

Návrh realizace čárových kódů a čteček pro skladové hospodářství ve firmě Zliner s.r.o.

Bar Code Stock System Implementation for Zliner s.r.o.

Petr Zmeškal



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky
akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Petr ZMEŠKAL**
Osobní číslo: **A07558**
Studijní program: **B 3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Informační a řídicí technologie**

Téma práce: **Návrh realizace čárových kódů a čteček pro skladové hospodářství ve firmě Zliner s.r.o.**

Zásady pro vypracování:

1. Historie a vývoj čárových kódů
2. Technologie použití čárových kódů.
3. Současný stav skladového hospodářství ve firmě Zliner
4. Návrh skladového systému.
5. Realizace prototypu skladového systému.
6. Případová studie.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. Čárový kód [online]. Česká republika: Česká Wikipedia, 3. 1. 2010, 3. 1. 2010 [cit. 2010-01-29]. Kódováno v UNICODE UTF-8 . Aktualizace nepravdivelná. Text v češtině. Dostupný z WWW:http://cs.wikipedia.org/wiki/%C4%8C%C3%A1rov%C3%BD_k%C3%B3d
2. Typy čárových kódů [online]. G A B E N, spol. s r. o., c1997-2007 , 2009 [cit. 2010-01-29]. Středoevropské jazyky (Windows). Nepravdivelná aktualizace. Text v češtině. Dostupný z WWW:<http://www.rtls.cz/oldweb/typy kodu.htm>.
3. Inventarizace zboží a skladových zásob [online]. Upravené vydání. DANTEM s.r.o., c2009 , 1. 10. 2009 [cit. 2010-01-29]. Kódováno v UNICODE UTF-8. Nepravdivelná aktualizace. Text v češtině. Dostupný z WWW:
<http://www.dantem.cz/sluzby/inventury-zbozi-a-zasob/>
4. Čtečka čárových kódů - využití on-line a off-line. [online]. Upravené vydání. © Altus software s.r.o., 2001, 6. 2009 [cit. 2010-01-29]. Kódováno v UNICODE UTF-8 . Aktualizace nepravdivelná. Text v češtině. Dostupný z WWW:
<http://www.altusvario.cz/?Document=7262>.
5. Tiskárny etiket a tiskové moduly [online]. Upravené vydání. KODYS, spol. s r.o., c2009 , 15. 1. 2010 [cit. 2010-01-29]. Středoevropské jazyky (ISO). Aktualizace nepravdivelná. Text v češtině. Dostupný z WWW:<http://www.kodys.cz/produkty/tiskarny-etiket-a-tiskove-moduly.html?gclid=CJKr79fzwp8CFQIUzAoddnqbSw>.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petr Šilhavý, Ph.D.

Ústav počítačových a komunikačních systémů

Datum zadání bakalářské práce:

5. března 2010

Termín odevzdání bakalářské práce:

1. června 2010

Ve Zlíně dne 5. března 2010

prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.
děkan



doc. Ing. Ivan Zelinka, Ph.D.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Tato práce seznamuje se základy teorie automatické identifikace pomocí čárových kódů. V úvodu objasňuje důvod a vznik prvních kódů a jejich další vývoj. Dále vysvětluje princip a způsob kódování u některých vybraných kódů. Seznamuje s technickými zařízeními pro jejich generování, tisk a čtení. Stručně vysvětluje typy a odlišnosti technických prostředků pro čtení kódů. Také zhodnocuje klady a zápory při jejich používání.

V praktické části práce je poskytnut stručný přehled nutných kroků k úspěšnému zavedení čárových kódů do praxe. Konkrétně do firmy Zliner s.r.o., která již dlouhá léta působí v oblasti opravárenství a obchodu, ale dosud tuto metodu značení nepoužívala. Tato moderní metoda identifikace má nahradit pracné ruční vkládání vstupních dat do informačního systému. Úkolem tohoto návrhu je poskytnout představu o změnách v počítačové síti, volbě a nákupu nového technického vybavení a jeho aplikaci do stávajícího firemního informačního systému Prytanis.

Klíčová slova:

čárový kód, čtecí zařízení, tiskárna, generování kódů.

SUMMARY

This thesis introduces basis of automatic identification theory using barcodes. The introduction of this thesis describes the origin of barcodes and their further development. The introduction is followed by the explanation of principles and computer network coding method of some selected barcodes. The thesis also deals with a description of the technical devices designed for barcode producing, printing and reading and in sententious way explains types and differences between barcode reading technical devices. Moreover, it deals with pros and cons of using the barcodes.

In the practical part of the thesis a brief overview of necessary steps required for a successful implementation of the barcode system is proposed. The implementation of the barcode system is presented on the example of Zliner s.r.o., a company active for years in repair business and trade. This company, however, has never used any barcode system. An arduous manual entry data inserting to an information system should be replaced by the proposed modern method. The aim of this proposal is to provide an overview of required changes in the computer network and to determine which technical equipment is suitable and should be purchased. Finally, the proposal includes a description of the implementation of new equipment within the company's current information system "Prytanis".

Key words:

barcode, reading device, printer, code generating

Poděkování

Chtěl bych vyjádřit poděkování vedoucímu bakalářské práce ing. Petrovi Šilhavému, Ph.D. za cenné rady a připomínky, které mi poskytl v průběhu vypracování této práce.

*„Informační systém musí být schopen podpořit rostoucí a měnící se
informační potřeby v podnikatelské oblasti i změny v organizování společnosti
při využití technologických standardů.“*

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 příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;

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 užit 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 samostatně a použitou literaturu jsem citoval.
V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.

Ve Zlíně 16.05.2010

.....

podpis diplomanta

OBSAH

ÚVOD	11
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 ČÁROVÝ KÓD	13
1.1 HISTORIE ČÁROVÝCH KÓDŮ	13
1.2 SOUČASNOST ČÁROVÝCH KÓDŮ	15
1.2.1 IT a logistika	15
1.2.2 Čárový kód	16
2 TYPY KÓDŮ	18
2.1 ČÁROVÉ KÓDY	18
2.1.1 1D čárové kódy	18
2.1.2 2D čárové kódy	23
2.1.3 RFID - Radio Frequency Identification	26
3 TECHNICKÉ PROSTŘEDKY ČÁROVÝCH KÓDŮ	29
3.1 TISK ČÁROVÝCH KÓDŮ	29
3.2 ČTENÍ ČÁROVÝCH KÓDŮ	29
3.2.1 Scannery čárových kódů dle typu snímání.....	29
3.2.2 Scannery čárových kódů dle typu připojení a zpracování dat.....	33
3.2.3 Datové připojení On-line, Off-line.....	34
3.2.4 Připojení snímačů k PC	36
4 NORMY POUŽITÍ ČÁROVÝCH KÓDŮ	38
4.1 GS1 CZECH REPUBLIC	38
II PRAKTICKÁ ČÁST	40
5 ÚKOL A CÍL ZAVEDENÍ ČTEČEK DO PRAXE	41
5.1 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI ZLINER S.R.O.	41
5.2 LOGISTIKA	42
5.3 FIREMNÍ SÍŤ	42
5.3.1 Skladová část PC sítě	42
5.3.2 Datový rozvod firmy	43
5.3.3 Skladové počítače.....	44
5.3.4 Navrhované zařízení pro čtení a tisk čárových kódů	45
5.4 POUŽITÍ ČÁROVÝCH KÓDŮ V IS	47
5.4.1 Čárový kód	49
5.4.2 Vstup zboží, uskladnění	51
5.4.3 Výdej materiálu	51
5.4.4 Inventarizace	51
5.4.5 Využití kódů v IS	52
5.5 ROZMÍSTĚNÍ A PROPOJENÍ ČTEČÍCH ZAŘÍZENÍ.....	52
5.5.1 Přenos dat z čtečky kódů do IS	53
5.6 CENOVÁ NABÍDKA SW A HW	57
ZÁVĚR	58
CONCLUSION	59
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	60

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	62
SEZNAM OBRÁZKŮ	63
SEZNAM TABULEK.....	65

ÚVOD

Tato bakalářská práce se věnuje teorii čárových kódů a jejich aplikaci do praxe. Konkrétně možností realizace zavedení těchto kódů do skladového hospodářství firmy Zliner s.r.o., díky níž by mělo dojít k zefektivnění práce při příjmu zboží, manipulaci s ním a následnému vyskladňování. Současně dojde k lepšímu provázání logistických a účetních vztahů s dalšími odděleními – zásobování, účtárna, atd.

Práce popisuje potřebné hardwarové změny nutné pro optimální zprovoznění celého systému, použité nové technické vybavení a jeho činnost.

Pohyb zboží/materiálu v této firmě vzrostl díky vzrůstajícímu podílu obchodování s nimi a vlastní opravárenské činnosti. Původním konceptem firmy byla pouze opravárenská činnost.

Přibylo hodně skladových pohybů zboží/materiálu. Je potřeba pořizovat čím dál víc vstupních operací pro příjem, výdej a převod skladových položek. To obnáší ruční zadávání kódů zboží/materiálu do IS.

Nejjednodušší formou zjednodušení této činnosti je začít používat technologii čárových kódů. Toto sice přinese s sebou jisté výdaje, změny v PC síti a nároků na zaměstnance v oblasti kvalitnější práce s počítačem, ale požadovaný cíl – zjednodušit práci a zpřehlednit ekonomiku firmy by měl být tímto dosažen.

Tato práce stručně ukáže, jak lze postupovat při aplikaci nové technologie do praxe. Práce v jednotlivých bodech shrne související okolnosti, které s sebou tato změna přinese ať v oblasti ekonomicko-hospodářské, tak v oblasti výpočetní techniky.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ČÁROVÝ KÓD

Čárové kódy v současné době známe všichni. V životě nás provázejí již několik desítek let. Nejčastěji se s nimi setkáme ve velkých obchodech, kde se bez nich již logistika vůbec neobejde. Díky této technologii je okamžitý přehled o všech zásobách, zda je zboží ve skladě nebo na prodejně. Zda je potřeba to nebo ono zboží objednat, zda je prodejné či nikoliv, atd. Toto je jen část výhod použití čárových kódů.

Čárový kód (např. obr. 1-1) je prostředkem pro zobrazení informace, vlastně zvláštní druh strojově čitelného písma (fontu), který se skládá z tmavých pruhů a světlých mezer různé šířky (resp. tmavých a světlých polí různé velikosti v případě 2D kódů), které lze speciálními optickými snímači číst a opětovně získat původní zakódovanou informaci s výrazným snížením možnosti vzniku chyby. Takto lze charakterizovat podstatu principu čárového kódu. [12]



Obr. 1-1 Příklad čárového kódu (EAN13)

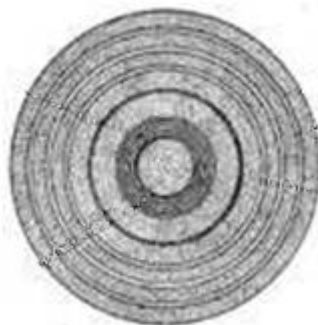
1.1 Historie čárových kódů

Za počátek éry čárového kódu lze považovat rok 1932, kdy vznikl projekt malé skupiny studentů Harvardské univerzity pod vedením Wallace Flinta. Jejich projekt předpokládal, že si zákazníci zvolí zboží z katalogu odtržením odpovídajících vytištěných kupónů v nabídkovém katalogu. Kupóny by pak byly dodány skladníkovi, který je vloží do čtečky. Systém vyjme zboží ze skladu a dopraví k přepážce, kde bude vystaven kompletní účet pro zákazníka.

Moderní čárový kód vznikl v roce 1948 v Drexelově technickém institutu ve Philadelphii. Bernard Silver spolu s Normanem Josephem Woodlandem, absolventi tohoto institutu, podle požadavku prezidenta místních obchodních center zahájili výzkum vývoje systému k automatickému čtení údajů o produktech při kontrole.

První jejich myšlenka spočívala v použití speciálního inkoustu, který by zářil po osvětlení ultrafialovým světlem. Woodland a Silver sice na tomto principu zkonstruovali funkční zařízení, ale vyskytly se však problémy se stabilitou inkoustu a navíc zhotovování kódu bylo příliš drahé. Přesto byli přesvědčeni, že myšlenka byla dobrá.

20. října 1949 si podali přihlášku na patent čarového kódu. Jejich první kód byl tvořen soustřednými kružnicemi různé šířky čar (tzv. býčí oko). [13]



Obr. 1-2 První čarový kód Woodlanda a Silvera

Jejich druhý kód byl tvořen 4 bílými čarami na tmavém pozadí. Kódování vznikalo přítomností či nepřítomností jedné nebo více čar, čímž se dosáhlo 7 možností. S 10 čarami bylo už možností 1 023. Patent byl udělen v roce 1952.

