

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

DIPLOMSKO DELO

**ANALIZA MOŽNOSTI UPORABE
ELEKTRONSKE KODE IZDELKA**

Ljubljana, november 2004

ANDREJ IVANČIČ

I Z J A V A

Študent Andrej Ivančič izjavljam, da sem avtor tega diplomskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom dr. Jurija Jakliča, in dovolim objavo diplomskega dela na fakultetnih spletnih straneh.

V Ljubljani, dne _____.

Podpis _____

KAZALO

1 UVOD	1
2 RAZVOJ IN RAZŠIRITEV ELEKTRONSKE KODE IZDELKA	3
2.1 KRATKA ZGODOVINA EPC.....	3
2.2 POSLANSTVO EPC GLOBAL INC. IN ORODJA ZA DOSEGO CILJEV	3
2.3 FAZE UVAJANJA EPC.....	4
3 ELEMENTI EPC MREŽE.....	5
3.1 TEHNOLOGIJA ZA BREZŽIČNO IDENTIFIKACIJO IZDELKOV IN UPORABA ELEKTRONSKE KODE IZDELKA	6
3.2 KODA ZA VSAK IZDELEK POSEBEJ	8
3.3 INFORMACIJSKI SISTEM.....	9
3.4 ORODJE ZA DOLOČANJE LOKACIJE PODATKOV, POVEZANIH Z ENOTNO KODO IZDELKA	11
3.5 JEZIK, S KATERIM KOMUNICIRA CELOTNA EPC MREŽA	13
4 PROBLEMATIKA, POVEZANA Z UPORABO ELEKTRONSKE KODE IZDELKA... 14	14
5 MOŽNOSTI IN PREDNOSTI UPORABE ELEKTRONSKE KODE IZDELKA.....	17
5.1 INFORMATIZACIJA OSKRBOVALNE VERIGE Z UPORABO RFID TEHNOLOGIJE.....	18
5.2 MOŽNOSTI UPORABE EPC V DRUGIH SEKTORJIH.....	23
5.3 PREDNOSTI ZA KONČNEGA UPORABNIKA.....	26
5.4 UČINEK NA DOHODEK IN FINANČNO STRUKTURO, KI IZVIRA IZ NAMESTITVE SISTEMA ZA AVTOMATSKO IDENTIFIKACIJO.....	29
6 SKLEP	32
LITERATURA	33
VIRI.....	37

1 UVOD

Vsak izdelek je, preden doseže končnega potrošnika, vključen v določen proces. Še pred začetkom proizvodnje je potrebno nabaviti surovine ter organizirati proizvodni proces. Gotove izdelke nato s pomočjo raznih transportnih sredstev dostavimo v različne distribucijske centre, od koder se jih kasneje dostavlja v trgovine. Šele ko končni potrošniki izdelke kupijo, ti preidejo v uporabo. Takšen proces oblikovanja in vodenja celotne oskrbovalne verige v širšem smislu imenujemo logistika (Grando, 2001, str. 30).

Pri logistiki se srečujemo z mnogimi težavami. Naloge, kot so proizvodni proces, transport blaga, upravljanje distribucijskih centrov, vodenje zalog trgovin ter sam proces izbire izdelka, so zaradi slabe organizacije dolgotrajne. Sledenje izdelkom vzdolž oskrbovalne verige je težavno, potrošniki pa pogosto želijo o izdelku izvedeti tudi informacije, ki jih izdelek sam po sebi ne podaja. Takšne težave se poskuša odpraviti s pomočjo raznih pripomočkov in tehnologij, izmed katerih se je v preteklosti najbolj uveljavila črna koda.

Sistem črtnih kod se je pojavil najprej v Ameriki leta 1973 pod imenom UPC (Universal Product Code). V Evropi se je sistem začel uveljavljati leta 1976 pod imenom EAN (European Article Numbering), na Japonskem pa pod imenom JAN (Il manuale del codice a barre, 2003). Danes vsebuje črtno kodo že vsak izdelek. Črna koda je kombinacija črno-belih črtic različnih debelin ter serije števil, ki se med seboj razlikujejo.

Črtne kode so bile uvedene za lažje in hitrejše upravljanje z izdelki. Uporaba črtnih kod prinaša mnoge prednosti pri identifikaciji izdelkov. Med splošnimi prednostmi velja omeniti zanesljivost posredovanih podatkov, avtomatizacijo (črtne kode lahko beremo s pomočjo ročnih čitalcev), natančnost (podatke, ki jih čitalec zazna, lahko s pomočjo informacijskega sistema natančno obdelamo) in hitrost (podatke s pomočjo čitalca zajamemo veliko hitreje kot ročno). Poleg splošnih prednosti prinaša sistem kodiranja določene prednosti tudi distributerjem in celotni oskrbovalni verigi. Te prednosti so: poenostavljeno in pospešeno upravljanje z zalogami, naročili in odpremi, neopremljanje vsakega izdelka s ceno ter možnost kontrole izdelkov ob vstopu v skladišče in izhodu iz njega. Za končnega potrošnika pa je pomembno, da črtne kode pospešijo registracijo izdelkov pri blagajni in s tem zmanjšajo čakalne vrste. S kodami se izognemo možnim tipkarskim napakam pri blagajni, omogočajo pa nam tudi izdajanje natančnega blagajniškega računa z imenom izdelka in njegovo ceno.

Na tržišču je vedno več izdelkov, kupci pa so čedalje bolj zahtevni. Glavni izziv za distributerje in logistične centre je danes prav natančnost in hitrost dobav. Tu pa se že kažejo mnoge slabosti črtnih kod. Ena izmed tehnologij, ki zagotovo prinaša rešitve na področju celotne oskrbovalne verige, je tehnologija za brezžično identifikacijo izdelkov (ang. Radio Frequency Identification – RFID). Ta tehnologija deluje preko radijskih valov.

S pomočjo majhnega mikročipa (0,4 mm x 0,4 mm in debeline časopisnega papirja), ki ga proizvajalec vstavi v vsak izdelek, bodo doseženi boljši rezultati v zvezi z identifikacijo izdelkov na daljavo. Vsak izdelek bo opremljen z enotno elektronsko kodo izdelka (EPC – Electronic Product Code), ki jo bo mikročip preko radijskih valov lahko poslal ustreznemu čitalcu. Čitalec pa bo uporabniku s pomočjo informacijskega sistema podal možnost razpolaganja s številnimi informacijami o izdelku.

Ni si težko predstavljati, koliko prednosti prinaša ta tehnologija tako za logistiko kot za končnega potrošnika – od bolj učinkovitega upravljanja z zalogami, zabojniki in paletami, vse do poenostavljenega postopka odprem, zmanjšanja kraj izdelkov itd.

Tehnologija za brezžično identifikacijo bo zaradi številnih prednosti, ki jih prinaša, v kratkem času dopolnila ter kasneje tudi zamenjala črtne kode. Glavne razlike med tehnologijo za brezžično identifikacijo in črtno kodo so predvsem te, da mikročip vsebuje enotno kodo izdelka za vsak izdelek posebej, mikročipi so različnih oblik, lahko jih beremo na daljavo, vsebujejo pa tudi večje število informacij kot črna koda (Glej prilogo št. 1).

Ambiciozen in revolucionaren projekt elektronskih nalepk prinaša številne prednosti za celotno oskrbovalno verigo in za upravljanje z izdelki. Te prednosti se kažejo predvsem kot zmanjšanje zalog, povečano obračanje obratnih sredstev, možnost uporabe mikročipov tako na končnih izdelkih kot na surovinah, možnost kontrole zastarevanja izdelkov, možnost kontrole pri ponarejanju in kraji, možnost avtomatizacije proizvodnih procesov ter možnost sledenja izdelkom vzdolž celotne oskrbovalne verige.

Nedvomno pa takšna tehnologija prinaša tudi tveganje in slabosti. Najbolj izpostavljen problem je nedvomno varstvo zasebnosti podatkov. To je lahko tudi kršeno, saj lahko, dokler mikročipa ne dezaktiviramo, kadarkoli določimo nahajališče izdelka.

Namen dela je analizirati nov koncept pri zaznavanju izdelkov, ki bo zamenjal ali pa dopolnil vsem znane črtne kode. Pri tem so prednosti in slabosti, ki jih prinaša tehnologija za brezžično identifikacijo, predstavljene s stališča vsakega člana oskrbovalne verige posebej.

Vsebinsko je diplomsko delo razdeljeno na 6 glavnih delov. Uvodu sledi drugi del, v katerem je opisan razvoj in razširitev EPC. Ta del vsebuje kratko zgodovino nastanka EPC global Inc., predstavitev njenega poslanstva in orodja za doseganje ciljev ter faze uvajanja EPC v prakso. Tretji del diplomskega dela je tehnične narave in opisuje 5 glavnih elementov, iz katerih je sestavljena EPC mreža – tehnologijo RFID in uporabo EPC, kodo za vsak izdelek posebej, informacijski sistem Savant, orodje za določanje lokacije podatkov, povezanih z enotno kodo izdelka ter jezik, s katerim komunicira celotna mreža. V četrtem delu je predstavljena problematika, ki se pojavlja ob uvajanju tehnologije za brezžično identifikacijo v prakso. Poudarek je na varstvu zasebnosti podatkov. Peto poglavje diplomskega dela je ključni del naloge, v katerem so opisane možnosti in prednosti uporabe EPC. Najprej je opisana

informatizacija oskrbovalne verige z uporabo RFID tehnologije. Poleg prednosti, ki jih tehnologija prinaša oskrbovalni verigi, so v tem delu predstavljene še prednosti uporabe v drugih sektorjih ter prednosti za končne potrošnike. Zadnji del petega poglavja je namenjen analizi učinka na dohodek in analizi finančne strukture podjetja, ki uvaja novo tehnologijo. Analizi možnosti uporabe EPC sledi sklep.

2 RAZVOJ IN RAZŠIRITEV ELEKTRONSKE KODE IZDELKA

2.1 KRATKA ZGODOVINA EPC

Začetki EPC-ja segajo v leto 1998, ko sta dr. David Brock in profesor Sanjay Sarma iz MIT (Massachusetts Institute of Technology) predlagala, da bi celotno oskrbovalno verigo podprli s sistemom za avtomatsko identifikacijo. Ta sistem naj bi bil voden in kontroliran s pomočjo sistema za upravljanje in bi omogočal uporabo in ponovno obdelavo informacij, povezanih z vsakim izdelkom posebej.

Začetni projekt, namenjen uvedbi in širitvi uporabe pametnih nalepk oziroma mikročipov, je plod povezave nekaterih velikih multinacionalk in petih najpomembnejših raziskovalnih univerz na svetu. Prestižne univerze, ki so sodelovale pri tem projektu, so: Massachusetts Institute of Technology (MIT) iz Amerike, University of Cambridge iz Velike Britanije, University of Adelaide iz Avstralije, University of St. Gallen iz Švice ter Keio University iz Japonske. Tem se je kasneje pridružila še Fudan University iz Šanghaja. Vse te univerze so leta 1999 ustanovile Auto-Id Center (Spletna stran Auto-Id Labs, 2004).

Maja 2003 se je Auto-Id Center povezal z Uniform Code Council (UCC) in EAN International. Ti dve ustanovi skrbita za standardizacijo tehnologije za identifikacijo. Kasneje, 1. novembra 2003, sta se ti dve ustanovi združili in nastala je EPC global Inc. To je neprofitna organizacija, ki želi ustvariti EPC mrežo kot svetovni standard za takojšnjo, samodejno in natančno identifikacijo vsakega predmeta v oskrbovalni verigi kjerkoli na svetu. Univerze, ki so sodelovale pri razvoju projekta, pa nadaljujejo svojo nalogo pod imenom Auto-Id Labs in še vedno tesno sodelujejo z EPC global Inc.

2.2 POSLANSTVO EPC global Inc. IN ORODJA ZA DOSEGO CILJEV

Namen neprofitne organizacije EPC global Inc. je razširiti tehnologijo pametnih nalepk med sponzorji oziroma podjetji. Podjetja, ki so se odločila, da bodo med prvimi uporabljala novo tehnologijo, morajo organizaciji EPC global Inc. plačati med 50.000 in 150.000 USD, odvisno od njihovega obsega prodaje.

Namen EPC global Inc. je vsakemu izdelku dodati pametno nalepko, s čimer bi zagotovili popolno sledljivost izdelkov, poleg tega pa bi pametne nalepke dajale veliko kakovostnih in podrobnih informacij o vsakem izdelku posebej kjerkoli v oskrbovalni verigi.

Projekt EPC global Inc. temelji na izgradnji internetne mreže, ki bi zajemala oddane signale mnogih pametnih nalepk in tako omogočala oddajanje informacij kjerkoli po svetu. Vizija neprofitne organizacije je, da bi v prihodnosti vsakemu izdelku dodali pametno nalepko, ki bo vsebovala poceni mikročip in tako omogočili sledljivost izdelkov med podjetji, državami ... z uporabo enega samega informacijskega sistema. Za uresničitev te vizije pa je potrebno postoriti še marsikaj. EPC global Inc. mora najprej zagotoviti standard, po katerem bo celoten sistem deloval. Pomembno je, da bi bil vsak mikročip razpoznaven z mnogimi čitalci vzdolž oskrbovalne verige. Tako bi sistem avtomatske identifikacije povečal učinkovitost podjetij, zmanjšal število napak pri zaznavanju ter znižal stroške, povezane z upravljanjem zalog.

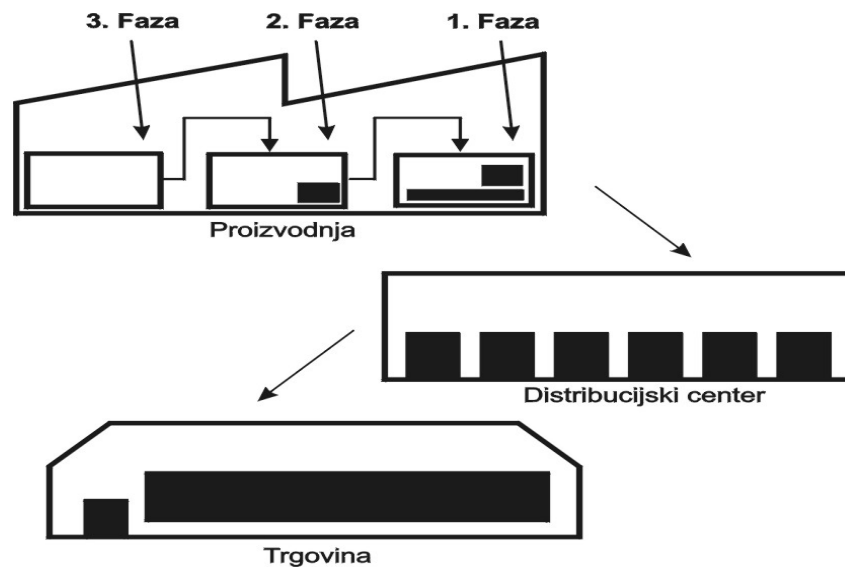
Uvedba tehnologije za samodejno identifikacijo v podjetjih pa ni odvisna samo od podjetij samih, temveč tudi od prihodnjih potreb končnih potrošnikov. Samodejna identifikacija, ki je izhajala najprej iz projekta za medpodjetniško poslovanje preko interneta – B2B (ang. business to business), se je razširila in ponuja nove in pomembne možnosti tudi za poslovanje med podjetjem in kupcem – B2C (ang. business to consumer). B2C je odvisen predvsem od razvoja tehnologije, zaradi katere bi lahko znižali stroške na enoto čipa in stroške čitalcev, ki bi jih lahko vgradili v razne gospodinjske aparate in tako omogočili končnemu potrošniku dodatne osebne storitve.

