

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Využití radiofrekvenční identifikace v poštovních službách
Bc. Petr Učík

Diplomová práce

2012

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Petr Učík**
Osobní číslo: **D09842**
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**
Název tématu: **Využití radiofrekvenční identifikace v poštovních službách**
Zadávací katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Úvod

- 1 Charakteristika problematiky identifikace poštovních zásilek
- 2 Analýza současného stavu identifikace poštovních zásilek v České poště, s.p.
- 3 Návrh řešení systému identifikace poštovních zásilek v České poště, s.p.
- 4 Ekonomické zhodnocení navrhovaného řešení

Závěr

Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucího**
Rozsah pracovní zprávy: **50 - 60 stran**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**
Seznam odborné literatury:
dle pokynů vedoucího práce

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.**
Katedra dopravního managementu, marketingu
a logistiky

Datum zadání diplomové práce: **30. listopadu 2011**
Termín odevzdání diplomové práce: **23. května 2012**


prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.
děkan

L.S.


prof. Ing. Vlastimil Melichar, CSc.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 30. listopadu 2011

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 21. 5. 2012

Bc. Petr Učík

Poděkování

Rád bych poděkoval za vstřícný a ochotný přístup, neocenitelnou pomoc a cenné informace Ing. Bc. Lukáši Vojtěchovi Ph.D., dále pak Bc. Davidu Dvořáčkovi a Ing. Vladimíru Tomášovi. Mé poděkování patří také mé snoubence Bc. Tereze Pješčakové za její trpělivost a podporu a v neposlední řadě také mému vedoucímu práce Doc. Ing. Liboru Švadlenkovi Ph.D. za trpělivost, rady a odborné vedení v průběhu zpracování diplomové práce.

V Pardubicích dne 21. 5. 2012

Bc. Petr Učík

ANOTACE

Práce se zaměřuje na otázku možnosti implementace radiofrekvenční technologie v rámci identifikace poštovních zásilek České pošty, s.p. Shrnuje poznatky odborné literatury o tématice automatické identifikace s důrazem na využití čárových kódů a radiofrekvenční identifikace.

KLÍČOVÁ SLOVA

čárové kódy; radiofrekvenční identifikace; automatická identifikace; Česká pošta, s.p.

TITLE

The use of RFID in postal services

ANNOTATION

The work focuses on the question of the implementation of the RFID in the sphere of identification of the postal items. It summarizes knowledge of the expert literature of automatic identification with emphasis to use of barcodes and RFID.

KEYWORDS

barcodes; radio frequency identification; automatic identification; Česká pošta, s.p.

OBSAH

	strana
Úvod	9
1 Charakteristika problematiky identifikace poštovních zásilek.....	11
1.1 Metody automatické identifikace	11
1.1.1 Magnetická metoda.....	12
1.1.2 Biometrická metoda.....	12
1.1.3 Optická metoda.....	12
1.1.4 Indukční a radiofrekvenční metoda	12
1.2 Technologie a oblasti využití automatické identifikace	13
1.2.1 Magnetická technologie.....	13
1.2.2 Biometrická technologie.....	14
1.2.3 Optická technologie – čárový kód	15
1.2.4 Indukční a radiofrekvenční technologie	19
1.3 Radiofrekvenční identifikace.....	20
1.4 RFID etiketa (tag).....	22
1.5 RFID čtečky	23
1.6 RFID middleware	25
1.7 Možnost uplatnění RFID a porovnání s čárovým kódem.....	25
1.8 Možná rizika využívání RFID	30
1.9 Implementace RFID do firmy	31
1.10 Příklady správného a špatného využití RFID v praxi v ČR	35
2 Analýza současného stavu identifikace poštovních zásilek v České poště, s.p.	38
2.1 Česká pošta, s.p.	38
2.1.1 Portfolio České pošty, s.p.....	39
2.1.2 Zpracování, identifikace a přeprava zásilek.	40
2.1.3 Systémy APOST a Track&Trace.	46
2.2 Výkon jednotlivých SPU v rámci hlavní přepravní sítě.....	47
2.3 SPU Praha 022.....	49
2.4 Analýza využití technologie RFID v zahraničí.	50
2.5 Hodnocení výkonu poštovních operátorů.....	56
2.5.1 UNEX	56
2.6 Hodnocení výkonu České pošty s.p. v období 2008 - 2010	58
2.7 Definování slabých míst ve způsobu provádění automatické identifikace v České poště .	61

2.8 Shrnutí poznatků a zkušeností zahraničních poštovních operátorů využívajících RFID ...	63
2.9 Analýza SWOT Česká pošta – RFID technologie	64
3 Návrh řešení systému identifikace poštovních zásilek v České poště, s.p.	67
3.1 Návrh možného řešení systému automatické identifikace poštovních zásilek.....	67
4 Ekonomické zhodnocení navrhovaného řešení.....	73
4.1 Přínos implementace RFID z pohledu dopravy	82
Závěr	84
Použitá literatura	86
Seznam tabulek	91
Seznam obrázků.....	92
Seznam zkratk.....	93
Seznam příloh	95

ÚVOD

V moderní společnosti je možno každý den zaznamenat obrovskou poptávku po zboží a službách. Tuto poptávku je třeba pokrýt vhodnou nabídkou. Nabídka by měla pokrýt potřebu společnosti a podniku zajistit uznání, budoucí zákazníky a hlavně zisk. Moderní společnost vyžaduje pokrytí své poptávky v čase a prostoru, tedy je požadováno i zabezpečení fyzického přemístění zboží a služeb mezi místem, kde se produkují (nabízí), a místem, kde se spotřebovávají (poptávají). Proces směny se stal základním kamenem ekonomické činnosti společnosti. Ke směně dochází tehdy, když existuje nesoulad mezi zbožím dostupným a zbožím potřebným – a to co do objemu, druhu nebo časové dostupnosti tohoto zboží.

Společnost se stala naprosto závislou na přepravě. Jednou z možností přepravy zboží k zákazníkovi je využití poštovních služeb, tedy přeprava zásilky poštovním operátorem od odesílatele k adresátovi.

Potřeba výměny různých zpráv a informací sahá velmi hluboko do dějin lidstva. Od ústního sdělení se s růstem důležitosti zprávy přecházelo na záznam písmem. První poštovní operátoři byli instituce posílů a kurýrů, sloužících panovníkům pro předání písemných informací týkajících se správy a bezpečnosti jednotlivých států. Asi nejznámější státní poštou byla Římská státní pošta „Curcus publicus“ založená císařem Augustem. Rychlá a spolehlivá pošta se stala jedním z hlavních pilířů úspěchu římské říše a po několik staletí určovala trend v soudobém poštovníctví. Po pádu římské říše, úpadku poštovního systému a zhoršování stavu komunikací se až do 16. století využívali spíše jednotlivci ve službách panovníků - poslové.

Počátky organizované a státem řízené přepravy zpráv na našem území jsou spojeny s volbou arciknížete Ferdinanda českým králem v roce 1526. Ferdinand I. nechal krátce po svém zvolení zřídit první poštovní spojení z Prahy do Vídně. Podstata pošty v českých zemích spočívala v propojení politických, administrativních a obchodních center habsburské říše prostřednictvím tratí, na nichž byly v pravidelných intervalech umístěny stanice pro výměnu koní poštovních kurýrů, kteří tak mohli cestovat bez větších časových prodlev. Z počátku sloužila poštovní síť s přepřahacími stanicemi výhradně potřebám státní správy a byla spravována vrchním dvorským poštmistrem, podřízeným nejvyššímu dvorskému kancléři. Teprve od přelomu 17. a 18. století jsou patrné snahy státních orgánů o zajištění rozhodujícího vlivu na rozvoj poštovníctví. V českých zemích bylo poštovníctví v rukou podnikatelů z řad šlechticů až do jeho zestátnění reformou Marie Terezie, jež umožňovala jeho jednotné řízení a organizování [33].

S výstavbou železnice vznikaly i železniční poštovní úřady, které se staly hlavní tepnou tuzemského toku poštovních zásilek s napojením na poštovní spoje po celé Evropě.

S nástupem automobilizace a vývoje v letectví se poštovní služby nadále zrychlovaly a přinášely levnější, efektivnější, rychlejší a bezpečnější přepravu poštovních zásilek až do dnešních dnů. V dnešní době je pro běžnou písemnou komunikaci přednostně s ohledem na úsporu času a nákladů využívána elektronická komunikace cestou IT technologií, nicméně poštovní operátoři jsou nadále využíváni k zabezpečení přepravy balíků a listovních zásilek.

Poštovní operátoři dnes využívají moderní technologie a historické zkušenosti k uspokojování poptávky zákazníků po přepravě zásilek z jednoho místa naší planety na místo druhé. Globální trh poštovních služeb musí zabezpečit rychlé, bezpečné a kvalitní služby a jednotliví operátoři se logicky snaží získat konkurenční výhodu oproti ostatním. K tomu je nutná neustálá revitalizace systému s využitím moderních informačních a komunikačních technologií. Výjimku netvoří ani páteř poštovního systému – logistika. Vytvořením systému automatické identifikace a samotného informačního toku příjmu, skladování, distribuce a manipulace s jednotlivými distribučními jednotkami až do jejich předání adresátovi vytváří jeden z důležitých faktorů, které ovlivňují celý běh organizace.

V rámci poštovní logistiky tedy hraje významnou roli identifikace distribučních jednotek - poštovních zásilek a přepravních nádob (pytlů, beden, klecí, kontejnerů, apod.) a systém efektivní přepravy mezi jednotlivými uzly distribučního řetězce.

Cílem této diplomové práce je zhodnocení současného stavu identifikace poštovních zásilek České pošty, s.p. a návrh efektivnějšího řešení automatické identifikace poštovních zásilek v České poště, s.p. – tedy zhodnocení implementace RFID do prostředí České pošty s.p.

Předpokladem naplnění cíle je, že začleněním radiofrekvenční identifikace (RFID) do technologického systému zpracování zásilek by mohlo dojít k zefektivnění celého distribučního systému v rámci poštovní sítě, tedy k efektivnějšímu sledování zásilek a jejich přepravních obalů (tzv. závěrů). Výsledkem by mohla být úspora nákladů na zpracování zásilek a jejich efektivnější rozřazení do závěrů. Dalším předpokladem je úspora nákladů na neustálé pořizování přepravních obalů (zejména přepravek a klecí). Přínosem by měla být i úspora finančních a časových nákladů na jejich samotnou každoroční inventarizaci. Vlivem časových úspor při samotné identifikaci a roztřídění zásilek a snížením chybovosti (lidského faktoru) se dá předpokládat zvýšení kvality poskytovaných služeb Českou poštou s.p. Předpokladem je i úspora nákladů na dopravu.

1 Charakteristika problematiky identifikace poštovních zásilek

V první kapitole jsou popsány metody a využití automatické identifikace. Ta je v posledních letech hnacím motorem vedoucím k zefektivnění veškerých činností logistiky podniků. Jednou z variant těchto moderních technologií automatické identifikace je i radiofrekvenční identifikace, kterou se podrobněji zabývají další kapitoly. Identifikace poštovních zásilek probíhá ve většině zemích s využitím optické identifikace – tedy s využitím rozpoznávání poštovního směrovacího čísla (PSC) a čárových kódů.

1.1 Metody automatické identifikace

Automatická identifikace je přenos informací, aktivních a pasivních prvků identifikace mezi články logistického řetězce. Systémy automatické identifikace pracují bezchybně, rychle, účelně a zajišťují kódování velkého množství informací [6]. Systémy automatické identifikace lze využívat v mnoha sférách, například ve sféře výroby, oběhu zboží a ve sféře služeb. Problematikou automatické identifikace v různých oblastech se podrobně zabývají technické normy. Tyto normy jsou uvedeny v příloze č. 1 této práce.

Každý systém automatické identifikace se obecně skládá z těchto prvků:

- Snímací zařízení – to umožňuje přečtení identifikačního kódu na místě styku hmotného a informačního systému a jeho následné převedení do vhodného tvaru pro další zpracování.
- Nosič kódu – slouží k zachycení symbolu kódu. Může jím být přímo výrobek, nebo jeho součást. Odpovídá zvolené identifikační technologii podle konkrétních podmínek aplikace a obvykle je fyzicky vázán k objektu identifikace.
- Programová jednotka – toto zařízení umožňuje uložení informace na programovatelný nosič dat.
- Vyhodnocovací jednotka – umožňuje převedení zjištěného kódu do formy srozumitelné pro člověka, nebo pro automatické vyhodnocení a vyvolání následných činností nebo aktivit [4].

Metody používané v automatické identifikaci lze rozdělit na tyto základní:

- metoda magnetická,
- metoda biometrická,
- metoda optická,
- metoda indukční a radiofrekvenční [4].

1.1.1 Magnetická metoda

Tato metoda využívá magnetického zakódování údajů na povlaku nebo proužku karty, které čtou pomocí snímací hlavy s digitálními obvody. Tato metoda používá především dvě technologie, a to Magnetic Ink Character Recognition (dále MICR) a Magnetic stripe.

1.1.2 Biometrická metoda

Tato technologie pracuje na principu jedinečné signatury a databáze informací o konkrétních osobách. Jsou využívány některé fyziologické rysy člověka, které se digitalizují, a tím se uskuteční identifikace. Jde například o otisky prstů, sítnice oka, hlas nebo tvar (rys člověka) či podpis.

1.1.3 Optická metoda

Tato metoda používá jako hlavní prvek světlo, které je odraženo z tištěných vzorů, snímáno světlocitlivými přístroji a následně dekodováno. Jednou z nejvíce používaných technologií této metody jsou čárové kódy.

1.1.4 Indukční a radiofrekvenční metoda

Speciálně navržený štítek vyvolává odpověď, tedy radiový signál. Tato metoda sestává ze tří hlavních komponent, a to: identifikačního štítku (pasivní nebo aktivní), snímače a antény. Pasivní štítek je aktivován snímačem a odpovídá pomocí malého množství energie přijatého signálu. Aktivní štítek může data přijímat, ukládat i vysílat.

Obě tyto metody, indukční i radiofrekvenční pracují na stejném principu. Rozdíl je pouze v tom, že metoda indukční používá k přenosu kódovaných dat princip elektromagnetické indukce a ne radiofrekvenční signál, jak je tomu u metody radiofrekvenční [4].

1.2 Technologie a oblasti využití automatické identifikace

U výběru konkrétní technologie jsou velmi důležitými kritérii nejen cena, ale také její charakteristiky. Právě na těchto vlastnostech je závislé efektivní využití dané technologie. Jde především o vlastnosti jako:

- vzdálenost nosiče informací od snímacího zařízení,
- rozsah snímaných znaků,
- programovatelnost,
- možnost ručního vkládání dat,
- rychlost čtení,
- spolehlivost,
- trvanlivost nosiče a kódového označení,
- vhodnost pro různá pracovní prostředí,
- bezpečnost a ochrana dat [6].

1.2.1 Magnetická technologie

Tato technologie je používána především tam, kde je třeba přesně a bezpečně rozpoznávat znaky. Jde o technologii používanou především v souvislosti s peněžními a bankovními operacemi, proto tedy nejvíce využitelnou ve finanční sféře.

Nosičem magnetických kódů je magnetický pásek, umístěvaný na magnetickou kartu. Tato karta má velmi vysokou životnost a její velkou výhodou (např. oproti čárovým kódům) je možnost opakovaného záznamu. Na druhou stranu, její velká výhoda se za určitých podmínek může stát i velkou nevýhodou. Pokud je na kartě určitý záznam, může ho velmi silný zdroj pomocí magnetické indukce nechtěně smazat. Stačí tedy položit kartu do blízkosti takového zdroje a informace budou smazány [7].

Čtecí jednotky MICR jsou často integrovány do zařízení, které třídí dokumenty nebo spisy a předávají informace do vzdálených počítačů. Tyto jednotky jsou nejen díky své rychlosti (roztřídění 1000-2500 dokumentů za minutu) velice drahé. Proto mají větší rozšíření jednodušší snímací zařízení často doplněná o tiskárnu znaků MICR. Tato levnější varianta se používá mimo finanční sféru, nejvíce v podobě magnetických karet u zaměstnanců [4].

Obrázek č. 1: Příklad magnetické karty v podobě platební karty



Zdroj: http://pandatron.cz/?535&karty_s_magnetickym_pruhem

Společnost využívá magnetické karty prakticky denně. Jednak jako vstupní karty nejen do zaměstnání, ale především jako karty platební (viz. obrázek č. 1), čímž dochází k výrazné úspoře času a zvýšení bezpečnosti. Díky této technologii se výrazně zjednodušily a zefektivnily platební operace a umožnil se bezhotovostní styk [7].

1.2.2 Biometrická technologie

Tato technologie je používána především k zabezpečení a kontrole vstupu do objektů, díky možnosti identifikace osob. Jelikož jde o technologie velice složité a drahé, nebyla doposud oblast jejich využití tak široká. Jak ale praxe ukazuje, moderní technologie z trhu vytlačily tradiční magnetické karty, které si ještě před rokem pořizovala téměř polovina firem kvůli jejich nízké ceně. V roce 2011 byl celosvětově zaregistrován prudký nárůst zájmu o docházkové systémy s biometrickou technologií.

Důvod přechodu z magnetických karet na biometrickou technologii je prostý. Jde o větší bezpečnost a kontrolu. Magnetické karty si lidé mezi sebou mohou půjčovat, čímž klesá spolehlivost a přesnost. Ale otisk prstu je jedinečný a nepřenositelný [4, 30].

Příklad použití biometrické technologie při vstupu do objektu v podobě snímání otisku prstu je znázorněn na obrázku č. 2.

Obrázek č. 2: Biometrická technologie - snímání otisků prstů



Zdroj:http://img.ceskyinternet.cz/clanky/odstavce/20498-541831-1_shutterstock_71292043.jpg

1.2.3 Optická technologie – čárový kód

Jedná se o nejstarší technologii automatické identifikace, avšak zároveň také o tu vůbec nejrozšířenější jak v České republice, tak ve světě. První patent byl vyhlášen v USA již v roce 1949, kdy byl navržen jediný kód 2/5. Dnešní realita je ovšem jiná a symbolů kódů, se kterými se dnes pracuje je už více než 225. Každý symbol má svá zvláštní pravidla, způsob kódování, dekódování, požadavky na tisk, přezkušování chyb a jiné. Ostatně i pravidla pro používání čárových kódů se řídí pravidly [5]. V tomto případě jde o technické normy, týkající se čárových kódů. Tyto normy jsou uvedeny v příloze č. 2 této práce.

Čárové kódy můžeme dělit podle mnoha kritérií, například:

A) Rozdělení podle oblasti použití:

- kódy používané v obchodu,
- kódy s výhradním uplatněním v oblasti průmyslu.

B) Rozdělení podle toho, zda je kód licencovaný:

- kódy s licenci – uživatel takového kódu má zaručenou celosvětovou ochranu proti duplicitě kódu jeho výrobku. Tyto kódy mají jasně stanovenou délku i obsah. Jde například o kódy EAN 8 a EAN 13,

- kódy volné – délku, obsah i strukturu určuje sám uživatel. Existuje ovšem riziko duplicity, protože tyto kódy nejsou chráněny.

C) Rozdělení podle délky:

- kódy s pevnou délkou – například EAN 8 má daných 8 znaků,
- kódy s variabilní délkou.

D) Rozdělení podle grafického vyjádření:

- lineární čárové kódy – sestávají pouze z jednoho řádku čar a mezer, jsou kódovány pouze horizontálně. Čtou se pomocí čtecí tužky, CCD snímačů nebo laseru. Např. EAN 13, Code 39,
- složené čárové kódy – skládají se z více řádků čar a mezer. Čtou se pomocí dvojdimenzionálních CCD snímačů nebo laseru. Patří sem například Code 49, Codeblock nebo Micro PDF,
- dvojdimenzionální kódy – složeny z polygonicky uspořádaných skupin datových buněk s typickým symbolem, rozdílným podle typu kódu. Tyto se čtou pomocí snímačů CCD - Array.

E) Rozdělení podle znaků, které jsou kódovány:

- kódy numerické,
- kódy numerické se speciálními znaky,
- kódy alfanumerické,
- úplně alfanumerické kódy [6].

Nosičem informace každého čárového kódu je sekvence čar a mezer. Díky snímači se tento kód analyzuje a vytváří kód srozumitelný počítači. Při snímání kódu jsou generovány elektrické impulzy, které odpovídají struktuře světlých a tmavých čar. Jedná se o základní fyzikální princip odraz světla světlými plochami a jeho pohlcování plochami tmavými. Čtecí zařízení vyhodnotí impulzy a na výstupu nabídne odpovídající řetězec znaků.

Pro kódování čar a mezer existují určitá pravidla, která se mohou podle typu kódu lišit. Jedno pravidlo však zůstává stejné pro všechny typy kódů, a sice pravidlo sekvence čar znaku START a STOP. Tyto znaky slouží k rozpoznání typu kódu [7].

Obrázek č. 3: Čárové kódy



Zdroj: <http://www.kodys.cz/carovy-kod.html>

Čárový kód by samozřejmě nefungoval bez příslušného snímače. Jde o nejdůležitější součást zařízení. Optoelektronické zařízení přečte kód, analyzuje jej a vytvoří kód srozumitelný pro počítač. Toto zařízení pracuje v oblasti červeného světla s vlnovou délkou 660 nm, případně infračerveného s vlnovou délkou 900nm (jen v případě překrytí kódu neprůhlednou fólií). Snímacích zařízení neustále přibývá, ale stále nejpoužívanější jsou CCD snímače, v jejichž těsném závěsu jsou stále oblíbenější laserové snímače. Méně se již používají snímací pera, či holografické tunely [5].

Samotný snímač se skládá z:

- vlastního čtecího zařízení, které se dále dělí na:
 - vstupní modul – jedná se o průhledný kryt snímače, kterým prochází světelný bod. Tato část je v přímém kontaktu s médiem,
 - modul pro elektronické zpracování signálu – signál je odrážen čárovým kódem.
- dekodéru, jenž obsahuje modul pro logické vyhodnocení elektrických signálů.

CCD a laserový snímač:

CCD snímač je předchůdcem laserového snímače. Pracuje na principu optického kontaktu, přičemž vzdálenost, na kterou je bezpečně schopen kód přečíst, se pohybuje okolo 10 cm, výjimečně i 30 cm. Oproti tomu laserový snímač je schopen přečíst kód na vzdálenost až 50 cm [6].

Využití čárových kódů:

Nejčastěji je možné se s čárovým kódem setkat u pokladny hypermarketu, kde stačí pouze načíst kód zboží a pokladna přidá zboží a jeho cenu do seznamu toho, co nakupujeme. Čárový kód slouží ale i v případě skladových inventur, může identifikovat lidi v nemocnicích, může označovat cokoli, k čemu je potřeba připojit číslo. Jeho vytvoření je snadné – dá se vytisknout na prakticky jakékoliv tiskárně, včetně specializovaných. Čárové kódy jsou však nepraktické z hlediska snadného poničení a tím pádem i nemožností přečtení [6, 7]. Čárový kód se hojně využívá k identifikaci poštovních zásilek v České republice i v mnoha dalších zemích.

System EAN

System EAN (European Article Numbering) je celosvětově standardizovaný systém pro identifikaci. Spolu s kódem UPC (již dlouho používaným v USA a Kanadě) jde o nejvíce používané čárové kódy v Evropě. Používání tohoto systému koordinuje a řídí nevládní organizace GS1 EAN sídlící v Bruselu, která má dnes zástupce již ve více než 95 zemích světa a sdružuje přes 1 milion firem. V České republice je tento systém řízen společností GS1 ČESKÁ REPUBLIKA, do které je zapojeno již více než 7000 firem, což dokazuje i tabulka č. 1.

Tabulka č. 1: Aktuální stav zapojených organizací do systému EAN v ČR

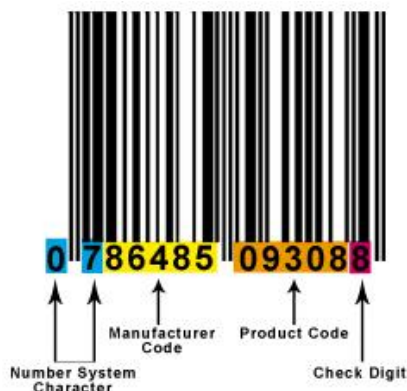
Počet firem zapojených do Systému EAN	
Celkem	7125
Z toho výrobci a distributoři	6897
Obchodníci	38
Dodavatelé pro Systém EAN	104
Ostatní	86
Projednávané registrace	10

Zdroj: http://www.gs1cz.org/info859/casopis_39_FINAL_nahled.pdf

Základním formátem systému EAN je EAN 13, který má strukturu 13 různých čísel a dá se popsat následovně: AA-BBBBB-CCCC-D, kde:

A označují systém číslování (někdy i zemi), B výrobce, C vlastní jednotku zboží a poslední číslo D je číslo kontrolní. Na obrázku č. 4 je dobře vidět, jak vypadá toto číslo přímo na čárovém kódu.

