu či papírových dokumentů.

### **2.1 Technologie čárových kódů**

Svět čárových kódů se na první pohled může zdát poměrně vzdálený od tradičních teorií používaných pro potřeby řízení firmy. Ovšem již na ten druhý pohled bude zřejmé, že tento svět má k němu velmi blízko. A co víc, v současné době se stává již téměř neodmyslitelným pro všechny firmy používající moderní metody řízení.

Zcela jistě se již každý člověk setkal s čárovými kódy alespoň do té míry, že je zahlédl na výrobcích denní potřeby, které si přinesl z maloobchodu. Ovšem čárové kódy nacházejí své využití čím dál častěji i v mnoha dalších, donedávna těžko představitelných, oblastech.

Jednou z těchto oblastí je monitoring a řízení výroby. Zejména zmiňované sledování výroby nabírá na důležitosti od 1.1. 2005 s platností zákona EU o dohledatelnosti kteréhokoli zboží v co nejkratším čase. To zejména proto, aby bylo možné, co nejrychleji stahovat závadné výrobky z trhu či zjistit původ surovin dané šarže výrobků.

Technologie čárového kódu nacházejí uplatnění i v oblastech veřejného sektoru, kdy mnohé orgány veřejné správy využívají právě čárový kód pro evidenci a inventarizaci dlouhodobého majetku.

Jak se vlastně čárový kód dostal na český trh a k českému managementu? Vývoj probíhal přibližně ve dvou fázích. Jedna by se dala nazvat „před hypermarkety“ a druhá „po hypermarketech“. Před vstupem hypermarketů na český trh se technologie čárových kódů vyvíjely jen velmi pozvolna. V polovině 90. let přišel první výraznější zlom – přišla první vlna zahraničních obchodních řetězců (K-mart, Delvita). Výraznější posun kupředu nastal koncem 90. let, kdy přišla éra hypermarketů. Ty, nejenže samy vytvořily poptávku po technologiích čárových kódů, ale zároveň druhotně působily na všechny své potenciální dodavatele, kteří, pokud chtěli pro řetězce dodávat, byli nuceni přejít k využívání čárových kódů se vším, co s nimi souvisí.

Typickým příkladem vývoje technologie čárových kódů generovaným poptávkou obchodních řetězců jsou skladové aplikace. Zprvu mnozí začínali s jednoduchou variantou, kdy jsou čárovým kódem označeny pouze regály s jednotlivými typy uskladněných položek zboží či výrobního materiálu. Tato varianta byla nejúspěšnější a nejrychleji aplikovatelná na jakýkoli typ skladu.

Následně, kdy pro dodávky do supermarketů bylo bezpodmínečně nutné, aby každý výrobek obsahoval čárový kód, vyvstala u firem nutnost registrovat se do systému EAN (pomocí organizace EAN Česká republika<sup>11</sup>) a získat vlastní jedinečné identifikační číslo. Identifikační čísla jsou zobrazována pomocí symbolů čárového kódu, aby bylo možné jejich elektronické snímání v místě prodeje, při příjmu ve skladech a na libovolných jiných místech, kde to obchodní procesy vyžadují.

---

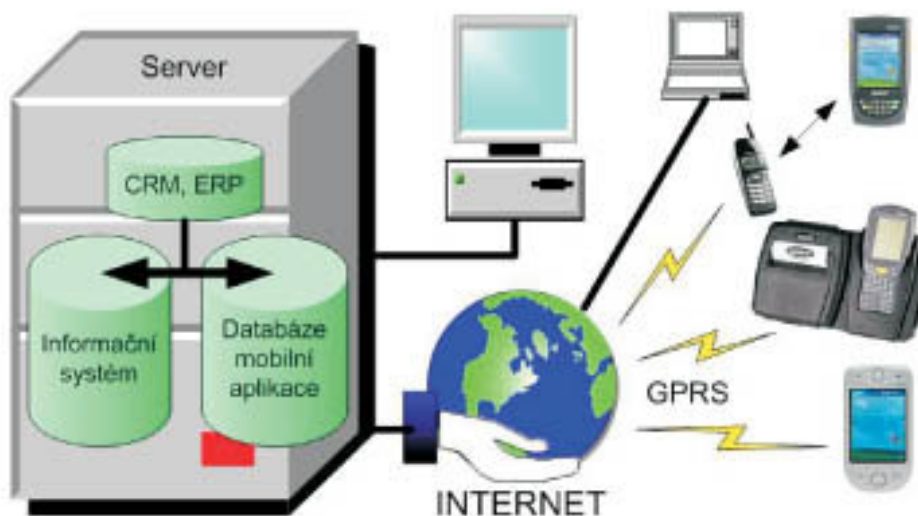
<sup>11</sup> Organizace EAN Česká republika byla v roce 2006 mezinárodně přejmenována na GS1. V ČR tak používá označení GS1 Czech Republic.



„U systémů, kde většinu informací zpracovávají počítače, jsou kladeny velké nároky na ty části systémů, kde dochází ke sběru, tvorbě a přenosu dat. Aby se účinnost těchto systémů mohla dále zvyšovat, musí být efektivním způsobem vyřešen právě tento problém“<sup>12</sup>

S postupným progresivním vývojem výpočetní techniky a informačních technologií se i v našem podnikatelském prostředí začaly objevovat rozsáhlé a komplexní manažerské systémy a potažmo i systémy pro řízení skladu. Se vzrůstajícími možnostmi začaly růst i požadavky manažerů na rychlost, přesnost a rozsah informačních a materiálových toků ve firmě. Využití tím došly „inteligentnější“ snímací zařízení, jako mobilní terminály či paměťové snímače, které už pouze nepřečtou a nezobrazí čárový kód, ale dokáží již i uchovávat a zpracovat určité množství dat, které je pak možné synchronizovat s firemním informačním systémem.

Výrazným posunem vpřed byl nástup zpracování dat v reálném čase pomocí interní bezdrátové sítě a zařízení s integrovanou radiovou kartou. Výhody použití bezdrátové sítě lze ukázat na jednoduchém příkladu. Do centrálního informačního systému firmy jsou průběžně zadávány objednávky. Tyto objednávky jsou okamžitě k dispozici i uživatelům mobilních terminálů, kteří podle nich mohou začít provádět příjem objednaných položek. Po uzavření příjemky je aktuální stav přijatého zboží opět ihned k dispozici v centrálním systému.



obrázek 2–1 Princip komunikace mobilních zařízení s firemním informačním systémem na bezdrátovém principu přes Internet

<sup>12</sup> BENADIKOVÁ, Adriana – MADA, Štefan – WEINLICH, Stanislav: *Čárové kódy automatická identifikace*. Praha, Grada 1994, str. 15

Uvedený systém výrazně zkracuje proces toku informací i jednotlivé operace. Skladník nepracuje s papírovými dokumenty, neboť na terminálu má neustále k dispozici aktuální informace. Dochází tak k významné redukci chyb a nesrovnalostí. Při evidenci lokací na skladě lze optimalizovat pohyb skladníka v prostoru skladu a zvýšit tak efektivitu jeho práce i využití skladové plochy.

### 2.1.1 Jak pracují a co jsou čárové kódy

Čárové kódy spadají do oblasti automatické identifikace nebo jinak řečeno do oblasti „registrace dat bez použití kláves“<sup>13</sup>. Každý kód se skládá z tmavých čar a ze světlých mezer, které se čtou pomocí snímačů vyzařujících většinou červené světlo. Toto světlo je pohlcováno tmavými čarami a odráženo světlými mezerami. Snímač zjišťuje rozdíly v reflexi a ty přeměňuje v elektrické signály odpovídající šířce čar a mezer. Tyto signály jsou převedeny v číslice (nebo i písmena), které obsahuje příslušný čárový kód. To tedy znamená, že každá číslice či písmeno je zaznamenáno v čárovém kódu pomocí předem přesně definovaných šířek čar a mezer. Data obsažená v čárovém kódu mohou zahrnovat takřka cokoliv - číslo výrobce, číslo výrobku, místo uložení ve skladu, číslo série nebo dokonce jméno určité osoby, které je například povolen vstup do jinak uzavřeného prostoru.

Aby každý uživatel technologie čárových kódů mohl využívat kódy pro účely, které jsou pro jeho typ výroby, skladu či vnitřní evidence nejefektivnější, existuje mnoho různých typů čárových kódů. Každý z těchto typů umožňuje zaznamenávat různý rozsah informací. Rozdílnost v těchto typech přináší také možnost volby takového čárového kódu, který je právě ten nejvhodnější, pro konkrétní výrobek. Existují totiž produkty, které jsou tak malé, že některý typ čárového kódu je sám o sobě několikrát větší než daný výrobek.

### 2.1.2 Přínosy využití čárových kódů

- **Přesnost**

Užití čárových kódů je jedna z nejpřesnějších a nejrychlejších metod k registraci většího množství dat. Při ručním zadávání dat dochází k chybě průměrně při každém třístém zadání. Při použití čárových kódů se počet chyb snižuje až na jednu milióntinu, přičemž většina z

---

<sup>13</sup> Tento výraz poukazuje především na skutečnost, že k tomu, aby údaje byly zaznamenány do informačního systému není potřeba počítačové klávesnice a lidské ruky, která pomocí klávesnice údaje do informačního systému zavede. Lidská ruka je zde naopak využívána k obsluze mobilního snímače pro čtení čárových kódů.

těchto chyb může být eliminována, je-li do kódu zaveden kontrolní znak, který ověřuje správnost čtení všech ostatních znaků. Proto byly v mnoha zemích vybaveny transfúzní stanice čárovými kódy, aby byli stoprocentně rozlišeni rozdílní dárci. Toto přesné a nezaměnitelné značení pak následně zajišťuje transfuzi krve odpovídajících vlastností, tomu správnému pacientovi.

- **Rychlost**

Rychlost je jeden z prvních argumentů, které působily při snaze o rozšíření technologie čárových kódů ve všech oborech. Srovnáme-li rychlost pořízení dat sejmutím čárového kódu snímačem oproti ručnímu zadáním pomocí klávesnice, zjistíme, že i ta nejlepší písáčka je nejméně třikrát pomalejší než jakýkoliv snímač.

- **Flexibilita**

Technologie čárových kódů je mnohoúčelová, spolehlivá a má snadné užití. Čárové kódy se mohou užívat v nejrůznějších a extrémních prostředích a terénech. Je možné je tisknout na materiály odolné vysokým teplotám nebo naopak extrémním mrazům, na materiály odolné kyselinám, organickým rozpouštědlům, obroušení, nadměrné vlhkosti apod. Jejich rozměry mohou být dokonce přizpůsobeny tak, aby mohly být užity i na miniaturní elektronické součástky.

- **Produktivita a efektivnost**

Materiály uvádějí, že např. využíváním čárových kódů v supermarketech se produktivita odbavování u pokladny zvýší nejméně o 30 %. Kromě toho je možno v jakémkoliv okamžiku, a to velice detailně, zjistit stav zásob jednotlivého zboží na skladě. Studie zpracovaná pro americké Ministerstvo obrany ukázala, že v některých oblastech se při zavedení čárových kódů zvýšila efektivita až o 400 %.

### **2.1.3 Typy čárových kódů a jejich využití**

Existuje několik typů čárových kódů, z nichž každý má svou vlastní charakteristiku. Některé mohou kódovat pouze čísla, jiné mohou kódovat i písmena a některé dokonce i speciální znaky jako znak dolaru nebo znaménka ">" a "<" apod. Každý typ kódu má svůj vlastní způsob kódování jednotlivých znaků do soustavy čar a mezer.

Dále je uvedena základní charakteristika některých nejpoužívanějších kódů.

### 2.1.3.1 Čárový kód EAN (EAN 13 a EAN 8)



obrázek 2–2 Čárový kód typu EAN 13

Jedná se o nejznámější kód užívaný pro zboží prodávané v obchodní síti. Tento kód může užívat každý stát zapojený do mezinárodního sdružení IANA EAN (International Article Numbering Association EAN). Čárový kód EAN dokáže kódovat číslice 0 až 9, přičemž každá číslice je kódována dvěma čárami a dvěma mezerami. Může obsahovat buďto 8 číslic (EAN 8) nebo třináct číslic (EAN 13).

První dvě nebo tři číslice vždy určují stát původu<sup>14</sup>, dalších několik číslic (většinou čtyři až šest) určují výrobce a zbývající číslice kromě poslední určují konkrétní zboží. Poslední číslice je kontrolní a ověřuje správnost dekodování.

Číslo jednotlivým státům mezinárodně přiděluje sdružení IANA EAN se sídlem v Bruselu, čísla lokálním výrobcům přiděluje v ČR organizace GS1 Czech Republic (dříve EAN Česká republika)<sup>15</sup>.

---

<sup>14</sup> např. ČR má v čárovém kódu počáteční trojčíslí 859

<sup>15</sup> Organizace EAN Česká republika byla v roce 2006 mezinárodně přejmenována na GS1. V ČR tak používá označení GS1 Czech Republic.

### 2.1.3.2 Code 128



obrázek 2–3 Čárový kód typu Code 128

Kód 128 je průmyslově používaný typ čárového kódu, který dokáže zakódovat celkem 102 znaky včetně všech alfanumerických. Každý znak je reprezentován třemi čarami a třemi mezerami. Při použití kódu 128 podle normy UCC/EAN se vytvoří EAN 128, který se používá zejména pro označování palet výrobků a přepravních balení. Kromě vlastního čísla zboží umístěného na paletě umožňuje EAN 128 zakódovat i mnoho dalších užitečných informací jako jsou např. číslo šarže, datum výroby, datum balení, minimální trvanlivost, hmotnost, délka, šířka, plocha, objem, komu má být zboží zasláno atd. Každá z informací má svůj vlastní číselný prefix neboli aplikační identifikátor definovaný specifikou kombinací číslic, která jednoznačně určuje o jaký typ údaje se jedná.

### 2.1.3.3 Kód ITF



obrázek 2–4 Čárový kód typu ITF

Protože tento kód dovoluje vysokou hustotu zápisu (až 8 znaků na 1 cm), je velmi často využíván v nejrůznějších odvětvích průmyslu. Rovněž se používá při označování přepravních jednotek. Dokáže kódovat číslice 0 až 9, přičemž každá číslice je reprezentována buď pěti linkami nebo pěti mezerami. Jednotlivé znaky se kódují v párech, tzn. že první znak daného

páru se kóduje linkami a druhý znak mezerami mezi tyto linky umístěnými. Takže kód ITF musí vždy obsahovat sudý počet znaků.

#### 2.1.3.4 Code 39



obrázek 2–5 Čárový kód typu Code 39

Rozšířený čárový kód používaný v nejrůznějších průmyslových aplikacích, zejména v automobilovém a vojenském průmyslu. Je schopen kódovat číslice 0 až 9, písmena A až Z a dalších sedm speciálních znaků, přičemž každý znak je reprezentován pěti čárami a čtyřmi mezerami. Odhaduje se, že při užití kódu 39 může dojít k chybě dekodování až po přečtení cca 30 miliónů znaků.