2.3 FAZE UVAJANJA EPC

Projekt obsega tri različne faze uvajanja samodejne identifikacije z namenom, da bi postopno razvili zelo učinkovit sistem, ki bi v končni fazi lahko obdeloval ogromne količine podatkov.

Prvo fazo predstavlja vstavev mikročipov v palete, da bi ocenili učinkovitost sistema sledljivosti. Ta faza se je začela leta 2001 in so jo podprli vsi glavni partnerji, ki sodelujejo pri uvajanju samodejne identifikacije. Osnovni cilj je bil oceniti ONS – Object Name Service in programsko opremo PML – Physical Markup Language, ki ju je razvil Auto-Id Center. Druga faza, ki se je začela februarja 2002, testira učinkovitost sledljivosti kartonskih škatel, ki so nameščene na paletah. S tem se je povečalo število signalov, ki jih hkrati oddajajo škatle na paleti ter paleta sama, kar omogoča testiranje odzivanja sistema na večje število podatkov. Zadnja – tretja faza projekta pa se je začela januarja 2003. V tej fazi se izvaja vstavljanje mikročipov v vsak izdelek posebej, kar zagotavlja izpolnitev vizije, ki si jo je zastavilo podjetje EPC global Inc.

Slika 1: Faze uvajanja EPC



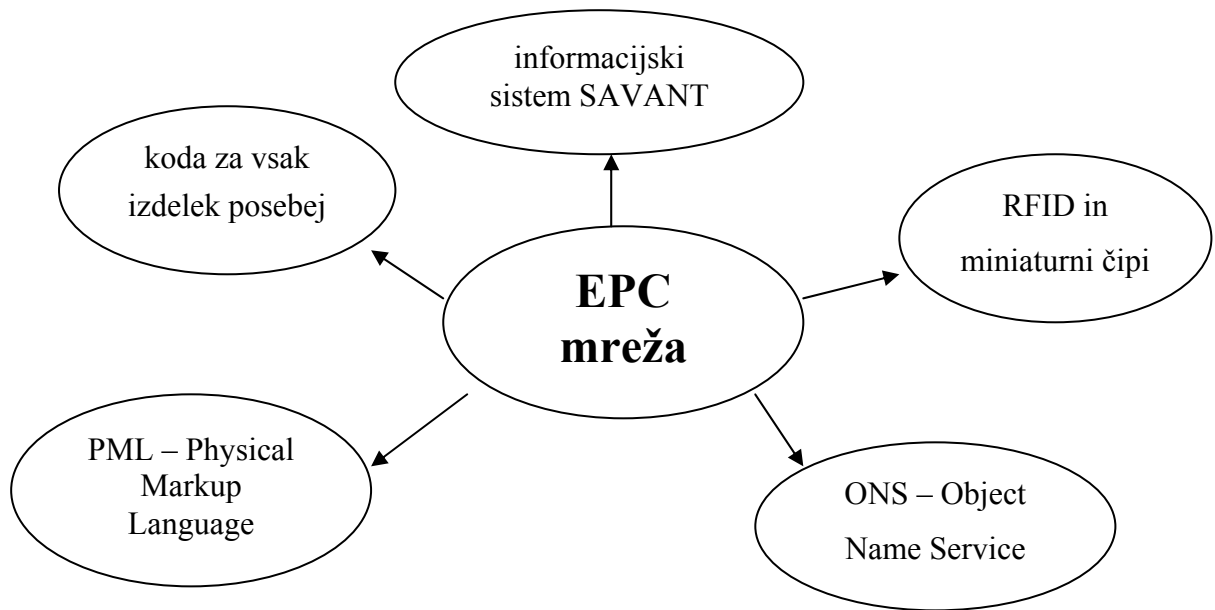
Vir: Cole, 2004, str. 7.

3 ELEMENTI EPC MREŽE

Glavni elementi, pomembni za delovanje mreže, ki sta jo razvila najprej Auto-Id Center in kasneje EPC global Inc., so (Spletna stran EPC global Inc., 2004):

- sistem za avtomatsko identifikacijo – RFID & miniaturni čipi;
- koda za vsak izdelek posebej – EPC (Electronic Product Code);
- informacijski sistem – SAVANT;
- orodje za določanje lokacije podatkov v zvezi z enotno kodo izdelka – ONS (Object Name Service);
- jezik, s katerim komunicira celotna mreža – PML (Physical Markup Language).

Slika 2: Elementi EPC mreže



Vir: Spletna stran EPC global Inc., 2004.

3.1 TEHNOLOGIJA ZA BREZŽIČNO IDENTIFIKACIJO IZDELKOV IN UPORABA ELEKTRONSKE KODE IZDELKA

Koncept delovanja tehnologije RFID lahko zelo enostavno razložimo. Ta tehnologija bo s pomočjo tehnike prenašanja podatkov preko radijskih valov zagotovo spremenila upravljanje oskrbovalne verige in obnašanje potrošnikov v bližnji prihodnosti. Razvoj elektronike je omogočil izdelavo tako majhnih čipov z vgrajeno anteno, da jih lahko vstavimo v vsak izdelek in tako izdelamo "osebno izkaznico" vsakemu izdelku posebej. Trenutno se ti mikročipi že uporabljajo npr. za označevanje živali ali za avtomatsko plačevanje cestnine.

Sistem RFID je v osnovi sestavljen iz pomnilnika, ki se nahaja v mikročipu iz silicija, iz oddajnika ter sprejemnika in antene. Antena, ki je ponavadi v obliki spirale iz bakra in se ovija okoli mikročipa, ima nalogo, da vzpostavi stik med sprejemnikom in oddajnikom.

Poznamo različne vrste mikročipov, ki se med seboj razlikujejo po zmogljivosti in vrsti pomnilnika ter po obliki delovanja, ki je lahko aktivna ali pa pasivna. Čip se aktivira tako, da zunanja naprava, imenovana čitalec, odda magnetni signal in tako preko radijskega prenosa vstopi v stik z mikročipom. Oblike in dimenzije mikročipov, ki jih ponujajo proizvajalci, so zelo različne. Ponavadi so ti čipi izdelani posebej za posameznega proizvajalca izdelkov, ki tudi sam določi mesto čipa na izdelku.

Prva pomembna razlika med mikročipi je vrsta pomnilnika, ki ga vsebujejo. Poznamo mikročipe s pomnilnikom, ki omogoča samo branje (ROM – read only memory), in druge, ki poleg branja omogočajo tudi zapisovanje podatkov.

Obstajajo tri različne vrste pomnilnikov, ki nam omogočajo zapisovanje in dodajanje podatkov:

- SRAM – statični bralno pisalni pomnilnik (ang. Static random access memory);
- EPROM – zbrisljiv in programsko spremenljiv samo bralni pomnilnik (ang. Erasable programmable read only memory);
- FLASH – vrsta EEPROM (ang. Electronic erasable programmable read only memory) pomnilnika, ki je elektronsko zbrisljiv in programsko spremenljiv bralni pomnilnik.

Zadnji dve vrsti pomnilnikov se uporabljata pogosteje, saj ju lahko aktiviramo, samo kadar ju potrebujemo, podatki pa se ohranjajo tudi, ko nista aktivirana. Pomnilnik SRAM pa mora biti neprestano napajan, saj se v nasprotnem primeru shranjene informacije izgubijo.

Druga bistvena razlika med mikročipi je v tem, ali mikročip vsebuje baterijo ali ne. Tako razlikujemo med aktivnimi mikročipi, ki vsebujejo baterijo, ter pasivnimi mikročipi (Spletna stran RFID Italija, 2004). Baterija je ponavadi iz litija in omogoča, da mikročip deluje samostojno in da napaja spomin RAM, ki lahko vsebuje veliko informacij. Cena aktivnih mikročipov krepko presega ceno pasivnih, vendar pa aktivni ponujajo številne prednosti. Med glavnimi prednostmi so zmogljivost prenosa podatkov, razdalja, na kateri lahko zaznamo mikročip, ki v nekaterih primerih dosega celo 100 metrov, ter večja zmogljivost pomnilnika. Poleg tega nam aktivni mikročipi omogočajo tudi določanje nahajališča predmeta. Možnost določitve lokacije predmeta v vsakem trenutku je pomembna predvsem za izdelke, ki so podvrženi kraji. Pasivni mikročipi sprejemajo energijo, ki je potrebna za delovanje, neposredno iz čitalca, ki stopi v stik z mikročipom preko antene. Signal, ki je prenesen preko antene, se zgosti v mikročipu, ki se nato aktivira in stopi v stik s čitalcem. Domet pasivnih mikročipov je bistveno manjši od dometa aktivnih mikročipov – znaša približno en meter.

Čitalci so naprave, namenjene branju in dekodiranju kod, zapisanih na mikročipih. Poleg tega pa se čitalci uporabljajo tudi za pisanje podatkov v pomnilnik, ki se nahaja na mikročipih. Poznamo dve vrsti čitalcev – prenosne in stacionarne. Prenosni čitalci nam omogočajo branje mikročipov ne glede na nahajališče. Čitalce pa lahko namestimo tudi na neko stalno mesto, mimo katerega gredo mikročipi. To možnost uporabljajo predvsem podjetja, ki želijo na vsak izdelek posebej, ko zapusti podjetje shraniti podatke, stacionarni čitalci pa se uporabljajo tudi za dekodiranje mikročipov, nameščenih na izdelkih, ki vstopajo v podjetje.

Ko pasivni mikročipi vstopijo v magnetno območje, ki omogoča branje oziroma zapisovanje podatkov, preko antene sprejmejo energijo in jo nato zberejo v kondenzatorju. Ta energija se kasneje uporabi za aktiviranje mikročipa in za pošiljanje informacij iz mikročipa v čitalce.

3.2 KODA ZA VSAK IZDELEK POSEBEJ

Elektronska koda izdelka, ki je enkratna, neponovljiva in na vsakem mikročipu zapisana po določenem standardu, prinaša na področju logistike in uvajanja tehnologije za brezžično identifikacijo pravo revolucijo.

Trenutno so zelo pogosto v rabi mikročipi, pri katerih prihaja do razhajanja kod in sistemov za branje ter do uporabe različnih frekvenčnih območij. Cilj projekta elektronskih kod izdelkov je uskladiti sisteme za avtomatsko identifikacijo na svetovni ravni. Glavni instrument za realizacijo tega projekta je (poleg mikročipov) mreža, ki je resnična inovacija in dopušča povezovanje strežnikov in mikročipov iz vsega sveta z uporabo enotnega standardnega jezika. Za doseg cilja pa moramo vsakemu izdelku dodati za različne strežnike s posodobljenimi bazami podatkov razpoznaven mikročip in tako v mrežo povezati izdelke.

Osnovna ideja projekta EPC kod je torej dodati vsakemu izdelku, ki prihaja iz proizvodne linije, kodo, ki omogoča določitev serije izdelkov in določitev posameznega izdelka. Koda omogoča sledenje izdelkom vzdolž celotne oskrbovalne verige, kjerkoli in kadarkoli čitalec zazna mikročip. Tako lahko določen izdelek spremljamo od proizvodnje skozi vse nivoje oskrbovalne verige vse do njegove prodaje in uporabe. V projekt naj bi bil vključen vsak fizični predmet, ki bi bil spremljan od proizvajalca do končnega potrošnika, o njem pa bi se beležilo vse pomembno.

Ker projekt zahteva različno kodo za vsak izdelek posebej, je potrebno zagotoviti takšno število kombinacij, ki bi zadostovalo zelo velikemu številu proizvodov.

Format elektronske kode izdelka

Trenutno sta na razpolago dve vrsti EPC. Gre za pasivni 64 in 96 bitni različici samo z možnostjo branja podatkov. Namen EPC global Inc. je namreč zagotoviti čim bolj razširjeno tehnologijo z manjšimi stroški (Brock, 2003b, str. 4–10), (Spletna stran Data Collection, 2004).

Slika 3: Primer EPC z 96 biti



Vir: Spletna stran Auto-Id Labs, 2004.

Izvorna struktura kode EPC je sestavljena iz dveh delov števil. Prvi del števil se imenuje glava (ang. header), njegova dolžina pa je vnaprej določena. Dolžina drugega dela števil je določena s prvim delom. Glava, prva serija števil, ki sestavlja kodo, torej določa strukturo, format in vsebino ostalih števil. Drugi del števil pa je splošna identifikacijska številka (ang. Universal Identification Number), ki zagotavlja avtomatsko identifikacijo na svetovni ravni, ali pa področna identifikacijska koda (ang. Domain Identification Codes), ki je trenutno razpoznavna na mednarodni ravni.

Oba načina kodiranja uporabljata binarni način zapisa kode, kar nam omogoča enostaven zapis na mikročipe, prenos preko brezžičnih sistemov in nadaljnjo obdelavo podatkov.

Splošna identifikacijska številka je sestavljena iz treh delov:

- *področna številka* (ang. Domain manager number): ta predstavlja podjetje ali ustanovo, zadolženo za vsebino in vzdrževanje serije števil, ki jih vsebujeta druga dva dela. Dodeli ga EPC global Inc., ki zagotavlja tudi ekskluzivnost ter neponovljivost te številke;
- *klasifikacijska številka* (ang. Object class number): ta predstavlja številko izdelka, ki ga podjetje oziroma ustanova, označena v prvem delu kode, izdeluje;
- *serijska številka* (ang. Serial number): ta del predstavlja serijsko številko izdelka, ki jo dodeli podjetje, ki ima področno številko. Omogoča, da ima vsak izdelek drugo kodo.

Tabela št. 1: Porazdelitev bitov med različnimi deli EPC kode

	glava	področna številka	klasifikacijska številka	serijska številka
96-bitna splošna identifikacijska številka	8	28	24	36
64-bitna splošna identifikacijska številka	2	21	17	24

Vir: Auto-Id Center, 2003, str. 6.

EPC z 96 biti lahko identificira več kot 268 milijonov različnih proizvajalcev, izmed katerih ima vsak na razpolago 16 milijard kombinacij za skupine ali vrste izdelkov ter 68 milijard kombinacij za serijske številke posameznih proizvodov. Takšno število kombinacij zagotovo pokriva prihodnjo proizvodnjo in zagotavlja enotnost kode za vsak izdelek posebej.

3.3 INFORMACIJSKI SISTEM

Sistem Savant je programska oprema, ki zagotavlja delovanje celotnega sistema za avtomatsko identifikacijo. Ker je sistem Savant glavni del EPC mreže ter podpira in zagotavlja širjenje podatkov, ga Auto-Id Center imenuje tudi "hrbtenica EPC mreže" (Goyal,

2003, str. 4). Savant z različnimi čitalci, ki berejo podatke, zapisane na mikročipih, sprejema, analizira in filtrira podatke ter jih pošilja drugim uporabnikom preko internetne povezave.

