


Návrh systému identifikace zboží ve firmě

Dagmar Straňáková

Bakalářská práce
2011

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

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

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Dagmar STRAŇÁKOVÁ**
Osobní číslo: **L09364**
Studijní program: **B 6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Logistika a management**

Téma práce: **Návrh systému identifikace zboží ve firmě.**

Zásady pro vypracování:

1. Zpracovat rešerši dostupné literatury a odborných článků.
2. Analýza problematiky systému identifikace zboží a jeho využití ve firmě.
3. Návrh systému řešící identifikaci zboží v konkrétní firmě.
4. Zhodnocení systému v konkrétní firmě a jeho možné úpravy.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] BENADÍKOVÁ, A.; MADA, Š.; WEINLICH, S. Čárové kódy : automatická identifikace. Praha : Grada Publishing, 1994. 252 s. ISBN 80-85623-66-8.

[2] ČUJAN, Z.; MÁLEK, Z. Výrobní a obchodní logistika. 1. vyd. Zlín : Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2008. 200 s. ISBN 978-80-7318-730-9.

[3] JEŽEK, V. Systémy automatické identifikace : Aplikace a praktické zkušenosti. 1.vyd. Praha : Grada Publishing, 1996. 124 s. ISBN 80-7169-282-4.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Jan Strohmndl**

Ústav logistiky

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

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

V Uherském Hradišti dne 2. února 2011


Ing. Romana Bartošiková, Ph.D.
pověřená děkanka




Ing. Jan Strohmndl
ředitel ústavu


Prohlašuji, že

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

Prohlašuji,

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

V Uherském Hradišti dne *8.11.2010*


.....
podpis studenta/ky

ABSTRAKT

Hlavní tématem této práce je vytvoření návrhu systému identifikace zboží ve zvolené firmě. Teoretická část je zaměřena na rešerši dostupné literatury a odborných článků. Tato část je tematicky zaměřena na možnosti identifikace zboží všeobecně. Podrobněji se věnuje problematice technologií čárového kódu a je zde zmínka i o systému GS1, který shrnuje české i celosvětové normy automatické identifikace. Znalosti z teoretické části jsou pak využity v praktické části. Tato část se zabývá vytvořením návrhu informačního systému s automatickou identifikací zboží pro centrální sklad firmy GEMNET s.r.o. Základem postupu bylo provedení analýzy současného stavu, vytvoření pracovního týmu, zvolení vhodné technologie, vytvoření návrhu skladového systému, sestavení pracovního postupu implementace a zhodnocení celého systému.

Klíčová slova: systém automatické identifikace, automatická identifikace, čárový kód, radiofrekvenční analýza, RFID, systém GS1, pracovní tým, Europe Article Numbering kódy, EAN, SWOT analýza.

ABSTRACT

The main focus of this work is to design a system for the identification of goods in a chosen company. The theoretical part focuses on research literature and scientific articles. This section is thematically focused on the possibility of identification of goods in general. Detail is devoted to bar code technology and there is also mention of the GS1 system, which summarizes the Czech and global automatic identification standards. Knowledge of the theory are then used in the practical part. This section deals with creating a proposal for an information system with automatic identification of goods in a central depot the company GEMNET. Under the procedure was to analyze the current situation, build team work, selection of appropriate technology, design a storage system, build workflow, implementation and evaluation of the entire system.

Keywords: automatic identification system, automatic identification, bar code, radio frequency analysis, RFID, GS1 System, a work team, Europe Article Numbering code, EAN, SWOT analysis.

Poděkování

Děkuji vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Janu Strohmandlovi za věcné připomínky, odborné vedení a cenné rady, které mi poskytl při tvorbě této práce.

Velké díky patří i panu Pokornému a panu Jurigovi ze společnosti GEMNET s.r.o., kteří mi poskytli cenné informace a podklady ke zvolenému tématu a spolupráci na mé práci obětovali svůj čas.

Dále chci poděkovat i mému nadřízenému za trpělivost a poskytnutí příznivých pracovních podmínek a všem, kteří mi jakýmkoliv způsobem pomohli.

Všem výše zmíněným děkuji za spolupráci, čas a pomoc!

„S pojmem identifikace je svázáno bytí každého tvora. K tomu, aby přežil, musí identifikovat, a čím lépe identifikuje, tím snáze přežívá“ [2].

OBSAH

ÚVOD	8
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 MOŽNOSTI IDENTIFIKACE ZBOŽÍ	11
2 ČÁROVÝ KÓD	15
2.1.1 Stručný historický vývoj čárových kódů	17
2.1.2 Konstrukce kódu a jeho dílčí prvky	19
2.1.3 Pořizování čárových kódů.....	21
2.1.4 Bližší charakteristika vybraných typů kódů.....	22
3 SYSTÉM GS1	27
3.1 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA.....	27
3.1.1 Identifikace s využitím technologie čárového kódu	28
3.1.2 Identifikace pomocí radiofrekvence.....	30
3.2 APLIKACE SYSTÉMU GS1 V LOGISTICKÉM ŘETĚZCI.....	32
4 SHRUTÍ	36
II PRAKTICKÁ ČÁST	37
5 IDENTIFIKACE VYBRANÉ ANALYZOVANÉ SPOLEČNOSTI	38
6 NÁVRH INFORMAČNÍHO SYSTÉMU S AUTOMATICKOU IDENTIFIKACÍ PRO SKLAD	41
6.1 METODIKA ŘEŠENÍ	41
6.1.1 Analýza současného stavu.....	41
6.1.2 Analýza potřeb a cílů řešení.....	42
6.1.3 Analýza problémů	43
6.2 PRACOVNÍ TÝM	44
6.3 VÝBĚR TECHNOLOGIE SYSTÉMU AUTOMATICKÉ IDENTIFIKACE	46
6.4 NÁVRH SKLADOVÉHO SOFTWARE A JEHO PŘÍSLUŠENSTVÍ	49
6.4.1 Skladový software.....	49
6.4.2 Server	52
6.4.3 Stolní počítač.....	54
6.4.4 Tiskárna čárových kódů	55
6.4.5 Čtecí zařízení čárových kódů	56
6.5 IMPLEMENTACE PROJEKTU A ČASOVÝ HARMONOGRAM.....	56
6.6 CENOVÁ KALKULACE	58
6.7 ZHODNOCENÍ SKLADOVÉHO INFORMAČNÍHO SYSTÉMU A JEHO DALŠÍ MOŽNOSTI ROZŠÍŘENÍ	59
ZÁVĚR	61
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	63
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	66

SEZNAM OBRÁZKŮ	69
SEZNAM TABULEK.....	70
SEZNAM PŘÍLOH.....	71

ÚVOD

Rychlý materiálový tok ve výrobní či obchodní sféře v dnešní době vyžaduje nové prostředky potřebné pro označení, ochranu a sledování zboží. Kvůli zrychlené manipulaci s materiálem je vyžadována precizní, rychlá, bezchybná, ale hlavně včasná dodávka materiálu a zboží. Následkem tohoto zrychlení je i zavádění nových logistických technologií především japonského původu do českých podniků. Souvisí s tím rychlé označení zboží, sledování pohybu a stavu materiálu ve skladu, mezi sklady, mezi odběrateli a dodavateli a eliminace lidského faktoru související s manipulací a balením materiálu a zboží, neboť lidský faktor způsobuje nejvíce chyb. Při rychlém pohybu je třeba zamezit i krádežím a ztrátám, které mohou vlivem rychlé manipulace vyvstat. Výše zmíněné problémy se snaží vyřešit nebo alespoň částečně vyloučit právě systém automatické identifikace zboží a materiálu. Toto téma je velmi obsáhlé a při neustálém vývoji výpočetní techniky se celý proces dosud rozvíjí a stále není uzavřený.

Cílem bakalářské práce je vytvořit návrh systému identifikace zboží ve firmě. Práce sice nezahrnuje celou problematiku automatické identifikace, neboť je velmi široká, avšak poukazuje obecně na možnosti automatické identifikace a uvádí praktickou ukázkou výběru a využití jedné z technologií automatické identifikace. K tomuto tématu je nutná znalost alespoň základních informací o této problematice. Současná doba rychlého životního stylu a rychlý vývoj technologií nabízí mnoho možností, jak lze identifikovat materiál a zboží. Záleží jen na tom, pro kterou z technologií se firma rozhodne.

Hlavní úkoly bakalářské práce spočívaly nejprve ve zpracování rešerše dostupné literatury a odborných článků, která uvádí do problematiky tohoto tématu a seznamuje s možnostmi systému automatické identifikace z pohledu vědeckého i laického. Právě o tom pojednává teoretická část práce. Dále bylo potřeba provést analýzu problematiky systému identifikace zboží a jeho využití již v konkrétní firmě, navrhnout optimální systém řešící identifikaci zboží, provést jeho zhodnocení a navrhnout možné úpravy. Těmto úkolům je věnována největší pozornost v praktické části práce.

Výsledkem práce je pak vznik návrhu na informační systém s automatickou identifikací zboží ve skladu zvolené firmy. Praktická část představuje písemnou dokumentaci, která je podkladem pro vypracování projektu společnosti. Firemní projekt je zaměřen na vývoj a zavedení vlastního informačního systému, kdy na základě vhodně zvolené

technologie systému automatické identifikace je registrován tok materiálu a zboží v centrálním skladu společnosti.

Při psaní práce byly použity postupy a metody typické pro tvorbu vědecké práce. Práce byla psána se záměrem vytvořit základní teoretický podklad, aby zvolená firma mohla začít s implementací informačního systému podle navrženého harmonogramu. Po dokončení implementace se nabízí možnost rozšíření této práce na základě vyhodnocení již praktických zkušeností z realizace a celkové zpětné vazby od firmy.

TEORETICKÁ ČÁST

1 MOŽNOSTI IDENTIFIKACE ZBOŽÍ

Identifikace materiálu, polotovarů a produktů hraje velmi důležitou roli v řízení materiálového toku. Hlavním smyslem identifikace je mít přehled o pohybu materiálu, polotovarů i samotných produktů umístěných v přepravních prostředcích, které se pohybují samostatně, nebo zabalených ve spotřebitelských obalech. Identifikuje se přímo polotovar či výrobek, pokud je použit přímo přepravní prostředek, je označen jen samotný prostředek. Označení probíhá přivázáním visačky s informací, nalepením etikety, umístěním etikety, jako je magnetická páska nebo štítek, do rámečku na přepravce. Za označení lze považovat záznam v kódu, např. nápis nebo grafickou značku [3]. Automatická identifikace (dále jen AI) má za úkol zdokonalit informační a řídicí systémy a jejich automatizaci [4].

V praxi se AI využívá v těchto oblastech [4], [5]:

- Záznam, identifikace a vyhledávání informací.
- Identifikace a vyhledávání předmětů.
- Identifikace míst.
- Kontrola a řízení stavů.
- Sledování a řízení procesů.
- Sledování a kontrola lidí.
- Transakční procesy.

Množstvím různých metod vznikl systém AI. Prvky AI umožňují jednoduché kódování i jednoduché čtení a následné zpracování dat v počítači bez toho, aby vznikala rizika chyb způsobená lidským faktorem. Systémy AI jsou projektovány právě tam, kde vzniká potřeba zaznamenat velké množství různých dat. Výhodou těchto systémů je, že pracují s vysokou spolehlivostí i v nejnáročnějších podmínkách. Jsou efektivnější a spolehlivější než metody manuální [2].

Automatická identifikace obecně usnadňuje [3]:

- Řízení procesů.
- Snížení ruční namáhavé práce a objemu administrace.
- Minimalizace počtu chyb.

- Aktuální přehled o každé jednotce na sledovaném logistickém řetězci.
- Růst produktivity a efektivnosti.
- Zvýšení kvality.
- Snižování nákladů.

Výhody AI [1], [3]:

- Použití ve výrobní i nevýrobní sféře.
- Urychlení hmotného a informačního toku uvnitř logistického řetězce.
- Snížení stavu zásob.
- Snížení vázaných kapitálových prostředků.
- Snížení manuálních operací a namáhavé práce.
- Snížení administrativní práce.
- Snížení chyb způsobené lidským faktorem.
- Zvýšení spolehlivosti ve skladových položkách.
- Snížení počtu zaměstnanců.
- Zvýšení bezpečnosti a ochrany informací.
- Snížení časové náročnosti.
- Snížení nákladů na dopravu, třídění produktů a informací.
- Zvýšení organizovanosti výroby a dopravy.
- Zkvalitnění služeb pro zákazníky.

Systemy automatické identifikace jsou tvořeny jednotlivými prvky, které jsou společné pro všechny technologie automatické identifikace. Jedná se o tyto prvky [1]:

- Snímač – načítá identifikační kód a následně jej transformuje do požadovaného tvaru, který umožní další zpracování.
- Nosič kódu – uchovává kód a umožňuje načítání. Nosičem je samotný výrobek, visačka, magnetická páska, elektromagnetická karta. Nosič je dán použitou identifikační technologií.
- Programová jednotka – zabezpečuje ukládání identifikačního kódu do nosiče dat.

- Vyhodnocovací jednotka – transformuje kód do tvaru vhodného pro uživatele nebo do tvaru vhodného pro automatické vyhodnocení.

Systémy AI používají různé technologie záznamu, přenosu a identifikace informací.

Nejpoužívanější jsou:

- **Optické technologie** – principem je odraz světla od kódu složeného ze světlých a tmavých ploch, který je osvětlen světelným zdrojem. Hlavní technikou této technologie je právě čárový kód. Další technikou je Optical Character Recognition neboli optické rozpoznávání znaků a písma (dále jen OCR) či vizuální technologie (Příloha P IV, Příloha P V).
- **Radiofrekvenční a induktivní technologie** – principem identifikace radiofrekvenční technologie (dále jen RFID) je využití rádiových signálů k aktivním nebo pasivním identifikačním štítkům, které vyvolávají zpětnou odpověď. Systémy se skládají ze tří komponentů, a to identifikačního štítku (pasivního nebo aktivního), snímače a antény. Tyto systémy se používají tam, kde nelze použít čárové kódy (v prašném prostředí, v provozech se špatnou viditelností, extrémními teplotami, ve vlhkém prostředí, při kontrole průjezdu vozidel a pohybu osob). Induktivní metody jsou obdobné jako radiofrekvenční metody s tím rozdílem, že využívají principu elektromagnetické indukce namísto rádiového signálu (Příloha P I).
- **Magnetické technologie** – principem této technologie je kódování informací do magnetických proužků z magnetického materiálu nebo do čipu. To je magnetická karta s vyšší kapacitou, u které lze měnit paměťová data. Tyto systémy se nejčastěji používají v bankovníctví, dopravě a knihovnách. V této technologii jsou obecně rozšířeny jen dvě techniky, a to Magnetic Ink Character Recognition – rozpoznávání znaků a písma (dále jen MICR) a magnetický kód (Příloha P II, Příloha P VI, Příloha VII).
- **Biometrické technologie** – principem je využití některých fyziologických vlastností člověka, jako je otisk prstů, podpis, délka a tvar prstů. Tyto systémy se používají většinou k identifikaci osob. Do této technologie patří i akustické systémy, které využívají spektrální analýzy lidského hlasu. Tyto systémy se používají k identifikaci osob.

- **Vizuální technologie** – pracují na bázi optické technologie. Jde o podobný princip jako u identifikace OCR s tím rozdílem, že není zaznamenáváno písmo, ale obrazce či bodové kódy, které se převedou do digitální formy a dále jsou zpracovány v informačním systému (Příloha P IV) [3], [4].

Rozdíly mezi jednotlivými technologiemi AI jsou [5]:

- Ve vzdálenosti nosiče informací od snímače zařízení.
- V rozsahu snímaných znaků.
- V programovatelnosti.
- V možnosti ručního vkládání.
- V rychlosti čtení.
- Ve spolehlivosti.
- V trvalosti nosiče a kódového označení.
- Ve vhodnosti pro různá pracovní prostředí.
- V bezpečnosti a ochraně dat.

Při výběru AI musí být brány v úvahu následující skutečnosti [3]:

- Vlastnosti procesu, který má být automatizován.
- Prostor prostředí procesu.
- Počet snímaných znaků.
- Spolehlivost.
- Vzdálenost nosiče informací od snímače.

2 ČÁROVÝ KÓD

Jednou z nejdůležitějších metod sloužících k automatizovanému sběru dat je čárový kód. Tento systém je nejrozšířenější a nejlevnější, a proto jsou tyto kódy všem velice dobře známé. Kódy jsou tvořeny černotiskem, neboli tmavými (černými) čarami a světlými (bílymi) mezerami různé šířky a tloušťky. Právě šířka a tloušťka jednotlivých čar specifikuje jednotlivé kódy. Tyto vytištěné pruhy lze přečíst technickými optoelektronickými prostředky, především pomocí čteček, které jsou určeny pro jednorozměrné kódy, a dále pomocí skenerů, které slouží pro jednorozměrné a vícerozměrné kódy. Černobílý kód je ozářen snímačem, který pohlcuje světlo a odráží ho zpět. Snímač zjišťuje rozdíly v reflexi a přeměňuje je ho na elektrický signál.

U této metody existuje velké množství různých typů, které se od sebe odlišují [2]:

- Způsobem zabezpečení.
- Metodou kódování dat (písmena, čísla, znaky).
- Způsobem kódování a dekódováním.
- Skladbou a délkou záznamu.
- Hustotou záznamu.
- Požadavky na kvalitu tisku.
- Způsobem přezkušování chyb.
- Způsobem zabezpečení správnosti dat.

V novějších typech čárového kódu se pak objevuje namísto svislých čar černobílá mozaika tvořená černými a bílými čtverečky.

Kódy dělíme do různých skupin dle různých kritérií. Základní dělení je uvedeno v následujícím textu [2].

Dělení podle oblasti využití:

- Kódy používané v průmyslu.
- Kódy používané v obchodech.