Delší dobu byl tento způsob označování výrobků nevyužitý. Komerční využití přišlo poprvé až roku 1966, kdy byly jako kód použity soustředné kružnice. To se ale postupně ukázalo jako ne příliš vhodné pro svoji složitost. Teprve roku 1970 byl doporučen čarový kód podle druhé funkční myšlenky Woodlanda a Silvera, popisující kód jako soustavu rovných čar. O 4 roky později se objevil první scanner a první produkt s čarovým kódem mohl projít pokladnou. Vzhledem k tomu, že to bylo ve Spojených Státech, prvním zbožím takto označeným byla žvýkačka...

Historie kódů tvořených pomocí rovných čar sahá do roku 1968, kdy byl poprvé použit kód typu 2 z 5 – Two of Five (tato symbolika páruje dohromady vždy dva znaky, první kóduje do 5 čar a druhý znak z páru do 5 mezer mezi čarami prvního znaku. Jinak řečeno, všechny znaky na lichých pozicích jsou kódovány do čar a všechny znaky na sudých pozicích jsou kódovány do mezer. Dvě z 5 čar jsou široké a stejně tak jsou široké 2 z 5 mezer).



Obr. 1-3 Čárový kód Two of Five

První kódy obsahovaly jen jednu informaci, a tou bylo většinou číslo. Jejich vývoj se začal odchylovat od původního záměru, protože začaly vznikat potřeby ukládat více informací současně, ne jen určitou část. První, kdo takto čárový kód použil hromadně, a vytvořil tím standard, byla společnost Automotive Industry Action Group (AIAG) v roce 1984. Jednalo se o vzniklý standard pro přepravu zboží, který definoval popis pomocí 4 složených kódů. Původně se jednalo o informaci o čísle dílu, množství, dodavateli a sériovém čísle. K prvnímu kódu, jak jej známe dnes, však dospěla až společnost Intermecc Corporation v roce 1988. Vývoj těchto kódů byl podporován z důvodu potřeby uložení velkého množství informací pro průmyslové aplikace na velmi malé ploše. Prvně se začaly používat v lékařství (například v krevních bankách), elektrotechnickém průmyslu, kde byl speciální požadavek na maximum informací na minimálním prostoru. Později jejich výhod začaly využívat i další aplikace, např. knihovnické, ekonomické, chemické, atd.

1.2 Současnost čárových kódů

1.2.1 IT a logistika

Základní podmínkou konkurenceschopnosti každé moderní firmy je využívání co nejefektivnějších informačních technologií v daném oboru. Pro logistické společnosti se stává nutností zabezpečit efektivní řízení služeb souvisejících s naplňováním předmětu činnosti firmy, zajištění optimalizace nákladů a spotřeby času. Vyřizování objednávek a s tím související postupy představují velmi širokou a náročnou oblast firemních činností, kde jsou kladeny vysoké požadavky na maximální možnou automatizaci celého procesu. Získat správné a včasné informace patří mezi nejdůležitější činitele a to nejen v logistice. Nové informační a komunikační technologie dnes poskytují stále lepší podporu logistickým procesům v průmyslu, obchodu, ekonomice a ve spoustě dalších odvětvích.

K řešení tohoto bezesporu nelehkého úkolu značně přispívají moderní logistické technologie, jako jsou např.: technologie čárových kódů a technologie RFID.

1.2.2 Čárový kód

Čárový kód je nyní nejrozšířenější metoda automatické identifikace. Skládá se z tmavých čar a světlých mezer, ve kterých jsou zakódovány informace (číslo artiklu, číslo výrobce, cena, hmotnost, skladové informace, jméno osoby, datum, atd.). Ke čtení a dekodování čárového kódu slouží snímače, které na principu odrazu světla dokážou převést informace v podobě čísel a znaků do počítače či jiného zařízení, kde lze s těmito informacemi dále pracovat.

Čárový kód má mnoho výhod a předností, především v oblasti logisticko-hospodářské. Z těchto důvodů je požadován a využíván ve většině výrobních a obchodních oblastech trhu. Hlavní předností je přesnost. Ke kontrole správnosti čárového kódu slouží kontrolní číslice, která je vypočítána z předchozích číslic kódu (příklad výpočtu kontrolní číslice kódu EAN v kapitole 2.1.1).

Stěží lze porovnávat správnost načtení čárového kódu s ručně zadávanými informacemi. Procenta chyb při ručním zadávání a následném čtení jsou vysoká. Hlavním důvodem označování většiny výrobků v obchodních řetězcích a výrobních závodech je rychlost a přesnost. Významnou výhodou je také flexibilita, neboť čárové kódy mohou být natištěny na téměř jakýkoliv materiál odolný kyselinám, mrazu, vlhkosti atd.. Velikost tištěného kódu může být přizpůsobena velikosti výrobku nebo potřebě ukládaného množství dat. Práci s čárovými kódy můžeme docílit maximální efektivnosti a produktivity.

Výhody čárových kódů:

Např. využíváním čárových kódů v maloobchodě se produktivita odbavování u pokladny zvýší o desítky procent. Kromě toho je možno v jakémkoliv okamžiku zjistit stav zásob jednotlivého zboží na skladě. Studie zpracovaná pro americké Ministerstvo obrany ukázala, že v některých oblastech se při zavedení čárových kódů zvýší efektivita práce až o 400% [5].

Další výhody:

- jednoduchost tisku, v nejjednodušším případě stačí libovolná běžná tiskárna
- velmi nízké náklady na tisk
- rychlost - mnohokrát rychlejší čtení oproti ručnímu pořizování dat
- možnost převést téměř libovolnou informaci na čárový kód
- produktivita a efektivnost - zvýšení produktivity o desítky až stovky procent při zachování nebo navýšení spolehlivosti údajů
- přesnost - jedna z nejpřesnějších a nejrychlejších metod k registraci většího množství dat, navíc s možností ověřování správnosti čtení pomocí kontrolních mechanismů v kódu (možnost dopočítat chybějící část)

Nevýhody:

- nutnost číst tyto kódy speciálními zařízeními s optickými snímači
- nutnost přímé viditelnosti při snímání a obvykle i správné orientace vzhledem ke snímači, výjimku tvoří kódy RFID (popsané v kapitole 2.1.3)

2 TYPY KÓDŮ

2.1 Čárové kódy

Čárových kódů existuje dle různých zdrojů více než 230 typů, které se liší použitou technologií, algoritmy pro korekci chyb, způsobem využití v různých odvětvích lidské činnosti, rozsahem uložení různého množství dat, atd. Každý z nich má svou vlastní charakteristiku. Některé mohou kódovat pouze číslice, jiné mohou kódovat i písmena a některé dokonce i speciální znaky. Mezi nejpoužívanější typy čárových kódů patří 1D kódy, 2D kódy a v současné době nastupuje i radiofrekvenční metoda – RFID.

2.1.1 1D čárové kódy

EAN 8 a EAN 13 (European Article Numbering)

EAN je nejznámější čárový kód užívaný pro zboží prodávané v obchodní síti. Tento čárový kód může užívat každý stát zapojený do systému EAN UCC, který organizuje a sdružuje již přes 120 zemí. Čárový kód EAN dokáže kódovat číslice 0 až 9, přičemž každá číslice je kódována dvěma čarami a dvěma mezerami. Může obsahovat buďto 8 číslic (EAN-8, pro označování rozměrově malých výrobků) nebo 13 číslic (EAN-13). První dvě nebo tři číslice vždy určují stát původu (např. ČR má číslo 859), dalších několik číslic (většinou čtyři až šest) určují výrobce a zbývající číslice kromě poslední určují konkrétní zboží. Poslední číslice je kontrolní - ověřuje správnost dekodování (viz níže). Výsledkem této skladby kódu je to, že pro každý druh zboží existuje jen jediné číslo a naopak každému číslu odpovídá jen jeden druh zboží.



Obr. 2-1 Příklad kódu EAN-8



Obr. 2-2 Příklad kódu EAN-13

Způsob výpočtu kontrolní číslice EAN-8:

Čárový kód EAN-8 se skládá ze sedmi číslic, přidává se jedno kontrolní číslo.

Př.: Výpočet kontrolní osmé číslice u kódu 1 2 3 4 5 6 7:

- sečtou se všechny čísla na sudých pozicích:
- k nim se připočte trojnásobek součtu všech čísel na lichých pozicích:
- oba výsledky se sečtou a doplní se kontrolní číslicí takovou, aby byl součet dělitelný deseti:
 $(2+4+6) + (1+3+5+7)*3 = 12 + 16*3 = 12 + 48 = 60 + 0 = 60$
- kontrolní číslice je tedy 0

K sestavenému a doplněnému numerickému kódu se přidává jeho grafický čárový ekvivalent, výsledek je na obr. 2.3.



Obr. 2-3 Příklad kódu 1234567 s kontrolní číslicí 0

Způsob výpočtu kontrolní číslice EAN-13:

Kód je tvořen 12. číslicemi a opět se přidává číslice kontrolní. Kódovanými čarami jsou pouze cifry 2 až 12. První cifru je možno zpětně spočítat.

Výpočet kontrolní 13. číslice u kódu 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2:

- sečtou se všechny cifry na lichých pozicích,
- k nim se připočte trojnásobek součtu všech cifer na sudých pozicích,
- oba výsledky se sečtou a doplní se kontrolní číslicí takovou, aby byl součet dělitelný deseti:

$$(1+3+5+7+9+1) + (2+4+6+8+0+2)*3 = 26 + 22*3 = 26 + 66 = 92 + 8 = 100$$

- kontrolní číslice je tedy 8

K sestavenému a doplněnému numerickému kódu se přidává jeho grafický čárový ekvivalent, výsledek je na obr. 2.4.



Obr. 2-4 Příklad kódu 123456789012 s kontrolní číslicí 8

UCC/EAN 128

Je to čárový kód využívaný pro označování obchodních a logistických jednotek. Umožňuje zakódovat pomocí standardizovaných aplikačních identifikátorů (AI) mnoho podstatných informací o daném výrobku, jako jsou např. číslo dodávky, datum výroby, datum balení, minimální trvanlivost, hmotnost, délka, šířka, plocha, objem, komu má být zboží zasláno atd. Každá z informací má svůj vlastní AI, který jednoznačně určuje, o jaký typ údaje se jedná. Pro vlastní kódování znaků se využívá Code 128. Umožňuje zakódovat 96 ASCII znaků a 11 speciálních funkčních znaků.



Obr. 2-5 Příklad kódu UCC/EAN 128

CODE 128

Kód Code 128 je univerzální, volně použitelný čárový kód ke kódování alfanumerických dat. Umožňuje zakódovat 96 ASCII znaků a 11 speciálních funkčních znaků. Každý znak je tvořen 11 moduly z čar nebo mezer. Speciální variantou kódu Code 128 je UCC/EAN128.



Obr. 2-6 Příklad kódu CODE-128

CODE 39

Kód Code 39 je používaný v automobilovém průmyslu, ve zdravotnictví i v dalších odvětvích průmyslu a obchodu. Je schopen kódovat číslice 0 až 9, písmena A až Z a dalších sedm speciálních znaků, přičemž každý znak je reprezentován pěti čarami a čtyřmi mezerami. Používá se s nebo bez kontrolní číslice. Tato se vypočítá součtem zadaných hodnot znaků (dle Tab. 2.1) a kontrolní číslice se vypočítá jako modulo 43.

00 0	11 B	22 M	33 X
01 1	12 C	23 N	34 Y
02 2	13 D	24 O	35 Z
03 3	14 E	25 P	36 -
04 4	15 F	26 Q	37 .
05 5	16 G	27 R	38 mezera
06 6	17 H	28 S	39 \$
07 7	18 I	29 T	40 /
08 8	19 J	30 U	41 +
09 9	20 K	31 V	42 %
10 A	21 L	32 W	

Tab. 2-1 Kódovací tabulka pro CODE-39 Extended

Odhaduje se, že při užití Code 39, může dojít k chybě dekodování až po přečtení cca 30 miliónů znaků [9].



Obr. 2-7 Příklad kódu CODE-39 Extended

INTERLEAVED 2 of 5 (ITF) a ITF-14

Protože kód ITF dovoluje relativně vysokou hustotu zápisu (až 8 znaků na 1 cm), je velmi často využíván v nejrůznějších odvětvích průmyslu pro interní aplikace. Jeho speciální standardizovaná verze ITF-14 patří rovněž do systému EAN/UCC, kde se používá pro označování obchodních jednotek.

Dokáže kódovat číslice 0 až 9, přičemž každá číslice je reprezentována buď pěti linkami, nebo pěti mezerami. Jednotlivé znaky se kódují v párech, tzn., že se první znak daného páru kóduje linkami a druhý znak mezerami mezi tyto linky umístěnými, takže kód ITF musí vždy obsahovat sudý počet znaků [5].



Obr. 2-8 Příklad kódu 2/5 Interleaved (ITF)

GS1 DATABAR

Symboly GS1 DataBar (dříve RSS – Reduced Space Symbology) patří do skupiny lineárních čárových kódů, které jsou schopny zakódovat číslo GTIN (globální číslo obchodní položky) a případně i další nezbytné doplňkové informace s využitím aplikačních identifikátorů.

Kódy GS1 DataBar byly vytvořeny tak, aby vyhověly omezenému prostoru velmi malých produktů.