Ko bodo vsi proizvedeni razpolagali z elektronsko kodo, bo število podatkov, vnesenih v mrežo, zelo veliko in sistem bo moral hkrati obdelovati milijone podatkov v vsaki sekundi. Namen Savanta je, da bi znal delati in upravljati z vsemi temi podatki, zato je sestavljen iz več hierarhičnih nivojev, ki omogočajo filtriranje in pravilno naslavljanje poslanih podatkov s pomočjo RFID tehnologije. Sistem Savant torej ni en sam velik osrednji sistem, v katerem je prisotna ena sama baza podatkov, temveč gre za povezavo različnih terminalov. Terminali se nahajajo v podjetjih, ki uporabljajo to tehnologijo in se povezujejo z drugimi sistemi po svetu. Najnižji nivo sistema Savant analizira, filtrira in obdeluje podatke, ki jih čitalci preberejo iz mikročipov. V naslednji nivo so poslani samo pomembni podatki, kar zmanjša ter pospeši promet v mreži.

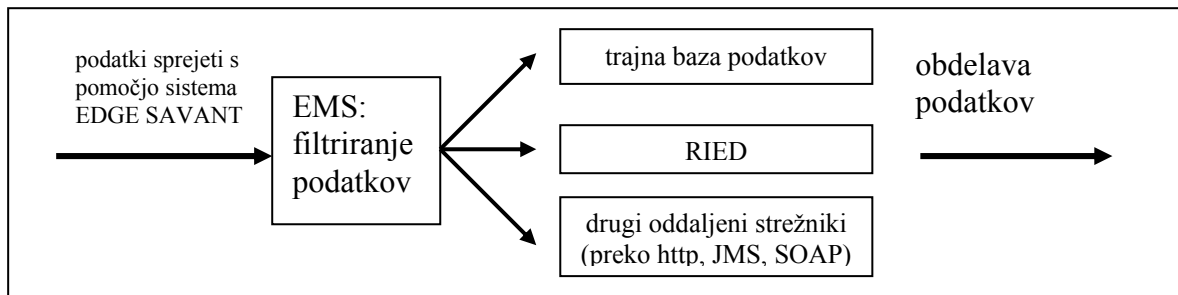
Prvi del sistema Savant se imenuje Edge Savant, drugi pa Internal Savant. Edge Savant predstavlja vstopni kanal, skozi katerega v sistem nenehno prihajajo podatki iz EPC, ki te podatke analizira in shranjuje. Podatki, ki jih Edge Savant zbira in shranjuje, so: EPC iz mikročipa, EPC čitalca, ki je prebral podatke iz mikročipa, čas branja podatkov ter drugi podatki, ki so pomembni za določanje geografskega nahajališča čitalca in razmer, v katerih čitalec deluje. Podatki, zbrani z Edge Savant, se prenesejo v Internal Savant, ki ponavadi pokriva večje ozemlje in vse te podatke med seboj povezuje. Internal Savant vsem, ki so vključeni v mrežo, posreduje potrebne podatke. Posredovanje podatkov preko mreže s pomočjo sistema Savant poteka lahko na več načinov. Navadno so podatki zbrani in shranjeni po določenih kriterijih. Sistem Savant uporablja za obdelavo dejavnike časa in prostora (Oat Systems, 2001, str. 4–6)

Programska oprema Savant se deli na tri glavne dele:

- EMS – Event Management System,
- RIED – Real time In-memory event database,
- TMS – Task Management System.

Event Management System (EMS) upravlja s tokovi vhodnih podatkov, ki jih prejme Edge Savant preko čitalcev. Glede na to, da lahko čitalci zavzamejo ogromno število podatkov naenkrat, mora EMS dopuščati sočasno dešifriranje ogromnih količin podatkov. Hkrati pa je naloga EMS tudi filtriranje in čiščenje surovih podatkov, ki jih sprejmejo čitalci, ter pošiljanje teh podatkov v bazo podatkov. Ko sistem podatke očisti, jih mora pravilno zabeležiti in shraniti na različna mesta – v trajno bazo podatkov, v pomnilnik (npr. Real time In-memory event database – RIED), ali pa jih mora poslati preko protokolov, kot so http, SOAP ipd., na druge strežnike.

Slika 4: Tok podatkov znotraj sistema Savant



Vir: Oat Systems, 2002, str. 6.

Real time In-memory event database (RIED) je baza podatkov, ki arhivira in prejete podatke preko Edge Savanta organizira v podmnožice. Zbrane podatke lahko preko vmesnikov neposredno shranimo v bazo podatkov, ki pa ima določene fizične omejitve. Baze podatkov lahko upravljajo samo z nekaj sto transakcijami na sekundo, kar ne zadostuje za omenjeno uporabo. Baza podatkov RIED omogoča upravljanje z ogromnim številom podatkov na sekundo, zbiranje odčitanih in prečiščenih podatkov v realnem času in njihovo shranjevanje ter posredovanje drugim uporabnikom preko mreže z uporabo sistema Savant.

Sistem Savant na vsakem nivoju razpolaga s **Task Management System (TMS)**, ki dopušča predelavo podatkov in upravljanje z njimi s pomočjo vnaprej določenih nalog. Naloga TMS je izvajanje standardiziranih in ponavljajočih se nalog, ki jih določa sistem Savant (Spletna stran Sun Microsystems, 2004).

3.4 ORODJE ZA DOLOČANJE LOKACIJE PODATKOV, POVEZANIH Z ENOTNO KODO IZDELKA

Object Name Service ponuja storitev iskanja podatkov, ki prevede vsebino EPC v eno ali več URL (Internet Uniform Reference Locators), kjer se nahajajo ostale informacije v zvezi z enotno kodo izdelka. ONS tako omogoča podajanje nadaljnjih informacij, povezanih z izdelkom, ki jih razberemo iz enotne kode (Oat Systems 2002, str. 4).

URL pogosto identificira EPC Information Service, ki ponavadi vsebuje naslov, na katerem lahko najdemo določene informacije. Ta naslov v splošnem ustreza strežniku, nameščenemu v podjetju, ki proizvod izdeluje. Ta strežnik zagotavlja dodatne informacije tistemu, ki je EPC prebral. Naloga ONS je določiti lokacijo strežnika PML, ki je povezan z določeno kodo izdelka. Strežnik PML ni nič drugega kot spletni strežnik, ki vsebuje podatke v zvezi z EPC in uporablja standardizirani jezik, imenovan Physical Markup Language. ONS lahko podaja tako statične kot dinamične podatke. Statični podatki so povezani s proizvodom in jih določa sam proizvajalec. Dinamični podatki pa se nenehno spreminjajo. Ko izdelek potuje vzdolž oskrbovalne verige, vsi posredniki te podatke osvežujejo.

Struktura ONS mora omogočati, da lahko uporabnik poišče informacije o izdelku. V vsakem trenutku mora dopuščati tudi možnost določanja lokacije izvora podatkov tako, da koda izdelka sovpada z ustreznim, z izdelkom povezanim, PML strežnikom. Kot je bilo že omenjeno, je EPC sestavljena iz serije števil, ki nam omogočajo, da lahko dešifriramo izvor in lastnosti izdelka, serijo izdelka ter izdelek sam. Tako izdelamo "osebno izkaznico" izdelka. Tok podatkov, ki izhaja iz branja EPC ima hierarhično strukturo. Koda izdelka najprej pove, kdo je proizvajalec, nato določi izdelek in nazadnje poda podatke o vsakem posameznem izdelku posebej.

Zgradba, na kateri bazira ONS, je razvejana in vsebuje:

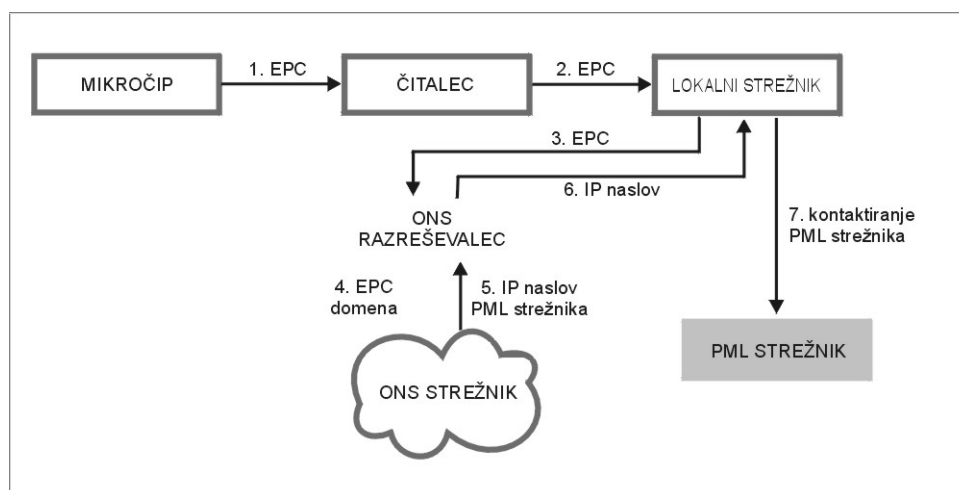
- zemljevid podatkov,
- strežnik ONS (ang. Server ONS),
- razreševalec ONS (ang. Resolver ONS).

Zemljevid podatkov nam omogoča lažjo ter hitrejšo obdelavo podatkov, ki so shranjeni v arhivih in vsebujejo podatke, povezane z EPC in s PML strežniki.

Strežnik ONS je ključni del strukture. Določa IP naslov PML strežnika, ki vsebuje podatke, povezane z odčitano kodo izdelka.

Razreševalec ONS od lokalnega strežnika sprejme zahtevo po IP naslovu in to zahtevo pošlje ONS strežniku. Ko ONS strežnik dodeli IP naslov, ga razreševalec ONS posreduje nazaj lokalnemu strežniku, ta pa se nato s pomočjo tega IP naslova poveže s PML strežnikom, ki vsebuje zahtevane podatke o izdelku.

Slika 5: Potek poizvedbe podatkov, povezanih z določeno EPC



Vir: Oat Systems, 2002, str. 6.

Upravljanje z ONS ter njegovo uspešno uvajanje v prakso je EPC global Inc. v začetku januarja 2004 dodelila podjetju VeriSign Inc., ki je eno izmed podjetij pri dobavi spletnih storitev in telekomunikacijskih mrež (Spletna stran VeriSign Inc., 2004).

3.5 JEZIK, S KATERIM KOMUNICIRA CELOTNA EPC MREŽA

Zadnji pomemben element EPC mreže, ki omogoča, da projekt avtomatske identifikacije lahko postane realnost, je jezik Physical Markup Language (PML). PML torej predstavlja skupen jezik, s katerim lahko komunicira celotna mreža.

Cilj razvoja PML je ponuditi kodiran jezik, ki bo standardiziran in skupen ter bo omogočal razdelitev in kroženje informacij med vsemi elementi znotraj EPC mreže, ki bodo usposobljeni za prenos podatkov. Jezik PML obsega vse faze kroženja in razdelitve informacij, ki jih čitalci kod pošljejo v obdelavo. Čeprav v različnih fazah srečamo različne jezike, so določena pravila pri PML ter baza, na kateri deluje PML, enaka kot pri ostalih jezikih.

V osnovi je PML enak strukturi, ki sestavlja XML (eXtensible Markup Language) – standardni jezik za izdelavo HTML dokumentov, ki ga prepoznavajo tako stroji kot tudi človek. Čeprav vsebuje XML veliko informacij, pa je naloga PML še večja – doda namreč informacije, ki opisujejo fizične predmete, njihov status, nastavitve ter katerekoli podatke, povezane z izdelki. Znotraj in okoli PML so lahko prisotni ali pa posredovani naslednji podatki:

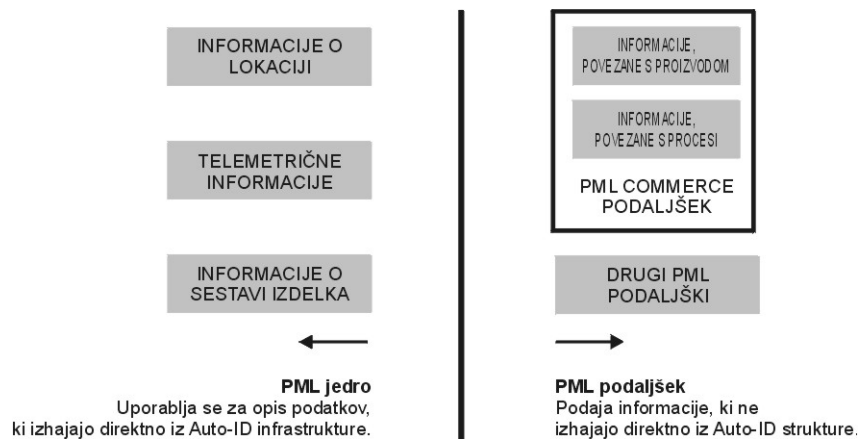
- statični podatki o izdelku: vrsta transporta, merska enota, rok uporabe, shranjevanje, reciklaža itd.;
- dinamični podatki: temperatura, pritisk, teža;
- podatki, namenjeni napravam, ki upravljajo z izdelkom: navodila za uporabo, varnostna opozorila ...

Osnovni cilj PML je zagotoviti popolne informacije, povezane z izdelkom, ki lahko izvirajo iz infrastrukture EPC global Inc. ali pa iz zunanjih virov. Vizija PML je zagotoviti čimbolj popolne podatke o izdelkih.

Sistem, ki upravlja skupni jezik PML, je razdeljen na dva dela:

- PML jedro (PML Core),
- PML podaljšek (PML Extension).

Slika 6: Razdelitev PML na PML jedro in PML podaljšek.



Vir: Floerkemeier, 2002, str. 6.

Naloga **PML jedra** je uporaba skupnega in standardiziranega jezika za zbiranje informacij (npr. podatki, povezani z lokacijo izdelka, telemetrični podatki ter podatki o sestavi izdelka), ki izhajajo neposredno iz senzorja strukture Auto-Id. **PML podaljšek** pa je bil razvit za združitev teh podatkov s podatki, ki ne izhajajo neposredno iz strukture Auto-Id, temveč iz drugih virov. Ločitev PML jedra in PML podaljška zahteva določeno strukturo, v katero se bo kasneje brez spreminjanja celotne strukture lahko vključilo nove podaljške.

4 PROBLEMATIKA, POVEZANA Z UPORABO ELEKTRONSKE KODE IZDELKA

Kljub prednostim, ki jih ponuja tehnologija RFID, pa so na poti do popolne uvedbe tehnologije mikročipov in avtomatske identifikacije s pomočjo radijskih frekvenc mnoge ovire. Zelo pomembno je, da bi nova tehnologija ob popolni uvedbi omogočala nemoteno delovanje in ne bi povzročala napak ter problemov, ki bi omejevali njeno učinkovitost. Zato je pomembno, da se pred razširitvijo nove tehnologije razrešijo vsakršni dvomi ter da vsak njen del deluje pravilno in zagotavlja določeno jamstvo za uspešno delovanje.