- Speciální kódy vyvinuté pro armádu, zdravotnictví.

Dělení podle znaků, které je kód schopen zakódovat:

- Numerické kódy – sem patří EAN, UPC.
- Numerické kódy se speciálními znaky – zde nalezneme CODA BAR.
- Alfnumerické kódy – TELEPHEN 93.
- Kódy úplné alfanumerické – ASCII.

Dělení podle délky čárového kódu:

- Kódy s pevnou délkou.
- Kódy s variabilní délkou.

Podrobné dělení podle jejich využitelnosti:

- Kódy skupiny 2/5: Kód 2/5 Industrial
 Kód 2/5 IATA
 Kód 2/5 Interleaved (překrývaný 5čárový)
 Kód 2/5 Matrix (3čárový)
 Kód 2/5 Datalogic
 Kód 2/5 Invertovaný
- Kódy skupiny Code 39: Kód Code 39 (STANDARD)
 Rozšířený kód Code 39 (ASCII)
- Kódy skupiny Code 93: Kód Code 93
 Rozšířený kód Code 93 (ASCII)
- Kód Code 128
- Kódy skupiny Codabar: Codabar
 ABC-Codabar
- Kódy EAN: Jmenovité rozměry kódu EAN 13
 Kód EAN 8

Dodatkové kódy EAN

Čárový kód se na zboží objevuje následujícími způsoby [11]:

- Čárový kód je součástí grafického návrhu obalu.
- Čárový kód je dotištěn přímo na obal.
- Čárový kód je vytištěn na samolepicí etiketě, která se umístí na obal.

Při aplikaci lineárních čárových kódů je třeba vyvarovat se následujících chyb [14]:

- Nedostatečná velikost symbolu.
- Snížení výšky symbolu.
- Nedodržení ochranné zóny.
- Chybějící či chybná kontrolní číslice.
- Nesprávné umístění kódu.
- Nedostatečný kontrast symbolu.
- Barva čar symbolu a plochy podkladu.
- Inverzní – negativní kód.
- Kvalita tisku.
- Používání termoetiket.

2.1.1 Stručný historický vývoj čárových kódů

Technologické kořeny této metody se začaly formovat v USA. Přesně 20. října 1949 byl dle většiny expertů schválen patent metody čárového kódu. Žádost podali Norman Joseph Woodland a Bernard Silver z Drexel Institute of Technology ve Filadelfii. Metoda čárového kódu v té době umožňovala automatické čtení potravinářských jednotek na pokladnách supermarketů. Tato metoda byla popsána a označena jako Bull's Eye Code, později na základě stanovených čar s definovanými mezerami pojmenována výrazem čárový kód. První symbologie tvořila čtyři bílé čáry na tmavém pozadí a klasifikovala sedm různých artiklů zboží. Samotný systém byl později rozšířen na deset čar a kódoval už 1 023 různých artiklů [17].

Inovační fáze optického kódování ve formě čárových kódů spadá do 70. let 20. století. V 80. letech 20. století byla věnována velká pozornost vývoji aplikací a definování standardů. Toto období se vyznačovalo masivním zaváděním optické identifikace na světovém trhu. V 90. letech 20. století se procesní řetězce stabilizovaly a vývoj směřoval k zajištění jejich spolehlivosti. Tato fáze se pokládá za období, kdy čárové kódy a identifikační techniky fungovaly stabilně a bezproblémově a byly provedeny rozsáhlé normotvorné práce. V roce 1996 pak byly schváleny nejdůležitější normy struktur 2/5 Interleaved, Code 39, Code 128 na evropském půdorysu. V tomto období byla v logistice celosvětově přijata datová struktura EAN 128.

První průmyslové využití systému čárových kódů bylo zaznamenáno až v roce 1968 v USA, v Evropě byl pak systém na bázi struktury 2/5 zaveden v roce 1976. V minulosti se výrobou etiket s čárovým kódem a skenery zabývala firma Identicon Corporation a od roku 1978 první skener na principu využití laseru vyvinula a začala vyrábět italská firma Datalogic S.p.A. v Bologni. Od roku 1996 se začal čárový kód masově využívat ve všech průmyslových odvětvích světa a v této době došlo také k selekci této metody. Z 20 různých čárových kódů zůstaly dodnes aktivní: v obchodě EAN, v průmyslu Code 128, v distribuci a v oblasti skladování slouží ještě kód 2/5 Interleaved nebo Code 39 a v logistice je využíván EAN 128. Od roku 2000 se začaly uplatňovat mobilní přístroje, ale to se pro sběr dat stalo nepodstatnou věcí. Ve všech odvětvích byly užívány stacionární čtecí laserové přístroje diodové a později čtecí stacionární stanice. Dnes stojí v popředí aplikace datové komunikace a datové techniky nové systémy jako USB, DeviceNet, Profibus nebo internet [17].

Postupem času se lineární čárové kódy 1D rozšířily na 2D kódy. U těchto lineárních čárových kódů je možné vytvářet data na jednoduchém matematickém principu, kódovat je a provádět jejich strojové čtení. V roce 1987 vznikl 2D Code 49, v roce 1998 pak Code 16k a Codablock a koncem 80. let. Symbol vyvinul PDF 417. Od konce 80. let do poloviny 90. let 20. století vznikly Data Matrix, Maxi Code, Code One, Supercode, QR Code, Aztec a Ultra Code. Americká firma Zebra přinesla do systému ještě více barev než černou a bílou. V roce 1996 byl pak vyvinut Color Ultra Code, který byl doplňkově využit při letu do kosmu [17].

V České republice se lineární čárové kódy poprvé objevily v roce 1983, kdy byla naše země přijata za člena tehdejší mezinárodní organizace I.A.N.A. EAN se sídlem v Bruselu.

V současnosti je evropský systém EAN řízen, spravován, dále vyvíjen a celosvětově koordinován organizací GS1. V České republice došlo k 1. 1. 2006 rovněž ke změně názvu sdružení EAN ČR na GS1 Czech Republic. Čárové kódy EAN před rokem 1989 využívalo přibližně 200 firem, počet českých firem zapojených v EAN ČR k 30. 11. 2005 činil 7 128, z toho ve výrobě a distribuci to bylo 6 915 a v maloobchodu 34 firem. Obecně naše země využívá z hlediska struktury tyto čárové kódy: EAN/UCC 13, EAN/UCC 8, pro velkoobchod, skladování a přepravu EAN/UCC 14 a EAN/UCC 128. Od 1. 1. 2002 pak RSS 14 v různých modifikacích (snížené, vršené atd.) a složené symboly konstruované jako kombinace 1D a 2D kódů, tištěných nad sebou, přičemž jako základ jsou použity kódy EAN/UPC, GS1 128 i symbol RSS 14. Ve složených symbolech jsou využívány tři typy PDF kódů:

1. Varianta symbolu MicroPDF 417, ve kterém lze zakódovat až 56 znaků.
2. Symbol MicroPDF 417, ve kterém je možné zakódovat až 338 znaků.
3. Symbol PDF 417 s kapacitou až 2 361 znaků, avšak za předpokladu použití symbolu GS1 128.

Od roku 2004 je v České republice rovněž aplikován kód Data Matrix [17].

2.1.2 Konstrukce kódu a jeho dílčí prvky

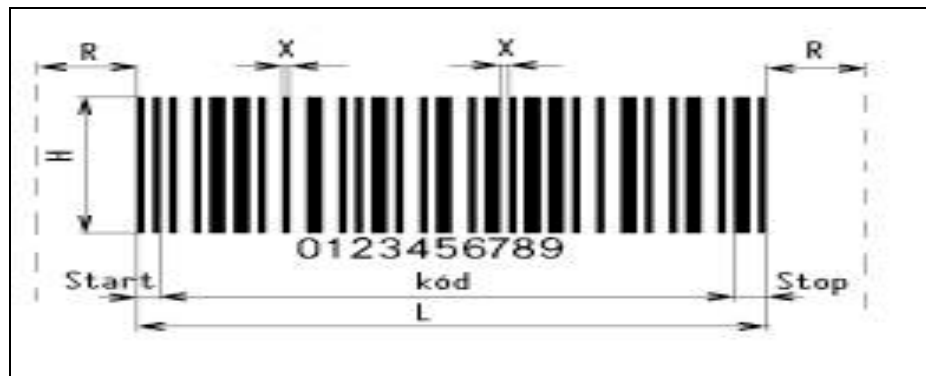
Čárový kód je sestaven ze sekvencí čar a také mezer, které jsou jasně definované. Mezery jsou pak při čtení transformovány dle své sytosti, také dle posloupnosti elektrických impulsů různé šířky a dále jsou porovnávány s tabulkou přípustných kombinací. V případě, že je posloupnost v tabulkách nalezena, je následně prohlášena za odpovídající znakový řetězec. Nositelem informací je jak čára, tak mezera mezi jednotlivými tištěnými čarami. Krajní tištěné čáry mají samozřejmě také svůj význam, protože slouží jako synchronizace pro čtecí zařízení, které tak generuje signál Start a signál Stop [2].

Čárový kód má několik základních prvků, mezi které patří (Obrázek 1) [2]:

- X – šířka modulu – nejužší element kódu.
- R – světlé pásmo – minimálně 10násobek šířky modulu a nejméně 2,5 mm.
- L – délka kódu – délka pásu od značky Start, až po značku Stop.

- C – kontrast – poměr rozdílu jasu odrazu pozadí a také odrazu čárky k jasu odrazu pozadí.
- H – výška kódu – svislý rozměr pásu kódu. Zde je doporučeno minimálně 10 % délky pásu pro ruční čtení a pro čtení skenerem je to 20 % délky.
- kód - kódovaný řetězec.
- Start – startovací znak.
- Stop – ukončovací znak.

Obrázek 1: Základní prvky čárového kódu.



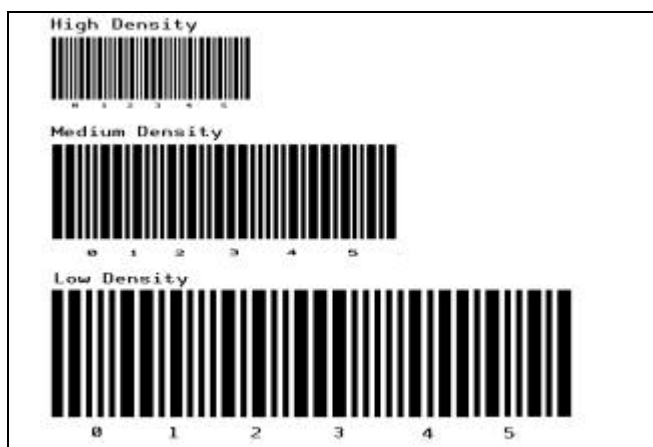
Zdroj: BENADÍKOVÁ, A.; MADA, Š.; WEINLICH, S. Čárové kódy : automatická identifikace. Praha : Grada Publishing, 1994. 252 s. ISBN 80-85623-66-8, s. 22.

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

Podle hustoty zápisu rozlišujeme tři základní skupiny (Obrázek 2) [2]:

- High Density (vysoká hustota).
- Medium Density (střední hustota).
- Low Density (nízká hustota).

Obrázek 2: Rozdělení čárového kódu do 3 skupin dle hustoty zápisu.



Zdroj: BENADÍKOVÁ, A.; MADA, Š.; WEINLICH, S. Čárové kódy : automatická identifikace. Praha : Grada Publishing, 1994. 252 s. ISBN 80-85623-66-8, s. 23.

2.1.3 Pořizování čárových kódů

Úspěšné čtení čárového kódu je závislé na jeho kvalitě. Čárový kód lze vytvořit různými tiskovými technikami. Kvalita čárového kódu je velmi ovlivněna hardwarovým vybavením, které se zabývá tiskem samotného kódu a jeho čtením.

Při tisku čárového kódu se dříve používala bubnová a jehličková tiskárna, které se v dnešní době až na výjimky téměř nevyskytují. Tyto typy tiskáren nahradily nové typy, a to laserové, termotiskárny, termotransferové tiskárny, nejvíce je dnes využíváno termotiskáren.

Kódy se tisknou dle aktuální potřeby. Materiálem je nejčastěji papír. Termopásky a fólie sice nejsou kvůli nižší odolnosti vůči mechanickým, chemickým a tepelným vlivům příliš vhodné, avšak dnes jsou velmi často používány. Další variantou mohou být kódy textilní, tkané a vyšívány, které sice vydrží náročné technologické procesy, ale jejich tisk provádí pouze specializované firmy. Existují i kódy kovové, ojediněle keramické.

Další důležitou částí hardwarových prostředků je čtení a dekodování kódů. Pruhy lze přečíst technickými optoelektronickými prostředky, především pomocí čteček, které jsou určeny pro jednorozměrné kódy, a dále pomocí skenerů, které slouží

pro jednorozměrné a vícerozměrné kódy. Zařízení pracují s viditelným světlem a infračerveným zářením. Neviditelné světelné pásmo je využíváno pro utajení informací před zrakiem člověka a je využíváno v místech, kde infračervený paprsek není vyzařován. Způsob koncentrace informací je u všech zařízení na čtení čárového kódu stejný, liší se pouze tím, zda jde o snímání sériově čtecím perem, nebo paralelně CCD skenery nebo laserovými pistolemi. V obou případech jde o bezkontaktní čtení. Zařízení lze navíc dělit na stacionární a mobilní neboli přenosná či ruční.

Dalším prostředkem, který je úzce spjat s čtecím zařízením a skenery, jsou dekodéry.

Dekodéry se dělí na [2]:

- Externí – nachází se ve vlastním šasi, bývají většinou vyráběny pro použití s různými čtecími zařízeními, s množstvím funkcí, několika výstupy a různými vstupy komfortu. Počet rozeznávaných kódů bývá zpravidla dost vysoký.
- Interní – jsou umístěny přímo na základní desce počítače, mají zpravidla o něco menší možnosti co do počtu připojitelných zařízení. Jako výstup mívají k dispozici buď sériové rozhraní, nebo klávesnicový výstup. Komfort při nastavování bývá menší.
- Integrované – jsou umístěny spolu se vstupním modulem v jednom obalu. Převážně poskytují jen jeden typ výstupu. Komfort při obsluze bývá dost vysoký. Tyto dekodéry jsou integrovány většinou do mobilních čtecích zařízení.

2.1.4 Bližší charakteristika vybraných typů kódů

Europe Article Numbering kódy

Tento druh kódu je nejvíce standardizovaný a nejvíce používaný v České republice. Jde o kód numerický, spojitý, lineární a primárně je určen na pro snímání v místě prodeje.

Základním formátem tohoto kódu jsou číslice, neboli zakódovatelné znaky 0 až 9 [12].

Každá z těchto číslic něco znamená:

- První tři číslice představují stát.
- Další čtyři číslice představují podnik.
- Dalších pět číslic představuje vlastníka zboží.

- Poslední číslice je kontrolní číslicí.

Europe Article Numbering kódy (dále EAN) mají dva druhy:

- EAN 8 – tento kód slouží pro malé výrobky, pevná délka 8 znaků (Obrázek 3).
- EAN 13 – kód sloužící pro obvyčejné zboží, pro zboží běžného druhu, pevná délka 13 znaků (Obrázek 3).

Obrázek 3: Ukázka kódu EAN 8 a EAN 13.



Zdroj: BENADÍKOVÁ, A.; MADA, Š.; WEINLICH, S. Čárové kódy : automatická identifikace. Praha : Grada Publishing, 1994. 252 s. ISBN 80-85623-66-8, s. 75, 77.

Oba výše zmíněné kódy jsou používány v rámci systému GS1 [11]. EAN kódy se používají pro označení distribučních jednotek, identifikaci malých spotřebních jednotek, ale také pro doplňkové kódování. Kódy jsou tvořeny černými čarami a bílými mezerami. Začátek kódu má značky pro START a STOP. Existují také kódy, kde je dělicí znak, který rozděluje řetězec na více částí; před a za každým kódem musí být zabezpečeno světlé pásmo, tedy nesmí zde být žádný text ani žádný symbol.

U EAN kódů je podstatná hustota:

- Vysoká.
- Střední.
- Nízká.

U kódu je také důležitý kontrast, který je určen způsobem čtení kódů. Záznam těchto kódů je závislý na rozdělení na levou a pravou část středovým znakem. Na počátku a na konci jde o počáteční a koncový znak. V levé části je číselné označení systému číslování a kód

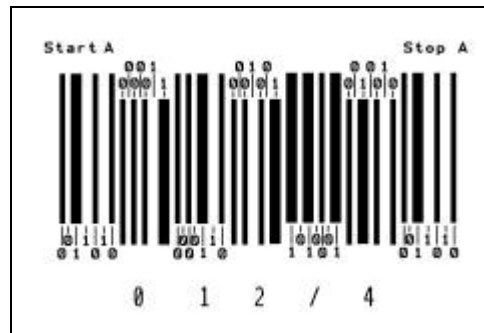
výrobce. Naopak v pravé části je kód výrobku a také kontrolní číslice. EAN číslo je přiděleno výrobcem v národním středisku EAN. Číslo výrobku si podnik stanoví sám. České výrobky mají označení 859.

Na podobném principu, jako pracují EAN kódy, jsou založeny i UPC kódy identifikující spotřebitelské a obchodní jednotky. Kód UPC-A je obdobou EAN 13, kód UPC-E je obdobou EAN 8. Kódy se od sebe liší délkou datového pole, výškou čar a číslicovým vyjádřením.

Codabar

Tento čárový kód patří mezi jednorozměrné kódy. Umí zakódovat deset číslic, čtyři písmena A až D a znaky jako plus, minus, lomno. Sekvence zápisu je uspořádána do třech mezer mezi čtyřmi čarami různých šíří na každý znak. Každý kód by měl začínat a končit znakem. Kód může mít různým způsobem definované šířky, verze Rationalized Codabar však definuje pouze dvě šířky, a to úzkou a širokou. Mezery mezi jednotlivými znaky nenesou žádné informace a mohou mít tedy libovolnou šíři. Kód Codabar nemá žádnou kontrolu, nemá žádný kontrolní mechanismus.

