

**UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA**

DIPLOMSKO DELO

**VPLIV RADIOFREKVENČNE IDENTIFIKACIJE NA
MANAGEMENT OSKRBOVALNE VERIGE**

Ljubljana, marec 2009

DAMJAN POŠTRAK

IZJAVA

Študent/ka Damjan Poštrak izjavljam, da sem avtor/ica tega diplomskega dela, ki sem ga napisal/a pod mentorstvom izredni profesor Aleš Groznik dr. , in da dovolim njegovo objavo na fakultetnih spletnih straneh.

V Ljubljani, dne _____

Podpis: _____

KAZALO

UVOD	1
1 MANAGEMENT OSKRBOVALNE VERIGE	2
1.1 OPREDELITEV MANAGEMENTA OSKRBOVALNE VERIGE	2
1.2 KOMPONENTE MANAGEMENTA OSKRBOVALNE VERIGE	3
1.2.1 Načrtovanje povpraševanja	3
1.2.2 Načrtovanje proizvodnje	3
1.2.3 Načrtovanje in zagotavljanje dobav	3
1.2.4 Načrtovanje in izvajanje logistike	3
1.3 CILJI MANAGEMENTA OSKRBOVALNE VERIGE	4
1.4 NAJVEČJI PONUDNIKI PROGRAMSKE OPREME MANAGEMENTA OSKRBOVALNE VERIGE	5
2 DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA USPEH MANAGEMENTA OSKRBOVALNE VERIGE	6
2.1 GRAJENJE DOLGOROČNEGA ODNOSA MED ODJEMALCI IN PONUDNIKI	6
2.2 INFORMATIZACIJA	8
2.3 PREOBLIKOVANJE TOKOV MATERIALA	10
2.4 SPREMINJANJE ORGANIZACIJSKE KULTURE	11
3 RADIOFREKVENČNA IDENTIFIKACIJA IN VPLIV NA MANAGEMENT	13
OSKRBOVALNE VERIGE	13
3.1 PREGLED UPORABE RFID	14
3.2 OZNAKE IN ČITALCI	16
4 RAZLOGI ZA UVAJANJE RFID	17
4.1 ZNIŽANJE OPERATIVNIH STROŠKOV	18
4.1.1 Znižanje stroškov dela	18
4.1.2 Izboljšanje upravljanja skladišča in distribucijskih centrov	18
4.1.3 Izboljšano upravljanje z zalogami	18
4.1.4 Izboljšanje učinkovitosti procesa odpoklica produktov	19
4.2 ZMANJŠANJE POTREBNEGA DELOVNEGA KAPITALA	19
4.2.1 Zmanjšanje potrebe po nadzoru zalog	19
4.2.2 Zmanjšanje zalog produktov	19
4.3 KOLIČINSKO POVEČANJE PRODAJE	20
4.3.1 Zmanjšanje nevarnosti ostajanja brez zalog	20
4.3.2 Zmanjšanje možnosti ponarejanja produktov	20
4.3.3 Zmanjšanje tatvin produktov	21
4.3.4 Kontrola kakovosti in diferenciacija produktov	21
4.3.5 Izboljšanje načrtovanja promocijskih akcij in kampanj	21
5 KRITIČNI DEJAVNIKI USPEHA	22
5.1 RAZVOJ JASNE STRATEGIJE, KI JO PODPIRA VODSTVO ORGANIZACIJE	22
5.2 UVAJANJE RFID KOT PROJEKT	22
5.3 ZAČETI Z MAJHNIM PROJEKTOM, KI SE POČASI NADGRAJUJE	23
5.4 NEPREKINJENA IZBOLJŠAVA PROCESOV	23
5.5 VEČJA FLEKSIBILNOST PRI POGAJANJIH IN IZGRADNJA ZAUPANJA S PARTNERJI	24
5.6 IZOBLIKOVATI IN IZKORISTITI MEDFUNKCIJSKE EKIPE	24

5.7	VPELJAVA TEHNOLOGIJE SKOZI CELOTNO OSKRBOVALNO VERIGO	24
6	ŠTUDIJA PRIMERA METRO.....	25
6.1	RFID V METRO GROUP	26
6.2	INOVACIJSKI CENTER.....	27
6.2.1	<i>RFID v zbiranju naročil.....</i>	28
6.2.2	<i>RFID v upravljanju skladišča</i>	29
6.2.3	<i>RFID v prodajalnah.....</i>	29
6.2.4	<i>RFID v supermarketih</i>	29
6.2.5	<i>RFID v gospodinjstvih</i>	29
6.3	GALERIJA KAUFHOF.....	30
7	INVESTICIJE V RFID IN REZULTATI.....	34
	SKLEP	36
	LITERATURA IN VIRI	38

UVOD

Današnja globalna ekonomija sili vse organizacije k učinkovitemu izrabljanju svojih resursov in resursov svojih poslovnih partnerjev. Organizacije se zato, da ohranjajo svojo konkurenčno prednost, vse bolj povezujejo s svojimi poslovnimi partnerji, tako z dobavitelji, kot tudi z odjemalci. S tem se izognejo težavam pri poslovanju, ki lahko nastopijo zaradi pomanjkanja določene surovine, pomanjkanja materiala, nezanesljivosti dobav, previsokih zalog posameznih izdelkov in podobno. Vse te težave lahko povzročijo slabo voljo med odjemalci, kar lahko v skrajnem primeru vodi tudi do izgube odjemalcev in na koncu celo do propada posamezne organizacije.

Da bi se izognili takim dogodkom, se vse več organizacij poskuša tesneje povezati s svojimi poslovnimi partnerji. To tesno zvezo navadno zajamemo v koncept managementa oskrbovalne verige (ang. *Supply Chain Management – SCM*; v nadaljevanju bom zaradi boljše preglednosti uporabljal kratico MOV). Koncept se je pojavil v 80 - ih letih 20. stoletja in je še danes zelo učinkovit koncept ohranjanja konkurenčnosti organizacije.

Tehnologija radiofrekvenčne identifikacije (ang. *Radio-Frequency Identification - RFID*) obstaja že dolgo, bolj široko poslovno uporabo pa je dosegla šele v zadnjih desetih letih. Ta s pomočjo radijskih valov omogoča preverjanje predmetov in branje zapisanih podatkov na RFID-oznakah, katere ne potrebujejo neposrednega stika s RFID-čitalci, terminali ali portali.

Cilj diplomske naloge je dokazati izboljšanje učinkovitosti znotraj oskrbovalne verige, ki jo povzroči uvedba RFID tehnologije v organizaciji sami in pri njenih poslovnih partnerjih. Tako bom predvsem poskušal preveriti tezo, da RFID tehnologija izboljša učinkovitost pri izvajanju procesov, izboljšuje produktivnost in poslovanje organizacije. Vse to pa odločilno prispeva k pridobivanju in ohranjanju konkurenčne prednosti organizacije pred konkurenti.

Diplomska naloga je tako razdeljena na tri dele. V prvem delu svoje diplomske naloge se bom posvetil managementu oskrbovalne verige. Poskušal bom razumeti, kaj je potrebno za uspeh koncepta v poslovnem okolju, kakšne cilje zasleduje in kakšne so njegove prednosti in slabosti.

V drugem delu diplomske naloge se bom osredotočil na tehnologijo radiofrekvenčne identifikacije. Poskušal bom odgovoriti na to kako deluje, kakšen je njen vpliv na management oskrbovalne verige, ali izboljšuje učinkovitost in ali morda omogoča dodatne prihranke v oskrbovalni verigi. Pri tem pa bom opozoril tudi na nevarnosti, ki se pojavljajo zaradi te tehnologije v organizacijah.

V zadnjem delu naloge bom predstavil primer učinkovite uporabe radiofrekvenčne tehnologije v oskrbovalni verigi Metro Group iz Nemčije, ki je ena vodilnih na svetu pri uporabi tehnologije RFID v vsakodnevem poslovanju.

1 Management oskrbovalne verige

1.1 Opredelitev managementa oskrbovalne verige

Management oskrbovalne verige (MOV) obsega management aktivnosti in procesov, ki omogočajo zagotovitev produkta ali storitve končnemu potrošniku. Oskrbovalna veriga pogosto vključuje več podjetij ali organizacij v odnosu dobavitelj – stranka. Oskrbovalna veriga se nanaša na pretok materiala, informacij, plačil in storitev od dobaviteljev surovin skozi tovarne in skladišča do končnih odjemalcev. Vključuje tudi organizacije in procese, ki ustvarjajo in dostavljajo produkte, storitve ter informacije končnim odjemalcem. Sem sodijo še druga različna opravila: nakupovanje, pretok plačil, ravnanje z materiali, načrtovanje in nadzor proizvodnje, logistika, skladiščenje, distribucija in dostava.

MOV zajema vse dejavnike, ki so del proizvodnje, in ne samo končne produkte. Zahteva sodelovanje vseh udeležencev v verigi dodane vrednosti, ne samo proizvajalca ali kakšnega drugega člana v verigi dodane vrednosti. Če se premikamo po verigi vrednosti proti dobavitelju (ang. *Upstream*), potem MOV zajema zaloge končanih in nedokončanih produktov (ang. *Work in process*) in materialov, in sicer vse do (našega) dobavitelja. Ob pomikanju po verigi vrednosti navzdol, proti odjemalcu (ang. *Downstream*), pa MOV zajema vse člane verige, vključno s končnimi odjemalci. Poenostavljeno rečeno: management oskrbovalne verige obvesti odgovorne na začetku verige, kaj in kdaj je glede na dogajanje/stanje na koncu oskrbovalne verige potrebno narediti. Primer najbolj skrajne MOV bi lahko bila pot od transakcije na blagajni v trgovini z živili, preko mnogih korakov v oskrbovalni verigi, ki bi sugerirali kmetu, kaj naj posadi, ter njegovim dobaviteljem, kaj naj proizvedejo.

Tabela 1: Stroški logistike, kot odstotek od prodaje

Stroškovni element	Država				
	Francija	Nemčija	Nizozemska	Velika Britanija	ZDA
Transport	2.43	5.81	1.44	2.65	2.92
Skladiščenje	2.50	2.60	2.07	2.02	1.83
Sprejemanje naročil	1.30	2.27	1.38	0.72	0.55
Administracija	0.65	0.65	0.32	0.27	0.39
Spremljanje zalog	1.83	0.72	1.53	2.08	1.91
Celotni stroški	8.71	12.05	6.74	7.74	7.60

Vir: Christopher, *Logistics and Supply Chain Management: Strategies for reducing cost and improving services*, 1992, str. 61.

Tok in skladiščenje blaga sta postala skozi čas vse bolj učinkovita. Ameriška trgovinska zbornica (ang. *U. S. Chamber of commerce*) ocenjuje, da so v 60-ih letih 20. stoletja organizacije v ZDA od vsakega zasluženega dolarja, namenile 15–30 centov za tok blaga.

Danes se je to znižalo na povprečje okoli 8 % (Tabela 1: Stroški logistike, kot odstotek od prodaje).

Ključ do zniževanja stroškov je bila večja koordinacija med funkcijami mnogih različnih organizacij, vključenih v oskrbovalno verigo. Za učinkovit MOV je potrebno, da vsak član oskrbovalne verige deli informacije in oddaja naročila, ki povzročijo reakcije vseh članov verige, tudi tistih, ki so na koncu (odjemalci).

1.2 Komponente managementa oskrbovalne verige

Kot smo ugotovili v prejšnjem odstavku, je ključ do zniževanje stroškov, večja koordinacija med funkcijami različnih organizacij, ki so vključene v oskrbovalno verigo. To sodelovanje različnih organizacij, ki so vključene v oskrbovalno verigo, se nanaša na ključna področja poslovanja, katerih se mora dotikati vsaka oskrbovalna veriga. Zato se v literaturi ta področja pojavijo kot komponente oz. gradniki managementa oskrbovalne verige.

Management oskrbovalne verige navadno vključuje naslednje komponente (Kovačič & Bosilj Vukšić., 2005, str. 199–201):

1.2.1 Načrtovanje povpraševanja

Poskuša natančno napovedati povpraševanje po produktih in storitvah, ki jih zagotavlja, saj je to osnova za nadaljnjo načrtovanje poslovanja. Samo na osnovi dobrih načrtov je mogoče zagotoviti ustrezno zadovoljstvo uporabnikov z zagotavljanjem produktov in storitev ob manjših stroških.