Če mikročipi ne bi delovali kot je predvideno, podatki, ki so zapisani na njih, ne bi dosegli ciljev in namena. Tako proizvod, povezan z mikročipom, ne bi dosegel baze podatkov, zato je primarni cilj projekta elektronskih kod izdelkov zagotoviti učinkovito delovanje mikročipov ter predvidevati in načrtovati rešitve, ki bi pomagale rešiti morebitne napake. Če bi tehnologija za identifikacijo delovala povsem samodejno, bi bile osebe, ki so zadolžene za pripravo blaga, z namenom izboljšanja delovanja celotnega sistema, premeščene na druga delovna mesta. Tako bi v primeru slabega delovanja sistema lahko prišlo do velikih problemov, saj ne bi imeli oseb za končno kontrolo.

Prva rešitev, ki se nam ob teh problemih ponuja, je sočasna prisotnost mikročipov in črtnih kod. Čeprav črtne kode ponujajo manjše število slabših informacij, pa bi zagotovile, da bi delovanje potekalo nemoteno vse dotlej, ko bi sistem sam nemoteno deloval.

Poleg tega pa se moramo zavedati, da je cena mikročipov še previsoka, da bi jih lahko uporabljali za vse vrste izdelkov (Glej poglavje 5.4). Zaradi tega bodo cenejši izdelki vsaj še nekaj časa označeni samo s črtno kodo. Ko pa se bo uporaba mikročipov razširila in se bo strošek na enoto zmanjšal, bodo mikročipi povsem nadomestili črtne kode.

V splošnem pa se poleg zgoraj naštetih problemov, povezanih s ceno in zanesljivostjo delovanja mikročipov, pojavljajo še številni drugi problemi, ki so podrobneje opisani v nadaljevanju.

Nehomogenost frekvenc

Eden glavnih problemov, ki jih prinaša EPC, je prilagoditev pravilom EMC,¹ ki so v veljavi v različnih državah in na različnih kontinentih. Kot primer, nehomogenosti med različnimi zakonodajami, povezanimi z elektromagnetnimi emisijami ter njihovimi frekvencami, lahko navedemo Japonsko, kjer je za mikročipe prepovedana frekvenca 915 MHz, kar nedvomno omejuje zmogljivost elektronskih kod (Yvon, 2004).

Texas Instruments in Philips sta npr. sprejela sporazum za uporabo skupne frekvence pri proizvodnji mikročipov. Ta frekvenca je 13,56 MHz in je odporna proti motnjam ter ne reagira hkrati z drugimi elektronskimi izdelki, saj gre za ISM frekvenco (Industrial, Scientific & Medical frequency) (Soliani, 2004).

Nekompatibilnost EPC kod z ISO standardi

Novejši problem, povezan s prilagajanjem sistemov za avtomatsko identifikacijo, izvira iz razlike med projektoma elektronskih nalepk EPC global Inc. ter normami ISO 18000. Pripravljene so bile že nekatere pogodbe, ki vsebujejo enotno metodologijo celotne standardizacije sistemov za samodejno identifikacijo.

Glavna razlika med normami ISO in EPC je v filozofiji obeh skupin ljudi. Filozofija EPC global Inc. je v tem, da je EPC shranjena na mikročipu. Ta mikročip naj bi bil čim manjši ter naj bi vseboval samo kodo izdelka, vsi ostali podatki pa naj bi bili zbrani na spletnem naslovu, do katerega bi prišli preko kode izdelka. Na drugi strani pa so ISO standardi zasnovani tako, da naj bi mikročipi poleg kode vsebovali tudi druge podatke o izdelku.

¹ EMC zadeva zakonodajo, povezano z emisijami elektromagnetnih valov.

Motnje pri sprejemu signala zaradi magnetnih polj

Problem predstavlja tudi prisotnost močnih elektromagnetnih polj, ki zmanjšujejo kakovost prenosa podatkov ter omejujejo zapisovanje in branje podatkov. Elektromagnetna polja ustvarjajo predvsem motorji dvigal, dvižni vozički, nekateri gospodinjski aparati ter drugi električni pripomočki. Zaradi tega je potrebno tehnologijo RFID najprej preizkusiti v najslabših pogojih in jo šele nato uporabiti v praksi.

Motnje, povezane z različnimi klimatskimi ter vremenskimi razmerami

Mikročip pravilno deluje pri temperaturi od -40°C do $+40^{\circ}\text{C}$, zato mu moramo dodati ustrezen ovoj (npr. iz keramike ali pa iz silikona), ki bi omogočal delovanje tudi pri nižji ali višji temperaturi, hkrati pa ne bi omejeval prenosa podatkov preko radijskih valov.

Problemi, povezani z varstvom zasebnosti podatkov

Organizacije morajo zaščititi potrošnike in njihove osebne podatke, zato naj elektronskih nalepk ne bi uporabljali za zbiranje osebnih podatkov, razen če bi bilo to nujno potrebno. Poleg zagotovitve o varovanju podatkov pa je nujno potrebna tudi možnost dezaktivacije in uničenja elektronskih nalepk, ko postane lastnik blaga, na katerem se mikročip nahaja, potrošnik.²

Z uporabo elektronskih nalepk in z vsebino mikročipov je možno prepoznati in zabeležiti nakupovalno obnašanje potrošnikov. S projektom EPC kod želijo, da bi bil vsak proizvod označen z EPC. Če bi kupec kupljeno blago plačal s plačilno ali kreditno kartico, bi lahko te podatke združili. Skupek podatkov o določenem kupcu pa bi podal njegove želje in obnašanje, kar bi lahko s pridom izkoristili; nakupovalni profil za vsakega potrošnika posebej bi lahko izdelali vsi akterji v oskrbovalni verigi (proizvajalec, distributer, prevoznik...), ne samo prodajalec, saj vsi dostopajo preko informacijskega sistema do natančnih podatkov o blagu. Prodajalec namreč lahko izdelava nakupovalni profil za vsakega kupca že z uporabo črtnih kod. Tako izdelovanje profilov pa bi pomenilo resno poseganje v zasebnost. Možno je, da bi podjetja, ki se ukvarjajo s tržnimi raziskavami, sama prišla do podrobnih baz podatkov, ki bi jih obdelala in tako zasnovala celó hipotezo o ciljnem trženju in neposrednem komuniciranju z vsakim kupcem posebej, saj bi poznala vse njihove želje in potrebe.

Problemi v zvezi z varstvom zasebnosti podatkov se pojavljajo predvsem zaradi tega, ker potrošniki ne morejo zagotovo vedeti, ali je bil mikročip po nakupu uspešno dezaktiviran. Z zagotovitvijo potrošniku, da je bil mikročip uspešno dezaktiviran, bi bil dobršen del problemov rešen. Potrebno pa je upoštevati tudi dejstvo, da bi neka tretja oseba, ki bi lahko

² Resolucija o RFID, sprejeta s strani oblasti za zaščito podatkov iz 50 držav 9. decembra 2003, kasneje pa na mednarodni konferenci v Sydneyu (Spletna stran Data Protection & Privacy Commissioners, 2004).

prebrala podatke z mikročipa, nameščenega na izdelku, težko dešifrirala kodo izdelka in tako podatke zlorabila.

Proizvodna podjetja poleg podatkov o izdelku v bazo podatkov vnašajo tudi podatke o lotu proizvodnje, datumu proizvodnje, obratu ali proizvodni liniji, podatke o porabi surovin, špediterjih, skladiščih, skozi katera je blago potovalo, podatke o prodajnih mestih ... Vsi ti podatki so zaupni, zato je njihovo varovanje zelo pomembno tudi za podjetja sama in ne samo za končne potrošnike. Zaradi skupnih interesov so kode izdelkov zaščitene s posebnimi mehanizmi za šifriranje. Enaki mehanizmi se uporabljajo tudi za šifriranje kreditnih kartic. Zaradi vsega tega je malo verjetno, da bi nepooblašcene osebe dostopale do zasebnih podatkov in tako ustvarjale profile obnašanja posameznih potrošnikov.

EPC global Inc. v sodelovanju s podjetji, ki se zavzemajo za razvoj projekta ali pa vsaj ciljajo na prihodnjo uporabo sistema za avtomatsko identifikacijo s pomočjo radijskih frekvenc, testirajo možne rešitve problemov, povezanih z varnostjo in natančnostjo delovanja sistema.

5 MOŽNOSTI IN PREDNOSTI UPORABE ELEKTRONSKE KODE IZDELKA

Predstaviti je potrebno tudi uporabo opisanih teoretičnih značilnosti EPC. Potrebno je ugotoviti možnosti njene uporabe ter prednosti, ki jih tehnologija prinaša.

Danes je uporaba mikročipov omejena zgolj na področje upravljanja logistike znotraj skladišč. Kot pravijo strokovnjaki, ponuja EPC številne možnosti uporabe. Uporaba te tehnologije npr. omogoča, da namestimo mikročipe na izdelke, ki so na zalogi v skladišču, in jih tako neposredno prepoznamo s pomočjo čitalca, ki prebere signal z mikročipa. Čitalci so lahko nameščeni na sredstvih za premikanje v skladiščih ali pa se za zaznavanje signalov, ki jih oddajajo mikročipi, uporabljajo prenosni čitalci. Tako skladiščniki lahko točno določijo identiteto posameznih proizvodov.

Prednosti uporabe tehnologije za brezžično identifikacijo so torej številne – npr. prihranek časa, varnost in zanesljivost pri iskanju izdelkov za določeno dobavo iz skladišča. Ta tehnologija nam omogoča dosledno kontrolo kupčevega naročila. Prednosti se še posebej kažejo v podjetjih oziroma skladiščih, ki upravljajo z ogromnim številom različnih proizvodov, ki se med seboj razlikujejo v zelo majhnih podrobnostih. V tem primeru se s težavami srečajo skladiščniki, ko morajo poiskati točno določen proizvod, ki se od drugih razlikuje npr. samo po barvnem odtenku. Če bi imel vsak proizvod svojo EPC, bi skladiščniki s pomočjo čitalca bistveno hitreje našli želeni izdelek. Z uvedbo EPC se podjetje izogne številnim zapletom, povezanim z napačno dobavo, ter s tem tudi dodatnim stroškom.

Uporaba mikročipov znotraj skladišč je samo ena izmed številnih možnosti uporabe vzdolž oskrbovalne verige. Ritem in hitrost trgovskih odnosov sta ključ do uspeha, ki bi ga morala tehnologija za brezžično identifikacijo prinesiti. Mikročip omogoča hitro in enostavno opravljanje dela v umazanih prostorih, v nenaklonjenih vremenskih pogojih, omogoča pa tudi opravljanje dela, ko se med čitalcem in mikročipom nahajajo drugi predmeti. Čeprav so to skoraj nepomembni dejavniki, bodo mikročipi vseeno (v primerjavi s črtnimi kodami) bistveno olajšali delo. Prihranki, predvsem prihranek časa in stroškov, ki se jim bomo lahko izognili, bodo zelo veliki.

Glede na to, da EPC prinaša številne možnosti in prednosti na vseh področjih logistike, je najbolje, da si jih podrobneje ogledamo.

5.1 INFORMATIZACIJA OSKRBOVALNE VERIGE Z UPORABO RFID TEHNOLOGIJE

Ko se bodo mikročipi uveljavili, njihova uporaba ne bo omejena zgolj na uporabo v skladiščih. Mikročipi bodo poenostavili celotno oskrbovalno verigo. Enostavnejša bo proizvodnja, distribucija, prodaja, nakup, uporaba ter nenazadnje reciklaža izdelkov. V vsaki fazi pa je potrebno poudariti bistvene prednosti, ki jih uvedba tehnologije za avtomatsko identifikacijo prinaša v primerjavi s črtnimi kodami. Z novo tehnologijo bomo vsem fizičnim predmetom omogočili medsebojno komunikacijo. Slika 7 prikazuje, kako bo vse skupaj delovalo v praksi.

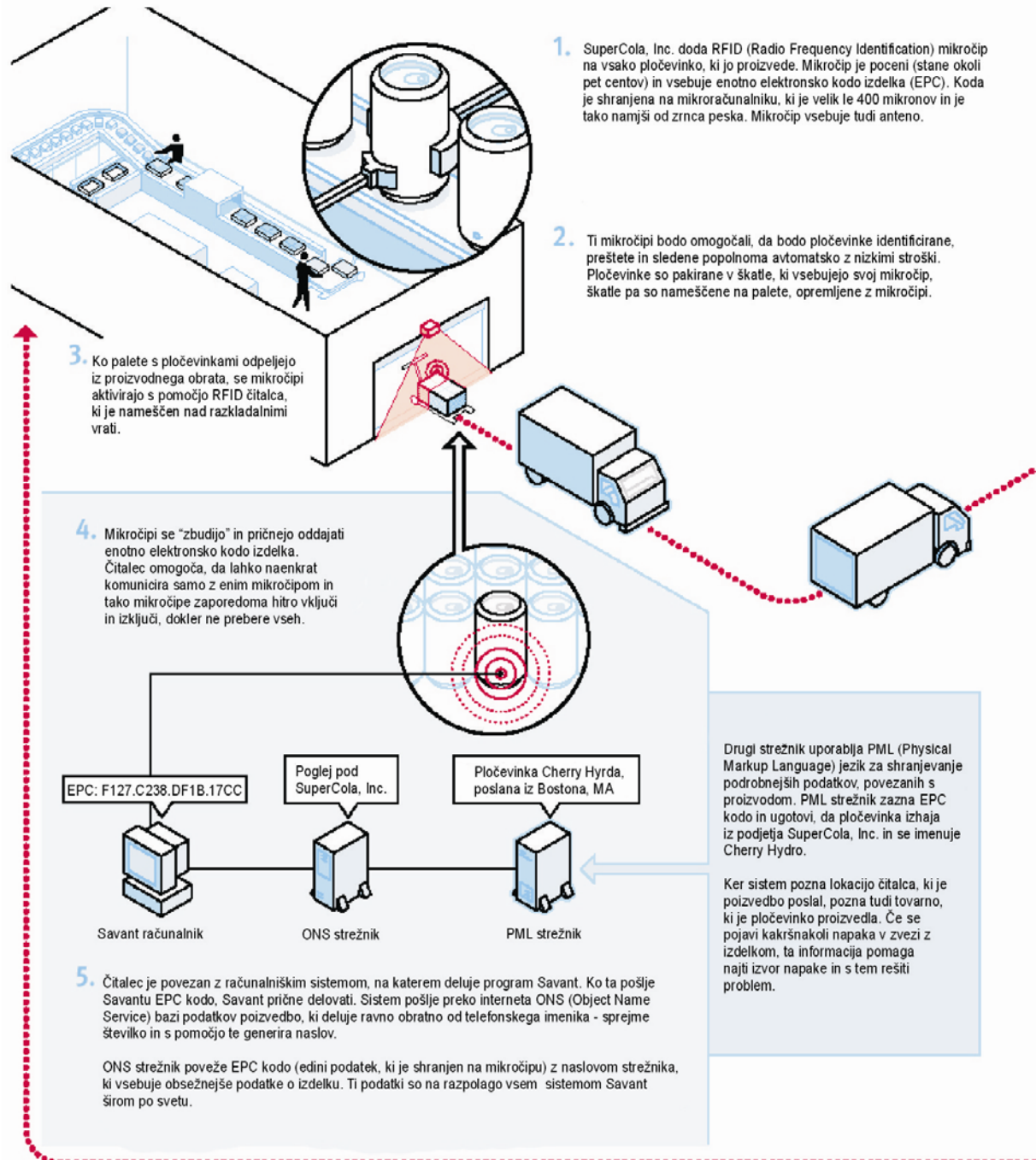
Možnost razpolaganja s trenutnimi informacijami, shranjenimi na mikročipih, prinaša podjetju, ki se odloči za uvedbo tehnologije za avtomatsko identifikacijo, konkurenčne prednosti. Zato je pomembno, da podrobneje pogledamo in analiziramo vsa možna področja uporabe te tehnologije ter opozorimo na razlike v delovanju in uporabi v primerjavi s starejšimi tehnologijami.