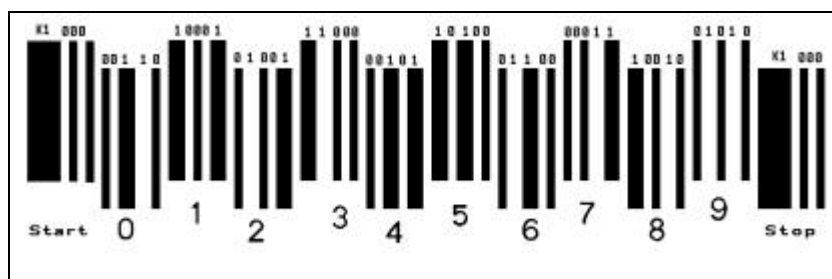
Tento kód se používá v případě vnitřních potřeb, zejména ve sféře služeb. Konkrétně se jedná o krevní banky nebo např. fotolaboratoře, které tak označují vyvolané fotografie (Obrázek 4).

Obrázek 4: Příklad kódu Codabar.

Zdroj: BENADÍKOVÁ, A.; MADA, Š.; WEINLICH, S. Čárové kódy : automatická identifikace. Praha : Grada Publishing, 1994. 252 s. ISBN 80-85623-66-8, s. 64.

Data Matrix

Tento kód patří mezi dvojrozměrné čárové kódy. Kód umí zakódovat ASCII tabulku znaků. Data Matrix vypadají jako čtverec o velikostech od 8 x 8 do 144 x 144 bodů. Dále se pak dělí na menší části, aby byl větší objem vstupních dat. Každá z těchto částí obsahuje tichou zónu, která je představována levým a dolním černým okrajem. Tato tichá zóna nenese žádnou informaci. V tomto kódu nalezneme tedy algoritmy korekce chyb známé pod pojmem Reed-Solomon. Tento kód se používá v průmyslových úsecích (Obrázek 5).

Obrázek 5: Příklad kódu MATRIX.

Zdroj: BENADÍKOVÁ, A.; MADA, Š.; WEINLICH, S. Čárové kódy : automatická identifikace. Praha : Grada Publishing, 1994. 252 s. ISBN 80-85623-66-8, s. 37.

Kruhový kód

Tento kód nepatří mezi standardní čárové kódy. Jedná se především o způsob zobrazení jednorozměrného kódu. Nejedná se o žádný sled čar, ale o spojení čar do kružnic. Výhodou tohoto kódu je především poloha čtečky kódů vůči tomuto kódu. Kód má však také jednu nevýhodu a tou je nárok na větší místo pro záznam kódu.

3 SYSTÉM GS1

Systém GS1 je ucelený systém mezinárodně platných standardů pro automatickou identifikaci a přenos informací o identifikovaných položkách, službách, objektech nebo subjektech. Jde o systém, který je v současné době nejrozšířenějším standardem v rámci globálního logistického řetězce na světě [11].

3.1 Základní charakteristika

Systém GS1 představuje celosvětový, standardizovaný, identifikační a komunikační systém. Vytvořila ho nadnárodní organizace, která je zaměřená na navrhování a praktické zavádění globálních standardů. Tato společnost se dále zabývá také různými řešeními a postupy, které mají vést ke zlepšení efektivity a také průhlednosti vztahu nabídky a poptávky v celosvětovém měřítku. Vznikla v roce 2003, kdy valná hromada začlenila americkou partnerskou organizaci Uniform Code Council (dále jen UCC) do systému národních členských organizací EAN International. Cílem systému je tvorba a šíření jednotných globálních standardů. Pod hlavičkou GS1 vznikly i dvě nové dceřiné organizace. Jedna organizace je zaměřena na globální datovou synchronizaci a druhá organizace je zaměřena na vývoj a řízení standardu pro radiofrekvenční identifikaci. Cílem obou organizací je výrazné posílení projektové orientace celé organizace směrem k reálnému byznysu a zajištění lepšího servisu pro uživatele systému GS1 [11].

V České republice je tento systém zastoupen sdružením GS1 Czech Republic. Prostřednictvím tohoto sdružení se mohou do systému zapojit všechny právnické nebo fyzické osoby, které jsou registrovány na území České republiky. Podpisem obchodní smlouvy se zavážou dodržovat organizační, metodické a technické podmínky systému. Poté je novému uživateli systémem GS1 připojeno konkrétní identifikační číslo v kombinaci s českým národním prefixem 859 neboli Company prefix uživatele. Tím je zaručena mezinárodní jednoznačnost. Identifikační čísla, stejně tak i jejich grafická podoba, jsou na zboží zakomponována již u výrobce, v některých případech v dalších fázích logistického řetězce.

Systémy GS1 jsou využívány především v maloobchodě, logistice, dopravě, spotřební elektronice, zdravotnictví, státní správě, obraně a bezpečnosti, energetice. Systém GS1 je tvořen následujícími pilíři [11]:

- BarCodes – globální standard pro AI, jednotlivé číselné struktury a čárové kódy.
- eCom – globální standardy pro Electronic Data Interchange – elektronickou výměnu dat (dále jen EDI) (Příloha P III).
- GDSN – globální síť pro datovou synchronizaci kmenových dat o produktech.
- EPCglobal – globální standardy pro radiofrekvenční identifikaci.

Standardní identifikační postupy systému GS1 pro identifikaci a pohyb produktů v logistickém řetězci je možné podle technologie rozdělit do dvou základních oblastí [12]:

- Identifikace s využitím technologie čárového kódu.
- Identifikace pomocí RFID.

3.1.1 Identifikace s využitím technologie čárového kódu

Základní číselná struktura je tvořena GS1 identifikačními klíči [11], [12]:

- Globální lokalizační číslo – GLN.
- Globální číslo obchodních položek – GTIN.
- Globální číslo zásilky – GSIN.
- Globální číslo nákladu – GINC.
- Globální identifikátor vratné položky – GRAI.
- Globální identifikátor majetku – GIAI.
- Sériový kód pro logistické jednotky – SSCC.
- Používané struktury pro specifické zboží.
- Kontrolní číslice.

Globální lokalizační číslo – GLN (Global Location Number) slouží k identifikaci objektů a subjektů v rámci logistického řetězce. Toto číslo je určeno standardní třináctimístnou číselnou strukturou, která začíná vždy Company prefixem neboli národním prefixem a identifikačním číslem firmy. Další sled číslic je strukturován dle uvážení a potřeb

konkrétní organizace. Podle doporučení GSI Czech Republic je kombinace národního prefixu, identifikačního čísla firmy a nuly na zbývajících pozicích vymezena pro identifikaci právního subjektu, který figuruje ve smluvním vztahu o využívání systému GSI [11]. GLN je využíváno v rámci EDI (Příloha P III) k identifikaci obchodních partnerů či k rozlišení obchodního, fakturačního, případně nákupního oddělení ve firmě. Používají se i v informačních systémech k identifikaci jednotlivých prodejen, skladů, odbytových míst v rámci jedné firmy.

GTIN identifikuje obchodní položky neboli zboží či službu, ke kterým se vztahují určitá matriční data, která lze ocenit, objednat, fakturovat v jakémkoliv místě logistického řetězce. Pro identifikaci obchodních položek jsou využívány předdefinované standardy číselné struktury, které jsou význačné pro jednotlivé skupiny a druhy. Mezi standardní číselné položky patří [11]:

- GTIN-8 – číselná struktura neobsahuje identifikační číslo firmy. Skládá se pouze z národního prefixu a čísla konkrétní položky a kontrolní číslice.
- GTIN-13 – číselná struktura se skládá z Company prefixu a čísla konkrétní položky a kontrolní číslice. Struktura se liší délkou Company prefixu.
- GTIN-14 – číselná struktura je obdoba GTIN-13. Rozdíl je na první pozici zleva, kde se uvádí logistická varianta, která má hodnotu 1–8.

Sériový kód pro logistické jednotky SSCC je určen pro označování logistických jednotek (palet, kontejnerů). Kód je povinnou součástí každé logistické etikety v provedení čárového kódu GS1-128. Nejpoužívanějším kódem je SSCC-18, což je standardní číselná osmnáctimístná struktura, která je tvořena zleva logistickou variantou, která může mít hodnotu 0–9, následuje Company prefix, číslo konkrétní položky a kontrolní číslice [11].

Další často používané struktury se týkají specifického zboží. Slouží k identifikaci knih, seriálových publikací a hudebnin. Řídí se speciálními podmínkami, které stanovuje systém GS1. Pro toto specifické zboží jsou používány následující struktury [11]:

- ISBN – Mezinárodní standardní číslo knihy.
- ISSN – Mezinárodní standardní číslo seriálové publikace.
- ISMN – Mezinárodní standardní číslo hudebniny.

Kontrolní číslice jsou povinnou součástí všech standardních číselných struktur systému GS1. Výpočet je prováděn dle algoritmu modulu 10. (Program tohoto algoritmu lze nalézt i na webových stránkách sdružení GS1 Czech Republic.

Systém GS1 sestavuje, upravuje a definuje také normy. Níže jsou uvedeny normy, které souvisejí právě s čárovými kódy:

ISO/IEC 15420	EAN/UPC
ISO/IEC 15417	GS1 – 128
ISO/IEC 16390	ITF – 14
ISO/IEC 15416	Specifikace pro měření kvality čárových kódů
ČSN EN 797	Výměna dat - Čárové kódy - Specifikace symboliky – „EAN/UPC“; + oprava ČSN EN 797 Oprava 1
ČSN EN 801	Výměna dat - Čárové kódy - Specifikace symboliky – „Proložené 2 z 5“ (ITF)
ČSN EN 799	Výměna dat - Čárové kódy - Specifikace symboliky – „Kód 128“
ČSN 977115	Systém EAN. Označování knih
ČSN 977116	Systém EAN. Označování seriálových publikací
ČSN EN 1573	Výměna dat - Čárové kódy - Meziobvětvová přepravní etiketa
ČSN EN ISO/IEC 15416	Informační technologie - Automatická identifikace a výměna dat - Specifikace zkoušek jakosti tisku čárového kódu - Lineární symboly
ČSN EN 1556	Čárové kódy - Terminologie

3.1.2 Identifikace pomocí radiofrekvence

Základem jsou klíčové identifikační údaje obsažené v RFID tagu. Ten je připevněn na zboží či paletu. Pomocí rádiových vln je možné kód přečíst. Čtení je možné na určitou vzdálenost určenou přístrojem, který byl použit. Údaje, které jsou RFID načteny v rámci jednotlivých operací, je možné prostřednictvím sítě EPCglobal Network sdílet s ostatními obchodními partnery a zajistit tak lepší informovanost a sledovanost zásilky v logistickém řetězci. GS1 standardem pro datový obsah RFID tagu je Electronic Product

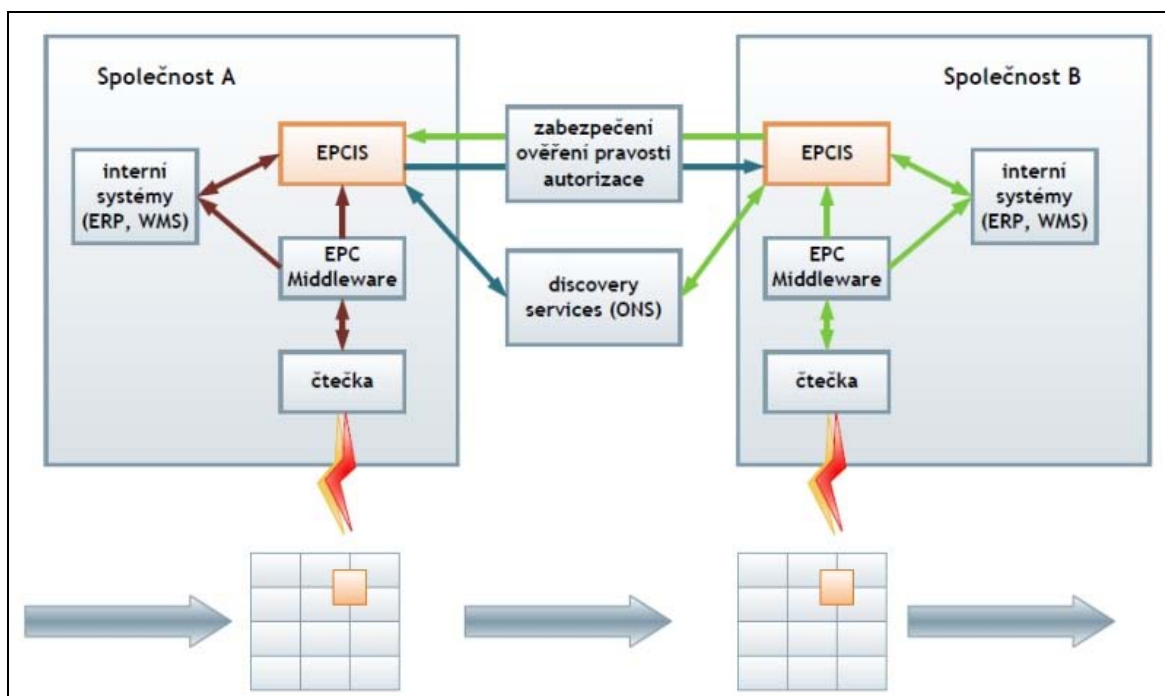
code - elektronický kód produktu (dále jen EPC). RFID odstraňuje problém s aplikací sériových čísel, se kterými pracuje technologie čárových kódů, protože RFID identifikuje jednotlivé totožné produkty se shodnými čárovými kódy.

Prostřednictvím RFID organizace EPCglobal dochází ke sdružení a určování standardu pro EPC. Byla vytvořena jednoznačná identifikace všech produktů na světovém trhu. Základním prvkem tohoto požadavku je kód EPC. Tento kód obsahuje číslo výrobce a další části kódu jsou pro výrobce k volnému použití. EPC kód představuje zajištění přístupu k popisu objektů rozpoznávaných čtečkou. Tato struktura je strukturou celosvětovou. Všichni dodavatelé a odběratelé jsou takto informováni o jednotlivých předmětech svého podnikání. V logistickém řetězci kolují jednotlivé informace o produktech a přesně pomocí tohoto systému můžeme také zjistit, co kam vlastně míří a kdy daný předmět musí být doručen. Tyto informace jsou získávány především proto, aby se služby tohoto charakteru neustále a průběžně zkvalitňovaly.

„EPCglobal popisuje jednotlivé části systému, jako jsou:

- *Bezpečnost.*
- *Hardware.*
- *Management systému.*
- *Management dat.*
- *Protokol přenosu dat.*
- *Aplikační rozhraní.*

Struktura členění základních EPCglobal norem ISO/IEC JTC 1/SC 31/WG 4/SG 1, které spravuje softwarová akční skupina EPCglobal, je uvedena na obrázku (Obrázek 6). Každou část standardů spravuje určitá kompetentní skupina, činnost těchto skupin je koordinovaná navzájem i s ITU, což zajišťují další podpůrné skupiny. Pečlivé dodržování je základní podmínkou fungování celého systému a možné návratnosti investic do jeho zavedení“ [21].

Obrázek 6: Datová komunikace mezi dvěma společnostmi aplikující systém EPCglobal.

Zdroj: VOJTĚCH, L. *Elektrotechnický magazín* [online]. 14. dubna 2009 [cit. 2011-01-29]. RFID - technologie pro internet věcí. Dostupné z [www: <http://pandatron.cz/?733&rfid_-_technologie_pro_internet_veci>](http://pandatron.cz/?733&rfid_-_technologie_pro_internet_veci).

3.2 Aplikace systému GS1 v logistickém řetězci

Aplikace systému GS1 do logistického systému je poměrně složitý děj, avšak se dá demonstrovat na velmi jednoduchém schématu, které je založeno na výrobcí, poskytovateli logistických služeb a maloobchodním prodejci. Každý z nich plní základní principy a úkoly, které musí splňovat normy systému GS1 [12]:

Výrobce:

- Značení spotřebitelských, obchodních a logistických jednotek pomocí čárového kódu nebo technologie RFID.
- Komunikace s poskytovatelem logistických služeb pomocí GS1 eCom.
- Komunikace s odběratelem (příjemcem, zbožím) pomocí GS1 eCom a synchronizace kmenových dat pomocí sítě GDSN.

Poskytovatel logistických služeb [12]:

- Identifikace logistických jednotek, v některých případech i obchodních jednotek pomocí čárového kódu nebo technologie RFID.
- Komunikace s dopravcem, výrobcem a maloobchodním prodejcem pomocí GS1 eCom.

Maloobchodní prodejce [12]:

- Identifikace logistických jednotek pomocí čárového kódu nebo technologie RFID.
- Komunikace s distribučním centrem nebo s poskytovatelem logistických služeb pomocí GS1 eCom.
- Komunikace s dodavatelem pomocí GS1 eCom a synchronizace kmenových dat pomocí sítě GDSN.

Z výše uvedeného popisu je patrné, že aplikace systému a dodržování přísných norem je složitá operace, a je zřejmé, že většina firem spatřuje ve spolupráci s GS1 systémem spíše problémy a negativa než pozitiva.

System GS1 nabízí následující přínosy.

Pro poskytovatele logistických služeb [12]:

- Zvýšení konkurenceschopnosti na trhu.
- Zvýšení podílu automatizace operací při komunikaci s obchodními partnery.
- Vyšší přesnost při cross-dockingových operacích.
- Redukce činností v oblasti administrativy.
- Redukce počtu chybných dodávek.
- Zlepšení přehlednosti ve skladech díky standardní identifikaci zboží.