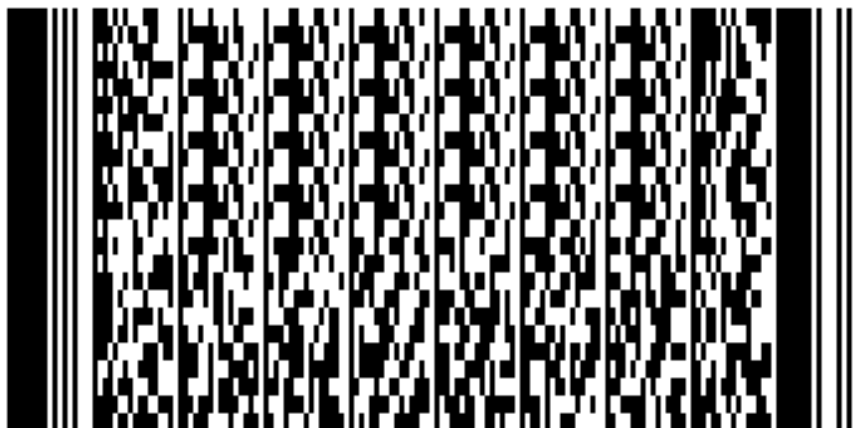
#### 2.1.3.5 Codabar



obrázek 2–6 Čárový kód typu Codabar

Jedná se o jeden z nejstarších kódů. Tento kód je mezinárodně využíván při označování krevních bank v transfúzních stanicích. Je schopen kódovat číslice 0 až 9 a šest speciálních znaků. Každý znak je reprezentován čtyřmi čárami a třemi mezerami a nabízí výběr čtyř znaků začátku a konce, které se mohou využít pro oddělení typů dat.

### 2.1.3.6 PDF 417



obrázek 2–7 Čárový kód typu PDF 417

Jedná se o novou generaci čárového kódu - dvoudimenzionální kód s velmi vysokou informační kapacitou a schopností detekce a oprav chyb při porušení kódu. Tvůrcem PDF 417 je firma Symbol Technologies<sup>16</sup>. Označení PDF 417 (Portable Data File) vychází ze struktury kódu, kdy každé kódové slovo se skládá ze 4 čar a 4 mezer o šířce minimálně jednoho a maximálně šesti modulů. Celkem je však modulů ve slově vždy přesně 17.

Na rozdíl od tradičních čárových kódů, které obvykle slouží jako klíč k vyhledání údajů v nějaké databázi externího systému, si PDF 417 nese všechny údaje s sebou a stává se tak nezávislým na vnějším systému.

Do kódu PDF 417 lze zakódovat nejenom běžný text, ale i grafiku<sup>17</sup> nebo speciální programovací instrukce. Velikost datového souboru může přitom být více než 1 kB. Příkladem použití mohou být nejrůznější identifikační karty, řidičské průkazy (v některých státech USA) a předplatné jízdného (Dopravní podnik hlavního města Prahy). PDF 417 lze využít i pro zakódování diagnózy pacientů. Hlavní výhody kódu PDF 417 lze shrnout do těchto bodů:

- lze vytisknout a přenášet na nejlevnějším médiu, kterým je zatím stále papír
- korekce chyb umožňuje bezchybné dekodování až u 50 % poškození čárového kódu
- velká datová kapacita pro uložení jakýchkoliv dat včetně obrázků

---

<sup>16</sup> Od počátku roku 2007 je firma Symbol Technologies součástí společnosti Motorola

<sup>17</sup> Mezi grafiku je zde zahrnuta i možnost uložení fotografie.

## 2.1.4 Oblasti využití technologie čárového kódu

### 2.1.4.1 Mobilní prodej

Mobilní aplikace jsou určeny především pro obchodní zástupce a servisní techniky firem, kteří pracují v terénu. Obchodní zástupci, kteří jsou vybaveni mobilním terminálem s příslušnou aplikací, mají velkou výhodu oproti těm, kteří pracují pouze s papírovými dokumenty.

Obchodní zástupci potřebují v terénu řadu především aktuálních informací, aby jejich práce byla úspěšná. V mobilním terminálu jsou uloženy aktuální informace o zákaznících, objednávkách, platební morálce, zboží, stavech skladu ve firmě nebo v zásobovacím voze.



obrázek 2–8 Použití mobilního terminálu se snímačem čárového kódu v obchodě

Dále může obchodní zástupce provádět průzkum trhu a mít k dispozici různé přehledy o zákaznících, objednávkách, prodejích, jízdách a o vlastních výkonech. Obchodní zástupce má naplánované jízdy, takže nezapomene na zákazníka, vede si elektronickou knihu jízd, sleduje další náklady nebo vede pokladní deník. Tyto informace si může ihned kdykoliv zaktualizovat pomocí bezdrátového spojení s centrálním firemním informačním systémem (např. pomocí technologie GPRS).

Hlavní činností obchodních zástupců bývá především přijímání objednávek, vystavování faktur nebo přímý prodej z vozu či komisní prodej. Při přímém prodeji je možné snímat



čárové kódy na zboží či z katalogu a tím ho ihned vyhledat v databázi. Lze tak okamžitě reagovat na poptávku podle aktuálních stavů. Pomocí mobilní tiskárny může ihned vytisknout dodací list či fakturu.

Servisní pracovníci mohou přímo v terénu sledovat náklady na opravy u zákazníků a vydávat příslušné doklady. Například pracovníci energetických firem mohou pouhým přečtením čárového kódu na plynoměru zjistit informace o zákazníkovi a zadat stavy.

Druhou, neméně důležitou úlohou mobilních aplikací, je zpracování dat od obchodních zástupců. Na jedné straně nemusí zástupce zpracovávat výsledky své práce, ale může tento čas využít pro další zákazníky. Na straně druhé nemusí ani zaměstnavatel složitě zpracovávat výsledky, vystavovat dodací listy a faktury. Zboží se může připravovat již v průběhu dne. Firma má také okamžité přehledy o úspěšnosti svých zástupců, o objednávkách a o složení objednávek a také o činnosti svých zástupců.

Systém pracuje na mobilních terminálech, které mají zabudovaný snímač čárového kódu, dotykovou obrazovku, flash paměť pro zálohy a infračervený port. Dále mohou být vybaveny modemem, GPRS nebo Bluetooth.

Spojení se serverem se realizuje pomocí GPRS buď přímo z terminálu, nebo přes infračervený port nebo Bluetooth a mobilní telefon. Případně je možno připojit terminál kabelem přímo k počítači nebo přes internet. Aktualizace je obousměrná.

Výkonnost obchodních zástupců a firmy se tak zvýší o desítky procent. Náklady na vybavení mobilními zařízeními se vrací během necelého jednoho roku.

#### **2.1.4.2 Logistika a řízení skladu**

Nejčastějším užitím systému čárových kódů jsou právě sklady a logistické operace.

Na cestě každého výrobku ke konečnému spotřebiteli se podílí řada firem a každá z těchto firem s tímto produktem provádí řadu činností. Základní operace jsou příjem na skladové místo, přesun v rámci skladu a poté výdej ze skladu další firmě v distribučním řetězci. V současné globální ekonomice je výrazným faktorem, který ovlivňuje zda firma je úspěšná či nikoliv, především rychlost.

Na počátku devadesátých let, kdy se do České republiky začaly ve velkém dovážet osobní počítače, se zrodily první aplikace pro skladovou evidenci na bázi odpisové karty, a to na platformě MS-DOS. Podobným způsobem byly využívány i tabulkové kalkulátory (například

Excel). Ačkoli šlo stále ještě o formu odpisových karet, nabídla tato řešení do té doby nevídané možnosti.

V téže době se začaly objevovat první aplikace čárového kódu. Jednalo se zejména o použití ručních snímačů čárového kódu připojených k počítačům či pokladnám. Čárový kód zde zrychlil a zpřesnil vstup údajů do systémů. Současně vznikaly první aplikace mobilní práce s daty na bázi ručních paměťových terminálů.

V polovině devadesátých let začala být čím dál aktuálnější integrace skladových, logistických a ekonomických agend do jednoho firemního systému. Podnikové plánování a řízení začalo být nemyslitelné bez robustních ERP systémů. Na trhu se podstatnou měrou začaly uplatňovat systémy specializovaných firem, které řeší celou problematiku komplexně (např. SAP).



obrázek 2–9 Použití snímače čárového kódu ve skladech

V oblasti mobilního zpracování dat se ke konci devadesátých let začaly prosazovat bezdrátové sítě<sup>18</sup>, jejichž hlavní výhodou spočívá v permanentním přístupu uživatelů mobilních terminálů k aktuálním systémovým zdrojům.

---

<sup>18</sup> Bezdrátová síť umožňuje pracovníkům skladu skutečnou mobilitu. Všechna používaná zařízení (snímače čárového kódu, mobilní terminály apod.) jsou spojeny s firemním informačním systémem pomocí rádiového signálu. Pracovník tak není omezen v pohybu délkou kabelu používaného zařízení a má přitom přístup k nejaktuálnějším datům z firemního informačního systému.

Ve skladech byly také čím dál častěji implementovány nejenom mobilní terminály, ale i terminály upevněné k manipulačním a vysokozdvížným vozíkům.

Současnost využívání informačních technologií ve skladování se nese ve znamení bezdrátových sítí.

Princip aplikace ve skladu je zřejmý. Skladník snímá čárový kód z jednotlivých skladových položek pomocí snímače čárového kódu nebo mobilních terminálů. Mobilní terminál umožňuje provádět operace jako např. příjem a výdej zboží, objednávka, inventura a mnoho dalších dle udané specifikace.

Následně jsou data převedena do počítače, kde dochází k synchronizaci se stávajícím stavem skladu. Možná je rovněž integrace se globálními informačními systémy jako například SAP R/3, MS Navision, Helios a další.

„Společnost BhS vstoupila do chaosu osmdesátých let s prvním systémem elektronického záznamu prodeje, který výrazně zlepšil kvalitu dat, z nichž vycházeli vedoucí prodejen. Poprvé v historii mohli odhalit změnu prodejních trendů, hned jak se objevila. Takto získaný náskok umožňoval zkrácení zásobovacích lhůt a zlepšení kvality služeb poskytovaných zákazníkům i při jejich rostoucím počtu.“<sup>19</sup>

#### **2.1.4.3 Monitorování výroby a řízení materiálových toků**

Každý řídicí systém, ať je postaven na jakýchkoli principech řešení, vyžaduje neustálé naplňování mnoha různými daty a informacemi k tomu, aby mohl vykonávat svoji základní funkci. Jak rychle a hlavně přesně jsou data řídicímu systému poskytována, zrovna s takovou rychlostí a přesností řídicí systém reaguje. Nová data vznikají neustále v průběhu celého výrobního procesu. Je proto nutné si uvědomit, že dlouhá doba mezi vznikem dat a jejich zavedením do systému velmi silně ohrožuje fungování daného systému. Pokud ještě u těchto vstupních dat dochází k nepřesnostem vlivem lidského faktoru, situace se komplikuje ještě více.

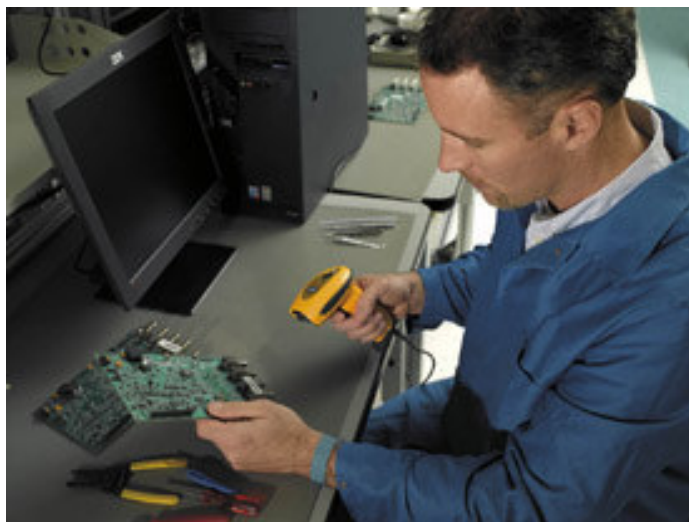
Právě z výše uvedených důvodů se začal čárový kód uplatňovat při výrobním cyklu různých produktů. Každý rozpracovaný výrobek je označen etiketou s čárovým kódem obsahujícím např. identifikaci finálního produktu, čísla operace a čísla zakázky. Tuto etiketu si výrobek nese během celého pohybu na výrobní lince. Jedná-li se o výrobu, kde by běžná etiketa

---

<sup>19</sup> CHRISTOPHER, Martin: *Logistika v marketingu*. Praha, Management Press. 2000, str. 93

nevydržela vlivem velmi vysokých či nízkých teplot nebo agresivního chemického prostředí, je třeba zvolit etiketu z široké škály plastových materiálů, které jsou proti zmiňovaným podmínkám odolné.

Během celého výrobního procesu jsou pak využívána data z čárového kódu pro stanovení fáze rozpracovanosti zakázky, materiálových a mzdových nákladů apod. Označování polotovarů i hotových výrobků čárovým kódem umožňuje přesně stanovit, kdo práci na výrobku provádí, jaké množství a typ specifického polotovaru vstupuje do výroby, jaký dodavatel polotovar vyrobil i kdo je finálním zákazníkem.



obrázek 2–10 Využití snímače čárového kódu ve výrobě

Tímto způsobem sesbíraná a zpracovaná data pak poskytují informace, které umožňují úspěšnou komunikaci s obchodním oddělením, při expedici zboží ze skladu, pro trvalou kontrolu kvality výroby i možnost zpětné dosledovatelnosti jednotlivých složek použitých při výrobě.

Tato přesná evidence postupu výroby má velký význam především s ohledem na zákon Evropské Unie o dohledatelnosti zboží v co nejkratším čase, především z důvodu možnosti rychlého stažení závadných výrobků z trhu.

#### **2.1.4.4 Evidence majetku**

Čárový kód jako levná, spolehlivá a přesná metoda identifikace objektů a osob, pronikl do mnoha oblastí lidské činnosti. Jednou z těchto oblastí je značení a evidence investičního majetku.

System pro evidenci a inventarizaci majetku s využitím čárového kódu je vhodný jak pro malé, tak i pro větší organizace. System může fungovat jednak jako nadstavba již užívaného informačního systému, kdy jsou data z tohoto systému importována, nebo může sloužit přímo jako jediná kmenová evidence.

Každý objekt majetku je označen plastovou omyvatelnou a oděruvzdornou etiketou s inventárním číslem, názvem majetku a čárovým kódem, kde je zakódováno inventární číslo majetku. Etiketami lze označit rovněž jednotlivé místnosti.

Jádrem systému je aplikační program provozovaný na PC, který umožňuje práci s kartami majetku. Karta majetku obvykle obsahuje základní údaje o každé položce majetku, jako je jeho inventární číslo, název, pořizovací cena, datum zařazení, výrobní číslo, druh, majtkový účet a podobně.

Každému majetku je možné přiřadit konkrétní umístění, které je děleno na tři základní úrovně – první úroveň představuje středisko, druhá oddělení a třetí místnost. Zároveň lze majetek přiřadit určité zodpovědné osobě. Veškerá střediska, oddělení, místnosti i zodpovědné osoby jsou sdruženy v odpovídajících číselnících, se kterými pak uživatel může pracovat. Údaje lze do aplikace vkládat buďto ručně, nebo použít možnost importu dat z již užívaného informačního systému.



obrázek 2–11 Využití mobilního terminálu se snímačem čárového kódu při inventarizaci

Program dokáže přímo spolupracovat s tiskárnou a umožňuje podle různých kritérií vybrat skupinu položek majetku pro vytištění samolepících etiket, určených k označení majetku v případě zjištění poškození etikety nebo zařazování nového majetku.

Pro inventarizaci majetku jsou použity mobilní terminály<sup>20</sup> s vestavěným snímačem čárového kódu, které při inventuře slouží jako elektronické záznamníky výsledků.

Před započítáním inventury se do paměti mobilního terminálu zavede stávající stav majetku, což znamená v jakém umístění je který majetek evidenčně veden. Při samotné inventuře obsluha snímá čárové kódy majetku v jednotlivých místnostech, přičemž terminál ihned po sejmutí identifikuje majetek a vyhodnotí, zda se nezměnilo jeho umístění oproti evidenčnímu. Výsledek je zaznamenán do paměti, přičemž se automaticky zapíše i datum a čas inventarizace a jméno pracovníka, který inventuru provádí. Po ukončení inventury jsou data převedena zpět do aplikace na PC, kde jsou v přehledné formě zobrazena.