Obr. 2-9 Příklady kódu GS1 Databar

2.1.2 2D čárové kódy

PDF 417 (Portable Data File)

Je to dvoudimenzionální (2D) kód s velmi vysokou informační kapacitou a schopností detekce a oprav chyb (při porušení kódu). Označení PDF 417 (Portable Data File) vychází ze struktury kódu: každé kódové slovo se sestává ze 4 čar a 4 mezer o šířce minimálně jednoho a maximálně šesti modulů. Celkem je však modulů ve slově vždy přesně 17. Na rozdíl od 1D čárových kódů, které obvykle slouží jako klíč k vyhledání údajů v nějaké

databázi externího systému, si PDF 417 nese všechny údaje s sebou a stává se tak nezávislý na vnějším systému.

Do PDF 417 lze zakódovat nejenom běžný text, ale i grafiku nebo speciální programovací instrukce. Velikost datového souboru může přitom být až 1,1 kB. Při generování symbolu lze zvolit úroveň korekce chyb, čímž lze zabezpečit čitelnost i při částečném poškození kódu.



Obr. 2-10 Příklad kódu PDF-417

Příkladem použití PDF 417 mohou být nejrůznější identifikační karty, řidičské průkazy (v některých státech USA), kód lze využít pro zakódování diagnózy pacientů apod. Kódy PDF 417 jsou rovněž využívány v systému EAN/UCC v kombinaci s EAN 13, UPC A, UCC/EAN 128 a GS1 Databar jako tzv. složené (kompozitní) kódy. Kombinace různých kódů poskytuje vysoce objemný prostor pro velké množství kódovaných informací.



Obr. 2-11 Příklad kombinace kódu UCC/EAN 128 a CC-C

DataMatrix

Je to maticový 2D kód tvořený tmavými a světlými buňkami čtvercového nebo obdélníkového tvaru. Stejně jako PDF 417 dokáže DataMatrix kódovat jak běžný text, tak

i „syrová“ (raw) data. Je optimalizován na možnost uložit co nejvíce informací na co nejmenší plochu. Typický objem dat pro symbol DataMatrixu je několik znaků až 2 KB, maximální objem dat je 2335 alfanumerických znaků. Podle náročnosti aplikace je možné zvolit úroveň korekce chyb, která zajistí čitelnost symbolu i při jeho částečném poškození.



SKJGL54564-DGHGFH-DHGFH4564564

Obr. 2-12 Příklad kódu DataMatrix

DataMatrix je doporučeným kódem pro označování elektronických součástek (procesory, čipy) a je standardem ve vojenských aplikacích a v letecké přepravě. Kód DataMatrix se často používá ve spojitosti s technologií DPM [5].

Technologie DPM – přímé značení

Je to univerzální nástroj pro sběr dat a kontrolu chyb. Metoda přímého označování součástek (Direct Part Marking - DPM) se používá pro trvalé označování předmětů a automatický sběr dat pomocí speciálních snímačů. Díky využití technologie DPM je možné sledovat, monitorovat a spravovat předměty v hodnotách od haléřů až k miliónům korun s minimálními investicemi nebo procesními změnami.

Soustavné sledování jednotlivých komponent během technologického toku může být v řadě případů problematické a nákladné. Standardní postupy označování produktů, které jsou vystavovány náročnému prostředí po celou dobu výrobního procesu nebo celé své životnosti, nezaručují jejich dlouhodobou použitelnost. Technologie DPM představuje trvalé řešení pro označování komponent a splňuje všechny požadavky na neustálé sledování. Značka DPM zůstává čitelná po celou dobu životnosti produktu. Součástky jsou obvykle označovány při vstupu do výroby. Nejběžnější metodou označování je vyražení značek, často se používá také vypalování laserovým paprskem, vlisy a vyleptávání.

DPM je ve své podstatě čárový kód spjatý nedílně s označovanou součástkou nebo výrobkem. Jako jeho standard se používá dvoudimenzionální kód DataMatrix pro svoji schopnost zakódovat do minimálního prostoru velké množství znaků. [14]



Obr. 2-13 Příklad kódu DataMatrix implementovaného pomocí DPM

2.1.3 RFID - Radio Frequency Identification

Tato technologie již není přímo technologií čárových kódů, nicméně svým charakterem mezi ně patří. Hlavní rozdíl spočívá ve způsobu čtení kódu, které není prováděno metodou s přímou viditelností čtecího zařízení s čárovým kódem, ale pomocí rádiového čtení kódu bez nutnosti přímé viditelnosti.

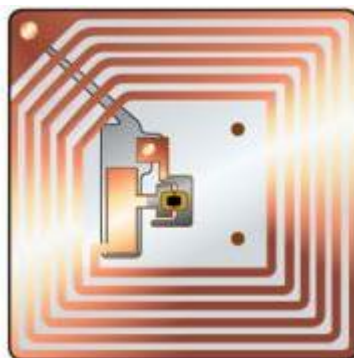
RFID vzniklo již za druhé světové války, ale masivní vývoj související s rozšiřováním do komerčních a vládních projektů nastal až v posledních pěti letech.

Zatímco „obyčejný“ čárový kód je pouze způsobem uchování informace v tištěné podobě umožňující strojové čtení, RFID je identifikátor s čipem s různě velkou pevnou pamětí, ve které jsou uloženy informace přístupné bezkontaktně pomocí elektromagnetických vln. Proto je charakteristickým rysem RFID identifikátoru cívka, nebo anténa, která slouží jak pro vlastní komunikaci, tak v případě nejrozšířenějších pasivních identifikátorů i pro napájení čipu po dobu komunikace.

Tato technologie přináší nové výhody oproti tištěným čárovým kódům především v oblasti zápisu a čtení zaznamenaných informací. Radiofrekvenční metoda umožňuje bezdotykové čtení i z větší vzdálenosti, umožňuje současné hromadné čtení údajů např. z výrobků v přepravním boxu bez nutnosti fyzické manipulace s jednotlivými kusy. Lze také touto

metodou zapisovat nebo přepisovat informace již v tagu obsažené. Při hromadném čtení data zpracovává software zajišťující prvotní zpracování (předfiltraci) dat před vstupem do IS. Data z identifikátoru totiž mohou být načtena vícekrát, případně z jiného, než požadovaného tagu, nebo i jinou čtečkou. Teprve takto ošetřená data vstupují do samotného IS.

RFID funguje na principu vložení informace, jejího uchování v pasivním nebo aktivním médiu a následném čtení pomocí radiofrekvenční čtečky ze vzdálenosti od několika centimetrů až do desítek metrů podle konstrukce média – tagu a čtecího zařízení. Vlastní komunikace mezi RFID čtečkou a datovým médiem – tagem, tedy probíhá pomocí rádiových vln, které jsou často využívány i k napájení datového média. V takových případech hovoříme o systémech s pasivními RFID tagy. Každý tag se skládá z paměťového čipu, vodivého propojení, antény a zapouzdření.



Obr. 2-14 Příklad pasivního RFID tagu

Větších čtecích a zapisovacích vzdáleností můžeme docílit doplněním obvodu o miniaturní baterii, sloužící k napájení RFID tagu a umožňující větší čtecí dosah. Takto vybavené tagy nazýváme aktivními. Výhodou aktivních RFID tagů je nejen větší dosah, ale i možnost doplnění funkcionality o integrovaný senzor nárazu, tlaku, teploty apod. Příkladem je hybridní RFID tag s integrovaným senzorem teploty, který dokáže v pravidelných intervalech zapisovat údaje o teplotě okolí, a tím zajistit kontrolu nakládání např. s masnými výrobky na cestě od výrobce až po chladicí box v samoobsluze.

RFID technologie si neklade za cíl nahradit čárové kódy, ale spíše čárové kódy doplnit o další možnosti. V celé řadě aplikací je nejvýhodnější použít kombinaci obou těchto

identifikačních technologií, jako například v tzv. smart-labelech, které umožňují využití i stávající infrastruktury čtení čárových kódů.



Obr. 2-15 Příklad Smart-label RFID tagu

3 TECHNICKÉ PROSTŘEDKY ČÁROVÝCH KÓDŮ

3.1 Tisk čárových kódů

Čárový kód lze tisknout mnoha nejrůznějšími způsoby, závislými především na zamýšleném účelu jejich použití. V podnikových informačních systémech jde především o dvě možnosti:

- doplnění tisku běžných formulářů o čárové kódy. V takovém případě lze využít stávající tiskárny (laserové, inkoustové popř. i jehličkové).
- tisk na speciální, obvykle samolepicí štítky – etikety. Tyto se pak ručně nebo strojově aplikují na potřebné místo - výrobek, obal, paletu atd. V takovém případě se nejčastěji pro tento účel používají speciální tiskárny s termotransferovou metodou tisku, které oproti standardně používaným tiskárnám vynikají především v odolnosti, rychlosti a robustnosti tiskového mechanismu.

3.2 Čtení čárových kódů

Snímače neboli čtečky čárových kódů se podle typu čteného kódu dělí na 1D, 2D nebo RDIF. Různý způsob čtení je dán použitou technologií čtecího zařízení. Tím je dáno, jaký typ kódu lze daným zařízením číst. Mezi nejpoužívanější zařízení patří laserové, CCD a RFID čtečky čárových kódů.

3.2.1 Scanery čárových kódů dle typu snímání

Používají se snímače laserové, CCD, s imagerem a snímače RFID. Pro nenáročné použití bez větších nároků jsou postačující (a nejlevnější) snímače s CCD prvky. Jsou vhodné pro rozpoznávání běžných lineárních kódů z menších čtecích vzdáleností. Kvalitnější čtecí systém je imager, který umí zpracovávat 1D (lineární) a 2D kódy (Datamatrix, QR code, apod). Laserové snímače umí sice číst pouze 1D kódy, ale zato jsou výkonnější, mají lepší výsledky při čtení, mohou číst z větších vzdáleností a jsou cenově dostupné. Poslední jsou čtecí zařízení RFID, které jsou vhodné např. pro průmyslové využití i v náročných technických podmínkách. Bohužel je zatím jejich cena stále vysoká.

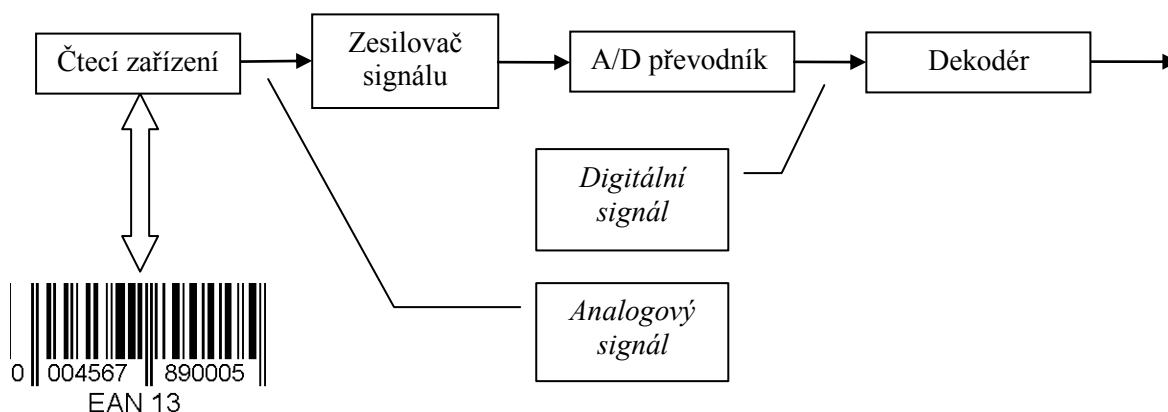
Snímače laserové

Využívají technologii snímání čárových kódů pomocí laserového paprsku. Většinou mají větší hloubku i šířku snímacího pole než klasický CCD snímač. Šířka snímacího paprsku se zvětšuje se vzdáleností od snímaného čárového kódu. Obecně snímače po přiblížení předmětu s čárovým kódem automaticky aktivují dobře viditelný laserový paprsek (650 nm), který umožňuje uživateli pohodlně si vybrat požadovaný čárový kód k sejmutí (na ploše etikety čárového kódu může být současně i několik kódů). Po stisku tlačítka na snímači je čárový kód přečten, dekodován a výsledná data jsou odeslána do připojeného počítače nebo jiného nadřazeného systému.

Laserové snímače čárového kódu jsou zřejmě nejznámější proto, že právě laserová technologie byla první a nejvíce se rozšířila do podvědomí uživatelů. Protože tyto snímače mají za sebou nejdelší řadu let vývoje, jsou jejich čtecí vlastnosti velmi dobré a spolehlivé. Princip funkce je založen na odrazu laserového paprsku od etikety s čárovým kódem a jeho následným vyhodnocením. Laserové snímače jsou nasazovány zejména do těch řešení, kde je zapotřebí snímat ve velmi rychlých časových intervalech nebo snímat na velmi dlouhé vzdálenosti (až 10 m). Vzhledem k viditelnosti a malé šířce snímacího paprsku je vhodný i ke snímání více čárových kódů z jedné čtecí oblasti.