Pro výrobce a pro maloobchod [12]:

- Vyšší míra automatizace a související zrychlení komunikace s poskytovateli logistických služeb.
- Snížení počtu reklamací a objemu vráceného zboží.
- Zrychlení a ustálení pohybu zásob.
- Omezení chybných dodávek.

- Zpřesnění plánování.
- Snížení objemu zásob.

S aplikací systému GS1 také úzce souvisí normy označení, které definují, jak má být vytvořena a umístěna etiketa konkrétního systému a které informace má obsahovat. Pro tyto účely byly vytvořeny systémem GS1 normy neboli GS1 Evropská logistická etiketa. Často je tato etiketa porušována těmito chybami [15]:

- Velikost etikety.
- Texty titulků.
- Nadbytečné informace.
- Závorky v čárách.
- Nesprávně zvolená AI.
- Absence FNC1¹.
- Nesprávná struktura.
- Nesprávná velikost.
- Použití AI.
- Nevhodně použitá či umístěná AI.
- Snížená výška.
- Nesprávná velikost písma a číslic.
- Definice dat.
- Nesprávné umístění popisu zboží.
- Nedostatečná ochranná zóna.
- Nesprávný formát data.
- Nesprávná nebo opomenutá kontrolní číslice u SSCC.

¹ FNC1 je charakteristický znak symbolu GS1-128, který určuje nezávislost na otevřeném Code 128. Nachází se ihned na začátku hned po znaku pro start.

- Nesprávně definovaná hmotnost.
- Chybějící znak FNC1 jako oddělovač.

4 SHRNU TÍ

Teoretická část této práce podává přehled o SAI všeobecně. Zabývá se hlavně možnostmi AI, jednotlivými technologiemi a systémy. Krátce je pojednáno i o všeobecných mezinárodních pravidlech značení – systému GS1 s důrazem na pravidla značení v ČR. Detailně se pak práce zabývá technologií čárového kódu. Tato technologie je stěžejní AI právě v praktické části, jejímž cílem je vytvoření návrhu informačního systému s AI pro sklad.

PRAKTICKÁ ČÁST

5 IDENTIFIKACE VYBRANÉ ANALYZOVANÉ SPOLEČNOSTI

Návrh SAI byl tvořen pro sklad společnosti GEMNET s.r.o. Hlavním předmětem podnikání této firmy je poskytování služeb elektronických komunikací. Geograficky je podnikání zatím omezeno na Zlínský kraj.

Kromě této činnosti má firma v obchodním rejstříku zapsány ještě následující předměty podnikání [22]:

- Maloobchod provozovaný mimo řádné provozovny.
- Přípravné práce pro stavby.

Firma má v současnosti následující strukturu:

- Vlastní pobočky v Dolním Němčí, kde sídlí centrála firmy, a Bílovicích.
- Organizační struktura firmy: v čele firmy stojí čtyři jednatele, kteří dohlížejí na jednotlivé podnikatelské činnosti firmy, zároveň jsou vedoucími pracovníky na úrovni manažerů firmy, v rámci dvou poboček jsou zastoupeni vždy dva vedoucí dané pobočky.
- Firma nabízí své služby prostřednictvím svých poboček, prostřednictvím svých internetových stránek a internetového obchodu.

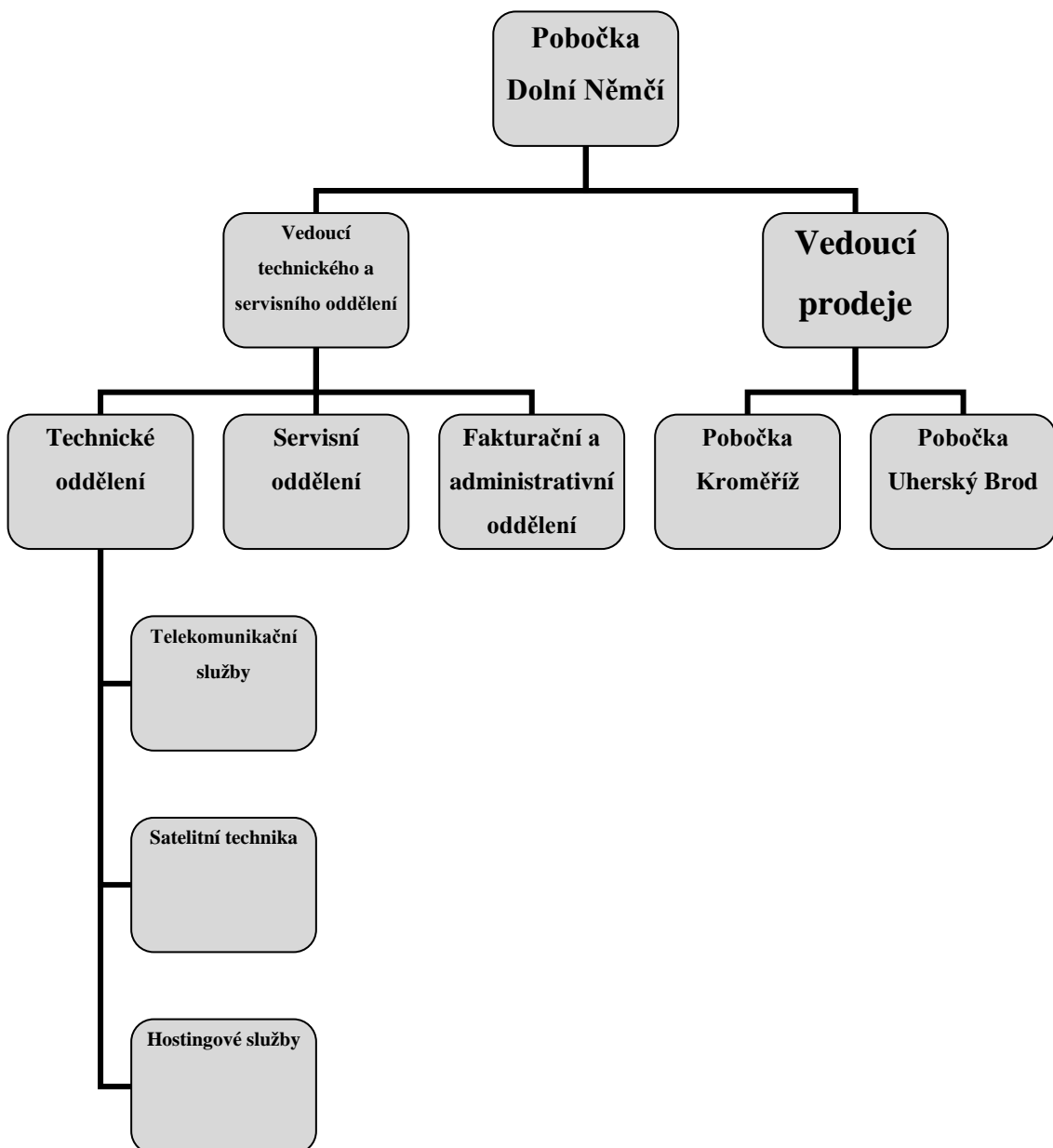
Počátky firmy jsou spojeny s občanským sdružením M-Net, které vzniklo koncem roku 2004, a s občanským sdružením Gamenet, které vzniklo začátkem roku 2005. Obě sdružení se zabývala výhradně poskytováním internetových služeb v obcích Dolní Němčí, Bílovice a blízkém okolí. Sdružení M-Net čítalo kolem 500 členů, druhé sdružení mělo zhruba 300 členů. V polovině roku 2005 měla občanská sdružení již tolik členů, že to přestalo vyhovovat normám sdružení, a bylo nutné podniknout příslušné kroky, které se týkaly dalšího vývoje. V říjnu 2005 došlo ke spojení těchto dvou občanských sdružení a byla založena společnost s názvem GEMNET s.r.o.

Firma GEMNET s.r.o. se sídlem v Dolním Němčí a základním kapitálem 200 000 Kč byla založena 24. října 2005. Její sídlo je v současné době na adrese Hlucká 229, Dolní Němčí, PSČ 687 62, zapsána v právní formě společnosti s ručením omezeným. Do obchodního rejstříku byla zapsána pod evidenčním číslem IČ 27663752.

Společnost s ručením omezeným byla založena čtyřmi zakladateli, fyzickými osobami, kteří k tomuto účelu podepsali společenskou smlouvu. Tento zakládající dokument měl podobu notářského zápisu.

Zakladatelé v souladu se zákonnými ustanoveními splatili vklad v celém rozsahu před podáním návrhu na zápis do obchodního rejstříku, to znamená, že jestliže činí základní kapitál této společnosti s ručením omezeným 200 000 Kč, zaplatil každý zakladatel 50 000 Kč.

Obrázek 7: Organizační schéma pobočky Dolní Němčí.



Zdroj: Vlastní zpracování.

Společnost byla založena za účelem podnikání, proto bylo zažádáno o vydání příslušného živnostenského oprávnění. Návrh na zápis společnosti s ručením omezeným do obchodního rejstříku podali jednatelé svými jmény. Pravost podpisů byla úředně ověřena.

Organizační schéma firmy je následující. Firma je řízena na základě jednoduchého modelu řízení. Společnost je rozdělena do dvou poboček: jedna pobočka sídlí v Dolním Němčí, druhá pobočka sídlí v Bílovicích. Dva jednatelé a vlastníci společnosti řídí pobočku v Dolním Němčí a dva jednatelé a vlastníci společnosti řídí pobočku v Bílovicích. Pod vedoucí pracovníky jednotlivých poboček spadá vlastní technický a administrativní personál firmy. V praxi firmy se tento způsob řízení osvědčil jako efektivní a funkční.

Pro tuto práci je však stěžejní pouze pobočka v Dolním Němčí, jejíž organizační schéma je uvedeno na obrázku (Obrázek 7).

6 NÁVRH INFORMAČNÍHO SYSTÉMU S AUTOMATICKOU IDENTIFIKACÍ PRO SKLAD

Hlavní problém, který firma momentálně řeší ve své hlavní pobočce v Dolním Němčí, je sklad a skladová evidence. Se získáním nových a větších skladových prostor byl nově vybudován centrální sklad zboží a materiálu, který zásobuje technické a servisní oddělení samotné centrály v Dolním Němčí, pobočku v Kroměříži i částečně pobočku v Uherském Brodě. Firma požaduje výběr vhodné technologie AI a vytvoření návrhu, který by mohl být v budoucnu kompatibilní s informačním systémem, který používá.

6.1 Metodika řešení

Základem tvorby metodiky je neustálé provádění a opakování analýz výchozích podmínek, vstupních údajů, stanovení dílčích cílů řešení, vyhodnocení výsledků jednotlivých etap řešení. Východiskem celého projektu, kterým se zabývá tato práce, byla analýza současného stavu, analýza potřeb a cílů řešení a analýza problémů, jak je následně popsáno [4]. Je třeba zdůraznit, že návrh informačního systému s AI pro sklad, který je těžištěm této praktické části práce, vznikl v těsné spolupráci s vedením i zaměstnanci vybrané firmy a teprve bude v postupných krocích implementován. Přesto lze řadu parametrů předběžně vyhodnotit a odhadnout budoucí přínos pro firmu.

6.1.1 Analýza současného stavu

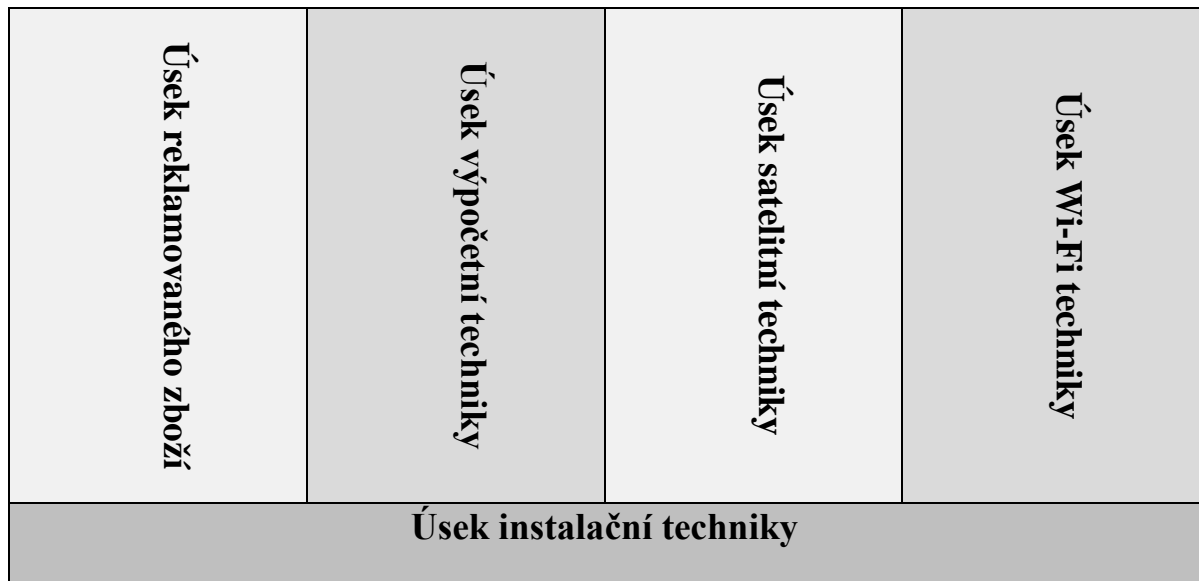
Skladová evidence v současném stavu funguje velmi jednoduše. Sklad má 30 m² a je rozdělen do určitých úseků dle zaměření (Obrázek 8). Materiál je naskladňován dle nahodilých objednávek, které jsou sestavovány na vizuální kontrole ve skladu a podle požadavků techniků. Kontrola chybějícího zboží je nepravidelná, stejně jako objednávka zboží a materiálu.

Dřívější metoda, která fungovala na základě „tužky a papíru“, přestává vyhovovat potřebám podniku a je třeba zefektivnit a zpřehlednit skladování a evidenci materiálu. K tomuto účelu byl sklad rozdělen na jednotlivé úseky dle zaměření:

- **Úsek Wi-Fi techniky** – obsahuje síťové komponenty.
- **Úsek satelitní techniky** – obsahuje komponenty satelitní techniky.
- **Úsek výpočetní techniky** – obsahuje hardwarové komponenty.

- Úsek instalační techniky – obsahuje šrouby, hmoždiny, konzole, stožáry a jiný montážní materiál.
- Úsek reklamovaného zboží – obsahuje zboží a komponenty, které se budou reklamovat nebo již byly reklamovány.

Obrázek 8: Schéma skladu firmy GEMNET s.r.o.



Zdroj: Vlastní zpracování.

Sklad je tedy prostorově připraven na zavedení jedné z technologií AI.

6.1.2 Analýza potřeb a cílů řešení

Hlavním cílem celého projektu je optimální vyřešení skladové evidence v nově vytvořeném skladu prostřednictvím navrženého systému. Jako hlavní předpoklady dosažení cíle byly vyhodnoceny:

- Dobrý pracovní tým.
- Zvolení vhodné technologie AI.
- Volba vhodných technických prostředků pro sběr a zpracování dat (zvolit vhodný hardware a software).

Hlavním záměrem celého návrhu je, aby vznikl efektivní, přehledný systém, který poskytne firmě kompletní² a komplexní³ přehled materiálu a zboží, které je v daný okamžik k dispozici, a zároveň upozorní na minimální množství zásob či zcela chybějící zboží nebo materiál. Je třeba si uvědomit, že volba technologického řešení sběru a zpracování dat je pouze prostředek pro vytvoření a zavedení systému.

Očekávaným přínosem je mimo jiné úspora času při přijímání veškerého zboží a materiálu na sklad, naskladnění, vyskladnění, inventarizaci, ale i při spolupráci mezi skladem, zásobováním a fakturačním oddělením. Je třeba brát v úvahu, že výsledkem analýz a vyhodnocení nebylo pouze jedno řešení, ale bylo třeba vybrat ten nejlepší a nejvhodnější návrh.

6.1.3 Analýza problémů

Zboží do skladu je objednáváno z několika různých firem. Hlavními dodavateli jsou velkoobchodní podniky výpočetní techniky, Wi-Fi techniky, satelitní techniky a několik specializovaných maloobchodních firem. Není tedy objednáváno pouze z jednoho velkoobchodu. Objednáváno je na základě dostupnosti zboží a porovnání ceny. Objednávku provádí pouze vedoucí technického úseku.

Do skladu mají přístup pouze ředitel pobočky, vedoucí technického a servisního úseku a skladník. Další lidé nemají do skladu přístup z důvodu špatné evidence zboží, chybí evidence odběru a je zde velké riziko ztráty, v krajním případě krádeže. Firma vyčlenila jednoho zaměstnance, který bude zajišťovat mimo své dosavadní funkce správu nového skladu a evidenci zboží, tedy funkci skladníka.

Z výše popsané struktury je tedy zřejmé, že identifikováno bude pouze zboží, které vchází či vychází ze skladu. Aplikace se tedy bude řadit do kategorie, kdy informace je odvozena z identifikačních symbolů nebo z identifikačních symbolů a realizovaných činností. V celém projektu půjde o řízení a kontrolu stavů, kde jsou doporučovány systémy čárového kódu nebo RFID.

² Úplný, v plném počtu.

³ Celkový, souborný, všestranný, složitý.

6.2 Pracovní tým

Základem celého procesu bylo vytvoření pracovního týmu, který celý projekt realizuje. Na projektu se podílí jeden tým tvořený pěti lidmi. Členy týmu vybíral ředitel pobočky Dolní Němčí, který je zároveň vedoucím týmu.

Struktura pracovního týmu je následující: V čele týmu stojí ředitel pobočky Dolního Němčí. Další důležitou osobou a zástupcem vedoucího týmu je interní programátor. Členy týmu jsou dále vedoucí technického a servisního oddělení, vedoucí prodeje a skladník. Všichni členové týmu pracují na stejné pobočce, takže je zajištěna plynulá a snadnější koordinace a kooperace.