Obrázek č. 4: Struktura kódu EAN 13



Zdroj: <http://abarcodbusiness.info/index.cfm?upid=1005>.

Kontrolní číslo je dopočítáno pomocí funkce modulo 10 (jedná se tedy o tzv. samodetekující kód). Postup výpočtu kontrolní číslice u kódu na obrázku č. 4 (078648509308~~X~~) je:

- součet číslic na lichých pozicích ($0 + 8 + 4 + 5 + 9 + 0$) = 26,
- plus součet číslic na sudých pozicích násobený třemi ($(7 + 6 + 8 + 0 + 3 + 8) * 3 = 96$,
- tento součet zaokrouhlený na desítky nahoru ($26 + 96 = 122$) = 130,
- kontrolní číslice je získána odečtením $130 - 122 = 8$.

Kromě EAN 13 je také hodně využíván EAN 8, který se hodí spíše na malé výrobky. Systém EAN se začal používat v dávné minulosti a již v 80. letech jím bylo označeno 100 % potravinářských výrobků vyrobených v SRN a 98 % ve Velké Británii. Dnes jsou tímto systémem označeny téměř všechny výrobky (ne pouze potravinářské) po celém světě [7, 8, 18].

1.2.4 Indukční a radiofrekvenční technologie

Jedná se o velmi rychle se rozvíjející a stále častěji používaný způsob identifikace. Nosičem dat je v tomto případě tzv. TAG (obrázek č. 5), který sestává z čipu, antény, popřípadě i baterie. Tag komunikuje se snímačem bezkontaktně, i bez přímé viditelnosti.

Jednotlivé tagy od sebe mohou být odlišeny identifikačním číslem, které může být i celosvětově jedinečné. Toto číslo je neměnné po celou dobu životnosti tagu [14].

V praxi pak radiofrekvenční identifikace (dále jen RFID) vypadá tak, že na libovolné zboží (předmět) je umístěna nálepka s integrovaným elektronickým obvodem – ten je možné bezkontaktně číst pomocí radiových vln [29].

Tato technologie se používá především tam, kde z důvodů nečistoty prostředí nebo nemožnosti přímé viditelnosti nelze použít mnohem levnější čárové kódy. Oproti jiným technologiím má velkou výhodu v tom, že lze kdykoliv přidat nebo aktualizovat informace přímo na nosiči informací, který je umístěn na předmětu identifikace [4].

Obrázek č. 5: RFID tag



Zdroj: http://tech.ihned.cz/3-20135840-rfid-i00000_d-78

1.3 Radiofrekvenční identifikace

Technologie radiofrekvenční identifikace je odborníky dosazována na pomyslnou další příčku identifikace využívanou podniky se zavedeným způsobem identifikace pomocí čárového kódu.

RFID je metoda automatické identifikace založená na radiových vlnách, které jsou vysílány čtečkou a pomocí nichž může probíhat komunikace mezi čtečkou a identifikačním prvkem – tagem. Princip je založen na tom, že čtečka vyšle radiový signál a tag, který ho zachytí, odpoví. Odpovědí může být buď jedinečné identifikační číslo tagu, nebo obsah datové paměti tagu.

Komunikace mezi čtečkou a tagem neprobíhá pouze na jedné frekvenci, ale ani na všech. Podle toho, jakou radiovou frekvenci RFID používá, ho můžeme rozdělit na 3 skupiny:

- LF (125 nebo 135 kHz)
 - vyznačují se vzdáleností čtení do 0,5 m a malou rychlostí komunikace,
 - vhodné ke čtení přes kapalinu a částečně i přes kov, použitelné ve vlhkém prostředí,
- HF (13,56 MHz)
 - vzdálenost čtení do 1 m, vyšší rychlost komunikace než LF,
 - při čtení přes kapalinu nebo tagu umístěného na kovové podložce je významně zkrácen jejich dosah,
 - jde o nejlevnější a vůbec nejpoužívanější formu,
- UHF (860-960 MHz)
 - vzdálenost čtení přibližně 1 - 6 m, vysoká komunikační rychlost,
 - vhodné tam, kde je potřeba sejmout informace za velké rychlosti (např. mýtné brány),
 - nelze číst přes kapalinu a obtížně i přes kov,
 - nevýhodou je nejednotnost frekvence (jiná pro Evropu, USA, Asii) [9, 14].

Čtečky vysílají vysokofrekvenční signál v rozsahu MHz nebo GHz, který je naladěn na stejnou frekvenci jako kmitavé obvody jednotlivých čipů. Čtečka je schopna přečíst i několik etiket současně [27].

Kvůli bezpečnosti je nutné dodržovat komunikační protokol pro přenos dat mezi čtečkou a tagem, ale také pro obsah paměti tagu nebo zabezpečení informací uložených v tagu. Tyto standardy jsou například ISO 15693, ISO 1443 (varianta A, B, B'), ISO 18000, EPC aj. Jaké mají standardy použití, uvádí tabulka č. 2.

Tabulka č. 2: Význam často používaných standardů RFID

STANDARD	FREKVENČNÍ PÁSMO	POUŽITÍ
ISO 15693	HF (13,56 MHz)	Obecné použití
ISO 1443	HF (13,56 MHz)	Identifikace osob (ochrana osobních údajů a informací)
ISO 18000-6	UHF (868 MHz)	
EPC (dříve EAN)		Logistika a obchod

Zdroj: RFID – principy, typy, možnosti použití [9]

1.4 RFID etiketa (tag)

RFID etikety (tagy) obsahují anténu s laděným obvodem a křemíkový čip, které přijmou vysílaný signál a vrátí zpět jednoznačnou informaci o každém jednotlivém kusu zboží. Nejběžněji používaný je čip již spojený s anténou v tenké průhledné fólii, tzv. inlay. Třetí a neméně důležitou součástí tagu je zapouzdření. To umožňuje manipulovat s čipem a upevnit ho na výrobek. Dodává čipu potřebnou mechanickou odolnost odpovídající cílovému prostředí. Zapouzdření může mít mnoho podob, například papírové etikety, plastové kotoučky, karty, krabičky nebo velice odolné keramické pouzdro [9, 10, 14].

RFID tagy mohou dosahovat různých velikostí, od několika milimetrů až do několika centimetrů. Množství uložených informací na tagu je také velmi různorodé a odvíjí se od potřeby. Může se jednat jen o číslo ze série, ale také o velmi složitá data, například označení obleku v prodejně nebo složité součástky ve strojírenství [10].

Podle způsobu komunikace je možno tagy rozdělit na:

Pasivní tagy - tento typ tagu nemá vlastní zdroj napájení a energii k tomu, aby aktivně vysílal signál čtečce. energii získává přeměnou radiového signálu čtečky na proud elektrický. Jde tedy o levnější a jednodušší typ, než je tag aktivní. Vzdálenost čtení je omezena většinou na několik centimetrů, v případě frekvence UHF i na několik metrů, ale pouze za dobrých podmínek. Velikost paměti se pohybuje okolo 64 - 256 bits. Tyto tagy se vyznačují dlouhou životností čipu a nenáročnou obsluhou. Díky těmto vlastnostem jsou zatím mnohem více používané než tagy aktivní [9, 20].

Aktivní tagy - tyto tagy obsahují navíc oproti tagům pasivním vlastní zdroj napájení, například baterii. Životnost baterie umístěné v tagu se pohybuje okolo 1 - 5 let. Jsou-li napájeny, tak nejenže reagují (jako tagy pasivní), ale dokonce samy sdělují data. Paměť

je oproti pasivní verzi o hodně větší, a sice až 100 kb. Díky vlastnímu napájení se podstatně prodlouží vzdálenost pro komunikaci mezi tagem a čtečkou, která může být i několik stovek metrů. Bohužel ale úměrně čtecí vzdálenosti roste také velikost tagu a jeho cena. Aktivní tag bývá velký asi jako polovina krabičky od cigaret. Kvůli baterii mají nižší odolnost vůči teplotě a je nutné provádět výměnu baterie. To jsou také důvody zatím minimálního používání tohoto typu tagu. Používán je především v kontejnerové dopravě, pro sledování osob, vozového a technologického parku a sledování zvířat [9, 10, 29].

Semiaktivní tagy - jedná se o pasivní tagy s baterií, která je ovšem použita pouze pro dosažení větší vzdálenosti snímání čtečkou. Princip fungování ale zůstává zcela stejný jako u tagu pasivního [14].

Rozdělení tagů na pasivní a aktivní je základním rozdělením. Tagy se však mohou dělit například podle své velikosti a materiálu na tagy produktové, kartonové, paletové a malé tagy na láhve. Dále podle možnosti použití na tagy nalepené na objekt a tagy přímo zabudované do produktu. Existuje i rozdělení podle tříd (toto rozdělení se odvíjí podle schopnosti čtení a zápisu), které zobrazuje tabulka č. 3 [9].

Tabulka č. 3: Rozdělení tagů podle tříd

Třída tagu	Schopnosti tagu
Class 0	pouze pro čtení, programováno ve výrobě, 64 nebo 96 bit, čtení 1000 tagů/sec
Class 1	zápis jednou/zápis mnohokrát, programováno při použití, 64 nebo 96 bit, čtení 200 tagů/sec
Class 0+	čtení/zápis, programováno kdykoliv, 256 bit, čtení 1000 tagů/sec
Gen 2	čtení/zápis, programováno kdykoliv, 256 bit, čtená 1600 tagů/sec

Zdroj: http://www.rfidportal.cz/index.php?page=rfid_obecne

1.5 RFID čtečky

Podstatným prvkem k řízení jednoznačné identifikace všech produktů na světovém trhu je kód EPC (Electronic Product Code). Obsahuje číslo výrobce a další části kódu jsou pro výrobce k volnému použití. EPC představuje zajištění přístupu k popisu objektů rozpoznávaných čtečkou. Stejně tak, jako má čárový kód systém EAN, který jednoznačně identifikuje zboží, má RFID technologie EPC kód, jehož strukturu popisuje obrázek č. 6. Tento kód jednoznačně identifikuje nejen výrobce či každý druh výrobku, ale i každý jednotlivý kus. Díky záznamu EPC získává výrobek přidanou hodnotu ve formě tzv.

„traceability“, tedy úplnost informací během celého logistického procesu. Lze tedy získat a ověřit informace o sledované položce z pohledu historie a aktuálního stavu umístění položky napříč celým logistickým řetězcem. Navíc EPC Global Gen2 zajišťuje sjednocení frekvencí v rámci celého světa na tři základní regiony. Česká republika spadá do regionu č. 1 Evropa a Afrika s frekvencí pro RFID 869 MHz. Tagy, které splňují standard EPC Gen2, jsou čitelné kdekoli ve světě zařízenými, které splňují normu EPC Gen2, bez nutnosti použití jednotlivých vysílačů pro každý region (dříve byly tagy čitelné pouze v rámci regionů). Tím je zajištěna stejná interoperabilita jako u čárových kódů [12, 25, 27].

Obrázek č. 6: Struktura EPC kódu



Zdroj: <http://www.systemonline.cz/clanky/rfid-nove-moznosti-nejen-v-logistice-2-cast.htm>

Samotná čtečka neboli snímač je zařízení, které dokáže zachytit vysílání aktivního nebo pasivního tagu. Čtečka nemusí informace pouze zachytávat, ale může je do tagu i zapisovat. Hlavní součástí čtečky je anténa k přijímání i vysílání signálu, která může být buď zabudovaná, nebo externí. Hlavním požadavkem na čtečku je především zvládnutí přečtení velkého množství informací najednou. Například přečtením palety by měla být schopna načíst veškerý obsah této palety. Již jednou přečtené informace by si měla pamatovat a měla by také ignorovat signály odražené od pevných překážek. Čtečku je možné připojit k počítači pomocí USB rozhraní RS-232.

Čtečky můžeme rozdělit na mobilní a stacionární. Mobilní čtečky většinou komunikují bezdrátově pomocí WiFi nebo Bluetooth. Jimi snímané informace se přenesou do centrální databáze. Na tento typ čteček jsou kladeny vysoké nároky, co se odolnosti týče. Měly by být

odolné vůči pádu, extrémním teplotám, prašnosti a vlhku. Jejich nevýhodou je, že nejsou schopny načíst tak velké množství tagů najednou.

Stacionární čtečky mají uplatnění tam, kde se pohybují tagy, tudíž není nutný pohyb čtečky (např. zboží jako tagy prochází okolo čtecí brány). Tento typ dokáže oproti čtečkám mobilním načíst mnohem více tagů najednou [14].

Dalším méně používaným rozdělením je rozdělení podle vzdálenosti čtení. Sem patří čtečky „nablízko“, jejichž komunikační vzdálenost je maximálně 3 m. Jde například o moderní přístroje RF300 nebo Cobalt HF. Potom existují čtečky „na dálku“, které fungují až do 10m. Jedná se třeba o velice výkonný přístroj RF600 nebo RFI641 [10].

1.6 RFID middleware

Velmi důležitou součástí RFID technologie je middleware – software RFID, který je implementován do jednotlivých aplikací – součástí systému RFID a umožňuje jejich vzájemnou spolupráci. Mezi jeho základní funkce patří:

- sběr údajů – middleware zodpovídá za sběr, upravování a filtrování dat z jednotlivých čteček, zapojených do IT architektury dané společnosti,
- směrování toku dat – aby byly správné informace doručeny na správné místo, rozhoduje middleware o směrování výstupů RFID do předem navolené databáze. Výstupní informace jsou tedy dostupné v rámci IT sítě podniku uživatelům dle nastavených práv pro jejich přístup,
- automatické řízení procesů – dle předem definovaných pravidel může middleware spouštět a řídit různé události [42].

1.7 Možnosti uplatnění RFID a porovnání s čárovým kódem

Technologie RFID se v poslední době stává novým středem zájmu a diskuse o nových přínosech z hlediska zlepšení ekonomiky podnikání jako možná náhrada čárových kódů. Jsou známy první realizace zavádění RFID technologií u velkých obchodních společností jako Wall-Mart a Metro, které je zavedly s cílem získání ekonomické výhody. Rovněž v oblasti výrobně-logistických procesů dochází k nasazování RFID technologií, zejména v případech výroby na zakázku u složitých, značně variabilních výrobků.

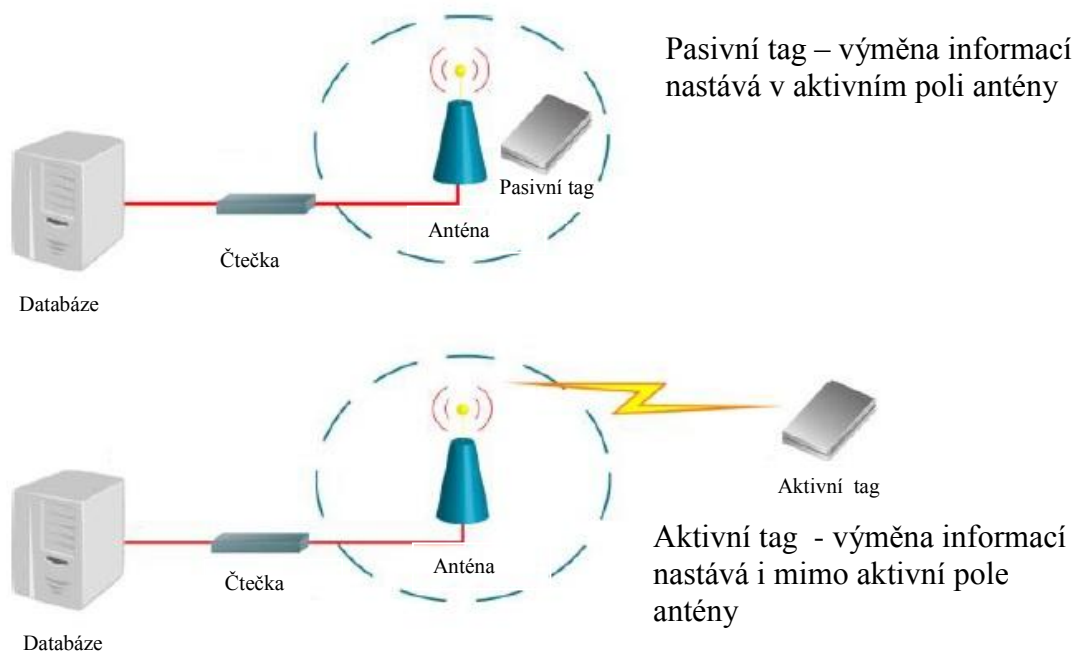
Možnosti využití a oblasti, ve kterých je výhodné RFID zavést je stále více. Tato technologie má však i svou odvrácenou tvář. Mnoho ochránců lidských práv považuje RFID technologii za zásah do soukromí, protože umožní získávat o občanech a jejich pohybu další informace. I přes všechna „proti“ ale nelze RFID technologii upřít velmi rychlý rozvoj a do budoucna lze jen předpokládat stále nové a nové oblasti využívání této technologie [26].

Porovnání RFID technologie s čárovými kódy:

Srovnání právě těchto dvou metod automatické identifikace je naprosto logické, a to především proto, že čárové kódy jsou jakýmsi předchůdcem RFID. Není neobvyklé, že tam, kde se dnes používá RFID technologie, byly dříve používané čárové kódy.

Hlavním rozdílem mezi čárovými kódy a RFID je způsob čtení. Čárové kódy používají optické a RFID radiové vlny ke čtení (obrázek č. 7). To znamená, že díky radiovým vlnám nemusí být přímá viditelnost mezi čipem a snímačem. Tento rozdíl by ale neznamenal stále viditelnější nástup RFID za čárové kódy. Velkou nevýhodou čárových kódů je nemožnost úpravy informací na etiketě pomocí čtečky. Jejich zápis je pouze pro čtení, nic víc. Oproti tomu RFID umožňuje díky přepisovatelnému tagu pomocí čtečky kdykoliv data na tagu přepisovat.

Obrázek č. 7: Načtení RFID tagu



Zdroj: ZELIK, P. Mobilné technológie v poštovej preprave

Dalším neméně podstatným rozdílem, ve kterém na plné čáře vede RFID je její možnost zapouzdření tagu. Tato vlastnost se cení kvůli následné odolnosti tagu vůči drsnému prostředí a poškození. Čárové kódy jsou velice náchylné ke znehodnocení nebo zničení. V podstatě stačí aby se čárový kód trochu zmačkal nebo natrhl a již se nedá načíst. RFID technologie je odolná i v těch nejnáročnějších podmínkách, a proto se používá například v potravinářských autoklávech, ve vrtných soupravách nebo v potrubí petrochemického a plynárenského odvětví.

Prognózy do budoucna ale mluví jasně. Ačkoli se ve srovnání jeví RFID technologie podstatně výhodněji, není pravdou, že by si tyto dvě metody konkurovaly. Mohlo by se zdát, že cena RFID je podstatně vyšší než cena čárových kódů. Pokud ovšem zohledníme aspekt, že RFID tagy, které jsou až 30x dražší než čipy čárových kódů, se dají používat mnohokrát, což u čárového kódu není možné, protože nemá prepisovatelnou paměť, cena obou těchto komponent se vyrovná. Jde spíše o to, že tyto dvě metody se navzájem doplňují. V dohledné době budou obě technologie používány současně, a to buď samostatně tam, kde druhá technologie je už nepoužitelná nebo cenově výhodnější, anebo budou koexistovat v rámci jednoho použití. Dokazuje to i předpoklad starý asi 10 let, který předpověděl, že RFID vytlačí čárové kódy a stane se dominantní identifikační technologií, což se nestalo. Jde spíše

o logickou volbu ovlivněnou mnoha aspekty. Někde se vyplatí více RFID, kdežto jinde zase čárové kódy [9, 14, 19, 25, 26].

Možnosti uplatnění technologie RFID:

- Výrobní logistika:

ve výrobní logistice jsou data získávána různými systémy a jejich soubory jsou navzájem nekonzistentní a často i nekompletní. Aby bylo možné veškeré procesy výrobní logistiky správně řídit, je nutné získaná data dodatečně doplnit a vzájemně synchronizovat. V této oblasti přináší RFID novou a zásadní inovaci. V oblasti řízení logistických procesů přináší nové možnosti, které nejsou ale dosud v plném rozsahu analyzovány, a tím méně využívány. Přejechod na využívání RFID je podmíněn jak rozvojem této technologie, tak hlavně vytvořením odpovídající podpory ze strany aplikačního programového vybavení. Jako mimořádně výhodnou aplikaci RFID technologií lze uvést výrobu automobilů u společnosti Audi. Zde je na každém autě upevněna etiketa obsahující ve své paměti všechny operace, které je třeba na autě provést dle objednávky. Podle této specifikace se řídí proces montáže přímo na místě, na rozdíl od použití centrálního systému, kde je tomu obráceně [20, 21, 27].

- Prodejní řetězce:

na této oblasti je asi nejznatelnější logický posun a vývoj od čárových kódů k technologii RFID. Za pomoci RFID technologie lze automatizovat řadu činností používajících čárových kódů a tím nahradit drahý a chybující lidský faktor. Jde především o sledování stavu zásob ve skladu a regálech, kde lze s výhodou využít možnost spočítat množství skladovaného nebo vystaveného zboží bez jakékoli manipulace. Oproti tomu, zboží s čárovými kódy je nutno počítat „ručně“, takže vzniká možnost chyb lidského faktoru. Tato možnost zrychluje práci také při placení, kdy je možné najednou zjistit obsah nákupního vozíku nebo při bezpečnostní kontrole při odchodu, kdy je možné zjistit nezaplacené zboží. Označování jednotlivých kusů zboží by bylo prováděno již na straně výroby, kdy etiketa může být skrytou a neoddělitelnou součástí výrobku. To s sebou ovšem nese i odpor ochránců lidských práv, protože pokud by někdo takto označené zboží vynesl z obchodu nezaplacené (tedy bez zničení etikety) a kupující by platil kartou (tudíž by se propojily informace o zboží, ale i o kupujícím) bylo by poté možné pomocí RFID tuto osobu sledovat a zneužít její osobní informace bez jejího vědomí.

- Zdravotnictví:

hlavním důvodem pro zavádění této technologie do nemocničních zařízení je prevence chyb zdravotnického personálu, které mohou mít fatální následky. Každý pacient dostane při příjmu plastový náramek, ve kterém je umístěn tag RFID, do jehož paměti jsou uloženy všechny informace o pacientovi. Průběžně je možné informace o stavu pacienta aktualizovat, zapisovat brané léky i podstoupené zákroky.

- Inteligentní domácnost:

tato oblast sebou nese především podstatné zvýšení komfortu. V budoucnu může využívání RFID doma přinést například snímač etiket v ledničce průběžně sledující dobu životnosti uložených potravin či velikost zásoby s možností vyvolat jejich doobjednání, automatické nastavení programu v mikrovlnné troubě nebo automatická pračka, která se sama nastaví dle vloženého prádla.

Uplatnění RFID technologií lze v budoucnu očekávat v řadě dalších oblastí:

- v kombinaci s dalšími snímači - teploty (průběh skladování potravin podléhajících zkáze), vlhkosti, tlaku (pneumatiky),
- podpora orientace slepých pomocí etiket rozmístěných v jejich blízkosti,
- dopravní systémy (výběr poplatků),
- třídění prádla ve velkoprádelnách,
- ve sportu
 - přesnější výsledky (např. lyžařské sjezdy),
 - osobní lístky na sportovní utkání s vyloučením chuligánů (mistrovství světa ve fotbale 2006), [14, 17, 22, 27].

Mezi konkrétní příklady úspěšné implementace a používání systému RFID patří například Plzeňský Prazdroj a.s., který po několika letech nespokojeného používání čárových kódů hledal něco vhodnějšího pro sledování cirkulace plechových sudů a píp. Nakonec se rozhodl pro RFID technologii a nelituje.

Další česká firma, která se rozhodla využít tuto technologii je i pekárenská společnost Penam a.s., která využívá tagy RFID na palety a přepravky s pečivem. Tímto způsobem také velmi napomáhá firmě zákonu, který požaduje dohledatelnost produktu a dokladovatelnost výroby.

Třetí příklad je na první pohled zřejmý pro lidi žijící v Praze. V centru si nelze nepovšimnout, že téměř každé auto má na vnitřní straně skla nalepenou kartu rezidenta. Tato karta je ve skutečnosti pasivní UHF tag RFID.

Je více než zřejmé, že oblasti použití RFID technologie se stále více přesouvá z výrobní sféry do sféry služeb a sociálních oblastí. Jde například o nemocnice, lékárny, knihovny (Technická národní knihovna v Praze používá tag RFID na každou knihu), úřady, golfová hřiště, lyžařská střediska atd. [15].