Běžné laserové snímače čárového kódu vyzařují červené světlo. Toto světlo je pohlcováno tmavými čarami a odraženo světlými mezerami. Snímač zjišťuje rozdíly v reflexi a ty přeměňuje v elektrické signály odpovídající šířce čar a mezer. Tyto signály jsou převedeny v číslice, popř. písmena, jaká obsahuje čtený čárový kód. To tedy znamená, že každá číslice či písmeno je zaznamenáno v čárovém kódu pomocí předem přesně definovaných šířek čar a mezer.

Princip čtení u laserových čteček obecně spočívá ve vyslání laserového paprsku přes čtecí zařízení, které je tvořeno elektro-mechanicko-optickým systémem. Vyslaný a odražený paprsek je přes zrcátko směřován na fotočidlo. Následně je získaný analogový signál zesílen zesilovačem a A/D převodníkem převeden na signál digitální. Ten je dále v zařízení dekodován a výsledek je přenesen do PC k dalšímu použití.



Obr. 3-1 Schéma laserové čtečky čárových kódů

Snímače vybavené CCD prvkem

Zkratka CCD v sobě skrývá slovní spojení Charge Coupled Device. Tyto fotocitlivé obvody převádějí dopadající světlo na elektrický náboj. Ten je pak měřen a převáděn do digitální podoby. Každý snímač je složen z velkého množství samostatných miniaturních buněk zaznamenávajících světlo samostatně.

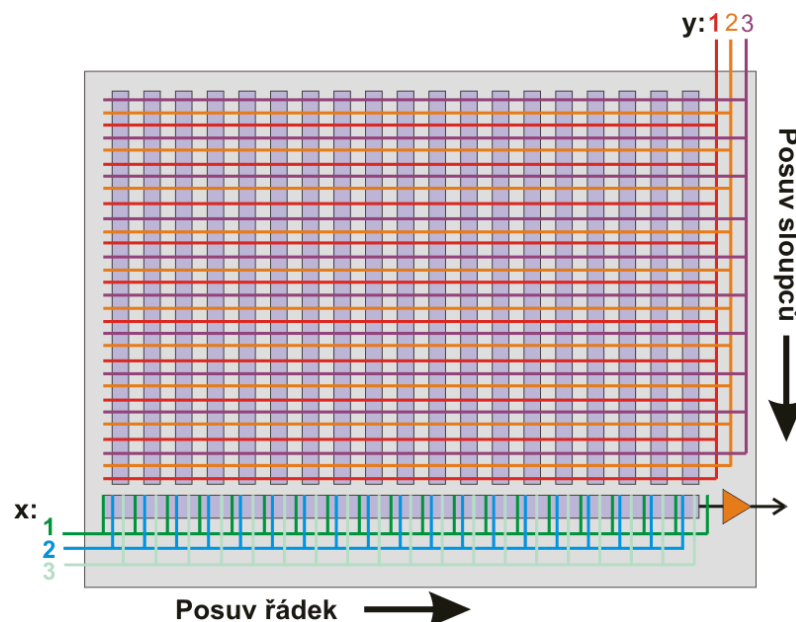
CCD snímače byly vyvinuty za účelem snížení pořizovacích nákladů snímačů. Na počátku vývoje se CCD snímače potýkaly s technickými potížemi a nedosahovaly tak dobrých vlastností, jako snímače laserové. CCD snímače již ale v současnosti dosahují téměř všech vlastností laserových snímačů. Tato technologie je vhodná hlavně do chladnějších provozoven se zápornými teplotami nebo do provozoven, kde je větší choulostivost na otřesy. CCD čtečky na rozdíl od laserových nemají žádné pohyblivé části. Dokonce by se dalo říci, že v některých jednodušších případech se dostaly dál, než lasery. Například některé snímače umožňují načítat vybrané typy 2D kódů. Jsou tedy vhodné i pro plošné snímání. Laserový snímač s takovou funkcí zatím vyvinut nebyl. Hlavními výhodami jsou nižší cena, menší spotřeba, technologická jednoduchost a z ní plynoucí vyšší mechanická odolnost díky absenci kmitavých prvků. Mezi nevýhody lze zařadit krátká čtecí vzdálenost a stále ještě mírně horší čtecí vlastnosti (náhylnější na rychlost a úhel snímání).

Při snímání jednorozměrného obrazu čtečka z čárového kódu sejme kteroukoliv řádku (nemusí být ani kolmá na čáry kódu) a na výstupu dá množinu pulzů odpovídající černým a bílým čarám v kódu. Ty se pak dále zpracují na odpovídající číslice.



Obr. 3-2 1D snímání čárového kódu lineárním CCD

Při snímání plošného obrazu se obraz snímá tak, že se nejprve trojfázovým posuvem **Y** vysune první pixel ze všech svislých CCD do spodního vodorovného. Z toho se pak opakovaným trojfázovým posuvem **X** celý řádek naposouvá k obrazovému zesilovači. Poté se dalším trojfázovým posuvem **Y** posune druhý pixel ze všech sloupců do vodorovného CCD. Celý tento cyklus se opakuje, dokud nejsou ze sloupců vyprázdněny všechny pixely.



Obr. 3-3 Základní konstrukce CCD snímání dvourozměrného obrazu

Snímače s imagerem

Imager (technologie snímání pomocí CMOS senzorů s automatickým zaostřováním) je ve své podstatě digitální fotoaparát. Snímače vybavené tímto senzorem tedy nepracují na principu odrazu světla, jako je tomu v případě snímačů laserových a CCD. Snímače s imagerem jsou primárně určeny k načítání 2D kódů. Tyto snímače jsou schopny číst 2D kódy (PDF-417, Mikro PDF, Datamatrix, QR Code, Aztec Code, MaxiCode, ...), které umožňují uložení velkého množství informací do podstatně menší plochy, než u lineárního čárového kódu. Bez problémů čtou i 1D kódy. Nevýhodou je vyšší pořizovací cena.

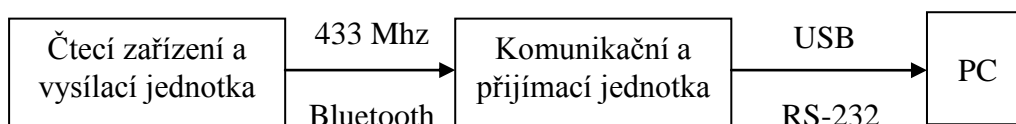
3.2.2 Scannery čárových kódů dle typu připojení a zpracování dat

Snímače - kabelové připojení

(více méně bez inteligence) jsou připojené přímo k počítači nadřazeného systému obvykle pomocí RS-232, USB, nebo pomocí klávesnicového vstupu počítače. Lze je do určité míry parametrizovat pro určitý typ a délku kódu, přidat prefix a postfix (např. ENTER) apod.

Snímače – bezdrátové připojení

V případě bezdrátového snímače je k nadřazenému systému připojena komunikační jednotka, která slouží současně jako dobíjecí základna snímače. Bezdrátový snímač je vybaven vlastním akumulátorem a uživatel se tedy může volně pohybovat v prostoru signálu komunikační jednotky a pracovat tak zcela mobilně. Data jsou přenášena do komunikační jednotky (obvykle v pásmu 433 MHz, nebo Bluetooth), kde jsou zpracována a odeslána na port počítače. Některé typy zajišťují i zpětný přenos informace na snímač (kontrolka, bzučák, jednoduchý displej).



Obr. 3-4 Schéma připojení bezdrátového snímače k PC

Bezdrátové snímače jsou dražší než snímače s pevným propojením, proto je vhodné je nasazovat pouze do těch míst, kde skutečně využijeme možnost mobility. Pro Evropu jsou k dispozici dva základní způsoby bezdrátové komunikace:

Bluetooth

Je méně oblíbeným způsobem bezdrátové komunikace. Přestože do vývoje Bluetooth již bylo vloženo nemálo času a prostředků, potýká se s vyšší náchylností na rušení především v průmyslu. Dosah zařízení výrazně klesá s množstvím fyzických překážek a elektromagnetickým rušením.

Rádiový přenos - 433 MHz

Další a velmi rozšířenou možností bezdrátového přenosu je průmyslová frekvence 433 MHz. S tímto typem připojení jsou všeobecně lepší zkušenosti. Její odolnost proti rušení je znatelně lepší než u Bluetooth a dosah zařízení je vyšší. Zatímco u kancelářských provedení postačuje rádiový dosah do několika metrů, u průmyslového provedení snímačů je požadovaná komunikace např. i více než 100 metrů.

3.2.3 Datové připojení On-line, Off-line

Off-line mobilní terminály

přenosné počítače (typicky PDA) umožňující komunikaci s nadřazeným systémem po zasunutí do komunikační základny. Ukládají načtená data do vnitřní paměti a teprve při spojení se systémem je přenesou k dalšímu zpracování.



Obr. 3-5 Mobilní terminál

Výhody off-line řešení:

- nezávislost na běhu systému (serverů a dalších podmínkách bezdrátového přenosu), tedy okamžitá připravenost terminálu k práci
- nižší cena HW, než on-line řešení
- na straně systému není potřebný server terminálových služeb

Nevýhody off-line řešení:

- obsluha musí zajistit přenesení dat do systému
- výsledky zpracování jsou v IS k dispozici až po přenesení dávky a jejím načtení
- pracnější náprava v případě zjištěné chyby
- nutnost programovat aplikace „na míru“ pro terminál
- náročnost aplikací na synchronizaci dat

On-line mobilní terminály

jsou stejné jako off-line terminály, ale s možností komunikace s nadřazeným systémem přímo pomocí bezdrátového WLAN připojení, dnes nejčastěji WiFi.



Obr. 3-6 Snímač čárových kódů

Výhody on-line řešení:

- každý uživatel má ihned k dispozici nasnímaná a odeslaná data
- případná chyba je zřejmá ihned a snáze se opravuje
- vybudovanou infrastrukturu pro bezdrátový přenos (např. WiFi, EDGE, GPRS, atd.) lze využít i k jiným účelům, např. pro tisk etiket na přenosných tiskárnách
- možné využití serveru terminálových služeb i pro technologie tenkých klientů (klientských stanic)

Nevýhody:

- závislost na běhu systému a dalších zařízeních, podmiňujících bezdrátový přenos (vyšší nároky na zajištění funkčnosti i v krajních případech)
- vyšší cena HW, než v případě dávkového zpracování
- potřeba pokrytí požadovaných prostor dostatečnou úrovní signálu
- nutno použít server terminálových služeb a potřebné licence

3.2.4 Připojení snímačů k PC

Podporované porty pro snímače: USB, PS/2, RS232, RS485, RJ45.

Nejčastější způsob připojení k počítači je přes komunikační port USB, což je zcela pochopitelné, neboť každý dnešní počítač je tímto portem vybaven. Díky technologii Plug&Play je instalace velmi jednoduchá - stačí připojit a počkat několik vteřin na načtení ovladače snímače v operačním systému. Obdobně jednoduchým způsobem lze snímač k počítači připojit i přes klávesnicový port PS/2 pomocí Y kabelu. Díky funkci „emulace klávesnice“, kterou je většina snímačů vybavena, se pak zařízení chová jako standardní klávesnice. V tomto případě má načtení čárového kódu stejný efekt, jako kód zadaný přes klávesnici.



Obr. 3-7 Konektory USB, RS-232, RJ45, PS2, RS-485

4 NORMY POUŽITÍ ČÁROVÝCH KÓDŮ

Všeobecné způsoby použití čárových kódů musí být sjednoceny vzhledem ke způsobu jejich použití v oblasti průmyslu, obchodu, vědě, ekonomice, atd. na úrovni počínaje podniky a končící mezinárodními styky. Vzhledem k tomu, že nejednotnost kódů by znemožnila předávání jednoznačných informací, bylo nutno vytvořit normy pro užití čárových kódů. Jsou to např. pravidla pro značení jednotlivých zemí, (čísla jednotlivým státům přiděluje sdružení GS1 se sídlem v Bruselu, čísla výrobcům přiděluje v ČR GS1 Czech Republic), vzájemnou výměnu dat, jednotnou symboliku použití, jakost čitelnosti kódů, atd. Z těchto důvodů vznikly mezinárodní normy řešící tuto problematiku. Každá ze zúčastněných zemí (je jich nyní asi 120), přebírá tyto normy a pro svoji vlastní potřebu si je dále upravuje.

Sjednocení pravidel použití čárových kódů mezi jednotlivými zeměmi řeší dle evropské normy její česká ekvivalence ČSN EN 1556, která definuje řadu technických a dalších pojmů platných pro technologie čárových kódů a používaných v normách vypracovaných technickou komisí CEN TC 225 a v dalších normách pro čárové kódy, které byly vypracovány jinými organizacemi. Termíny v této normě platí v kontextu s čárovými kódy a jejich definice mohou mít obvykle širší význam, než se uvádí. K usnadnění odkazů jsou v normě uvedeny překlady definovaných termínů do třech úředních jazyků CEN (*převzato ze stránek: © Český normalizační institut, 2005*).