Výsledky inventury lze samozřejmě vytisknout ve formě sestavy na tiskárně, případně provést jejich export v elektronické formě. Systém dovoluje i paralelní práci s více terminály a průběžné převádění dat<sup>21</sup> z terminálů do PC v průběhu inventury.

Zkušenosti ukázaly, že již 6 měsíců po instalaci, což je doba nutná na označení majetku a rutinní zvládnutí systému obsluhou, dokáže systém zrychlit provádění inventury 2 – 3 krát a také dochází k podstatnému snížení chybovosti. Obsluha software i přenosných terminálů je navíc velice snadná a intuitivní, takže neklade žádné zvýšené nároky na kvalifikaci pracovníků provádějící inventuru.

#### 2.1.4.5 Administrativa

Každá fungující společnost obdrží každý den velké množství dokladů, pro které je třeba zabezpečit efektivní, přesné a rychlé zpracování. Pro dosažení tohoto cíle lze také velmi efektivně využít čárového kódu.

---

<sup>20</sup> Mobilní terminály jsou malé počítače pro mobilní sběr a zpracování dat, jedná se o autonomní přenosné zařízení s integrovaným snímačem čárového kódu a pamětí. Na rozdíl od snímačů terminály čárový kód nejenom přečtou, ale umějí ho i zpracovat a uložit do paměti. Kromě toho mohou do paměti ukládat i další informace zadávané uživatelem

<sup>21</sup> Mobilní terminály mohou s hostitelským systémem komunikovat dvojitým způsobem:

- a) dávkově - kdy se informace z paměti terminálu převádí obvykle po sériové lince do hostitelského systému ke zpracování
- b) radiofrekvenčně (pomocí bezdrátové sítě) - kdy terminál může sdílet informace s hostitelským systémem v reálném čase a naopak načtené informace do hostitele ihned odesílat

Přicházející dokumenty, mezi něž jsou většinou zahrnuty poptávky na vyřízení zakázky, jsou označeny etiketou s čárovým kódem, se zakódovanými důležitými informacemi o zakázce.

Pracovník pak na začátku své práce sejme snímačem čárový kód na průvodním listu a na terminálu potvrdí převzetí zakázky, kterou bude zpracovávat.

Pracovníci jsou pak v průběhu své práce usměrňováni programem, kde jsou průběžně zaznamenávány všechny práce, které byly provedeny. Zakázky jsou tak sledovány v každém stádiu své rozpracovanosti a vzniká tedy možnost okamžité reakce na požadavky zákazníka.

Tento systém zpracování může tak výrazně eliminovat čas nutný na zpracování došlých a rozpracovaných objednávek. Za pomoci těchto technologií pro zprůhlednění a urychlení nutné administrativy může být kompletní zakázka vyřízena až o celý týden dříve.

„Ve skladech cenných dokladů funguje systém automatické identifikace při příjmu a uskladnění cenných dokladů. Zpracované doklady jsou uloženy do trezoru a každá zakázka, jež nebyla do konce pracovního dne zpracována, musí být rovněž uskladněna přes noc v trezoru. Rozpracované zakázky jsou uskladňovány v trezoru individuálně a je jich relativně málo. Identifikační čísla hotové zakázky jsou snímána při ukládání do uskladňovacích jednotek.“<sup>22</sup>

#### **2.1.4.6 Zdravotnictví**

Do zdravotnictví si systémy automatické identifikace nacházely cestu mnohem pomaleji, ale nakonec i tam zvítězil značný potenciál této technologie pro zprůhlednění a zefektivnění procesů a hlavně pro zkvalitnění poskytované zdravotnické péče.

Jednou z prvních oblastí využití byla výroba léčiv, kde nesprávná identifikace zboží může i vážně ohrozit život pacienta. Každá taková výroba potřebuje přesnou identifikaci vstupního materiálu a následné důsledné označení finálního výrobku v podobě léčiva. Stejná důležitost je při využití v transfúzních stanicích pro přesné monitorování a záznamy o jednotlivých krevních vzorcích.

Značení lékařských preparátů čárovým kódem zajišťuje bezpečnost pro pacienta tam, kde je to nejdůležitější, tedy u jeho lůžka. Kromě toho veškeré orálně podávané farmaceutické produkty dodávané do nemocnic, jsou již čárovým kódem označeny.

---

<sup>22</sup> BENADIKOVÁ, Adriana – MADA, Štefan – WEINLICH, Stanislav: *Čárové kódy automatická identifikace*. Praha, Grada 1994, str. 207



obrázek 2–12 Použití mobilního terminálu se snímačem čárového kódu ve zdravotnictví

Konečný vývoj pravidel pro označování většiny humánních léků a biologických produktů čárovým kódem má za cíl zvýšení bezpečnosti pacienta a snížení počtu chybných medikací. Jako minimum by mělo být vyžadováno, aby čárový kód obsahoval identifikátor podle něhož lze zjistit jméno výrobce léku, název léku, jeho koncentraci a způsob dávkování.

Čárové kódy mají významný pozitivní vliv na snížení omylů v medikaci a zvyšují tak pacientovu bezpečnost. Čárový kód na medikamentech umožňuje křížovou kontrolu tzv. "pěti S"-Správný pacient, Správný lék, Správná dávka, Správný způsob podání a Správná doba podání léku. Děje se tak skenováním pacientova označení na náramku, identifikačního čísla zdravotní sestry, léku, který má být pacientovi podán a srovnáním těchto údajů s počítačovým seznamem medikací.

Studie prokázaly, že čárové kódy mohou dramaticky snížit riziko nesprávného dávkování či nesprávného podání léku až o 85%.

Kromě této průkopnické iniciativy v oblasti technologií čárových kódů ve zdravotnictví, byl v nedávné době uveden na trh software lékové knihovny, který poskytuje pravidla klinických rozhodování pro 1.200 medikací a je určen ke zlepšení řízení medikace u nemocničního lůžka pacientů a k ochraně před omyly při podávání intravenózních preparátů.



Využití čárového kódu pro značení pacientů a laboratorních vzorků zavedla v roce 2004 Nemocnice na Homolce v Praze. „Pro zvýšení pacientovy bezpečnosti se zavedla jednoznačná identifikace pacientů i zdravotnických prostředků. Od června 2004 se začalo ve zkušebním provozu ověřovat označení pacientů identifikačními náramky. Od listopadu téhož roku jsou již rutinně všichni hospitalizovaní pacienti označeni na zápěstí plastovým náramkem s čárovým kódem, s jehož pomocí lze jednoznačně identifikovat nejen pacienta, ale návazně i veškeré výkony, které mu byly, jsou nebo mají být prováděny.“<sup>23</sup>

---

<sup>23</sup> Nemocnice na Homolce, [http://www.homolka.cz/cz/řízení\\_kvality/index.php?p=2201](http://www.homolka.cz/cz/řízení_kvality/index.php?p=2201)

## 2.2 Technologie radiofrekvenční identifikace (RFID)

Radiofrekvenční identifikace nebo-li RFID je technologie automatické identifikace, kde jsou data v digitální podobě ukládána do tzv. RFID tagů (čipů), z kterých se následně mohou načítat a znovu přepisovat jednoduchým principem za použití radiových vln. RFID čip, coby nositel informace, může být ve formě etikety nebo v zapouzdřené podobě různých tvarů, velikostí a materiálů.

RFID technologie ve formě smartlabelů<sup>24</sup> rozšiřuje možnosti a životnost standardních etiket s čárovým kódem z jednorázového statického použití na mnohonásobné dynamické využití, které zlepšuje efektivitu a univerzálnost kontroly a sledování informací.

### 2.2.1 Jak pracuje a co je technologie RFID

RFID (Radio Frequency Identification) - radiofrekvenční systém identifikace je moderní technologie identifikace objektů pomocí radiofrekvenčních vln. Tento systém lze úspěšně nasadit v mnoha odvětvích a oblastech, kde je kladen důraz na co nejrychlejší a přesné zpracování informací a okamžitý přenos těchto načtených dat k následnému zpracování.

To následně vede ke zvýšení přesnosti, rychlosti a efektivnosti obchodních, skladových, logistických a výrobních procesů.

Informace jsou v elektronické podobě ukládány do malých čipů, ze kterých je lze následně načítat a někdy opakovaně přepisovat pomocí radiových vln. Toto zpracování však neprobíhá, tak že jsou čteny jednotlivé etikety, jako u čárových kódů, ale hromadně. RFID snímač dokáže přečíst informace z několika čipů najednou. Současná čtecí zařízení dokážou najednou načíst až několik set čipů za minutu.

Technologie RFID je v současné době považována za přímého nástupce čárových kódů. Z hlediska budoucího vývoje se však nepředpokládá úplné nahrazení čárových kódů, neboť stále budou oblasti trhu, kde je mnohem výhodnější a efektivnější setrvat u technologie čárového kódu, případně kombinovat RFID značení s čárovým kódem. Již dnes se využívají tiskárny, které dokáží potisknout etiketu s RFID čipem včetně čárových kódů. Takové tiskárny

---

<sup>24</sup> Smartlabel je samolepicí etiketa, ve které je zapouzdřen RFID čip. Takovouto etiketu lze potisknout na RFID tiskárně a buďto jednorázově nebo opakovaně zakódovat informace do vloženého čipu. Takováto etiketa je pak umístěna na zboží nebo na větší balné jednotky.

při potisku zároveň zapisují informace do čipu a dokonce, pokud je RFID tag poškozen, toto zjistí a na vytištěné etiketu na tuto skutečnost upozorní<sup>25</sup>.

S myšlenkou vzniku technologie zpracovávající informace na bezdrátovém principu přišel před lety maloobchodní řetězec WalMart, který také stál před několika desetiletími u zrodu technologie čárového kódu. Podstatou byla myšlenka vyvinout takovou technologii, která dokáže identifikovat objekt na větší vzdálenost, bez přímé viditelnosti tak, aby v reálném čase bylo možné zpracovat současně několik objektů. V současné době se technologie RFID velice rozvíjí a dochází k nasazení v mnoha dalších oblastech trhu, přičemž největší uplatnění nachází v logistice, výrobě, sledování jednotlivých položek, logistických jednotek (zboží, palet, kontejnerů), sledování majetku, sledování zavazadel na letištích a evidence osob.

Podobně jako u čárových kódů se informace zaznamenávají na nosič dat. V tomto případě je to však tzv. RFID tag. Jedná se o etiketu, která je připevněn na sledované objekty a obsahuje malý čip s anténou a pamětí. RFID tagy jsou základem systému pro ukládání a přenos informací pomocí elektromagnetických vln. Příslušné čtecí zařízení je tak může hromadně přečíst a zaznamenat.

Pohyb zboží	90 %
Optimalizace procesů použitím na úrovni palet a přeбалů	68 %
Optimalizace procesů použitím na úrovni jednotlivých výrobků	53 %
Zabránění krádežím, vyhledání odcizených produktů	38 %
Bezpečnost výrobků - kvalita	34 %
Výroba zboží	27 %
Bezpečnost výrobků, pečetění, autentičnost výrobku	25 %
Zabránění padělení výrobků (napodobeniny)	25 %
Údržba zboží	15 %

tabulka 2-1 Možnosti využití RFID z pohledu uživatelů<sup>26</sup>

<sup>25</sup> Dojde-li k chybnému zakódování čipu, tiskárna automaticky potiskne etiketu černými pruhy, které na první pohled upozorní obsluhu, že vygenerovaný čip není možné použít, z důvodu chybného kódování.

Pomocí elektromagnetických vln vycházejících ze čtecího zařízení, dojde k nabití čipu a následně se v něm uložená informace uložená bezdrátově přenesou zpět do čtecího zařízení<sup>27</sup>.

Každá funkční implementace RFID technologie obsahuje tři podstatné části – RFID tagy pro označení objektů, čtecí zařízení a řídicí systém, který zajišťuje hromadné zpracování všech načtených tagů v dosahu čtecích zařízení a přenesení zpracovaných dat do návazného informačního či řídicího systému.

### 2.2.2 Rozdíl RFID oproti čárovým kódům

Před několika desetiletími si nikdo nedokázal představit jakoukoli evidenci bez použití papíru a tužky. Přesto je již dnes naprosto běžkou součástí firem evidence zboží pomocí čárových kódů a využívá se zároveň i v mnoha dalších oblastech, než kam byla původně určena. Technologický pokrok však nekončí a jako další vývojový krok se začala rozvíjet a používat technologie RFID.

RFID tagy mají oproti štítkům s čárovým kódem několik zásadních výhod. Štítek s čárovým kódem musí být umístěn na viditelném místě pro čtecí zařízení a tím je zároveň vystaven vlivům způsobujícím poškození - odtržení, sedření, teplotní vlivy, povětrnostní vlivy. RFID tagy lze však umístit na značený objekt tak, aby nebyly těmto vlivům vystaveny. Tím je RFID tag několikanásobně odolnější oproti štítku s čárovým kódem. Mnoho výrobců v současné době umísťuje RFID tagy do svých výrobků, palet či kontejnerů již přímo ve výrobě a mnoho dalších firem se na to připravuje.

Nejpodstatnější výhody RFID tagů oproti čárovým kódům je možné shrnout do dvou základních bodů:

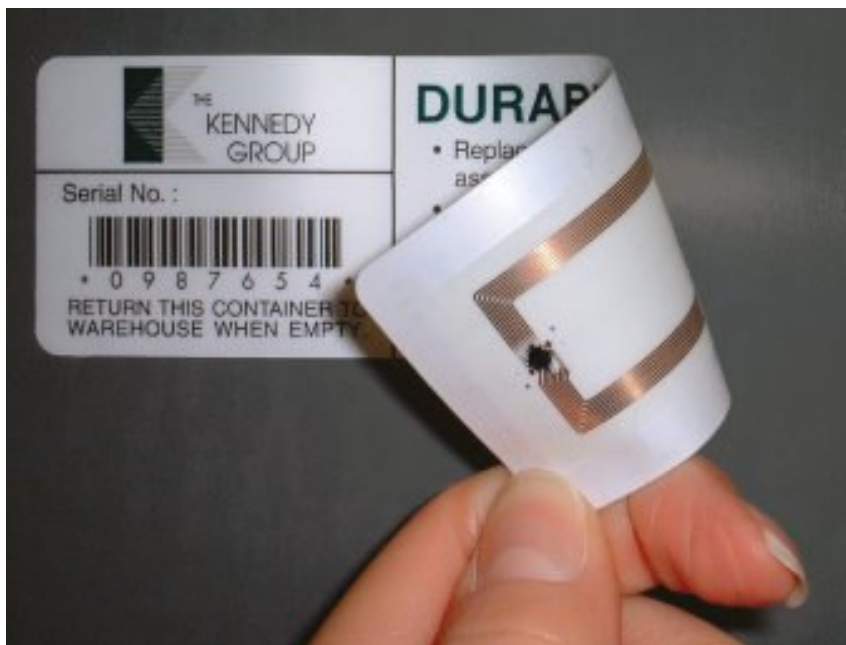
1. Čtecí zařízení dokáže načíst najednou velké množství tagů značících identifikované objekty. Zároveň zde není nutný přímý kontakt snímače s etiketou jako u čárového kódu, což umožňuje snímání na větší vzdálenost. Stačí tedy například projet paletovým vozíkem čtecím portálem a všechny identifikované objekty jsou v reálném čase načteny. V případě štítků s čárovým kódem se musí načíst postupně jednotlivé čárové kódy ze všech výrobků na paletovém vozíku.

---

<sup>26</sup> Zdroj - Economia a.s., <http://logistika.ihned.cz/> - web časopisu **Logistika**

<sup>27</sup> Každý RFID tag obsahuje tzv. EPC kód = electronic product code. Jedná se o jednoznačné sériové číslo tagu.