1.8 Možná rizika využívání RFID

Doposud byla v této práci popisována pouze technologie a přínosy, které bezpochyby RFID technologie má ve všech různorodých oblastech. Tato kapitola je zaměřena na možná nebezpečí, která sebou zavádění RFID může nést. Nikdo nepochybuje o tom, že může zavedení RFID zjednodušit a zefektivnit chod mnoha firem. Také by měl přinášet rychlejší a efektivnější odbavení zákazníků. Čím více se ale těžiště oblastí, které využívají RFID přesouvá z výrobní sféry do sféry služeb, tím větší hrozí riziko možných nebezpečí spojených s používáním RFID (jde zejména o riziko pro spotřebitele).

Jak bylo v této práci již zmíněno, proti technologii RFID se ohrazuje mnoho zastánců ochrany lidských práv, kteří poukazují na rizika RFID. Vzhledem k tomu, že data nasbíraná pomocí RFID lze nejen přenášet, ale také ukládat a dále zpracovávat, jsou obavy spotřebitelů zcela na místě. Obavy plynou hlavně z představy, že osoba, která u sebe má předmět s touto technologií, by mohla být doslova sledována na každém kroku. Dále se také může stát, že tyto značky budou sdělovat osobní informace o této osobě, např. preference zboží, stravovací návyky [16].

V dnešní době jsou obavy z narušení soukromí a zneužití soukromých údajů oprávněně velmi silné. To, že se toto téma nevyhne ani RFID technologii, umocňuje i fakt, že se jím zabývá již několik let Evropská komise. Konkrétně specifickým požadavkům na RFID s ohledem na ochranu soukromí a dat. Podle průzkumu, který Evropská komise zahájila v roce 2006 s veřejností, vyplynulo, že více než 60 % respondentů si přeje, aby značky upevněné na zboží, byly automaticky deaktivovány ihned po nákupu. Proto se touto tematikou Evropská unie začala zabývat hlouběji a cílem současného doporučení unie je, aby všichni

zainteresovaní v procesu návrhu, výroby a zejména použití RFID respektovali základní práva jednotlivce na ochranu osobních dat a soukromí.

V praxi to znamená, že zákazníci musí vědět, zda jimi nakupované zboží obsahuje tag RFID. Tuto informaci zjistí například označením na vchodu do obchodu. Dále musí provozovatelé RFID poskytnout jasné informace o sobě, popis využití RFID, zda značka sbírá a zpracovává údaje spojené s identifikovanou osobou a jak zamezují případnému ohrožení soukromí uživatele. Všechny tyto informace musí být pro spotřebitele srozumitelné a dostupné.

Další rizika potom přináší zranitelnost radiové komunikace a transpondérů. Jde především o obavy z útoků typu neautorizovaného připojení, odposlechu existujícího radiového spojení mezi autorizovaným snímačem a značkou RFID a útoků vedoucích k odmítnutí služby. Značky jako elektronické prvky mohou být teoreticky zničeny pomocí silného elektromagnetického pole.

Toto všechno jsou však pouze teoretické možnosti a pokud se budou dodržovat jasně stanovená pravidla ochrany soukromí a bezpečnosti radiové komunikace, nehrozí RFID žádná nebezpečí [16].

1.9 Implementace RFID do firmy

Nasazení této technologie není zrovna jednoduchou záležitostí a oproti nasazení čárových kódů má mnoho odlišností. Nejprve je dobré si uvědomit, že aby mohlo být RFID implementováno správně a vhodně, musí již ve firmě být dobře definované a zvládnuté procesy. Je nutné popsat stávající procesy ve firmě a přesně zmapovat stávající stav. Lze tak snadno odhalit procesní chybu, která by při pozdějším nasazení mohla napáchat řadu škod.

Konkrétní postup:

Aby se mohly vhodně rozmístit čipy a čtečky je nutné zpracovat analýzu prostředí. Ta zahrnuje jednak teoretické výpočty, ale zejména praktické měření na místě, experimentální umístění jednotlivých komponent, nastavení parametrů a testů výkonnosti systému v reálném prostředí. Na dosah RFID signálu má totiž velký vliv několik faktorů:

- RFID interference a šum prostředí,
- použitá frekvence (v ČR 869 MHz),

- vyzařený výkon (v ČR maximálně 500 mW),
- podklad a umístění tagu,
- překážky mezi vysílačem a tagem (obal, paleta, déšť, sníh, obsluha atd.),
- doba, po kterou je tag v "zorném poli", resp. rychlost jeho pohybu v "zorném poli",
- jak je nasměrována anténa v tagu vůči snímači [23, 25].

Dále je nutné vypracování analýzy nasazení RFID technologie, s použitím správného procesního schématu. Ta slouží jako podklad k rozhodnutí, zda je ekonomicky a technologicky reálné nasazení technologie RFID. Sledované veličiny této analýzy jsou zejména:

- spolehlivost čtení tagů - kolik čtení vrátí 100% výsledků v závislosti na umístění tagů, podkladním materiálu (kov, voda), čtecí vzdálenosti, př. dalších vlivech,
- použitelnost - schopnost označení produktů různých materiálů,
- rychlost - čtení musí být velmi rychlé až okamžité,
- čtení více tagů najednou v návaznosti na požadovaném procesu,
- popis umístění RFID tagů pro všechny požadované varianty,
- definování rozsahu položek, který by se tímto způsobem dal značit, a to nejen s ohledem na konkrétní požadavek nasazení, ale i s výhledem delšího časového období,
- určení časové náročnosti jednotlivých fází implementace, odhad implementace,
- odhad očekávané ceny reálné implementace tohoto projektu v současných cenách
s prognózou vývoje dle hrubého harmonogramu [31].

Při zavádění je třeba dbát zejména na:

- ekonomickou návratnost celé investice,
- současné zvyklosti ve firmě,
- technologickou shodu všech použitých součástí,
- jednoduchost systému pro uživatele [31].

Implementace RFID systémů je oproti čárovým kódům výrazně náročnější právě na přípravné analytické práce. Z hlediska datové integrace už je situace srovnatelná s technologiemi čárového kódu, ale v některých případech je nutné zpracovávat výrazně vyšší objem dat, protože se zaznamenává větší množství transakcí v závislosti na počtu snímaných tagů [25].

Náklady:

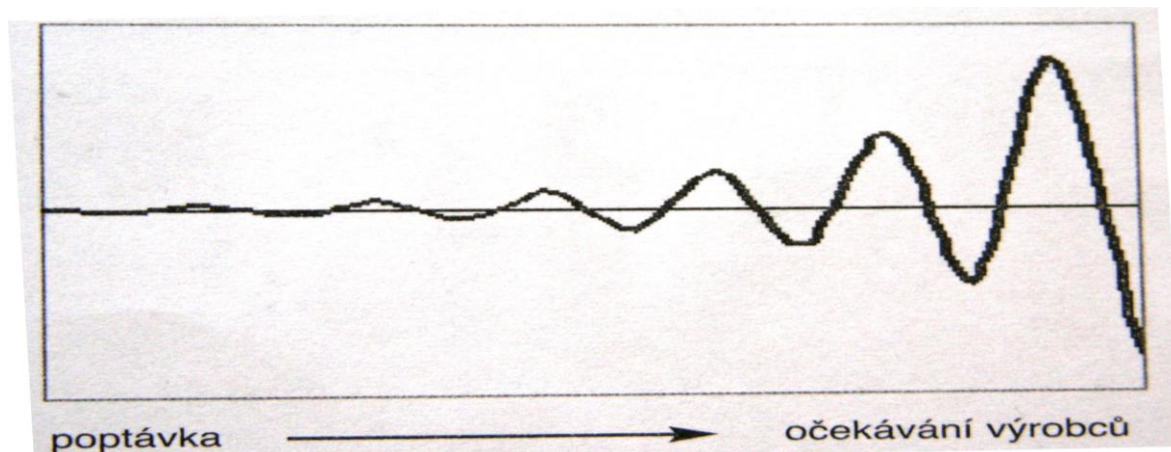
Náklady na implementaci RFID systémů jsou většinou vyšší než náklady na implementaci systémů identifikace na bázi čárového kódu. Pokud lze na stejný proces použít čárový kód se stejným nebo podobným výsledkem a kvalitou, pak implementace RFID nemá smysl z ekonomického hlediska. V některých případech dokonce ani nelze dosáhnout stejné kvality a parametrů řešení, nebo jen za cenu výrazně vyšších investičních nákladů na implementaci čárového kódu než u technologie RFID. Náklady jsou vždy velmi individuální položkou a bez znalosti problematiky a alespoň základní analýzy požadavků nelze náklady na implementaci přesněji odhadnout [25].

Přínosy:

Dalo by se tvrdit, že o co vyšší jsou náklady, o to vyšší musí být i přínosy. V automobilovém a leteckém průmyslu, které jsou často vzorem pro ostatní odvětví, se již využívají RFID jak ve výrobě (například bloky motorů jsou označeny tagem na začátku výrobního procesu a sledovány v rámci celého cyklu), tak i v logistice obalů a hotových výrobků. Pouhou špičkou ledovce přínosů této technologie pro firmy jsou nižší mzdové náklady, snížení krádeží a zefektivnění vnitropodnikových procesů. RFID může poskytnout společnosti přehled o toku zboží napříč dodavatelským řetězcem v reálném čase a velmi

vysokou přesností. Ve firmách specializujících se na dodavatelsko-odběratelské vztahy pomáhá RFID vypořádat se s nežádoucím jevem tzv. bičovým efektem (obrázek č.13).

Obrázek č. 8: Bičový efekt



Zdroj: RFID přináší změnu v dodavatelsko-odběratelských vztazích [13].

Tento efekt vzniká variabilitou poptávky zákazníků a snahou dodavatelů včas reagovat, čímž dochází v každém stupni řetězce k multiplikovanému navýšení poptávky, což způsobuje nadměrné zásoby, dlouhé dodací lhůty a nevhodné využití podnikových kapacit. Sdílením informací pomocí RFID v celém dodavatelském řetězci v reálném čase umožňuje osvědčeně bojovat s bičovým efektem, neboť poskytuje přehled v aktuální poptávce napříč všemi stupni řetězce [13, 25].

Návratnost investic:

Každá firma, která uvažuje o zavedení RFID technologie a s ní související nemalé investice, si logicky klade jedinou otázku: „Kdy se tato investice navrátí?“. V České republice zatím není moc firem, které používají RFID a zahrnuly do svých dlouhodobých strategií i plán na návratnost investic. Navíc, nad zaváděním RFID nelze zatím přemýšlet pouze v číselné rovině, protože jde především o zvýšení kvality poskytovaných služeb nebo snižování chybovosti.

Díky tomu, že v praxi (nejen v ČR) není příliš příkladů, které by jasně poukázaly na dobu návratnosti zavádění RFID, byl v roce 2008 vytvořen výzkum v rámci 7. rámcového programu EU ve spolupráci s univerzitou v Parmě. Tento výzkum se snaží nalézt odvětví, kde se vyplatí zavedení RFID z čistě ekonomického hlediska. V jeho rámci byl vytvořen

model obchodu s módou a distribučního centra. V tomto obchodě bylo zavedeno RFID ve všech 15 logistických procesech zahrnutých v procesu výroby, distribuce a prodeje módního zboží. Pro logistickou úroveň bylo testováno značení palet a balíků pomocí tagů. Tagy označovaly i jednotlivé kusy výrobků na úrovni distribuce a prodeje. Projekt navrhl a otestoval různé scénáře založené na RFID, například přijímání zboží, inventarizaci, opatření proti krádežím, marketing a zákaznický servis v jednotlivých krocích logistického procesu. Pro celý systém bylo testováno užití visaček s pasivními RFID, které mohou kombinovat RFID technologii s čárovými kódy.

Výsledek těchto testů ukázal, že v oděvním průmyslu postačí pouhé 3 roky k tomu, aby se vrátily veškeré investice do zavedení RFID. Hlavní složkou, která byla zahrnuta do návratnosti, byla časová úspora (80%). V tomto odvětví je dnes zcela běžné manuální řešení, které bylo díky RFID nahrazeno systémovým procesem, a tím bylo ušetřeno mnoho času a tedy i peněz [11].

1.10 Příklady správného a špatného využití RFID v praxi v ČR

Využívání RFID v ČR je s ohledem na využívání RFID ve světě teprve na začátku dlouhé cesty. V ČR není používání RFID tak běžné jako ve světě. Prakticky jediné odvětví, které začíná tuto technologii plně využívat, je zdravotnictví. V menší míře jde pak o oblast logistiky.

Správné využití:

Jako příklad efektivní a správně využívané RFID technologie poslouží Masarykův onkologický ústav v Brně. Jde o zavedení radiofrekvenční identifikace do procesu přípravy a aplikace léčiv, kde je RFID základním prvkem v systému podpory přípravy léčiv. Tento projekt započal v roce 2006 a již od roku 2009 je úspěšně používán „naostro“.

Systém funguje tak, že každá lahvička s léčivem je při naskladnění v ústavní lékárně opatřena RFID čipem, na který je zaznamenána informace s jednoznačně přiděleným kódem s vazbou na všechny důležité údaje o léčivu v Lékařském informačním systému (LIS). Celý prostor lékárny a stacionáře je pokryt sítí WiFi, pomocí vhodného hardware a software je zajištěna komunikace mezi RFID periferiemi a datovým úložištěm (sběrnice dat Sonic ESB).

V přípravně centrální lékárny je umístěna tiskárna RFID štítků a průmyslové PC. Na PC je přenášena informace z LIS o předepsaných léčivech a dávkách pro konkrétního pacienta s výstupem na tiskárnu RFID, která vytiskne RFID štítek se všemi vyžadovanými údaji o pacientovi a medikaci.

Připravené léčivo transportované na stacionář je předáno aplikující zdravotní sestře, která prostřednictvím RFID čtečky zaznamená místo aplikace. Provede vlastní a pacientovu identifikaci a zaznamená připravenou medikaci, jejíž RFID štítek ponese všechny předchozí informace o přípravě a složení. Poté přistoupí k aplikaci přípravku.

Implementace technologie RFID v tomto případě vede jednoznačně ke zvýšení bezpečnosti přípravy a podávání chemoterapie jak z hlediska pacienta, tak i z pohledu zdravotnického personálu. Přínosy implementace RFID v této konkrétní společnosti se dají shrnout následovně:

- Bezpečnost pacienta – vícenásobná a zpětná kontrola zabezpečuje:
 - minimalizaci lidského selhání – např. záměna léčiv, dávky, pacientů, nekompletní příprava a podání chemoterapie,
 - odhalení lékové chyby na začátku procesu,
 - aktivní podporu přípravy - on-line aplikace (kontrola identity pacienta a léčiv),
 - minimalizaci náhod a nepředvídatelných událostí,
 - evidence šarží jednotlivých léčiv.
- Ochrana personálu – z výšení úrovně monitorování pohybu osob v kontrolovaném pásmu.
- Ekonomické hledisko zabezpečuje:
 - lepší přehled o hospodaření s cytostatiky,
 - úsporu finančních prostředků předcházením vzniku lékových chyb, případně poškození zdraví pacienta [32].

Špatné využití

Jednoznačně špatné a hlavně naprosto zbytečné řešení implementace RFID je možné popsat na příkladu parkovacích karet rezidentů v centru Prahy. Na kartu, jakožto nosič informací je použit velmi drahý UHF tag, který je v tomto případě naprosto zbytečný, protože nutnost přečtení této karty na 2 metry není opodstatněná. Další úskalí spočívá v tom, že se karta musí napevno přilepit z vnitřní strany předního skla automobilu, a tím je zamezeno dalšímu možnému využití této karty (tagu). Navíc strážníci, kteří by měli karty kontrolovat nemají potřebné čtečky. Pokud shrnu tento příklad, je více než zřejmé, že na parkovací rezidentní karty by bohatě postačily karty s čárovým kódem nebo dokonce naprosto obyčejné papírové karty. Tento příklad je ukázkou naprosto zbytečně vynaložených finančních prostředků za něco, co ani z poloviny neplní svůj účel, tak jak by mohlo [15]. Z technického hlediska by to realizovatelné bylo, avšak z ekonomického se takto nastavený projekt nevyplatí.

Z výše uvedených příkladů je patrné, že je potřeba detailně provést analýzu reálného stavu, reálných možností a rozpracovat návrhy řešení možností nových. A to (minimálně) jak z technického, tak z ekonomického hlediska.

2 Analýza současného stavu identifikace poštovních zásilek v České poště, s.p.

Kapitolu tvoří informace o současném stavu identifikace poštovních zásilek v rámci tuzemského podniku Česká pošta s.p. (dále jen ČP), který v ČR působí již od roku 1993, kdy byl založen Ministerstvem hospodářství České republiky. Kapitola analyzuje, jakým způsobem probíhá identifikování poštovních zásilek v tomto podniku a jak si ČP vede na trhu poštovních operátorů dle aktuálních výsledků měření výkonu poštovních služeb UNEX poštovních operátorů. Kapitola je pro srovnání doplněna o analýzu využívání RFID technologií u zahraničních národních poštovních operátorů.

2.1 Česká pošta, s.p.

Poštovní služby jsou v ČR poskytované držitelem poštovní licence (pouze ČP) a podnikatelskými subjekty na základě živnosti volné (dalšími poštovními operátory). Poskytování poštovních služeb musí být v souladu s národní legislativou (Zákon č. 29/2000 Sb., o poštovních službách a o změně některých zákonů (zákon o poštovních službách)). Poštovní licenci vydává regulátor sektoru poštovních služeb (Český telekomunikační úřad – ČTÚ).

ČP ve všech svých činnostech musí naplňovat své poslání tak, jak je stanoveno zákonem č. 77/1997 Sb., o státním podniku v platném znění, Zakládací listinou a Statutem státního podniku Česká pošta.

Posláním ČP je být důvěryhodným poskytovatelem kvalitních služeb v oblasti zprostředkování informací, plateb a zboží tradičními i elektronickými formami.

Směrnice o poštovních službách z roku 1997 (97/67/ES) uzavřela první etapu harmonizace poštovních služeb v EU. Další, navazující předpisy z následujících let, dále otevíraly poštovní trhy konkurenci, takže v současné době již ČP pracuje v liberalizovaných tržních podmínkách – s výjimkou poštovních zásilek s písemností do hmotnosti 50 g a do ceny 18 Kč (jako kompenzace za univerzální službu). Ta je zabezpečována veřejným operátorem (ČP) na základě vydané licence ČTÚ na období od 1. 1. 2009 do 31. 12. 2012.

V souvislosti s úplnou liberalizací poštovního trhu v České republice v roce 2013 připravuje Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR novelu zákona č. 29/2000 Sb., o poštovních službách. Na tomto právním základě by měl být trh poštovních služeb v ČR plně liberalizován

a poskytováním základní (univerzální) služby by měl být pověřen držitel poštovní licence k tomuto účelu [34]. ČP ve své činnosti reaguje na čtyři klíčové trendy ovlivňující trh a konkurenční prostředí v ČR. Jsou to: nové technologie, změna způsobu komunikace způsobená rozmachem internetu, měnící se potřeby zákazníků a liberalizace poštovních služeb.

ČP hodlá úzce spolupracovat se státní správou, a to nejen prostřednictvím husté sítě svých poboček, ale i novými formami. Proto se stala provozovatelem unikátního systému „datových schránek“ a datových sítí Ministerstva vnitra. Za nezbytné považuje zlepšování svého obrazu v očích veřejnosti [34].

Důležitou činností je neustálé zlepšování poštovních služeb k trvalému uspokojování poptávky zákazníků kvalitní nabídkou služeb a jejich bezchybným plněním. Nástrojem ověření kvality služeb je trvalé provádění a zveřejňování výsledků nezávislého měření kvality nejvýznamnějších produktů (listovní zásilky) podle principů, které jsou stanoveny výše uvedeným zákonem.

2.1.1 Portfolio České pošty, s.p.

Portfolio ČP se dělí dle tabulky č. 4.

Tabulka č. 4: Služby a produkty České pošty

Občané a domácnosti		Firmy a podnikatelé	
V ČR	V zahraničí	V ČR	V zahraničí
Psaní	Psaní	Psaní	Psaní
Balíky	Balíky	Balíky	Balíky
Peněžní služby	Peněžní služby	Peněžní služby	Peněžní služby
Další služby		Další služby	
Datové schránky		Datové schránky	

Zdroj: <http://www.ceskaposta.cz>

Pro naplnění cílů této diplomové práce jsou nejdůležitější sledované činnosti pouze první 2 produkty (psaní a balíky), které ČP nabízí v rámci tuzemského trhu i v mezinárodní poštovní službě. Jedná se o listovní služby po celé České republice, do zahraničí a balíkové služby pro zaslání větších předmětů či zboží po celé České republice a do zahraničí.

2.1.2 Zpracování, identifikace a přeprava zásilek

Listovní a balíkové zásilky jsou podávány a zpracovány na podací poště. Přehled činností od přijetí k výpravě zásilky je následující:

- přejímání podaných zásilek od přepážek, sběrných jízd a vybraných ze schránek ke zpracování a k výpravě,
- rovnání,
- oddělování,
- razítkování a instradování zásilek,
- automatická / ruční identifikace zásilek (probíhá na SPU),
- tvoření svazků,
- výprava uzávěrů a závěrů,
- zpracování závěrů a uzávěrů u adresní provozovny,
- výprava zásilek k dodávacím poštám [36].

Závěry jsou seskupené nákladní předměty = souhrn zpracovaných zásilek, které jedna provozovna vypravuje najednou jiné provozovně. Závěr se skládá z uzávěrů (pytel, přepravka, kontejner, klec) a volně přepravovaných zásilek.

Poštovní zásilky, jež jsou seskupeny do větších celků podle druhů, jsou přepravovány poštovními kurzy (silniční, železniční) v rámci poštovní sítě (viz. obrázek 10).

Přepravní síť České pošty, s. p. se člení na:

- hlavní přepravní síť (HPS)
 - propojuje sběrné přepravní uzly (SPU) a zahrnuje i přepravu závěrů ve styku s vyměňovacími poštami a přepravu závěrů v mezinárodním styku,
- oblastní přepravní síť (ObPS)
 - zajišťuje propojení pošt se sběrným přepravním uzlem. Přepravní propojení může být realizováno přímo, nebo prostřednictvím obvodní překládky,

- účelová přepravní síť (ÚPS)
 - je vedena pro potřebu jedné pošty, např.: sběrné jízdy od hromadných podavatelů, sběrné schránkové jízdy, doručovací jízdy, rozvoz zásilek pro poštovní doručovatele, rozvoz oznámených zásilek na určené pošty apod.,
 - propojuje vybrané pošty [43].

V současné době je území ČR rozděleno v rámci HPS na 11 SPU s plánovaným snížením v rámci restrukturalizace na 8 SPU (viz obrázek 9). Plánovaná redukce SPU počítá s rušením SPU Liberec 02, Česká Třebová 02 a Tábor 02.

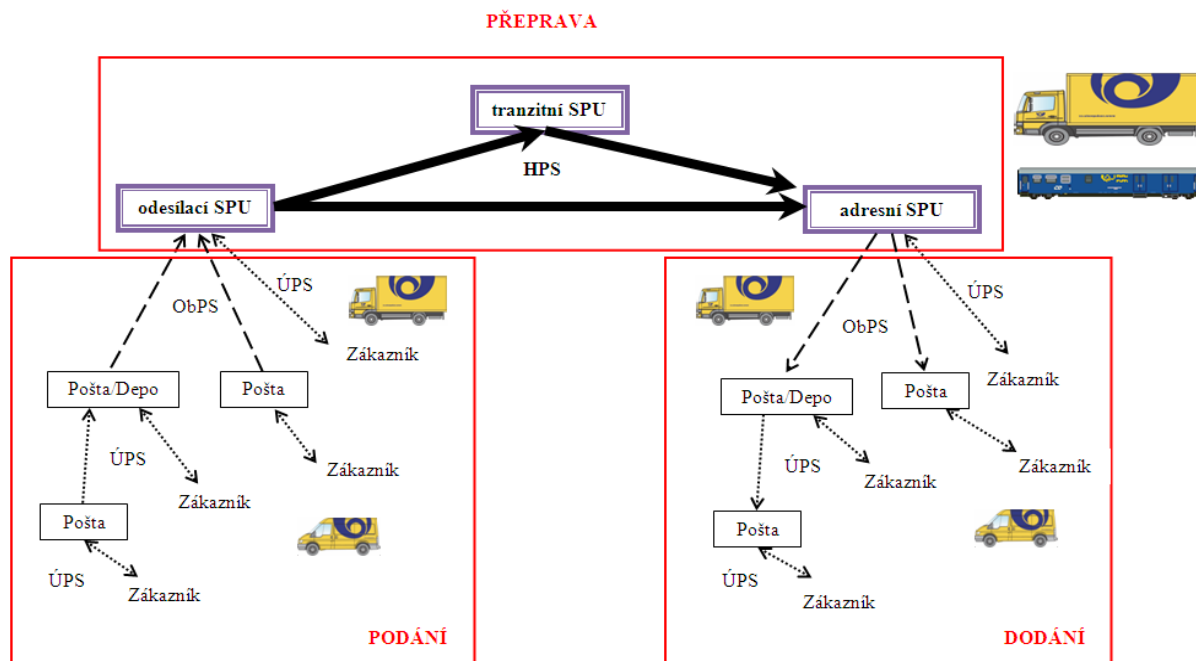
Zabezpečení ObPS je realizováno prostřednictvím cca 590 provozoven. Tyto budou v rámci restrukturalizace a reorganizace početně upraveny. Vznikne 70 provozoven DEPO a zatím neupřesněný počet pod DEPA spadajících pošt. DEPA budou zabezpečovat spojení mezi poštami a SPÚ a zároveň sloužit jako pošta podací a doručovací. DEPO bude i místem pro hromadné podavatele [43].