V časih, ko vse poteka zelo hitro, je čas zelo pomemben tudi za trženje. Kupci namreč postajajo vse zahtevnejši, poleg tega pa jim največ pomeni stalna dostopnost blaga na prodajnem mestu ter hitri roki dobave. Za podjetje je torej bistveno, da je blago vedno prisotno na prodajnem mestu. Prav tehnologija za avtomatsko identifikacijo in mikročipi naj bi podjetjem pomagali pri tem. Med vsemi možnostmi uporabe tehnologije je torej najbolj zanimiva prav avtomatizacija celotne oskrbovalne verige.

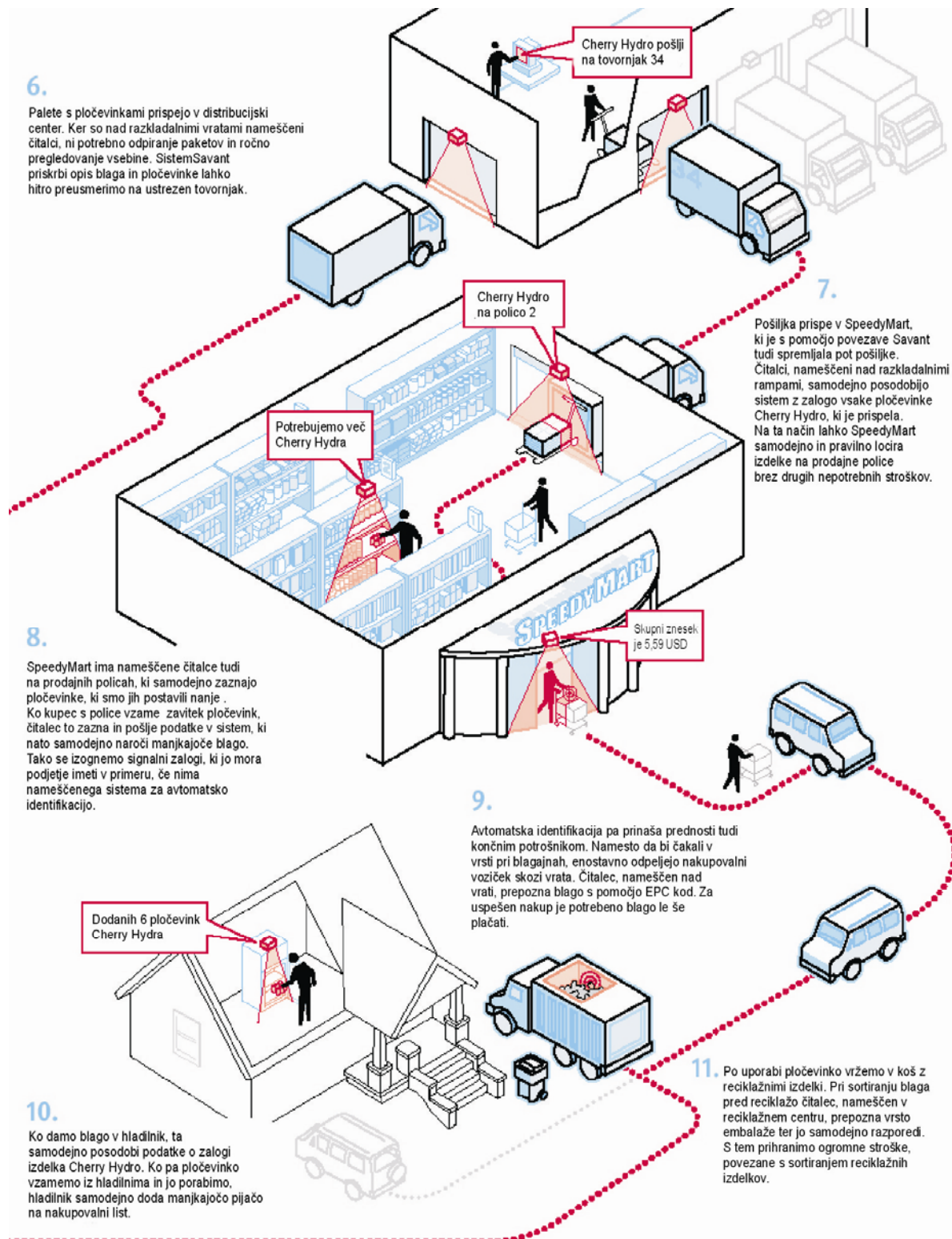
Slika 7: Prikaz poteka oskrbovalne verige ob uporabi sistema za avtomatsko identifikacijo.

AVTOMATIZIRANJE OSKRBOVALNE VERIGE S POMOČJO AVTOMATSKE IDENTIFIKACIJE

S tehnologijo za avtomatsko identifikacijo bodo fizičnim predmetom vstavili inteligenco, ki bo omogočala komunikacijo med členi znotraj oskrbovalne verige ter komunikacijo s končnim potrošnikom. Tehnologija za avtomatsko identifikacijo prinaša revolucijo v proizvodnjo, prodajo in nabavo izdelkov. Slika prikazuje, kako vse to deluje.



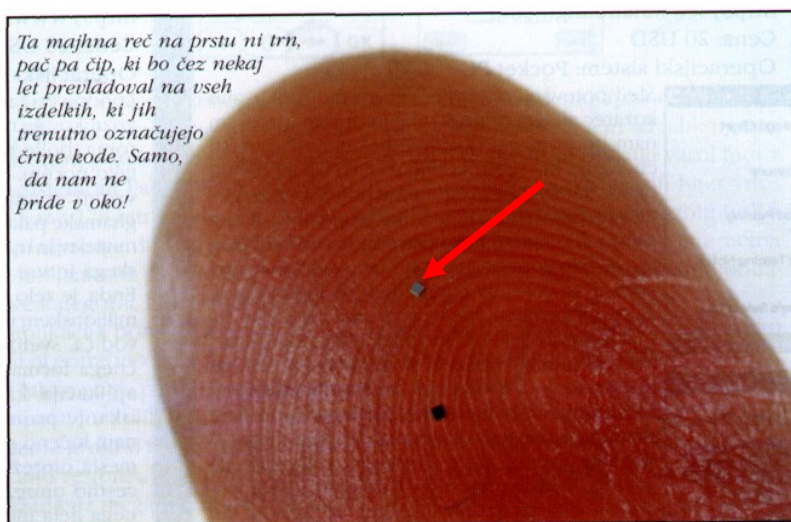
Nadaljevanje slike 7



Vir: Spletna stran Auto-Id Labs, 2004.

V prvi fazi bodo proizvajalci na vsak izdelek namestili mikročip. Ta mikročip vsebuje enotno elektronsko kodo izdelka ali EPC. EPC je shranjena na mikroročunalniku, ki je manjši od zrnca peska (Slika 8). Mikročip vsebuje tudi anteno za oddajanje signala. Pri črtnih kodah omenjena faza odpade, saj je črna koda natisnjena na embalaži, v katero je izdelek zapakiran.

Slika 8: Velikost mikročipa v primerjavi s prstom.



Vir: Hožič, 2004, str. 71

Mikročipi bodo omogočali, da bomo izdelke lahko avtomatsko prešteli, zaznali in identificirali. Izdelki so pakirani v večje škatle, ki prav tako vsebujejo svojo EPC kodo, te škatle pa so zložene na označenih paletah. Ko palete z izdelki zapustijo proizvodni obrat, se mikročipi s pomočjo čitalca, ki je ponavadi nameščen nad nakladalnimi vrati, aktivirajo. Ko je mikročip aktiviran, začne oddajati svojo elektronsko kodo.

Načrt projekta elektronskih kod izdelkov predvideva, da je čitalec povezan s strežnikom, na katerem se izvaja program Savant, namenjen upravljanju tokov podatkov, ki jih čitalec sprejme in se nanašajo na EPC. Ko Savant sprejme EPC, pošlje poizvedbo preko interneta do ONS baze podatkov. ONS deluje tako, da na podlagi EPC kode poda naslov, kjer se nahajajo nadaljnje informacije o izdelku. Te informacije so shranjene na PML strežniku, ki se ponavadi nahaja pri proizvajalcu. V nasprotju pa pri črtnih kodah nimamo enotne baze podatkov. Kljub temu, da črtno kodo prav tako določi proizvajalec, pa ta nima nobenega vpliva pri posredovanju podatkov o izdelku. Pri črtnih kodah vsak uporabnik posebej izdelava svojo bazo podatkov, v kateri se nahajajo podatki, povezani z določeno črtno kodo.

Naslednja faza v logistiki je prevoz izdelka od proizvajalca do trgovine. Ko tovornjak prispe do distribucijskega centra, čitalci, nameščeni nad razkladalno rampo, zaznajo vsebino pošiljke, ne da bi odpirali pakete. Sistem Savant nato priskrbi podrobnejše podatke o blagu, ki

se ga nato naloži na ustrezen tovornjak. V tej fazi se pokažejo bistvene razlike v času ob uporabi tehnologije za avtomatsko identifikacijo v primerjavi s črtnimi kodami. Pri črtnih kodah moramo blago ročno odčitati, zahtevnejše je iskanje izdelkov znotraj distribucijskega centra, prav tako pa so časi odpreme blaga bistveno daljši. Z uporabo RFID tehnologije je opazno zmanjšanje časa, potrebnega za kontrolo blaga v skladiščih. Poleg zmanjšanja fizične kontrole blaga nam tehnologija za avtomatsko identifikacijo pomaga tudi pri natančni določitvi pozicije blaga v skladišču in tako zmanjša čas, potreben za ponovno odpremo blaga.

Podobne prednosti uporabe tehnologije za avtomatsko identifikacijo pa se kažejo tudi, ko blago prispe v trgovino. Čitalec, nameščen nad razkladalno rampo, zazna prispelo blago. Tako se sistem v trgovini samodejno posodablja brez nepotrebnih stroškov. Čitalci mikročipov so lahko nameščeni tudi v sami trgovini nad prodajnimi policami. Pri tem lahko popolnoma samodejno upravljajo z menjavo blaga na policah, saj lahko v vsakem trenutku zaznajo količino blaga, odzvetega s prodajne police, in preostalo zalogo na polici. Logična posledica tega toka informacij je, da bi lahko sistem izvrševal samodejno naročanje izdelkov. Poleg tega pa bi proizvajalec, ki je povezan v mrežo preko sistema Savant, v realnem času lahko sam prepoznal porabljene količine blaga in tako prilagodil proizvodnjo glede na potrošnjo. Tako bi privarčeval pri surovinah, ki po nepotrebnem stojijo v skladiščih.

Prodajna mesta lahko tudi samodejno kontrolirajo izdelke s krajšim rokom trajanja, zato bi sistem lahko prepoznal izdelke s pretečenim rokom uporabe, ki bi jih trgovci izločili s prodajnih polic brez nepotrebnih stroškov vsakodneвне kontrole. Poleg tega bi sistem bolje zaznaval število izdelkov na zalogi, zmanjšal količino ukradenih izdelkov ipd. S stalnim spremljanjem toka proizvodov bi se še posebej podjetjem v sektorjih, ki so bolj podvrženi zgoraj naštetim dejavnikom, razlike v inventurah močno zmanjšale.

Ker se s sistemom za avtomatsko identifikacijo zmanjša tudi število kraj izdelkov v supermarketih, je multinacionalka, ki proizvaja rezila za britje Gillette, eno izmed prvih podjetij, ki je uvedlo uporabo mikročipov za zaščito pred krajo (Spletna stran podjetja Gillette, 2004).

Slika 9: Mikročip, nameščen na embalaži rezil za britje



Vir: Spletna stran podjetja Gillette, 2004.

Tehnologija pa ne prinaša prednosti samo za proizvajalce, temveč tudi za končne potrošnike. Te prednosti so podrobneje predstavljene v poglavju 5.3.

Vzdolž celotne oskrbovalne verige je zelo pomembna sledljivost blaga. Pri sledljivosti izdelkov je pomemben in odločilen faktor poznavanje nahajališča čitalca, ki je oddal podatke. Tako pot izdelkov lahko vedno prepoznamo in rekonstruiramo. V primeru nesreče ali poškodb, ki bi omejile kvaliteto izdelkov, lahko izdelke izsledimo in jih izločimo iz oskrbovalne verige. Med potovanjem proizvodov vzdolž oskrbovalne verige se ti večkrat znajdejo v skladiščih posrednikov ali distributerjev. V skladiščih se mikročipi s pomočjo čitalcev ponovno aktivirajo in posredujejo določene informacije o nahajališču izdelka.

Nenazadnje nam mikročipi omogočajo tudi lažje sortiranje smeti za reciklažo. V centrih, ki se ukvarjajo z reciklažo izdelkov, imajo nad tekočim trakom nameščene čitalce, ki prepoznajo sestavo izdelka. Tekoči trak nato samodejno razvrsti izdelke glede na vrsto materiala. S tem prihranimo stroške, povezane z ročnim sortiranjem smeti.

5.2 MOŽNOSTI UPORABE EPC V DRUGIH SEKTORJIH

Do sedaj naštetе možnosti uporabe brezžične identifikacije bodo prinesle prednosti na področju logistike. Vendar pa razvoj in širitev uporabe mikročipov lahko prinese določene ugodnosti tudi v druge sektorje in na druga področja uporabe.

Strojna montaža

Identifikacija sestavnih delov nekega izdelka, ki jih roboti, krmiljeni s pomočjo računalnika, sestavijo, bi lahko potekala neposredno s pomočjo robota in ne več preko čitalca črtnih kod. S tem bi bila hitrejša celotna linija za sestavljanje in stalna kontrola ne bi bila več potrebna.

Kontrola vstopov

Mikročipi bi lahko kontrolirali vstop zaposlenih v podjetje. Poleg tega bi določali, v katere prostore lahko posameznik vstopa ter kolikokrat in v kakšnih časovnih intervalih. Prav tako bi čitalci prepoznali osebo, ki je vstopila v prostor. Ko bi se oseba približala računalniku, bi računalnik lahko samodejno spremenil namizje za omenjeno osebo ter lahko celo zahteval točno določeno PIN kodo.