2. Některé typy RFID tagů umožňují opakovaný zápis či změny uložených informací .



obrázek 2–13 Příklad potištěné etikety s RFID čipem

### 2.2.3 Hlavní přínosy a výhody RFID

Každá moderní technologie má své přínosy, ale zároveň i svá rizika zavedení. Vždy je potřeba vycházet ze základního předpokladu, že klient, pokud zvažuje zavedení nové technologie, tak činí s důrazem na výsledný efekt. Výsledným efektem je vždy ekonomická návratnost a přínos vložené investice (zisk).

Až do současnosti bránila vyšší míře využívání RFID čipů jejich vysoká cena, která však již začala pomalu klesat a i v příštích letech bude cenový vývoj jistě příznivý. Z důvodu vysoké ceny byly zatím RFID čipy nejčastěji používány pouze pro značení zboží ve vnitropodnikových procesech. V současné době nalezneme jejich použití v logistických a výrobních firmách. Zároveň dochází k rozšiřování i do mnoha dalších odvětví hospodářství.

Nespornou a nenahraditelnou výhodou čipů oproti čárovým kódům je skutečnost, že čtecí zařízení nemusí mít s čipem optický kontakt. Čip může tedy být uložen i uvnitř obalu nebo na výrobku samotném a je tak chráněn před vlivem vlhkosti, teploty, nečistoty a poškození. V případě čárových kódů musí při zpracování dat docházet k postupnému načítání jednotlivých kódů za sebou, přičemž čtecí vzdálenost je minimální. V případě RFID lze však naráz přečíst

a zpracovat velké množství čipů a to na vzdálenost až 10 m. V případě aktivních čipů se čtecí vzdálenost prodlužuje až do 100 m.

Je zde však ještě jedna důležitá vlastnost, kterou čárové kódy nebudou schopny umožnit, a to je schopnost informací z čipu nejenom přečíst, ale také ji tam opakovaně zapisovat nebo upravovat.

Až teprve technologie RFID umožňuje převratné možnosti. Je možné si představit jak snadné je zjistit cestu výrobku od samotné počáteční výroby až ke konečnému zákazníkovi? Jak rychle je, aby paletový přepravník projel snímací bránou a obsluha ERP měla v několika minutách připravenou výdejku. Vstupní brány jdou někdy ještě dál, neboť dle směru pohybu zboží dokáží samy určit, zda se jedná o příjem či výdej zboží.

### 2.2.3.1 Přínosy RFID investice

Abychom byli schopni určit přínos investice pro firmu, potřebujeme znát zisk (příp. úspory) související s investicí. U výrobní linky si dokáže každý jednoduše potřebná čísla připravit, ale u RFID? Přelomová technologie má v tomto ohledu podobný problém jako celé odvětví IT. Přínosy radiofrekvenční identifikace se projevují v mnoha aspektech fungování firmy a není snadné je všechny jednoduše popsat a spočítat.

Vzorec pro výpočet návratnosti investice však nutně tyto přínosy potřebuje znát.

$$\text{ROI} = \frac{\text{Zisk z investice}}{\text{Náklady na investice}}$$

obrázek 2–14 Vzorec pro výpočet návratnosti investice

RFID umožňuje kompletně změnit či úplně odstranit některé zbytečné činnosti v procesech firmy. Tyto změny jednotlivých procesů vedoucí k výrazným úsporám, by rozhodně neměly být při výpočtu dle uvedeného vzorce opomenuty.

### 2.2.3.2 Podstatné ekonomické přínosy využití RFID

- větší přesnost při vyskladňování, snadnější inventura
- minimalizace nákladů na označování a přeznačování zboží
- rychlejší vyskladnění, příjem, třídění a výběr položek
- vylepšení evidence majetku a následná práce s ním

- zjednodušení v oblasti správy a zpracování dat

## 2.2.4 Typy radiofrekvenčních čipů a jejich využití

Hlavní rozdělení RFID čipů dle způsobu napájení je na čipy aktivní a pasivní.

Další způsob rozdělení je dle možnosti přístupu k informacím, tedy dle možnosti opakovaného zápisu či pouze jednorázového přečtení zapsané informace.

### 2.2.4.1 Aktivní tagy

Aktivní čipy vysílají uložené údaje do okolí, což umožňuje vlastní miniaturní baterie umístěna v čipu. Takováto baterie vydrží zhruba 1-5 let. Tyto čipy s baterií však mají menší odolnosti proti extrémním teplotám a časem je nutné provést výměnu baterie. Aktivní tagy jsou nejvíce využívány pro sledování osob, vozového a technologického parku, sledování zvířat a v prostředích, kde lze čip opakovaně použít. Aktivní čipy umožňují čtení až na vzdálenost 100 m, ale vyžadují poměrně vysoké náklady na pořízení. Velikost paměti v čipu může dosahovat až 100 Kb.

### 2.2.4.2 Pasivní tagy

Pasivní čipy jsou cenově výrazně příznivější. Mají také různou akční vzdálenost pro čtení, která je od 50 cm do 10 m a výrazně delší životnost. Tagy, které pracují na velmi vysoké frekvenci UHF<sup>28</sup> mají rádius cca 3 až 10 m, avšak neumožňují čtení na kovu nebo přes kapalinu. Oproti tomu tagy s frekvencí nejnižší LF mají dosah jen cca 50 cm, ale umožňují čtení na kovu nebo přes kapalinu. V současné době jsou nejvíce rozšířeny pasivní čipy a to zejména kvůli své nízké ceně, nenáročnosti na obsluhu a vyšší odolnosti. Velikost paměti v těchto čipech dosahuje 64 - 256 bitů.

### 2.2.4.3 Tag „Read only“

V tomto typu tagu je zakódováno pouze číslo, bez jakékoli další informace. Toto číslo může být jednorázově přečteno, ale neumožňuje již další opakovaný zápis.

---

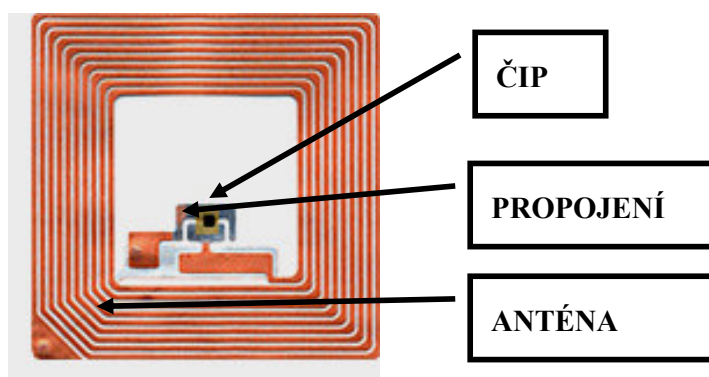
<sup>28</sup> RFID tagy se provozují na různých vlnových délkách a z jejich volby vyplývá celá řada dalších omezení. Frekvence jsou čtyři - nízká frekvence (LF), vysoká (HF), velmi vysoká (UHF) a mikrovlnná (MW).

#### 2.2.4.4 Tag „Read and Write“

Část uložené informace v tomto tagu může být nepřepisovatelná, jako například unikátní sériové číslo výrobku a další část je pak možné upravovat či doplňovat.

#### 2.2.4.5 Tag „WORM“

Zkratka WORM pochází z anglických slov „Write Ones Read Many“ a vyjadřuje možnost pouze jednoho zápisu, ale opakovanou možnost čtení. Používá se např. jako náhrada běžného čárového kódu EAN 13 pro označování zboží.



obrázek 2–15 Složení RFID etikety "Smart Label"

## 2.2.5 Oblasti využití technologie RFID

### 2.2.5.1 Logistika

Každý obchodní produkt na své cestě od vlastní výroby až ke konečnému spotřebiteli, prochází složitými fázemi distribuce. Současné značení produktů čárovým kódem umožňuje pouze postupné načítání jednotlivých čárových kódů z každého produktu, přičemž čtecí zařízení musí mít přímou viditelnost na čárový kód. Značení produktů RFID čipy umožňuje současně načíst až 1000 čipů/sec najednou a jednotlivé čipy nemusí být přímo viditelné čtecím zařízením. Stačí, aby paletový vozík projel RFID snímací branou a v jeden čas dojde k současnému načtení všech čipů na snímané paletě.

Životnost produktu na trhu se za poslední dobu výrazně snížila, silná konkurence si žádá stále zdokonalování výrobků a tvorbu dalších nových produktů. Celý tento vývoj je velice náročný na přesnost zásobování. Firmy se snaží pomocí značení produktů a informačních systému mít neustálý a aktuální přehled o skladových zásobách. Hlavně se snaží tyto zásoby



minimalizovat, mimo jiné z důvodů rychlé obměny produktu na trhu. Tento proces zrychlení toku výrobků a informací klade vysoké nároky na přesnost evidence a odstranění jakýchkoli chyb obsluhy. Případné chyby obsluhy vedou k finančním ztrátám a mohou ohrozit konkurenceschopnost firmy na trhu. RFID čipy společně se čtecím zařízením vylučují možnost vzniku chyby způsobené lidským činitelem, které mohou vznikat například tím, že obsluha nenačte všechny čárové kódy obsažené na paletě.

Značení produktů etiketou s čárovým kódem, je aktuálně nejčastěji používaný proces. Protože však čárový kód musí být na viditelném místě, hrozí reálné nebezpečí poškození etikety. RFID čip nemusí být při průchodu RFID snímací branou umístěn na viditelném místě a proto jej lze do produktu nebo jeho balení umístit již v samotné výrobě a chránit ho tak před nepříznivými vlivy okolí. Informace o produktu jsou tak dostupné a aktuální po celou dobu distribuce produktu ke koncovému spotřebiteli. Takto může dojít k výrazným úsporám distribučních nákladů a tím i ke snížení koncové ceny produktu.

RFID čip má oproti etiketě s čárovým kódem hlavní výhodu v tom, že do čipu lze informace průběžně i zapisovat a nejenom číst, jak je to v případě čárového kódu. Tato vlastnost bude v budoucnosti klíčová a může v mnoha odvětvích rozhodnout pro úplnou náhradu čárového kódu RFID čipem. Do čipu lze navíc informace zapisovat a měnit opakovaně, což umožňuje ke každému produktu zapsat datum výroby a následně přidávat zápisy o jednotlivých logistických procesech, kterými produkt prochází v průběhu celé distribuční cesty.



obrázek 2–16 RFID snímací brána

Představme si jednoduchý příklad distribuce zboží. Každý jednotlivý produkt má svůj obal a na něm umístěný čárový kód, X produktů je zabaleno do kartonu, který má další čárový kód pro balení a Y kartónů je zabaleno na paletě, která má opět vlastní čárový kód pro paletu. Paleta je celá v ochranném obalu z důvodu ochrany před poškozením. V současnosti při samotném logistickém procesu obsluha načte čárový kód palety, ale již není schopna ověřit, zda je na paletě správný počet kartónů a správný počet výrobků. Jediným řešením by bylo paletu rozebrat a postupně načíst všechny čárové kódy, což je naprosto neefektivní činnost. RFID snímací brána však načte najednou všechny RFID čipy na paletě nalezené. Navíc dle typu čipu dokáže vyhodnotit počet RFID čipů kartónů i počet RFID čipů samotných produktů.

Etiketa s čárovým kódem podléhá teplotním a povětrnostním vlivům a následně někdy dochází k poškození etikety. Čip je umístěn uvnitř produktu nebo balení a tím je odolný proti případným nepříznivým vlivům teploty, vody i povětrnosti. V současné době na trhu již existují RFID čipy, které navíc mohou obsahovat čidla - například pro měření vlhkosti nebo teploty.

RFID technologie má v logistice oproti technologii čárového kódu dvě hlavní výhody, kterými jsou rychlost čtení a nepřímá viditelnost čtecího zařízení na čip.

#### **2.2.5.2 Výroba**

Předpokládá se, že v následujících letech ovlivní právě RFID výrazným způsobem změny řízení a uspořádání výroby. RFID technologie totiž při ideálním použití dokáže nabídnout v každém okamžiku ucelený přehled o aktuálním stavu výroby. Stává se tak významnou součástí téměř všech zavedených a oblíbených systémů řízení výroby, neboť přináší okamžité informace o vstupech do výroby a nakládání s nimi.

Hlavní položka, která vstupuje do výroby z mnoha stran je materiál. Všechnen tento materiál, který je již na úrovni logistických jednotek označený RFID čipem, se automaticky nebo ručně načítá do systému. V systému se tedy vytváří záznamy o spotřebě, čase spotřeby, výrobní lince i pracovníkovi. Na základě získaných informací lze lépe než kdykoliv předtím plánovat veškeré výrobní a logistické operace, jako jsou objednávky, dodávky, plány výroby, reálné termíny dodání a podobně.

Technologie RFID nám může říci, kolik jednotek a za jaký čas zpracoval jednotlivý stroj. Lze tak jednoduše získat informace o produktivitě strojů a jejich vytížení v různých časových intervalech. Dalším rozpracováním těchto informací lze hledat úzká místa výroby a prostor pro zlepšení výrobního procesu.

RFID čipy mohou také napomoci utvářet rozšířený snímek pracovní doby s informacemi kdy, kolik produktů a za jak dlouho pracovník vytvořil. Opět se jedná o informace sloužící k optimalizaci, hodnocení a motivaci pracovníka.

Implementaci RFID technologie ve výrobní společnosti přináší 100% zpětný přehled o toku informací a výrobků. Důležitá je též možnost zpětné dosledovatelnosti, což je jeden z nedávných nových požadavků EU.

Při kompletaci složitějších celků z různých komponent a materiálů, lze tento proces pomocí RFID čipů efektivně řídit a kontrolovat. RFID technologii lze využít i pro evidenci pracovních nástrojů. Při velkém množství pracovních nástrojů ve firmě, lze označit všechny nástroje čipy a ty pak jednoduše snímat při zapůjčení pracovníkům. Tímto postupem vznikne přesná evidence všech zápůjček a zamezí se ztrátám. Získají se také informace o stupni využití jednotlivých nástrojů.

### **2.2.5.3 Evidence majetku**

Každý pracovník, který zodpovídá za evidenci firemního majetku ví, jak náročné je provádět ze zákona povinné značení a roční inventarizaci majetku.

Majetek ve většině společností je v neustálém pohybu a často na místech, kde je složité zajišťovat dohled. Běžně se dnes využívá k identifikaci majetku etiketa s čárovým kódem. Na každé etiketě je uveden název majetku, inventární číslo a čárový kód a v centrálních databázích je majetek umístěn v jednotlivých lokacích (místnosti, patra, budovy apod.). Etikety s čárovým kódem musí být na majetek umístěny tak, aby nedošlo k nechtěnému poškození jak etikety tak i majetku. Pracovníci provádějící inventarizaci pak se snímačem čárového kódu musí přečíst každou jednotlivou etiketu, mnohdy i na poměrně složité dostupných místech.

Inventarizace pomocí etiket s RFID čipem je mnohem jednodušší. Čtecí zařízení dokáže číst RFID čip až na vzdálenost 10 m a obsluha tak inventarizuje defacto v okamžiku vstupu do místnosti, bez toho, aby jednotlivé položky majetku hledala. Čtecí zařízení stačí umístit do vzdálenosti zhruba 3 m od majetku a ihned lze vyhodnotit údaje o nalezených či nenalezených položkách.

V případě velmi drahého inventarizovaného majetku lze použít také aktivní RFID čipy, které lze číst až na vzdálenost 100 m. Při vstupních a výstupních branách lze také umístit čtecí portály RFID a tím on-line sledovat pohyb jednotlivých položek majetku v rámci firmy.