Obrázek č. 9: Rozmístění SPU v ČR



Zdroj: Interní informace České pošty s.p. [43]

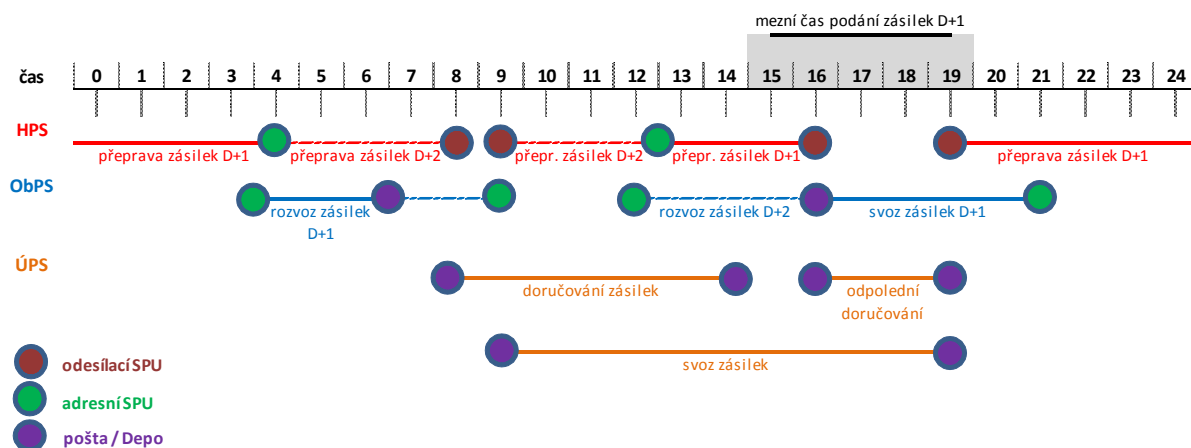
Obrázek č. 10: Schéma poštovní přepravní sítě (podání, přeprava a dodání zásilek)



Zdroj: Interní informace České pošty s.p [43]

Aby ČP naplňovala své poslání, je nutné klást důraz na dodržování kvality od převzetí až po dodání zásilky adresátovi. Součástí kvalitní služby je doručení zásilky v termínu $D + 1$ a $D + 2$ (u podání zásilek po mezním čase podání zásilek $D + 1$). Schéma časového rozložení od převzetí po doručení zásilky je znázorněno obrázkem č. 11.

Obrázek č. 11: Poštovní přepravní síť – časové rozložení



Zdroj: Interní informace České pošty s.p. [43]

Identifikace poštovních zásilek:

Identifikace poštovních zásilek, jejich evidence a vykazování probíhá v automatizovaném a v neautomatizovaném tzv. ručním režimu. Zásilky, od podacích pošt a z výběrů poštovních schránek, se třídí na sběrných přepravních uzlech (SPU). Tříděním se rozumí, že je jim určen nejvhodnější směr (dle adresy) a optimální způsob dopravy (dle typu zásilky a odesílatelem zvolené služby). ČP v současné době používá v rámci své přepravní sítě dva druhy přepravy poštovních zásilek:

- silniční,
- železniční.

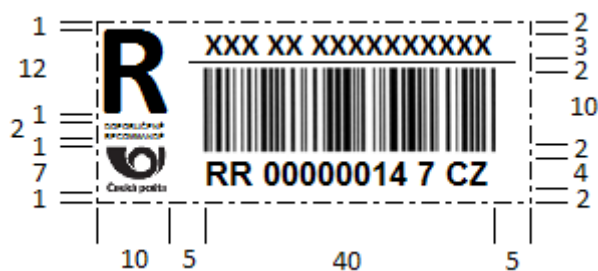
Do sousedních států jsou poštovní zásilky přepravovány pozemní cestou (silniční a železniční). Pro poštovní spojení se zbytkem světa využívá ČP dopravní letecké linky.

Listovní zásilky:

Listovní zásilky se přijímají jako listovní zásilky občanů nebo smluvní zásilky podnikatelů, firem a korporací. Zásilky podnikatelů, firem a korporací bývají nasmlouvány s ČP a dle jejich pravidel i označovány 13-ti místným čárovým kódem natištěným na podací nálepce (viz obrázek č. 12) v rámci podniku nebo v místě podání. To usnadňuje ČP proces třídění a identifikaci zásilek.

Všechny doporučené zásilky se označují čárovým kódem v místě podání. Obyčejné listovní zásilky se označují přiřazeným čárovým kódem v rámci automatického zpracování podle PSČ a místa dodání na SPU. V rámci ručního třídění není prvek automatické identifikace přiřazen.

Obrázek č. 12: Technické znázornění podací nálepky s čárovým kódem



Zdroj: Interní informace České pošty s.p [43]

Zásilky, od podacích pošt a z výběrů poštovních schránek, se třídí na sběrných přepravních uzlech (SPU). Zásilky od podacích pošt by již měly být vytřízeny na obálky standardních rozměrů a nadrozměrné obálky (dle normy ISO 269 formát větší než C5 a obálky silnější než cca 0,5 cm). Nadrozměrné obálky nejsou schopny současné technologie zpracovávat a jsou tedy přiřazeny k ručnímu třídění a identifikaci. Činnost rozlišení velikosti obálky umožňuje a zabezpečuje Stavěcí a oddělovací stroj (typ CNC). Ten kromě oddělení nadrozměrných zásilek (u zásilek vybraných z poštovních schránek) slouží ke stavění a oddělování a řazení listovních zásilek za sebou. Ty jsou následně tímto strojem razítkovány. Pro správné postavení a otočení zásilky slouží značka na obálce a také luminiscenční barvivo ve známkovém papíru v poštovní známce. Stavěcí a oddělovací stroj také umožňuje kontrolu pravosti poštovní známky.

Zásilky standardních rozměrů dále putují k dalšímu automatickému zpracování. Další filtrování je uskutečněno cestou stroje typu IRV jenž obsahuje hrubý a jemný třídič. V hrubém třídiči IRV je pomocí technologie optického rozeznávání znaků a automatického čtení PSČ, resp. adres zásilek, provedeno kódování, tedy přiřazení čárového kódu nastříkáním do určité oblasti adresní strany. U zásilek, kdy systém nedokázal bezpečně rozpoznat PSČ, adresu, či odhalil jejich neslučitelnost, dochází k videokódování. Videokódování je pořízení scanu obálky a odeslání scanu do Kódovacího pracoviště (KP). Zde pracovník obdrží scan obálky a vlastním pozorováním na monitoru PC provede rozpoznání místa doručení, provede ruční identifikaci zásilky a odeslání. Jemný třídič slouží k dotřídění nakódovaných zásilek (pro dodací pošty a vybrané adresáty). Zásilky jsou tříděny podle nastříkaného čárového kódu (viz obrázek č. 13) do jednotlivých závěrů k odeslání na adresní SPU. Adresní SPU pak na stroji FSM třídí zásilky nakódované na stroji IRV z odesílajícího SPU.

Obrázek č. 13: Nakódovaná listovní zásilka strojem IRV



Zdroj: Interní informace České pošty s.p. [43]

Snahou ČP je provádět vše v automatizovaném režimu. Dochází tak k úspoře času, úspoře lidských zdrojů a zamezení vzniku chyb vzniklých vlivem lidské manipulace se zásilkami. V níže uvedených případech je nutné přejít od automatického třídění a identifikace k ručnímu:

- nadrozměrná obálka,
- nečitelné, chybné PSČ,
- nadepsané PSČ se neshoduje s místem doručení,
- podací nálepka s čárovým kódem není umístěna dle stanovených norem,
- na obálce je více čárových kódů,
- v blízkosti PSČ nebo čárového kódu je nevhodně umístěno další (pro stroj matoucí číslo).

Během ručního třídění dochází k rozdělení zásilek dle správného PSČ a místa doručení do závěrů, které jsou následně přepravovány poštovními kurzy.

Balíkové zásilky

Balíkové zásilky se přijímají jako balíkové zásilky občanů nebo smluvní zásilky podnikatelů, firem a korporací. Zásilky jsou označovány 13-ti místným čárovým kódem natištěným na podací nálepce (viz obrázek č. 12). To usnadňuje ČP proces třídění a identifikace.

Zásilky procházejí automatickým tříděním dle čárového kódu. Součástí dopravníku je vstupní pracoviště identifikace zásilek. Pracoviště obsluhují 2 pracovníci vybaveni čtečkou čárových kódů v oblasti nad dopravníkem a strojkem k ručnímu kódování zásilky dle PSČ. Úkolem pracovníků je na dopravníku natáčet zásilky čárovým kódem vzhůru směrem ke čtečce. Ta načte čárový kód a zaznamená i pozici na dopravníku se sklopnými plošinkami. Zásilka je z plošinky vyklopena v oblasti příslušného závěru k odeslání na adresní SPU. V případě, že čtečka čárových kódů nepracuje správně, provádí obsluha ruční zadávání PSČ do strojku k ručnímu kódování zásilky, což systém výrazně zpomaluje.

Balíkový třídič tedy plní následující funkce:

- automatizované roztrídění balíkových zásilek - na základě sejmutí čárového kódu stacionárním scannerem a jeho spárování s PSČ prostřednictvím provozní databáze systému Track&Trace (T&T),
- poloautomatické roztrídění balíků - na základě ručně nakódovaného PSČ,
- evidenční – balíkové zásilky jsou při průchodu třídičem nasnímány stacionárním scannerem a zaevidovány v systému T&T [43].

2.1.3 Systémy APOST a Track&Trace

APOST - Česká pošta zahájila provoz systému Automatizované pošty (APOST) v roce 1993. Tento systém je tvořen a spravován prostředky České pošty – závodem VAKUS a umožňuje online komunikaci v reálném čase pomocí ISDN linky, nebo datové sítě – jedná se o textovou aplikaci. APOST dokáže spravovat všechny činnosti pošty (přepážka, pokladna, zázemí, doručování). Základní informace o podání zásilky na poště až k jejímu doručení adresátovi je manuálně zaznamenáno zde.

Track&Trace - služba, která umožňuje zákazníkům sledovat pohyb zásilky přes internet. Zásilka je označena podacím číslem (čárovým kódem). Vyhledáním informace o stavu zásilky na stránkách ČP pod tímto unikátním číslem má zákazník lepší přehled

a ušetří čas. Je možné sledovat vnitrostátní i mezinárodní zásilky (obchodní balíky, zásilkové balíky, cenné balíky, cenná psaní, standardní balíky a doporučené zásilky).

Hlavní úlohou systému T&T je evidovat soubor informací získaných poštou z toku dat mezi SPU, jejich propojení se systémem APOST a provozní databází (middleware). Systém T&T je základním technologickým prvkem pro zpracování a evidenci zásilek opatřených čárovým kódem na poštách, sběrných přepravních uzlech a vyměňovacích poštách. Obsahuje tedy soubor informací a všech operací se zásilkou od podání, přes přepravu až po dodání [43].

2.2 Výkon jednotlivých SPU v rámci hlavní přepravní sítě

Jelikož hlavním procesem v doručovacím řetězci je proces třídění a identifikace zásilek, je tato podkapitola zaměřena na hlavní místo této činnosti, tedy na SPU.

V rámci analýzy současného stavu identifikace poštovních zásilek byla Českou poštou zabezpečena exkurze u SPU Praha 022 v Malešicích a předány výstupní informace o stavu zpracování zásilek všech SPU v roce 2011. Tyto výstupní informace slouží jako podkladové informace pro srovnání množství zpracovaných zásilek v automatizovaném a ručním režimu (tabulky č. 5 a 6).

Provozovny SPU jsou vybaveny různými technologiemi. Nejednotnost je dána investičními možnostmi na postupnou modernizaci systémů v objektech SPU, jež byly dříve využívány pro zpracování menšího množství zásilek. Například SPU 022 Praha funguje na technologii budované v roce 1993. V roce 1997 roztřídila a odeslala 3,5 milionu balíkových zásilek. V roce 2010 dokázala v upravených podmínkách zabezpečit třídění a odeslání 21 milionů balíkových zásilek. Nejmodernější SPU v ČR je v současnosti SPU Brno 02, které bylo vybudováno v roce 2007 [43].

Tabulka č. 5: Listovní zásilky zpracované v roce 2011

SPU	Celkem strojně	Celkem ručně	Celkem zásilek	% ručně
Praha 022	220 033 842	126 890 832	346 924 674	37
Plzeň 02	63 216 146	34 067 157	97 283 303	35
České Budějovice 02		56 518 792	56 518 792	100
Tábor 02		20 418 265	20 418 265	100
Ústí nad Labem 02		56 805 744	56 805 744	100
Liberec 02		25 737 214	25 737 214	100
Pardubice 02		56 067 040	56 067 040	100
Česká Třebová 02		14 656 135	14 656 135	100
Brno 02	135 185 872	77 096 712	212 282 584	36
Ostrava 02		57 570 125	57 570 125	100
Olomouc 02	61 534 936	47 732 947	109 267 883	44
Celkem	479 970 796	573 560 963	1 053 531 759	54

Zdroj: Interní informace České pošty s.p. [43]

Tabulka č. 6: Balíkové zásilky zpracované v roce 2011

SPU	Celkem strojně	Celkem ručně	Celkem zásilek	% ručně
Praha 022	9 895 093	8 443 448	18 338 541	46
Plzeň 02	3 292 822	1 410 431	4 703 253	30
České Budějovice 02		3 640 068	3 640 068	100
Tábor 02		1 782 318	1 782 318	100
Ústí nad Labem 02		5 269 622	5 269 622	100
Liberec 02		2 541 225	2 541 225	100
Pardubice 02		7 125 229	7 125 229	100
Česká Třebová 02		1 549 007	1 549 007	100
Brno 02	7 495 939	2 713 474	10 209 413	27
Ostrava 02	2 915 774	4 461 654	7 377 428	60
Olomouc 02	3 741 906	3 069 057	6 810 963	45
Celkem	27 341 534	42 005 533	69 347 067	61

Zdroj: Interní informace České pošty s.p. [43]

Výkon SPU Brno 02 je velmi efektivní. Z celkového počtu zpracovaných balíkových zásilek je pouze 27 % zpracováno ručně, u listovních je to pouze 36 %. U listovních zásilek je ještě efektivnější SPU Plzeň 02, ta dosahuje s 35 % vůbec nejnižší % zpracování listovních zásilek ručně.

Z celkového počtu 11 SPU jsou plně automatizované pouze 4 – Praha 022, Plzeň 02, Brno 02 a Olomouc 02. SPU Ostrava 02 disponuje automatizací pouze u třídění balíkových zásilek a je nutno již počítat s rušením SPU Liberec 02, Česká Třebová 02 a Tábor 02.

Automatizovaným systémem k třízení a identifikaci zásilek je třeba dovybavit SPU Pardubice 02, České Budějovice 02 a Ústí nad Labem 02.

Ruční zpracování zásilek, tedy jejich třízení a identifikace, je výrazně pomalejší, nákladnější na zabezpečení provozovny větším množstvím pracovníků. S lidským faktorem také roste pravděpodobnost omylu – tedy špatného roztřídění, následného odeslání nevhodným poštovním kurzem a možnou ztrátou zásilky.

Dalším důležitým krokem pro kvalitní zabezpečení poštovních služeb je pro ČP efektivní využívání zdrojů, přepravních prostředků a management provozu. ČP se potýká s nedostatkem informací o aktuálním počtu, stavu, vytíženosti a aktuálním umístění přepravních prostředků (pytle, přepravky, klece, kontejnery). ČP využívá 131 000 ks poštovních pytlů, 37 000 ks plastových přepravek a 10 000 ks klecí a kontejnerů.

Neznalostí výše uvedených informací dochází k výraznému nárůstu případů nedostatku přepravních prostředků na jednom místě a naopak k velkému nadpočtu těchto prostředků na místě druhém. V současné době nejsou tyto prostředky označeny vůbec, popřípadě využívají jako prvek identifikace čárový kód, který však nikdo nesnímá a nikam jej v průběhu přepravního procesu nevykazuje. Nedostatek přepravních prostředků aktivuje management k telefonickému dohledávání volných kapacit a jejich převážení bez jiného využití vlaky a vozidly z místa na místo, což znamená:

- časové náklady na dohledávání a přepravu přepravních prostředků,
- vyšší provozní náklady na přepravu přepravních prostředků,
- možné zjištění, že prostředky jsou dlouhodobě poškozeny, nebo ztraceny a jejich nedostatkem v přepravním systému vzniká další časová prodleva doručování zásilek [43].

2.3 SPU Praha 022

Na internetových stránkách ČP je uvedeno, že SPU Praha 022 je jedním ze 4 moderních center, které odpovídají požadavkům 21. století. „Velká osma“ plně funkčních a automatizovaných SPU bude dokončena během nejbližších let, po dokončení uzlů v Ústí nad Labem, Pardubicích, Českých Budějovicích a Ostravě.

„Moderní centrum 21. století“ (SPU Praha 022) je vybaveno dvěma automatizovanými systémy na třízení a identifikaci poštovních zásilek (listovní zásilky – 1x stroj CFC a 4x stroj IRV 3000, balíkové zásilky - systém KOSAN).

Balíkové zásilky:

Balíkové zásilky jsou ručně vyloženy z vozidla na dopravník, který během cca 20 minut dopraví zásilky na třídící a identifikační linku KOSAN a zpět v již zpracovaném závěru pro odeslání. U zásilek dopravených po železnici je cesta obdobná, jen se vstupní i výstupní závěry přepravují manuálně.

Dopravník je rozmístěn přes 4 patra a skládá se z gravitačního dopravníku, který funguje na principu samospádu zásilek po nakloněné rovině a vertikálního dopravníku, který vyváží zásilky do vyšších pater. Dále z identifikační linky KOSAN (zde probíhá identifikace a nakódování zásilky automaticky přes čárový kód / ručně přes PSČ), dopravníku se sklopnými ploškami a skluzavek do jednotlivých závěrů.

Listové zásilky:

Listovní zásilky jsou ručně vyloženy z vozidla a manuálně převezeny k roztřídění pomocí stroje CFC a IRV (podrobněji rozpracováno v kapitole 2.1.2) [43].

I přes možnost provozu v automatickém režimu třídění zásilek bylo v roce 2011 v rámci SPU Praha 022 vytříděno 37 % listovních zásilek ručně (126 890 832 ks) a 46 % balíkových zásilek ručně (8 443 448 ks). V provozu třídění listovních zásilek pracuje na směny 276 pracovníků (strojní zpracování 66 pracovníků a ruční zpracování 210 pracovníků). V provozu třídění balíkových zásilek pracuje na směny 193 pracovníků (zde nejsou pracovníci rozlišeni) [43].

2.4 Analýza využití technologie RFID v zahraničí

Nejčastějším důvodem pro využití RFID je získání konkurenční výhody na trhu podnikatelských příležitostí. Stejně je tomu i u poštovních služeb. Vhodně zvolené komponenty RFID technologie a provedení instalace může podniku zajistit efektivnější chod. S důrazem na příjem, přesnou identifikaci a evidenci zásilek, dohled nad jejich manipulováním (v případě potřeby skladováním), přehledem o termínu a způsobu dodání, získá poštovní operátor přehled o aktuálním stavu zásilek i data pro zhodnocení uplynulého období a vhodné vstupní informace pro prognózování a tvorbu plánů na další období. Současně lze využít RFID pro evidenci a inventarizaci přepravních prostředků (vozidla, vagóny) a přepravního materiálu (pytle, přepravky, klece, kontejnery), a dále také získání informací o jejich využitelnosti během určitého období.

Největší překážkou jsou fixní náklady na vhodné řešení RFID systému a jeho samotnou implementaci do podnikové architektury. Na základě zkušeností mnoha zahraničních podniků je však investice do RFID tou správnou cestou. Je však nutné zvolit vhodný systém (porovnat cíle podniku s možnostmi RFID). Návratnost investic nebývá rychlá, a proto je třeba ji porovnat i s celkovou životností vybraných komponentů a technologie jako celku, dále pak s náklady na údržbu a servis. V posledních 5 letech cena RFID komponentů a tagů klesá a tím se stává dostupnější.

Pro využití RFID v sektoru poštovních služeb realizovala Žilinská univerzita v roce 2009 dotazníkový výzkum u národních evropských poštovních operátorů s cílem získat podkladové informace pro možnou implementaci RFID do Slovenské pošty [42].

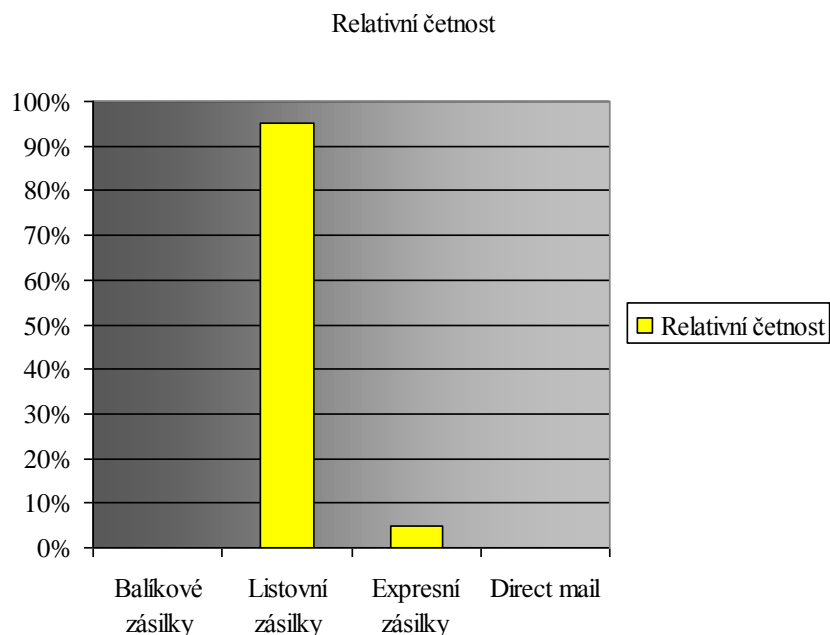
Bylo osloveno 46 evropských poštovních operátorů, z nichž 26 zaslalo odpověď (59 % z celkového počtu oslovených) Šest odpovědělo, že RFID nevyužívají vůbec. Tedy počet účastníků průzkumu byl 20 operátorů. Výsledky jsou zobrazeny v tabulce č. 7 a na obrázku č. 14. Z výsledků průzkumu vyplývá, že RFID je využíváno výhradně u listovních zásilek. Jedná se však o využití RFID v rámci Systému mezinárodního měření kvality poštovních služeb - Automatic Mail Quality Measurement Systems (AMQM).

Tabulka č. 7: Druhy poštovních zásilek s technologií RFID

U kterých zásilek využíváte technologii RFID?	Absolutní četnost	Relativní četnost
Balíkové zásilky	0	0,00 %
Listovní zásilky	20	95,20 %
Expresní zásilky	1	4,80 %
Direct mail	0	0,00 %
Celkem	21	100,00 %

Zdroj: Využitie RFID u národných poštových operátorov [44]

Obrázek č. 14: Druhy poštovních zásilek s technologií RFID



Zdroj: Využitie RFID u národných poštových operátorov [44]

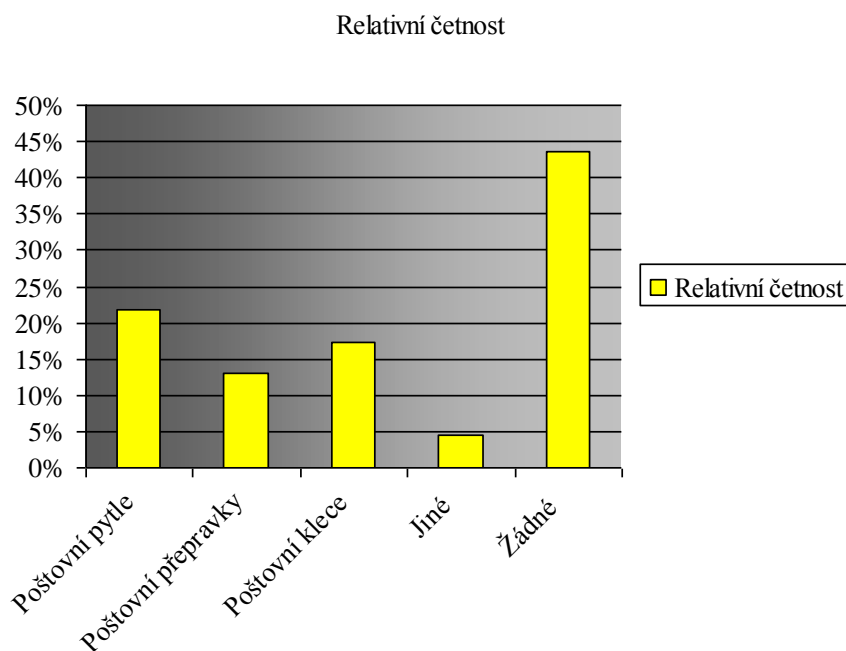
Další směr průzkumu vedli odborníci z Žilinské univerzity na využívání RFID pro evidenci, inventarizaci a identifikaci přepravních jednotek. Výstupy jsou shrnuty v tabulce č. 8 a obrázku č. 15.