Další normy, např. ČSN EN 1573, ČSN EN ISO/IEC 15438, ČSN EN 1573 (97 7112) řeší a popisují výměnu dat, meziodvětvovou přepravní etiketu, jakost tisku kódů, specifikaci symbolů čárového kódu, atd.

4.1 GS1 Czech Republic

Systém GS1 je nejrozšířenějším globálním standardem pro identifikaci, automatický sběr dat a jejich komunikaci mezi obchodními partnery. Pro udržení mezinárodní jednoznačnosti je nezbytné, aby byli zájemci o využívání Systému GS1 registrováni, nejlépe v zemi, kde hodlají systém využívat. GS1 Czech Republic je jediným autorizovaným pracovištěm pro Českou republiku, kde je možno se zaregistrovat.

Organizace GS1 vznikla z původních společností: UCC (americká společnost) a EAN (evropská společnost). Obě usilovaly o vytvoření standardizovaného označování produktů, umožňující jejich identifikaci ve výrobě i při prodeji. Jejich spojením vzniklo sdružení EAN International, které bylo roku 2003 přejmenované na GS1.

Historie GS1:

Evropští výrobci a prodejci zboží, nejen potravinářského, následovali americký příklad UCC a založili v roce 1977 asociaci EAN – European Article Numbering Association – a vytvořili kód EAN-13, plně kompatibilní s americkým kódem UPC. Spolupráce mezi americkým výborem UCC a evropskou asociací EAN tím však rozhodně neskončila, naopak. V roce 1988 obě organizace společně vytvořily kód Code 128 s větším obsahem informací, než měly EAN-13 a UPC, a v následujících letech vznikaly další společné pracovní skupiny a společné projekty. Koordinovány byly i snahy o začlenění metod identifikace do mezinárodních standardů. Vývoj se soustředil na vývoj rozměrově úsporných kódů, na metody softwarového zpracování informací. Současně se začala vyvíjet i radiofrekvenční metoda identifikace – RFID. [10]

Všechny symboly využívané v rámci Systému GS1 obsahují standardizovaná data. Oproti ostatním čárovým kódům je tak zajištěna a zaručena jedinečnost a standardní datová struktura. Ostatní čárové kódy nemají tuto vlastnost, a jsou tedy využitelné pouze vždy po konkrétní domluvě mezi dvěma či více uživateli, mohou dobře fungovat v tzv. uzavřených systémech.

Společnost, která v současné době vyrábí nebo obchoduje s různými regiony světa a nevyužívá daných možností standardizace Systému GS1, musí specifikovat přesně své reference např. v objednávkách, fakturách, dodacích listech a věnovat speciální pozornost specifikacím různých regionů. Výsledkem jsou pak zvýšené náklady, zvýšené riziko chyb, reklamací a komunikačních komplikací. V důsledku může tato situace vést až k celkové nespokojenosti zákazníka. [11]

Z těchto důvodů je v zájmu každého obchodníka, který chce úspěšně obchodovat s dalšími obchodníky, nebo dodávat zboží do výroby převážně větším firmám, se zaregistrovat u GS1.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 ÚKOL A CÍL ZAVEDENÍ ČTEČEK DO PRAXE

Požadovanou změnou ve firmě Zliner s.r.o. je zavedení čteček čárových kódů do skladového hospodářství. Jejich zavedení by znamenalo zvýšení efektivity při veškeré manipulaci s materiálem a výrobky. Od tohoto kroku se očekávají přínosy v úspoře nutného času a především zkrácení doby:

- přijímání veškerého sortimentu na sklad
- zaskladnění
- vyskladnění
- inventarizace
- spolupráce mezi skladem, zásobováním, účtárnou

5.1 Představení společnosti Zliner s.r.o.

Historie této firmy sahá až k roku 1950, kdy byly během znárodnování začleněny všechny soukromé firmy zabývající se autoopravářstvím do Národního podniku Autorenova. Později byl z něho v roce 1950 vytvořen Národní podnik ČSAO. V průběhu padesátých a počátkem šedesátých let tvořily výrobní program především opravy sklápěčů Dumper, nákladních vozidel Csepel, motorů Ikarus a Tatra. V polovině roku 1966 byl dostaven nový podnik ČSAO ve Zlíně – Loukách, kde započaly opravy motorů Liaz a generální opravy autobusů Š 706 R-RTO, v dalších letech přibýly běžné a generální opravy autobusů Karosa. V roce 1992 byl Národní podnik ČSAO Zlín privatizován tzv. „manažerskou cestou“ a stala se z něj firma ČSAO Zlín s. r. o. Rozšířili se dosavadní činnosti o vývoj vlastních zájezdových autobusů, prodej vozů Toyota, Lexus a Daihatsu, dále o obchodní činnost v oblasti železářství, vodo-topo, elektro a prodej náhradních dílů pro nákladní a autobusovou dopravu. Také započaly opravy busů pro zahraniční autodopravce. 1.1. 1994 se ČSAO Zlín s. r. o. přejmenovalo na ZLINER s.r.o.. Firma se díky vysoké kvalitě svých služeb stává držitelem certifikátu řízení jakosti ISO 9001 : 2000. V současné době je firma autorizovaným dealerem Iveco Czech Republic, a.s. Novou činností je provádění generálních oprav trolejbusů TR 14 a 15.

5.2 Logistika

V současné době se čím dál více využívá logistika v zásobování a skladovém hospodářství. Jedna z forem podpory a využití tohoto trendu je použití čárových kódů pro urychlení příjmu, manipulace, výdeje výrobků a materiálu v rámci skladového hospodářství a úplná sledovanost po ekonomické a účetní stránce.

Zavedení čárových kódů ve firmě Zliner s.r.o. má za úkol zjednodušit a zrychlit veškerou činnost spojenou s operacemi souvisejícími s jakoukoliv manipulací se zbožím a materiálem. Stejně tak má v reálném čase plně provázat tyto úkony s oddělením ekonomiky, nákupu a obchodování.

Skladové a ekonomické hospodářství firmy Zliner s.r.o. se eviduje v komplexním informačním systému Prytanis, jehož vývojářem a dodavatelem je firma UNIS-computers. Prytanis je aplikace sestavená a upravená z jednotlivých požadovaných modulů dle potřeby zákazníka. Celkovou sestavu této aplikace tvoří přes 60 modulů určených pro nejrůznější účely v oblasti logistiky. Výsledný produkt představuje soubor modulů vybraných a sestavených přesně podle přání zákazníka.

5.3 Firemní síť

Stávající firemní síť je provedena kombinovaně jako opticko-metalická a částečně bezdrátová. Její současná struktura a topologie vychází z postupného rozšiřování sítě dle jejího postupného vývoje v rámci rozvoje a potřeb firmy. Některé úseky jsou pokryty Wifi připojením. Jednotlivé propojovací uzly jsou realizovány páteřově a koncová zařízení většinou pomocí hvězdicové topologie. Kabelový rozvod je v některých částech firmy v již nevyhovujícím stavu a je potřeba provést novou instalaci.

5.3.1 Skladová část PC sítě

Administrativní skladová část firmy je řešena kanceláři v přízemí. Vlastní skladovou plochu tvoří část přízemní a dvoupodlažní regálová plocha. Tuto plochu pokrývá provizorní kabelová PC síť. Ke skladovým plochám patří i venkovní prostory pro uskladnění převážně hutního a jiného objemného materiálu.

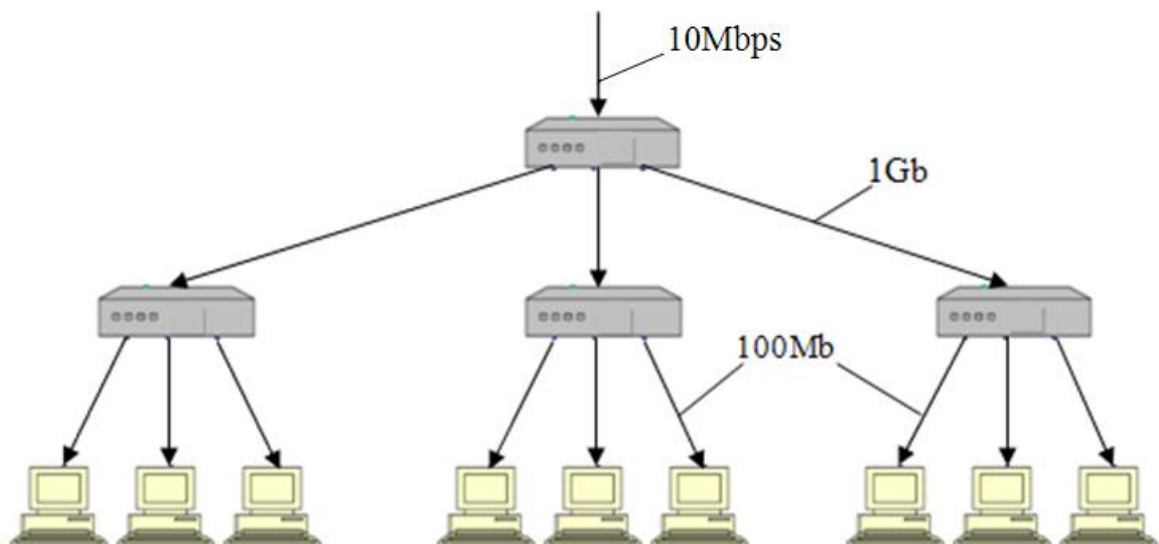
Počítačové vybavení v kancelářích skladu bylo nedávno obměněno, ale počítače na skladových plochách jsou již morálně zastaralé. Kabelový datový rozvod je nevhodně vedený a již v nevyhovujícím stavu, což vede k občasným poruchám PC sítě.

5.3.2 Datový rozvod firmy

Firemní síť je postupně hierarchicky přepojována a modernizována, budou odbourány zbytečné switche. Bude využito výkonnějších a víceportových switchů, čímž se sníží počet uzlů. Konečný plán modernizace sítě bude řešit úplné pokrytí firmy dle konceptu rychlostních úrovní, jenž vychází z postupného snižování komunikační rychlosti v rámci kaskádního uspořádání jednotlivých podčástí sítě viz. Obr. 5-1.

Zliner s.r.o. je připojen k internetu firmou EMEA s.r.o. optickým kabelem rychlostí in/out 10Mbps. Hlavní rozbočovač komunikuje rychlostí 1Gb s podřízenými rozbočovači, které obstarávají provoz v jednotlivých budovách. K těmto rozbočovačům jsou připojena místní koncová zařízení rychlostí 100Mbps.

Tato rychlostní agregace nižších portů do rychlejších uzlů zaručuje, že nedojde k jejich zahlcení při vzájemné komunikaci i více zařízení současně v jeden časový okamžik.

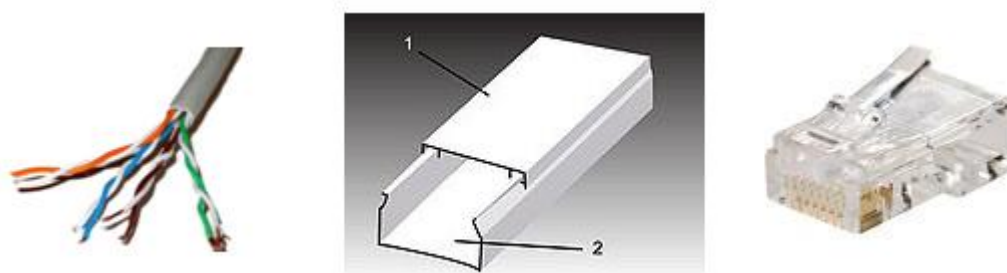


Obr. 5-1 Obecné schéma agregace komunikační rychlosti

Skladová část podniku bude nově připojena k firemnímu rozvodu pomocí kabelu CAT6, který nahradí původní propojení od současného hlavního rozbočovače k novému

rozbočovači *3Com Baseline Switch 2824*, na který budou napojena koncová zařízení. To umožní zvýšit komunikační rychlost s ostatními částmi firmy. Ve skladové části síť je plánováno 5 uživatelských počítačů, síťová tiskárna a 4 počítače umístěné ve skladových podlažích s připojenými čtecími zařízeními. Tiskárna nálepek čárových kódů bude připojena k počítači na skladové ploše určenému k příjmu zboží do skladu. Všechna zařízení budou nově propojena do sítě metalickým twist kabelem CAT5e s koncovkami RJ14, periferní zařízení pomocí portu USB k uživatelským PC.

Nové datové rozvody budou vedeny po stěnách budovy v plastových kabelových lištách ve vzdálenosti min 100mm od elektrického rozvodu 230/380V, aby se vyloučily chyby přenosu dat způsobené elektromagnetickým polem působící v okolí silových rozvodů.



Obr. 5-2 CAT5e, kabelová lišta, koncovka RJ45

5.3.3 Skladové počítače

Vzhledem k morální zastaralosti současných počítačů provozovaných v prostorách skladu navrhuji jejich výměnu za nové.