Po sestavení pracovního týmu bylo nutné rozdělit role a pravomoci jednotlivých členů a určit jejich hlavní individuální činnosti. Vedoucí týmu dohlíží na splnění jednotlivých úkolů, koordinuje a kooperuje celý tým, provádí kontrolu přidělených činností, stanovuje časový harmonogram porad a dohlíží na plnění termínů. Jde o manažerskou funkci v rámci týmu. Další důležitou a zároveň nepostradatelnou osobou týmu je zástupce vedoucího týmu neboli interní programátor, který bude vyvíjet celý software informačního systému. Tento člen týmu úzce spolupracuje s vedoucím týmu, určuje časový harmonogram, který závisí na vývoji softwaru. Zároveň jde o člověka, který zajistí implementaci systému a příslušná školení jednotlivých oddělení. Na další pozici je vedoucí technického a servisního oddělení, který bude zajišťovat hardware a software k celému informačnímu systému. Zároveň bude testovat skladový systém ve zkušební době. Hlavní úloha vedoucího prodeje spočívá v testování samotného systému. Dále se podílí na vývoji skladového systému v tom smyslu, že si sám definuje moduly, které bude potřebovat pro skladovou evidenci na pobočce v Uherském Brodě. Jednu z těžších pozic bude zastávat skladník, jehož hlavním úkolem bude elektronicky evidovat celý sklad v informačním systému a bude se podílet na jeho testování.

Základem celého projektu je vytvořit nový informační systém s automatickou identifikací pro sklad za použití moderních prostředků, tedy za podpory počítačové technologie, tak aby pohyb ve skladu byl přehledný, plynulý, práce ve skladu efektivní, a co se týká evidence materiálu a zboží, aby byl vytvořen detailní seznam s aktuálním stavem zboží a materiálu.

Výše byly charakterizovány jednotlivé role a individuální úkoly členů týmu, které jim byly přiděleny na poradě po jmenování do pracovního týmu. Dále bylo důležité stanovit hlavní úkoly, které tým zpracuje společně:

1. **Výběr vhodné technologie** – v úvahu byly brány pouze dvě technologie AI, a to identifikace čárovým kódem a RFID.
2. **Sestavení informačního systému s automatickou identifikací pro sklad** – zahrnuje definici modulů, které jednotlivá oddělení vyžadují na základě požadavků servisního a technického oddělení, vedoucího prodeje, skladníka. Zde je nutná spolupráce s finančním oddělením, které zde bude definovat požadavky na vzhled fakturací.
3. **Vytvoření pracovního postupu při implementaci skladového systému s časovým harmonogramem.**
4. **Vytvoření předběžné cenové kalkulace** celého systému na základě zvolené technologie.
5. **Zhodnocení systému a další možnosti úpravy** – úkolem je zhodnocení pozitiv a negativ systému a na základě toho navržení možných úprav pro budoucí vývoj systému.

Jednotlivé kroky lze tedy shrnout následovně: zpracování projektu nejprve v písemné formě, příprava všech zúčastněných členů týmu (každý člen splní přidělený úkol), vytvoření návrhu systému a harmonogramu implementace do praxe, zhodnocení systému a návrh případných zlepšení.

Realizace celého projektu probíhá dle časového plánu. Spuštění ostrého provozu systému je plánováno na září tohoto roku (2011). Základem postupu firmy je předkládaný návrh zpracovaný v této práci.

Dodavatelskému zajištění není věnována pozornost, protože informační systém bude vytvořen interním programátorem a komponenty pro jeho provoz si firma zajistí sama od svých dodavatelů, se kterými má podepsané rámcové smlouvy. Není tedy nutné se zabývat výběrovým řízením a posuzováním nejvýhodnějších nabídek. Společnost usiluje o tvorbu vlastního systému, aby vyhovoval jejím individuálním potřebám.

6.3 Výběr technologie systému automatické identifikace

Výběr technologie je nejdůležitějším bodem celé práce, nejdůležitějším rozhodnutím pracovního týmu. Na základě dostupných informací z teoretické části této práce bylo potřeba zvolit nejvhodnější technologii ze SAI a dále zajistit ke zvolenému SAI potřebný hardware a software. Důležité je vybrat vhodného dodavatele a provést nastavení technologie. Pokud by nebyla zvolena správná technologie, nebude projekt úspěšný, cíl nebude splněn a vysoké pořizovací náklady nebudou pro podnik investicí, ale ztrátou.

Na základě dostupných znalostí a informací se firma rozhodovala mezi dvěma technologiemi SAI, a to identifikací zboží technologií čárového kódu a technologií RFID. Pro snadnější rozhodování byla sestavena SWOT analýza obou technologií (Tabulka 1, Tabulka 2).

Tabulka 1: SWOT analýza RFID.

SILNÉ STRÁNKY	SLABÉ STRÁNKY
<ul style="list-style-type: none"> - Informace v reálném čase. - Komplexnější informace o prodejkách. - Zrychlení produkce. - Zlepšení kvality výroby. - Velký výběr možných variant. - Patentová ochrana. - Opakované použití některých značek. - Snížení nákladů na obsluhu. - Více informací – unikátní data. - Nejsou potřeba žádné další kontroly. - Redukce provozních nákladů. - Redukce zásob a ztrát. - Zvýšení kvality řízení zásob. - Umožňuje čtení na delší vzdálenosti. 	<ul style="list-style-type: none"> - Vysoká nákladová struktura. - Prozatím příliš drahé. - Obrovské množství dat – ztráta přesnosti. - Nedostatek známosti mezi potenciálními zákazníky. - Vyšší náklady na údržbu katalogu výrobků. - Možné prolomení technologie. - Čtení kódu na dálku. - Otázka soukromí. - Příliš vysoké náklady na jednotku. - Každý produkt je vystopovatelný. - Implementace RFID. - Náklady na údržbu celého systému.
PŘÍLEŽITOSTI	HROZBY
<ul style="list-style-type: none"> - Nová technologie. - Ztráta regulace. - Zdroj možné konkurenční výhody. - Možné globální rozšíření. - Rostoucí trh. - Kvalitní monitoring. - Zvýšení bezpečnosti. - Budoucí implementace. - Snížení nákladů na jednotlivé operace. - Ideální pro JIT systémy. 	<ul style="list-style-type: none"> - Zpomalení ekonomického růstu může zastavit poptávku. - Růst trhu může přilákat konkurenci. - Nová technologie může zmrazit poptávku po některých produktech. - Nová procesní technologie - konkurence s nižšími náklady. - Legislativa – sledování materiálového toku. - Možná negativní publicita. - Neochota implementace u dodavatelů. - Žádná legální omezení. - Ochrana dat – důležitá data. - Obavy zákazníků – ztráta důležitých dat, zákaznické profily. - Dobrá vůle firem sdílet informace. - Možné napadení důležitých dat o produktech konkurencí.

Zdroj: *SWOT analýza RFID technologie* [online]. 8. 5. 2004. [cit. 2011-2-22]. Dostupný z [www: <http://www.ewizard.cz/weblog/2004-05.html#1084008722>](http://www.ewizard.cz/weblog/2004-05.html#1084008722).

Tabulka 2: SWOT analýza čárového kódu.

SILNÉ STRÁNKY	SLABÉ STRÁNKY
<ul style="list-style-type: none"> - Informace v reálném čase. - Komplexnější informace o toku zboží a materiálu. - Zrychlení produkce. - Nejsou potřeba žádné další kontroly. - Redukce provozních nákladů. - Redukce zásob a ztrát. - Zvýšení kvality řízení zásob. - Nízká nákladová struktura. - Nulový vliv rádiového rušení na čtení. 	<ul style="list-style-type: none"> - Čtení kódu na krátké vzdálenosti. - Nezměnitelný – čárový kód nemůže být doplňován. - Malý objem informace – kapacita jen 12–15 znaků. - Manuální obsluha. - Štítek musí být na vnější straně továrního a dopravního obalu, a proto nejsou chráněny od vlivu vnějšího prostředí. - Lehce poškoditelné. - Běžná potřeba přelepování štítků. - Štítek musí být vždy pro čtečku viditelný. - Snadnější mechanické poškození etikety. - Nutnost dodržení barvy kódu a pozadí.
PŘÍLEŽITOSTI	HROZBY
<ul style="list-style-type: none"> - Nová technologie (zvýšení flexibility výroby). - Možné globální rozšíření. - Budoucí jednoduchá implementace. - Snížení nákladů na jednotlivé operace. - Automatizace technologických procesů. - Nulový vliv rádiového rušení na čtení. 	<ul style="list-style-type: none"> - Vědomě vyvolaná událost. - Údaje nejsou nijak chráněny – lze je padělat, duplikovat, odstranit, nahradit. - Nelze použít ve vlhkém, prašném, kyselém či agresivním prostředí. - Nelze jimi označit některé předměty.

Zdroj: Vlastní zpracování.

U čárového kódu pro skladový systém bylo počítáno s čárovým kódem typu EAN 13. Tento typ kódu je numerický, spojitý, lineární a primárně je určen na a pro snímání v místě prodeje. Slouží pro označení obyčejného zboží, pro zboží běžného druhu. Pevná délka je určena 13 znaky.

Na základě SWOT analýzy obou technologií bylo hlasováním rozhodnuto, že skladový systém bude založen na technologii čárového kódu. Pravidla hlasování byla stanovena tak, že každý člen týmu má jeden hlas. Při 5 členech musí být při hlasování celkem 5 hlasů. Rozhoduje většina hlasů. Hlasování bylo následující.

Tabulka 3: Záznam hlasování pro výběr technologie.

Technologie čárového kódu		Technologie RFID	
Pro technologii (počet hlasů)	Proti technologii (počet hlasů)	Pro technologii (počet hlasů)	Proti technologii (počet hlasů)
4	1	1	4

Zdroj: Vlastní zpracování.

Důvody pro odmítnutí RFID technologie byly obecně specifikovány ve SWOT analýze RFID v slabých stránkách a hrozbách. Hlavním důvodem pro odmítnuté této technologie byla však vysoká nákladová struktura, příliš vysoké náklady na jednotku, vysoké náklady na údržbu katalogu výrobků. Při zjišťování orientační kalkulace technologie RFID byly pořizovací náklady nesrovnatelně vyšší než u pořizovacích nákladů na technologii čárového kódu. Pořizovací náklady RFID technologie se pohybovaly mezi 500 tis. až 800 tis. Kč a to je pro tuto společnost poměrně vysoká cena. Dalším důležitým důvodem pro odmítnutí technologie RFID byla malá zkušenost firmy s touto technologií. Tato technologie by byla vhodná hlavně pro pobočku v Uherském Brodě, kde by byla zcela využita od přijetí zboží na sklad až po jeho prodej. Na jiných pobočkách by však tato technologie nebyla zcela využita.

6.4 Návrh skladového softwaru a jeho příslušenství

6.4.1 Skladový softwaru

Skladový software si firma vyvíjí sama prostřednictvím svého programátora, který je součástí pracovního týmu. Vývoj softwaru je v současné době zhruba v polovině celého procesu. Předpokládané dokončení je plánováno na srpen tohoto roku (2011), kdy bude spuštěna zkušební verze na testování.

Skladový informační systém bude obsahovat následující moduly:

- Sklad – kompletní přehled všech položek, které se fyzicky nacházejí ve skladu. Databáze položek umožňuje vyhledávání jednotlivých položek, zobrazení jejich údajů i historie záznamů. Všechny záznamy lze jednotlivě editovat.
- Fasování – modul umožňuje vytvořit záznam o pohybu materiálu a zboží ze skladu a do skladu. Zde je důležité načíst čárový kód z obalu a vyplnit údaje o zaměstnanci, kterému byl materiál či zboží poskytnuto, potvrdit správnost údajů, uložit a přejít do následujícího modulu.
- Fasované položky – přehled všech jednotlivých položek, které byly vyneseny ze skladu.
- Vrácené položky – při nevyužití materiálu či zboží dojde k jeho vrácení do skladu přes tento modul, kde bude přehled všech vrácených položek do skladu.
- Prodej – tento modul bude sloužit hlavně pro prodej zboží. Bude vyvíjen a testován na pobočce v Uherském Brodě.
- Zákazníci – modul obsahuje databázi zákazníků s potřebnými fakturačními údaji, kteří od firmy někdy nakupovali nebo pravidelně nakupují zboží.
- Zaměstnanci – databáze zaměstnanců firmy.
- Štítky – tento modul zobrazuje či generuje čárový kód a umožňuje tisk štítků. Dle několika přednastavených typů lze zvolit vzhled čárového kódu a jejich doplňujících údajů na štítku.
- Doklady – tento modul generuje faktury a dodací listy k prodeji zboží či materiálu ze skladu.
- Profily uživatelů – modul umožňuje nastavení práv a zařazení dle zaměstnaneckého postavení. Zaměstnanec je zařazen do jedné z šesti příslušných divizí nebo do centrály, jíž je pobočka v Dolním Němčí. Divize se předem definují.
- Profil společnosti – modul, kam budou vyplněny identifikační údaje společnosti, to je název, adresa podnikání, IČO, DIČ, bankovní účet, DPH. Tyto údaje budou generovány v hlavičce každé faktury a dodacích listů.
- Aktualizovat – načítání a seznam všech aktualizací.

- Login – generace uživatelského jména a hesla pro jednotlivé zaměstnance.
- Statistika – grafy, které se budou generovat dle dříve definovaných požadavků.

Proces fungování je založen na čtení čárového kódu z obalu materiálu či zboží. Pokud by na obalu zboží či materiálu čárový kód chyběl, bude systémem generován nový čárový kód, který bude obsahovat Part Number neboli skladové číslo uvedené na dodacím listě, který je vždy přiložen k faktuře. Některé faktury od větších dodavatelů mají na dodacím listu uvedený čárový kód ke každé objednané položce, který by byl načten čtečkou v případě, že by se čárový kód nenacházel na obalu. Pokud nebude dostupná ani jedna z výše uvedených variant, bude čárový kód vygenerován systémem, poté bude vytištěn na samolepicí termopásku a nalepen na obal.

Drobný materiál, hlavně z úseku instalační techniky bude evidován následovně. Jednotlivé šrouby, hmoždiny, konzole, stožáry a jiný montážní materiál bude naskladněn dle typu pod jedním kódem a v systému pak bude uváděn přesný počet kusů.

Pro větší kompatibilitu informačního systému se nabízejí dvě možnosti řešení databázové aplikace. Jde o variantu lokální a variantu síťovou. Varianta lokální je založena na principu, že skladový systém, to je databázový server a klientská aplikace, je instalován pouze na jednom počítači. V tomto případě by to byl stolní počítač ve skladu (Obrázek 9).

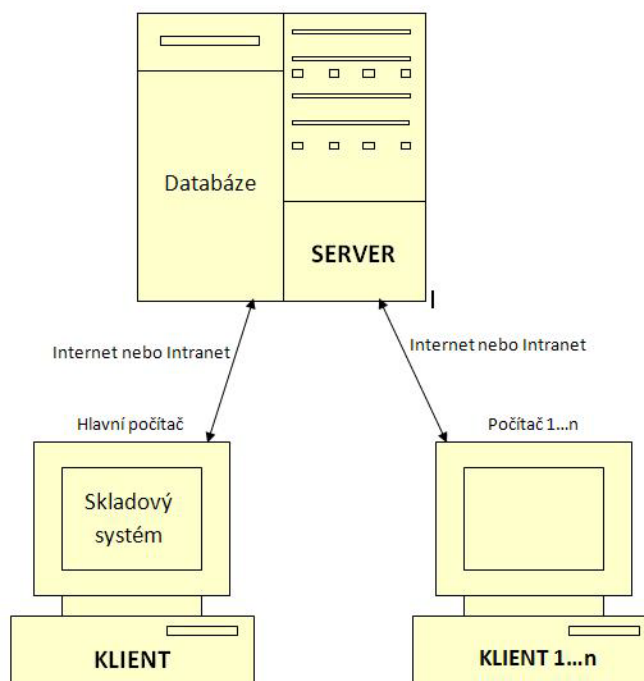
Obrázek 9: Varianta lokálního připojení skladového systému.



Zdroj: Vlastní zpracování.

Varianta síťová je založena na uložení skladového systému na externí server, který je propojen se stolním počítačem ve skladu prostřednictvím internetu nebo intranetu. Pracovní tým se rozhodl pro tuto variantu řešení, protože umožňuje dálkový přístup na příslušný server z jakéhokoliv počítače a je tak možné sledovat aktuální stav materiálu a zboží ve skladě. To je hlavní výhoda této varianty (Obrázek 10).

Obrázek 10: Varianta síťového připojení skladového systému.



Zdroj: Vlastní zpracování.

6.4.2 Server

Typ: **DELL PowerEdge R210**

Jde o mimořádně kompaktní základní jednoprocessorový rackový server. Tento typ serveru představuje hodnotný základní jednoprocessorový server s výškou 1U⁴. Ve velice malém šasi nabízí pokročilé možnosti správy, zdroj s nízkým příkonem a možnosti konektivity pro externí úložiště (Obrázek 11, Příloha P VIII).

⁴ 1U = 1 unit, měrná jednotka v rozvaděčích typu rack.

Obrázek 11: Server DELL PowerEdge R210.

Zdroj: *100Mega.cz* [online]. c2011 [cit. 2011-04-04]. DELL PE R210 QC-X3430/ 4GB/ 2x 500GB SATA/ SAS 6iR HW RAID1/ 3yPrSu/ 1U/ Promo. Dostupné z [www: <http://eshop.100mega.cz/dell-pe-r210-qc-x3430-4gb-2x-500gb-sata-sas-6ir-hw-raid1-3yprsu-1u-promo_d58741.html>](http://eshop.100mega.cz/dell-pe-r210-qc-x3430-4gb-2x-500gb-sata-sas-6ir-hw-raid1-3yprsu-1u-promo_d58741.html).