Tabulka č. 8: Druhy přepravních jednotek s technologií RFID

U kterých druhů přepravních jednotek využíváte technologii RFID?	Absolutní četnost	Relativní četnost
Poštovní pytle	5	21,70 %
Poštovní přepravky	3	13,00 %
Poštovní klece	4	17,40 %
Jiné	1	4,40 %
Žádné	10	43,50 %
Celkem	23	100,00 %

Zdroj: Využitie RFID u národných poštových operátorov [44]

Obrázek č. 15: Druhy přepravních jednotek s technologií RFID



Zdroj: Využití RFID u národních poštových operátorů [44]

Z výsledků průzkumu je patrné, že využití RFID poštovními operátory v evropských zemích není příliš rozšířeno. Využití našlo zejména u kontrolních listovních zásilek v rámci AMQM. Ale i tato první vlašťovka naznačuje funkčnost a efektivnost systému, jelikož je uplatňován pro měření kvality (výkonu) poštovních služeb a tak se nabízí i jeho budoucí rozšíření do většího portfolia poštovních operátorů. Technologie RFID je více rozšířena v zemích mimo EU. Poštovní operátoři Jižní Koreje (Korea Post), Brazílie (Correios Post) a Číny (China Post) jsou dle sekundárního průzkumu Žilinské univerzity výrazně dále. Využívají zejména pasivní RFID tagy na frekvenci UHF. RFID je využívána pro monitoring kontrolních listovních zásilek, ale na rozdíl od EU i k identifikaci balíkových zásilek a EMS (Čína). Z přepravních jednotek je RFID využívána k identifikaci kontejnerů, přepravků a poštovních pytlů (pytle nevyužívá Jižní Korea).

Z uvedených průzkumů je patrný všeobecný trend a popularita RFID v oblasti využití v poštovních službách [42].

Švýcarská konfederace – Swiss Post:

Swiss Post (SwP) využívá RFID technologie již od roku 2001. Nově od roku 2009 využívá RFID pro evidenci, monitorování pohybu, identifikaci a inventarizaci kontejnerů (kolečkový vozík pro přepravu balíkových zásilek). Při kapacitě 1 miliarda zásilek ročně

je nutno mít velmi přesný přehled o pohybu cca 45 000 kontejnerů SwP. Oproti velmi neefektivnímu manuálnímu sčítání, které prováděli pracovníci SwP v rámci inventarizace každé 2 roky, je současný stav s využitím automatizace výrazně úspornější, rychlejší a přesnější.

Struktura SwP je postavena na 3 zásilkových centrech a 44 přepravních střediscích. Zásilková centra jsou vybavena automatizovaným třídícím strojem. Vyříděné zásilky jsou následně přepraveny do dalšího zásilkového centra k dalšímu třídění, nebo rovnou rozvezena do střediska pro přímé doručení nebo příslušné poště.

RFID technologie je sestavena z cca 750 čteček na bodech vjezdu a výjezdu, které zaznamenávají každý průjezd kontejneru (EPC Gen 2 tag v plastovém pouzdře). Náklady na tag na jeden kontejner se pohybovaly v roce 2008 pod 2 \$.

SwP hodnotí své investice do RFID kladně a s relativně rychlou návratností, hlavně díky ročním úsporám vlivem efektivnější dohledatelnosti kontejnerů a plánováním jejich maximálního využití. Velmi přínosné je také sledování pohybu zásilek.

SwP investovala 3,6 milionu \$ do celého projektu a jen za první rok plánovala úsporu 1,4 milionu \$. V budoucnu plánuje SwP zavést RFID ke sledování pohybu zásilek s vyšší hodnotou [45].

Španělské království – Correos Post:

Correos Post (CoP) využívá RFID technologie od roku 2006. Využívá 550 čteček a 3200 antén, které jsou instalovány ve 4 hlavních centrálech a 16 automatizovaných zpracovatelských centrech. Další instalace jsou plánovány do dalších 37 automatizovaných provozoven. Z cca 20 000 označených kontejnerů by mělo být dovybaveno tagem i zbylých 30 000 ks přepravních kontejnerů (celkem se počítá s 50 000 ks). Každý rok CoP přepraví 5,5 miliardy kusů poštovních zásilek. Před implementací RFID naznačil průzkum skutečného stavu SoP, že systém poštovních služeb měl výrazné mezery. Tento výsledek byl potvrzen odesláním 5000 listovních zásilek (EPC Gen 2 tag), jež byly v mnoha případech doručeny i v termínu D+5 (požadovaný stav byl D+1). Opakovaným rozesláním tohoto vzorku byla monitorována situace identifikací listovních zásilek a příčiny jejich zdržení během procesu doručování. V současné době využívá CoP cca 50 000 tagů na zabezpečení sledování přepravních jednotek s plánovaným navýšením na 100 000 ks. U samotných zásilek (jak listovní, tak balíkové) zvažuje přejít z čárových kódů na RFID po dokončení vypracování odborné dokumentace a posouzení managementu [46].

Finská republika – Finská pošta

K zabezpečení doručení cca 2,6 miliardy kusů poštovních zásilek využívá finská pošta cca 200 000 kontejnerů. Jejich automatická identifikace je řešena systémem pasivních tagů fungujících na frekvenci UHF. Rozhodnutím využívat RFID technologii s cílem efektivnějšího sledování využití a aktuální pozice kontejnerů v rámci distribučního systému, proběhla realizace projektu v roce 2007. Výsledkem bylo zamezení ztrát kontejnerů (průměrná roční ztráta činila v roce 2006 cca 17 000 kontejnerů) a zvýšení kvality poskytovaných služeb [47].

Dánské království – Post Danmark

Od roku 2006 probíhalo testování pasivní a poloaktivní RFID technologie k využití u Post Danmark (PD), a to ze stejných důvodů jaké uváděla finská pošta. Dánové však nenalezli efektivní pasivní technologii pro své potřeby a zvolili RFID poloaktivní (256 bit paměť / UHF 433,92 MHz). Ta jim přináší požadované výsledky – minimální úspěšnost čtení 98 %. Pošta využívá 50 čteček a 200 vstupně/výstupních bran. Tento systém využívá PD také pro měření kvality v rámci AMQM [47].

Spojené království Velké Británie a Severního Irska - Royal Mail

Nespokojenost s výsledky měření kvality poskytovaných služeb vedlo Royal Mail (RM) k implementaci RFID. V roce 2005 zaznamenala RM ztrátu či poškození u 14 miliónů zásilek. Více než 7 % zásilek nebylo doručeno včas.

Systém RFID byl testován ve 3 střediscích s postupným rozšířením a implementací do 69 středisek. S technologií poloaktivních tagů a UHF frekvence (lepší čtivost než u pasivních tagů) došlo k výraznému zefektivnění monitoringu distribučního řetězce, definování úzkých hrdel a postupným předcházením tomuto jevu i k lepším výsledkům měření kvality poskytovaných služeb [48].

Švédské království – Posten AB

V roce 2009 zahájila Posten AB využívání RFID pro balíkové zásilky k zamezení rostoucího počtu krádeží cenných zásilek a vyššímu zabezpečení vládních zásilek s dokumenty podléhajících stupni utajení. Pro tyto účely byly navrženy speciální kartónové obaly s vloženým tagem. Systém umožňuje kontrolu podezřelé manipulace a záznam pokusu o otevření. Systém je chráněn šifrováním proti hacknutí a přepsání či smazání informací [49].

Slovenská republika – Slovenská pošta

V současné době probíhá výzkumný projekt Žilinské univerzity pro efektivní implementaci RFID do prostředí Slovenské pošty (SP). Investici do RFID technologií zvažuje SP z důvodů omezených možností čárových kódů a nevyhnutelným směřováním trendu vývoje a implementací moderních technologií do logistických řetězců na Slovensku i v zahraničí. Využitím RFID by chtěla SP dosáhnout úspory nákladů při identifikaci a monitorování pohybu přepravních prostředků a v budoucnu i dosažení automatické identifikace zásilek. Důraz klade na směřování k efektivnějšímu řízení poštovního provozu a zabezpečení kvalitních poštovních služeb.

SP využívá RFID v rámci AMQM a nejbližším cílovým stavem je rozšíření RFID na hlavní provozovny a přepravní prostředky (zejména přepravky, klece a kontejnery) [42].

2.5 Hodnocení výkonu poštovních operátorů

Součástí této podkapitoly je seznámení se základní činností Mezinárodní poštovní korporace – International Post Corporation a teoretické vysvětlení problematiky měření výkonu (kvality) poštovních služeb.

International Post Corporation = Mezinárodní poštovní korporace (dále IPC) se zaměřuje na zlepšování kvality služeb, podporu spolupráce a interoperability a poskytování informací o poštovních a souvisejících trzích. Od roku 1989 stanovila tato korporace standardy pro zvyšování kvality a služeb a vyvinula technologii, která pomohla jejím členům zlepšit služby týkající se expresních mezinárodních dopisů.

Za posledních 20 let se závratnou rychlostí vyvinula osobní a obchodní komunikace a tím se také velice rychle vyvinul i poštovní průmysl. Pokud chce být provozovatel pošty životaschopný a konkurenceschopný, musí jít s dobou a neustále vyvíjet a implementovat nejmodernější technologie a systémy pro zvyšování kvality. A právě s tímto úkolem pomáhá svým členům IPC.

2.5.1 UNEX

V této podkapitole je souhrn informací získaných z praktického využívání měření výkonu poštovních služeb s využitím systému UNEX.

Tento systém vznikl z iniciativy IPC a zabývá se měřením výkonu (kvality) poštovních operátorů dostát svým závazkům vůči zákazníkům. IPC každoročně zveřejňuje výsledky těchto měření ze všech 43 zemí participujících v tzv. UNEX.

Systém UNEX je založen na síti dobrovolných účastníků, kteří tuto činnost dělají buď v práci, nebo v domácnosti. Více než 3000 dobrovolníků, kteří jsou vybráni nezávislou organizací (TNS Research International – Velká Británie), odesílá a přijímá tzv. zkušební zásilky podle týdenního plánu. Poté zaznamenávají do centrálního počítačového systému lhůty, ve kterých jim dopisy nebo balíky přišly. V systému je každý rok odesíláno a sledováno přes půl milionu mezinárodních prioritních poštovních zásilek. Tento test odráží skutečné geografické vzorky a fyzické vlastnosti.

Pohyb zkušebních zásilek je monitorován pomocí RFID technologie. Každá zásilka má na sobě RFID tag (nosič informací), pomocí něhož je možné sledovat, kde se zásilka nachází, jak rychle je doručena a na jakých poštách se například zdržela.

Data jsou odesílána informačními systémy s využitím RFID do globálního IPC centra, kde systém popisuje a analyzuje buď pokrok, nebo zpoždění zkušební zásilky ze země odeslání do země doručení. UNEX poskytuje opatření na obou koncích „end-to-end“ mezinárodní poštovní sítě (což je zobrazeno na obrázku č. 16) [37].

Obrázek č. 16: Řetězec end-to-end" v měřícím systému UNEX

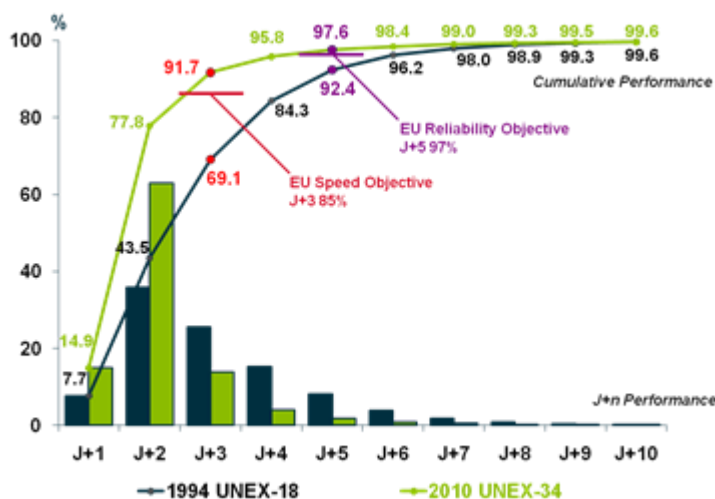


Zdroj: <http://www.ipc.be/en/Services/Technical%20Platforms/UNEX.aspx>. [37]

Od roku 1994, kdy byl systém UNEX implementován na evropskou poštovní síť, došlo ke snaze operátorů o zlepšení služeb - jako je rychlost doručení a efektivita. Na obrázku č.17 je uvedena křivka úspěšnosti doručení zásilek v roce 1994 (18 členů UNEX) a v roce 2010 (34 členů UNEX). Z pohledu srovnání se jedná o nepoměr v počtu členů během měření, ale je vhodné graf zmínit pro názornou ukázkou, že mohlo dojít ke zvýšení úspěšnosti doručení zásilek v termínu J + 2 (což je do 3 dnů) a spolehlivost doručení maximálně do pátého dne od podání.

Do systému UNEX bylo v roce 1994 zapojeno 18 zemí Evropy, v roce 2005 již 29 zemí (v tomto roce se připojila také Česká republika), v roce 2008 je zapojeno 34 zemí, mezi něž patří například i Bosna a Hercegovina a nyní je do UNEX systému zapojeno 43 zemí z celého světa.

Obrázek č. 17: Pokrok v rychlosti a spolehlivosti doručování zásilek (1994 – 2010)



Zdroj: <http://www.ipc.be/en/Services/Technical%20Platforms/UNEX/UNEX%20Europe.aspx>. [38]

Výsledky UNEX z pohledu porovnání výsledků z let 1994 a 2010:

Dle výše uvedeného grafu (obrázku č. 17), který zobrazuje výsledky měření UNEX je patrné, že došlo k zefektivnění poštovních služeb a tedy 91.7 % dopisů bylo doručeno do tří dnů od podání a 97.6 % do pěti dnů ode dne podání.

2.6 Hodnocení výkonu České pošty s.p. v období 2008 - 2010

Kvalitu poskytovaných služeb Českou poštou s.p. je vhodné vyjádřit souhrnným měřením, které je uvedeno v přehledných tabulkách (tabulka č. 9 – 11). Výsledky měření jsou uvedeny v rámci ČR a v rámci EU v období 2008 – 2010.

Tabulka č. 9: Doba dopravy přeshraničních listovních zásilek ČP v rámci EU (2008)

Časová lhůta	Cíl	Skutečnost 2008 (příchod ČR)	Skutečnost 2008 (odchod ČR)
D+3	85 %	94,5 %	93,1 %
D+5	97 %	99 %	99,1 %

Zdroj: Česká pošta, Tisková zpráva 2010. [40]

Jak ukazuje tabulka č. 9, v roce 2008 se podniku v tomto ohledu dařilo. Cíle v oblasti kvality stanovené směrnicí byly splněny, a to jak v kritériu rychlosti (lhůta D+3), tak spolehlivosti (lhůta D+5). Mezinárodní kvalita je zjišťována nezávislým měřením UNEX, které pro veřejné poštovní operátory členských zemí EU organizuje mezinárodní společnost International Post Corporation [40].

Tabulka č. 10: Doba dopravy přeshraničních listovních zásilek ČP v rámci EU (2009)

Časová lhůta	Cíl	Skutečnost 2009 (příchod ČR)	Skutečnost 2009 (odchod ČR)
D+3	85%	94,7 %	93,7 %
D+5	97%	99,2 %	98,6 %

Zdroj: Česká pošta, Výroční zpráva 2009. [39]

Jak ukazuje tabulka č. 10, v roce 2009 se podniku v tomto ohledu také dařilo. Cíle v oblasti kvality stanovené směrnicí byly splněny, a to jak v kritériu rychlosti (lhůta D+3), tak spolehlivosti (lhůta D+5) [39].

Tabulka č. 11: Doba dopravy přeshraničních listovních zásilek ČP v rámci EU (2010)

Časová lhůta	Cíl	Skutečnost 2010 (příchod ČR)	Skutečnost 2010 (odchod ČR)
D+3	85%	92,7 %	91,0 %
D+5	97%	98,0 %	97,6 %

Zdroj: Česká pošta, Výroční zpráva 2010. [34]

Jak ukazuje tabulka č. 11, v roce 2010 se podniku v tomto ohledu dařilo. Cíle v oblasti kvality stanovené směrnicí byly splněny, a to jak v kritériu rychlosti (lhůta D+3), tak spolehlivosti (lhůta D+5). Zároveň však došlo k poklesu dosahovaných výsledků oproti předchozím výsledkům z období 2008 - 2009 [34].

Identifikace poštovních zásilek je nejdůležitější část z celkového procesu doručování zásilek. Správné označení a zaevidování zásilky hraje významnou roli během třízení zásilek a jejich odesíláním vhodnými poštovními kurzy v rámci přepravního řetězce. Identifikace má výrazný vliv při každé manipulaci se zásilkou. Její odbavení se tak může urychlit / zpomalit, díky nesprávné identifikaci může dojít ke špatnému nasměrování zásilky, nebo dokonce její ztrátě. Aby se předcházelo vysokému procentu případů pozdního doručení nebo poškození či ztráty zásilky, využívají poštovní operátoři systému automatizace a identifikace zásilek a přepravních prostředků [34].

Systém měření kvality je realizován od roku 2005 pomocí RFID technologií nainstalovaných u poboček realizujících přeshraniční listovní zásilky (Praha 120, Břeclav 120). Systém RFID je složen z bran nesoucích čtečky a antény v oblastech překládky listovních zásilek. Odtud jsou prostřednictvím IT odesílány informace směrem k IPC pro jejich vyhodnocení. V roce 2012 bylo zahájeno rozšíření RFID technologií na pracoviště Praha 020, Brno 02 a Plzeň 02. Rozšíření umožní ČP nahlédnout hlouběji do problematiky zabezpečování kvalitní služby. Informace získané z těchto měření pomůže odhalit místa zdržení zásilek, popřípadě místa neefektivního pohybu přepravních prostředků [43].

Zhodnocení současného stavu RFID v ČP:

Zapojením do systému UNEX a zahájením využívání RFID k měření výkonů poštovních služeb v rámci přeshraničních zásilek bylo pro ČP krokem kupředu. Přínosem je přístup k moderní technologii a datům, díky kterým je možno přesněji zhodnotit kvalitu doručování zásilek, ale i monitoring jejich pohybu. Zatím na 2 pobočky omezený „rozhled“ nedává ČP silný nástroj pro zhodnocení kvality svých služeb a efektivity systému. Dalším rozšířením RFID technologií o 3 SPU na celkových 5 poboček ČP jednoznačně získá. Dojde k rozšíření pokrytí území ČR moderní technologií, která dokáže produkovat velké množství digitálních dat, ze kterých lze tvořit taktické a strategické analýzy a závěry, jenž jsou pro růst ČP nesmírně důležité. Zvyšují šance ČP získat know how k ovlivnění konkurenceschopnosti na trhu poštovních služeb a její růst [43].

2.7 Definování slabých míst ve způsobu provádění automatické identifikace v České poště

Českou poštu v současnosti zaměstnává řešení mnoha úkolů. V rámci liberalizace poštovního trhu v ČR chce ČP držet co největší podíl trhu a být konkurenceschopným podnikem zabezpečujícím kvalitní poštovní služby s cílem uspokojit zákazníka.

Častějším užíváním elektronické komunikace a datových schránek došlo k 10 % úbytku podaných obyčejných a doporučených listovních zásilek. S rostoucím trendem bezhotovostních operací se o 11 % snížilo doručování poštovních poukázek.

Z pohledu marketingového oddělení a PR oddělení trápí ČP nedisciplinovanost některých doručovatelů, což samozřejmě negativně ovlivňuje image ČP, na jejímž vylepšení poslední dobou ČP dost intenzivně pracuje. Dále jde o flexibilitu nebo spíše rychlost v zavádění nových produktů a služeb nebo jejich změn s ohledem na požadavky zákazníků a další zkvalitňování služeb (rozšiřování produktového portfolia, soustředění se na zákaznická řešení).

Z pohledu logistiků je nejdůležitější samotná reorganizace ČP, tedy snížení počtu SPU na 8 a vybudování 70 moderních provozoven DEPO. Neméně důležitá je v současnosti zakázka na obnovu vozového parku s přechodem na alternativní pohonné hmoty CNG. Pošta nakoupí 1300 vozidel a z toho 412 bude na CNG což bude znamenat výrazné snížení nákladů na pohonné hmoty.

Z pohledu automatizace a identifikace je před ČP důležitý krok ve výběru nových informačních technologií, manipulační techniky, třídíčů dle moderních trendů automatizace a identifikace. Tímto bodem se bude práce zabývat nejhluběji v následujících podkapitolách [34].

Po zkušenosti z exkurze ve SPU Praha 022 v Malešicích nemám pocit, že by toto SPU bylo tzv. Moderním centrem 21. století. SPU je vybaveno 2 automatizovanými systémy na třídění a identifikaci poštovních zásilek (listovní zásilky – 1x stroj CFC a 4x stroj IRV 3000, balíkové zásilky - systém KOSAN). Systém pro třídění a identifikaci listovních zásilek se mi zdá být efektivním.

Problém přechodu od automatického k ručnímu třízení nastává pouze v případě:

- nadrozměrné obálky (dle normy ISO 269 formát větší než C5 a obálky silnější než cca 0,5 cm)
- systém nedokázal bezpečně rozpoznat PSČ, adresu, či odhalil jejich neslučitelnost,
- podací nálepka s čárovým kódem není umístěna dle stanovených norem,
- na obálce je více čárových kódů,
- v blízkosti PSČ nebo čárového kódu je nevhodně umístěno další (pro stroj matoucí číslo).

V případě nadrozměrných listovních zásilek je a bude nutné zabezpečit ruční třízení, ale v ostatních případech se jedná o chybné vyplnění údajů adresáta, popřípadě nedodržení technické normy. U jednotlivců – občanů se pošta musí smířit s určitým procentem chybování (zejména u listovních zásilek vhozených do schránek). Opakem je případ nedodržení technických norem u hromadného odesílání listovních zásilek podnikatelů, firem a korporací. Takové zásilky by neměly být ani přebírány k odeslání. Chybou odesílatele dochází k zpomalení procesu doručování a k vyšším nákladům. Tyto chyby musí být zákazníkům vysvětleny a je třeba sjednat nápravu. Dodržet několik základních pravidel hromadné korespondence nemůže být neřešitelným problémem. Důsledkem je například ruční třídění 10 000 ks listovních zásilek se složenkou na úhradu měsíčních nákladů za kabelovou televizi.

V případě balíkových zásilek se mi jeví daný systém jako zastaralý a provozně velmi nákladný. Balíkové zásilky jsou ručně vyloženy z vozidla na dopravník, který během cca 20 minut dopraví zásilky na třídící a identifikační linku KOSAN a zpět v již zpracovaném závěru pro odeslání. Tento „stroj“ je cca 4 km dlouhý a je rozmístěn přes 4 patra průmyslového komplexu. Nejdůležitějším prvkem je pracoviště obsluhy identifikační části systému KOSAN. Dvou členná obsluha obrací balíkové zásilky na dopravníku čárovým kódem vzhůru, aby v následujícím okamžiku projely pod čtečkou čárových kódů pro identifikaci a nakódování zásilky v systému, a tedy jejímu roztřídění. Na tomto základě ji lavečkový dopravník uvolní nad příslušným přepravním prostředkem (závěrem). Tento systém by sám o sobě nebyl tak špatný. Určitou míru efektivity má. Funguje na levné technologii čárových kódů. Ovšem sdělení, že čtečka není 100 %, a proto obsluhy zadávají každou zásilku manuálně do kódovacího přístroje dle PSČ a na čtečku vůbec neberou ohled, mi přijde jako mrhání času

i prostředky. Jak dlouho a s jakými výsledky takto provoz funguje, se mi nepodařilo zjistit [43].

Dalším důležitým problémem je efektivní využívání přepravních prostředků a management provozu. ČP se potýká s nedostatkem informací o aktuálním počtu, stavu, vytíženosti a umístění přepravních prostředků (přepravky, klece, kontejnery). ČP využívá 131 000 poštovních pytlů, 37 000 plastových přepravek a 10 000 klecí a kontejnerů.