1.2.2 Načrtovanje proizvodnje

Poskuša uskladiti proizvodnjo s proizvodnimi zmogljivostmi. Sem sodi tudi načrtovanje potrebnega materiala. V okviru oskrbovalnih verig gre pogosto tudi za načrtovanje logističnih procesov na vhodni strani.

1.2.3 Načrtovanje in zagotavljanje dobav

V sklop načrtovanja in zagotavljanja dobav sodi načrtovanje dobavnih poti, ki zadovoljijo načrtovano povpraševanje na osnovi razpoložljivih zalog in transportnih virov. To vključuje tudi pripravo skladiščnih in medskladiščnih postopkov, ki lahko izpolnijo povpraševanje. Gre za organizacijo distribucijske mreže, izbor zunanjih izvajalcev in strank, način servisiranja letih ter definiranje prodajnih pogojev, ki bodo spodbujali stranke k čim bolj racionalni izrabi proizvodnih, nabavnih in logističnih virov.

1.2.4 Načrtovanje in izvajanje logistike

Gre za načrtovanje postopkov, s katerimi dejansko izvajamo distribucijo. Učinkovita distribucija je vedno kompromis med optimalnim zadovoljevanjem strankinih potreb, stroški distribucije in kvaliteto napovedi. Upoštevati pa moramo množico omejitev, kot so čas in način distribucije, možna distribucijska sredstva in ne nazadnje dobavne pogoje, s katerimi poskušamo doseči racionalno obnašanje stranke. Vse to je potrebno izvesti s čim manj stroški

ob najvišji možni kakovosti storitve. V problematiko izvajanja logistike prav tako štejemo tudi veliko kompleksnost managementa skladišč in logistike, ki je lahko na različnih tehnoloških ravneh.

1.3 Cilji managementa oskrbovalne verige

Management oskrbovalne verige pomeni izvajanje in optimizacijo vseh zgoraj naštetih aktivnosti skozi celotno oskrbovalno verigo. Cilj managementa oskrbovalne verige je zagotavljanje pravega produkta na pravem mestu, ob pravem času in po pravi ceni (Kovačič et al., 2005, str. 205-208). To zahtevo prevedemo v naslednje kazalnike:

- fleksibilnost,
- zanesljivost dobav,
- pravočasnost dobav,
- stopnja zalog.

Na podlagi omenjenih kazalnikov so oblikovani naslednji generični cilji managementa oskrbovalne verige:

- Maksimiranje fleksibilnosti
To so sposobnosti odzivanja na spremembe v tržnem okolju, in sicer s spremembo proizvedenih količin in obstoječih oz. novih produktov.
- Maksimiranje kakovosti prodajnih storitev
Tukaj merimo zadovoljstvo strank z več kazalniki: z deležem dobav v določenem obsegu glede na nabavno naročilo (ang. *Fill Rate*), ki nam kaže zanesljivost dobav, z deležem pravočasnih dobav (ang. *On-time Deliveries*), s številu pritožb in z drugimi kazalniki.
- Čim nižja stopnja zalog
Zaloge so vedno potrebne za normalno delovanje oskrbovalne verige. Tako morajo obstajati zaloge vhodnih materialov, polproizvodov in končnih izdelkov, ki nam služijo kot varovalo ob nenadnem presežku povpraševanja nad ponudbo ali v primeru nenadnih in nepričakovanih napak v oskrbovalni verigi.

V današnjem poslovnem svetu je poslovanje globalno, kompleksno in odvisno od mnogih dejavnikov. Organizacije, ki so povezane v oskrbovalne verige, se med sabo zelo razlikujejo po razvitosti in količini investicij, ki jih namenijo tehnologiji. Manjše organizacije poskušajo management oskrbovalne verige vpeljati predvsem v načrtovanje proizvodnje in povpraševanja. Razvitejše in večje organizacije skušajo z oskrbovalno verigo optimizirati svoje poslovanje s povezovanjem z drugimi organizacijami pri izvajanju določenih poslovnih procesov, kot je prodaja, ter s tesnim sodelovanjem z dobavitelji.

Vendar pa ima večina organizacij podobne cilje, ki jih poskušajo doseči z managementom oskrbovalne verige. V raziskavi (Hilman, 2006, str. 31-32) so organizacije identificirale cilje, ki se jim zdijo pomembni v managementu oskrbovalnih verig:

- upravljanje in zniževanje stroškov materiala,

- optimizacija celotnih stroškov notranje (interne) oskrbovalne verige,
- zmanjšanje negotovosti/rizika oskrbovalne verige,
- izboljšanje proizvodnje učinkovitosti,
- izboljšanje prodajnih storitev,
- boljše razumevanje zahtev stranke.

Zaradi vse več naravnih katastrof in povečane grožnje terorizma trendi v prihodnje napovedujejo še večje investicije organizacij za zmanjšanje negotovosti, ki se pojavlja v oskrbovalnih verigah in pri optimizaciji le-teh.

Ravno slednje je zelo povezano z logistiko, saj se največji stroški oskrbovalnih verig pojavljajo v povezavi z logistiko in transportom surovin, materialov, polizdelkov, končnih izdelkov in dokumentov ter drugih pomembnih informacij, ki so življenjskega pomena za celotno verigo.

1.4 Največji ponudniki programske opreme managementa oskrbovalne verige

Zato se je v praksi pojavilo mnogo ponudnikov programske opreme, ki naj bi olajšala poslovanje organizacij in omogočila lažje doseganje prej omenjenih ciljev in s tem pripomogla k bolj učinkoviti oskrbovalni verigi.

V ta segment so zajete aplikacije za načrtovanje oskrbovalne verige (ang. *Supply Chain Planning – SCP*), sistemi za izvajanje oskrbovalne verige, upravljanje transporta (ang. *Transportation Management Systems – TMS*), upravljanje skladišča (ang. *Warehouse Management Systems – WMS*) in izvajanje proizvodnje (ang. *Manufacturing Execution Systems – MES*).

AMR in ARC Advisory Group ocenjujeta (Trebilcock, 2007, str. 47), da je svetovno tržišče programske opreme za MOV v letu 2006 preseglo 6 milijard dolarjev. Predvidevajo še, da bo leta 2010 tržišče prineslo preko 8 milijard dolarjev prihodkov.

ARC Advisory Group ocenjuje (Trebilcock, 2007, str. 47), da je trg programskih rešitev za SCM zrasel za 7 % v letu 2006, medtem ko je v letu 2005 zabeležil le 3% rast. ARC do leta 2010 pričakuje okoli 8,6% povprečno letno rast. Razlog za tako rast se kaže v potrebi po upravljanju vse bolj kompleksnih, globalnih oskrbovalnih verig, ki zajemajo globalne dobavitelje, proizvajalce in tovarne na drugih koncih planeta, neodvisne transportne ponudnike logistike in mreže ponudnikov transportnih storitev.

Tipični proizvajalec v ZDA vzdržuje pogodbene odnose z več kot 30 poslovnimi partnerji. Programske rešitve MOV omogočajo organizacijam, da učinkovito upravljajo s kompleksnimi medsebojnimi odnosi, hkrati pa se še vedno lahko učinkovito odzivajo na vse bolj zahtevne odjemalce.

Tabela 2 nam kaže listo dvajsetih največjih ponudnikov programske opreme za management oskrbovalne verige. Vrh zasedajo trije ponudniki ERP-rešitev (celovite programske rešitve): SAP (735 milijonov dolarjev), Oracle (585 milijonov dolarjev) in Infor (348 milijonov dolarjev). Med prvimi petimi pa sta še Manhattan Associates (289 milijonov dolarjev) in i2

Technologies (280 milijonov dolarjev), oba sta ponudnika aplikacij za načrtovanje in izvajanje oskrbovalne verige.

Tabela 2: Največji ponudniki programske opreme za management oskrbovalne verige

	Ponudnik	Prihodki v letu 2006 v mio \$ / €	SCP	WMS	MES	TMS
1.	SAP	735 / 561	x	x	x	x
2.	Oracle	585 / 446	x	x	x	x
3.	Infor	348 / 366	x	x	x	x
4.	Manhattan Associates	289 / 220	x	x		x
5.	i2 Technologies	280 / 214	x			x
6.	JDA Software	278 / 212	x			x
7.	Red Prairie	189 / 144		x	x	x
8.	IBS	178 / 136	x	x	x	x
9.	Epicor	124 / 95	x	x		x
10.	Aldata	99 / 76	x	x		x
11.	Swisslog	93 / 71	x	x		x
12.	HighJump	90 / 69		x	x	x
13.	Brooks Software	85 / 65			x	
14.	ClickCommerce	76 / 58		x		x
15.	Microsoft	72 / 55	x		x	
16.	QAD	67 / 51	x	x	x	x
17.	IFS	57 / 44	x		x	
18.	Descarte System Group	46 / 35	x			x
19.	Catalyst	41 / 31	x	x		x
20.	Logility	37 / 28	x	x		x

Vir: B. Trebilcock, Top 20 supply chain management software providers; Modern Materials Handling, 2007, str. 47.

2 Dejavniki, ki vplivajo na uspeh managementa oskrbovalne verige

Uvedba MOV je zelo kompleksen in dolgotrajen projekt, na katerega vpliva veliko dejavnikov. Upoštevanje in prepoznavanje pomena teh dejavnikov je ključno za uspešno vpeljavo MOV v sami organizaciji in tudi pri partnerjih.

2.1 Grajenje dolgoročnega odnosa med odjemalci in ponudniki

MOV omogoča boljšo koordinacijo in vzdrževanje formalnih povezav med vsemi udeleženci. Zato moramo najprej razviti načrt procesov MOV, ki opisuje aktivnosti vseh udeleženi v oskrbovalni verigi in odnose med njimi. Vse to omogoča uspešno doseganje ciljev MOV. Pri razumevanju in dograjevanju dolgoročnih odnosov je imela pomembno vlogo informatika, predvsem pri spremljanju transakcij. Med odnose v MOV štejemo tudi:

- B2B (ang. *Business to Business*) – med organizacijami,
- B2C (ang. *Business to Customer*) – med organizacijo in odjemalcem,
- C2B (ang. *Customer to Business*) – med odjemalcem in organizacijo,
- C2C (ang. *Customer to Customer*) – med odjemalci.

Vzpostavitev in vzdrževanje dolgoročnih odnosov je zelo pomembno za prihodnje uspešno poslovanje organizacije. Udeleženci morajo razumeti vse koristi, ki izhajajo iz odnosov, opredeliti potrebe in pričakovanja odjemalcev, pomagati pri razreševanju težav in konfliktov med udeleženci, izboljšati merila uspešnosti z dobavitelji ter razviti in vzdrževati konkurenčno prednost. To pomaga pri vzdrževanju uspešnih odnosov in povezav med udeleženci (Stuart & McCutcheon, 2000, str. 44). Kako uspešna je organizacija pri razvoju oskrbovalne verige, pa je odvisno od tega, kako razume te povezave in kako vzpostavi partnerstva z vsemi relevantnimi udeleženci v oskrbovalni verigi.

Razvoj partnerstev je eden od najpomembnejših korakov v gradnji in vzdrževanju dolgoročnih odnosov med odjemalci in ponudniki. Pobudnik oskrbovalne verige, ki poskuša zajeti vse dobavitelje kot strateške partnerje, mora naprej preveriti, katere dobavitelje lahko opredeli kot posebno pomembne strateške poslovne partnerje. Za razvoj partnerstev je potrebno veliko resursov in lahko vsebujejo tudi velika tveganja (Stuart & McCutcheon, 2000, str. 44). Tako interna kot eksterna funkcijska področja morajo graditi zavest glede skupnih potreb in zavest o pomembnosti MOV za vse udeležence. Poleg tega mora organizacija postaviti tudi skupne cilje s strateškimi partnerji. Potencialni partnerji morajo imeti strateške usmeritve, združljive s strategijami organizacije, ki je pobudnik oskrbovalne verige.

Za uspeh MOV je pomembno, da organizacija postavi take cilje, da dolgoročno maksimizirajo poslovanje vseh partnerjev znotraj oskrbovalne verige (Crist, 1998, str. 42). Odnosi sodelovanja imajo mnoge prednosti, saj je lažje sodelovati, kot da vse poskušamo storiti sami. Vendar pa lahko sodelovanje zelo preizkuša meje sedanjih odnosov.