Microsoft Windows Small Business Server 2011 CZ

Jde o operační systém pro server DELL PowerEdge R210. Tento typ softwaru je ideálním prvním serverovým řešením pro společnosti s méně než 75 uživateli. Obsahuje funkce pro zajištění produktivity a konkurenceschopnosti. Jedná se o cenově dostupné a dostatečně výkonné řešení. Ideální také k hostování nástrojů pro e-maily, kooperativní nástroje apod.

Systém spravuje snadno použitelné nástroje pro správu serveru. Poskytuje také stejnou klíčovou sadu funkcí, ale poskytuje i řadu nových a aktualizovaných funkcí, které mohou malým firmám usnadnit zálohování dat, spolupráci a sdílení informací. Klíčové funkce v systému umožňují sdílení dokumentů z centrálního umístění, obnovování souborů pomocí automatického zálohování v případě náhodné ztráty, uspořádání obchodních informací a přístup k nim z kanceláře i ze vzdálených umístění a v neposlední řadě spouštění kompatibilního obchodního softwaru a aplikací.

6.4.3 Stolní počítač

Typ: **LENOVO ThinkCentre AIO A70z**

Podrobná specifikace stolního počítače je uvedena v příloze této práce (Příloha P IX).

Obrázek 12: LENOVO ThinkCentre AIO A70z.



Zdroj: *100Mega.cz* [online]. c2011 [cit. 2011-04-04]. LENOVO ThinkCentre AIO A70z/ 19" LCD + PC/ Intel E7500/ 2GB/ 500GB/ DVD/ W7P 32-bit . Dostupné z www: <http://eshop.100mega.cz/lenovo-thinkcentre-aio-a70z-19-lcd-pc-intel-e7500-2gb-500gb-dvd-w7p-32-bit-_d71178.html>.

Microsoft Windows 7 Professional CZ, 32 bit

Jedná se o software pro stolní počítač, revoluční operační systém vhodný pro pracovní nasazení. Nová generace operačního systému od firmy Microsoft přináší celou řadu nových funkcí a současně optimalizuje chod těch stávajících. Práce na počítači se tak stane rychlejší, snadnější a zábavnější. Samozřejmostí je plná podpora vícejádrových procesorů i grafických karet. Windows 7 mají oproti předchozím Windows Vista nižší hardwarové nároky a hodí se tak i do méně výkonných notebooků či netbooků (Příloha P IX) [10].

Server i PC budou připojeny do stávající firemní IT infrastruktury.

6.4.4 Tiskárna čárových kódů

Typ: **BROTHER QL-560**

Jde o profesionální tiskárnu samolepicích štítků. Tiskárna zajišťuje dokonalý vzhled štítků libovolných velikostí od 25 mm až do 1 metru. Je to ideální volba do domácností a kanceláří. Tiskárna se připojuje k počítači pomocí rozhraní USB a podporuje přímý tisk z aplikací Microsoft Word, Excel a Outlook.

Tiskárna štítků umožňuje čisté odstřížení hrany, protože má integrovanou jednotku automatického odstříhu. Tiskárna se snadno používá, je univerzální, rychlá. Dokáže vytisknout až 56 štítků za minutu při kvalitním rozlišení 300 dpi. Tiskne technologií přímého termotisku, která snižuje provozní náklady za toner a inkoust (Obrázek 13, Příloha P X). Potřebný spotřební materiál je dodáván při objednávce tiskárny, poté bude objednáván dle potřeby.

Obrázek 13: Tiskárna čárových kódů
BROTHER QL-560.



Zdroj: Alza.cz [online]. c2000 - 2011 [cit. 2011-04-04]. BROTHER QL-560. Dostupné z [www: <http://www.alza.cz/brother-ql-560-d175288.htm#popis>](http://www.alza.cz/brother-ql-560-d175288.htm#popis).

6.4.5 Čtecí zařízení čárových kódů

Typ: **Honeywell Laser skener MS9540 Voyager černý, USB**

Spolehlivý jednopaprskový ruční snímač čárových kódů v černém provedení. Umožňuje snímat jak standardní, tak i husté čárové kódy. Snímač se vyznačuje futuristickým tvarem a zdokonaleným snímacím systémem. Umožňuje snímání ve stojanu i ručně. Přístroj je také vybaven tlačítkem CodeGate s automatickou aktivací laserového snímače. Čárový kód je po sejmutí dekódován a tato data jsou odeslána do počítače. K počítači se zařízení připojuje pomocí klasického sériového portu (Obrázek 14, Příloha P XI).

Obrázek 14: Čtecí zařízení čárových kódů
Honeywell Laser skener MS9540 Voyager.



Zdroj: *Alza.cz* [online]. c2000 - 2011 [cit. 2011-04-04]. Honeywell Laser skener MS9540 Voyager černý, USB. Dostupné z www: <<http://www.alza.cz/ctecka-carovych-kodu-metrologic-ms9540-voyager-d68987.htm>>.

6.5 Implementace projektu a časový harmonogram

Implementace celého informačního systému s automatickou identifikací pro sklad bude probíhat v následujících krocích.

1. Krok: Pořízení hardwaru a softwaru a následná instalace přímo ve skladových prostorách.

Tento krok zahrnuje pořízení hardwaru a softwaru komponentů a následnou instalaci jednotlivých prvků. Po kompletní instalaci bude provedeno propojení komponentů s firemní sítí. Výsledkem této fáze bude připravenost veškerého zařízení potřebná ke spuštění systému.

2. Krok: Naskladnění jednotlivých položek do informačního systému.

Zaevidování všech položek zboží a materiálu nacházející se v daném okamžiku této činnosti ve skladu do informačního systému. V tu dobu bude pozastaveno naskladňování ostatního materiálu a zboží, který bude průběžně dodáván na základě objednávek. Toto zboží bude naskladněno dodatečně po evidenci celého skladu do systému. Předpokládaná délka přenosu evidence skladu do systému je jeden měsíc.

3. Krok: Školení zaměstnanců na skladový systém.

Školení provede programátor, člen týmu, který zaškolí nejprve členy týmu, tj. ředitele pobočky, vedoucího technického a servisního oddělení, vedoucího prodeje, skladníka. Poté budou školeni ostatní zaměstnanci firmy. Očekávaná délka školení je asi jeden měsíc.

4. Krok: Zkušební provoz.

V této fázi dojde ke zkušebnímu spuštění systému, které bude trvat přibližně tři měsíce. Dle potřeby je možné zkušební provoz zkrátit nebo prodloužit, dle dohody pracovního týmu. Program bude fungovat v běžném provozu firmy. Budou se odstraňovat odchylky a nedostatky, které se v průběhu provozu objeví. Zde sehrají důležitou roli vedoucí technického a servisního oddělení, skladník a programátor, kteří budou provádět první naskladňování a vyskladňování zboží.

5. Krok: Ostrý provoz.

Po ukončení zkušebního provozu dojde k inventarizaci celého skladu. Dojde k vyhodnocení současných zásob a na základě toho dojde k doplnění skladu. Poté bude spuštěn ostrý provoz.

Tabulka 4: Harmonogram implementace systému.

ROK	2010				2011								2012							
Měsíc	9.	10.	11.	12.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	1.	2.	3.	4.
Vývoj skladového systému																				
Pořízení HW a SW																				
Následná instalace HW a SW ve skladových prostorách																				
Naskladnění jednotlivých položek do skladového systému																				
Školení zaměstnanců na skladový systém																				
Zkušební provoz																				
Ostrý provoz																				

Zdroj: Vlastní zpracování.

6.6 Cenová kalkulace

Podívejme se na předpokládanou podrobnější kalkulaci hardwarového a softwarového vybavení informačního systému (Tabulka 5).

Tabulka 5: Cenová kalkulace hardwaru a softwaru.

Server DELL PowerEdge R210	24.500,- Kč
Stolní PC – LENOVO ThinkCentre AIO A70z	13.000,- Kč
Tiskárna čárových kódů – BROTHER QL-560	1.500,- Kč
Čtecí zařízení čárových kódů – Metrologic MS9540	3.400,- Kč
Operační systém serveru Windows Small Business Server 2011	12.900,- Kč
Prostředky pro vývoj a výrobu skladového softwaru	60.000,- Kč
Celkem bez DPH	115.300,- Kč

Zdroj: Vlastní zpracování.

Co se týče nákladů na montážní a instalační práce s připojením do stávající firemní sítě, náklady jsou zde nulové. Instalace a montáž provedou vlastní zaměstnanci firmy.

Dle dřívějšího vlastního průzkumu společnosti z řad externích dodavatelů na sestavení a implementaci AI jsou náklady dotazovaných firem mnohem větší, řádově se pohybují mezi 200 tis. až 500 tis. Kč bez DPH. Kromě toho nesplňovaly některé požadavky společnosti.

6.7 Zhodnocení skladového informačního systému a jeho další možnosti rozšíření

Návrh informačního systému bude pro firmu velkým přínosem. Níže je uvedeno obecné zhodnocení systému.

Výhody zavedení skladového systému:

- Zjednodušení administrativy.
- Zrychlení příjmu, evidence a výdeje zboží ve skladu.
- Objednávky zboží a materiálu budou přesnější a pravidelnější.
- Informace ze skladu zboží budou díky serveru vždy aktuální a neustále k dispozici.
- Přesné a rychlé provádění inventury.
- Činnosti v obchodní činnosti se výrazně urychlí a zefektivní.

Nevýhody zavedení informačního skladového systému:

- Vyšší počáteční investice, která však bude rozložena rovnoměrně po dobu přípravy na zavedení systému.

Pokud zavedený skladový systém bude po tříměsíčním ostrém provozu pracovat dle očekávání, bude stejný systém implementován do skladů na dalších dvou pobočkách. Na pobočku v Kroměříži systém zaveden nebude, protože zde je pouze příruční sklad, který je zásobován ze skladu v Dolním Němčí.

Co se týče možností skladového systému, bude dle potřeb, finančních a časových možností firmy dále vyvíjen:

- První možností rozšíření a zlepšení systému bude směřovat k zapojení bezdrátových čtecích zařízení čárového kódu. S tím souvisí úprava systému, pořízení nového hardwaru.
- Další krok ke zlepšení systému bude směřovat k propojení tohoto skladového systému s informačním systémem, který firma využívá.
- Další možností rozšíření systému, nad kterým firma uvažuje, je zapojení procesu řešení reklamací do stávající struktury na základě zřízení reklamačního skladu.

Reklamační sklad bude součástí tohoto skladového systému a bude řešen přes technologii čárového kódu.

ZÁVĚR

Identifikace zboží ve firmě je dnes nutností. Výhodou při řešení této nutnosti je fakt, že v dnešní době si lze díky rychlému rozvoji moderních technologií vybrat z několika možností a alternativ, které lze použít buď jednotlivě, nebo je vzájemně kombinovat, aby byly pro podnik co nejefektivnějším přínosem.

Tato myšlenka nutnosti identifikace zboží byla zachycena i v malé krajské firmě GEMNET s.r.o., která je objektem implementace návrhu informačního systému vytvořeného v praktické části této práce. Firma se pohybuje ve světě výpočetní techniky a informačních technologií, a proto si je vědoma rychlého technického vývoje ve své oblasti podnikání.

Hlavní myšlenkou bylo vytvoření návrhu systému identifikace zboží ve firmě. Z toho jasně vyplývá, že hlavní oblast zájmu bude zaměřena na identifikaci materiálu a zboží, který se nachází právě ve skladu výše zmíněné firmy. Požadavek firmy byl velmi obecný a jednoduchý. Na základě některé z technologií AI měla být provedena evidence jednotlivých položek nacházejících se ve skladu. Na základě analýzy současného stavu bylo navrženo optimální řešení, které spočívalo na vývoji informačního systému, což je základ celého projektu. Při tvorbě návrhu bylo postupováno podle obecných zásad projektování. Základním bodem návrhu bylo sestavení pracovního týmu, který si definoval úkoly. První úkol spočíval ve výběru vhodné technologie, což byl čárový kód. Poté došlo k vývoji informačního systému pro skladovou evidenci. Na základě vývoje systému byl definován postup pro implementaci systému, který obsahoval i časový harmonogram implementace systému formou Ganttova diagramu. Součástí návrhu byla i cenová kalkulace. Závěrem došlo ke zhodnocení systému a byly předloženy i možné úpravy, které by v budoucnu mohly být dále rozvíjeny.

Cílem informačního systému s automatickou identifikací pro sklad bylo především usnadnění získávání informací a usnadnění práce mnoha pracovníků. To zahrnuje zefektivnění práce, zjednodušení administrativy, zrychlení příjmu, evidence a výdeje zboží ve skladu. Objednávky zboží a materiálu budou přesnější a pravidelnější, informace ze skladu zboží budou díky serveru vždy aktuální a neustále k dispozici. Systém přinese přesné a rychlé provádění inventury, výrazné urychlení a zefektivnění činností v obchodní sféře, významné omezení ztrát a krádeží, omezení přístupu do skladu a průhlednost pohybu osob skladem. Zavedení informačního systému se projeví jistě i v ekonomické sféře,

a to ve snižování nákladů ve spojení s včasnými a potřebnými objednávkami materiálu a zboží. Nebude docházet k zaplnění skladového prostoru nepotřebným materiálem a zboží. To jsou bezesporu silné stránky tohoto systému. Slabé stránky systému jsou minimální, spíše zahrnují pouze relativně vysoké počáteční investice a zvýšené nároky na pracovníky při jeho zavádění, neboť se zcela jistě vyskytnou některé technické, organizační či jiné problémy.

Dle mého názoru je informační systém s automatickou identifikací pro sklad velkým přínosem pro vnitřní strukturu tohoto podniku. V budoucnu bude možná jeho úprava a rozšíření dle možností a vývoje firmy. Při rychlém vývoji technologií a při vlastním vývoji systému to sice bude pro firmu složité, avšak rozhodně ne nepřekonatelné. Systém je tvořen tak, aby byl flexibilní, jednoduchý a snáze přizpůsobitelný potřebám podniku. Jde o systém „na míru“ vyvíjený vlastním programátorem, a proto nebude těžké provést potřebné úpravy v programu.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Monografické publikace:

- [1] BALOG, M.; STRAKA, M. *Logistické informačné systémy*. Bratislava : EPOS, 2005. 208 s. ISBN 80-8057-660-2.
- [2] BENADÍKOVÁ, A.; MADA, Š.; WEINLICH, S. *Čárové kódy : automatická identifikace*. Praha : Grada Publishing, 1994. 252 s. ISBN 80-85623-66-8.
- [3] ČUJAN, Z.; MÁLEK, Z. *Výrobní a obchodní logistika*. 1. vyd. Zlín : Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2008. 200 s. ISBN 978-80-7318-730-9.
- [4] JEŽEK, V. *Systémy automatické identifikace : Aplikace a praktické zkušenosti*. 1.vyd. Praha : Grada Publishing, 1996. 124 s. ISBN 80-7169-282-4.
- [5] PERNICA, P. *Logistický management : teorie a podniková praxe*. Vyd. 1. Praha : Radix, 1998. 660 s. ISBN 80-86031-13-6.

Internetové zdroje:

- [6] *100Mega.cz* [online]. c2011 [cit. 2011-04-04]. DELL PE R210 QC-X3430/ 4GB/ 2x 500GB SATA/ SAS 6iR HW RAID1/ 3yPrSu/ 1U/ Promo. Dostupné z WWW: <http://eshop.100mega.cz/dell-pe-r210-qc-x3430-4gb-2x-500gb-sata-sas-6ir-hw-raid1-3yprsu-1u-promo_d58741.html>.
- [7] *100Mega.cz* [online]. c2011 [cit. 2011-04-04]. LENOVO ThinkCentre AIO A70z/ 19" LCD + PC/ Intel E7500/ 2GB/ 500GB/ DVD/ W7P 32-bit . Dostupné z WWW: <http://eshop.100mega.cz/lenovo-thinkcentre-aio-a70z-19-lcd-pc-intel-e7500-2gb-500gb-dvd-w7p-32-bit_d71178.html>.
- [8] *Alza.cz* [online]. c2000 - 2011 [cit. 2011-04-04]. BROTHER QL-560. Dostupné z WWW: <<http://www.alza.cz/brother-ql-560-d175288.htm#popis>>.

- [9] *Alza.cz* [online]. c2000 - 2011 [cit. 2011-04-04]. Honeywell Laser skener MS9540 Voyager černý, USB. Dostupné z WWW: <<http://www.alza.cz/ctecka-carovych-kodu-metrologic-ms9540-voyager-d68987.htm>>.
- [10] *Alza.cz* [online]. c2000 - 2011 [cit. 2011-04-04]. Microsoft Windows 7 Professional upgrade z Windows 7 Home Premium CZ. Dostupné z WWW: <<http://www.alza.cz/microsoft-windows-7-professional-upgrade-z-windows-7-home-premium-cz-wau-d165291.htm>>.
- [11] *GSI Czech Republic* [online]. 2009 [cit. 2011-02-20]. Systém GS1. Základní informace. Dostupné z WWW: <<http://www.gs1cz.org/download/materialy/GS1+ZakladniInformace.pdf>>.
- [12] *GSI Czech Republic* [online]. 2009 [cit. 2011-02-20]. Systém GS1. Základní informace. Dostupné z WWW: <http://www.gs1cz.org/download/materialy/system_gs1_v_logistice_po_strankach.pdf>.
- [13] *GSI Czech Republic* [online]. 2009 [cit. 2011-02-20]. Systém GS1. Základní informace. Dostupné z WWW: <http://www.gs1cz.org/download/materialy/RFID-EPC_po_strankach.pdf>.
- [14] *GSI Czech Republic* [online]. 2009 [cit. 2011-02-20]. Systém GS1. Základní informace. Dostupné z WWW: <http://www.gs1cz.org/download/materialy/Linearni_carove_kody.pdf>.
- [15] *GSI Czech Republic* [online]. 2009 [cit. 2011-02-20]. Systém GS1. Základní informace. Dostupné z WWW: <http://www.gs1cz.org/download/materialy/logisticka_etiketa_po_strankach.pdf>.
- [16] IRBER, J. *RFID - obecně* [online]. [cit. 2011-02-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.eprin.cz/index.php?info=r-tech&act=1453>>.
- [17] JEŽEK, V. Historie čárových kódů. *Logistika.ihned* [online]. 22.1.2007, [cit. 2011-02-21]. Dostupný z WWW: <[http://logistika.ihned.cz/?p=B00000_d&article\[sms_pay\]=true&article\[id\]=20220760](http://logistika.ihned.cz/?p=B00000_d&article[sms_pay]=true&article[id]=20220760)>.