Plánováním přepravy poštovních zásilek bez přepravních prostředků není efektivní, naopak, plánování je téměř nemožné. Bez kvalitních informací, kde se nachází přepravní prostředky, není možné efektivně plánovat. Jejich neefektivní využívání a vytížení vede k časovým a nákladovým ztrátám. Tedy dochází k výraznému nárůstu případů nedostatku přepravních prostředků v místě potřeby a naopak k velkému nadpočtu těchto prostředků na místě, kde za potřebí nejsou.

V současné době nejsou přepravní prostředky označeny vůbec, popřípadě využívají jako prvek identifikace čárový kód, který však nikdo nesnímá a nikam jej v průběhu přepravního procesu nevykazuje. Nedostatek přepravních prostředků nutí management k telefonickému dohledávání volných kapacit a jejich převážením bez jiného využití z místa na místo, což znamená časové náklady na dohledávání a přepravu přepravních prostředků, vyšší provozní náklady na přepravu přepravních prostředků, možné zjištění, že prostředky jsou dlouhodobě poškozeny, nebo ztraceny a jejich nedostatkem v přepravním systému vzniká další časová prodleva doručování zásilek.

2.8 Shrnutí poznatků a zkušeností zahraničních poštovních operátorů využívajících RFID

Součástí kapitoly 2.4 je analýza využívání RFID technologií u evropských národních poštovních operátorů. U všech analyzovaných operátorů byla iniciační potřeba evidence, monitorování pohybu, automatické identifikace a v neposlední řadě efektivnější inventarizace přepravních prostředků (pytlů, přepravek, klecí, kontejnerů). Tato potřeba vznikla z nutnosti efektivního řešení častých nedostatků přepravních prostředků, ve správnou chvíli na správném místě. Přepravní prostředky se využívaly pro jiné účely, byly nevyužívané, byly ztraceny (17 000 ks kontejnerů ročně ve Finsku, tj až 10 % z celkového počtu kontejnerů), poškozené, bez informace o nutnosti servisu, apod.

Výsledkem zavedení RFID u přepravních prostředků bylo hlášeno zefektivnění evidence, identifikace, dále zjednodušení každoroční inventarizace majetku, získání přesné a vždy aktuální digitální statistiky o pohybu a využití prostředků. Další výhodou je rychlé nahlášení závad a příprava prostředku k opravě, nebo vyřazení z evidence a nákupu náhradního kusu.

Výsledkem bylo snížení nákladů na pronájem přepravních prostředků, snížení nákladů na neustálou obměnu těchto ztracených či nedohledatelných prostředků. Významné snížení bylo hlášeno i u nákladů na přepravu, jelikož dále nedochází k neefektivním (neziskovým) jízdám pro přepravu prázdných přepravních prostředků mezi uzly. Vysokou návratnost systému uvedla Swiss Post a to cca 1/3 investic již v prvním roce [45].

Další přidanou hodnotou RFID bylo samotné zvýšení kvality poskytovaných služeb. Correos Post našlo další zhodnocení v nárůstu kvality – vyšší procento dodaných zásilek D+1 a zkrácením času na doručení zásilek na dříve problematických trasách. Britská Royal Mail vyřešila hroživou ztrátovost zásilek (14 milionů ks ročně). Švédská Posten výrazně ztížila krádeže balíkových zásilek a vládních zásilek s dokumenty podléhajícími stupni utajení.

Všichni analyzovaní poštovní operátoři zvolili levnější technologii pasivních tagů a UHF frekvence. Výjimkou byly Royal Post a Post Danmark, jenž efektivnějším a pro ně vhodnějším systémem zvolila poloaktivní tagy s větší pamětí (256 bit).

V budoucnu plánují všichni výše hodnocení operátoři investovat do RFID technologií, jelikož jí shledávají za přínosnou. Swiss Post uvažuje o zavedení RFID ke sledování pohybu zásilek s vyšší hodnotou a Correos Post zvažuje zavedení i na balíkové a listovní zásilky.

2.9 Analýza SWOT Česká pošta - RFID technologie

K posouzení, zdali je technologie RFID vhodná a použitelná, je možné použít nástroj strategického plánování - SWOT analýzu. Ta se zabývá posouzením 4 úhlů pohledu na danou technologii a to sice z pohledu silných stránek (STRENGTHS), slabých stránek (WEAKNESSES), možných příležitostí (OPPORTUNITIES) a hrozeb (THREATS).

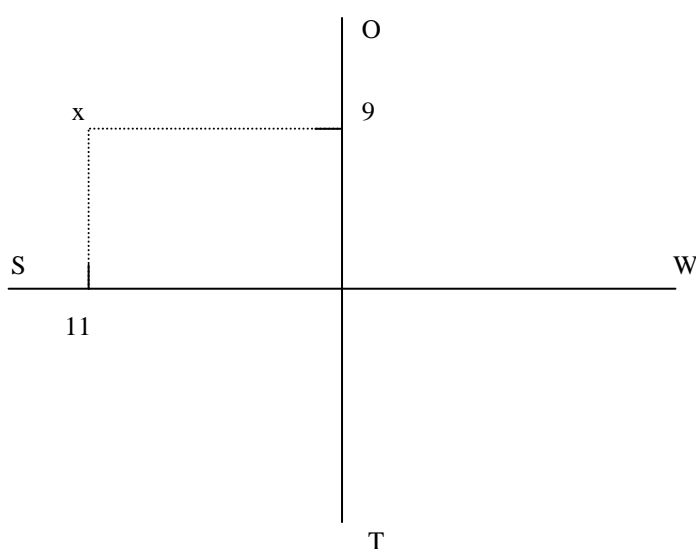
Jedním z cílů této diplomové práce je posoudit, zda-li je možné implementovat RFID technologii do České pošty, s.p. Hodnocení kritérií SWOT známkou 1 – 5, kde 1 – nejslabší, 5 nejsilnější. Výsledky jsou vyneseny do grafu na obrázku č. 18.

Tabulka č. 12: Analýza SWOT, implementace RFID do České pošty

Silné stránky (S)	Hodnocení	Slabé stránky (W)	Hodnocení
participace ČP v projektu měření kvality	4	vyšší variabilní náklady	3
2005 - technologie RFID (Praha 120, Břeclav 120)	5	množství uchovávaných dat	5
2012 - dokončení rozšíření RFID z dotací EU (Praha 020, Brno 02, Plzeň 02)	4	omezení dané fyzikálními vlastnostmi, šíření signálu	3
možnost opakovaného použití tagů	3	fixní náklady na vybudování infrastruktury RFID	3
nižší potřeba kontroly	4		
zrychlení a zpřesnění identifikace zásilek	5		
Celkem	25	Celkem	14
11			
Příležitosti (O)	Hodnocení	Hrozby (T)	Hodnocení
možnost čerpání zkušeností ze zahraničí	3	konkurence na trhu poštovních služeb	4
rychlý vývoj RFID technologií	4	bezpečnostní hrozby vůči systému	5
získání konkurenční výhody na trhu poštovních služeb efektivnější technologií	5		
možnost rozšíření portfolia - např. zabezpečené VIP zásilky	3		
zhodnocení investic ve formě úspor	3		
Celkem	18	Celkem	9
			9

Zdroj: Autor.

Obrázek č. 18: Grafické vyobrazení výsledků SWOT, implementace RFID do České pošty



Zdroj: Autor.

Výsledkem analýzy SWOT je uplatnění implementace technologie RFID je strategie S – O, tedy strategie založená na uplatňování silných stránek a využívání příležitostí.

Česká pošta participuje v projektu UNEX, je tedy žádoucí aby využila dotací EU k rozšíření stávající technologie RFID pro měření kvality i po roce 2012. Po dokončení rozšíření RFID na 5 provozovněch ČP (Praha 120, Břeclav 120, Praha 022, Brno 02, Plzeň 02) již bude ČP disponovat efektivní sítí pro sledování testovacích přeshraničních zásilek s pohybem po ČR přes nejvýznamnější SPU. S využitím zkušeností s RFID u zahraničních operátorů a s informacemi od IPC je možné rozpracovat projekt implementace RFID do ČP hlouběji. Na základě následných praktických měření budou zpracovány podklady pro zhodnocení reálného přínosu RFID pro ČP.

Slabé stránky ve spojení s hrozbami je nutné monitorovat a předejít jejím převážením nad stránkami silnými. Hrozbám je třeba předcházet a eliminovat jejich vzniku. Slabé stránky jsou výzvou pro management a expertní týmy k práci s na snížení jejich dopadu na samotnou realizaci projektu a funkčnost systému.

Implementace RFID se mi z tohoto pohledu jeví jako realizovatelná.

3 Návrh řešení systému identifikace poštovních zásilek v České poště, s.p.

Od vypracování analýzy současného stavu identifikace poštovních zásilek a seznámení se s systémem od přijetí zásilky, přes její zpracování až k samotnému doručení zásilky, je v této části práce možné navrhnout možné efektivnější řešení. V této kapitole je rozpracováno zhodnocení implementace RFID do prostředí ČP.

3.1 Návrh možného řešení systému automatické identifikace poštovních zásilek

Na základě výše uvedené analýzy současného stavu v České poště, s.p., analytických informací o využívání RFID z prostředí zahraničních národních poštovních operátorů a výsledků SWOT analýzy možné implementace RFID, se jeví přechod od současného systému identifikace zásilek jako možný.

Zejména z mezinárodního prostředí může ČP čerpat zkušenosti z nalezených chyb. Pomocí pečlivého rozklíčování a následnou realizaci protopatření s využitím RFID může fungovat celý systém efektivněji.

Společné problematické oblasti poštovních operátorů jsou:

- neznalost polohy a stavu přepravních prostředků – 60 %,
- zpoždění doručovaných zásilek – 30 %,
- ztráta, nebo poškození zásilky – 5 %,
- potřeba vyššího zabezpečení zásilek – 5 %.

Ve všech těchto oblastech je možné nalézt řešení pomocí RFID. ČP se s těmito problémy potýká také a řešení pomocí RFID by bylo vhodnou alternativou. Je třeba zhodnotit náklady na implementaci RFID a možnosti investic. Dále zpracovat projekt pokrytí RFID technologií. V celkovém pohledu na to, v jakých podmínkách ČP pracuje, by nyní bylo RFID vhodným řešením.

Zpracování listovních zásilek proběhlo v roce 2011 z 54 % v ručním režimu. Zpracování balíkových zásilek bylo v roce 2011 zabezpečeno z 61 % ručně. Míra automatického zpracování tedy nedosahuje ani 50 %! To se mi zdá být neefektivní s ohledem

na počet zpracovaných zásilek za 1 rok. U rostoucí tendence počtu zpracovaných balíkových zásilek se jedná o proces neudržitelný, případně výrazně se prodražující.

Vhodnou automatizací lze tedy uspořit práci lidských zdrojů, ušetřit časové zdroje na pracovním výkonu a k tomu i přiměřené náklady a to zhruba z 54 % u listovních zásilek a 61 % u balíkových zásilek.

Je patrné, že systém činností SPU je k dnešnímu dni zatím dostačující, ale sledováním trendu navyšování počtu balíkových zásilek za každý rok je pro současnou technologii využívanou u SPU počet zpracovávaných zásilek na hraně možností. U zásilek listovních je automatický systém identifikace a třídění efektivní, ale s využitím RFID se nabízí dosažení vyššího podílu automatizace provozu. Zejména u nadrozměrných listovních zásilek vybraných z poštovních schránek a zásilek nadrozměrných z poboček je nutné provádět třídění ručně a identifikace zásilky není zanesena do T&T. Přechodem na RFID by byly obálky dopravovány v přepravkách po dopravníku a načítány automaticky pomocí tagů a to bez omezení velikostí obálek. Podávání takových zásilek by bylo možné pouze na pobočce pošty, aby pracovník pobočky mohl unikátní EPC přiřadit v systému adrese doručení. Nevýhodou by byla nemožnost využívání poštovních schránek, výhodou zabezpečení podávání a zpracování hromadných zásilek. Při objemu 1 053 531 759 ks (za rok 2011) listovních zásilek a při poměru 54 % zpracování v ručním režimu je úspora času, nákladů na lidské zdroje, omezení vzniku chyb a celkové zefektivnění procesu evidentní.

Hlavní problém je u zpracování balíkových zásilek. V současnosti jsou automatizovaná třídící centra (Praha 022, Brno 02, Plzeň 02, Olomouc 02) vybavena nejednotnou technologií zpracování balíkových zásilek. Ta spočívá ve strojích různé generace, které se nacházejí na hraně své životnosti, případně jsou již za tímto limitem. Výpadek systému nebo individuální nespolehlivost části stroje zastoupí operativní přechod k ručnímu třídění. V současné době se daří plnit limity kvality, ale v případě rostoucího trendu počtu balíkových zásilek může výpadek způsobit nedodržení přepravních limitů zásilek, což může vést ke zvýšení výplaty náhrad za nedodržení přepravní doby u zásilek s garantovanou dobou přepravy.

Systém hlavní přepravní sítě doplňuje částečně automatizované třídící centrum v Ostravě 02 (zde pouze automatické zpracování balíkových zásilek) a třídící centra v Českých Budějovicích 02, Ústí nad Labem 02, Pardubicích 02, ta však automatizovaná nejsou. Česká pošta pracuje na restrukturalizaci a počítá se zrušením neautomatizovaných SPU Liberec 02, Česká Třebová 02 a Tábor 02, a proto dále již nebudou v této práci uváděny. Jejich úkoly budou přesunuty pod jinou spádovou oblast (pod jiné SPU).

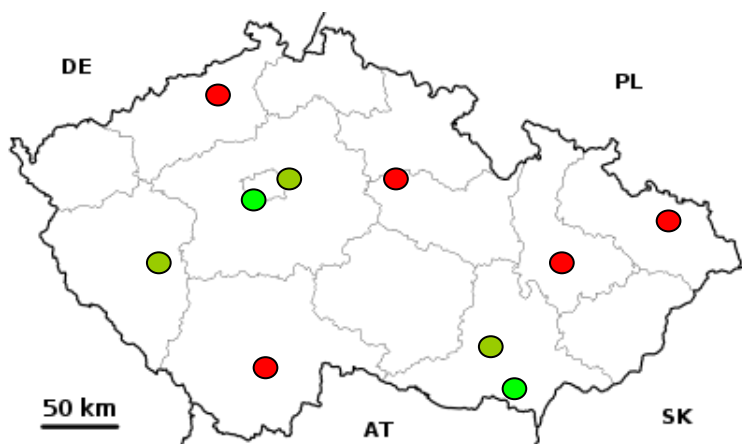
Hlavní hybnou silou v budoucí realizaci automatizace s využitím RFID shledávám ve výhodě, že ČP je již účastníkem UNEX.

V rámci realizace kontrolních měření kvality UNEX je od roku 2005 využívána RFID technologie u poboček ČP realizujících přeshraniční listovní zásilky (Praha 120, Břeclav 120). V roce 2012 bylo zahájeno rozšíření RFID technologií na pracoviště Praha 020, Brno 02 a Plzeň 02. Tato modernizace by měla být plně funkční ke konci roku 2012. Na obrázku č. 19 je grafické znázornění poboček ČP, které na konci roku 2012 budou mít instalovaný systém RFID pro kontrolní měření kvality (obrázek č. 19, zelená barva). ČP tak získá větší přehled o účincích RFID technologií. Do roku 2012 získala ČP po příchodu / odchodu zásilky s kontrolním RFID tagem skrze pobočku Praha 120 nebo Břeclav 120 pouze informace o zachycení zásilky a čas převzetí a odbavení. Implementací RFID do dalších tří poboček získá ČP náhled do spádové oblasti SPU Praha 022, Brno 02 a Plzeň 02, přes které se pravděpodobně bude zásilka dále přepravovat. Rozšíření záběru monitoringu tedy umožní ČP nahlédnout hlouběji do podstatné plochy ČR, ve které realizuje své poslání – tedy nahlédnout do problematiky zabezpečování své služby krok po kroku. Informace získané z těchto měření pomůžou zvýšit kvalitu služeb a budou sloužit jako podkladové informace pro další rozšíření RFID v rámci ČP.

Těchto výstupních informací je třeba využít a po jejich vyhodnocení se začít vážně zabývat procesem výzkumu k postupnému rozšíření implementace RFID do České pošty, s.p.

Instalací RFID i ve zbylých SPU (na obrázku č. 19 označeny červeně) by došlo k pokrytí celé hlavní přepravní sítě – tím opět dojde k zefektivnění kontroly pohybu kontrolní zásilky. Na základě takto získaných informací může ČP lépe odhadnout náklady na kompletní vybavení RFID technologií pro ČP a změřit reálné možnosti využití v rámci celé ČR.

Obrázek č. 19: Grafické vyobrazení poboček ČP s technologií RFID



Zdroj: Autor.

Z výše uvedeného je možno sestavit 2 návrhy variant jednotlivých fází implementace RFID:

VARIANTA I - reálná

1. přípravná fáze (2005 - 2012)

- implementace RFID technologií pro měření kvality u Praha 120, Břeclav 120, Praha 020, Brno 02 a Plzeň 02.

2. fáze (2014 – 2016)

- A) zpracování odborné studie implementace RFID na další pobočky ČP,
- B) zadání projektu implementace RFID na další pobočky ČP,
- C) implementace RFID do hlavní přepravní sítě a do přepravních prostředků (klece, kontejnery a přepravky),
- D) implementace RFID do oblastní přepravní sítě a do poštovních kurzů,

3. fáze (2016 - 2017)

- E) implementace RFID do balíkových zásilek,

4. fáze (dle výsledků)

- F) implementace RFID do doporučených listovních zásilek.

Pro výběr vhodné technologie a zpracování komplexního projektu by bylo vhodné vypracovat souhrnou odbornou studii, která bude vycházet z výsledků měření (v rámci stávající soustavy RFID) v rámci 1. přípravné fáze, která je u obou variant stejná. Kompletní výsledky však budou dostupné až v průběhu roku 2013.

VARIANTA I dále počítá s tím, že na základě takové studie by se mohl připravit projekt další implementace RFID do České pošty, s.p. pro roky 2014 – 2016 a následně se zabývat i identifikací samotných zásilek v letech následujících.

Následovalo by zadání a zpracování kompletní projektové dokumentace s vhodným řešením, volbou vhodných komponentů, seznamem dodavatelů a cen za kompletní instalaci, servis a budoucí aktualizace a inovace.

VARIANTA II – modelová (pomocná)

1. přípravná fáze (2005 - 2012)

- implementace RFID technologií pro měření kvality u Praha 120, Břeclav 120, Praha 020, Brno 02 a Plzeň 02.

2. fáze (2012 – ?)

- A) implementace RFID do hlavní přepravní sítě a do přepravních prostředků (klece, kontejnery a přepravky),
- B) implementace RFID do oblastní přepravní sítě a do poštovních kurzů,
- C) implementace RFID do balíkových zásilek,
- D) implementace RFID do doporučených listovních zásilek.

Tato modelová varianta slouží k podpoře VARIANTY I. Na základě získaných dostupných informací a dat, byl sestaven model řešení implementace RFID do SPU Praha 022. Na základě exkurze u SPU Praha 022, následné analýzy současného stavu schopností a možností SPU, analýzy identifikace poštovních zásilek v rámci SPU, byl vytvořen model návrhu přestavby SPU Praha 022 s implementací prvků RFID pro identifikaci balíkových zásilek a nadrozměrných listovních zásilek.

U VARIANTY II se jedná o implementaci navrhovaných komponentů z níže uvedených sestav:

Sestava Metra Blansko 1 + 1:	Čtečka RFI21.1EU UHF RFID
	Anténa RFA01 UHF RFID
	Middleware FOSSTRAK
	Příslušenství
	Cena: 14 357 ,- Kč

Sestava Elatec 1 + 4: Čtečka RFI21.1EU UHF RFID
4x Anténa RFA01 UHF RFID
Middleware FOSSTRAK
Příslušenství
Cena: 58 900 ,- Kč

Ruční čtečka s OS CPT9470CE-L
Cena: 20 000 ,- Kč

cena 1 tagu: při odběru stovek kusů: UHF na kov: do 20 ,- Kč
UHF nalepovací do 5,- Kč
při odběru miliónů kusů: UHF nalepovací nad 1,- Kč
při odběru 1 miliardy kusů: UHF nalepovací pod 1,- Kč

Následným ekonomickým zhodnocením modelové VARIANTY II získáme podkladové materiály pro závěr, zda-li je VARIANTA I – implementace RFID do prostředí ČP reálná. Pokud bude modelová VARIANTA II hodnocena jako ekonomicky přínosná, rentabilní, pak je reálná implementace RFID do podmínek ČP možná.

4 Ekonomické zhodnocení navrhovaného řešení

Navrhované řešení implementace RFID v České poště, s.p. je nutné zhodnotit také po ekonomické stránce.

Pro konzultaci k technickým možnostem RFID technologií a návrhu vhodných komponentů pro potřebu ČP v rámci implementace RFID dle mého navrhovaného řešení byl osloven zástupce výzkumné laboratoře RFIDLab Fakulty elektrotechnické, Katedry telekomunikační techniky při ČVUT v Praze (Ing. Bc. Lukáš Vojtěch, Ph. D).

Konzultant se domnívá, že navrhované řešení je reálné a do budoucna i realizovatelné. Konzultace byla nezbytná, jelikož k definovanému návrhu implementace nebyla žádná dodavatelská firma RFID technologií ochotna (pravděpodobně z marketingových důvodů) diskutovat o vhodných komponentech a jejich cenách. Ceny komponentů, software a middleware či samotných tagů, sdělují zástupci firem pouze registrovaným zákazníkům nebo na základě vážné poptávky nového zákazníka. Pracovníci ČP pro změnu nechtěli podávat informace k stávající technice RFID pro kontrolu kvality a k nákladům na jejich pořízení.

Vhodnost technologie jsou zpracovatelé (dodavatelé) ochotni posuzovat až na základě zpracované dokumentace o rozsahu poptávky a proměření jednotlivých prvků, kde bude systém instalován (prostory budov, vozidla, přepravní materiály, apod.).

Ještě náročnější je to s diskuzemi o možných cenách. Například u pasivního RFID tagu (pro kmitočtová pásma 860 - 960 MHz, standard EPC Class 1 Gen 2) zákazník získá informace úplně ve všech oblastech z veřejných zdrojů, jediné co dodavatel nesdělí je cena za kus. Správný dotaz totiž zní, kolik si takovýchto tagů musí zákazník pro svou firmu objednat ročně, aby cena za 1 tag klesla na co nejnižší (přijatelnou, rentabilní) úroveň (například pod 2 ,- Kč). Během komunikace se tedy nejčastěji setkáme se sloganem: „Zaujala Vás technologie RFID? Vyžádejte si nezávaznou nabídku!“ Po závazné poptávce se zákazník dostane pouze cenové rozpětí (například cena za 1 tag je cca v rozpětí 1 – 6 ,- Kč). S objemem odebraných tagů cena za kus klesá.

Získat informace o cenách jednotlivých komponentů, software, middleware, tagů je tedy pro studenta takřka nemožné.

Dr. Vojtěch k navrhovanému řešení implementace doporučil z vlastní zkušenosti výše uvedené komponenty a zabezpečil jejich ocenění pro potřeby výzkumu. Reálné ceny pro ČP

by byly v rámci většího projektu o mnoho nižší (minimálně cca o 10 - 20 %). Toto ekonomické posouzení je tedy bráno s ohledem na nejdražší možnou variantu.

Pro samotnou aplikaci RFID technologií je nutno vybrat vhodnou variantu, se kterou se ztotožní management a dozorčí rada ČP.

Modelová VARIANTA II počítá s výhodnými podmínkami dožívání starých technologií SPU, zřízení 70x DEPA a celkové reorganizace u ČP. V tomto případě by mohla realizace RFID probíhat ruku v ruce s touto reorganizací a přestavbami.

Na příkladu SPU Praha 022 budu demonstrovat možnou implementaci RFID. Jak již bylo uvedeno toto SPU je vybaveno přesluhující technikou KOSAN pro balíkové zásilky a 1x CNC + 4x IRV pro listovní zásilky.

Výkon SPU Praha 022 (tabulka č. 13) naznačuje, že technologie není využívána na 100 % a automatický provoz je doplňován (nahrazován) ručním zpracováním zásilek.