Hlavní přínosy technologie RFID pro oblast evidence majetku jsou:

- snížení chybovosti při evidenci a inventarizaci majetku
- výrazné zrychlení procesu inventarizace majetku
- možnost zápisu více dat do čipu na majetku, např. uložení poslední inventarizace
- finanční úspory v nákladech na realizaci inventarizace

#### **2.2.5.4 Zdravotnictví**

Zdravotnictví je specifický obor, ve kterém, v případě výskytu chyby, nehrozí pouze finanční ztráty, ale každá chyba může ohrozit i zdraví či život pacienta nebo personálu zdravotnického zařízení.

Technologie RFID pomáhá velice úspěšně řešit jeden z hlavních problémů, což je jednoznačná identifikace pacientů a léků. V posledních letech se pro identifikaci osob velmi úspěšně používají speciální náramky s čárovým kódem, pro identifikaci léků pak etiketa s čárovým kódem.

Technologie RFID je pro identifikaci osob poněkud efektivnější, protože RFID čip zajišťuje nejen čtení dat, ale umožňuje i zápis údajů přímo do čipu na náramku pacienta. To znamená, že každý pacient má veškeré údaje uloženy přímo ve svém náramku a není třeba dohledávat informace ve zdravotnické dokumentaci. Navíc není při čtení nutný přímý kontakt mezi náramkem a snímačem.

Pacient při příjmu do nemocnice získá identifikační náramek s RFID čipem. Veškeré léčebné úkony s tímto pacientem mohou být automaticky zapisovány nejen do centrálního informačního systému, ale hlavně přímo do samotného čipu v náramku. Zapisovat lze například každé měření teploty, transfúzi krve, infúze, injekce, podávané léky a podobně.

Každé zdravotnické místo je pak vybaveno RFID snímačem a lze tak okamžitě identifikovat pacienta a zobrazit jeho osobní a léčebné údaje. Veškerá zdravotnická dokumentace je tak dostupná nejenom v samotném zdravotnickém zařízení, ale i na odloučených pracovištích, kde není možné zajistit napojení na centrální informační systém.

Pomocí náramků s RFID čipem lze v kombinaci se čtecím vstupním portálem také okamžitě lokalizovat pacienty a případně povolit či zamezit vstup pacienta na jednotlivá oddělení. Tento systém je také využíván například v léčebnách duševně nemocných pacientů, kteří mají

možnost volného pohybu například na zahradě léčebného zařízení. V případě, že se pacient nedostaví v očekávaný čas na konkrétní místo, je možné ho pomocí RFID čipu ihned najít.

Každá nemocnice musí také řešit nakládání s použitým prádlem. Špinavé prádlo je většinou sváženo do prádelen dodavatelskou firmou, která zajišťuje odvoz, vyprání a dovezení čistého prádla zpět do nemocnice. Prádlo bývá evidováno v pytlích na kilogramy. Řada nemocnic považuje za velice problematické prokazovat skutečné měsíční plnění dodavatele. Pokud je každý pytel označen RFID čipem, obsluha po jeho naplnění prádlem načte identifikační číslo z čipu. Do centrálního systému se okamžitě zapíše informace o datu, čase, váze, obsahu a zároveň lze tuto informaci uložit i do samotného čipu. To pak jednoduše a efektivně umožňuje sledovat skutečnou váhu odvezeného prádla za měsíc, dodací lhůty a případné ztráty.

RFID technologie se také uplatňuje při evidenci odebraných vzorků krve, kdy dokáže zamezit nebezpečným záměnám a nesrovnalostem. Každý odebraný vzorek krve je označen RFID čipem do něhož je zapsána informace o jménu pacienta, datu a čase odběru a zdravotnickém oddělení.



obrázek 2–17 Ukázka náramku s RFID čipem pro pacienty

## 2.3 Automatická hlasová technologie

Hlasová technologie na našem trhu začala objevovat teprve nedávno, přestože některé firmy se jejím rozšiřováním zabývají již několik let.

### 2.3.1 Jak pracuje a co je hlasová technologie

Výhodou používání terminálů pro hlasovou technologii oproti snímání čárových kódů snímačem je především volnost obou rukou a koncentrace zraku operátora při jakékoli manipulaci s břemeny. Tato výhoda je ještě výraznější v prostředích, kde je nepraktické či dokonce nebezpečné rozptylovat pozornost pracovníka.

Terminál pro hlasovou technologii je připevněn u opasku pracovníka a od něho vede kabel ke sluchátkům, která má pracovník na hlavě. Z terminálu pracovník dostává jednoduché povely namluvené příjemným lidským hlasem. Pomocí těchto povelů se pak pohybuje po skladu od jedné určené lokace ke druhé a bere požadované množství zboží. Pro eliminaci možných nedorozumění při komunikaci terminálu a pracovníka, zopakuje vždy pracovník přijatý povel po terminálu. V případě, že terminál indikuje rozdíl mezi zadaným a potvrzeným úkolem, původní povel zopakuje. Ukončení jednotlivých úkolů pak pracovník potvrdí jednoduchou odpovědí „Hotovo“.

Všechny jednotlivé povely jsou do terminálu nahrány předem a to vždy skutečným lidským hlasem, obvykle opačného pohlaví než je obsluhující pracovník. Počítačový hlas by pro lidské ucho zněl nepřirozeně a jeho delší poslouchání by bylo pro člověka nepříjemné.

Hlasová aplikace vede v daném kontextu pouze nejnútnejší jednoduchý dialog. Pro potvrzení správnosti identifikace stačí přečíst a říci do mikrofону na sluchátkách několik významných číslic/znaků na obalu zboží, což slouží jako potvrzení správnosti vykonané operace.

Každý obsluhující pracovník si před započtím práce s terminálem nahraje do programu vlastní hlasovou sadu používaných slov, pomocí nichž pak s terminálem komunikuje. Osobní hlasová sada synchronizuje konkrétní lidský hlas s terminálem, neboť každý člověk má rozdílný způsob artikulace a přízvuk a terminál by pak mohl mít problém s rozpoznáním různých hlasů.

V samotném provozu pak probíhá co nejjednodušší dialog operátora s aplikací, která pak prostřednictvím aplikačního serveru zadává pracovníkovi jednotlivé úkoly, které má v daný

okamžik provést, určuje mu čísla pozic, druh zboží a požadované množství. Vše probíhá tak, aby nebyl potřeba žádný papírový dokument, odškrtnutí položek či snímání čárových kódů z lokací zboží.

Řízení dialogu může převzít aplikace, která pak co nejefektivněji poskytuje operátorovi informace potřebné k práci a operátor už pouze při práci stručně potvrzuje jednotlivé kroky. Terminálová část aplikace může být i do určité míry nezávislá na dostupnosti bezdrátové sítě a s podnikovým informačním systémem může komunikovat dávkově<sup>29</sup>.



obrázek 2–18 Terminál a sluchátka pro hlasové řízení operací

### 2.3.2 Oblasti využití hlasové technologie

V současné době typickou a efektivní oblastí pro využití hlasové technologie je vychystávání zboží ve velkých distribučních centrech řízených softwarem WMS<sup>30</sup>, kde jsou běžně implementovány i další hlasem řízené operace, jako doplňování, naskladňování apod. Kromě distribučních center jsou dalším velmi vhodným prostředím pro hlasové aplikace například chladírny, mrazírny a vůbec prostředí s extrémní teplotou, vlhkostí nebo prašností.

---

<sup>29</sup> Dávková komunikace znamená, že terminál není on-line spojen s podnikovým informačním systémem, ale povel a potvrzení má nahrané ve své paměti a jednou za určitou dobu dochází k synchronizaci dat s podnikovým informačním systémem. Tato synchronizace většinou probíhá po vložení terminálu pro převodníku dat.

<sup>30</sup> WMS= warehouse management system – velký podnikový systém pro řízení logistických operací a skladu

Jsou možné i aplikace ve výrobě, podporující manipulace s materiálem. Možnost využití je jednoduše všude, kde je maximální potřeba volných rukou pracovníka a jeho maximální koncentrace na prováděnou činnost. Oblíbenými menšími aplikacemi jsou také například pravidelné kontroly zařízení v automobilovém a leteckém průmyslu nebo kontroly technologických celků, na bázi procházení předem připravených kontrolních seznamů nebo diagramů.



obrázek 2–19 Použití terminálu a sluchátek pro hlasovou technologii ve skladu

## 2.4 Shrnutí kapitoly

V této kapitole jsou popsány jednotlivé používané technologie automatické identifikace, přičemž každé z nich je věnováno několik stránek vysvětlující princip použití, přínosy a různé obory působnosti, kde je možné její využití.

Jako první je uvedena již delší dobu známá technologie čárového kódu, která přinesla obrovské zefektivnění všech procesů, při kterých je manipulováno s velkým množstvím zboží nebo dat. Existují různé druhy čárových kódů, používané pro značení rozdílných druhů zboží, přičemž nejznámější je kód typu EAN 13.

Čárový kód je využitelný pro aplikace zaměřené na sklady, výrobu, logistické toky, evidenci majetku i zdravotnictví.



Modernější technologií a v současné době široce diskutovanou, je RFID technologie. Bohužel její zatím stále vysoké počáteční investiční náklady ji prozatím udržují spíše v rovině teoretické než praktické. Existují různé druhy RFID čipů pro zápis a čtení informací, přičemž jejich odlišnosti je předurčují pro rozdílné využití. RFID technologii je možné použít rovněž ve skladech, výrobě, při evidenci majetku či ve zdravotnictví.

Poslední a nejnovější technologií je řízení pomocí hlasu. Podstatou tohoto systému je mobilní terminál na opasku operátora, který zadává jednoduché hlasové povely do sluchátek a navádí tak pracovníka nejefektivnější cestou po skladu k vyskladnění požadované objednávky. Operátor pak jednoduchými, předem stanovenými hláškami, ověřuje správnost provedené operace a získá od terminálu zpětné potvrzení.

## **3 Popis a hlavní charakteristiky firmy KODYS, spol. s r.o.**

V této kapitole je krátce popsána firma KODYS, spol. s r.o., která se již více než 15 let zabývá implementací technologií čárových kódů a postupem času do svého portfolia služeb přibrala i nově přicházející technologie RFID a řízení pomocí hlasu.

Aplikace popisované v této diplomové práci je firma KODYS, spol. s r.o. schopna realizovat vlastními silami a pomocí svých hlavních dodavatelů implementovat i potřebné HW vybavení jako jsou např. snímače čárového kódu, mobilní terminály, tiskárny etiket apod.

Firma KODYS, spol. s r.o. je také jeden ze zakládajících členů organizace GS1 Czech Republic (dříve EAN ČR). Je dlouholetým autorizovaným partnerem firmy Symbol Technologies, výrobce snímačů, terminálů a komponent pro bezdrátové sítě a firmy Zebra Technologies, výrobce tiskáren etiket široké škály parametrů a využití.

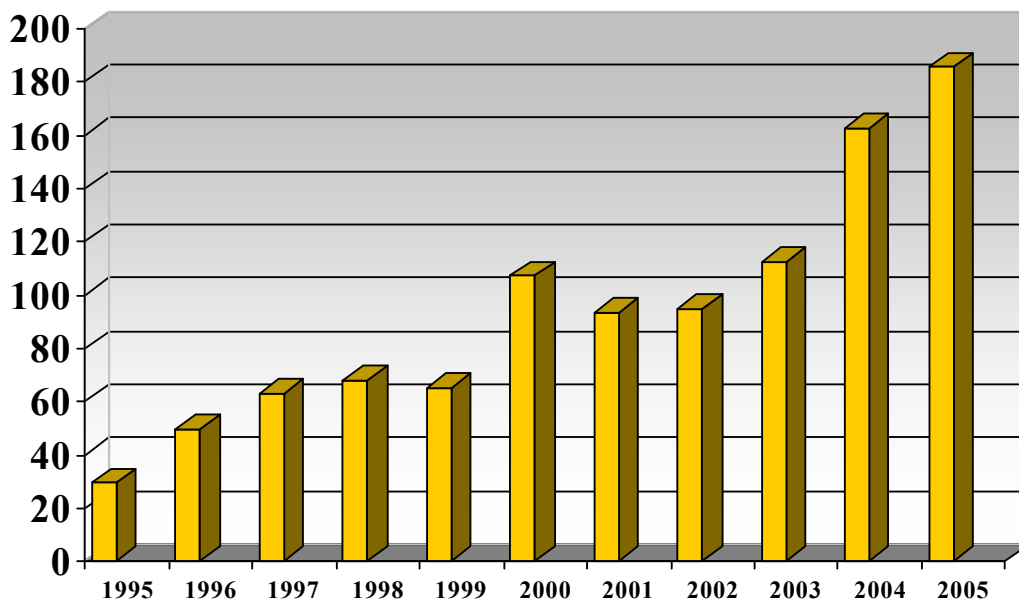
### **3.1 Základní informace o firmě**

Obchodní název firmy je KODYS, spol. s r.o., se sídlem v Praze 6, Hošťálkova 17. Založena byla v roce 1991 a již od počátku své činnosti měla technologie automatické identifikace coby svou hlavní podnikatelskou činnost.

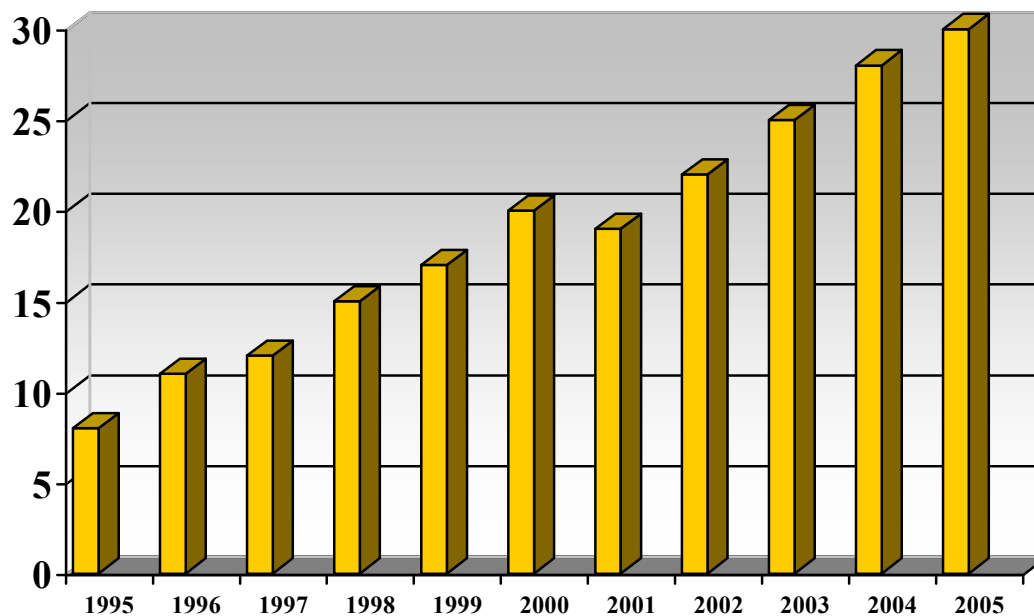
V prvních letech působnosti byl počet zaměstnanců ve firmě do 8 lidí, přičemž k dnešnímu dni firma zaměstnává již přes 30 osob. Vývoj obratu firmy je poměrně strmý a systematicky rostoucí a v posledním auditovaném roce (2005) dosáhl výše 185 mil. Kč.

V zájmu zvyšování poskytovaných služeb svým zákazníkům, prošla v roce 2005 firma úspěšně vstupním auditem a stala se držitelem certifikátu podle standardu ISO 9001:2000 - Systémy managementu jakosti. Předmět certifikace je "Automatický sběr a mobilní zpracování dat včetně instalace a servisu."