Navrhovaná sestava s ohledem na současné ceny hardwaru a požadavky operačního systému Windows XP Home, kancelářského balíku Office 2007 a skladově-účetního programu Prytanis:

<i>Monitor LCD 17" Benq E700T 1280x1024, 5ms, 800:1, 300cd/m2 Black</i>	2.300,- Kč
<i>Bedna ATX EuroCase Miditower ML5470, Fortron 450W, black</i>	950,- Kč
<i>MB INTEL Sandusky D945PSNLK LGA775, LAN, ZV1</i>	550,- Kč
<i>CPU Intel Core 2 Duo 3,0GHz LGA775</i>	1.980,- Kč
<i>Paměť DIMM 2x1048MB DDR2, 800MHz, CL5, Kingston</i>	940,- Kč
<i>HDD 250GB Seagate S-ATA</i>	863,- Kč
<i>VGA PCI-ex nVidia 6600GT 128MB DDR3</i>	500,- Kč
<i>DVD RW LG GH22NS50 black SATA</i>	520,- Kč
<i>FDD 3.5" Alps – black</i>	194,- Kč
<i>Klávesnice Genius SlimStar 220 PS/2</i>	198,- Kč
<i>Mouse Logitech RX250 Black USB/PS2 – opti</i>	205,- Kč
<i>SW Windows XP Pro SP3 CZ – OEM</i>	2.600,- Kč
<i>SW Office 2007 Pro - OEM</i>	5.200,- Kč
<i>SW Prytanis – licence na IPC/Irok</i>	2.500,-Kč
<i>CELKEM BEZ DPH</i>	19.500,- Kč

PC v kancelářích byly již obměněny, není zapotřebí žádná úprava hardwarové konfigurace. Jako úložiště pro uchovávání a archivaci databáze čárových kódů budou využity firemní servery.

5.3.4 Navrhované zařízení pro čtení a tisk čárových kódů

Pro skladové účely ve firmě Zliner s.r.o. bude vhodné a dostatečné použití snímačů čárových kódů. Využití terminálů by bylo sporné, protože systém organizace místního skladu tyto zařízení plně nevyužije. Jejich cena je také oproti snímačům vyšší.

Všeobecné zdůvodnění: použití snímačů je vhodné pro místa, kde je dostačující načítání čárových kódů bez nutnosti okamžité kontroly a ověření načtených dat. Další kritérium

volby zařízení je akční rádius, ve kterém má snímač působit. Všeobecně lze říct, že do okruhu 5m se dají použít drátové připojení snímačů, do 90m Bluetooth – ale v přímé viditelnosti, jinak se dosah snímače úměrně překážkám zkracuje. Pokud je zapotřebí plná mobilita při snímání kódů, jsou nejvhodnější snímače s pracující rádiovou frekvencí 433MHz. Poslední možností je použití tzv. hybridu mezi snímačem a terminálem, který má vlastní displej a klávesnici, a komunikuje buď přes Bluetooth nebo Wi-Fi.

Navrhované čtecí zařízení

Bezdrátový ruční snímač Datalogic Gryphon I GM4100

Gryphon GM4100 je laserový, bezdrátový, ruční snímač čárových kódů s tělem v odolném provedení - má odolnost proti pádu z výšky 1,8m. Mobilitu zajišťuje rádiová komunikace pomocí Datalogic STAR Cordless System™ v pásmu 433,92 MHz s dosahem až 30m. V případě zvýšené potřeby počtu připojených zařízení je základna vybavená technologií multi-point, která umožní současně provoz až tří zařízení. Základna umožňuje hands-free čtení a funkci čtení při nabíjení. Dávkový režim umožňuje uložit do paměti více než 1200 načtených kódů a poskytuje tak neomezenou mobilitu a spolehlivý sběr dat mimo dosah základnové stanice. Patentovaná funkce GreenSpot přináší okamžitou odezvu správného přečtení čárového kódu zobrazením zeleného bodu přímo na čteném kódu, což je obzvláště výhodné např. v hlučném prostředí. Zařízení disponuje širokou škálou možností připojení: USB, RS-232, emulace klávesnice, emulace pera nebo IBM 46XX, RS-232.



Obr. 5-3 Snímač Datalogic Gryphon I GM4100

Navrhovaná tiskárna

Pro tisk nálepek čárových kódů je navržena lokální tiskárna určená do průmyslového prostředí Zebra GK420t

Termotransferová tiskárna GK420t nabízí nejlepší užitnou hodnotu v sortimentu stolních tiskáren čárového kódu. S rychlostí tisku 5" (127 mm) za vteřinu, rozlišením 200 DPI a šíří tisku 4.09" (104 mm) je vhodná pro aplikace s nízkými až středními objemy tisků. Tato tiskárna má úhledný kompaktní design a může se pochlubit nejjednodušším systémem výměny pásky na trhu. Tiskárna GK420t je využitelná v široké řadě aplikací a průmyslových odvětví. Využívá programovací jazyky EPL2 a ZPL2. Tiskárna disponuje porty LPT, RS-232 a portem USB. Volitelné příslušenství: řezačka, podavač, printserver, vnitřní navíječ.



Obr. 5-4 Tiskárna Zebra GK420t

5.4 Použití čárových kódů v IS

Většinu náhradních dílů pro potřebu opravárenství a obchodování firmy Zliner s.r.o. dodává IVECO a.s., ŠKODA ELECTRIC a.s. a další dodavatelé. Z tohoto důvodu nastal problém se sjednocením čárových kódů. Protože každý není registrován u společnosti *GSI Czech Republic*, nelze tedy využívat standardizovaných dat a databází (viz kapitola 4.1).

Stejně zboží dodává každý dodavatel s jiným typem kódu. Pouze IVECO a.s. dodává v současné době nové zboží ve stejném tvaru katalogového kódu, jaký používá Zliner s.r.o., není tedy potřeba u tohoto nového zboží provádět převod kódů. U jiných

dodavatelů, nebo u staršího zboží z IVECO a.s. byla a je nutnost zavedení převodní tabulky, ve které jsou katalogové kódy od různých dodavatelů přiřazeny k vlastním katalogovým kódům (viz obr 5.5). Ve sloupci A a B jsou kódy různých dodavatelů, sloupec C určuje vlastní kódy Zlineru s.r.o..

	A	B	C	D	E	F	G
24175		S5006022149	00S5006022149	IM	OBLOŽENÍ	KS	936,90 Kč
24176		S5006022152	00S5006022152	KA	TYČ	KS	569,60 Kč
24177		S5006022157	00S5006022157	KA	TYČ	KS	372,60 Kč
24178		S5006022158	00S5006022158	KA	TYČ	KS	387,00 Kč
24179		S5006022159	00S5006022159	KA	TYČ	KS	492,00 Kč
24180		S5006022160	00S5006022160	KA	TYČ	KS	492,00 Kč
24181	S5801103325	S5006022222	00S5006022222	ND	RAMENO	KS	2 840,00 Kč
24182	S5006001895	S5006022224	00S5006022224	ND	RAMENO	KS	1 290,30 Kč
24183	S5006001896	S5006022225	00S5006022225	ND	RAMENO	KS	1 290,30 Kč
24184	S5801108442	S5006022226	00S5006022226	KA	OVLÁDÁNÍ	KS	3 984,40 Kč
24185		S5006022228	00S5006022228	KA	RAMENO	KS	936,30 Kč
24186	S5801103986	S5006022229	00S5006022229	KA	RAMENO	KS	2 362,50 Kč
24187		S5006022230	00S5006022230	KA	RAMENO	KS	904,90 Kč
24188		S5006022242	00S5006022242	KA	014 SVAZEK ROZVADĚČE - MOTORO	KS	640,60 Kč
24189		S5006022393	00S5006022393	KA	SEDADLO	KS	6 755,00 Kč
24190		S5006022396	00S5006022396	ND	DVEŘE	KS	3 708,20 Kč
24191		S5006022401	00S5006022401	KA	DVEŘE	KS	7 364,70 Kč
24192		S5006022432	00S5006022432	KA	PŘÍLOŽKA S MATICEMI	KS	47,40 Kč
24193		S5006022468	00S5006022468	KA	KRYT	KS	4 403,20 Kč
24194		S5006022469	00S5006022469	KA	KRYT	KS	5 472,30 Kč
24195		S5006022493	00S5006022493	KA	KARTÁČ	KS	711,20 Kč
24196		S5006022519	00S5006022519	KA	RAMENO	KS	2 231,80 Kč
24197	S5801111558	S5006022525	00S5006022525	IH	OVLÁDÁNÍ	KS	10 435,60 Kč
24198		S5006022526	00S5006022526	KA	KŘÍDLO	KS	5 481,10 Kč
24199		S5006022527	00S5006022527	KA	KŘÍDLO	KS	5 350,80 Kč

Obr. 5-5 Náhled převodní tabulky IS Prytanisu

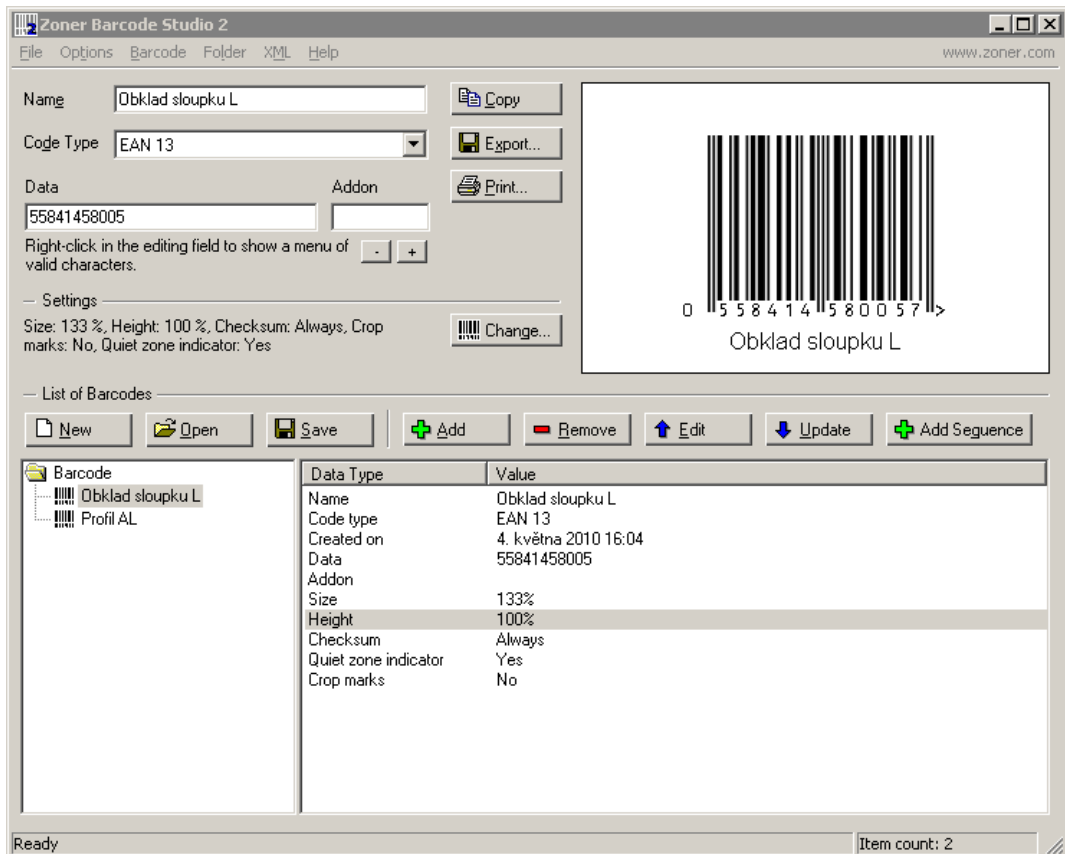
Kód každého nově přichozícího zboží do firmy je zkontrolován, zda má již zavedeny identifikační a doplňující informace do databáze. Pokud tomu tak není, je nutné je zavést do Převodní tabulky. IS Prytanis odtud získává informace do skladových karet zboží.

5.4.1 Čárový kód

Firma může používat např. kód EAN13, který umožňuje kódovat 13 numerických znaků. V současnosti Zliner s.r.o. používá pro vlastní značení zboží/materiálu jedenácti místné katalogové kódy, které budou zepředu doplněny nulami.

Kódy budou generovány programem *Zoner Barcode Studio 2*, což je univerzální program pro čárové kódy. Umožňuje tvorbu, export, import, tisk i archivaci 17 typů čárových kódů.

Na Obr. 5-6 je hlavní okno programu, kde je v položce *Name* zadaný název zboží, v položce *Code Type* je název zvoleného typu kódování, pole *Data* je určeno pro vložení číselného kódu. V našem případě je vložen kód 55841458005, který je doplněn na první pozici nulou a poslední pozicí kontrolní číslicí 7, což je patrné v náhledovém okně programu. Vytvořené kódy lze ukládat do obrazových formátů bmp, wmf, emf a zmf. Výhodou tohoto ukládání je, že kódy nejsou typu TrueType fontů, ale jako škálovatelné grafické objekty. Výstupní kódy mohou být optimalizovány i pro tiskárny s nízkým rozlišením (možné optimalizování tiskového výstupu je v rozsahu 200 – 1200 DPI). Samozřejmostí tohoto programu je možnost importu dat z mnoha formátů, včetně tabulkových editorů. Export umožňuje ukládání již hotových kódů do stromové struktury, což umožňuje založení přehledné větvené struktury vlastních kódů.