Kontrola nedotakljivosti

Kontejnerji za prevoz tovora bi bili lahko zapečateni z mikročipi, ki bi prenehali delovati, če bi kontejner odprli. V tem primeru bi žerjav, ko bi prenesel kontejner z ladje ali vlaka, lahko samodejno preveril, ali je bil kontejner odprt ali ne. S tem bi prihranili vnovičen carinski pregled, ki bi bil izvršen na za to določenem ozemlju. Tako bi prepolovili število dejanj, ki jih naredi žerjav.

Kontrola obhodov

Avtomatska identifikacija je ena izmed zelo enostavnih metod za kontrolo obhodov varnostnikov. Če bi bil vsak kraj, ki ga mora varnostnik obiskati, označen z mikročipom in bi varnostniki nosili s seboj prenosni čitalec, ki zazna uro vsakega obhoda, bi lahko mikročipi potrdili, da je bil obhod v resnici izvršen.

Posteljina in perilo iz bolnišnic

Obstaja normativa, ki zapoveduje, da mora biti posteljina ter ostalo perilo z infekcijskih oddelkov oprano posebej in s posebnim postopkom. Čitalec, nameščen na vozičkih za umazano perilo ali pa v samem pralnem stroju, bi lahko prepoznal mikročip, ki bi bil nameščen na dele posteljnine in perila. To bi preprečilo skupno pranje obeh vrst perila.

Vrečke s krvjo

Mikročipi, nameščeni na vrečkah s krvjo, bi omogočili, da bi lažje sledili krvi in ugotovili izvor krvi ter preprečili možne infekcije.

Distribucija zdravil

V vsaki bolnišnici imajo težave z identifikacijo pacientov ter z njihovo preskrbo s pravimi zdravili. Zdravila so običajno pripravljena pred obhodom za vsakega pacienta posebej, pri tem pa pride pogosto do napak, včasih tudi s hujšimi posledicami. Vsakemu pacientu bi lahko dali zapestnico z vgrajenim mikročipom, vozičke pa bi opremili s čitalci. Ob obhodu bi se pri

vsakem pacientu samodejno odprl predalček z ustreznim zdravilom, kar bi preprečilo vsakršne nevskečnosti (Spletna stran Ateneonline, 2004).

Orožje

Če bi imel vsak uporabnik orožja na sebi mikročip in bi bilo orožje opremljeno s čitalcem, bi lahko preprečili uporabo orožja nepooblaščenim osebam.

Obleke

Mikročipe, ki bi vsebovali podatke, povezane z obleko, ter podatke, ki so potrebni za pravilno vzdrževanje obleke, bi lahko namestili v poliamidne etikete na oblekah. Takšne podatke bi lahko uporabili npr. v pralnicah. Mikročipi pa bi bili hkrati pomembni tudi pri preprečevanju kraje oblačil iz trgovin.

Zaščita pred ponarejanjem

Luksuzni izdelki bi bili lahko opremljeni z mikročipi, ki bi zagotavljali originalnost proizvoda. Mikročip bi bil tako tudi dokument o izvoru blaga. Bil bi enoten, kot je enotna EPC.

Sledenje dokumentom

Če bi bili dokumenti opremljeni z mikročipi, bi lahko preprečili njihovo izgubo.

Živali

Identifikacija živali s pomočjo mikročipov bi lahko olajšala marsikatero skrb. Trenutno zakon predvideva samo oznako psov, v prihodnosti pa lahko pričakujemo, da bodo skoraj vsem domačim živalim vstavili mikročipe.

Upravljanje z zasebnimi podatki ter varnost elektronskega plačila

Tehnologija za brezžično identifikacijo bi lahko rešila marsikateri problem, povezan z upravljanjem z zasebnimi podatki ter varnostjo elektronskega plačila. Omenjena tehnologija naj bi pri transakcijah preko POS (Point of Sale) avtomatov samodejno identificirala osebo in jo povezala s kreditno ali plačilno kartico ter PIN kodo.

Izziv, ki ga predstavlja tehnologija mikročipov, temelji na lastnostih, kot so hitrost, strnjevanje podatkov in delitev podatkov z drugimi v oskrbovalni verigi. Konkurenčna prednost, ki izhaja iz teh lastnosti, zagotavlja podjetju, da lahko v realnem času razpolaga z informacijami, povezanimi s težnjami trga, da lahko širi svojo ponudbo, nadzoruje porabo

izdelkov ter pogostost nakupov. Ob izkoriščanju teh informacij lahko podjetje pravočasno reagira na trgu in spozna potrebe vsakega člana v oskrbovalni verigi ter potrebe končnega potrošnika. Tako lahko bolje zadovolji kupce, hkrati pa zagotavlja donosno poslovanje, saj pozna učinkovito povpraševanje po izdelkih.

5.3 PREDNOSTI ZA KONČNEGA UPORABNIKA

V bližnji prihodnosti bodo elektronske nalepke nameščene na večino izdelkov za domačo uporabo. To pa pomeni, da bodo lahko tudi končni potrošniki izkoriščali prednosti, ki jih prinašajo elektronske nalepke.

Možnosti uporabe tehnologije za brezžično identifikacijo za končnega potrošnika bodo razvite na podlagi raziskav o prednostih in tveganjih, ki jih tehnologija prinaša. Možnosti uporabe so številne in nekatere multinacionalke že poskušajo pridobiti privržence tudi med končnimi potrošniki. Poskušajo jih prepričati, da je uporaba nove tehnologije neškodljiva, da omogoča reševanje raznih problemov in da bo v prihodnosti postala del našega življenja.

Najbolj očitna je uporaba tehnologije za brezžično identifikacijo na prodajnih mestih. Prodajalci na drobno želijo kupcem čim bolj približati svojo ponudbo izdelkov ter jim omogočiti čim hitrejši nakup. Ta ideja poskuša razviti storitev, ki že obstaja v neki poskusni obliki. Nekatere trgovine že uvajajo optične čitalce črtnih kod, nameščene na nakupovalnih vozičkih. S pomočjo čitalnikov kupec lahko sam spremlja celoten znesek nakupa, ki ga nato ob izhodu iz nakupovalnega centra samo še plača na posebnih terminalih s plačilno kartico ali s kartico zvestobe. Izboljšava, ki jo prinašajo mikročipi, nam bo omogočala, da bomo s pomočjo seznama manjkajočih izdelkov opravili nakup lažje in predvsem hitreje, vendar pa je za uspešno uresničitev tega projekta potrebna razširjenost tehnologije in instrumentov, potrebnih za sprejem signalov, oddanih iz mikročipov.

Nekatere trgovske verige, kot je npr. Wal-Mart (Spletna stran podjetja Wal-Mart, 2004), takšne sisteme že uveljavljajo, vendar bo potrebno vsaj še tri- do petletno prehodno obdobje, da bodo vsi proizvajalci v svoje izdelke vgradili tudi mikročipe.

Revolucija se bo najprej začela v nakupovalnih centrih. Potrošniki bodo lahko uporabljali nakupovalne vozičke, ki bodo vsebovali vmesnike za branje elektronskih kod izdelkov ter vmesnike za prikazovanje podrobnejših informacij o izdelku.

Slika 10: Skica inteligentnega nakupovalnega vozička, ki bo vseboval velik zaslon



Vir: Spletna stran Food Marketing Institute, 2004.

Na tak način bomo lahko vsak izdelek, ki ga bomo dali v nakupovalni voziček natančno identificirali. Na zaslonu se bo izpisala cena izdelka, ta cena pa se bo prištela h končnemu znesku nakupa. Poleg cene bodo na zaslonu izpisane tudi druge informacije o izdelku, kot so npr. način uporabe izdelka, sestavine, rok uporabe, način hranjenja izdelka, varnostni ukrepi itd.

Slika 11: Vsebina zaslona na nakupovalnem vozičku



Vir: Spletna stran Food Marketing Institute, 2004.

Na istem zaslonu bodo izpisani deli nakupa, poleg tega pa bodo prikazane reklame za izdelke na osnovi želja posameznega kupca. Želje in potrebe bodo določene na podlagi prejšnjih nakupov ali pa študij, opravljenih s pomočjo mikro marketinga. Ta prednost pa prinaša hkrati tudi skrb združenj za zaščito zasebnosti podatkov, ki naj bi preprečevala, da bi se osebni podatki izkoriščali za izdelavo nakupovalnega profila za vsakega kupca posebej. Zaslone na nakupovalnih vozičkih bi prikazovali kupcem tudi druge informacije; med drugimi velja omeniti to, da bi zaslone izpisovali nahajališče izdelka v nakupovalnem centru ter dajali informacije o raznih (trenutnih) akcijah.

Prihranek časa pa bi omogočalo tudi neposredno plačilo blaga preko predplačniške kartice zvestobe ali pa neposredno plačilo s plačilno kartico, ki bi jo vstavili v nakupovalni voziček. Tako bi ob izhodu iz nakupovalnega centra peljali voziček mimo čitalcev, ki bi preverili vsebino nakupovalnega vozička in nam izdali potrdilo o opravljenem nakupu. Odsotnost dolgih čakalnih vrst je tudi psihološki faktor, ki bi privabil kupce.

Poleg zgoraj naštetih možnosti pa bi uvedba tehnologije za brezžično identifikacijo tudi gospodinjstvom omogočala upravljanje z informacijami, tehnologija pa bi omogočala tudi pošiljanje in odkrivanje informacij preko spleta. Možnosti, ki se odpirajo na tem področju, so številne, zato je za boljše razumevanje možnih situacij pomembno navesti tudi kakšen primer.

Tak primer so npr. oblačila, na katerih je nameščen mikročip. Ti mikročipi bodo vsebovali poleg informacij, potrebnih za logistiko znotraj oskrbovalne verige, tudi informacije, povezane z načini pranja in čiščenja. Tako bodo mikročipi, nameščeni na oblačilih, "sodelovali" s pralnimi stroji, ki bodo izvajali pranje oblek na podlagi prejetih informacij.

Drug primer je zamrznjena in že pripravljena hrana, ki jo pripravimo s pomočjo mikrovalovne pečice. Omenjena hrana naj bi na embalaži vsebovala "pametno" nalepko, na kateri bi bili zapisani podatki, kot so čas in temperatura pečenja. Mikrovalovna pečica pa naj bi bila opremljena s čitalcem in bi tako lahko prebrala podatke iz mikročipa ter avtomatsko pripravila hrano.

Tehnologijo za brezžično identifikacijo lahko uporabljamo tudi za upravljanje osebnih zalog izdelkov. Za zagotavljanje te vrste avtomatizacije je potrebno namestiti čitalce mikročipov v shrambe v hiši ter uporabljati "pametne" hladilnike, ki imajo že vgrajene čitalce. Informacije, ki bi jih izdelki oddajali, bi omogočale vodenje osebnih zalog ter npr. upravljanje s pokvarljivimi izdelki. Sistem za upravljanje z zalogami bi nas obvestil, da je nekemu izdelku pretekel rok uporabe in ga moramo vreči v smeti. Ko bi zaloga izdelkov padla na minimum, pa bi nas sistem opozoril, da moramo izdelke ponovno nabaviti. V najvišji stopnji razvoja bomo lahko vodenje osebnih zalog spremljali preko osebnega računalnika. Tako bi z računalnikom izdelali nakupovalno listo in jo shranili na kartico zvestobe. Ko bi nato s kartico zvestobe odšli v nakupovalni center, bi to kartico vstavili v nakupovalni voziček, ta pa bi nam na zaslonu prikazal, kaj moramo kupiti. Na drugi strani pa bomo lahko nakupovalno listo preko svetovnega spleta poslali v trgovino, ki posluje preko spleta, ta pa nam bo omenjeno blago poslala na dom.

Kot smo lahko videli, so možnosti uporabe tehnologije za brezžično identifikacijo za zasebne namene številne in nedvomno predstavljajo nove perspektive tudi za končnega potrošnika. Poudariti pa moramo, da bo, preden se bo omenjena tehnologija razširila na svetovno raven in bomo lahko izkoriščali njene prednosti, preteklo še nekaj let, saj je ta tehnologija še razmeroma draga, njena uporaba pa še ni dovolj razširjena. K temu je potrebno dodati, da

moramo, preden bomo začeli uporabljati novo tehnologijo, raziskati vse možne posledice in rešiti vse probleme, povezane z uporabo tehnologije. Glede na to, da lahko zabeležimo vse informacije, povezane s potrošnikovimi željami, moramo zagotoviti tudi varovanje osebnih podatkov.

5.4 UČINEK NA DOHODEK IN FINANČNO STRUKTURO, KI IZVIRA IZ NAMESTITVE SISTEMA ZA AVTOMATSKO IDENTIFIKACIJO

Uvedba tehnologije za avtomatsko identifikacijo izdelkov bo podjetjem, ki se bodo odločila zanjo, prinesla številne prednosti. Uvedba te tehnologije in popolna vzpostavitev njenega delovanja prinašata podjetjem tudi visoka denarna vlaganja. Ta vlaganja je potrebno temeljito preučiti in ugotoviti, če prednosti uporabe elektronskih kod izdelkov presegajo omenjeno vlaganje. K temu je potrebno dodati, da se prednosti, ki izvirajo iz uvedbe tehnologije za brezžično identifikacijo, ne pokažejo takoj. Prave prednosti se bodo pokazale šele, ko bo nova tehnologija razširjena in razvejana na globalnem nivoju.

Stroški podjetja niso povezani samo s posameznimi mikročipi, ki jih je potrebno vgraditi v izdelke, temveč tudi z investicijami, ki so potrebne, da se razvije celotno strukturo pripomočkov za branje mikročipov. Stroške povzroča tudi načrtovanje in prirejanje informacijskega sistema ter nenazadnje izobraževanje oseb.

A. T. Kearney, znamenito podjetje, ki se ukvarja s podjetniškim svetovanjem, je naredilo podrobno oceno stroškov, potrebnih za uvedbo sistema za avtomatsko identifikacijo v podjetju. Analiza je namenjena podjetjem na drobno ter proizvajalcem, ki bodo na podlagi načrtov Wal-Marta in Pentagona v naslednjih letih začeli dodajati izdelkom "pametne" nalepke (A. T. Kearney, 2003, str. 1).

Ocena, ki jo je podalo podjetje A. T. Kearney in zadeva prodajalce na drobno, je pokazala, da prinaša nova tehnologija prodajalcem na drobno prednosti na treh področjih. Tehnologija omogoča (A. T. Kearney, 2003, str. 1–2):

- zmanjšanje stroškov, povezanih z inventuro, za 5 %;
- zmanjšanje zalog in zmanjšanje stroškov delovne sile v skladiščih za 7,5 %;
- zmanjšanje števila razprodanih izdelkov za 7%.

Predhodni stroški za velike prodajalce na drobno znašajo za vsak distribucijski center 400.000 USD, za vsako trgovino pa 100.000 USD. Dodatni stroški, povezani z združitvijo celotnega sistema, pa znašajo med 35 in 40 milijoni dolarjev. Začetni stroški pa so v večini fiksni.