Groves in Valsamakis (1999, str. 51) opredelita različne nivoje sodelovanja in odnosov, ki lahko obstajajo med ponudniki in odjemalci. Ti odnosi segajo od konceptov kratkoročnega sodelovanja med partnerji pa do popolnega partnerstva. Prezem sistema partnerstva podpira teorija MOV. Pri kratkoročnih odnosih so to tisti, ki imajo majhno koordinacijo med operacijami (na primer: glavna nakupnih odločitev se sprejme samo glede na ceno). Popolno partnerstvo vsebuje delitev rizika, koristi in konstantno nadgrajevanje. Sklepamo pa jih lahko z enim ali več partnerji. Partnerstvo z enim partnerjem zahteva veliko odvisnost in zaupanje. Malo organizacij lahko razvije odnose, ki temeljijo na pravem zaupanju do dobavitelja (Tait, 1998, str. 21). Dobavitelje je treba prepričati, da odnos sodelovanja ne bo šel na njihovo škodo in da se jih ne bo v tem odnosu zlorabilo. Vzpostavitev zanesljivega odnosa sodelovanja daje organizaciji dolgoročno možnost da nadzira, izboljšuje in izloča dobavitelje, ki se ne držijo in ne poslujejo po določenih vnaprej dogovorjenih standardih. Zanesljiv odnos ter dobra komunikacija z odjemalci in dobavitelji sta dva zelo pomembna pogoja za finančen uspeh organizacije (Tan, 1998, str. 21). Za izgradnjo zaupanja je potreben čas in dosledno poslovanje ter izpolnjevanje zahtev vseh v verigo vključenih udeležencev.

Osnovanje tokov komunikacije (ang. *Flow of Communication*) je še eden od kritičnih dejavnikov pri ustanavljanju in grajenju partnerstev. Partnerske organizacije med sabo mnogokrat komunicirajo preko multifunkcijskih delovnih skupin, ki zagotavljajo tudi informacije o povpraševanju in napovedi za naprej, in ne le informacije o stroških in cenah. Medsebojno prizadevanje in sodelovanje organizaciji omogoča pridobiti konkurenčno prednost in s tem čim večjo korist.

Organizacije lahko precej enostavno predvidevajo svoje zmožnosti za izpolnitev rokov, logistike in količino stroškov, ker niso omejene s pomanjkanjem informacij. Vse to povzroča

priložnosti za večje upravljanje s tokom materialov in znižanje zalog celotni oskrbovalni verigi (Harrington, 1997, str. 35). Cooper in Ellram (1993, str. 14) sta zapisala, da niso nujno potrebne enake informacije za vse udeležence; pomembno je le, da imajo tiste informacije, ki jim omogočajo večjo učinkovitost pri povezovanju z oskrbovalno verigo.

Koristi, ki se pojavijo pri integraciji medfunkcijskih delovnih skupin, se kažejo v izboljšani komunikaciji in v boljšem razvoju produktov oz. storitev. Zaupanje v sposobnosti partnerja, s katerim delimo informacije, je nujno. Whipple in Frankel (2000, str. 21) sta s pomočjo raziskovanja najboljših partnerstev, ugotovila pogosto sodelovanje organizacij z medsebojno pomočjo, če je katera od njih imela težavo. Organizacije morajo zato izoblikovati način za bolj povezano opravljanje dela, odkriti morajo način in kanale, preko katerih sodelujejo in so komplementarne za vse partnerje (Cooper & Ellram, 1993, str. 16).

Najpogostejši pristop, ki uporablja medfunkcijske skupine, se imenuje hkratno oz. simultano inženirstvo (ang. *Concurrent Engineering* - CE), uporablja pa se lahko interno ali eksterno. Pri razvoju in oblikovanju novega produkta oz. storitve se zavest o potrebah organizacije hitreje vključi v skrb vseh partnerjev. Zavedanje o omejitvah zalog določene plastike nam lahko prihrani denar in čas, če ustvarimo dizajn, ki se kasneje izkaže za neizvedljivega. Danes se organizacije ob odločanju za integracije z dobavitelji osredotočajo predvsem na boljše zadostitve potreb odjemalcev. Vse več organizacij se povezuje z dobavitelji že v fazi razvoja in pri delitvi resursov, kot sta informacijska in razvojna tehnologija (Monczka & Morgan, 1996, str. 110). Rezultati Tanove (1998, str. 5) raziskave so pokazali, da obstaja velika pozitivna korelacija med uporabljanjem znanja in zmožnosti dobaviteljev, kar se je pokazalo predvsem s prihranki pri proizvodnih stroških. Partnerstvo z dobaviteljem je uspešno vplivalo na razvoj novih produktov (Groves & Valsamakis, 1999, str. 52). Zbiranje povratnih informacij na različnih nivojih oskrbovalne verige lahko pripomore k boljši analizi spreminjanja potreb in specifikacij odjemalcev. Partnerstva so namenjena izboljšanju dostav specifikacij odjemalcev po oskrbovalni verigi proti dobaviteljem (Handfield & Nichols, 1999, str. 30).

Fleksibilnost v proizvodnji in dobavi je še eden od dejavnikov uspeha, po katerem lahko ocenjujemo uspešnost povezav znotraj oskrbovalne verige. Fleksibilnost je sposobnost organizacije, da se učinkovito prilagodi pričakovanim in nepričakovanim spremembam. Vickery (1999, str. 16) piše, da je fleksibilnost pozitivno povezana z uspešnostjo organizacije, ki je merjena s tržnim deležem in rastjo le-tega. Povezana je tudi z vsemi ostalimi funkcionalnimi področji znotraj organizacije. Nenehen tok izboljšav mora biti osredotočen na prihodnje potrebe v procesih partnerjev (Prida & Gutierrez, 1996, str. 38). Možnost, da dizajnerski tim hitro razišče preference odjemalcev in tako spremeni posamezen produkt glede na trg, je eden od ključev, kako ostati konkurenčen. Stroški s predelavami so minimalni in se porazdelijo na vsakega sodelujočega partnerja v oskrbovalni verigi. Dobavitelji lahko pri zgodnji fazi oblikovanja sodelujejo z izbiro kvalitetnih komponent z nižjo ceno. Organizacija lahko izgubi tržni delež, če se spremembe izvajajo prepočasi. Zaradi večje fleksibilnosti in hitrejšega tempa prilagajanja spremembam imajo tudi odjemalci večje zaupanje v sposobnost organizacije, glede zadovoljitve njihovih potreb.

2.2 Informatizacija

Informacijska in komunikacijska tehnologija (ang. *Information and Communication Tehnology* - ICT) je zelo pomemben strateški dejavnik v upravljanju oskrbovalne verige, saj

omogoča komunikacijo med procesom nastajanja produkta ter zmanjšuje potrebo po poslovanju v papirni obliki (Handfield & Nichols, 1999, str. 83). Poleg tega daje organizacijam mnogo priložnosti za učinkovitejšo komunikacijo in odpravo napak, ki se pojavljajo pri odnosu dobavitelj/odjemalec. Zato je izjemno pomembno, da se informacijska in komunikacijska tehnologija izrabi učinkovito. Organizacije se morajo zavedati, kaj jim lahko posamezna tehnologija nudi oz. kako lahko z njo izboljšajo svoje poslovanje. To je še posebej pomembno pri definiranju strategij in doseganju zaželenih izboljšav. Hiter razvoj tehnologije v zadnjih letih organizacijam nudi veliko možnosti izbire med različnimi paketi programske opreme. Izbira paketa mora temeljiti na uspešnosti pri povezovanju z notranjimi in zunanjimi partnerji oskrbovalne verige. Pomembna je tudi združljivost z drugimi pomembnejšimi tehnologijami. Razvoj skupne platforme je temelj za večji in hitrejši prenos informacij. Uporaba samo enega sistema bi bila idealna. Končni cilj je namreč implementacija sistema, ki omogoča hitrejšo sprejemanje odločitev z največjo možno natančnostjo.

Shapiro (Tummala, Phillips & Johnson, 2006, str. 6) je informacijsko tehnologijo razdelil na transakcijsko in analitično informacijsko tehnologijo (IT). Vloga transakcijske IT je, da zbere in procesira surove podatke o oskrbovalni verigi organizacije in nato poda poročilo, v katerem so ti podatki predstavljeni. To je pomembno za pravočasne in točne informacije upravljavcem oskrbovalne verige glede trenutnih in načrtovanih proizvodnih zmoglosti in stroškov, zalog dokončanih in nedokončanih proizvodov, transportnih stroškov in povpraševanja odjemalcev po celotni oskrbovalni verigi.

Enterprise Resource Planning (ERP), Manufacturing Resource Planning (MRP II), Distribution Resource Planning (DRP), Electronic Data Interchange (EDI) in drugi sistemi so bili razviti z namenom zagotavljanja celotnih in točnih informacij o transakcijskih podatkih upravljavcem oskrbovalne verige. Poleg tega informatika omogoča, da so ti podatki podani v potrebnih časovnih okvirjih. Če so prej omenjena orodja združljiva s tehnologijo dobaviteljev, potem lahko organizacija izboljša predvidevanje spreminjanja poslovnega okolja, ki je posledica spreminjajočega se povpraševanja in ponudbe (Tan, 1998, str. 3). Naročila proizvajalcu gredo naprej po oskrbovalni verigi do dobaviteljev, ki potem na podlagi teh naročil izboljšajo načrtovanje svoje proizvodnje in zalog. Če partnerji med seboj delijo informacije na tak način, so bolj pripravljeni na spremembe v povpraševanju po posameznih proizvodih; to pa doprinese k minimalizaciji stroškov zalog in skladiščenja ter izboljša načrtovanje proizvodnje. Taka izboljšava znotraj operacij lahko odpravi naloge, ki so morale prej biti opravljene "ročno", in tako omogoči zaposlenim, da opravljajo funkcije, ki prinašajo dodatno vrednost.

Samo izboljššan dostop do transakcijskih podatkov še ne pomeni avtomatičnega izboljšanja sprejemanja odločitev. Ti podatki se morajo analizirati s pomočjo učinkovitih modelov, ki podpirajo sprejemanje odločitev na podlagi dejstev. Analitične IT, ki so druga kategorija po Shapiru (Tummala, et al., 2006, str. 7), morajo pomagati in biti uporabne, da s pomočjo različnih opisnih in normativnih modelov olajšajo učinkovito sprejemanje odločitev, tako znotraj kot zunaj organizacije. Nekateri opisni modeli, ki jih uporabljajo managerji, vsebujejo napovedi povpraševanja, razvoj profilov odjemalcev na podlagi kraja nakupa ter drugo ... Podobno nekateri normativni modeli vsebujejo lokacije dobaviteljev in distribucijskih centrov ter iščejo optimalne rešitve, ki vodijo do minimalnih stroškov. Tako je analitična IT močno vpeta v proces reševanja problemov, saj z uporabo različnih opisnih in normativnih modelov išče rešitve za različna problemska stanja, ki se pojavljajo v oskrbovalni verigi. Managerji morajo, preden te modele vključijo v proces odločanja, poznati obliko in njihov namen. Nepoznavanje lahko vodi v nepravilno uporabo modelov in analiz, kar povzroči

implementacijo neoptimalne rešitve. Shapiro (Tummala, V. R. M et al, 2006, str. 7) še doda, da morajo managerji poznati razlike med transakcijski in analitično tehnologijo, če hočejo doseči zelo učinkovit management oskrbovalne verige.

2.3 Preoblikovanje tokov materiala

Učinkovito upravljanje s tokom materiala znotraj oskrbovalne verige je eden od najpomembnejših strateških dejavnikov uspeha. To je zaradi višine stroškov, ki se pojavljajo pri zagotavljanju končnih odjemalcev in oskrbovalne verige s potrebnimi materiali, ki so v pravih količinah, želeni obliki, imajo dodano pravilno dokumentacijo, so dostavljeni na želeno lokacijo ob pravem času in z najnižjimi možnimi stroški.