Tabulka č. 13: Počty zpracovaných zásilek SPU Praha 022 v roce 2011

SPU	Celkem strojně	Celkem ručně	Celkem zásilek	% ručně
Praha 022 listovní zásilky	220 033 842	126 890 832	346 924 674	37
Praha 022 balíkové zásilky	9 895 093	8 443 448	18 338 541	46

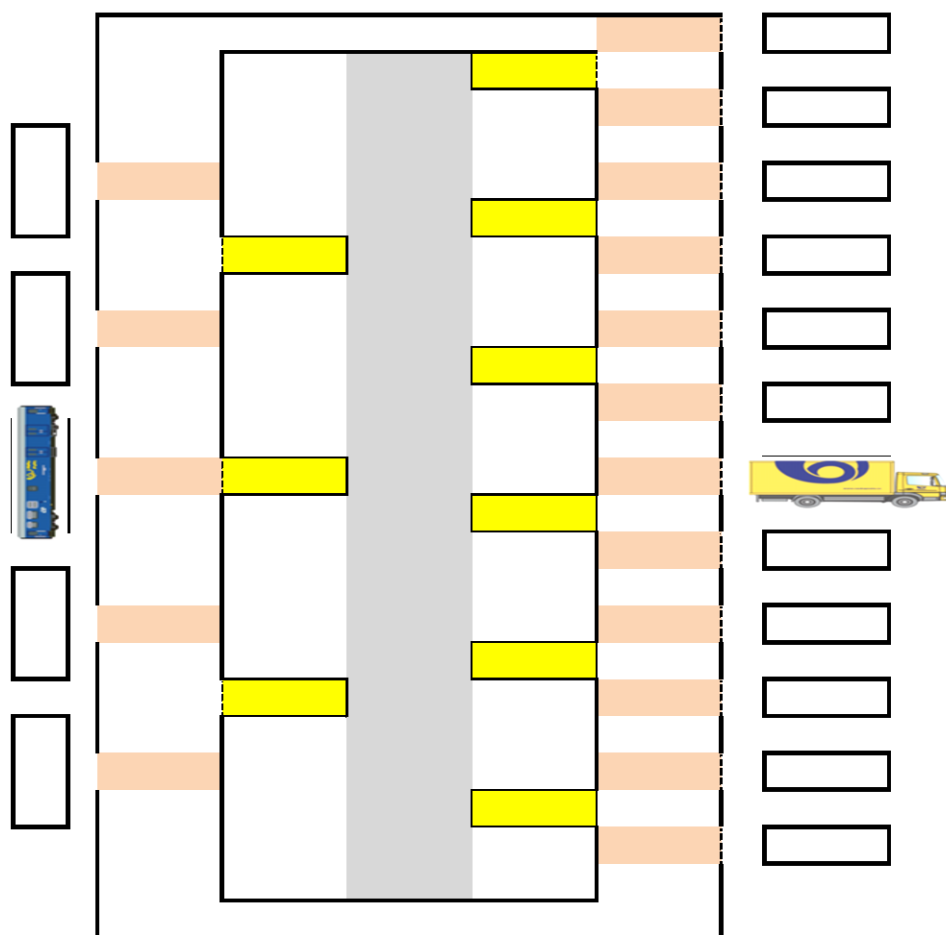
Zdroj: Interní informace České pošty s.p. [43]

Listovní zásilky budou identifikovány a třizeny stávajícím způsobem. Nadrozměrným zásilkám by mohlo být po přijetí na pobočce ČP přiřazeno EPC a v plastové přeprave odeslány na SPU. Zde by jejich identifikace a roztřídění mohlo probíhat shodně jako u balíkových zásilek. Tedy pomocí RFID. Po dalších hlubších analýzách by mohl být realizován výzkum konkurenceschopnosti (zejména cenové) zavedení RFID identifikace i na běžné listovní zásilky. Zpočátku se jeví efektivní zahájit RFID pouze u nadrozměrných (jelikož IRV je díky rozměrům třídít nedokáže) a doporučených listovních zásilek (vyšší cena). Dle analytických informací ČP, zahájit RFID u listovních zásilek při zvýšení stávající ceny psaní z 18 ,- Kč na pouhých 19 ,- Kč, by bylo nekonkurenceschopné.







V současné době probíhá projektování přestavby haly SPU Praha 022 pro balíkové zásilky. ČP přestavuje toto SPU z důvodu implementace moderního dopravníku balíkových zásilek do prostor SPU, který bude na místo dosavadních 4 podlažích rozložen pouze v přízemí s boční rampou pro přistavení železničních vozů (cca 5 ks) a vozidel silniční přepravy (cca 12 kusů). S technologií RFID v tomto projektu nepracuje.

Dále popsany návrh je pouze návrhem autora jakým způsobem by mohlo být toto SPU modernizováno i s využitím prvků RFID. Celý systém by mohl vypadat dle obrázku č. 20.

Obrázek č. 20: Grafické vyobrazení návrhu přestavby SPU Praha 022



Legenda:

-  4x anténa + 1x čtečka
-  1x anténa + 1x čtečka
-  volná pozice
-  dopravník
-  železniční vůz
-  silniční vozidlo

Zdroj: Autor.

Návrh autora počítá s 12 vstupně / výstupními místy pro silniční vozy a 5 vstupně / výstupními místy pro železniční vozy. Tato místa budou vybavena sestavou Metra Blansko 1 + 1 pro automatickou identifikaci přepravních prostředků. Zde postačí jedna anténa jelikož nakládka a vykládka bude probíhat přímo proti anténě umístěné v dosahu vstupně / výstupního otvoru vrat.

Mezi každými 2 vraty budou dopravníky se sestavou Elatec 1 + 4 pro snímání tagů zásilek. Antény budou umístěny ze 4 stran - shora, zdola, zprava a zleva. Jakkoliv natočená zásilka bude v místě polí antén nasnímána (identifikována). Podmínkou je, že v tomto místě bude dopravník nekovový, aby nepohlcoval působení spodní antény na zásilku a přenos proběhnul bez závad. Zvolením 4 antén je snaha dosáhnout přesnost načtení identifikačního tagu co nejbližší hranici 100 %. Při zastínění jakékoliv antény z daných 4 (například vlivem kovu, vlhka uvnitř zásilky) dojde k načtení ze zbylých 3 antén a middleware 2 z nich vyloučí pro duplicitu. Výsledkem bude 1 přesná identifikace 1 zásilky. Po nasnímání dojde k nakódování zásilky a její odeslání cestou dopravníku do příslušného závěru. Jelikož místa jsou vstupně / výstupní bude závěr připraven k přepravě přímo v místě poštovních kurzů (železniční, silniční).

Balíkové zásilky budou označeny nalepovacím tagem s unikátním EPC kódem zásilky zavedeným do systému v místě podání. Pokud vycházím ze statistiky zpracovaných balíkových zásilek z roku 2011, kde součet zpracovaných zásilek tohoto SPU činil 18 338 541 ks, bude se cena jednoho tagu pro ČP pohybovat kolem 1 ,- Kč . Zásilka je doručena posledním načtením tagu u dodací pošty a záznamem o datu doručení zásilky. V případě osobního předání by mohla být efektivní ruční čtečka s možností stvrzení podpisem zákazníka elektronickou tužkou na display čtečky.

Přepravní materiály, tedy pytle a přepravky budou označeny odolnějším nalepovacím tagem, který zde bude sloužit pro potřeby evidence, identifikace, monitoringu pohybu a roční inventarizace. Na klece a kontejnery je nutné připevnit tag zalitý v plastovém pouzdře, aby nedošlo k jeho ovlivňování kovovou konstrukcí.

Fixní náklady na tagy pro přepravní materiály:

Tabulka č. 14: Kalkulace nákladů na pořízení tagů pro přepravní materiály:

Druh	Počet kusů	Cena za kus v Kč	Cena celkem v Kč
Přepravní pytel	131 000	1	131 000
Plastová přepravka	37 000	1	37 000
Kovový vozík (klec, kontejner)	10 000	15	150 000
Cena celkem			318 000

Zdroj: Autor.

Fixní náklady na vybavení SPU Praha 022 technologií RFID:

Odhadovaná kalkulace na vybavení SPU Praha 022 RFID technologií je vyjádřena v tabulce č. 15.

Tabulka č. 15: Kalkulace nákladů na pořízení RFID komponentů pro SPU Praha 022

Komponenty	Počet kusů	Cena za kus v Kč	Cena za sestavu v Kč
Sestava Metra Blansko 1 + 1	17	14 357	244 069
Sestava Elatec 1 + 4	9	58 900	530 100
Middleware FOSSTRAK	1	0	0
Cena celkem			774 169

Zdroj: Autor.

Závěrem je nutné vyhodnotit návratnost těchto investic v rámci modernizace a automatizace ČP. Podstatou samotného hodnocení investice je srovnání vynaložených finančních prostředků (kapitálu) s výnosy, které investice přinese, tj. zhodnocení výnosnosti neboli rentability původní investice.

Postup hodnocení investic se skládá z několika kroků:

- určení nákladů na samotnou investici (akci, projekt),
- odhad budoucích výnosů, které investice přinese, popř. jednotlivá rizika,
- určení „nákladů na kapitál“ podniku, který investici uskutečňuje, resp. určení požadované výnosnosti investice, která přihlíží i k jejímu stupni rizika,
- výpočet současné hodnoty očekávaných výnosů (cash flow) a aplikování různých metod ekonomického vyhodnocení investice [50].

Náklady spojené s navrhovaným řešením se vztahují k:

- počáteční investici do jednotlivých komponentů, software, middleware,
- instalací middleware a jeho propojení s intranetem ČP (nutno řešit s programátory IT),
- provozním nákladům nově zaváděné technologie – tagy, údržba, aktualizace, modernizace.

Dodatečné investice by vznikly v případě nutnosti na sjednocení IT architektury ČP a middleware (tedy náklady na IT technika). Tento problém by mohl řešit v rámci implementace tohoto projektu IT manager ČP (vhodný pracovník s příslušným vzděláním a znalostmi instalací sítí). Další investice by byly vhodné směrem k proškolení zaměstnanců – uživatelů dat shromažďovaných a uskladených prostřednictvím middleware.

Náklady na zavedení tohoto systému se liší od projektu k projektu. Každý průmyslový objekt, přepravní prostředek, dopravní prostředek a jednotlivé materiály mají své unikátní vlastnosti. Dle těchto vlastností je projekt upravován a testován na stabilitu v daném prostředí.

U samotné investice do RFID technologie není snadné stanovit jednorázové náklady na investici. Avšak po rozpracování odborných projektů a vyjednávání s dodavatelem vznikne unikátní projekt ČP se všemi náležitostmi, včetně aktuální cenové nabídky. Dále se velmi složitě stanovují budoucí výnosy či úspory, které tato technologie přinese. Tato problematika je aktuálně totožná pro celé odvětví informačních a automatizačních technologií. Přínosy radiofrekvenční identifikace se projeví v mnoha oblastech společnosti a není snadné je všechny identifikovat.

**Vyčíslení nákladů a příprava pro ekonomické zhodnocení návrhu pro
SPU Praha 022, balíkové zásilky:**

původní stav 2012 – čárové kódy:

počet pracovníků	193
průměrná mzda	21 353 Kč
průměrný počet balíkových zásilek / den	58 777 ks
průměrný počet balíkových zásilek / rok	18 338 541 ks
z toho zpracováno ručně	27 062 ks = 46 %
náklady na mzdy / měsíční	4 121 129 Kč
náklady na mzdy / roční	49 453 548 Kč
náklady na adresní štítek s ČK	0,33 Kč
průměrné náklady na identifikační prvky / měsíc	19 397 Kč
průměrné náklady na identifikační prvky / rok	6 051 718 Kč
náklady na mzdy + na identifikační prvky / rok	55 505 266 Kč

navrhovaný stav RFID se snížením pracovníků o 40 %:

počet pracovníků	115
průměrná mzda / měsíc	21 353 Kč
průměrný počet balíkových zásilek /den	58 777 ks
průměrný počet balíkových zásilek / rok	18 338 541 ks
z toho zpracováno ručně	27 062 ks = 46 %
náklady na mzdy / měsíc	2 455 595 Kč
náklady na mzdy / rok	29 467 140 Kč
náklady na tag:	1 Kč
průměrné náklady na identifikační prvky / měsíc	58 777 Kč
průměrné náklady na identifikační prvky / rok	18 338 541 Kč
náklady na mzdy + na identifikační prvky / měsíc	2 514 372 Kč
náklady na mzdy + na identifikační prvky / rok	47 805 681 Kč

rozdíl měsíčních nákladů na mzdy	1 665 534 Kč
rozdíl měsíčních nákladů na mzdy spolu s id. prvky	1 626 154 Kč
rozdíl ročních nákladů na mzdy spolu s id. prvky	7 699 585 Kč

úspora času	neměřitelná
-------------	-------------

Na základě výše uvedené specifikace je možno vypočítat ukazatele čisté současné hodnoty projektu implementace RFID (NPV), návratnost investic (ROI) a dobu návratnosti.

Výchozí stav naznačuje, že 193 lidí v 3 směnném procesu zpracování balíkových zásilek, průměrně roztřídí 58 777 ks zásilek za den. Z toho až 46 % ručně. Jelikož ČP tají mzdové náklady zaměstnanců, byla využita průměrná mzda na zaměstnance zveřejněná ve výroční zprávě z roku 2010. Ostatní vstupní informace jsou čerpány z interních statistik ČP do roku 2011.

Úplným přechodem na RFID balíkových zásilek je možno odhadnout, že 46 % balíkových zásilek zpracovávaných ručně (dle dlouhodobých statistických průměrů ČP) s novou technologií odpadne. Tedy není nutné zaměstnávat takové množství zaměstnanců.

Odhadem by na zabezpečení provozu mohlo stačit 60 % současného personálu.

Tedy navrhovaný stav již počítá s 40 % úsporou na mzdových prostředcích, avšak také s mírným nárůstem ceny za využití tagu místo čárového kódu.

Čistá současná hodnota projektu:

Čistá současná hodnota projektu počítá s projektem optimální, resp. s projektem minimální (m) varianty ve srovnání s variantou bez projektu (n) je sumou všech diskontovaných čistých výnosů. Vypočítá se ze vztahu:

$$NPV_{(m-n)} = \sum_{y=1}^Y \frac{NB_{y(m-n)}}{(1+0,01 \cdot r)^{y-1}}$$

kde:

$NB_{y(m-n)}$ - čistý ekonomický přínos stavu projektového (m) proti stavu výchozímu (n) v roce y

r - diskontní míra (%) zdroj Bloomberg (viz příloha č. 3 této práce)

y - hodnocený rok ($y = 1, 2, \dots, Y$)

Y - počet let hodnocení

Čím je vyšší NPV, tím lze očekávat větší ekonomický přínos navrhované investiční akce ve srovnání s výchozím stavem (bez projektu investice).

Počítáno pro vývoj za 3 roky, diskontní míra pro měsíc červenec příslušného roku:

$$NPV = - 774 169 + \frac{7 699 585}{(1+0,01*1,445)} + \frac{7 699 585}{(1+0,01*1,492)^2} + \frac{7 699 585}{(1+0,01*1,423)^3}$$

$$NPV = 21 670 369 \text{ Kč}$$

Výše NPV je extrémně vysoká a je způsobena extrémním převýšením ročních úspor vlivem efektivnější automatizace oproti relativně nízkým nákladům na investice.

Hodnocení efektivnosti investic:

Dále je možné spočítat hodnocení efektivnosti investic, (Return of Investments) tzv. ROI. Jedná se o index návratnosti investic. ROI vyjadřuje čistý zisk nebo čistou ztrátu vůči počáteční investici a obvykle se udává v procentech.

$$\text{ROI} = [(\text{čistý zisk} - \text{počáteční investice}) / \text{počáteční investice}] * 100 (\%)$$

$$\text{ROI} = [(7\,699\,585 - 774\,169) / 774\,169] * 100 (\%)$$

$$\text{ROI} = 895 \%$$

Toto výnosové procento je extrémně vysoké a je způsobeno extrémním převýšením ročních přínosů vlivem efektivnější automatizace oproti relativně nízkým nákladům na investice.

Výše přínosu musí předčít výši nákladů, jedině tak může být zavedení RFID do ČP přínosem. Pokud by výsledek metody ROI nebyl kladný, nebo pokud existuje jiná příležitost s vyšší návratností investic, neměla by být původní investice do RFID provedena.

Doba splatnosti (návratnosti) investic:

Doba splacení je takové období, za které proud výnosů (cash flow) přinese hodnotu rovnající se původním nákladům na investici.

Jsou-li výnosy v každém roce životnosti investice stejné lze použít níže uvedený vztah výpočtu doby splatnosti (DC).

Čím kratší je doba splacení, tím je investice lepší.

$$\text{DC} = \frac{\text{náklady na investici}}{\text{roční výnos}} \quad (\text{rok})$$

$$\text{DC} = \frac{774\,169}{7\,699\,585}$$

$$\text{DC} = 0,1005 \text{ roků} \approx 37 \text{ dní}$$

Na praktické ukázce jsem dokázal, že investice do RFID k činnosti SPU Praha 022 je reálná a s výrazně krátkou dobou návratu investic, tedy do 1 roku (přibližně 37 dní).

Přínosy a úspory RFID v Praze 022:

- zvýšení efektivity činností systému a jeho řízení,
- přesná identifikace a evidence v reálném čase,
- redukce nežádoucího stavu – sporné položky uložené do databáze, omyly, snížení počtu poškozených a odcizených zásilek,
- omezení rozdílů v inventarizaci majetku (přepravních prostředků) a celková úspora času na její provedení,
- monitoring a vysledovatelnost,
- další užitečné digitální údaje,
- snížení množství práce,
- snížení mzdových nákladů.

4.1 Přínos implementace RFID z pohledu dopravy

Na základě výše uvedených analýz současného stavu v České poště, s.p., analytických informací o využívání RFID z prostředí zahraničních národních poštovních operátorů, můžeme sestavit žebříček nejčastěji uváděných problematických oblastí a z těchto čerpat zkušenosti s jejich řešením.

Společné problematické oblasti poštovních operátorů byly definovány na základě odpovědí dotazovaných evropských poštovních operátorů. Jednalo se zejména o neznalost polohy a stavu přepravních prostředků, zpoždění doručovaných zásilek, ztráty, nebo poškození zásilky a potřeba vyššího zabezpečení zásilek.

V oblasti dopravy – v tomto případě doručování zásilek s využitím silniční a železniční dopravy – se ČP s těmito zásadními nedostatky také potýká. Neznalostí aktuálního stavu přepravních prostředků v místě provozu a v rámci celé poštovní sítě je základním nedostatkem, jehož důsledkem je neefektivní plánování využití přepravních prostředků. Takovou chybou dochází k disbalancím mezi odeslanými

a přijatými přepravními prostředky a tedy jejich lokálním nedostatkům / přebytkům. Jejich vyhledání a následný rozvoz bez ziskového využití – tedy prázdné vozidlo jede pro přepravní materiály a bez zásilek je rozváží po okolních provozovnách – je značným prodražením provozu. Dochází tedy ke ztrátám. Rostou náklady na PHM, na údržbu techniky a na mzdy. Dochází k časovým ztrátám a opotřebením techniky. Jedná se tedy o činnost neefektivní.

Dále dochází k časovým prodlevám při doručování zásilek nedostatečným počtem dopravních prostředků, nebo nedostatečnou kapacitou poštovních kurzů, časovým ztrátám během samotné přepravy, popřípadě z jiných důvodů. Garance zabezpečí rychlé, cenově dostupné a bezpečné přepravy zásilky by mělo být samozřejmostí a tedy základním ukazatelem kvality přepravy.

Řešením se jeví technologie RFID, která sjednotí a automaticky zabezpečuje permanentní digitální informovanost o aktuálním stavu a rozmístění všech přepravních prostředků a zásilek – což umožní pružné plánování využití přepravních prostředků a jejich plánovanou manipulaci v rámci volných přepravních kapacit jednotlivých kurzů. Nemalé úspory činí zamezení ztrát přepravních prostředků během roku. Dále zabezpečuje digitální informovanost o aktuálním stavu a rozmístění všech zásilek. Pomocí záznamů o trase a času doručení zásilky lze díky RFID zjistit místa a příčiny zdržení. To umožní analyzovat příčinu a zajistit nápravu - tedy efektivnější doručování.

Technologie RFID řeší i snížení počtu poškozených či ztracených zásilek, jak lepší identifikací během třídění, tak během monitorování dopravy. Bezpečnostním prvkem je i uložení do vhodného přepravního a dopravního prostředku, což je s využitím technologií RFID také možné. V neposlední řadě uspoří čas i prostředky na provedení každoroční inventarizace majetku u ČP (vozový park, přepravní prostředky).

RFID tedy přináší mnoho, pro dopravu výhodných benefitů. Snižuje chybovost lidského faktoru a chybovost při čtení čárových kódů, zvyšuje ekonomičnost a celkovou efektivitu výkonu podniku.

ZÁVĚR

Nejvyšším cílem logistického řízení je přemístění zboží, informací, energie nebo osob v požadovaném složení a kvalitě. To vše v žádaném okamžiku, na požadované místo, při optimálních nákladech a s úrovní služeb vyhovujících nárokům zákazníka.

V době, kdy jsou na pracovníky kladeny někdy až příliš vysoké nároky, vzniká u těchto pracovníků stres, v jehož důsledku dochází k chybám způsobených právě lidským faktorem. Ne nadarmo se říká: „Chybovat je lidské“. Dnes ale zároveň žijeme v době, která jde technicky stále více kupředu, takže minimalizovat chyby způsobené lidským faktorem se stává reálnější. Výhodou technického vývoje není jen omezení chybovosti, ale také usnadnění a urychlení práce, což vede k zefektivnění.

Každá mince má svůj rub, ale i líc. Nejinak je tomu i u technického pokroku. Rubem je efektivnější práce, ale lícem je nebezpečí narušení soukromí a zneužití osobních údajů. Čárové kódy byly jasným technickým posunem od manuálně prováděných činností, zároveň však ještě nepředstavovaly mnoho hrozeb. RFID technologie je krok kupředu oproti čárovým kódům. V tomto případě jdou ale kupředu i mnohá nebezpečí a hrozby. Technický pokrok je tedy stále více nutné usměrňovat pomocí legislativy, pravidel, norem a různých doporučení.

RFID se dnes využívá především tam, kde je chyba lidského faktoru velkým rizikem (například ve zdravotnictví) nebo znamená jeho zavedení velké urychlení a usnadnění práce nejen pro výrobce, ale i pro zákazníky. O tom svědčí i fakt, že se použití této technologie přesouvá stále více ze sféry výrobní do sféry služeb.

V první kapitole této práce jsou popsány metody a technologie identifikace, využívané v mnoha oblastech a odvětvích, včetně identifikace poštovních zásilek. Důležitý je zejména popis technologie optické, jenž slouží k rozpoznávání čárových kódů sloužících i k identifikaci poštovních zásilek. Dále je kapitola zaměřena na popis moderní radiofrekvenční technologie a využití této technologie v praxi.

Druhá kapitola analyzuje současný stav identifikace poštovních zásilek v České poště, s.p. Podrobně popisuje systém identifikace, evidence, třídění a sledování zásilek od podavatele k adresátovi. Kapitola se zabývá použitím RFID technologie v zahraničí a v ČR, v rámci měření kvality a vyhodnocuje zkušenosti zahraničních poštovních operátorů s využitím RFID. O změně systému, konkrétně zavedení RFID, již před několika lety začaly uvažovat některé zahraniční pošty a pomalu a postupně zaváděly tuto technologii. Dnes, po několika letech, se dá říci, že nakonec se zavedením RFID udělaly dobře a jejich práce se zefektivnila a zákazníci jsou spokojenější.

ČP nefunguje úplně efektivně a zákazníci si žádají stále více. Hlavními problémy pošty jsou především neznalost polohy a stavu přepravních prostředků, zpoždění doručovaných zásilek, ztráta, nebo poškození zásilky a potřeba vyššího zabezpečení zásilek. Vyřešení těchto problémů jsou nyní hlavními prioritami ČP. Všechny tyto problémy by se daly vyřešit pomocí zavedení RFID. Mluvit o zavedení RFID je však velmi jednoduché, ale v praxi jde o delší, náročný a finančně nákladný proces. Proto je velmi důležité si nejprve dobře promyslet, co je třeba zlepšit a jestli je zrovna zavedení RFID tímto vhodným řešením.

V závěru této kapitoly jsou porovnávány aspekty pro implementaci RFID ze čtyř úhlů pohledu, a to slabé a silné stránky, příležitosti a hrozby v rámci tzv. analýzy SWOT.

Kapitola třetí prezentuje návrh řešení systému identifikace poštovních zásilek v ČP dle VARIANTY I (reálná varianta) a VARIANTY II (modelová, podpůrná).

Čtvrtá kapitola obsahuje ekonomické zhodnocení modelové VARIANTY II, která na modernizaci SPU Praha 022 s implementací RFID technologie dokazuje, že realizace je v rámci ČP možná. Technickým návrhem možné realizace přestavby a ekonomickým zhodnocením investic potvrzuje, že investice do vybudování moderního SPU s technologií RFID je možné dosáhnout efektivnějšího a ekonomicky výhodného řešení zpracování, identifikace a distribuce zásilek (zejména balíkových). Z ekonomického zhodnocení je patrné, že SPU Praha 022 by mělo zvládnout zpracování stejného množství zásilek s vyšším podílem automatizace a s nižší potřebou pracovních sil. Využití technologie RFID bude i pro dopravní odvětví přínosem, a to zejména v ohledu časových a nákladových úspor, efektivnějším plánováním přepravních výkonů a kapacit.