Po besedah podpredsednika podjetja A. T. Kearney se stroški, povezani z uvedbo tehnologije, zelo razlikujejo po tem, kakšno vlogo ima podjetje vzdolž oskrbovalne verige. Tako so stroški, ki jih ima podjetje na drobno, bolj ali manj fiksni in so odvisni predvsem od namestitve sistema ter čitalcev za avtomatsko identifikacijo. Pri proizvajalcih pa moramo

fiksni strošek dodati še variabilni del, ki je odvisen tako od izdelka, ki ga podjetje proizvaja, kot od števila potrebnih mikročipov. Zaradi tega razlikovanja je svetovalno podjetje A. T. Kearney razdelilo podjetja v dve skupini, ki se razlikujeta po tipologiji prodanih izdelkov in po različnih motivih uvedbe tehnologije RFID. Ti dve skupini sta:

- **visoko-vplivna podjetja:** prodajajo manjše količine izdelkov, ki pa imajo visoko vrednost. Ta podjetja pogosto razprodajo vse blago. Zanje je značilno znatno upadanje prodaje. Zaradi tega se zavzemajo za uvedbo tehnologije RFID;
- **nizko-vplivna podjetja:** prodajajo velike količine izdelkov z majhno vrednostjo. Ta podjetja imajo ponavadi razvit zelo dober sistem za upravljanje oskrbovalne verige. Uvedba tehnologije RFID ne bi bistveno izboljšala njihovega položaja.

Tabela 2: Primeri sektorjev, ki spadajo v določeno skupino proizvajalcev

Visoko-vplivna podjetja, ki se ukvarjajo z izdelavo oz. prodajo:	Nizko-vplivna podjetja, ki se ukvarjajo z izdelavo oz. prodajo:
zdravil elektronike video iger modnih izdelkov kozmetike itd.	pijače hrane zamrznjenih živil izdelkov za osebno nego itd.

Vir: A. T. Kearney, 2003, str. 2.

Strošek uvedbe tehnologije za samodejno identifikacijo se razlikuje glede na to, v katero skupino podjetje spada. Podjetje A. T. Kearney je naredilo primerjavo dveh podjetij – prehrabnega podjetja (nizko-vplivno podjetje) ter farmacevtskega podjetja (visoko-vplivno podjetje) pri uvedbi tehnologije RFID.

Tabela 3: Primerjava investicijskih sredstev, ki so potrebna za uvedbo tehnologije RFID v farmacevtskem in prehranbenem podjetju

Vrsta podjetja	PREHRAMBENO PODJETJE (nizko-vplivno podjetje)	FARMACEVTSKO PODJETJE (visoko-vplivno podjetje)
Letna prodaja	5 milijard USD	
Planski horizont investicije	10 let	
Tehtana sredina stroškov kapitala (WACC)	12 %	
Potrebno število mikročipov	221 milijonov <i>(3,2 milijonov za palete ter 218 milijonov za embalažo izdelkov)</i>	15 milijonov <i>(215000 palet ter 14,5 milijonov za embalažo izdelkov)</i>
Skupni stroški investicije (letno)	33 milijonov USD	2,2 milijona USD
Razlika v stroških, ki jih ima prehrambeno podjetje pri uvedbi nove tehnologije več kot farmacevtsko: 155 milijonov USD³		

Vir: A. T. Kearney, 2003, str. 3–8.

Na podlagi gornjega izračuna lahko vidimo, da je uvedba tehnologije za brezžično identifikacijo mnogo dražja za podjetja iz skupine nizko-vplivnih podjetij predvsem zaradi večjega števila potrebnih mikročipov. Ta razlika naj bi se z leti, ko bi se število potrebnih mikročipov povečalo, njihova cena pa znižala, nekoliko zmanjšala.

Preden proizvajalci določijo prihranke, ki jih prinaša uvedba EPC in tehnologije RFID, se morajo zavedati, da izhajajo prednosti iz dveh virov – iz proizvajalcev samih ter iz trgovskih partnerjev.

Prednosti, pomembne za proizvajalce, lahko razdelimo na tri glavna področja (A. T. Kearney, 2003, str. 3):

- *sledljivost izdelkov*: nameščanje RFID mikročipov na palete ter embalažo izdelkov nam omogoča boljšo sledljivost v samem skladišču ter vzdolž oskrbovalne verige;
- *manj potreb po delovni sili*: zmanjšanje štetja izdelkov, ročnega zaznavanja ter manj branja črtnih kod pomeni hkrati tudi zmanjšanje delovne sile;
- *boljše izpolnitve naročil*: zmanjšanje nihanja zalog, boljša sledljivost blaga ter izboljšani postopki transporta bodo proizvajalcem omogočali, da bo blago hitreje doseglo končnega potrošnika.

³ Izguba 155 milijonov USD je izračunana na podlagi naslednjih podatkov: cena mikročipa = 15 centov, WACC = 12 %, planski horizont = 10 let.

Pri izvajanju teh projektov se morajo proizvajalci zavedati, v kakšni situaciji se nahajajo. Uvedba te tehnologije bo bistveno izboljšala poslovanje za podjetja s slabo razvitim sistemom skladiščenja in s tem povezanimi visokimi stroški delovne sile. Pri podjetjih, ki imajo distribucijo bolje urejeno, bodo izboljšave manj očitne.

Prednosti, ki izhajajo iz razširitve tehnologije za brezžično identifikacijo med trgovskimi partnerji, pa so v veliki meri odvisne od politike proizvajalca. Te prednosti so predvsem zmanjšanje števila izdelkov na zalogi, boljše upravljanje z zalogami, manjši stroški zalog ter zmanjšanje števila izdelkov, ki imajo pretečen rok uporabe.

Uvedba nove tehnologije prinaša bistveno več prednosti visoko-vplivnim podjetjem. Zato so nizko-vplivna podjetja v slabšem položaju in velikokrat izbirajo med številnimi drugimi možnostmi, ki se jim ponujajo. Te možnosti so:

- *uporaba alternativnih tehnologij:* Proizvajalci z velikim številom izdelkov lahko uporabljajo druge tehnologije, ki imajo podobne učinke kot RFID. Lahko pa bi ti proizvajalci namestili RFID mikročipe samo na palete, na embalaži pa bi ostala črna koda;
- *kasnejša uvedba tehnologije:* Proizvajalci z velikim številom izdelkov bi lahko kasneje in postopno uvedli novo tehnologijo. Z razvojem in razširitvijo RFID tehnologije bodo namreč stroški mikročipov padli iz sedanjih 15 centov na 5 centov, kar bi pomenilo velik prihranek za proizvajalce;
- *pogajanje s trgovskimi partnerji:* Proizvajalci z velikim številom izdelkov se bodo zaradi uvedbe nove tehnologije lahko dogovarjali za nekoliko višje cene izdelkov, saj bo tehnologija prinesla številne prednosti tudi trgovskim partnerjem.

Te možnosti pa bodo uresničljive, ko bo tehnologija za brezžično identifikacijo popolnoma razvita in razširjena v splošni rabi. Prav to pa je cilj EPC global Inc., ki se že vrsto let zavzema za razširitev tehnologije za brezžično identifikacijo in za razvoj sredstev in sistemov, povezanih s to tehnologijo.

6 SKLEP

Čeprav danes že vsak izdelek vsebuje črtno kodo, ima črna koda številne slabosti. Prav zaradi teh slabosti poskuša EPC global Inc. uvesti nov instrument, ki bo omogočal medsebojno sodelovanje med vsemi člani v oskrbovalni verigi, poleg tega pa bo vseboval bistveno več kakovostnejših informacij, kot jih daje črna koda. Ta instrument je mikročip.

Videli smo, kako mikročipi lahko komunicirajo s čitalci in kako lahko z njimi upravljamo celotno oskrbovalno verigo. Poleg tega pa nam ponujajo rešitve na številnih drugih področjih. Prednosti in možnosti, ki jih bo prinesla uvedba in razširitev uporabe nove tehnologije, so nedvomno velike. Med najpomembnejšimi velja omeniti možnost dodelitve elektronske kode

ter z njo povezane baze podatkov vsakemu izdelku posebej. Omembe vredne so tudi možnost branja podatkov o izdelku na daljavo in med premikanjem, možnost sledenja izdelkov, možnost preprečevanja kraje izdelkov, možnost avtomatskega posredovanja podatkov s pomočjo RFID tehnologije, možnost zmanjšanja odpada pri pokvarljivih izdelkih ter možnost avtomatskega vodenja oskrbovalne verige od proizvajalca do nakupovalne police.

Tehnologija za brezžično identifikacijo bo prinesla nove možnosti in prednosti v celotni oskrbovalni verigi. Prednosti tehnologije, kot so razpolaganje s podrobnimi informacijami o izdelkih, možnost sledenja izdelkom, delitev informacij in povezovanje proizvodnih procesov, bodo v začetku uvajanja tehnologije v prakso nove konkurenčne in strateške prednosti.

Nova tehnologija prinaša tudi ovire in probleme, s katerimi se bo potrebno soočiti. Največji problem predstavlja varovanje zasebnosti podatkov, če mikročipi ne bi bili ustrezno deaktivirani. Drug problem (predvsem za podjetja z velikim številom izdelkov) je cena mikročipa. Ta je sedaj še razmeroma visoka, vendar je pričakovati, da se bo z razširitvijo uporabe RFID tehnologije zmanjšala. Celotna oskrbovalna veriga bo morala biti preurejena, sredstva, potrebna za vlaganje v opremo, pa niso zanemarljiva.

Z analizo možnosti uporabe elektronskih kod izdelkov sem ugotovil, da predstavlja tehnologija za brezžično identifikacijo s pomočjo radijskih valov strateško odločitev za marsikatero podjetje. Mikročipi bodo vsaj delno zamenjali črtne kode, za popolno zamenjavo v svetovnem merilu pa bo potrebno storiti še marsikaj. Pri tem je pomembno predvsem stabilno delovanje celotnega sistema, njegova varnost ter pravilno upravljanje s podatki. Poleg tega pa je zelo pomemben tudi končni potrošnik, ki se bo moral prilagoditi na novo tehnologijo.

Za konec lahko strnem, da bo tehnologija za brezžično identifikacijo prinesla velike spremembe ne le za podjetja, ki bodo prisiljena uvesti novo tehnologijo, temveč tudi za družbo, v kateri živimo. Ob ugotovitvi, da mikročipi ponujajo skoraj neomejene možnosti poseganja na najrazličnejša področja, pa se je potrebno vprašati, kje je meja poseganja v človeško sfero.

LITERATURA

1. Ajit Kambil, Brooks Jeffrey D.: Auto-ID Across the Value Chain: From Dramatic Potential to Greater Efficiency & Profit. [URL: <http://www.autoidlabs.org/whitepapers/ACN-AUTOID-BC-001.pdf>], 1.6.2002.
2. Andrews Peter, Levine Robyn: Smart tags: RFID becomes the new bar code. [URL: http://www-1.ibm.com/industries/consumerproducts/doc/content/bin/etr_rfid_2.pdf], 20.3.2003.

3. A. T. Kearney: Meeting the retail RFID mandate. [URL: http://www.atkearney.com/shared_res/pdf/Retail_RFID_S.pdf], november 2003.
4. Auto-ID Center: Technical report: 860MHz–930MHz Class 0 Radio Frequency Identification Tag Protocol Specification Candidate Recommendation, Version 1.0.0. [URL: <http://www.autoidlabs.org/whitepapers/mit-autoid-tr016.pdf>], 1.6.2003.
5. Birkhofer Garry et al.: Focus on Retail: Applying Auto-ID to Improve Product Availability at the Retail Shelf. [URL: <http://www.autoidlabs.org/whitepapers/IBM-AUTOID-BC-001.pdf>], 1.9.2002.
6. Bonferroni Marzio: Comunicazione, relazione, profitto, Edizioni “Il sole 24 ore”, Milano, 2002, št. 50, str. 10.
7. Bonsor, Kevin: How Smart Labels Work. [URL: <http://electronics.howstuffworks.com/smart-label.htm>], 19.3.2003.
8. Brain, Marshall: How UPC Bar Codes Work. [URL: <http://electronics.howstuffworks.com/upc.htm>], 2004.
9. Brendon W. Lewis: Object Location – Pose Identification using Automatic Identification and Distributed Sensing. [URL: <http://www.autoidlabs.org/whitepapers/mit-autoid-wh018.pdf>], 1.9.2003.
10. Brock David: Beyond the EPC™ – Making Sense of the Data Proposals for Engineering the Next Generation Intelligent Data Network. [URL: <http://www.autoidlabs.org/whitepapers/MIT-AUTOID-WH024.pdf>], 1.6.2003.
11. Brock David, Cummins Chris: EPC™ Tag Data Specification. [URL: <http://www.autoidlabs.org/whitepapers/MIT-AUTOID-WH025.pdf>], 1.9.2003.
12. Brock David: Fresh Food – Dynamic Expiration Dates Using Auto-ID Technology and Analytic Shelf Life Models. [URL: <http://www.autoidlabs.org/whitepapers/mit-autoid-wh019.pdf>], 1.9.2003.
13. Brock David: The Electronic Product Code (EPC)- A Naming Scheme for Physical Objects. [URL: <http://www.autoidlabs.org/whitepapers/MIT-AUTOID-WH-002.pdf>], 1.1.2001.
14. Brock David: The Physical Markup Language. [URL: <http://www.autoidlabs.org/whitepapers/MIT-AUTOID-WH-003.pdf>], 1.2.2001.
15. Brock David: The Virtual Electronic Product Code. [URL: <http://www.autoidlabs.org/whitepapers/MIT-AUTOID-WH-011.pdf>], 1.2.2003.
16. Carol T. Carr, Stephen A. Brown: Auto-ID Center of 2003 - Steps Towards Delivering the Future. [URL: <http://www.autoidlabs.org/whitepapers/MIT-AUTOID-EB-005.pdf>], 1.11.2002.
17. Cavalcoli Aldo: Identificazione in Radiofrequenza, Logistica, Milano, maj 2001, št. 5, str. 15.
18. Cavalcoli Aldo: Shopping e identificazione, benefici per tutti, Logistica, Milano, november 2002, št. 10, str. 19.
19. Cole Peter H.: Auto Id-21st century supply chain technology. [URL: http://www.aeema.asn.au/conf2002/zips/Peter_Cole.pdf], 2004.