Ocenjuje se (Blachard, 2008), da organizacije v ZDA letno potrošijo več kot 1300 milijard dolarjev za aktivnosti in storitve, ki so povezane z logistiko. Če k temu prištejemo še stroške, povezane z zalogami, potem ta številka naraste še na veliko višjo vrednost. Ti stroški dajejo organizacijam priložnost, da uvedejo različne strategije managementa oskrbovalne verige, da bi znižali stroške logistike pri premikanju materiala in blaga znotraj oskrbovalne verige in stroške zalog, ki so povezani z nestanovitnim povpraševanjem odjemalcev. Poleg tega se morajo strategije MOV tudi osredotočiti na povečanje zadovoljstva odjemalcev.

Znižanje ravni zalog v organizacijah, vključenih oskrbovalno verigo, primora organizacije k izboljšanju procesov in k preverjanju in preučevanju učinkovitosti oskrbovalne verige v celoti. Dobra in hitra komunikacija z dobavitelji izboljša uporabo tehnik upravljanja z zalogami. Ena od teh tehnik je JIT (ang. *Just-in-Time*) in pomeni tehniko upravljanja zalog z namenom minimalizacije le-teh. To omogoča večjo povezanost in usklajenost z dobavitelji. Ob njeni uporabi imamo večji nadzor nad prodajo, kar nam omogoča prilagoditev proizvodnje povpraševanju. Kot najboljši primer lahko navedemo Wal-Mart, ki podatke o prodaji preko sistema pošilja dobaviteljem. To pa znižuje odvisnost od napovedi, ki so lahko bolj ali manj natančne.

Tehnologija pripomore pri upravljanju zalog in toka znotraj določenih kanalov dobavljanja in je ključ za ocenjevanje in zmanjševanje porabe resursov v procesih. Ravno tu pa se pokaže potreba po zaupanju med partnerji, saj morajo med sabo deliti informacije o ravneh zalog. Tehnološka orodja pripomorejo tudi pri meritvah uspešnosti ter tako pripomorejo pri presojanju uspešnosti delovanja organizacij. Dober primer za presojanje uspešnosti je čas, ki je potreben za izpolnitev nekega naročila odjemalca.

Uvajanje novega produkta ali oblike proizvoda lahko veliko pripomore k zmanjšanju ravni zalog znotraj verige. Ker je pravočasnost vse bolj pomembna pri trženju novega produkta, se časi življenjskega cikla produkta krajšajo. To se izraža v manjših zalogah (Vickery, 1999, str. 18). Če ima organizacija prevelike zaloge na mnogih mestih znotraj posamezne oskrbovalne verige, ji lahko to poveča stroške, še posebej, če je treba pri oblikovanju produkta spremeniti in zamenjati nekaj komponent. Tako bi morale organizacije razvijati nove produkte z manj in

bolj standardnimi komponentami. Organizacije se lažje prilagajajo spremembam v tehnologiji in poslovnem okolju, če imajo dobre odnose z dobavitelji (Cooper & Ellram, 1993, str. 17). Vendar morajo organizacije vseeno obdržati del zalog kot varnostne zaloge, če pride do okvar. Ravno odločitev, kje se lahko raven zalog zniža in tako prihrani, pa je najbolj zapletena (Davis, 1993, str. 37).

Pri upravljanju in zniževanju stroškov zalog v oskrbovalni verigi, se ne sme zanemariti razvoj dobrih in zanesljivih napovedi. Lee in Billington (1995, str. 45) sta ugotovila, da so napake v napovedih eden od glavnih vzrokov za neučinkovitost v oskrbovalnih verigah. Zmožnost nezadovoljevanja naročil odjemalcev, lahko zaradi nepravilnih napovedi povzroči zastoj v izvajanju procesov kjerkoli v oskrbovalni verigi.

Razvoj MOV je povečal pomembnost logističnih aktivnosti pravočasne in stroškovno učinkovite dostave materiala v oskrbovalni verigi. Tako je učinkovita strategija logistike znotraj verige postala pomemben strateški cilj mnogih organizacij. Uvajanje take strategije zajema:

- različne distribucijske mreže, načine transporta in načine skladiščenja,
- upravljanje z zalogami,
- sprejemanje naročil in izpolnjevanje le-teh,
- druge aktivnosti, ki so potrebne za doseg tega cilja.

Skupina, ki se ukvarja s preoblikovanjem tokov materiala (in s tem z analizo oskrbovalne verige), mora biti sestavljen iz predstavnikov vseh področij, na katere bo preoblikovanje vplivalo. To daje skupini večjo kredibilnost pred vodilnim managementom in s tem poveča možnosti za uspešnost takega projekta. Moramo pa tudi razumeti, da je analiza oskrbovalne verige veliko več kot le modeliranje (oblikovanje) potrebnih zalog. Brez težav jo lahko razširimo do analiz strategij distribucije in drugih tipov problemov, ki se pojavljajo v oskrbovalni verigi.

2.4 Spreminjanje organizacijske kulture

Najpomembnejši predpogoj za spremembo in dojemanje oskrbovalne verige kot nekaj pozitivnega je organizacijska kultura. Za vzpostavitev potrebnih odnosov z dobavitelji je potreben čas, ki ga porabimo za komunikacijo. Brez aktivne vključitve in podpore najvišjega in srednjega managementa se težko vzpostavi odnos med odjemalcem in dobavitelji, ki je potreben in zaželen. Managerji bi morali vedno gledati v prihodnost in sodelovati pri planiranju procesov in produktov. Ko organizacije začnejo z razvojem dolgotrajnih medsebojnih odnosov, je pomembno, da najvišji in srednji management oceni združljivost organizacijskih struktur. Cooper in Ellram (1993, str. 20) sta v svoji raziskavi ugotovila, da je več kot 12000 vodilnih mož v organizacijah izjavilo, da je združljivost kultur najpomembnejši

dejavnik pri vzpostavljanju dolgoročnih odnosov med odjemalci in dobavitelji, ni pa edini. Zaposleni v organizacijah lažje sprejmejo pobude in potrebne sprememba za uvedbo MOV, če vidijo, da jih vodilni pri tem podpirajo.

Whipple in Frankel (2000, str. 24) menita, da največji stroški pri vzpostavljanju partnerstev nastanejo pri spremembah navad in znanj ljudi, vključenih v povezavo. Partnerstva vplivajo tudi na pripravljenost sodelujočih na spremembe v poslovnih praksah, politikah, vrednotah, procesih in spremembah v odnosih med oddelki. Tako je vpletenost in opolnomočenje (ang. *Empowerment*) zaposlenih ključnega pomena za implementacijo načrtov MOV.

Najvišji management bi moral biti odgovoren za resurse, ki so namenjeni podpori integracije oskrbovalne verige. Managerji se morajo zavezati projektu, tako na strateški kot tudi na operativni ravni. Strateški resursi so tiste odločitve, ki definirajo dolgoročne cilje in smer partnerstva. Pri operativnih resursih pa imamo odločitve, ki vplivajo na kratkoročno planiranje in na dnevno uspešnost poslovanja partnerjev (Whipple & Frankel, 2000, str 24). Če so potrebne velike spremembe pri prilagajanju kulture organizacije, potem je težje planirati in implementirati MOV v organizacijo. Organizacije pogosto ne investirajo dovolj resursov, da bi izpeljale te velike spremembe. Za MOV ni odgovoren samo en oddenek; organizacija mora sama oceniti, kakšne organizacijske vrednosti (prednosti) ima, tako da lahko oblikuje okolje, ki podpira funkcionalno koordinacijo med internimi in eksternimi partnerji (Monczka & Morgan, 1996, str 112). Spremembe je težko uvesti, še težje pa jih je vzdrževati. Zato je poglavitno realistično načrtovanje in zmožnost, da namenimo čas, potreben za uvedbo.

Pred uvedbo MOV je potrebno oblikovati time, ki preverijo težave in morebitna sporna vprašanja pri uvedbi. Ti timi so sestavljeni iz zaposlenih na vseh funkcionalnih področij: iz planiranja proizvodnje, nabave, financ, inženiringa, marketinga in upravljanja z materiali. Organizacija mora preverjati tudi uspešnost opravljenih nalog medfunkcijskih skupin. Vsaka funkcija mora razumeti, kako pomembna je vpeljava MOV, in kakšna je njihova vloga pri tem. Kot pri vsaki spremembi sta tudi tu prisotna strah in negotovost, ko se spreminjajo dolžnosti. Mnogi zaposleni lahko vidijo MOV le kot modno muho, ki se ne more vpeljati v njihovo delovno okolje. Raziskava, ki je jo opravil Groom (2000, str. 7), je pokazala, da je velik del zaposlenih verjel, da bo nabava z uvedbo e-poslovanja postala odvečna funkcija, ker bo lahko vsak član organizacije opravljal nabave direktno. Taki in podobni odgovori so lahko velika nevarnost za delo in za sodelovanje timov z drugimi zaposlenimi v organizacijah. Zato je treba v organizacijah sprejeti določene ukrepe za rešitve morebitnih težav in problemov. Ukrepi, ki lahko pripomorejo pri večji podpori MOV, so lahko:

- razlaga pomembnosti MOV za organizacijo,
- predstavitev koristi pri vpeljavi MOV,
- dodeljevanje potrebnih virov,
- zagotovitev potrebnega izobraževanja in usposabljanja,

- sodelovanje pri odpravljanju problemov in razreševanju konfliktov.

Čeprav je združitev v oskrbovalno verigo zelo zapletena in kompleksna, so lahko koristi izjemne. McIvor in McHugh (2000, str. 14) sta v svoji raziskavi ugotovila visoke stopnje nerazumevanja v mnogih organizacijah o tem, kaj lahko prinese sodelovanje z drugimi organizacijami in kakšne rezultate lahko od tega pričakujemo. Pobude za združitev v oskrbovalno verigo lahko razumemo tudi kot zmanjšanje zmožnosti organizacije, da zamenja dobavitelje samo na podlagi pogajanj o stroških in cenah. Posebno pozornost se mora nameniti "silam", ki se upirajo spremembam v poslovnih politikah. Kultura organizacije mora nuditi podporo članom oskrbovalne verige pri odpravljanju težav in izboljšanju poslovanja ter aktivnosti. Ob vzpostavitvi partnerstva je potrebno veliko truda in napora za razrešitev morebitnih težav.

3 Radiofrekvenčna identifikacija in vpliv na management oskrbovalne verige

Sedaj, ko smo spoznali, kaj MOV sploh je in njegove osnove, se bom osredotočil na tehnologijo, ki naj bi v naslednjih letih izjemno vplivala na MOV in na njegov nadaljnji razvoj. RFID tehnologija s pomočjo radijskih valov omogoča preverjanje predmetov ter branje zapisanih podatkov na RFID-oznakah, ki so lahko oddaljene od RFID-bralnika. RFID se smatra kot naslednja generacija avtomatske identifikacije, ker pomeni velik preskok v tehnologiji črtne kode. Predmeti, označeni s RFID, so lahko zelo hitro in istočasno avtomatsko identificirani, pri čemer ni potrebno dejansko videti posamezne oznake na predmetih.

Tako ta tehnologija vodi v:

- učinkovitejše upravljanje z zalogami (ang. *Inventory Management*),
- znižanje stroškov dela,
- večje obvladovanje oskrbovalne verige.

Glede na potenciale, ki jih nudi RFID, so večji trgovci; Wal-Mart, Tesco in Metro od svojih trgovskih partnerjev hitro zahtevali uporabo RFID za sledenje premoženja, produktov in materialov. V zadnjih letih je opaziti povečano zanimanje za RFID-tehnologijo, saj vse več organizacij raziskuje možne koristi, ki jih prinese njena uvedba v oskrbovalno verigo. Prisotnega pa je še veliko skepticizma v poslovnih krogih glede nadaljnjega razvoja RFID. Tako obstaja oklevanje pri investiranju kapitala v novo tehnologijo, ki se mora še dokazati. Mnoge organizacije so zato raje več kapitala vložile v tehnologijo črtne kode, ki je že preverjena.