Z hlediska lidského faktoru dojde se zavedením RFID ke snížení objemu ručního zpracování zásilek a redukci možností chybovat u pracovníků na straně jedné a ke zvýšení kvality poskytovaných služeb zákazníkům na straně druhé.

Cíl práce definovaný v úvodu byl splněn. Tedy bylo nalezeno efektivnější řešení automatické identifikace poštovních zásilek v České poště, s.p. Implementace RFID do prostředí České pošty s.p. je dle VARIANTY I možná, přínosná a investice do ní jsou rentabilní.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] PERNICA, Petr. *Logistika pro 21. století*. Praha: Radix, 2005. ISBN 80-86031-59-4.
- [2] PERNICA, Petr. *Logistický management*. Praha: Radix, 1998. ISBN 80-86031-13-6.
- [3] DOHNAL, Jan. *Řízení podniku a řízení IS/IT v informační společnosti*. Praha: VŠE, 1999. ISBN 80-7079-023-7.
- [4] JEŽEK, Vladimír. *Systémy automatické identifikace*. Praha: Grada publishing spol. s.r.o., 1996. ISBN: 80-7169-282-4.
- [5] CEMPÍREK, Václav a Rudolf KAMPF. *Logistika*. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2005. ISBN 80-86530-23-X.
- [6] MOJŽÍŠ, Vratislav et al. *Logistické technologie*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2003. ISBN 80-7194-469-6.
- [7] BENADIKOVÁ, Adriana, Štefan MADA a Stanislav WEINLICH. *Čárové kódy: automatická identifikace*. Praha: Grada, 1994. ISBN 80-85623-66-8.
- [8] SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: Computer press a.s., 2005. ISBN 80-251-0573-3.
- [9] HERŠTUS, Michal. RFID – principy, typy, možnosti použití. *Automa*. 2011, roč. 17, č. 7, s. 28-29. ISSN 1210-9592.
- [10] KAHUDA, Stanislav. RFID se nešíří úplně samo. *Technik*. 2011, roč. 19, č. 10, s. 46-47. ISSN 1213-7693.
- [11] VONTOR, Roman. Investice do RFID se mohou vyplatit. *Sdělovací technika*. 2011, roč. 54, č. 4, s. 24-25. ISSN 0036-9942.
- [12] BENEŠ, Filip. EPCIS a laboratoř RFID na veletrzích. *Sdělovací technika*. 2011, roč. 59, č. 7, s. 17. ISSN 0036-9942.
- [13] VONTOR, Roman. RFID přináší změnu v dodavatelsko-odběratelských vztazích. *Sdělovací technika*. 2011, roč. 59, č. 12, s. 17. ISSN 0036-9942.
- [14] DOKOUPIL, Aleš. RFID z pohledu bezpečnosti. *Automa*. 2009, roč. 15, č. 7, s. 14-16. ISSN 1210-9592.
- [15] ZVELEBIL, Vladislav. Co je nového v oblasti RFID: Prostě „to“ používáme. *Automa*. 2009, roč. 15, č. 7, s. 18-19. ISSN 1210-9592.

- [16] PUŽMANOVÁ, Rita. RFID a její nebezpečí. *Automa*. 2009, roč. 15, č. 7, s. 20-21. ISSN 1210-9592.
- [17] KAB. Technika RFID pomáhá zlepšit lyžařský styl. *Automa*. 2009, roč. 15, č. 7, s. 25. ISSN 1210-9592.
- [18] ZVELEBILOVÁ, Soňa. UCC/EAN-128: Pomocník, nebo strašák? *Automa*. 2009, roč. 15, č. 7, s. 26-27. ISSN 1210-9592.
- [19] TURCK s.r.o. Technika RFID do nebezpečných oblastí. *Automa*. 2009, roč. 15, č. 7, s. 28. ISSN 1210-9592.
- [20] HARTMANN, Thomas. RFID ve výrobní logistice. *Automa*. 2009, roč. 15, č. 7, s. 30-31. ISSN 1210-9592.
- [21] KROUPA, Miloslav. Optimalizace kontroly ve výrobě a logistice - synchronizace pomocí RFID. *Automa*. 2009, roč. 15, č. 7, s. 31-32. ISSN 1210-9592.
- [22] KUBÍČEK, Tomáš a Jiří HAVLÍČEK. Radiofrekvenční identifikace účastníků závodů horských kol. *Automa*. 2009, roč. 15, č. 7, s. 34. ISSN 1210-9592.
- [23] RYDVAL, Jan a Michal SOUČEK. RFID: možné problémy při implementaci ve firmě. *Computerworld*. 2008, roč. 19, č. 10, s. 23-27. ISSN 1210-9924.
- [24] UNUCKA, Jakub. Možnosti RFID při sběru výrobních dat. *IT systems* [online časopis]. 2009, č. 9 [cit. 2012-02-15]. ISSN 1212-4567. Dostupné z: <http://www.systemonline.cz/rizeni-vyroby/moznosti-rfid-pri-sberu-vyrobnich-dat-1.htm>.
- [25] LUDVÍK, Milan. RFID ve výrobě a skladech? *IT systems* [online časopis]. 2005, č. 9 [cit. 2012-02-20]. ISSN 1212-4567. Dostupné z: <http://www.systemonline.cz/clanky/rfid-ve-vyrobe-a-skladech.htm>.
- [26] OŠMERA, Jiří. RFID - nové možnosti nejen v logistice 1. část. *IT systems* [online časopis]. 2004, č. 7-8 [cit. 2012-03-03]. ISSN 1212-4567. Dostupné z: <http://www.systemonline.cz/clanky/rfid-nove-moznosti-nejen-v-logistice-1-cast.htm>.
- [27] OŠMERA, Jiří. RFID - nové možnosti nejen v logistice 2. část. *IT systems* [online časopis]. 2004, č. 9 [cit. 2012-03-03]. ISSN 1212-4567. Dostupné z: <http://www.systemonline.cz/clanky/rfid-nove-moznosti-nejen-v-logistice-2-cast.htm>.

- [28] ANONYMUS. *Slovička: RFID*. In: iHNed [online]. 2007 [cit. 2012-05-03]. Dostupné z: http://tech.ihned.cz/3-20135840-rfid-i00000_d-78.
- [29] ANONYMUS. *Základní informace o technologii RFID*. In: RFID porta [online]. 2012 [cit. 2012-03-03]. Dostupné z: http://www.rfidportal.cz/index.php?page=rfid_obecne.
- [30] ANONYMUS. Biometrie vytlačuje magnetické karty. *Security world* [online časopis]. 2011, č. 5 [cit. 2012-03-05]. ISSN 1802-4505. Dostupné z: <http://securityworld.cz/aktuality/biometrievytlacuje-magneticke-karty-3557>.
- [31] ANONYMUS. *Jak začít*. In: RFID portal [online]. 2012 [cit. 2012-03-05]. Dostupné z: http://www.rfidportal.cz/index.php?page=potrebujete_rfid.
- [32] GONĚC, Roman. *O projektu RFID*. In: Masarykův onkologický ústav [online]. 2012 [cit. 2012-03-08]. Dostupné z: <http://www.mou.cz/cz/o-projektu-rfid/article.html?id=299>.
- [33] ČESKÁ POŠTA. *Z historie pošty*. Ceskaposta.cz [online]. © 2011 [cit. 2012-04-13]. Dostupné z: <http://www.ceskaposta.cz/cz/muzeum/z-historie-posty-v-ceskych-zemich-id7106/>.
- [34] ČESKÁ POŠTA. *Výroční zpráva 2010* [online]. Praha: Česká pošta, s.p., © 2010 [cit. 2012-04-14]. Dostupné z: http://www.ceskaposta.cz/assets/o-ceske-poste/profil/ceska-posta_VZ_2010-web.pdf.
- [35] ŠVADLENKA, Libor. *Management v poštovních službách*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2006.
- [36] HRBÁČEK Petr et al. *Poštovní přeprava*. Praha: Generální ředitelství České pošty, s.p., 2006.
- [37] IPC. *UNEX*. In: International post corporation [online]. © 2012 [cit. 2012-04-17]. Dostupné z: http://www.ipc.be/en/Services/Technical%20_Platforms/UNEX.aspx.
- [38] IPC. *UNEX*. In: International post corporation [online]. © 2012 [cit. 2012-04-17]. Dostupné z: http://www.ipc.be/en/Services/Technical%20_Platforms/UNEX/UNEX%20Europe.aspx.
- [39] ČESKÁ POŠTA. *Výroční zpráva 2009* [online]. Praha: Česká pošta, s.p., © 2009 [cit. 2012-04-14]. Dostupné z: <http://www.ceskaposta.cz/assets/o-ceske-poste/profil/VZ-CESKA-POSTA-2009.pdf>.

- [40] VÁCLAVÍKOVÁ, Dita. *Tisková zpráva 2010* [online], Praha: Česká pošta, s.p., © 2011 [cit. 2012-04-14]. Dostupné z: <http://www.ceskaposta.cz/cz/aktualne/tiskove-zpravy/2007/zprava-ctu-o-plneni-povinnosti-ceske-posty-doznala-zasadnich-zmen-id437/>.
- [41] IPC. *International post corporation* [online], © 2012 [cit. 2012-04-17]. Dostupné z: <http://www.ipc.be/en/About.aspx>.
- [42] ZELIK, Patrik. *Mobilné technológie v poštovej preprave*. Žilina, 2010. Disertační práce. Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov na Žilinskej univerzite. Vedoucí disertační práce Juraj Vaculík.
- [43] DVOŘÁČEK, David. *Interní informace České pošty s.p.* [ústní sdělení]. 2012-04-03.
- [44] KOLAROVSKÝ, Peter. *Využitie RFID u národných poštových operátorov*. Žilina, 2009. Disertační práce. Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov na Žilinskej univerzite. Vedoucí disertační práce Juraj Vaculík.
- [45] WESSEL, Rhea. *Swiss Post Deliveres RFID to Its Parcel Centers, Transportation Hubs*. In: RFID journal [online]. 2008 [cit. 2012-04-20]. Dostupné z: <http://www.rfidjournal.com/article/view/4270/1>.
- [46] O`CONNOR, Mary Catherine. *Spain`s Post Office Improves Delivery Speed*. In: RFID journal [online]. 2007 [cit. 2012-04-20]. Dostupné z: <http://www.rfidjournal.com/article/view/3209>.
- [47] COLLINS, Jonathan. *Finland Post Finds RFID Can Deliver ROI*. In: RFID journal [online]. 2006 [cit. 2012-04-20]. Dostupné z: <https://www.rfidjournal.com/user/login?msg=basic&RedirectURL=/article/view/2207>.
- [48] FRIEDLOS, Dave. *Royal Mail posts RFID tags to monitor deliveries*. In: Computing.co.uk [online]. 2006 [cit. 2012-04-20]. Dostupné z: <http://www.computing.co.uk/ctg/news/1835860/royal-mail-posts-rfid-tags-monitor-deliveries>.
- [49] NEWSWIRE VIA NEWSEDGE CORPORATION. *Swedish Postal Service Combats Theft with RFID Readers*. In: Security info watch [online]. 2005 [cit. 2012-04-20]. Dostupné z: <http://www.securityinfowatch.com/Asset+Tracking/1278875?pageNum=2>.

[50] SYNEK, Miloslav. *Podniková ekonomika*. Praha: C.H.Beck, 2002. ISBN 80-7179-736-7.

SEZNAM TABULEK

	strana
Tabulka č. 1 - Aktuální stav zapojených organizací do systému EAN v ČR	18
Tabulka č. 2 - Význam často používaných standardů RFID	22
Tabulka č. 3 - Rozdělení tagů podle tříd	23
Tabulka č. 4 - Služby a produkty České pošty	39
Tabulka č. 5 - Listovní zásilky zpracované v roce 2011	48
Tabulka č. 6 – Balíkové zásilky zpracované v roce 2011	48
Tabulka č. 7 – Druhy poštovních zásilek s technologií RFID.....	51
Tabulka č. 8 – Druhy přepravních jednotek s technologií RFID.....	52
Tabulka č. 9 - Doba dopravy přeshraničních listovních zásilek ČP v rámci EU (2008).....	59
Tabulka č. 10 - Doba dopravy přeshraničních listovních zásilek ČP v rámci EU (2009).....	59
Tabulka č. 11 - Doba dopravy přeshraničních listovních zásilek ČP v rámci EU (2010).....	59
Tabulka č. 12 - Analýza SWOT, implementace RFID do České pošty	65
Tabulka č. 13 – Počty zpracovaných zásilek SPU Praha 022 v roce 2011.....	74
Tabulka č. 14 – Kalkulace nákladů na pořízení tagů pro přepravní materiály	77
Tabulka č. 15 – Kalkulace nákladů na pořízení RFID komponentů pro SPU Praha 022.....	77

SEZNAM OBRÁZKŮ

	strana
Obrázek č. 1 - Příklad magnetické karty v podobě platební karty	14
Obrázek č. 2 - Biometrická technologie - snímání otisků prstů	15
Obrázek č. 3 – Čárové kódy	17
Obrázek č. 4 – Struktura kódu EAN 13	19
Obrázek č. 5 – RFID tag	20
Obrázek č. 6 – Struktura EPC kódu	24
Obrázek č. 7 – Načtení RFID tagu	27
Obrázek č. 8 – Bičový efekt	34
Obrázek č. 9 – Rozmístění SPU v ČR	41
Obrázek č. 10 – Schéma poštovní přepravní sítě (podání, přeprava a dodání zásilek)	42
Obrázek č. 11 – Poštovní přepravní síť – časové rozložení	42
Obrázek č. 12 – Technické znázornění podací nálepky s čárovým kódem	43
Obrázek č. 13 – Nakódovaná listovní zásilka strojem IRV	45
Obrázek č. 14 – Druhy poštovních zásilek s technologií RFID	52
Obrázek č. 15 – Druhy přepravních jednotek s technologií RFID	53
Obrázek č. 16 – Řetězec end-to-end" v měřícím systému UNEX	57
Obrázek č. 17 – Pokrok v rychlosti a spolehlivosti doručování zásilek (1994 – 2010)	58
Obrázek č. 18 - Grafické vyobrazení výsledků SWOT, implementace RFID do České pošty	65
Obrázek č. 19 – Grafické vyobrazení poboček ČP s technologií RFID	70
Obrázek č. 20 – Grafické vyobrazení návrhu přestavby SPU Praha 022	75

SEZNAM ZKRATEK

AMQM – Automatic Mail Quality Measurement Systems
CNG – Alternativní palivo, plyn
CoP – Correos Post
ČP – Česká pošta, s.p.
ČR – Česká republika
ČTU – Český telekomunikační úřad
ČVUT – České Vysoké Učení Technické
D+1 – Den + 1 (do druhého dne)
EAN – European Article Numbering
EPC – Electronic Product Code
EU – European Union
GHz – Giga Herz
HF – High Frequency
HPS – Hlavní přepravní síť
IPC – International Post Corporation
ISO – Označení normy
IT – Informační technologie
kHz – Kilo Herz
KP – Kódovací pracoviště
ks – Kus
MHz – Mega Herz
MICR – Magnetic Ink Character Recognition
ObPS – Oblastní přepravní síť
PD – Post Danmark
PSC – Poštovní směrovací číslo
RFID – Radiofrekvenční identifikace (Radio frequency identification)
RFIDlab – Laboratoř RFID při ČVUT
RM – Royal Mail
ROI – Return of investment
SP – Slovenská pošta
SPU – Sběrný přepravní uzel
SRN – Spolková Republika Německo

SwP – Swiss Post

T&T – Track & Trace

UHF – Ultra High Frequency

UPC – Rozšířený čárový kód používaný v USA a v Kanadě

ÚPS – Účelová přepravní síť

USA – United States of America

USB – Universal Serial Bus – univerzální sériová sběrnice

WiFi – Bezdrátová komunikace v počítačových sítích

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 – normy týkající se automatické identifikace

Příloha č. 2 - normy týkající se čárových kódů

Příloha č. 3 – diskontní sazby

Příloha č. 1

Normy týkající se automatické identifikace:

ČSN EN ISO 14815 - Dopravní telematika - Automatická identifikace vozidel a nákladů - Systémová specifikace

ČSN EN ISO 14816 - Dopravní telematika - Automatická identifikace vozidel a zařízení - Číslování a struktura dat

ČSN EN ISO 14814 - Dopravní telematika - Automatická identifikace vozidel, zařízení a nákladů - Architektura a terminologie

ČSN P CEN ISO/TS 17261 - Dopravní informační a řídicí systémy - Automatická identifikace vozidel a zařízení - Koncepce a terminologie AVI/AEI intermodální přepravy zboží (nákladů)

ČSN CEN ISO/TS 17262 - Automatická identifikace vozidel a nákladů - Intermodální přeprava zboží - Struktury číslování a dat

ČSN CEN ISO/TS 17263 - Automatická identifikace vozidel a nákladů - Intermodální přeprava zboží - Systémové parametry

ČSN EN ISO 17264 - Inteligentní dopravní systémy - Automatická identifikace vozidel, zařízení a nákladů - Rozhraní

ČSN ISO 24535 - Inteligentní dopravní systémy - Automatická identifikace vozidel, zařízení a nákladů - Základní identifikace elektronické registrace (ERI)

ČSN EN ISO 24534-1 - Automatická identifikace vozidel, zařízení a nákladů - Identifikace elektronické registrace (ERI) vozidel - Část 1: Architektura

ČSN EN ISO 24534-2 - Automatická identifikace vozidel, zařízení a nákladů - Identifikace elektronické registrace (ERI) vozidel - Část 2: Provozní požadavky

ČSN EN ISO 24534-3 - Automatická identifikace vozidel, zařízení a nákladů - Identifikace elektronické registrace (ERI) vozidel - Část 3: Data o vozidle

ČSN EN ISO 24534-4 - Automatická identifikace vozidel, zařízení a nákladů - Identifikace elektronické registrace (ERI) vozidel - Část 4: Zabezpečení aplikační vrstvy použitím asymetrického šifrování

ČSN ISO 18185-3 - Kontejnery - Elektronické plomby - Část 3: Charakteristiky prostředí

ČSN EN ISO 10374 - Kontejnery - Automatická identifikace

ČSN P CEN/TS 14826 - Poštovní služby - Automatická identifikace zásilek - Specifikace kvality tisku dvourozměrných symbolů čárových kódů pro strojově čitelné digitální výplatní otisky

ČSN P CEN/TS 14631 - Poštovní služby - Automatická identifikace schrán a kontejnerů - Evidenční číslování schrán

ČSN EN 300 761 V1.1.1 - Elektromagnetická kompatibilita a rádiové spektrum (ERM) - Automatická identifikace vozidel (AVI) na železnici

ČSN ETSI EN 300 761-1 V1.2.1 - Elektromagnetická kompatibilita a rádiové spektrum (ERM) - Přístroje s krátkým dosahem (SRD) - Automatická identifikace vozidel (AVI) na železnici pracující v kmitočtovém rozsahu 2,45 GHz - Část 1: Technické vlastnosti a metody měření

ČSN ETSI EN 300 761-2 V1.1.1 - Elektromagnetická kompatibilita a rádiové spektrum (ERM) - Přístroje s krátkým dosahem (SRD) - Automatická identifikace vozidel (AVI) na železnici pracující v kmitočtovém rozsahu 2,45 GHz - Část 2: Harmonizovaná norma podle článku 3.2 Směrnice R&TTE

ČSN ISO/IEC 15417 - Informační technologie - Automatická identifikace a techniky sběru dat - Specifikace symboliky čárového kódu 128

ČSN EN ISO/IEC 15416 - Informační technologie - Automatická identifikace a výměna dat - Specifikace zkoušek jakosti tisku čárového kódu - Lineární symboly

ČSN EN ISO/IEC 15419 - Informační technologie - Automatická identifikace a techniky sběru dat - Číslíkové zobrazení a zkoušení výkonu tisku čárového kódu

ČSN EN ISO/IEC 15421 - Informační technologie - Automatická identifikace a výměna dat - Specifikace zkoušek pro předlohu čárového kódu

ČSN EN ISO/IEC 15438 - Informační technologie - Automatická identifikace a techniky sběru dat - Specifikace symboliky čárového kódu - PDF417

ČSN EN ISO/IEC 15423 - Informační technologie - Automatická identifikace a techniky sběru dat - Zkoušení výkonu snímače a dekodéru čárového kódu

ČSN EN ISO 15415 - Informační technologie - Automatická identifikace a techniky sběru dat - Specifikace testu kvality tisku čárového kódu - Dvourozměrné symboly

ČSN EN ISO/IEC 15426-2 - Automatická identifikace a techniky sběru dat - Specifikace
ověření shody čárového kódu - Část 2: Dvourozměrný kód

Normy týkající se čárových kódů

ČSN EN 1556 - Čárové kódy - Terminologie

ČSN ISO/IEC 15417 - Informační technologie - Automatická identifikace a techniky sběru dat - Specifikace symboliky čárového kódu 128

ČSN EN ISO/IEC 15416 - Informační technologie - Automatická identifikace a výměna dat - Specifikace zkoušek jakosti tisku čárového kódu - Lineární symboly

ČSN EN 1573 - Výměna dat - Čárové kódy - Meziobvětvová přepravní etiketa

ČSN EN 12323 - Technologie AIDC - Specifikace symboliky - Kód 16K

ČSN 97 7115 - Čárové kódy - Označování knih a hudebnin čárovým kódem systému EAN UCC

ČSN 97 7116 - Čárové kódy - Označování seriálových publikací čárovým kódem systému EAN UCC

ČSN 97 7117 - Elektronická výměna dat - Základy realizace normy EDIFACT v systému EAN UCC (EANCOMR)

ČSN EN ISO/IEC 15419 - Informační technologie - Automatická identifikace a techniky sběru dat - Číslicové zobrazení a zkoušení výkonu tisku čárového kódu

ČSN EN ISO/IEC 15421 - Informační technologie - Automatická identifikace a výměna dat - Specifikace zkoušek pro předlohu čárového kódu

ČSN EN ISO/IEC 15438 - Informační technologie - Automatická identifikace a techniky sběru dat - Specifikace symboliky čárového kódu - PDF417

ČSN EN 606 - Čárové kódy - Přepravní a manipulační štítky pro výrobky z oceli

ČSN EN 1649 - Technologie AIDC - Provozní aspekty ovlivňující čtení symbolů čárových kódů

ČSN EN ISO/IEC 15423 - Informační technologie - Automatická identifikace a techniky sběru dat - Zkoušení výkonu snímače a dekodéru čárového kódu

ČSN EN ISO 15415 - Informační technologie - Automatická identifikace a techniky sběru dat - Specifikace testu kvality tisku čárového kódu - Dvourozměrné symboly

ČSN EN ISO/IEC 15426-2 - Automatická identifikace a techniky sběru dat - Specifikace ověření shody čárového kódu - Část 2: Dvourozměrný kód

Příloha č. 3

Diskontní sazby:

<i>ACT/365</i>	<i>PRIBID</i>	<i>PRIBOR</i>
4.5.2012	1,271%	1,271%
4.6.2012	1,366%	1,366%
4.7.2012	1,445%	1,445%
4.8.2012	1,521%	1,521%
4.9.2012	1,581%	1,581%
4.10.2012	1,628%	1,628%
4.11.2012	1,668%	1,668%
4.12.2012	1,700%	1,700%
4.1.2013	1,728%	1,728%
6.2.2013	1,660%	1,669%
6.3.2013	1,610%	1,627%
6.4.2013	1,562%	1,586%
6.5.2013	1,521%	1,551%
6.6.2013	1,484%	1,520%
6.7.2013	1,452%	1,492%
6.8.2013	1,423%	1,467%
6.9.2013	1,396%	1,444%
6.10.2013	1,373%	1,424%
6.11.2013	1,351%	1,406%
6.12.2013	1,332%	1,389%
6.1.2014	1,313%	1,373%
5.2.2014	1,321%	1,381%
5.3.2014	1,329%	1,389%
5.4.2014	1,338%	1,398%
5.5.2014	1,346%	1,406%
5.6.2014	1,355%	1,415%
5.7.2014	1,363%	1,423%
5.8.2014	1,372%	1,432%
5.9.2014	1,381%	1,441%
5.10.2014	1,390%	1,450%
5.11.2014	1,399%	1,459%
5.12.2014	1,407%	1,467%
5.1.2015	1,416%	1,476%
4.2.2015	1,425%	1,485%
4.3.2015	1,434%	1,494%
4.4.2015	1,443%	1,503%
4.5.2015	1,452%	1,512%
4.6.2015	1,462%	1,522%

Zdroj: Bloomberg (komanditní společnost zabývající se finančními službami)