- [18] POSPÍŠIL, R. *Shopfinder* [online]. 2003 [cit. 2011-01-29]. EDI v kostce. Dostupné z WWW: <<http://www.shopfinder.cz/svet/clanek.asp?ID=2>>.
- [19] *RFID – Identifikace budoucnosti* [online]. [cit. 2011-02-07]. Dostupný z WWW: <<http://www.bartech.cz/rfid/index.htm>>.
- [20] *SWOT analýza RFID technologie* [online]. 8. 5. 2004. [cit. 2011-2-22]. Dostupný z WWW: <<http://www.ewizard.cz/weblog/2004-05.html#1084008722>>.
- [21] VOJTĚCH, L. *Elektrotechnický magazín* [online]. 14. dubna 2009 [cit. 2011-01-29]. RFID - technologie pro internet věcí. Dostupné z WWW: <http://pandatron.cz/?733&rfid_-_technologie_pro_internet_veci>.

Interní materiály:

- [22] Výroční zpráva 2009 firmy GEMNET s.r.o.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

AI	Automatická identifikace.
ASCII	American Standart Code for Information Interchange.
C	Kontrast.
CCD	Charge Coupled Device.
Codabar	Označení pro čárové kódy.
D	Dimension.
EAN	Europe Article Numbering.
EDI	Electronic Data Interchange.
EPC	Electronic Product Code.
FNC1	Charakteristický znak symbolu GS1-128, který určuje nezávislost na otevřeném Code 128. Nachází se na začátku hned po znaku pro start.
GDSN	Global Data Synchronization Network.
GIAI	Global Individual Asset Identifier.
GINC	Global Identification Number for Consignment.
GLN	Global Location Number.
GRAI	Global Returnable Asset Identif.
GS1	Globální systém.
GSIN	Global Shipment Identification Number.
GTIN	Global Trade Item Number.
H	Výška bodu.
High Density	Označení pro vysokou hustotu zápisu čárového kódu.
I.A.N.A EAN	International Article Numbering Association EAN.
IATA	International Air Transport Association.
IEC	International Electrotechnical Commission.

ISBN	International Standard Book Numbering.
ISMN	Internationale Standard Musiknummer.
ISO	International Organization for Standardization.
ISSN	International Standard Serial Number.
JIT	Just in Time.
Kód	Kódovaný řetězec.
L	Délka kódu.
Low Density	Označení pro nízkou hustotu zápisu čárového kódu.
Medium Density	Označení pro střední hustotu zápisu čárového kódu.
MICR	Magnetic Ink Character Recognition.
mmm	Mikromilimetr.
OCR	Optical Character Recognition.
Part Number	Skladové číslo.
PDF	Označení pro čárové kódy.
PROM	Programmable Read Only Memory.
QR code	Quick Response Code.
R	Světlé pásmo.
RFID	Radio Frequency Identification.
ROM	Read only memory.
RSS	Reduced Space Symbology.
SAI	Systém (systémy) automatické identifikace.
Smart	Smart – bystrý.
SSCC	Serial Shipping Container Code.
Start	Startovací znak.
Stop	Ukončovací znak.

Tag	Zařízení používané v RFID.
Telephen	Označení pro čárové kódy.
UCC	Uniform Code Council.
UPC	Uniform Product Code.
USB	Universal Serial Bus.
X	Šířka modulu.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Základní prvky čárového kódu.....	20
Obrázek 2: Rozdělení čárového kódu do 3 skupin dle hustoty zápisu.....	21
Obrázek 3: Ukázka kódu EAN 8 a EAN 13.....	23
Obrázek 4: Příklad kódu Codabar.....	25
Obrázek 5: Příklad kódu MATRIX.....	25
Obrázek 6: Datová komunikace mezi dvěma společnostmi aplikující systém EPCglobal.....	32
Obrázek 7: Organizační schéma pobočky Dolní Němčí.....	39
Obrázek 8: Schéma skladu firmy GEMNET s.r.o.....	42
Obrázek 9: Varianta lokálního připojení skladového systému.....	51
Obrázek 10: Varianta síťového připojení skladového systému.....	52
Obrázek 11: Server DELL PowerEdge R210.....	53
Obrázek 12: LENOVO ThinkCentre AIO A70z.....	54
Obrázek 14: Čtecí zařízení čárových kódů Honeywell Laser skener MS9540 Voyager.....	56

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: SWOT analýza RFID.	47
Tabulka 2: SWOT analýza čárového kódu.....	48
Tabulka 3: Záznam hlasování pro výběr technologie.	49
Tabulka 4: Harmonogram implementace systému.....	58
Tabulka 5: Cenová kalkulace hardwaru a softwaru.	58
Tabulka 6: Rozdělení RFID podle standardizovaných nosných komunikačních frekvencí.....	74

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Radiofrekvenční a indukční systém

Příloha P II: Magnetický kód

Příloha P III: Electronic Data Interchange

Příloha P IV: Vizuální systémy

Příloha P V: Optical Character Recognition

Příloha P VI: Magnetic Ink Character Recognition

Příloha P VII: Čipové karty

Příloha P VIII: Server DELL PE R210 QC-X3430/ 4GB/ 2x 500GB SATA/ SAS 6iR
HW RAID1/ 3yPrSu/ 1U/ Promo

Příloha P IX: Stolní počítač LENOVO ThinkCentre AIO A70z/ 19" LCD + PC/ Intel
E7500/ 2GB/ 500GB/ DVD/ W7P 32-bit

Příloha P X: Tiskárna čárových kódů BROTHER QL-560

Příloha P XI: Čtecí zařízení čárových kódů Honeywell Laser skener MS9540
Voyager černý, USB

PŘÍLOHA P I: RADIOFREKVENČNÍ A INDUKČNÍ SYSTÉM

Tento druh identifikace slouží především k přesné znalosti pohybu pasivních prvků. Nosičem označení v tomto případě, který slouží k identifikaci, je surovina, polotovar, výrobek a zboží. V konkrétním případě může nastat situace, kdy nosič není shodný s pasivním prvkem, proto musí být k němu fyzicky vázán. Pro představu se jedná například o obal, visačku nebo štítek. Touto identifikací zajišťujeme totožnost pasivních prvků buď dle fyzických znaků, nebo dle kódů.

Výhodami této identifikace jsou především následující poznatky:

- Vysoká rychlost snímání.
- Minimální počet chyb.

Tento systém AI dále usnadňuje:

- Řízení procesů.
- Kontrolu stavů.
- Sběr informací.
- Transakční procesy.

Indukční systém

Tento systém pracuje na bázi magnetické indukce. To předurčuje také jeho využití. Slouží pro identifikaci na malé vzdálenosti, řádově na desítky centimetrů. Tyto systémy se skládají z integrované nebo externí antény, dekodéru a zdroje informací. Tento zdroj informací se odborně nazývá tag, což v anglickém překladu znamená štítek, přívěsek.

Každá anténa má svoji specifickou charakteristiku. Důležitým údajem je vzdálenost, na kterou splňuje funkci vstupního zařízení, tj. zachycuje signál. Integrované antény v zařízení mají dosah do vzdálenosti 10 cm. Externí typ antény dosahuje kolem 20 cm.

Tagy v těchto systémech jsou používány převážně jenom na čtení. Napájení tagu je zabezpečeno elektromagnetickým polem indukovaného anténou. Po jeho oživení dochází k přenosu. Tag vysílá svoje identifikační číslo, které identifikuje objekt, na kterém je umístěný.

Radiofrekvenční systém

Radiofrekvenční identifikace (dále jen RFID) dat se od předchozího systému liší jen nepatrně, zejména ve vzdálenosti čtecího vzdálenosti, která je podstatně větší. Konkrétní hodnoty závisí na použité technice a tagu, který se v nich využívá, mají také větší možnosti. Tagy již nepředstavují nosiče s předem zakódovanými informacemi, ale obsahují již paměť s možností záznamu nebo celé jednotky sloužící k příjmu a vysílání informací s vlastní adresou, tedy možností komunikovat na dálku s vybraným příjemcem. Tato druhá možnost se využívá hlavně u bezdrátového přenosu. Při použití tagu v těchto systémech je jejich konstrukce podstatně složitější než u indukčních systémů. Jelikož jde o velmi rozšířenou metodu, je jí v této práci věnována větší pozornost.

RFID je obecně užívaný pojem pro technologii využívající rádiové vlny k automatické identifikaci jednotlivého zboží [16]. Jedná se o identifikátor používaný především na zboží, avšak nalézt ho můžeme také i jinde. Tento způsob identifikace navazuje na čárové kódy. Podstata funkce RFID spočívá v RFID tagu (transponderu), to je mikročip připojený k anténě, který prostřednictvím radiofrekvenčních signálů komunikuje se čtečkou. Anténa definuje jeho radiofrekvenční charakteristiky, mikročip určuje jeho datové a funkční vlastnosti i určuje mechanické vlastnosti tagu a jeho využití [13]. Čtečka je zařízení, které prostřednictvím rádiových vln komunikuje s RFID tagem [13]. Z čtečky je informace rádiovými vlnami předána do formy, která umožňuje další zpracování. RFID tag je možno použít jen pro čtení, nebo jen pro zápis informace, některé umožňují čtení i zápis. Čipy lze přečíst nebo je zapsat přes nosnou frekvenci 125 kHz, 134 kHz, 13,56 MHz, 868 MHz (v Evropě) a 915 MHz (v Americe) (Tabulka 6).

Tabulka 6: Rozdělení RFID podle standardizovaných nosných komunikačních frekvencí.

Frekvenční pásmo	Anténa	Rychlost a množství dat	Čtecí vzdálenost	Využití	Výhody (+)/ Nevýhody
Nízkofrekvenční (LF) 125 a 135 KHz	Indukční cívka na feritovém jádře - malá rychlost čtení - malé množství dat	- malá rychlost čtení - malé množství dat	Krátká až střední do 0,5 m	- kontrola přístupu - identifikace a sledování zvířat - imobilizéry automobilů - inventura - identifikace kovových produktů (např. pivních keglů)	+ větší odolnost proti rušení + možnost upevnění v blízkosti vody (tekutiny), vlhkých prostředích + možnost upevnění na kovové podložce (např. na sudu) - malý čtecí dosah - malá komunikační rychlost - velká anténa (solenoid) = velké a drahé provedení RFID tagu - žádná antikolize
Vysokofrekvenční (HF) 13.56 MHz	Indukční cívka rovná (3-5 návinů)	- střední rychlost čtení - malé až střední množství dat	Krátká: do 1 m	- chytré karty (Smart Cards) - bezkontaktní placení - chytré etikety (Smart Labels) - označování zavazadel při přepravě - záznam a přenos naměřených dat - protokoly: ISO 14443, ISO 15693, Tag-IT, I-Code	+ menší rozměry antény + větší komunikační rychlost než LF + větší čtecí dosah než LF + nízká cena RFID tagu - nejvíce rozšířené + celosvětově standardizovaná frekvence + Anti-kolize 10-40 tagů/sekundu - kovové podložky a voda již významně snižují čtecí dosah a ruší komunikaci
Ultrafrekvenční (UHF) 860 až 960 MHz (Evropa 868 MHz, USA a Canada 915 MHz)	Samostatná nebo duální dipólová anténa	- vysoká rychlost čtení - malé až střední množství dat	Střední: do cca 3 m	- sledování palet při přepravě a ve skladech - současná identifikace více zabalených produktů - elektronické	+ možnost i vzdáleného čtení = identifikace průjezdem brány + velká přenosová rychlost = možná větší kapacita paměti RFID tagu

				mýtné - parkovací karty - sledování toku vratných obalů - protokoly: ISO 18000-6A/B, EPC Class 0/	+ dipólová anténa + levná výroba + Anti-kolize 1500 tagů/sekundu - nečitelnost přes kapaliny - obtížné čtení na kovových podložkách - celosvětově nejednotná frekvence
Mikrovlná 2.45 a 5.8 GHz	Single dipólová anténa	- vysoká rychlost čtení - střední množství dat	Střední: do 2 m	- elektronické mýtné - identifikace zavazadel při letecké přepravě - bezdrátový záznam a přenos dat v reálném čase	+ vysoká přenosová rychlost až 2 Mb/s + malé rozměry dipólové antény = malé tagy + Anti-kolize 50tagů/sekundu - drahá a složitá konstrukce - menší dosah než UHF RFID - velký vliv rušení (kovu, kapalin apod.)

Zdroj: IRBER, J. RFID z pohledu bezpečnosti [online]. [cit. 2011-02-20]. Dostupný z www: <<http://www.eprin.cz/index.php?info=r-tech&act=1453>>.

RFID tagy pak můžeme rozdělit do dvou skupin, které jsou následující [16], [19]:

- **Aktivní** – obsahují zdroj napájení a tím umožňují vysílání svých identifikací. Používají se pro aktivní lokalizaci.
- **Pasivní** – periodicky vysílá pulsy do okolí a v okamžiku, kdy se v blízkosti objeví pasivní RFID čip, přijmou signál k napájení svého kondenzátoru a záhy vyšlou odpověď.
- **Semiaktivní** – obsahují zdroj, který slouží pouze ke zvýšení dosahu snímání.

Mezi hlavní hardwarové podmínky fungování celé technologie RFID patří především dostatečná energie na nabíjení kondenzátorů v mikročipech a také schopnost detekce přijaté odpovědi RFID tagu čtečkou.

Tagy v případě tohoto systému mají své výhody a nevýhody [3] [16].

Mezi nevýhody pak patří:

- Vyšší náklady.
- Složitější umístování.
- Neochota podniku reinstalace na základě finančních požadavků.
- Kolize čteček.
- Kapaliny a kovy poblíž systému mohou rušit signál.

Výhody RFID:

- Bezdotyková identifikace bez vizuálního kontaktu se snímačem.
- Necitlivost na okolní prostředí a na nečistoty, neomezená životnost, opakovaná použitelnost.
- Možnost aktualizace dat v paměti transponderů.
- Použitelnost ve velkém teplotním rozsahu (-35 °C až 100 °C).
- Velký výběr mezi nejrůznějšími tvary podle potřeb aplikace.
- Rychlé ukládání a snímání dat (1 000 položek současně v okruhu 5 m), hromadné snímání dat.
- Velká přesnost čtení dat, eliminace chyb.
- Vyšší produktivita v dodavatelském řetězci, zvýšení úspor redukováním nesprávných dodávek, snížení nákladů.
- Možnost snadného rozšíření o další senzory.
- Rychlejší manipulace se zbožím.
- Přesné skladové informace, řízení zásob.
- Ochrana zboží před odcizením.
- Monitorování práce ve výrobě.
- Dodatečné upřesňování informací.

Technologie RFID nachází své uplatnění v těchto oblastech lidské činnosti [21]:

- Sledování pohybů a tras.
- Ochrana a evidence majetku.
- Evidence zavazadel.
- Elektronické klíče.
- Evidence mýtného.
- Cestovní pasy.
- Označování zvířat.
- Organizace sportovních akcí a mnoho dalšího.

Flexibilita systému RFID se osvědčila především v případě rozlišování zásilek u spedičních firem. Bezdotyková identifikace, která zde funguje, je taková, že každý výrobek má svůj vlastní kód a zásilka se proto musí vždy umístit do odpovídajícího vozidla

Mezi další využívání technologie RFID patří také:

- Zpracovatelský průmysl, velkoobchod, maloobchod.
- Sledování pohybu palet se zbožím a to v rámci celého distribučního řetězce.
- Aplikace v různých částech dodavatelského řetězce.
- Možnost uložení více dat do čipu na majetku.
- Transport automobilů po železnici.
- Kompletace výrobků na automatické lince.

RFID jsou používány hlavně leteckém a automobilovém průmyslu.

PŘÍLOHA P II: MAGNETICKÝ KÓD

Magnetické kódy jsou v současné době také velice oblíbeným prostředkem identifikace. Avšak nejedná se o příliš běžnou identifikaci, kterou bychom našli u zboží. Magnetické kódy známe především v podobě magnetické karty, která je představována nanosenou magnetickou vrstvou sloužící k zápisu a ke čtení informací. Tento magnetický proužek má však velice omezenou kapacitu, protože je za prvé dán délkou tohoto proužku a za druhé je dán hustotou záznamu. Tuto kartu lze označit jako kartu s pamětí bez vlastní inteligence a s nejnižším stupněm ochrany. Výhoda těchto karet spočívá v možnosti opakovaného záznamu. Tato vlastnost předurčuje magnetické karty i k jinému využití. Tento typ karet je nejběžnějším a nejrozšířenějším prostředkem bezhotovostního platebního styku v hospodářsky vyspělých zemích.

U magnetické karty jsou data zapsaná ve třech stopách, z toho jsou dvě stopy pro čtení a jedna stopa pro zápis. Bližší charakteristika stop je následující:

- 1. Stopa (IATA) – vnitrostátní a i mezinárodní on-line i off-line použití. Představuje jen alfanumerické znaky.
- 2. Stopa (ABA) – vnitrostátní a i mezinárodní on-line použití. Představují ji číslice od 0 až 9 a také rovnítko.
- 3. Stopa (THRIFT) – pouze vnitrostátní off-line použití. Představují ji číslice 0 až 9, rovnítko, dvojtečka. Tato stopa se především využívá k bankovním účelům pro uchování PIN.