3.1 Pregled uporabe RFID

RFID je tehnologija, ki obstaja že zelo dolgo. Uporabljali so jo že v 2. svetovni vojni za identifikacijo letal (Tuttle, 1997, str. 5-8). V naslednjih letih se je uporaba te tehnologije povečevala in razširila tudi na mnoga druga področja:

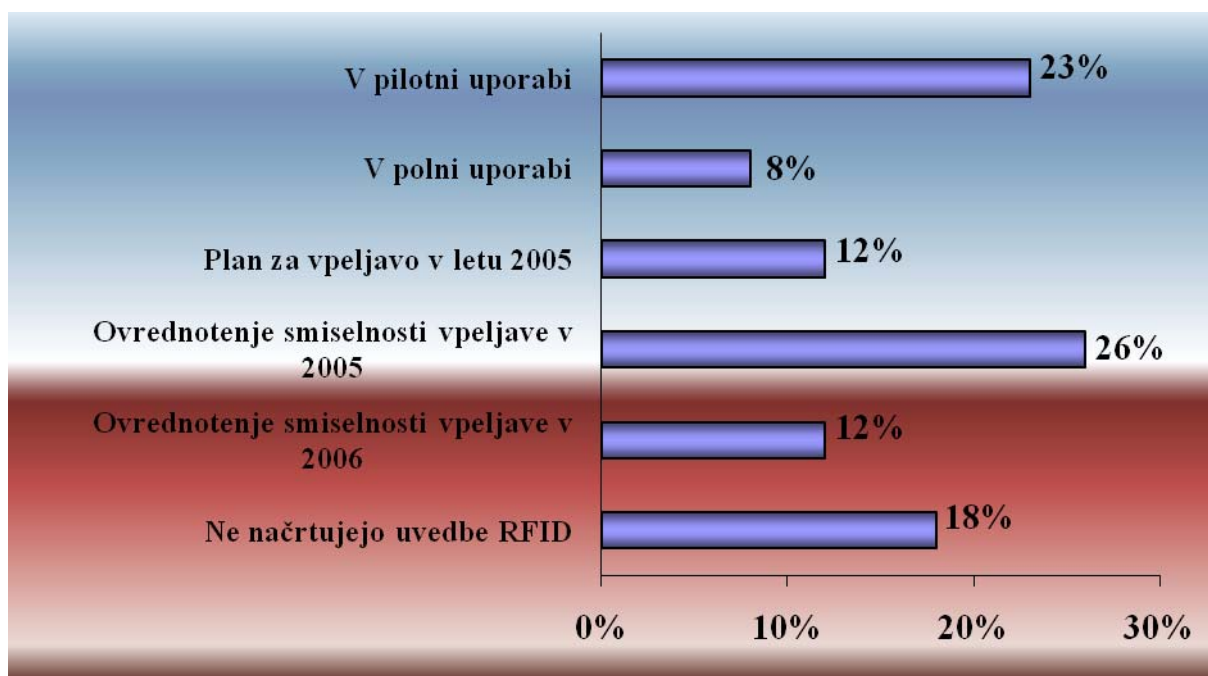
- v avtomobilsko industrijo (za vstop v avtomobile brez uporabe klasičnega ključa), (ang. *Keyless Entry*),
- v vsakdanje življenje za nadzor živali,
- v področje za upravljanje s plačili cestnin in na druga področja.

RFID-tehnologijo so v poslovnih krogih sprejeli tudi zaradi večje operativne učinkovitosti in upravljanju z zalogami.

TrenStar s to tehnologijo označuje sodčke piva, ko gredo po oskrbovalni verigi. S tem identificira prodajo na črnem trgu in izloča napačno dostavljenih pošiljk.

Letališče v Las Vegasu uporablja RFID-tehnologijo pri avtomatičnem preusmerjanju prtljage, tako da gre vsak kos prtljage v pravo letalo. Ravno možnost RFID, da sledi produktom, je dala zagon za večjo uporabo znotraj oskrbovalne verige pri različnih poslovnih partnerjih.

Slika 1: Uvedba RFID v organizacijah v ZDA



Vir: A. Khan, S. Kurnia, *Exploring the Potential Benefits of RFID*, 2005, str. 3, slika 1.

Mnogi trgovci so začeli uvajati RFID v svoje oskrbovalne verige. Wal-Mart je že leta 2003 od svojih največjih 100 dobaviteljev zahteval RFID-označevanje. Uvesti so ga morali do januarja

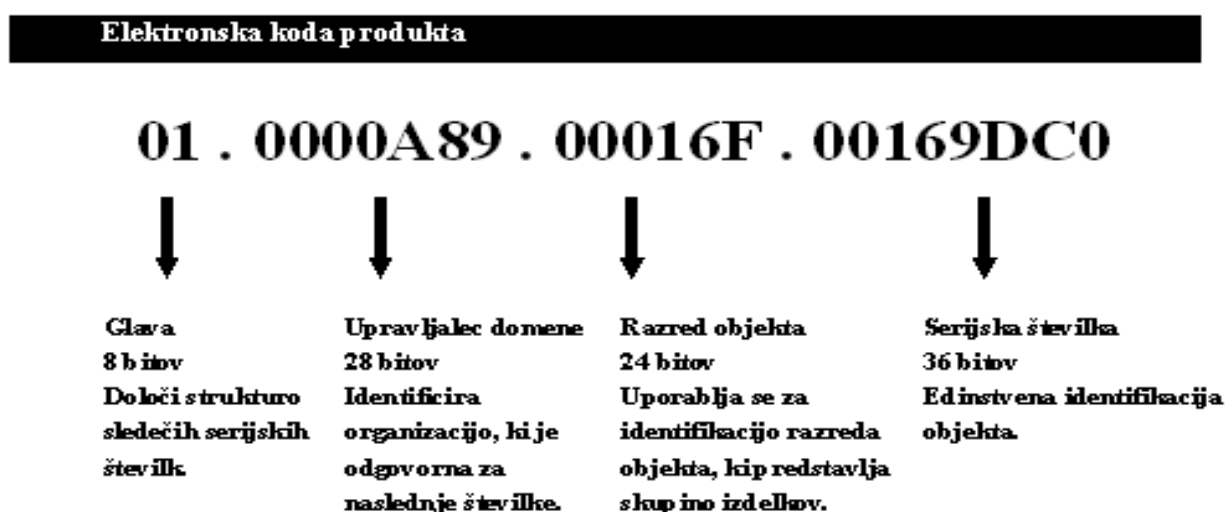
2005. Vsi Wal-Martovi dobavitelji pa so to direktivo morali izpolniti do konca 2006. Drugi večji trgovci, ki so se pridružili tej "revoluciji", so:

- Target, Albertsons, Best Buy in Home Depot v ZDA,
- Marks & Spencer, Tesco in Woolworths v Veliki Britaniji,
- Metro Group v Nemčiji in
- Carrefour Francija.

Na RFID ne smemo gledati kot na tehnologijo, ki bo zamenjala črtno kodo, ampak kot na metodo za lažjo avtomatizacijo. Slika 1 nam kaže, da je kar 69 % anketiranih organizacij v ZDA nameravalo oceniti, pilotno preizkusiti ali implementirati RFID v letu 2005. Za ta namen so namenile v povprečju 548 tisoč ameriških dolarjev, s postopnim povečevanjem na 771 tisoč dolarjev do leta 2007.

Največji problem, ki se pojavlja pri uvajanju RFID-tehnologije v oskrbovalno verigo, je neobstoj široko priznanih standardov za nadzor in zasledovanje produktov ob prehajanju med posameznimi partnerji znotraj oskrbovalne verige. Rezultat tega je, da se RFID uporablja v glavnem samo znotraj posameznih organizacij in ni širše uporabljena med poslovnimi partnerji. Situacijo so določene RFID-rešitve le poslabšale s tem, da so te delovale na različnih frekvencah in uporabljale različne protokole ter bile kot take medsebojno nezdržljive. Kot odgovor na to situacijo so ustanovili mrežo elektronske kode izdelka (ang. *Electronic Product Code* – EPC). Da so omogočili RFID-tehnologiji širšo uporabo znotraj oskrbovalne verige, je bila potrebna uvedba enotnega standarda za nadzorovanje in zasledovanje produkta ob prehajanju med partnerji. To se je uresničilo z razvojem mreže EPC, ki je povezala produkte, označene z RFID-oznaki v mrežo. EPC-mreža je sestavljena iz šestih tehnoloških komponent, ki so opisane v nadaljevanju.

Slika 2: Primer 96-Bit EPC



Vir: S. Meloan, *Toward a Global »Internet of Things«*, 2003, str. 3, tabela 4.

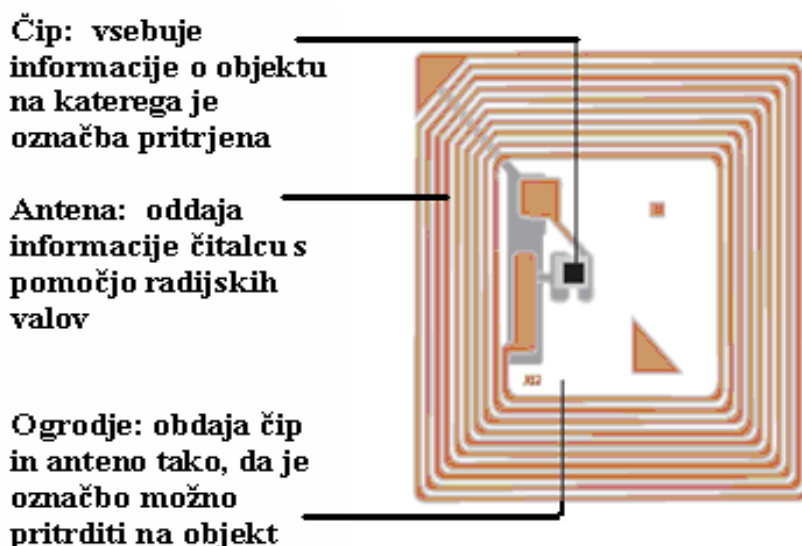
Cilj elektronske kode izdelka je zagotovitev unikatne identitete (unikatne serijske številke) za vsak posamezen izdelek. Omogoča množično serijsko uporabo, saj se lahko unikatne serijske številke za označevanje izdelkov dodelijo posameznim organizacijam in proizvajalcem. Na sliki 2 je primer 96 bitne EPC, ki služi tudi kot glavni ključ za iskanje informacij o označenem izdelku v podatkovnih bazah.

3.2 Oznake in čitalci

RFID-oznake obstajajo v dveh oblikah in sicer kot aktivne in kot pasivne. Aktivne vsebujejo lastno napajanje (lastne baterije) in so vedno aktivne, prižgane. Pasivne se napajajo z energijo, ki jo oddajajo bralniki preko radijskih frekvenc. So cenejše od aktivnih, ker ne potrebujejo lastnega napajanja. Čitalci oddajajo radijske valove točno določene frekvence. Ko pasivna oznaka pride v doseg čitalca, antena "posrka" energijo radijskega polja in napolni mikročip z zapisano unikatno EPC-identifikacijsko kodo. Ta potem vrne informacijo nazaj čitalcu preko valov. Slika 3 prikazuje različne dele RFID-oznake, ki vsebuje čip, anteno in ogrodje.

RFID za uspešno delovanje ne potrebuje neposrednega vidnega stike med čitalcem in oznako, kar je ena od glavnih prednosti, predvsem v primerjavi s črtno kodo, ki za delovanje potrebuje neposredno vidno polje med obema. Druga prednost je v tem, da se lahko več označenih produktov "prebere" istočasno, medtem ko pri črtni kodi "beremo" en produkt naenkrat.

Slika 3: Struktura RFID-oznake



Vir: A. Khan, S. Kurnia, Exploring the Potential Benefits of RFID, 2005, str. 4, slika 3.

RFID-oznake omogočajo tudi programiranje, ker imajo možnost "branja in zapisa" in ne le "branja", kot je to pri črtni kodi. To pomeni, da lahko različne informacije o posameznih procesih, skozi katere je šel posamezni produkt, in o njegovi spremembi, zapišemo na RFID-

oznake. Te so tudi zelo obstojne v težkih razmerah, zato se lahko uporabijo v cisternah z različnimi tekočinami in kemikalijami. RFID-oznake je skoraj nemogoče kopirati in ponarejati, zato so tudi zelo uporabne za varovanje proti kraji.