Obr. 5-6 Náhled programu *Zoner Barcode Studio 2*

Obr. 5-7 Náhled vytvořeného kódu

Výhodou tohoto programu je možnost nastavení šířky čar s přesností na 0,01 mm, což umožňuje kvalitní tisk na jakékoliv tiskárně. Další výhodou programu je možnost vložení popisky zboží kdekoli okolo vygenerovaného kódu, což usnadňuje orientační identifikaci zboží i bez nutnosti číst kód, zobrazení ořezových značek, a další možnosti dané pro různé typy kódů dle norem.

5.4.2 Vstup zboží, uskladnění

Před počátkem příjmu zboží se musí skladník přihlásit do systému pomocí přiděleného kódu PIN, který zpřístupní uživateli jen jemu povolené sekce IS. Tím si aktivuje přístup do systému, vstoupí do Příjmu zboží a může začít s načítáním nově přichozího zboží/materiálu do firmy. Přihlášení může být ve formě ručního zadání PINU do přihlašovací obrazovky na PC, nebo načtením čárového kódu skladníka.

Při dodávkách zboží a materiálu do skladu bude načten čárový kód od dodavatele. Pokud již kód tohoto zboží/materiálu byl zaveden v databázi, bude zaevidovaný příjem zboží nebo materiálu na sklad. Současně systém nabídne označení místa pro uskladnění. Jestliže není kód nalezen, bude systémem přidělen dočasný kód a položka bude označena pro dořešení příjmu položky.

5.4.3 Výdej materiálu

Před počátkem výdeje zboží se musí skladník přihlásit do systému pomocí přiděleného kódu PIN.

Na základě požadavku na výdej materiálu ze skladu je předán příkaz skladníkovi v podobě skladové výdejky k vyskladnění materiálu. Výdejka obsahuje pořadové číslo zakázky, název materiálu, jeho kód, místo uskladnění a počet kusů. Vydávaný materiál je při vyskladňování načítán čtečkou. Dokončený výdej je skladníkem potvrzen a ukončen. Data vydávaného materiálu jsou podle nastaveného režimu čtečky buď průběžně, nebo jednorázově přenesena do IS, kde je současně provedena změna ve stavech skladových zásob a je ukončena výdejka. Ta je odeslána na tiskárnu pro potřeby skladu a elektronicky do účtárny.

5.4.4 Inventarizace

Systém čárových kódů umožňuje zkrácení potřebného času pro provedení inventurních úkonů. Skladník přečte kód inventurizovaného materiálu a zadá počet kusů ve skladě, IS provede porovnání skladové karty s fyzickým stavem. Inventura probíhá systémem „Přečti kód a jdi dál“. Po ukončení inventury je k dispozici kompletní výpis stavů a případných rozdílů.

5.4.5 Využití kódů v IS

Díky používání kódů dojde k okamžitým změnám ve skladových kartách při jakékoliv změně (příjem-výdej-převod) na stavu materiálu/zboží, což bude následně využito v zásobování. Toto oddělení tedy ví ihned o každé změně, která nastane u kterékoliv skladové položky. Např. IS má možnost nastavení upozornění na minimální zásobu kterékoliv skladové položky. Především díky tomuto lze u položek s častým pohybem zajistit včasné objednání a doplnění skladových zásob.

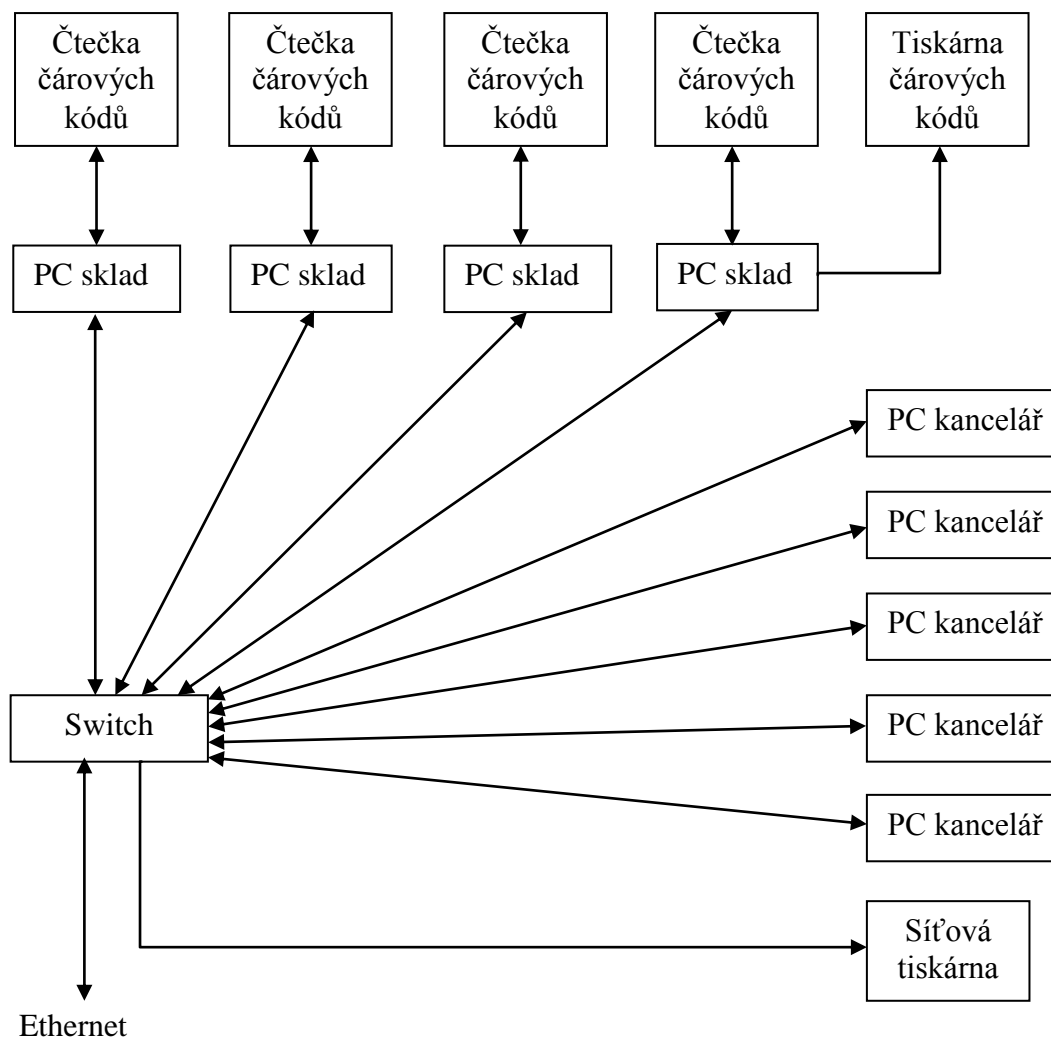
5.5 Rozmístění a propojení čtecích zařízení

V každém skladovém podlaží bude umístěn jeden počítač s komunikační základnou pro čtecí zařízení *Datalogic Gryphon I GM4100*. Propojení základny čtečky s PC je uskutečněno pomocí sběrnice USB, která v tomto případě funguje jako emulace klávesnice - načtení čárového kódu má stejnou funkci, jako by byl daný kód napsaný přímo na klávesnici. Napájení základny je zajištěno napájecím zdrojem 230V/5V DC. Dobíjení čtečky je automatické při zasunutí čtečky do základny a je signalizováno kontrolkou.

Každé skladové podlaží má rozměr asi 15x25m, takže je zajištěn bezproblémový off-line i on-line přenos dat do IS díky dosahu rádiového signálu čtečky až do vzdálenosti 30m k základně.

Jednotlivé PC budou vzájemně propojeny do sítě LAN hvězdicově pomocí 24 portového switchu 3COM Baseline 24port. Tento svým počtem portů zajišťuje možnost dalšího budoucího rozšíření PC sítě.

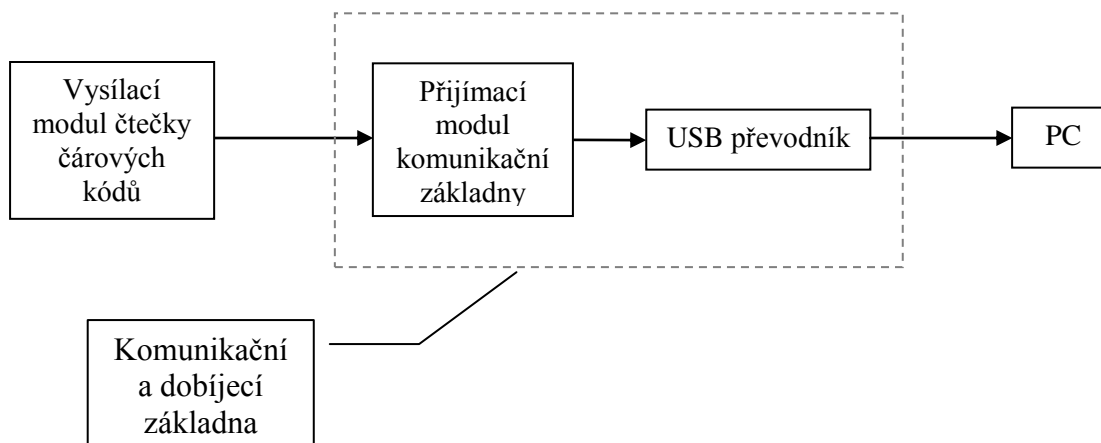
K počítači určenému pro příjem zboží bude připojené čtecí zařízení *Datalogic Gryphon I GM4100* a tiskárna čárových kódů *Zebra GK420t*. Obě zařízení budou připojena přes sběrnici USB. Na tomto počítači bude nainstalován program *Zoner Barcode Studio 2*, pomocí kterého budou generovány čárové kódy pro tisk nově přijímaného zboží.



Obr. 5-8 Schéma PC sítě skladu

5.5.1 Přenos dat z čtečky kódů do IS

Získaná data snímacím zařízením čtečky (jak se získávají je vysvětleno v kapitole 3.2) jsou pomocí vysílacího modulu – rádiovým signálem o frekvenci 433MHz - přijata komunikační základnou. Odtud jsou přes převodník USB přenesena do počítače.



Obr. 5-9 Blokové schéma komunikace čtečky

Instalovaný program Prytanis je již uzpůsoben pro vstup dat z hardwarového externího zdroje, není tedy nutné provádět programátorské změny. Správce tohoto systému aktivuje vstup dat přes sběrnici USB, dále provede synchronizaci 4ks čtecích zařízení. Načtená data kódu zboží budou zobrazena ve Skladové kartě v poli Čárový kód. Čárový kód je možné vložit do Skladové karty zadáním na klávesnici, nebo vstupem z čtečky čárových kódů. Ten funguje jako emulace klávesnice.

Na Obr. 5-10 je do pole Čárový kód zatím ručně vloženo číslo 2800020 z označení výrobku od dodavatele. Po zadání F9 – což je klávesový příkaz pro vyhledávání v databázi – je vyhledáno spárované katalogové číslo z firemní databáze 6120002000. To je zobrazeno v poli Kat. číslo.

ArcTel - Pryanis[1]

1/3 PŘEHLED ZBOŽÍ NA VŠECH OBCHODNÍCH SKLADECH

Sk1	Kat. číslo	MS	Čárový kód	Název	Dispozice	HJ	Cena kat.
300	61280002000	61	2800020	Sklo boční	6.00	ks	1454.64
405	61280002000	61	2800020	Sklo boční	0.00	ks	0.00
417	61280002000	61	2800020	Sklo boční	0.00	ks	648.00

Kat. č.: 61280002000
Název: Sklo boční

Detail(F4) Ceník(F5) Blokované(F6) Tisk(F7) Uzhled(F8) >

Obr. 5-10 Náhled skladové karty s polem Čárový kód

Po zadání klávesy F4 – což je požadavek na zobrazení detailu skladové karty – je zobrazena samotná karta zboží s číslem katalogovým číslem 61200002000.