Základem principu záznamu je magnetický pásek. Po zmagnetování na povrchu pásku vytvoří mnoho malých permanentních magnetů. Je potřeba však působit na přesně dané místo, aby se data nepřepsala.

Pro používání této identifikace je potřeba kromě samotné plastové karty s magnetickým páskem také dekodér a čtecí zařízení, kterých se na trhu používá velké množství.

PŘÍLOHA P III: ELECTRONIC DATA INTERCHANGE

„Electronic Data Interchange (dále EDI) je elektronická výměna strukturovaných standardních zpráv mezi dvěma aplikacemi dvou nezávislých subjektů. V systémech EDI spolu přímo komunikují počítačové aplikace nebo informační systémy obchodních partnerů a mohou si tak automatizovaně nebo s minimem lidských zásahů předávat obchodní dokumenty, jako jsou faktury a objednávky, dvacet čtyři hodin denně. Hlavním cílem těchto systémů je postupné nahrazování papírových dokumentů elektronickými, které mají nakonec stejnou právní váhu jako dokumenty klasické. Jsou však daleko bezpečnější a jejich předávání je efektivnější a levnější. EDI se nasazuje všude tam, kde se pravidelně předávají standardní doklady“ [18].

Jednodušeji řečeno, jedná se o výměnu dokumentů, tedy elektronickou výměnu dokumentů, mezi podniky. Je tak nahrazen fax či telefon. Základní podmínkou EDI kódu je však kompatibilita. Máme několik druhů EDI kódů, mezi které patří:

- Proprietární – „one to money“, kdy má podnik více dodavatelů.
- Systém přidávající hodnotu – „money to money“ – VAN – to jsou všechny přenosy dat přes třetí stranu, tedy přes kontroling. V případě, že podniky nejsou kompatibilní, pak se používá VAN.

EDI kódy jsou i v dnešní době velice oblíbené a jejich hlavní přínosy tkví především v:

- Snižování objemu papírování.
- Vyšší přenos.
- Vyšší rychlost přenosu.
- Omezení administrativy.
- Snížení nákladů na objednávky.
- Dostupnost informací.
- Snížení stavu zásob.
- Integrace do stávajícího informačního zařízení.

Pro provoz této metody je potřeba následujících prvků [5]:

- **Software** – aplikační software podporující EDI.
- **Hardware** – komunikační hardware připojený na počítačovou síť.
- **Služby** – síť operátorů komunikační sítě (komunikační, telefonní síť).

Obdobou této metody je formát XLM (eXtensible Markup Language), který slouží pro přenos všeobecných dokumentů. Rozdíl mezi těmito dvěma metodami je v tom, že metoda XML umožňuje přenos dokumentu i s jeho strukturou, flexibilně rozšiřuje možnosti svého systému, rychle reaguje na potřeby zákazníků. Metoda EDI je přesně stanovená forma s pevně stanovenou strukturou a způsobem tvorby zpráv.

PŘÍLOHA P IV: VIZUÁLNÍ SYSTÉMY

Vizuální systémy spíše než v softwarovém vybavení disponují mnoha hardwarovými prvky. Nejpoužívanější a nejznámější jsou CCD kamery. Systém snímání obrazu je velice jednoduchý. Optickým systémem se usměrní obraz na pole citlivé na světlo. Z něho jsou data snímána a dále zpracovávána. Kvalita odrazu skutečnosti je určována citlivostí CCD pole, která se udává v pixelech (z anglického pixel), někdy se používá označení bod.

PŘÍLOHA P V: OPTICAL CHARACTER RECOGNITION

Jde o nejstarší identifikační technologii z oblasti optických systémů, která dokáže rozeznat písmo jak ve psané, tak i tištěné podobě. Jde o levnou technologii, která v poslední době získává na oblibě. Zařízení při vstupu používá skenery na čtení obrázku nebo CCD kamery. Snímač převede písmo do digitální formy, odtud je možné ho dále zpracovávat v digitální podobě. Pro ulehčení byl vytvořen standard ve formě OCR písma.

PŘÍLOHA P VI: MAGNETIC INK CHARACTER RECOGNITION

Magnetic Ink Character Recognition neboli rozpoznávání znaků a písma, technologie magnetického inkoustu (dále jen MICR), je zaměřena na přesné a bezpečné rozpoznávání znaků. Je zde vyžadováno dražšího tisku symbolů a instalace speciálního čtecího zařízení. Největší uplatnění nachází tato technologie ve finanční sféře, hlavně ve spojitosti bankovními operacemi. Čtecí jednotky bývají často integrovány do zařízení, které třídí dokumenty a předávají záznamy získaných informací vzdáleným počítačům. Třídící jednotky této technologie jsou velmi finančně nákladné, avšak dokážou třídít dokumenty rychlostí 1 000 až 2 500 dokumentů za minutu. U většiny technologií tohoto typu bývají jednoduchá snímací zařízení doplněná jednoduchou tiskárnou znaků MICR. Některé tiskárny čtoucí znaky MICR dokážou identifikovat i znaky OCR.

PŘÍLOHA P VII: ČIPOVÉ KARTY

Čipové karty jsou jednou z dalších možností v automatické identifikaci. Ta je někdy označována za technologii paměťových karet [5]. Vizuálně upoutají čipem, který je umístěn na povrchu karty. Karty jsou z plastického materiálu. Jsou velmi odolné a vyhovují podmínkám každodenního používání. Čipové karty se využívají jako debetní karty pro telefonní automaty, které byly u nás velmi oblíbené v 90. letech 20. století.

Čipové karty pracují na principu počítačové paměti typu PROM, která umožňovala pouze čtení z tagu, protože informace jsou v kartě předem zakódovány. Způsob uchování informací je založen na systému ničení čipu (paměti). Jednotka paměti odpovídá většinou časovému intervalu, který když začne, jednotka se odečte z celkového množství jednotek na kartě. Po vyčerpání všech jednotek na čipové kartě je čip zničen a po jeho výměně je možné kartu opět používat. V praxi se to dělá jednoduchým obroušením starých částí, kde se umístí nový čip.

Další karty využívající čip jsou Smart karty. Od klasických čipových karet se liší v tom, že čipová karta je pouze na čtení a Smart karta umožňuje i zápis na čip.

PŘÍLOHA P VIII: SERVER DELL PE R210 QC-X3430/ 4GB/ 2X 500GB SATA/ SAS 6iR HW RAID1/ 3YPRSU/ 1U/ PROMO

Popis produktu:

Mimořádně kompaktní základní jednosocketový rackový server. Server představuje hodnotný základní jednosocketový server s výškou 1U. Ve velice malém šasi nabízí pokročilé možnosti správy, zdroj s nízkým příkonem a možnosti konektivity pro externí úložiště.

Mimořádně kompaktní hloubka šasi 40 cm je určena pro flexibilní nasazení do omezených prostor. Dostupnost pokročilé správy systému pomocí modulu Lifecycle Controller. Další možnosti konektivity pro externí úložiště zajištěné portem e-SATA [6].

Technické parametry:

Quad-Core INTEL Xeon X3430 Processor (2.4GHz, 8M Cache, Turbo).

Záruka 3 roky ProSupport for IT and Next Business Day On-Site Service – oprava serveru druhý pracovní den od nahlášení a specifikace závady, podpora na operační systém WIN Server atd.

4GB DDR3 Memory (2x 2GB Single Rank UDIMMs) 1333MHz.

2x 500GB SATA 7.2k 3.5" HD (max. 2x 3.5"HD).

SAS 6/iR Internal HW RAID Controller, RAID 0,1.

16x DVD-ROM Drive SATA with SATA Cable for Win2K8 R2.

2x Gigabit LAN Broadcom.

iDRAC6 Embedded BMC Management.

PowerEdge R210 Rack Chassis for Up to 2 Cabled HDDs with Quad-Pack LED Diagnostics.

PE R210 Electronic System Documentation and OpenManage DVD.

2/4-Post Static Rack Rails.

C10 ASS R1 for SAS6iR or PERC H200, Exactly 2 SAS/SATA/SSD Drives.

R210 EMEA2 Ship Docs No Power Cord

(English/Slovenian/Slovakian/Polish/Czech/Hungarian/Greek/Arabic).

1U Rack Bezel.

2M Rack Power Cord C13/C14 12A.

Šasi racku: 42,6 (v) x 431 (š) x 393,7 (h) mm [6].

Windows XP Prof. nejsou podporované. Jako levná varianta operačního systému je doporučen OS WIN SVR 2008 R2 Foundation (Part.No.: CAD-00043). Použití jiných disků než dodaných od firmy Dell je na vlastní riziko a může to způsobit výpadky diskového systému [6].

Možnost rozšíření RAM na 8 GB zakoupením 2 ks 2 GB modulu pod Part. No.: KTD-PE313E/2G - Kingston 2GB RAM (1x 2GB DIMMs) DDR3 1066MHz UDIMMs pro DELL PE T110, R2 [6].

Software pro server

Operační systém: **Microsoft Windows Small Business Server 2011 CZ (Operační systém pro Server DELL PowerEdge R210)**

Tento typ softwaru je ideálním prvním serverovým řešením pro společnosti s méně než 75 uživateli. Obsahuje funkce pro zajištění produktivity a konkurenceschopnosti. Jedná se o cenově dostupné a dostatečně výkonné řešení. Ideální je také k hostování nástrojů pro e-maily, kooperativní nástroje apod.

Systém spravuje snadno použitelné nástroje pro správu serveru. Poskytuje také stejnou klíčovou sadu funkcí, ale poskytuje i řadu nových a aktualizovaných funkcí, které mohou malým firmám usnadnit zálohování dat, spolupráci a sdílení informací. Klíčové funkce v systému umožňují sdílení dokumentů z centrálního umístění, obnovování souborů pomocí automatického zálohování v případě náhodné ztráty, uspořádání obchodních informací a přístup k nim z kanceláře i ze vzdálených umístění a v neposlední řadě spouštění kompatibilního obchodního softwaru a aplikací.

Technické parametry:

Licence:

Typ: 64bitová OEM verze s instalačním médiem (DVD)

Lokalizace: anglicky

Počet CPU: 1–4x

Počet CAL (Client Access License): 5

Minimální systémové požadavky:

Místo na disku: 120 GB

RAM: 8192 MB

CPU: čtyři jádra 2 GHz 64bit (v jedné patici)

Kompatibilní OS:

Microsoft Windows XP Professional Edition SP2

Windows Vista Business a výše

Windows Mobile 6.0 a novější

Windows Home edice

Mac PC (Leopard a vyšší) podporováno pro Small Business Server 2011 Essentials.

PŘÍLOHA P IX: STOLNÍ POČÍTAČ LENOVO THINKCENTRE AIO A70Z/ 19" LCD + PC/ INTEL E7500/ 2GB/ 500GB/ DVD/ W7P 32-BIT

Popis produktu:

LCD panel: 19" Widescreen Flat Panel Display (16:10), WXGA+ (1440x900) TFT color, anti-glare, 1000:1 contrast + webkamera.

Procesor: Intel® Core 2 Duo Processor E7500 (3M Cache, 2.93 GHz, 1066 MHz FSB).

Paměť/volný slot: 2GB PC3- 8500 DDR3 SDRAM /1x.

Harddisk: 500GB, SATA 3.0Gb/s, 3.5" 7200 rpm.

Optická mechanika: DVD-RW mechanika SATA SLIM Rambo.

FDD mechanika: NE.

Sloty x bays (volné):

Grafika: Intel GMA X4500 (integrated).

Audio: High Definition (HD) Audio, CONEXANT™ CX20582 codec + 2x repro.

Komunikace:

Síť: Gigabit Ethernet 10/100/1000, Wi-Fi.

Porty: 6x USB2,0, 1x serial port, 1x RJ45 ethernet, audio in/out.

Klávesnice a myš: wireless USB Optical Wheel Mouse + Keyboard Preferred Pro.

Provedení skříně: All In One PC s LCD.

Operační systém: Windows 7 PRO 32bit.

Hmotnost: 8 kg.

Rozměry: 472 x 356 x 73 mm.

Zdroj: 130W 85% Efficiency (Auto-sensing).

Záruka PC: 1 rok carry in. [7]

Software pro stolní počítač

Operační systém: **Microsoft Windows 7 Professional CZ, 32 bit.**

Revoluční operační systém vhodný pro pracovní nasazení. Nová generace operačního systému od firmy Microsoft přináší celou řadu nových funkcí a současně optimalizuje chod těch stávajících. Práce na počítači se tak stane rychlejší, snadnější a zábavnější. Samozřejmostí je plná podpora vícejádrových procesorů i grafických karet. Windows 7 mají oproti předchozím Windows Vista nižší hardwarové nároky a hodí se tak i do méně výkonných notebooků či netbooků.

Technické parametry:

Verze: Microsoft Windows 7 Professional 32/64bit.

Jazyková verze: Česká.

Médium: DVD.

Minimální konfigurace:

Procesor: AMD nebo Intel s frekvencí 1000 MHz.

Operační paměť: 1024 MB RAM.

Grafická karta: s podporou DirectX 9.0 a ovladačem WDDM 1.0 nebo vyšším.

Pevný disk: kapacita 16 GB.

Mechanika DVD-ROM. [10]

PŘÍLOHA P X: TISKÁRNA ČÁROVÝCH KÓDŮ BROTHER QL-560

Profesionální tiskárna samolepicích štítků vhodná především pro ty, kteří se štítkováním začínají. Tiskárna se velice snadno používá a zajistí dokonalý vzhled štítků libovolných velikostí od 25 mm až do jednoho metru. Je tak ideální volbou do domácností a kanceláří, kde si díky ní můžeme vytvořit jmenovky, štítky na pořadače, adresní a přepravní štítky či štítky na CD a DVD média. Tiskárna se snadno připojuje k počítači pomocí rozhraní USB a podporuje přímý tisk z aplikací Microsoft Word, Excel a Outlook [8].

Při tisku štítků vždy dosáhneme čistě odstřižené hrany, o kterou se postará integrovaná jednotka automatického odstříhu. Tiskárna je krom snadného používání a univerzálnosti také velice rychlá. Dokáže vytisknout až 56 štítků za minutu při skvělém rozlišení 300 dpi. Velice potěší technologie přímého termotisku, která snižuje provozní náklady za toner a inkoust. Tiskárna je dodávána s praktickým softwarem pro tvorbu štítků a s 8m rolí 62mm papíru [8].

Technické parametry:

Technologie tisku: Přímý termotisk.

Rozlišení: Až 300 dpi.

Spotřební materiál: Role papíru.

Typy štítků: Předsekané kontinuální role.

Maximální šířka štítku: 62 mm.

Rychlost tisku: 90 mm/s, 56 štítků/min.

Rozhraní: USB.

Typ odstříhu: Automatický.

Dodávané příslušenství: Software pro tvorbu štítků.

8 m kontinuální role štítků šířky 62 mm [8].

PŘÍLOHA P XI: ČTECÍ ZAŘÍZENÍ ČÁROVÝCH KÓDŮ HONEYWELL LASER SKENER MS9540 VOYAGER ČERNÝ, USB

Spolehlivý jednopaprskový ruční snímač čárových kódů v černém provedení. Umožňuje snímat jak standardní, tak i husté čárové kódy. Snímač se vyznačuje futuristickým tvarem a zdokonaleným snímacím systémem. Umožňuje snímání ve stojanu i ručně. Přístroj je také vybaven tlačítkem CodeGate s automatickou aktivací laserového snímače. Čárový kód je po sejmutí dekódován a tato data jsou odeslána do počítače. K počítači se zařízení připojuje pomocí klasického sériového portu [9].

Hlavní vlastnosti:

Dvojnásobná rychlost snímání.

Snímá jak husté kódy (MS-961), tak kódy normální (MS-951).

Velká snímací vzdálenost.

Zkrácený postup při programování snímače (není nutná aktivace/deaktivace programovacího módu).

Programovatelnost je umožněna pomocí aplikace MetroSet (Windows) nebo přímo sériovým portem.

Automatické beztlačítkové snímání ve stojánku.

Programovatelný jak pomocí tištěné příručky (MetroSelect), tak softwarově z počítače (MetroSet) [9].

Technické parametry:

Laserová dioda: viditelné spektrum (650 nm \pm 10 nm), výkon 0,96 mW.

Hloubka pole: 0–203 mm (100% EAN).

Rychlost snímání: 72 \pm 2 scany / sec.

Jedna snímací čára.

Rozlišení: 0,127 mm.

Aktivace IR čidlem: nastavitelná na 0–279 mm nebo 0–102 mm.

Kontrast: min. 35 %.

Úhly rotace: 42°, rozteč 68°, vychýlení 52°.

Čárové kódy: automaticky rozpoznává všechny standardní typy čárových kódů.

Max. délka snímaného údaje: až 80 znaků.

Signalizace: zvuková – 7 druhů tónů nebo bez zvuku.

Rozměry: 198 x 45 mm (rukojeť) / 78 x 40 mm (hlavice).

Hmotnost: 149 g.

Rozhraní: USB.

Programovatelnost: pomocí programovacích kódů, jednokódově (bez nutnosti Enter/Exit Programming), sériovým rozhraním pomocí programu MetroSet nebo přímými příkazy do sériového portu.

Updatovatelný firmware ve flash eeprom přes sériové rozhraní (Meteor).

Normy: Laserové zařízení třídy II, EN60825-1:1994/A11:1996 Class 1, FCC Class B [9].

Parametry prostředí:

Teplota: pracovní 0°C–40 °C, skladovací -40 °C až 60 °C. Vlhkost: 5 % až 95 % (nekondenzující).

Světelné podmínky: až do 4852 Lux.

Odolnost: otřesuvzdornost pro pád z 1,5 m.

Odolné proti znečištění ze vzduchu [9].