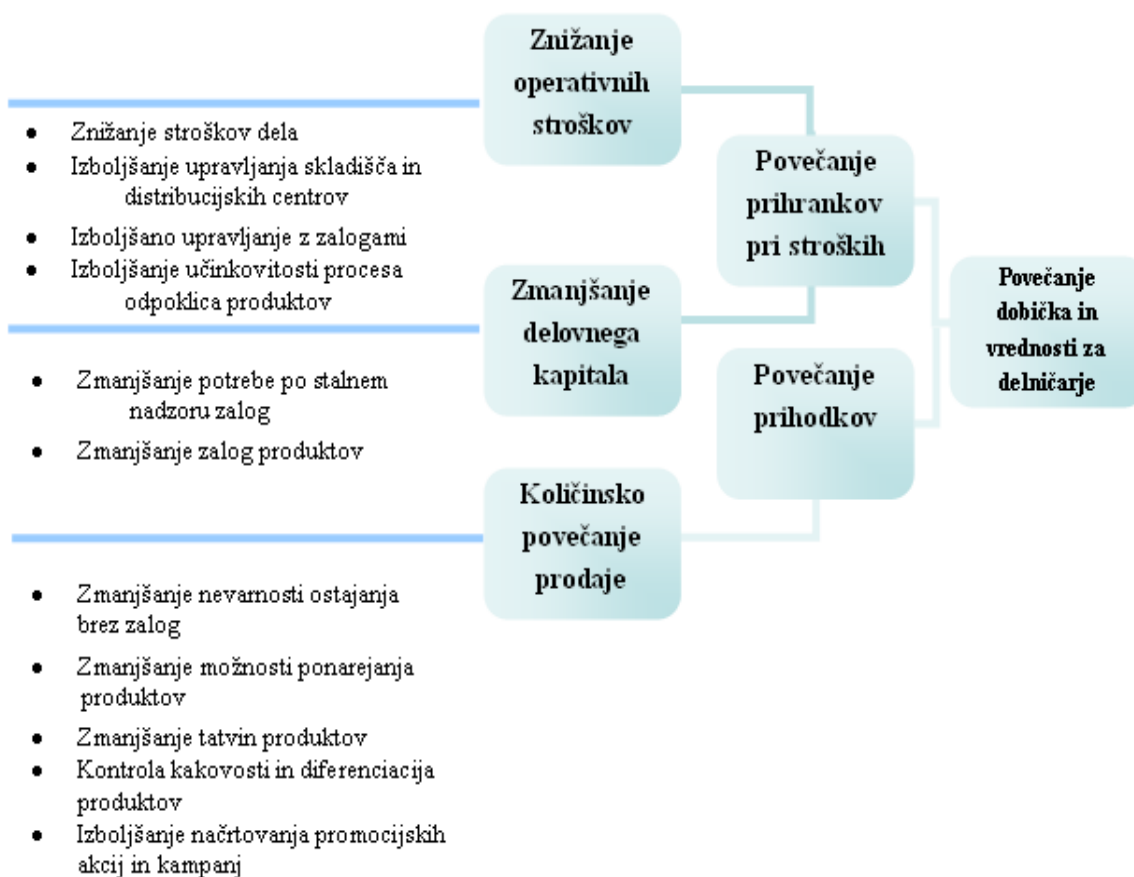
4 Razlogi za uvajanje RFID

Mnoge organizacije so aktivno pristopile k uvajanju RFID-tehnologije zaradi mnogih potencialnih koristi, ki jih ta prinaša. Te koristi lahko razdelimo v tri glavne razrede:

- zmanjšanje operativnih stroškov,
- zmanjšanje potrebnega delovnega kapitala,
- količinsko povečanje prodaje.

Vse to privede do večjih prihrankov ali povečanja prihodkov, kar se na koncu pokaže v povečanem dobičku in večji vrednosti za vlagatelje (delničarje).

Slika 4: Razlogi za uvajanje RFID tehnologije



Vir: A. Khan, S. Kurnia, *Exploring the Potential Benefits of RFID*, 2005, str. 7, slika 4.

4.1 Znižanje operativnih stroškov

4.1.1 Znižanje stroškov dela

Pri uporabi črtne kode so stroški dela povezani z zbiranjem podatkov, ker se mora nekdo fizično dotakniti in odčitati vsak produkt. RFID-tehnologija avtomatizira zajem podatkov, kar vodi v zmanjšanje količine potrebne delovne sile in s tem v nižje stroške dela. Glavna stroškovna komponenta tipičnega distribucijskega centra je delo, ki zajema med 50 in 80% vseh stroškov distribucije. Alexander et al. (2002) predvideva, da se bi čas sprejema in oddaje produktov z uporabo RFID-tehnologije zmanjšal med 60 in 93 %. RFID naj bi tudi omogočal prihranke pri delovni sili do 36 % in celo do 90 % znižal stroške preverjanja produktov v procesu dobave in dostave.

4.1.2 Izboljšanje upravljanja skladišča in distribucijskih centrov

RFID-oznake se lahko uvedejo tudi za tovornjake/ladje, kar prinese izboljšave in prednosti v poslovanju distribucijskih centrov/luk. Tako lahko upravljavci centrov "vidijo" tovor na tovornjakih takoj, ko ti zapeljejo skozi glavna vrata skladišč. Če je tovor zelo pomemben, se ga lahko takoj razloži in pripravi za nadaljnjo distribucijo, kar prihrani veliko časa in omogoča pravočasno dobavo.

RFID lahko služi tudi kot dokaz, da je bil tovor dobavljen, omogoča pa tudi hitrejše zapiranje transakcij med dobavitelji in tako pospešuje denarni krog. Zniža lahko stroške dobropisov, izdajanja novih računov in vračil denarja kupcem, ki trdijo, da produkt sploh ni bil dostavljen, čeprav se je v resnici lahko le založil v skladišču. RFID tako obljublja zmanjšane potreb po preverjanju, reviziji in potrjevanju točnosti naročil za vse stranke v oskrbovalni verigi.

4.1.3 Izboljšano upravljanje z zalogami

Z izboljšanimi in bolj točnimi informacijami se organizacije lažje spoprijemajo z "bullwhip učinkom", ki je zelo pogost pojav znotraj oskrbovalnih verig. Tako imenujemo dejavnike, ki zvišujejo povečanje variabilnosti naročil znotraj verige in so rezultat nepopolnih informacij. S tem se zmanjša "vidljivost" znotraj verige in njena učinkovitost. To se predvsem kaže v visokih zalogah in slabemu zadovoljevanju potreb potrošnikov.

RFID-tehnologija omogoča delitev informacij znotraj oskrbovalne verige takoj, ko te nastajajo. Tako je omogočen vpogled v nenačrtovana povpraševanja odjemalcev/potrošnikov, ki so glavni razlog za variabilnosti naročil. Ocenjuje se, da bo izboljšanje sledenja in nadzora

zalog z RFID znižalo stroške "nujnih" naročil (ki nastajajo takrat, ko je zalog že pošla) ter izboljšalo planiranje, kar lahko vodi do 7% povečanja prodaje.

Dober primer je podjetje GAP (Khan & Kurnia, 2005), ki je RFID-tehnologijo uvedlo za znižanje stroškov zalog zastarelih izdelkov. S tem so zaposlenim omogočili lažje iskanje posameznih artiklov. Rezultat je bil izjemen, saj se je prodaja v trgovinah, opremljenih z RFID-tehnologijo v primerjavi s trgovinami brez RFID, povečala za 12 %.

4.1.4 Izboljšanje učinkovitosti procesa odpoklica produktov

Odpoklic produktov (ang. *Product Recall*) je opredeljen kot zelo draga izguba, ki se pojavi v oskrbovalni verigi. Težave za organizacijo se pojavijo, ko produkti niso unikatno označeni in je tako zelo težko natančno ugotoviti, kje se okvarjeni/defektni produkti nahajajo. Ta riziko se z uvedbo RFID zmanjša, saj je s pomočjo EPC-kode unikatno označen vsak produkt. Proizvajalcem je tako omogočeno, da hitro ugotovijo, kje se okvarjeni produkti nahajajo in tako učinkovito odpokličejo te produkte.

4.2 Zmanjšanje potrebnega delovnega kapitala

4.2.1 Zmanjšanje potrebe po nadzoru zalog

Primer Giletta (Khan & Kurnia, 2005) zelo dobro predstavlja, kako je mogoče z učinkovito in inovativno uporabo RFID-tehnologije znižati stopnje zalog in zmanjšati število situacij, ko organizacija ostane povsem brez zalog posameznega produkta. Gilette je tvegala in testiral "Smart Shelf", kjer je RFID-čitalec vgrajen v prodajno polico, na kateri so zloženi produkti, označeni z RFID-oznakami. Smart Shelf nadzoruje, s kakšno stopnjo "izginjajo" produkti s police in na podlagi tega opozori na nizko zalogo. S tem hkrati aktivira avtomatizirano ponovno naročanje tako, da organizaciji določenega produkta nikoli ne zmanjka na prodajni polici.

4.2.2 Zmanjšanje zalog produktov

Boljše upravljanje s produkti omogočajo RFID-oznake, še posebej pri takih s kratkim rokom uporabe, saj označbe shranjujejo datume proizvodnje in datume preteka roka. To je še posebej pomembno pri hitro pokvarljivih produktih, kot je npr. hrana.

4.3 Količinsko povečanje prodaje

4.3.1 Zmanjšanje nevarnosti ostajanja brez zalog

Označene palete in zaboji omogočajo boljše zasledovanje in nadzor produktov, ko se ti premikajo znotraj organizacije. Z izboljšanim sistemom za nadzorovanje zalog se znižujejo stroški odpovedi in ponovnih naročil kupcev, ker produkta preprosto ne moremo izslediti, čeprav je na zalogi.

Ocenjuje se (Khan & Kurnia, 2005), da panoga prodaje v ZDA vsako leto izgubi okoli 70 milijard dolarjev zaradi neučinkovitosti v oskrbovalnih verigah; 42 % teh stroškov nastane, ker produkti na prodajnih policah niso na voljo odjemalcem.

Zaradi uporabljenе RFID-tehnologije sedaj v Wall-Martu natančno vedo, kaj je na prodajnih policah in kaj je v skladišču. Njihovi zaposleni so sposobni med največjim navalom kupcev zapolniti samo eno od dvanajstih prodajnih polic, na katerih zmanjka zalog. Z uporabo RFID lahko zaposleni v Wall-Martu sedaj lažje izsledijo potrebne produkte v skladišču ter jih razvrstijo po pomembnosti produkta in časa, potrebnega za proces zapolnitve prodajnih polic.

4.3.2 Zmanjšanje možnosti ponarejanja produktov

Svetovna zdravstvena organizacija (ang. *World Health Organization – WHO*) ocenjuje, da je v svetovni farmacevtski trgovini ponarejenih 5–8 % zdravil in preparatov (Koh, Schuster, Chackrabarti & Bellman, 2003, str. 4). RFID omogoča sledenje in nadzor posameznega produkta od proizvodnje in do trenutka, ko je produkt porabljen. Možnost takega nadzora lahko ponarejevalce zastraši in oteži proizvodnjo in predvsem prodajo ponarejenih in ilegalnih produktov.

Za primer lahko vzamemo hipotetično situacijo, ko se nek produkt za prodajo dostavi v določeno državo. Ta produkt se lahko hitro preveri pri proizvajalcu, pri tem pa ni potrebno odstranjevati ovoja in natančno pregledati produkta.

Pri prodaji na drobno se pregleduje originalnost produkta in njegova distribucijska pot samo vzorčno. Tak nadzor produktov (in prodajalcev) je tudi potreben in zaželen, če posamezna organizacija vodi politiko diferencialnih cen med posameznimi državami. Tako se lahko zelo hitro ugotovi, če nekdo kupuje produkte v državah z nižjo kupno močjo, kjer je tudi cena produkta nižja, in jih nato prodaja naprej v drugih državah po višji ceni ter s tem zmanjšuje količino prihodka in dobička krovni organizaciji.

4.3.3 Zmanjšanje tatvin produktov

Kot nam kaže tabela 3, so tatvina ali "krčenje" produktov (ang. *Product Shrinkage*) resen problem, s katerim se srečujejo vse organizacije. V ZDA se 77 % stroškov "krčenja" produktov nanaša samo na tatvine, medtem ko je v Evropi ta odstotek nekoliko manjši – 61 % (Koh, Schuster, Lam & Dinning, 2003, str. 18). RFID-mreža omogoči, da se produkte spremlja in nadzoruje v realnem času tako, da ne dobivamo zastarelih podatkov o tem, kje naj bi produkt bil, ampak točno vemo njegovo lokacijo. Ta karakteristika omogoča zagotavljanje specifičnih informacij in detajlov, ko produkti "izginejo", ter tako omogočijo organizaciji, da to hitro opazi in poskrbi za ustrezne protiukrepe.