Aplikace této normy ve firmě znamená, že požadavky na systém managementu jakosti jsou zaměřeny kromě prokazování jakosti produktu také na zvyšování spokojenosti zákazníků. Každý zákazník firmy KODYS tedy dostane přesně to, co požadoval a ve firmě jsou přesně definované mechanismy činností a zodpovědností vedoucí k udržení a zvyšování kvality produkce ve všech oblastech činnosti firmy.



graf 3-1 Vývoj obratu firmy KODYS za posledních 10 let



graf 3-2 Vývoj počtu zaměstnanců firmy KODYS v posledních 10 letech

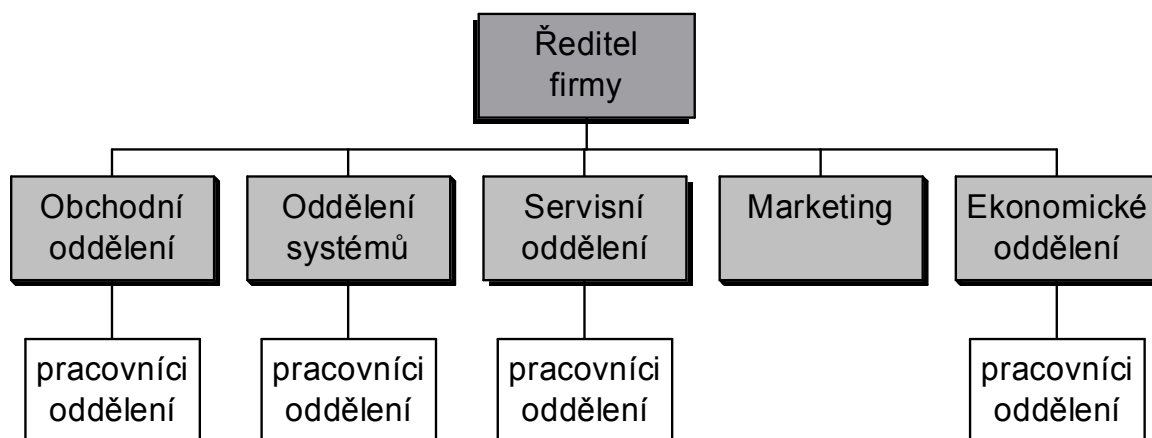
## 3.2 Organizace firmy

Firma má 31 stálých zaměstnanců. Organizační struktura je poměrně plochá s decentralizovanými pravomocemi ředitele firmy na vedoucí jednotlivých oddělení a poté na další pracovníky každého oddělení.

Dle struktury vycházející z dělby pravomocí se nejvíce blíží liniové organizační struktuře, tvořené jednotlivými vedoucími pracovníky a jednoznačnými vazbami mezi podřízenými a nadřízenými. Vedoucí pracovník je vybaven komplexní odpovědností za jím vedené oddělení.

Při řešení jednorázových komplexních projektů či úkolů je z vybraných pracovníků vytvořen tým, který se podílí na daném úkolu. Po splnění úkolu se pracovníci opět vrací pod plnou podřízenost vedoucích svých oddělení.

Členění firmy na jednotlivá oddělení vychází z funkční struktury, kde jsou pracovníci seskupováni do útvarů dle podobných úkolů a zaměření jejich hlavní pracovní činnosti.



graf 3-3 Organizační struktura firmy KODYS

## 3.3 Nabízené produkty a služby

Dlouholeté zkušenosti v oblasti technologií automatické identifikace umožňují firmě vytvářet aplikační systémy pro široké spektrum zákazníků nejrůznějších oborů, zaměření i velikosti.

U každého vytvořeného řešení je samozřejmostí jeho komplexnost, mezi jejíž jednotlivé kroky především patří:

- analýza potřeb zákazníka a návrh řešení na míru
- vývoj systému na míru
- dodávka potřebného HW zařízení (např. tiskárny a snímače čárových kódů, mobilní terminály a další požadované komponenty)
- instalace a odborné zaškolení uživatelů
- nabídka široké škály spotřebního materiálu
- plný záruční i pozáruční servis

Celá činnost ohledně implementace technologií automatické identifikace obnáší mnoho jednotlivých činností a služeb, které se zároveň neustále rozšiřují.

### **3.3.1 Návrh a proměření RF sítí**

Před vlastní instalací bezdrátové sítě je potřeba provést posouzení prostředí na šíření signálu. Jedná se o proměření signálu přímo v konkrétním prostředí zákazníka. Při tomto měření jsou respektována specifika konkrétní instalace.

### **3.3.2 Vývoj SW na míru**

Firma KODYS nabízí vedle jednotlivých zařízení i celé systémy včetně aplikačního software, který dá těmto zařízením konečný smysl a pomůže vybudovat komplexní systém s využitím čárového kódu. Samozřejmostí je i softwarová a konzultační podpora pro napojení dodávaných zařízení.

### **3.3.3 Dodání HW komponent pro práci s čárovým kódem**

Proto, aby mohlo být jakékoli zboží čárovým kódem označeno, je třeba ho nejdříve vytisknout. K tomuto účelu firma dodává speciální tiskárny etiket. Pro následné čtení jsou dodávány snímače čárových kódů či mobilní terminály s integrovaným snímačem čárových kódů. Mezi další HW patří komponenty pro vybudování bezdrátové sítě, čtečky RFID či široké spektrum etiket a tiskových pásek.

### **3.3.4 Servis**

Poskytnout zákazníkovi maximální podporu a klidný spánek je důvodem, proč existuje konsolidovaný servisní program založený na mnohaletých zkušenostech. Smyslem tohoto

programu je poskytnout zákazníkovi ten typ podpory, která je v souladu s jeho potřebami a očekáváním.

### **3.3.5 Potisk etiket a karet**

Nevyplatí-li se zákazníkovi koupit speciální tiskárnu pro potisk etiket či karet, z důvodu nízkého požadovaného počtu etiket či jednorázové potřeby potisku, může firma potisk provést na zakázku. Potiskují se jak etikety z celé šíře sortimentu, tak i plastové karty s identifikačním proužkem či bez něho.

## **3.4 Shrnutí kapitoly**

V této kapitole jsou krátce zmíněny základní informace o firmě, která se již mnoho let zabývá zaváděním systémů automatické identifikace. Je zde naznačeno, co všechny zavedení takového systému obnáší, jaké mohou být jednotlivé kroky a jaká zařízení jsou pro samotný provoz potřeba dodat.

## **4 Proces zavádění technologií v konkrétních firmách a vyhodnocení přínosů**

Cílem této kapitoly je uvést a ukázat konkrétní možnosti využití popisovaných technologií na renomovaných firmám působících několik let na trhu. Každá z popisovaných firem se zabývá odlišnou činností, obrací se k různým segmentům trhu a má odlišné principy práce. Na uvedených příkladech je velmi zřetelně uvedeno, jak lze pomocí technologií automatické identifikace zprůhlednit a zrychlit informační toky a potažmo výrazně snížit náklady prováděných činností.

Jsou zde uvedeny tři případové studie využívající technologii čárových kódů, pak jedna na technologii RFID a jedna na hlasovou technologii.

### **4.1 ALBI Česká republika a.s. – mobilní prodej pomocí čárových kódů**

#### **4.1.1 Popis firmy**

Společnost ALBI Česká republika a.s. je významnou firmou v oblasti dárkového sortimentu a jedním z největších výrobců přání do obálky v České republice. Své obchodní aktivity započala v roce 1991 v oblasti výroby a prodeje přání do obálky. Do povědomí široké veřejnosti se dostala v roce 1996, kdy začala spolupracovat s americkou firmou Hallmark, největším výrobcem přání v USA. V roce 2001 se začala zabývat také výrobou a prodejem dárkových předmětů, o rok později byla založena divize stolních společenských her a otevřeny dvě specializované prodejny stolních her.

Dnes firma poskytuje svým zákazníkům zboží z oblasti přání do obálky, dárkového sortimentu, balícího sortimentu a stolní společenské hry.

#### **4.1.2 Řešení pomocí technologie automatické identifikace**

Obchodní aplikace společnosti ALBI Česká republika a.s. se skládá ze dvou základních modulů – aplikace provozovaná na mobilních terminálech a aplikace provozovaná na

centrálním počítači. Výměna dat mezi PC a mobilním terminálem probíhá přes komunikační modul.

Systém pokrývá všechny části obchodních a marketingových aktivit od plánování až po organizaci dat. Záleží na uživateli, které vlastnosti a funkce využije:

- oblastní manažeři jsou schopni velmi rychle vytvořit denní či týdenní plán pomocí informací z databáze pro splnění aktuálních potřeb a úkolů
- obchodním zástupcům systém umožňuje výrazně zvýšit produktivitu práce díky zjednodušení objednávání a zpřehlednění administrativy (přehledy, reporty apod.), což jim nechává mnohem více času pro potřeby zákazníků
- pracovníci analýzy a plánování mohou vytvářet reporty založené na analýzách pomocí dat získaných přímo v terénu

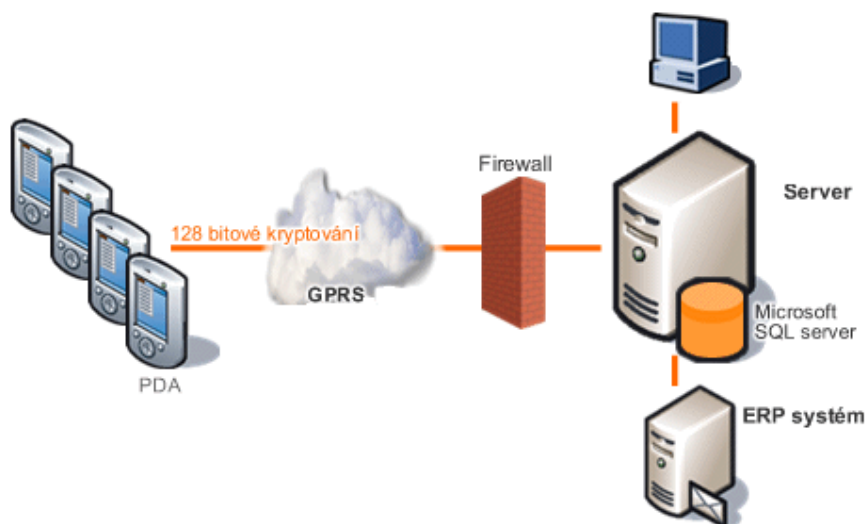
#### **4.1.2.1 Příprava reportů a plánů pro obchodní zástupce**

Pro usnadnění práce obchodních zástupců se do terminálů přenáší mnoho informací a reportů, které výrazně usnadňují a zefektivňují práci obchodních zástupců. Jedná se o reporty nesplacených faktur, ceníky, porovnání současných a historických obrátů u jednotlivých zákazníků, informace o umístěných prodejních zařízeních, přehled stavu skladu jednotlivých výrobků, atd. Zároveň lze pro jednotlivé obchodní zástupce nastavit plán tras s přesným rozpisem návštěv u zákazníků. Díky tomu může oblastní manažer mnohem efektivněji řídit práci obchodního zástupce.

#### **4.1.2.2 Přenos dat do mobilních terminálů a zpět**

Výměna dat mezi počítači a mobilními terminály se uskutečňuje přes mobilní telefon pomocí datových GPRS přenosů. Obchodní zástupci jsou tak v neustálém kontaktu s centrálou společnosti a mají aktuální informace o skladových zásobách, pohledávkách a expedovaných objednávkách. Data se načítají selektivně, neboť každý uživatel (mobilní terminál) má své vlastní identifikační číslo, které je též připojeno k plánu cesty.





obrázek 4–1 Schéma přenosu dat mezi mobilními terminály a centrálním systémem

#### 4.1.2.3 Ovládání aplikace a sběr dat v terénu

Ovládání aplikace spuštěné na mobilním terminálu je intuitivní a neklade na uživatele speciální nároky na znalost výpočetní techniky. Obchodní zástupce není zahlcen nadbytečnými informacemi, které pro něj nejsou v daný okamžik potřebné. Na druhou stranu má však uživatel po ruce nejen ty nejzákladnější informace jako je název zákazníka, adresa a kontaktní osoby, ale i obchodní údaje jako např. datum poslední objednávky, seznam objednávek za poslední období, stávající platební morálka zákazníka atd., což obchodním zástupcům umožňuje se při návštěvě zákazníka soustředit na obchodní záležitosti a tím výrazně zefektivnit proces prodeje zboží. Vlastní objednávka se vytváří tak, že po výběru daného zákazníka a zadání požadovaného data dodání zástupce načítá čárový kód vybrané zboží z katalogu.

#### 4.1.2.4 Zpracování provozních údajů

Veškerá přenesená data jsou ihned zaznamenána ve skladovém systému firmy. Na základě přímo dodaných objednávek od zástupců v terénu, pak pracovníci skladu připraví a vydistribuují zakázky pro jednotlivé zákazníky. Díky možnosti odesílat objednávky do centrálního skladu kdykoliv v průběhu dne, je možné urgentní objednávky vydistribuovat ještě též ten den, kdy byla vytvořena objednávka u zákazníka. Zároveň jsou veškeré údaje shromažďované obchodními zástupci v terénu dále zpracovávány a vyhodnocovány a slouží k dalšímu plánování strategie. Existuje několik standardních reportů uspořádaných podle různých kritérií a vytvořených pro konkrétní výrobní řady, obchodní zástupce, oblasti, atd.

Reporty poskytují výborný přehled o trendech na trhu a tím vytvářejí dobrý základ pro kvalitní prodej a tvorbu marketinkových strategií. Zároveň získaná data slouží analytikům pro provádění hloubkových analýz a plánování marketingových strategií.

### **4.1.3 Přínosy nového řešení**

- snížení chybovosti na méně než 1%
- zvýšení produktivity práce obchodního zástupce a fakturantky o více než 100%
- zvýšení počtu obsluhovaných zákazníků jedním obchodním zástupcem o 50%
- lepší servis pro zákazníky
- kvalitní data pro následné marketingové analýzy

## **4.2 TNT Express Worldwide, spol. s r.o. – kurýrní služby pomocí čárových kódů**

### **4.2.1 Popis firmy**

TNT Express je jedním z největších světových přepraveců expresních zásilek, který každý týden přepraví více než 3 milióny nejrůznějších balíčků, dokumentů a těžkých zásilek. V České republice poskytuje od roku 1992 širokou paletu služeb nejen v oblasti expresní přepravy, ale i v oblasti logistiky a speciálních služeb dle požadavků zákazníka.

Zaměstnává více než 300 pracovníků. V celém procesu klade velký důraz na kvalitu. V rámci poskytování profesionálních služeb používá společnost TNT Express nejmodernějších technologií – její systémy TNT Wap Tracking, TNT SMS Tracking a TNT PDA Services mají mnohostranné využití, minimalizují administrativu a šetří čas zákazníků. Pomocí těchto systémů mohou být neustále připojeni i ti zaměstnanci, kteří často pracují mimo kancelář. Systém Web Tracking umožňuje zákazníkům a zaměstnancům 24 hodin denně sledovat pohyb všech zásilek v síti TNT, ať se nacházejí v kterékoliv části světa.

### **4.2.2 Řešení pomocí technologie automatické identifikace**

O samotném projektu se rozhodovalo mimo Českou republiku. V roce 2004 bylo rozhodnuto, že projekt bude zahájen a že bude zahrnovat i další země – Portugalsko, Singapur a Finsko.

Vedle toho, že Česká republika je jedna z nerychleji rostoucích zemí v TNT, bylo rozhodujícím faktorem to, že je zde také obecně vysoký standard technologií.

#### **4.2.2.1 Časový průběh projektu**

Ve chvíli, kdy bylo zřejmé, že technologie čárových kódů splňuje požadované funkce, tj. použití mimo kancelář pro kurýry, on-line komunikaci s centrálou, použití GPRS a Wi-Fi, byl zahájen zkušební provoz. Během něho se souběžně používaly mobilní terminály dvou konkurenčních značek. Cílem bylo zjistit, jak tyto terminály fungují, jak se s nimi pracuje kurýrům a ověřit bezpečnost a způsob přenosu dat. Výsledky testovacího provozu pak po dobu tří měsíců interně vyhodnocovala IT centrála firmy ve Velké Británii a teprve pak bylo přijato konečné rozhodnutí o zahájení ostrého provozu a finálně vybrán dodavatel mobilních terminálů.