9386 **DETAIL SKLADOVÉ KARTY** Skl: 388

MS	Katalogové číslo	Název skupiny: Trolejbusy
61	61288882888	Účet: 131 Zboží
K. č. 2:		Čar. kód: 2888828
Název:	Sklo boční	

Způsob ceny: P	TVORBA CENY	Netto cena: N	Užít rabat: N
Marže: 16.88 %		Rabat od: 0.00	Sleva: 0.0 %
Přirážka: 0.00		Rabat nad: 0.00	Sleva: 0.0 %
Cena určená: 0.00		Sleva: 0.0% od: _____	do: _____

OSTATNÍ	MNOŽSTVÍ	CENA
Skladen: A	Aktuální: 6.00	Cena sklad: 1254.00
Regál: 3PLN	Požadované: 0.00	Katalogová: 1454.64
Sloupec: Pole: _____	Blokované: 0.00	Skut. marže: 16.00 %
Daň. tř.: 20 = 20.0%	Objednané: 0.00	Dispozice: 6.00 ks
Ležák: 12 měsíců		
Kód bal: _____	Minimální: 0.00	Posl. nákup: 1254.00
Kód cel: 70071110 32%	Maximální: 0.00	Poslední příjem: 26.04.2010
Výr: _____	Min. prod.: 0.00	Poslední výdej: 13.04.2010
Původ: CZ Česká re		

Pozn(F4) Vlast(F5) Ceník(F6) TiskŠtít(F7) Menu(^F1) >

Obr. 5-11 Náhled detailu skladové karty s polem Čárový kód

Na jejím detailu (Obr. 5-11) jsou v její horní části vidět oba kódy. Ručně vložený kód od dodavatele a přiřazený katalogový kód Zlineru s.r.o..

Při načtení čárového kódu čtečkou bude automaticky přímo do karty načten čárový kód a přiřazen kód z firemní databáze. Nyní lze vstoupit do příjmu a výdeje zboží. Díky možnému vstupu z čtečky kódů je možné celý proces načítání podstatně urychlit a hlavně vyloučit možné chyby obsluhy při ručním zadávání kódů.

5.6 Cenová nabídka SW a HW

Program pro generování čárových kódů:

Zoner Barcode Studio 2 1.256,- Kč

Bezdrátová čtečka čárových kódů 4ks (1ks 14.988,- Kč):

Datalogic Gryphon I GM4100 59.952,- Kč

Tiskárna čárových kódů:

Zebra GK420T 10.300,- Kč

Uživatelské PC (1ks 19.500,- Kč):

4x Hardware + 4x software 78.000,- Kč

Switch:

3COM Baseline 24port 10/100/1000Mbps 5.850,- Kč

Strukturovaná kabeláž:

CAT5e, RJ45, kabelové lišty, drobný materiál 2.500,- Kč

Celkem bez DPH 157.858,- Kč

Tab. 5-1 Cenová nabídka SW a HW

Výběr všech zařízení je volen tak, aby byla vyjádřena průměrná výsledná cena. Výsledná cenová nabídka je tedy vytvořena pouze jako návrh.

Jeden z největších podílů na výsledné ceně mají snímače kódů. Jejich cena se může výrazně měnit s kvalitou zpracování snímače, způsobu čtení, způsobem komunikace s nadřazeným systémem a v neposlední řadě může cenu hodně ovlivnit zvolení terminálu místo snímače kódů.

Je tedy patrné, že zvolený systém kódování a následného čtení výrazně ovlivní konečnou pořizovací cenu celého systému identifikace zboží.

ZÁVĚR

V teoretické části této práce je ukázána možnost označování zboží čárovými kódy, jejich historie, význam a způsoby čtení a tisku.

V praktické části je představen návrh realizace použití čárových kódů do již zaběhnuté firmy Zliner s.r.o., která dosud nepoužívá k označování výrobků prostředky automatizace.

Tento návrh představuje možnost začlenění nových informačních technologií identifikace výrobků do funkčního, ale již zastaralého informačního systému. Jsou zde stručně popsány k tomu potřebné technické prostředky – jejich princip a způsob propojení se stávajícím informačním systémem. Je zde také navržena možnost změny v propojení počítačové sítě firmy a její skladové části.

V rámci budoucího rozvoje ekonomického vývoje této firmy je možný přechod k další, dokonalejší metodě automatické identifikace výroby. Tou může být např. zavedení značení zboží nejen ve skladě, ale i ve výrobě radiofrekvenční metodou identifikace – RFID. Toto řešení ale již není součástí této práce.

CONCLUSION

A theoretic part of this thesis presents possibilities of product marking with barcodes, origin of barcodes, development and importance of their using and a description of barcode reading and printing methods.

A practical part of this thesis introduces a proposal on implementation of barcode system in the existing company Zliner s.r.o., which has never applied any automatization instruments for product marking.

This proposal presents possibilities of implementing new information technology of product identification into operating, however obsolete information system. The thesis contains a brief description of technical devices required for new system implementing and principles and concept of their interconnection with the current information system. The author also proposes changes in the interconnection between the company's computer network and its stock.

It is recommended that the change for the further, more progressive method of automatic product identification should be a part of the future business development of the company. This automatic product identification method can for example consist in implementation of the product marking system not only in the stock but also in the production using the radio-frequency identification method - RFID. Nevertheless, description of this solution is not a part of this thesis.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] *Čárový kód* [online]. Česká republika: Česká Wikipedia, 3. 1. 2010, 3. 1. 2010 [cit. 2010-01-29]. Kódováno v UNICODE UTF-8 . Aktualizace nepravidelná. Text v češtině. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/%C4%8C%C3%A1rov%C3%BD_k%C3%B3d>.
- [2] *Typy čárových kódů* [online]. G A B E N, spol. s r. o., c1997-2007 , 2009 [cit. 2010-01-29]. Středoevropské jazyky (Windows). Nepravidelná aktualizace. Text v češtině. Dostupný z WWW: <<http://www.rtls.cz/oldweb/typy kodu.htm>>.
- [3] *Inventarizace zboží a skladových zásob* [online]. Upravené vydání. DANTEM s.r.o., c2009 , 1. 10. 2009 [cit. 2010-01-29]. Kódováno v UNICODE UTF-8. Nepravidelná aktualizace. Text v češtině. Dostupný z WWW: <<http://www.dantem.cz/sluzby/inventury-zbozi-a-zasob/>>.
- [4] *Čtečka čárových kódů - využití on-line a off-line.* [online]. Upravené vydání. © Altus software s.r.o., 2001, 6. 2009 [cit. 2010-01-29]. Kódováno v UNICODE UTF-8 . Aktualizace nepravidelná. Text v češtině. Dostupný z WWW: <<http://www.altusvario.cz/?Document=7262>>.
- [5] *Tiskárny etiket a tiskové moduly* [online]. Upravené vydání. KODYS, spol. s r. o., c2009 , 15. 1. 2010 [cit. 2010-01-29]. Středoevropské jazyky (ISO). Aktualizace nepravidelná. Text v češtině. Dostupný z WWW:<<http://www.kodys.cz/produkty/tiskarny-etiket-a-tiskove-moduly.html?gclid=CJKr79fzwp8CFQIUzAoddnqbSw>>.
- [6] *Čtečka čárových kódů na bázi MEMS* [online]. Upravené vydání. FCC Public s. r. o. Praha: FCC Public s. r. o., 2009, 05. 01. 2010 [cit. 2010-10-29]. Kódováno v UNICODE UTF-8 . Aktualizace nepravidelná. Text v češtině. Dostupný z WWW: <http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id_document=31116>.
- [7] *Druhy a atributy čárových kódů* [online]. 2009 [cit. 2010-01-29]. Kódováno v UNICODE UTF-8 . Aktualizace nepravidelná. Text v češtině. Dostupný z WWW: <<http://www.logopak.com/cz/website.php?id=/index/cz/glossar/Strichcode.htm>>.

- [8] *Jak fungují čárové kódy* [online]. 2005-2010 , 14. 11. 2007 [cit. 2010-01-29]. Středoevropské jazyky (Windows). Aktualizace nepravdělná. Text v češtině. Dostupný z WWW:
<<http://blog.wuwej.net/2006/06/28/jak-funguji-carove-kody.html>>.
- [9] *Čárové kódy* [online]. Upravené vydání. Česká republika: Portál Kisk, 2008, 23. 4. 2009 [cit. 2010-01-29]. Kódováno v UNICODE UTF-8. Aktualizace nepravdělná. Text v češtině. Dostupný z WWW:
<http://kisk.phil.muni.cz/wiki/%C4%8C%C3%A1rov%C3%A9_k%C3%B3dy>.
- [10] *Http://www.odbornecasopisy.cz* [online]. 2008, .02.209 [cit. 2010-05-07]. Historie a současnost EAN, UCC a GS1. Dostupné z WWW:
<http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id_document=30657>.
- [11] *GS1 Czech Republic* [online]. c2009, 04.01.2010 [cit. 2010-05-07].
[Http://www.gs1cz.org/](http://www.gs1cz.org/). Dostupné z WWW: <<http://www.gs1cz.org/>>.
- [12] *Http://www.orcz.cz* [online]. c2008 [cit. 2010-05-08]. ČÁROVÉ KÓDY a RFID. Dostupné z WWW:
<<http://www.orcz.cz/www/www.nsf/3f6052f09cc6e75cc125748600352b80/ae9a8898b604091dc12574ab001a05f5?OpenDocument>>.
- [13] *Http://kolecko.blog.cz* [online]. 01.06.2007 [cit. 2010-05-08]. Čárový kód. Dostupné z WWW: <<http://kolecko.blog.cz/0706>>.
- [14] *Http://www.kodys.cz* [online]. c2009 [cit. 2010-04-11]. DPM - univerzální nástroj pro sběr dat a kontrolu chyb. Dostupné z WWW: <<http://www.kodys.cz/direct-part-marking.html>>.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

- UCC *Uniform Product Code Council* – společnost pro udržování standardu a osvětovou činnost čárového kódu UPC
- UPC Univerzální čárový kód, plně kompatibilní s kódem EAN-13
- EAN *European Article Numbering Association* – Evropská asociace založená pro správu a standardizaci kódu EAN
- AIAG *Automotive Industry Action Group* – zřejmě první společnost, která začala využívat čárový kód
- Ai Aplikační identifikátor
- ASCII *American Standard Code for Information Interchange* – tabulka kódování znaků anglické abecedy a jiných znaků v informatice
- GTIN Globální číslo obchodní položky
- DPM *Direct Part Marking* - metoda přímého značení součástek/výrobků
- RFID *Radio Frequency Identification* – Radio-frekvenční metoda čtení kódů
- CCD *Charge Coupled Device* – elektronický obvod pro převod dopadající světla na elektrický náboj
- CMOS *Complementary Metal–Oxide–Semiconductor* – elektronický obvod pro převod dopadající světla na elektrický náboj
- GS1 Organizace zastřešující a upravující registrované použití čárových kódů
- Mbps *Megabits per second* – jednotka přenosové rychlosti
- USB *Universal Serial Bus* – komunikační PC rozhraní

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1-1 Příklad čárového kódu (EAN13).....	13
Obr. 1-2 První čárový kód Woodlanda a Silvera.....	14
Obr. 1-3 Čárový kód Two of Five	15
Obr. 2-1 Příklad kódu EAN-8.....	18
Obr. 2-2 Příklad kódu EAN-13.....	19
Obr. 2-3 Příklad kódu 1234567 s kontrolní číslicí 0.....	19
Obr. 2-4 Příklad kódu 123456789012 s kontrolní číslicí 8.....	20
Obr. 2-5 Příklad kódu UCC/EAN 128.....	21
Obr. 2-6 Příklad kódu CODE-128	21
Obr. 2-7 Příklad kódu CODE-39 Extended	22
Obr. 2-8 Příklad kódu 2/5 Interleaved (ITF).....	23
Obr. 2-9 Příklady kódu GS1 Databar.....	23
Obr. 2-10 Příklad kódu PDF-417.....	24
Obr. 2-11 Příklad kombinace kódu UCC/EAN 128 a CC-C	24
Obr. 2-12 Příklad kódu DataMatrix	25
Obr. 2-13 Příklad kódu DataMatrix implementovaného pomocí DPM.....	26
Obr. 2-14 Příklad pasivního RFID tagu.....	27
Obr. 2-15 Příklad Smart-label RFID tagu.....	28
Obr. 3-1 Schéma laserové čtečky čárových kódů.....	31
Obr. 3-2 1D snímání čárového kódu lineárním CCD	32
Obr. 3-3 Základní konstrukce CCD snímání dvourozměrného obrazu	32
Obr. 3-4 Schéma připojení bezdrátového snímače k PC	33
Obr. 3-5 Mobilní terminál.....	34
Obr. 3-6 Snímač čárových kódů	35
Obr. 3-7 Konektory USB, RS-232, RJ45, PS2, RS-485	37
Obr. 5-1 Obecné schéma agregace komunikační rychlosti.....	43
Obr. 5-2 CAT5e, kabelová lišta, koncovka RJ45	44
Obr. 5-3 Snímač Datalogic Gryphon I GM4100	46
Obr. 5-4 Tiskárna Zebra GK420t.....	47
Obr. 5-5 Náhled převodní tabulky IS Prytanisu	48
Obr. 5-6 Náhled programu <i>Zoner Barcode Studio 2</i>	50
Obr. 5-7 Náhled vytvořeného kódu	50

Obr. 5-8 Schéma PC sítě skladu	53
Obr. 5-9 Blokové schéma komunikace čtečky	54
Obr. 5-10 Náhled skladové karty s polem Čárový kód.....	55
Obr. 5-11 Náhled detailu skladové karty s polem Čárový kód.....	56

SEZNAM TABULEK

Tab. 2-1 Kódovací tabulka pro CODE-39 Extended.....	22
Tab. 5-1 Cenová nabídka SW a HW.....	57