Tabela 3: Stroški zaradi tatvin

	ZDA	EVROPA
celotni stroški "izginotja produktov"	\$ 33.2 MILIJARD	€ 13.4 MILIJARD
odstotek prodaje	1.80 %	1.75 %
tatvine	31 %	37 %
interne kraje	46 %	24 %
% celotnih stroškov, ki se jih pripisuje tatvinam in krajam	77 %	61 %
celotni stroški tatvin	\$ 25.6 MILIJARD	€ 8.17 MILIJARD

Vir: R. Koh et al., *Prediction, Detection and Proof: An Integrated Auto-ID Solution to Retail Theft*, 2003, str. 18, tabela 1.

4.3.4 Kontrola kakovosti in diferenciacija produktov

RFID-tehnologija omogoča organizacijam, da nadzorujejo kakovost produktov, medtem ko se ti »premikajo« po oskrbovalni verigi. RFID-oznake lahko nadzorujejo temperaturo, nivo bakterij in zagotovijo dokaze o prisotnosti nepooblaščen osebe pri produktih (ang. *Tamper Evidence*) ne glede na to, kje se produkt v oskrbovalni verigi nahaja.

Take in podobne informacije so zelo pomembne in cenjene v proizvodnji živil, predvsem zaradi nedavnih izbruhov bolezni norih krav in ptičje gripe. Če se v živilski oskrbovalni verigi odkrije okuženo živilo, lahko vse organizacije znotraj verige hitro in natančno locirajo, osamijo, odpokličejo in uničijo vsa pokvarjena živila, vključno s tistimi, za katera sumijo, da bi lahko bila okužena.

4.3.5 Izboljšanje načrtovanja promocijskih akcij in kampanj

Gillette uporablja RFID za izboljšanje nadzora zalog med promocijskimi akcijami in tako zmanjšuje možnosti, da ostane brez zalog produkta, ki ga promovira. S pomočjo RFID-čitalcev Gillette spremlja produkt ves čas od prihoda v trgovino, skladiščenja, do postavitve na prodajne police (Murphy, 2005).

S pomočjo teh informacij je Gillette začel promocijsko akcijo za M3Power britvico. Glede na promocijo je nato meril pripravljenost prodajaln in prodajo produkta. Vse prodajalne so dobile produkt pred promocijo. Gillette je prišel do presenetljivih rezultatov glede prodaje, saj je bila povprečna prodaja za 48 % višja v tistih prodajalnah, kjer so produkt ponudili na prodajnih policah šele po promociji v primerjavi s prodajalnimi, ki so produkt ponudile takoj – torej pred promocijsko akcijo.

5 Kritični dejavniki uspeha

Pri uvajanju tehnologije RFID v oskrbovalno verigo so identificirali sedem kritičnih dejavnikov uspeha (Fish, Wayne & Forrest, 2006):

1. razvoj jasne strategije, ki jo podpira vodstvo organizacije,
2. uvajanje RFID se zastavi kot projekt,
3. začetni je potrebno z majhnim projektom, ki se počasi nadgrajuje,
4. neprekinjeno izboljševanje procesov,
5. potreba po večji fleksibilnost pri pogajanjih in izgradnji zaupanja s partnerji,
6. izoblikovanje in dobro izkoriščanje medfunkcijske ekipe,
7. uvedba tehnologije v celotno oskrbovalno verigo.

5.1 Razvoj jasne strategije, ki jo podpira vodstvo organizacije

Projekt uvajanja RFID-tehnologije potrebuje jasno strategijo, ki uživa neprekinjeno podporo vodstva (najvišjega managementa).

Pomembno je, da vodstvo podpira tak projekt, ki podpira izpolnjevanje ciljev podjetja in zagotavlja pozitivne finančne posledice (Loo, 2003, str. 31). Managerji morajo podrobno preveriti vse dejavnike pri uvedbi RFID-tehnologije; to vključuje tudi finančne analize. Med dejavnike, ki podpirajo uvedbo RFID-tehnologije, štejemo večje zadovoljevanje potreb odjemalcev, izmenjevanje podatkov o zalogah, izboljševanje poslovnih procesov ter zmanjševanje negotovosti zaradi povpraševanja. Negativni dejavniki pa so: nestabilnost tehnologije, nezmožnost prikazovanja pozitivne ROI, vprašljivost tehnologije pri zagotavljanju zasebnosti in pomanjkanje avtomatizacije pri označevanju z RFID-oznakami.

5.2 Uvajanje RFID kot projekt

Ko management sprejme strategijo, je potrebno na uvedbo RFID-tehnologije gledati kot na projekt. Ta pristop zahteva natančno planiranje časovnih rokov, resursov, stroškov in komunikacije med udeleženi. Uspešna uvedba zahteva prakse projektnega managementa, ki vsebujejo načrt delovanja v različnih razmerah (ang. *Contingency Planning*), upravljanje z

resursi (ang. *Resource Management*), nadzor stroškov (ang. *Cost Control*), upravljanje s kakovostjo in izvedbo (ang. *Performance and Quality Management*) ter dokumentiranje celotnega projekta.

Med fazo načrtovanja projekta uvedbe RFID se uporabijo pomembna orodja projektnega managementa: projektna listina (ang. *Project Charter*), delovna specifikacija (ang. *Statement of Work and Specifications*), terminski plan (ang. *Milestone Schedule*), opredeljen proračun in matrica odgovornosti (ang. *Responsibility Matrix*). Tu so uporabne tudi Ganttove in PERT-lestvice predvsem pri časovnem načrtovanju in določanju trajanja posameznih nalog. Na uspeh projekta pomembno vplivajo njegova organizacija ter določitev in vključitev pravih zaposlenih v projekt.

Priporočljivo je, da organizacija razmisliti tudi o pilotni vpeljavi, ki jo opravi samo za ozek segment (samo nekaj izdelkov ali na samo določenih lokacijah). Njena prednost se kaže predvsem v tem, da se že vnaprej zaznajo določene pomanjkljivosti oz. nenačrtovane težave, ki jih ne moremo predvideti v projektu in se pokažejo šele v fazi vpeljave. To omogoči organizaciji, da najde rešitve na ravni celotne organizacije ali celotne oskrbovalne verige že pred samo vpeljavo.

5.3 Začeti z majhnim projektom, ki se počasi nadgrajuje

Če je pilotni projekt uspešen, potem organizacija lahko razširi projekt na vse izdelke. Previdnost pri planiranju in uvedbi je tudi tukaj poglobitnega pomena.

Ob morebitnem neuspehu pilotnega projekta je potrebno aktivirati in začeti z novim projektom na podlagi povratnih informacij neuspelega. Pritiski trga in druge zahteve ne smejo vplivati na odločitev o nadgradnji projekta, če organizacija ni imela uspeha pri pilotni uvedbi.

5.4 Neprekinjena izboljšava procesov

Večina uvedb RFID-tehnologije, ki so javno dostopne, so izkoristile pristop, kjer se RFID-oznaka ročno doda na škatlo ali paleto preden ta zapusti skladišče. Ključ uspešne uporabe RFID-tehnologije se skriva v identifikaciji področij, kjer RFID lahko najbolj pomaga pri racionalizaciji in poenostavitvi trenutnih procesov.

RFID-tehnologija je najbolj uspešna, ko se temeljni poslovni procesi spremenijo tako, da kar najbolj uspešno izkoristijo njene prednosti in ugodnosti. Namesto da se organizacije osredotočajo, kako namestiti naprave in tehnologijo, bi morale bolj preučiti zaporedje aktivnosti v svoji oskrbovalni verigi in odkriti, kako te spremeniti za čim boljši izkoristek prednosti, ki jih nudi RFID-tehnologija.

5.5 Večja fleksibilnost pri pogajanjih in izgradnja zaupanja s partnerji

Proces pogajanj med partnerji v oskrbovalni verigi bi moral biti pravičen in fleksibilen za vse strani. Zajemati bi moral potrebe in želje vseh udeleženceh ter se zavzemati za ustvarjanje zmagovitih situacij za vse udeležence. Partnerji se morajo osredotočiti na interese celotne verige (in ne na to, kdo ima več moči v verigi), na iskanje alternativ, ki bi koristile vsem, ter na oblikovanje objektivnih kriterijev.

Za uspeh RFID je odločilno zaupanje med udeleženci v oskrbovalni verigi. Priporočila projektnega managementa se zavzemajo za izgradnjo zaupanja in dobre komunikacije. Prizadevanje za identifikacijo temeljnih problemov, odpravljanje krivde, učenje od drugih oskrbovalnih verig in odprava podvajanja informacij lahko pripomorejo k boljši komunikaciji in izboljšajo zaupanje med partnerji.

5.6 Izoblikovati in izkoristiti medfunkcijske ekipe

Pri uvajanju RFID-tehnologije se najboljše rezultate doseže z oblikovanjem medfunkcijske ekipe, v kateri so zaposleni s tehničnim znanjem, imajo močno željo pa doseganju ciljev, so timski delavci, imajo čas in so močno motivirani za delo na projektu. V ekipi morajo biti prisotni dobavitelji RFID-tehnologije, strokovnjaki za programsko opremo, zaposleni iz logistike, nabave ter informatike. Navedene je treba izoblikovati v enotno ekipo, ki ima skupno vizijo in cilj.

5.7 Vpeljava tehnologije skozi celotno oskrbovalno verigo

Večina RFID-projektov je do sedaj uvedla označevanje izdelkov samo od distribucijskega centra do prodajalcev. Organizacije in njihovo vodstvo pa bi se morali zavzeti za uvedbo po vsej oskrbovalni verigi. Taka uvedba vsebuje uvajanje programske in strojne opreme, RFID-oznake, čipov, tiskalnikov, anten, čitalvec, opreme za sledenje, mrežne podpore in drugega.

Cilj uvedbe po celotni oskrbovalni verigi je ustvariti informacijski sistem, ki je sposoben sprejemati vse prihajajoče podatke in jih spremeniti v pomembne transakcije v realnem času. Informacijski sistemi v prihodnosti bodo na podlagi podatkov, prejetih z RFID-oznaki, izboljšali napovedi povpraševanja ter nabave, izmenjavo informacij o stanju zalog in poslovne procese, istočasno pa bodo zmanjšali negotovost glede povpraševanja.

6 Študija primera Metro

Metro Group je ena največjih svetovnih korporacij, ki se ukvarja s prodajo. Zaposluje več kot 290 000 ljudi iz 140 držav sveta v 2400 poslovalnicah, ki jih najdemo v 31 državah Evrope, Azije in Afrike.

V letu 2006 je skupina dosegla 58,3 milijarde evrov prihodkov iz prodaje, ki jih je v letu 2007 presegla še za 10 %, kar zneso 64,3 milijarde.

Metro Group sestavljajo:

- Metro Cash & Carry,
- hipermarketi Real in supermarketi Extra,
- Media Markt,
- Galeria Kaufhof.

Slika 5: Organizacijska sestava Metro Group



Vir: An overview of the Corporate Structure, 2008.

Metro Group ima jasen portfolijo. Metro AG je na vrhu korporacijske strukture in je odgovoren za strateško upravljanje. Operativna podjetja so razdeljena na poslovne segmente: veleprodaja (Metro Makro), prodaja živil (Real in Extra hipermarketi), trgovine z zabavno elektroniko (Media Markt in Saturn) in prodaja oblačil (Galeria Kaufhof). V celotni skupini potekajo storitve logistike, informacijske tehnologije, marketinga in gastronomije, ki jih izvajajo specializirana podjetja znotraj skupine.