Rozhodujícím faktorem pro výběr mobilních terminálů byla jejich vysoká odolnost proti nešetrnému zacházení, spolehlivost a dobrá servisní podpora výrobce, což je pro úspěšné doručování zásilek klíčové. Pro kurýry, kteří zastaví denně na 30 až 50 adresách a terminál jim snadno může vypadnout, je odolnost velmi důležitá.

#### **4.2.2.2 Komunikace s kurýry před zavedením nové technologie a nyní**

V ČR, kde je v provozu kolem stovky vozů, se dříve používalo rádiové spojení a mobilní telefony, což bylo velmi nákladné. Jedním z důvodů zavedení nového mobilního řešení bylo, že využívá technologii GPRS, která je levná, zaručuje bezpečný provoz a je stabilní. Kurýrům se po zavedení nové technologie výrazně zjednodušila práce – nemusí neustále poslouchat rádiové relace s ústřednou. Tím se zvýšila i bezpečnost řidičů a ostatních účastníků dopravy, na kterou firma TNT velmi dbá.

Kurýr má nyní také větší zodpovědnost, protože přebral některé z funkcí dispečera. Znamená to i úsporu nákladů pro firmu, protože dříve s počtem kurýrů muselo přibývat i dispečerů, počítačů a kancelářské plochy a tím proporcionalně rostly i mzdové a fixní náklady. Nyní stačí organicky zvyšovat počet kurýrů, s tím jak roste počet vyřízených zakázek a obslužených zákazníků.

#### **4.2.2.3 Proces doručení zásilky**

Když zásilky přijdou do České republiky jsou již označeny etiketou s čárovým kódem a ukládají se v depech. Kurýři jsou již u třídění zásilek v depech a přitom jednotlivé balíčky snímají pomocí snímače čárového kódu.

Předtím, při používání klasických terminálů, se po naskenování muselo odejít do kanceláře a teprve zde se data z terminálu načetla do systému. Dnes se data přenášejí automaticky, v depech se používá pro přenos bezdrátovou síť na technologii Wi-Fi<sup>31</sup>, pro kterou jsou terminály vybaveny. Kurýr potom zásilky rozváží a současně vyzvedává nové.

Postup je takový, že servisní středisko přijme objednávku, zadá ji do systému a kurýr pak dostane požadavek na vyzvednutí zásilky. Při doručování zásilky kurýr zanele potřebné údaje a ty jsou hned přeneseny do systému. Předtím byly údaje k dispozici až večer, když se kurýři vrátili do dep. Automaticky se uchovávají také data o najetých kilometrech a časové údaje. Dosud bylo nutné veškeré údaje psát ručně. Nyní je díky dostupným informacím interní systém automaticky spočítá.

Nová technologie byla otestována v České republice a postupně se rozšiřuje i na další země, kde TNT působí.

### **4.2.3 Přínosy nového řešení**

Jednoznačně došlo ke zlepšení komunikace mezi TNT Expres a zákazníkem, který dostává ihned on-line informace o pohybu zásilky a zvýšila se zejména rychlost přenosu informací. Došlo rovněž ke zvýšení efektivity práce dispečinku, jehož pracovníci nyní nemusejí telefonicky kontaktovat kurýry, aby zjistili informace o pohybu zásilky.

Došlo rovněž k urychlení procesu třídění zásilek, protože tuto činnost mohou vykonávat přímo kurýři. Zákaznický servis se tak dostal na špičkovou úroveň, navíc se zvyšuje kvalifikace kurýrů, kteří už nejsou pouhými řidiči. Propojení systému s obchodním oddělením navíc nadále výrazně zlepšuje kontakt se zákazníkem.

Do projektu bylo investováno 5,5 milionu Kč a v této částce jsou zahrnuta jak zařízení, tak software. Návratnost je propočítána tak, že v časovém horizontu pěti až šesti let se projekt zaplatí a vydělá navíc 40% investované částky, a to díky úsporám a přírůstku obslužených klientů.

---

<sup>31</sup> Norma pro používané bezdrátové síť.

## **4.3 Nemocnice na Homolce – laboratorní provoz pomocí čárových kódů**

### **4.3.1 Popis firmy**

Nemocnice Na Homolce byla otevřena v roce 1990 jako pracoviště pro akutní specializovanou medicínu soustředěnou do tří klinických programů:

- Neurologicko-neurochirurgický program
- Kardiovaskulární program
- Program všeobecné léčebné péče

K dispozici je profesionální tým, široké spektrum moderních diagnostických a léčebných metod, 300 lůžek, 10 operačních sálů, standardní lůžková, pooperační a intenzivní péče, anesteziologická a resuscitační péče a nepřetržitá služba 24 hodin denně.

### **4.3.2 Řešení pomocí technologie automatické identifikace**

Původní laboratorní provoz disponoval recepcí pro všechny ambulantní pacienty nemocnice, třemi odběrovými místnostmi a centrálním příjmem vzorků. Zde probíhala manuální evidence a třídění všech laboratorních vzorků, které pak zpracovávaly jednotlivé laboratorní úseky. Počet přijatých zkumavek dosahoval 1200-1500 ks a laboratoř byla zvyklá používat několik nezávislých číselných řad denně. V souvislosti se započítím akreditačních procesů v nemocnici byly neustále kladeny vyšší požadavky na zajištění bezpečnosti pacienta. Z toho vyplynuly další požadavky na zpřesnění identifikace pacienta a odebíraného materiálu na vyšetření a jednoznačné identifikace kdo a kdy materiál nabral a odeslal.

#### **4.3.2.1 Ambulantní pacienti**

V současné době jsou pacientovi naplánovány požadavky na vyšetření a dle nemocničního čísla účtu pacienta je pak z registru importováno jméno, rodné číslo a zdravotní pojišťovna. Dále je zadána diagnóza, datum plánovaného odběru a požadovaná vyšetření. Následuje tisk protokolu, se kterým pacient přichází do recepcce laboratoře.

V terminálu je vyhledán požadavek dle nemocničního čísla pacienta a následně vytištěna etiketa s čárovým kódem typu Code 128 pro jednotlivé odběrové zkumavky. Tyto etikety s kódy jsou nalepeny na příslušné zkumavky a ty pacient dostává do kelímku. Se zkumavkami

pacient odchází do odběrové místnosti. Současně s tiskem štítků je vytvořena elektronická podoba požadavků, která je uložena na laboratorní server. Po odběru jsou zkumavky přineseny na centrální příjem vzorků. Pokud nemá pacient odběr naplánován, je na základě papírové žádanky obsluhou recepce vytvořena na místě její elektronická forma.

V současné době je systém využíván pro 100% nemocničních ambulantních vzorků a v databázi je evidováno cca 12 000 žádanek s různými typy požadavků.

#### **4.3.2.2 Hospitalizovaní pacienti**

Lékař vybere pacienta přímo ze seznamu aktuálně hospitalizovaných na konkrétním oddělení. Všechny potřebné údaje (rodné číslo, pojišťovna, diagnóza atd.) jsou importovány z databáze. Po zadání požadovaných vyšetření je vytištěna etiketa s čárovými kódy. Po jejich nalepení a po provedeném odběru jsou vzorky odneseny na centrální příjem do laboratoře. Současně proběhne uložení elektronické podoby požadavků na laboratorní server.

#### **4.3.2.3 Laboratoř**

Na centrálním příjmu jsou umístěny 3 počítače a každý z nich je vybaven snímačem čárového kódu a dvěma termotransferovými<sup>32</sup> tiskárnami, které jsou vybaveny dvěmi velikostmi etiket – malé etikety pro tisk interních laboratorních označení a velké etikety pro tisk čárových kódů. Po sejmutí čárového kódu na zkumavce snímačem program rozpozná typ materiálu a laboratorní úsek, kam je vzorek určen. Vzorku je pak automaticky přiděleno laboratorní číslo, importují se všechny údaje o vzorku a přidělené laboratorní číslo se vytiskne na tiskárně čárových kódů.

Současně proběhne kontrolní zobrazení zjištěných informací na monitoru počítače. Štítek s interním laboratorním číslem je na zkumavku nalepen tak, aby nepřekryl čárový kód, který je dále využíván v komunikaci s analyzátory. Pokud je přijat vzorek z pracovišť mimo nemocnici a není vybaven čárovým kódem, laborantka vytvoří žádanku manuálně a potřebný čárový kód se vytiskne na druhé tiskárně.

Takto zaevidované vzorky jsou vkládány do stojánek analyzátorů, které po přečtení čárového kódu ze zkumavky požádají informační systém o zadání požadavků.

---

<sup>32</sup> Termotransferový tisk je způsob, kdy je tisk prováděn přes speciální termopásku, která v místě, kde je zahřáta tiskovou hlavou, uvolní barvu na papír. Tímto způsobem lze potiskovat jak běžné papírové etikety, tak speciální syntetické etikety.

### **4.3.3 Přínosy nového řešení**

Zavedení identifikace vzorku čárovým kódem a tvorby elektronického požadavku splnilo původně stanovený požadavek – zrychlení toku materiálu laboratoří. Manuální třídění materiálu, jeho číslování a přepisování údajů z žádanky do informačního systému bylo omezeno na „jedno pípnutí“ snímače čárového kódu. Navíc import údajů bez zásahu laborantek prakticky vylučuje jejich špatné přepsání, což byl častý zdroj chyb v minulosti. Odpovědnost je tak přenesena na sestru či lékaře, kteří požadavek vytvořili a zadali.

Dalším pozitivním prvkem je minimalizace možnosti záměny vzorků díky libovolnému řazení vzorků do analyzátorů, které podporují čárový kód. Vnitřní struktura identifikačního řetězce zaručuje unikátnost čárového kódu konkrétní zkumavky po dobu 10 let – původní požadavek byl na období jednoho roku.

Tisk etikety s čárovým kódem přímo v místě vzniku požadavku znamenal sice vyšší počáteční investici, ale zároveň možnost nejvyšší možné automatizace následného laboratorního procesu. Tato automatizace je do budoucna příslibem možné redukce pracovních sil v laboratoři, která investici do tiskáren vykompenzuje.

## **4.4 Bell v Oensingenu (Švýcarsko) – řízení procesů pomocí technologie RFID**

### **4.4.1 Popis firmy**

Skupina podniků Bell se sídlem v Baselu je lídrem na trhu masozpracujícího průmyslu ve Švýcarsku. Od svého založení v roce 1869 panem Samuelem Bellem se tento tradiční podnik razantně rozvinul a s 3500 zaměstnanci a ročním obratem cca 890 mil. Eur nyní patří k největším podnikům svého oboru v Evropě. K výrobě masných výrobků a uzenin je ročně zpracováno na 93 tisíc tun masa (vepřové, hovězí, telecí, jehněčí, divočina) a 27 tisíc tun drůbeže.

V roce 2002 zahájil podnik stavbu nové provozovny v Oensingenu. Díky investici přesahující 50 milionů Euro vznikl nejmodernější masozpracující podnik ve Švýcarsku a zároveň jeden z nejmodernějších v Evropě.

## 4.4.2 Řešení pomocí technologie RFID

Spolu s oborovým ERP<sup>33</sup> systémem v potravinářském průmyslu, bylo zároveň uskutečněno integrované RFID podnikové řešení, perfektně přizpůsobené požadavkům produkce čerstvých výrobků.

### 4.4.2.1 Identifikace přepravek s masem

K jednoznačné identifikaci přepravky na zboží slouží referenční číslo a na obou delších stranách přepravek jsou připevněny dva pasivní tagy. Prostřednictvím čísla přepravky jsou vratné přepravky informačně propojeny s ERP systémem. Aby bylo možno přepravku v průběhu dalšího zpracování automaticky identifikovat, je číslo přepravky propojeno v databázi s odpovídajícím ID tagu. Tak je zde vytvořen základ pro úplnou náhradu ručního zpracování dat.

Na bourárenském pásu dojde, po naskenování etiket s uvedením původu zvířat, k bourání podle připraveného plánu a jednotlivé díly jsou naskládány do přepravek. Na výstupu z bourárny se zobrazí všechna čísla přepravek a čísla dávek z příjmu. Pracovník si vybere obsah přepravek, který se na obrazovce zobrazí dle plánu zpracování a potvrdí nebo zkoriguje množství zboží v přepravce. Zároveň proběhne přepsání dat do ERP systému. Každý takový záznam přitom obsahuje číslo druhu zboží, hmotnost, počet kusů, minimální dobu trvanlivosti, číslo dávky a číslo přepravky. Tímto způsobem je obsah přepravky informačně propojen s RFID tagy.

### 4.4.2.2 Zpětná dosledovatelnost zboží

Etikety s daty pro zpětnou dosledovatelnost jsou automaticky vytištěny na tiskárně a poté vloženy do přepravek. Přitom se jedná o ty etikety zpětné dosledovatelnosti, které byly přiřazeny dané přepravce s odpovídajícím referenčním číslem. Každý druh zboží v přepravce dostane vlastní etiketu zpětné dosledovatelnosti.

Pohyb přepravek je v komplexním dopravním systému řízen automaticky a optimálně vzhledem k daným zdrojům až k jejich cílovému stanovišti - regálovému skladu. Přitom jsou informace na každém tagu načítány a vyhodnocovány čtecími zařízeními, což plně umožňuje automatické řízení přepravek.

---

<sup>33</sup> Enterprise Resource Planer (ERP) – zkratka pro globální firemní informační systém



Průběžná váha, na které je umístěn snímač RFID tagů, umožňuje zjistit skutečnou hmotnost každé přepravky, aniž by musel být pozastaven její pohyb. Ve spojení RFID tagů a váhy jsou ERP systému předány informace o každé přepravce a tím je zajištěna kvalita dat v celém informačním systému.

Skladový robot ještě jednou přečte informace nacházející se na RFID tagu a přenesse přepravky na svá cílová místa v regálovém skladu. Naskladnění probíhá zcela automaticky a je přizpůsobeno volným zdrojům ve skladu.

#### **4.4.3 Přínosy nového řešení**

Nasazení RFID technologie ve firmě Bell optimalizovalo celý proces tvorby hodnot. Moderní technologie nahradila veškeré manuální zpracování dat, čímž firma značně zvýšila efektivitu svých činností, urychlila průběh celého zpracovatelského procesu a zajistila si 100% přesnost a důvěryhodnost dat v informačním systému.

### **4.5 Globus – hlasem řízené vychystávání ve skladech**

#### **4.5.1 Popis firmy**

Globus zahájil svou činnost v sárském St.Wendelu před více než 150 lety malým obchodem s potravinami. Čtvrtá generace rodinné firmy připojila v šedesátých letech 20. století k velkoobchodu první samoobslužné oddělení podle vzoru amerických podniků Cash&Carry, z nichž se vyvinula forma a podoba dnešních hypermarketů.

Společnost Globus ve svých 34 obchodních domech, 48 tržištích a 12 elektronických prodejnách v Německu a ve 12 obchodních domech a jednom tržišti v Česku, zaměstnává 23 tis. pracovníků a dosahuje ročního hrubého obrátu kolem 4 mld. Eur.

#### **4.5.2 Řešení pomocí automatické hlasové technologie**

Mobilní hlasovou technologii Pick-by-Voice<sup>34</sup> instalovala společnost specialistů na radiový přenos dat a použity jsou inovované hlasové terminály Talkman T2-Computer<sup>35</sup> se speciálními hlavovými sety (sluchátka a mikrofon) a softwarem potřebným pro hlasové ovládání.