20. Elgar Fleisch, Christian Tellkamp: The Impact of Inventory Inaccuracy on Retail Supply Chain Performance: A Simulation Study. [URL: <http://www.autoidlabs.org/whitepapers/STG-AUTOID-WH003.pdf>], 1.10.2003.
21. Engels Daniel: EPC-256: The 256-bit Electronic Product Code™ Representation. [URL: <http://www.autoidlabs.org/whitepapers/mit-autoid-tr010.pdf>], 1.5.2003.
22. Engels Daniel: The Use of the Electronic Product Code™. [URL: <http://www.autoidlabs.org/whitepapers/mit-autoid-tr009.pdf>], 1.2.2003.
23. Finkenzeller Klaus: The RFID Handbook, 2 izdaja, Wiley, april 2003, 464 str.
24. Floerkemeier Christian et al.: PML Core Specification 1.0. [URL: <http://www.autoidlabs.org/whitepapers/STG-AUTOID-WH005.pdf>], 1.1.2004.
25. Floerkemeier Christian, Robin Koh: Physical Mark-Up Language Update. [URL: <http://www.autoidlabs.org/whitepapers/MIT-AUTOID-TM-006.pdf>], 1.9.2002.
26. Furness Anthony: Understanding RFID – A Guide to Radio Frequency Identification technologies and applications, B.1., 48 str.
27. Gavin Chappell et al.: Auto-ID in the Box: The Value of Auto-ID Technology in Retail Stores. [URL: <http://www.autoidlabs.org/whitepapers/ACN-AUTOID-BC006.pdf>], 1.2.2003.
28. Gavin Chappell et al.: Auto-ID on Delivery: The Value of Auto-ID Technology in the Retail Supply Chain. [URL: <http://www.autoidlabs.org/whitepapers/ACN-AUTOID-BC-004.pdf>], 1.11.2002.
29. Gavin Chappell et al.: Auto-ID on Demand: The Value of Auto-ID Technology in Consumer Packaged Goods Demand Planning. [URL: <http://www.autoidlabs.org/whitepapers/ACN-AUTOID-BC-002.pdf>], 1.11.2002.
30. Ginsburg Lyle et al.: Auto-ID on the Line: The Value of Auto-ID Technology in Manufacturing. [URL: <http://www.autoidlabs.org/whitepapers/ACN-AUTOID-BC005.pdf>], 1.2.2003.
31. Gitanjali Swamy, Sanjay Sarma: Manufacturing Cost Simulations for Low Cost RFID systems. [URL: <http://www.autoidlabs.org/whitepapers/mit-autoid-wh017.pdf>], 1.5.2003.
32. Goyal Amit: Savant™ Guide. [URL: <http://www.autoidlabs.org/whitepapers/mit-autoid-tr015.pdf>], april 2003.
33. Grando Alberto: Innovazione, produzione e logistica nell'era dell'economia digitale, B.k., ETAS, 2001, 240 str.
34. Harrison Mark et al.: PML Server Developments. [URL: <http://www.autoidlabs.org/whitepapers/cam-autoid-wh015.pdf>], 1.9.2003.
35. Humberto Morán, Sana Ayub, Duncan McFarlane: Auto-ID Use Case: Improving Inventory Visibility in a Retail Company – Impact on Existing Procedures and Information Systems. [URL: <http://www.autoidlabs.org/whitepapers/CAM-AUTOID-WH021.pdf>], 1.10.2003.
36. Humberto Morán, Yvonne Chow, Duncan McFarlane: Auto-ID Use Case: Improving Differential Item Pricing in a Retail Company – Impact on Existing Procedures and Information Systems. [URL: <http://www.autoidlabs.org/whitepapers/CAM-AUTOID-WH020.pdf>], 1.10.2003.

37. Keith Alexander et al.: Applying Auto-ID to Reduce Losses Associated with Product Obsolescence. [URL: <http://www.autoidlabs.org/whitepapers/IBM-AUTOID-BC-004.pdf>], 1.11.2002.
38. Keith Alexander et al.: Focus on the Supply Chain: Applying Auto-ID within the Distribution Center. [URL: <http://www.autoidlabs.org/whitepapers/IBM-AUTOID-BC-002.pdf>], 1.9.2002.
39. Koh Robin: The Intelligent Product Driven Supply Chain. [URL: <http://www.autoidlabs.org/whitepapers/CAM-AUTOID-WH-005.pdf>], 1.2.2001.
40. Lai Elaine M.: An Analysis of the Department of Defense Supply Chain: Potential Applications of the Auto-ID Center Technology to Improve Effectiveness. [URL: <http://www.autoidlabs.org/whitepapers/elainelathesisfinal.pdf>], maj 2003.
41. Oat Systems, MIT Auto-ID Center: The Object Name Service - Version 0.5 (Beta). [URL: <http://www.autoidlabs.org/whitepapers/MIT-AUTOID-TM-004.pdf>], 1.2.2002.
42. Oat Systems, MIT Auto-ID Center: The Savant - Version 0.1 (Alpha). [URL: <http://www.autoidlabs.org/whitepapers/MIT-AUTOID-TM-003.pdf>], 1.2.2001.
43. Ottimo Egidio, Vona Roberto: Sistemi di logistica integrata, B.k., EGEEA, 2001, 396 str.
44. Prince Karl, Humberto Morán, Duncan McFarlane: Auto-ID Use Case: Food Manufacturing Company Distribution. [URL: <http://www.autoidlabs.org/whitepapers/CAM-AUTOID-WH023.pdf>], 1.10.2003.
45. Quintarelli Stefano: The internet of things. [URL: <http://www.equiliber.org/content/attach/73/ithings.pdf>], 9.6.2003.
46. Sarma Sanjay: A Proposal for a Standard Process for the Auto-ID Center. [URL: <http://www.autoidlabs.org/whitepapers/MIT-AUTOID-WH-009.pdf>], 1.2.2002.
47. Sarma Sanjay, Stephen A. Weis, Daniel W. Engels: RFID Systems, Security & Privacy Implications. [URL: <http://www.autoidlabs.org/whitepapers/MIT-AUTOID-WH-014.pdf>], 1.9.2003.
48. Stagliano Riccardo: Invisibili e intelligenti anche troppo ecco le etichette venute dal futuro, La Repubblica, Roma, ponedeljek, 11.8.2003, št. 145, str. 7.
49. Timothy P. Milne: Auto-ID Business Use-Case Framework (A-Biz). [URL: <http://www.autoidlabs.org/whitepapers/MIT-AUTOID-TM-009.pdf>], 1.11.2002.
50. Veronese Luca: Geniale quel tag, Supplemento @lfa - Il Sole 24 ORE, Milano, petek, 29.11.2002, št. 20, str. 11.
51. Vieider Günter: Il diffondersi di nuove tecnologie di Identificazione Automatica, Logistica & Management, Milano, oktober 2000, št. 10, str. 7.
52. Vivek Agarwal: Assessing the benefits of Auto-ID Technology in the Consumer Goods Industry. [URL: <http://www.autoidlabs.org/whitepapers/CAM-WH-003.pdf>], 1.9.2001.
53. Yojiro Uo et al.: Internet and Auto-ID Architecture. [URL: <http://www.autoidlabs.org/whitepapers/KEI-AUTOID-WH002.pdf>], 1.1.2004.
54. Zaharudin Alia Ahmad: Product Driven Supply Chains. [URL: <http://www.autoidlabs.org/whitepapers/CAM-WH-002.pdf>], 1.9.2001.

VIRI

1. Albrecht Katherine, Caspian Founder: RFID: Tracking everything, everywhere. [URL: <http://www.nocards.org>], 2004.
2. Auto-ID Center: Uses Physical Markup Language in Radio Frequency Identification. [URL: <http://xml.coverpages.org/>], 21.11.2001.
3. Binario Daniela: Furti nel retail, Italia Imballaggio. [URL: <http://www.italiaimballaggio.it>], november/december 2002.
4. Binario Daniela: Il packaging che verrà, Italia Imballaggio. [URL: <http://www.italiaimballaggio.it>], januar/februar 2004.
5. Bindi Cecilia: Tracciabilità dei farmaci: nuove leggi e nuovi sistemi, DATA collection. [URL: <http://www.dc.editricetemi.com>], 2004.
6. Cover Robin: Physical Markup Language (PML) for Radio Frequency Identification (RFID). [URL: <http://xml.coverpages.org/>], 10.11.2003.
7. Ermacora Jlenia: Il packaging: sintesi di un'esperienza di marca, Istituto studi direzionali. [URL: <http://www.istud.it>], 2004.
8. Ferguson Glover: CIO: fare i conti con le tecnologie del futuro, Computerworld. [URL: <http://www.cwi.it>], 29.10.2002.
9. Hild Stefan G.: Pervasive Computing Solutions. [URL: <http://www.ibm.com>], november 2003.
10. Hožič Tomaž: Brežična identifikacija, Mobinet, Grosuplje, julij-avgust 2004, št. 62–63, str. 70.
11. Il manuale del codice a barre. [URL: <http://www.codiceabarre.it>], september 2003.
12. Il manuale del consumatore. [URL: <http://www.confconsumatori.it>], september 2003.
13. Lazzarin Daniele: Ecco dove si può applicare l'RFID, Computerworld. [URL: <http://www.cwi.it>], 17.6.2003.
14. Liard Michael J.: RFID nella supply chain: il “fattore” Wal-Mart, DATA collection. [URL: <http://www.dc.editricetemi.com>], 17.12.2003.
15. Pinton Roberto: Etichettatura generale. [URL: <http://www.consortium-bio.it>], september 2003.
16. Rauckmann Georg: RFID in Business Processes. [URL: <http://www.ibm.com>], november 2003.
17. RFID – quali timoti per la privacy. [URL: <http://www.fondazionebassetti.org>], september 2003.
18. Semilof Margie: Bar Codes in a Chip. [URL: <http://www.internetweek.com>], 19.11.2001.
19. Soliani Luca: RFID: è ora di chiarirsi le idee. [URL: <http://www.logisticamente.it>], 13.10.2004.
20. Spletna stran Alleanza Salute Italia. [URL: <http://www.alleanzasalute.it>], 2004.
21. Spletna stran Ateneonline. [URL: <http://www.ateneonline-aol.it/030211gici.html>], 2004.
22. Spletna stran Auto-Id Labs. [URL: <http://www.autoidlabs.org>], 2004.
23. Spletna stran Data Collection. [URL: <http://www.dc.editricetemi.com>], 2004.

24. Spletna stran Data Protection & Privacy Commissioners. [URL: <http://www.privacyconference2003.org>], 2004.
25. Spletna stran Dica 33. [URL: <http://www.dica33.it>], 2004.
26. Spletna stran Eco-Label. [URL: <http://www.eco-label.com>], 2004.
27. Spletna stran EPC global Inc.. [URL: <http://www.epcglobalinc.org>], 2004.
28. Spletna stran Food Marketing Institute. [URL: <http://www.fmi.org>], 2004.
29. Spletna stran podjetja AC Nielsen. [URL: <http://www.acnielsen.com>], 2004.
30. Spletna stran podjetja Gillette. [URL: <http://www.gillette.com>], 2004.
31. Spletna stran podjetja Sigpack. [URL: <http://www.sigpack.com>], 2004.
32. Spletna stran podjetja Sun Microsystems. [URL: <http://www.sun.com/software/solutions/rfid/>], 2004.
33. Spletna stran podjetja Wal-Mart. [URL: <http://www.walmartstores.com>], 2004.
34. Spletna stran RFID Italia. [URL: <http://www.rf-id.it>], 2004.
35. Spletna stran Uniform Code Council, Inc.. [URL: <http://www.uc-council.org>], 2004.
36. Spletna stran U.T.I.T. Automation. [URL: <http://www.utit.it>], 2004.
37. Spletna stran VeriSign Inc.. [URL: <http://www.verisign.com>], 2004.
38. Todorovich Piero: A lavoro per il codice a barre del futuro, Computerworld. [URL: <http://www.cwi.it>], oktober 2003.
39. Todorovich Piero: Il segreto sta tutto nelle antenne, Computerword. [URL: <http://www.cwi.it>], oktober 2003.
40. Todorovich Piero: RFID, come rivoluzionare l'identificazione, Computerword. [URL: <http://www.cwi.it>], 9.7.2003.
41. Zadek Simon, Lingayah Sanijiv, Forstater Maya: Etichette sociali: strumento per un commercio basato su principi etici, 1998.
42. What is Radio Frequency Identification (RFID)?. [URL: <http://www.aimglobal.org>], oktober 2003.
43. Yvon Avenel: EPC: Verso la creazione di un "Internet degli oggetti", DATA collection. [URL: <http://www.dc.editricetemi.com>], 2004.

SLOVARČEK TUJIH IZRAZOV

B2B: vrsta poslovne aktivnosti, pri kateri podjetja pri medsebojnem poslovanju uporabljajo internet

B2C: vrsta poslovne aktivnosti, pri kateri podjetja za prodajo izdelkov in storitev neposredno končnim potrošnikom uporabljajo internet

Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory (EEPROM): vrsta elektronskega pomnilnika, ki daje na razpolago vsebino tudi brez napajanja in ga lahko reprogramiramo

Electronic Product Code (EPC): koda, ki jo je razvil Auto-Id Center za identifikacijo vsakega izdelka posebej z enotno kodo

eXtensible markup language (XML): jezik, ki je razpoznaven po vsem svetu in se uporablja za deljenje informacij preko svetovnega spleta, neodvisno od operacijskega sistema, ki ga računalnik uporablja

Object Name Service (ONS): sistem, ki ponuja storitev iskanja in nam prevede vsebino EPC v eno ali več URL (Internet Uniform Reference Locators), kjer se nahajajo ostale informacije, povezane z enotno kodo izdelka. Podoben je Domain Name System, ki povezuje računalnike z spletnimi stranmi

Physical Markup Language (PML): jezik, ki ga je razvil Auto-Id Center za tak opis proizvodov, ki bi ga računalniki lahko prepoznali. PML je zasnovan na podlagi XML z namenom, da bodo podatki razpoznavni v kateremkoli operacijskem sistemu, ki ga ima posamezen računalnik

PML Server: strežnik nameščen z namenom, da bi odgovarjal na poizvedbe povezane z EPC in ustreznimi informacijami o uporabi PML jezika

Radio Frequency Identification (RFID): metoda za prepoznavanje proizvodov s pomočjo prenosa podatkov preko radijskih valov iz mikročipov, ki so nameščeni na izdelkih

Read-only memory (ROM): oblika shranjevanja podatkov na čip, ki ga ne moremo ponovno zapisati

Real-time In-memory Event Database (RIED): metoda za shranjevanje podatkov, ki so pogosto uporabljeni in morajo biti takoj na razpolago

Resolver ONS: strežnik, ki ima nalogo, da od lokalnega strežnika sprejme zahtevo po IP naslovu in to zahtevo pošlje ONS strežniku. Ko ONS strežnik dodeli IP naslov, ga Resolver ONS posreduje nazaj lokalnemu strežniku

Savant: programska oprema, ki zagotavlja delovanje celotnega sistema za avtomatsko identifikacijo EPC

Task management system: metoda za organiziranje in prilagajanje programske opreme, ki dopušča predelavo in upravljanje s podatki s pomočjo vnaprej določenih nalog

Priloga 1: Razlike med uporabo RFID tehnologije ter uporabo črtnih kod

LASTNOST	MIKROČIPI	ČRTNE KODE
enotna koda za vsak izdelek posebej	da	ne
različne fizične oblike	da	ne
različne vrste uporabe	da (lahko jih npr. vstavimo pod kožo živali)	ne
možnost ponovne uporabe	da (če vsebuje bralno-pisalni spomin)	ne
možnost branja več izdelkov hkrati	da	ne
možnost uporabe v drugih situacijah (visoke temperature, uporaba vode, detergentov, barvil, razredčil ter drugih kemikalij)	da (zaradi različnih materialov mikročipov)	ne
možnost uporabe v umazanih prostorih	da	ne
možnost branja na daljavo	da	ne
možnost posodabljanja podatkov o izdelku	da	ne
sredstvo za preprečevanje kraje izdelkov	da	ne

Vir: Spletna stran Auto-Id Labs, 2004.