---

<sup>34</sup> Pick-by-Voice je termín používaný pro označování automatické hlasové technologie

<sup>35</sup> Značka terminálů pro hlasové vychystávání, výrobcem je firma Vocollect.

#### 4.5.2.1 Nové logistické struktury

Ještě před několika lety byly samostatné obchodní domy zásobovány decentralizovaně, tj. přímo od výrobců. Aby se však vedení podniku vyrovnalo s rostoucími požadavky v obchodování drobným zbožím, začalo již od poloviny 90. let uvažovat o centrálním zásobování sítí obchodních domů. Proto bylo v červnu 1999 uvedeno do provozu vysoce moderní logistické centrum v Bingenu (SRN), které začalo zásobovat obchody podstatně účinněji a cenově výhodněji.

Celková skladová plocha 85 tis. m<sup>2</sup> se člení na zónu pro skladování zboží nevyžadující chlazení, na mrazírenskou zónu a novou zónu pro čerstvé zboží. Ve skladu je 90 tis. paletových míst pro asi 15 tis. různých druhů spotřebního zboží, potravin a produktů připravených k odeslání do 34 obchodních domů v celém Německu. Mezi regály skladu pojíždí 220 zakladačů, které s odpovídajícím počtem vysokozdvihných vozíků a dalších manipulačních prostředků obsluhují 189 těsněných skladových vrat na příjmu a výdeji zboží, odkud odjíždí denně až 300 plně naložených nákladních automobilů.

Za řádnou funkci informační technologie a pracovních postupů zodpovídá systém pro hospodaření a po celém skladu je rozvedena bezdrátová síť, zajišťující funkční dialogy mezi systémem správy skladu a cca 180 mobilními hlasovými terminály.

#### 4.5.2.2 Nutná inovace systému pro správu skladu

Spolu s rozšiřováním sortimentu vzrostly požadavky na existující systém hospodaření a ukázalo se, že potřebná optimalizace v celé oblasti skladování zboží by se se současným softwarem dala realizovat jen s vysokými vícenáklady. Chyby při vychystávání, které činily zhruba "jenom" 0,5 %, působily jednotlivým obchodům značné náklady a ztráty. Kromě nesprávného zaevidování vlivem chybně dodaného produktu a nákladů na opravy, chybí nedodané zboží v prodejních regálech, což nevzbuzuje důvěru u konečných zákazníků.

#### 4.5.2.3 Optimální řešení

Provedené testovací zkoušky hlasové technologie na místě ukázaly, že tento systém odpovídá potřebám Globusu a vzbuzuje důvěru zaměstnanců. Hlasové terminály pracovníkům vychystávacích středisek umožňovaly snazší a bezchybné vychystávání, což se projevilo i na mzdových odměnách za výkony a kvalitu. Systém Pick-by-Voice předčil ostatní technologie právě v mrazírenské zóně skladu. Původní terminály s LCD displeji přestávaly při teplotách

-20 °C již spolehlivě pracovat a jejich klávesnice se daly v tlustých rukavicích jen těžko obsluhovat.

Pracovník skladu dostává zadaná čísla pozic a počet požadovaného zboží hlasem z terminálu do sluchátek. Následně pak přečte do mikrofonu umístěného na sluchátkách kontrolní číslici vyskladňovaného zboží a ihned dostane od řídicího systému do svých sluchátek potvrzení o správnosti či nesprávnosti provedeného úkolu. Pracovník nosí bezdrátový terminál pohodlně na opasku a má tak obě ruce volné pro vlastní práci a nemusí stále sahat po ručním skeneru a obsluhovat jeho klávesnici.

#### **4.5.2.4 Synchronizovaný tok materiálu a dat**

V přesně stanovených termínech přijíždějí dodavatelé k příjmu zboží. Při vykládání se zboží na paletách zaznamená, zkontroluje se a pokud nemá číslo zasláné manipulační jednotky, označí se čárovým kódem. Pro tuto činnost je tu k dispozici 10 pojízdných pracovních pultíků se zařízením pro označování a čtení čárových kódů a s velkým počítačem pro radiový přenos s dotykovou obrazovkou. Systém správy skladu po zaznamenání vstupujícího zboží mu přidělí volná skladová místa. Řidič vysokozdvizného vozíku převezme palety a automaticky umístí do systému správy skladu. Radiovým přenosem dat odtud promptně dostane údaj o cílovém umístění v regále.

#### **4.5.2.5 Bezchybné vychystávání**

Dojdou-li do logistického centra objednávky z jednotlivých obchodních domů Globus, sestaví systém správy skladu vychystávací seznamy s optimální trasou dopravy zboží. Pracovníci vychystávacích pracovišť neobdrží ovšem vytištěné seznamy na papíře. Každý z těchto pracovníků obdrží postupně do svých sluchátek údaje o místě, označení a množství požadovaného druhu zboží. Ještě při odebírání zboží z regálu potvrdí pracovník do mikrofonu, instalovaného v hlavovém setu, odpovídající údaje a uzavře hlášením "OK". Protože na posledních dvou místech kódu EAN, identifikujícího zboží, jsou kontrolní čísla, chyby při odebírání zboží jsou téměř vyloučeny. Kdyby totiž tato čísla nesouhlasila, obdrží pracovník ihned do svých sluchátek od systému upozornění o chybě.

Když je vychystávání zcela ukončeno, generuje skladový systém automaticky etiketu pro expedici zboží. Na určených místech skladu se tyto etikety vytisknou, pracovník je nalepí na plně sestavenou paletu a odveze ji k výstupu zboží.

### 4.5.3 Přínosy nového řešení

Požadavky na existující systém hospodaření se neustále zvyšovaly, spolu s potřebou zvyšovat počet skladových položek v centrálním skladu. Rostoucí požadavky zákazníků kladly vysoké nároky na širší sortimentu a rychlost a promptnost zásobení.

Zavedením nového systému se výrazně snížila chybovost distribuovaných položek, což pro zákazníka znamená vždy správné zboží ve správný čas a pro obchodníka rostoucí příjmy. Systém zároveň umožnil výrazné snížení nákladů na pracovní sílu a optimalizoval skladovou plochu, čím dochází k výraznému snížení variabilních nákladů.

## 4.6 Shrnutí kapitoly

V této poslední kapitole je uvedeno několik případových studií renomovaných firem, které se rozhodly zavést ve svých provozech některou z popisovaných technologií. Každá z uvedených firem působí v jiném oboru a tyto technologie používá pro jinou oblast svého podnikání.

Jako první je uvedena firma ALBI, dodavatel prání do obálky a dárkového zboží, která používá technologii čárového kódu pro zefektivnění svého obchodního procesu. Jejich obchodní zástupci využívají mobilní terminály se snímačem čárového kódu, což jim umožňuje okamžitý přístup k aktuálním informacím o navštívených zákaznících a skladových zásobách.

Další popisovaná je kurýrní firma TNT, která zavedla mobilní technologii na principu čárového kódu pro své řidiče, kteří vyzvedávají a rozvázejí zásilky svých zákazníků. Tato technologie jim umožnila především zvýšení kvality zákaznického servisu, neboť každý odesílatel má nyní možnost okamžitě zjistit, kde se jeho zásilka nachází.

Třetí případová studie je z oblasti zdravotnictví, kdy Nemocnice Na Homolce využívá technologii čárového kódu pro identifikaci laboratorních vzorků, čímž předchází nepříjemným záměnám a chybám při předchozím ručním zadávání dat o jednotlivých výsledcích.

Technologie RFID si zatím jen pomalu nachází cestu k praktickým a skutečným aplikacím, přestože se o ní teoreticky hovoří často a obšírně. Z tohoto důvodu je zde zmíněna pouze jedna zahraniční případová studie a to z masozpracovatelského podniku Bell ve Švýcarsku. Tato významná firma zavedla RFID technologii pro označování přepravků s masem.

Poslední, pátá případová studie je zaměřena na hlasovou technologii, kterou se rozhodl využít obchodní řetězec Globus pro svůj centrální sklad v německém městě Bingen. Prostřednictvím nové technologie jim bylo umožněno výrazně snížit chybovost distribuovaných zásilek a výrazně tak zefektivnit práci skladníků a skladovou plochu.

## Závěr

Cílem této práce bylo ukázat možnosti, které přináší technologie automatické identifikace manažerům firem, při řízení mnoha různých oblastí práce. V jednotlivých kapitolách bylo postupně přiblíženo, co vlastně jsou a jak pracují čárové kódy, RFID a hlasové technologie a kde všude je možné tyto technologie aplikovat. V poslední kapitole je uvedeno několik konkrétních renomovaných firem z různých oborů, kde se pro využívání technologií automatické identifikace rozhodly a využívají je.

Velmi důležitým aspektem při řízení a rozhodování pro každou výrobní či organizační inovaci je hledisko financí. Každá firma by se při zavádění podobných technologií měla nejdříve zamyslet nad tím, co vlastně od nového řešení očekává, jaké jsou její finanční možnosti a v neposlední řadě, jak rychlou návratnost své investice očekává.

Z výše uvedeného vyplývá, že proto, aby mohla být určena rychlost návratnosti investice je nutné dobře zanalyzovat a určit současné jednicové náklady, např. na výrobu jednoho druhu zboží, se znalostí pracnosti a časové náročnosti jednotlivých úkonů před a po zavedení nového řešení.

Z hlediska praxe však nejsou vždy uvedené informace samozřejmostí a firmy často jen zhruba odhadují, kolik je vlastně stojí jednotlivé pracovní úkony, zaměstnanci či finální výrobek.

Některá hlediska se určují poměrně snadno. Jako u jedné z popisovaných firem, firmy ALBI Česká republika a.s., kde po zavedení technologie čárových kódů pro práci obchodních zástupců v terénu, došlo ke snížení chybovosti na méně než 1%, zvýšení produktivity práce obchodního zástupce a fakturantky o více než 100% a zvýšení počtu obsluhovaných zákazníků jedním obchodním zástupcem o 50%. Jednalo se o to, že dříve museli obchodní zástupci s vytištěnými seznamy na papíře objíždět jednotlivé zákazníky, kde sbírali objednávky, které ručně zapisovali na papír. Papírové objednávky následně museli poslat do centrály firmy, kde došlo k přepsání a předání požadavku na expedici do skladu. Po zavedení mobilního terminálu a čárových kódů obchodní zástupci už pouze načtou čárový kód zboží z katalogu, kdy mají ihned aktuální informaci o tom, zda je zboží na skladě dostatek a následně objednávku přes mobilní telefon posílají přímo do skladového informačního systému. Z uvedené popisu je zřejmé, že časová úspora a vliv přesnosti je nevyčísitelný, nemluvě o prestiži obchodních zástupců před jejich zákazníky ve srovnání s konkurencí.

Některá hlediska se již určují hůře a mnoho firem se začne nad náklady zamýšlet až po samotném zavedení nového systému, přičemž prvotní impuls, který je k poptávce po změně vede je neudržitelná neprůhlednost a komplikovanost jednotlivých operací.

Provedené analýzy prokázali, že po zavedení technologií čárového kódu dochází v průměru ke zvýšení efektivity práce o 100%, zvýšení počtu provedených pracovních operací o 50% při stejném počtu potřebných pracovníků, snížení operačních nákladů o 40% a výrazné snížení chybovosti až k 1%.

Celou touto diplomovou prací se prolíná nutnost efektivního zpracování informací a jejich následné využití. Za to jakým způsobem budou získané informace aplikovány a využity v samotném řízení, zodpovídá již samotný lidský činitel v podobě vzdělaného a zkušeného manažera. Žádný informační systém v dnešní době nedokáže ze shromážděných informací vyvodit takové závěry, které by byly relevantní lidskému uvažování.

Zajímavým hlediskem, které je třeba vzít vždy do úvahy, je také postoj uživatelů k nově zaváděnému řešení. Procesy zpracování obrovského množství dat, které každodenní práce vyžaduje, přinášejí potřebu přicházet s novými zjednodušeními a zprůhledněními. „Často se však setkáváme s takovými situacemi, kdy se uživatel cítí „bezpečně“ ve svém starém zaběhnutém systému a zavedení nových neznámých postupů velmi těžce nese a nedůvěřivě přijímá.“<sup>36</sup>

Celá tato problematika má své psychologické aspekty. Každý pracovník vykonávající svou práci běžným papírovým způsobem, nosí všechny důležité informace týkající se jeho činnosti v hlavě, čímž se stává pro svého zaměstnavatele do jisté míry nepostradatelným. Po zavedení nového systému dochází vždy ke značnému zprůhlednění a zautomatizování dané činnosti, což může pracovník vnímat jako ohrožení své nepostradatelnosti pro firmu a z toho pak plynou problémy s přijímáním novinek.

Hlavní oporou pro autory nových řešení by tedy měl být vždy management firmy, který v nejširší míře chápe okolnosti a nutnost zavedení nového systému.

Z tohoto hlediska stále více roste potřeba moderně a pružně myslících řídicích pracovníků.

---

<sup>36</sup> BENADIKOVÁ, Adriana – MADA, Štefan – WEINLICH, Stanislav: *Čárové kódy automatická identifikace*. Praha, Grada 1994, str. 209

Z uvedené skutečnosti je vidět, že hlediska efektivnosti a nákladovosti nejsou nikdy samospasitelná a je vždy potřeba skloubit techniku a lidský faktor, který veškeré pozitivní aspekty nové práce musí přivést v život.

Bez podobného přístupu moudrých manažerů by nikdy nevznikly ani zde popisované technologie automatické identifikace, se všemi jejich pozitivními vlivy na rozvoj firem a vlastního podnikání.



# Použité zdroje

## Knihy, internet a časopisy

- [1.] **BENADIKOVÁ, Adriana – MADA, Štefan – WEINLICH, Stanislav:** *Čárové kódy automatická identifikace*. Praha, Grada 1994
- [2.] **TRUNEČEK, Jan – a kol.:** *Management v informační společnosti*. Praha, VŠE 1999
- [3.] **WEIHRICH, Heinz – KOONTZ, Harold:** *Management*. Praha, Victoria Publishing, a.s. 1993
- [4.] **CHRISTOPHER, Martin:** *Logistika v marketingu*. Praha, Management Press. 2000
- [5.] **NAKONEČNÝ, Milan:** *Encyklopedie obecné psychologie*. Praha, Academia 1997
- [6.] **KODYS, spol. s r.o.,** <http://www.kodys.cz/> - firemní web popisující technologie automatické identifikace
- [7.] **RFID portál,** <http://www.rfidportal.cz> - portál věnovaný RFID technologii
- [8.] **GS1 Czech Republic,** <http://www.ean.cz> - web organizace GS1
- [9.] **Symbol Technologies,** [www.symbol.com](http://www.symbol.com) - firemní web společnosti Symbol Technologies
- [10.] **D.H.S. - Data, Hardware, Software, spol. s r.o.,** [www.dhs.cz](http://www.dhs.cz) - firemní web popisující technologie automatické identifikace
- [11.] **Economia a.s.,** <http://logistika.ihned.cz/> - web časopisu Logistika
- [12.] **CCV spol. s r.o.,** [www.systemonline.cz](http://www.systemonline.cz) - zpravodajský portál časopisu IT Systems
- [13.] **Nemocnice Na Homolce,** [www.homolka.cz](http://www.homolka.cz) - firemní web Nemocnice Na Homolce
- [14.] **Hypermarket Globus -** [www.globus.cz](http://www.globus.cz) - firemní web společnosti Globus ČR
- [15.] *Stav a výhled využívání RFID*. Logistika, ročník 12, číslo 4-06
- [16.] *Trendy informačních technologií*. Logistika, ročník 12, číslo 5-06
- [17.] *Pohyb zásilek pod dohledem*. Logistika, ročník 12, číslo 6-06
- [18.] *Optimalizace procesů bezdotykovou identifikací*. Logistika, ročník 12, číslo 9-06