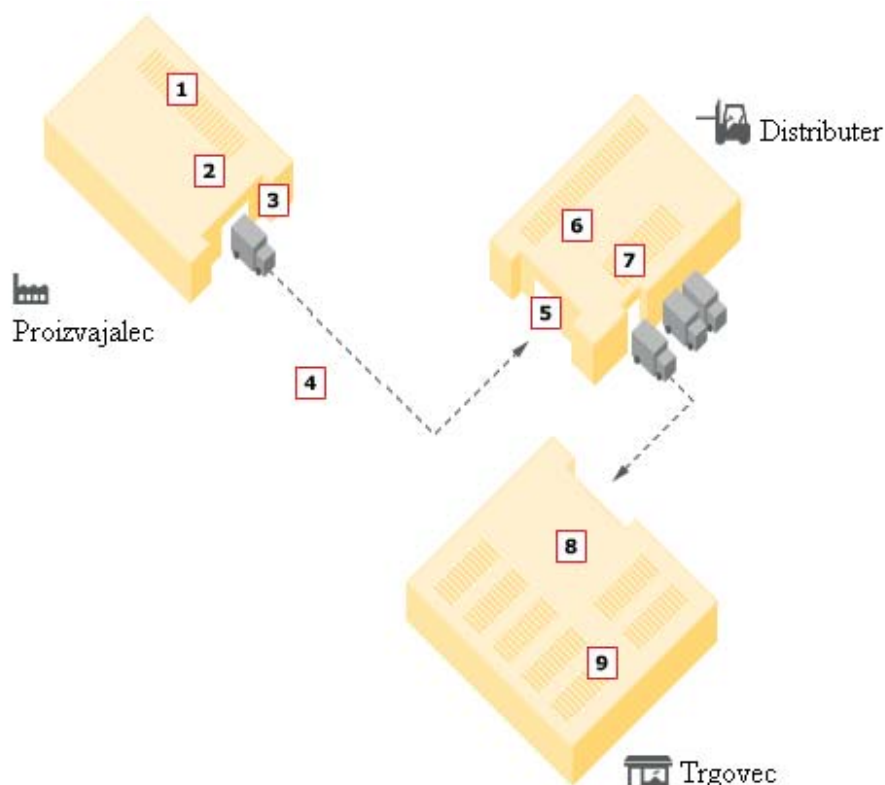
6.1 RFID v Metro Group

Metro Group in njeni partnerji so med prvimi začeli z implementacijo RFID-tehnologije v celotni oskrbovalni verigi. »Že v zgodnji fazi smo spoznali potencial RFID tehnologije. RFID pripomore pri racionalizaciji procesov, poveča preglednost in znižuje stroške,« pravi Zygmunt Mierdorf, član upravnega odbora Metro Group.

Metro Group je začela s projektom uporabe RFID v celotni oskrbovalni verigi v novembru 2004. Cilj projekta je bil izboljšanje procesov logistike in razpoložljivosti izdelkov v trgovinah. RFID-tehnologija Metroju omogoča neprekinjeno spremljanje poti posameznega produkta od proizvajalca pa vse do prodajalne police. Metro lahko kadarkoli natančno locira vsako posamezno pošiljko in njeno trenutno lokacijo. Tako je pretok izdelkov in podatkov med partnerji večji, hitrejši in tudi bolj zanesljiv. Tehnologijo trenutno uporabljajo v več kot 60 trgovinah Cash&Carry, 102 trgovinah z zabavno elektroniko, ter v 9 logističnih centrih (Capuder, 2008). Tehnologijo redno uporablja več kot 150 njihovih največjih dobaviteljev.

Slika 6 nam kaže pot, ki jo opravi posamezen proizvod, od proizvajalca do trgovca. Danes proizvajalci opremljajo palete in pakete s "pametnimi čipi". Tako se ob morebitnih težavah preprosto pregleda pot, ki jo posamezen paket ali paleta opravi. RFID-čitalci ob izhodu blaga "preberejo" podatke s čipov in jih posredujejo proizvajalcu in distributerju. V nekaj sekundah se opravi primerjava med podatki na naročilu in blagu, ki je pripravljeno na izhod. Tako se izognemo napakam pri dostavi, ko so lahko dostavljeni napačni izdelki ali napačne količine le-teh. S pomočjo RFID-tehnologije je mogoče med transportom nadzorovati temperaturo pri nekaterih hitro pokvarljivih izdelkih, kot so sveža zelenjava in sadje. Organizacije lahko vedno in hitro ugotovijo lokacijo izdelkov in tako že vnaprej ocenijo prihod izdelkov v lastna skladišča ter s tem učinkoviteje planirajo nadaljnje procese, potrebne pri ravnanju s temi izdelki. RFID-čitalci, nameščeni v distribucijskem centru, pospešijo procese pri prevzemanju blaga, saj preberejo informacije, shranjene na "pametnih čipih", ki so nameščeni na prihajajočih paketih in paletah. S pomočjo zbranih informacij se izdelke hitro razvrsti in naloži na tovarnjake. Viličarji in visoke police, ki so opremljeni z RFID-tehnologijo, poenostavijo upravljanje s skladiščem. Tako zaposleni v vsakem trenutku vedo, kje se kak izdelek nahaja. Z RFID-čitalci se preverijo tudi izhodne pošiljke, s čimer zagotovijo pravilnost pošiljk. Ti čitalci na vhodu v skladišče avtomatsko zaznajo in registrirajo pakete in palete, ko se tovarnjak razloži. Nato sistem preveri pravilnost in skladnost pridobljenih podatkov z naročilom. Zaposlenim pa poda preprost pregled nad lokacijo paketov in palet. RFID-tehnologija v prodajnih prostorih zagotovi, da na prodajnih policah nikoli ne zmanjka posameznega izdelka, ker imajo zaposleni stalen pregled nad zalogami in tako lahko posredujejo preden zadnji izdelek poide s prodajne police. RFID tudi zagotovi večji nadzor in varnost proti krajam.

Slika 5: RFID – Od proizvajalca do trgovca



Vir: Rfid – from the producer to the store, 2006.

6.2 Inovacijski center

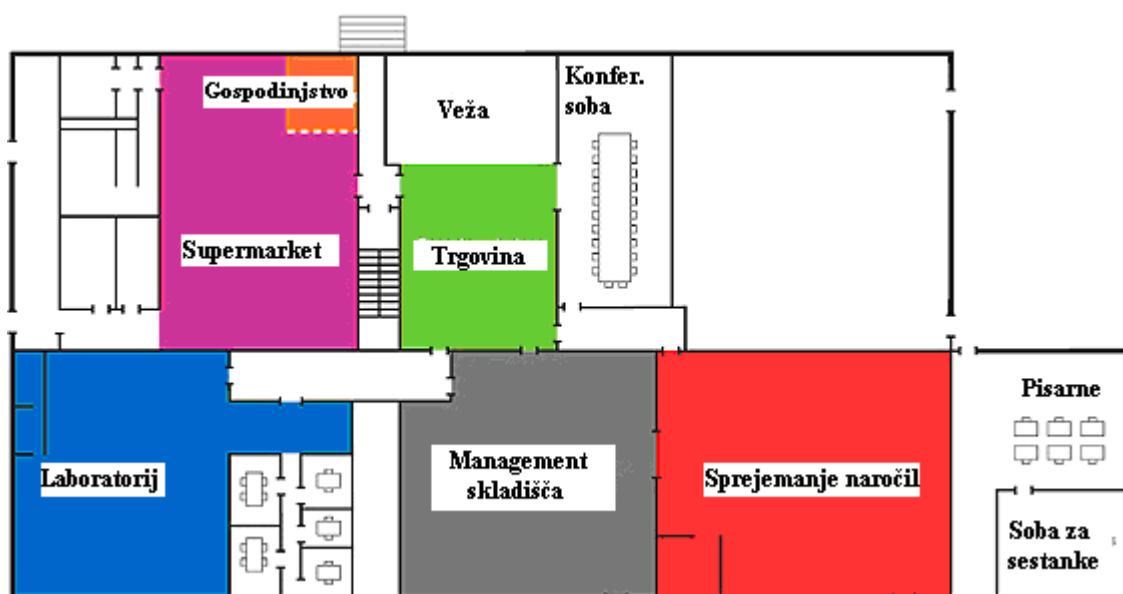
Ko so se v Metro Group odločili za uvedbo tehnologije RFID v svoje poslovanje, so se hitro pojavile težave (različni čitalci in portali, ki so delovali na različnih frekvencah, nepovezljivost s programsko opremo in podobno), predvsem zaradi različnih tehnologij, ki so jih ponujali posamezni ponudniki, in s tem se je pojavilo vprašanje povezljivosti ali kompatibilnosti posameznih tehnologij.

V izogib težavam pri kompatibilnosti, so z odprtjem RFID-inovacijskega centra (ang. *Innovation Center*) v juliju 2004 ustvarili informacijsko in razvojno platformo, ki je edinstvena v celi Evropi. Dobavitelji, IT-partnerji in predstavniki posameznih prodajnih divizij lahko uporabijo center, da se bolje spoznajo z RFID-tehnologijo in jo testirajo v resničnih okoliščinah. Glede na teste, se izbere najprimernejši sistem za posameznega partnerja in če je potrebno, se sistem nadgradi in prilagodi, da kar najbolj pripomore k večji učinkovitosti pri poslovanju.

RFID-inovacijski center je postavljen v posebnem skladišču, ki pripada diviziji Kaufhof. V njem je mogoče testirati več kot 40 sistemov v različnih okoliščinah uporabe. Slika 7 nam kaže razstavljene sisteme, ki so razdeljeni v pet različnih področij:

- RFID v zbiranju naročil (ang. *Order Picking*),
- RFID v upravljanju skladišča (ang. *Warehouse Management*),
- RFID v prodajalnah (ang. *RFID in department store*),
- RFID v supermarketih,
- RFID v gospodinjstvih.

Slika 6: RFID inovacijski center



Vir: Metro Group RFID Innovation Center, 2008.

6.2.1 RFID v zbiranju naročil

Brez RFID tehnologije zbiranje naročenih izdelkov zahteva mnogo posameznih operacij. Zaposleni v tovarni ali distribucijskem centru, ki so zadolženi za zbiranje izdelkov in dobavo, morajo trenutno prebrati nalepke vsake posamezne škatle ali izdelka. Nato natisnejo določen zbir oznak, ki vsebujejo kodo, ki se uporablja za označevanje logističnih enot (ang. *Serial Shipping Container Code – SSCC*) in jih namestijo na odhajajoče palete. Te oznake morajo, preden palete zapustijo skladišče, še enkrat ročno prebrati.

S tehnologijo RFID so vsi postopki opravljeni avtomatično in sočasno, kar prihrani veliko časa. Zbiranje naročil na podlagi RFID-tehnologije pospeši procese in zmanjša napake v skladiščenju, razvrščanju in pošiljanju blaga. Z uporabo RFID-tiskalnikov in sistemov za označevanje se palete in zaboji označijo hitro in brez težav.

6.2.2 RFID v upravljanju skladišča

- Vmesniki logistike

Zelo učinkovito upravljanje skladišča je nujno potrebno, če želimo zagotoviti neoviran tok izdelkov od proizvajalcev do prodajalcev. Skladišča proizvajalcev, grosistov, supermarketov, prodajalcev na drobno ter vmesnih distribucijskih centrov zagotovijo s pomočjo RFID tehnologijo potrebno distribucijo izdelkov glede na povpraševanje.

- Večja hitrost, večja preglednost

Procese, ki potekajo v upravljanju skladišča, je mogoče izboljšati in jih narediti učinkovitejše z uporabo RFID-tehnologije. Pred RFID je bilo potrebno palete in posamezne pakete prešteti na skladiščni rampi, jih primerjati s količinami na dobavnici in jih nato ročno vnesti v računalnik. RFID je izboljšal sprejem izdelkov, saj vse poteka avtomatično. Olajša pa tudi delo zaposlenim pri razvrščanju palet, v prodajalnah pa tudi pospeši zbiranje naročil.

6.2.3 RFID v prodajalnah

Prodajalna prihodnosti (o tem bom povedal več v naslednjem poglavju) je vse bližje resničnosti. Ta obljublja strankam individualne nasvete glede barvnih in stilskih kombinacij, obsežne informacije o vrsti materiala, uporabljenega pri posameznem kosu oblačila, in o tem, kako se ga neguje in nenazadnje hitro plačilo na blagajni.

S pomočjo RFID-tehnologije pametne kabine za preoblačenje, prodajne police, izložbene mize in pametni obešalniki ponujajo informacije o posameznem izdelku in tako omogočajo kupcu popolno uslugo. Moderni blagajniški sistemi takoj in avtomatsko prepoznajo nakup, tako da ni več potrebe po vrstah na blagajnah. RFID omogoča zaposlenim spremljanje zalog in upravljanje z njimi. Prazne police so tako stvar preteklosti.

6.2.4 RFID v supermarketih

"Pametne police" (ang. *Smart Shelves*) samostojno nadzorujejo zalogo določenega izdelka in pošljejo signal, ko je zaloga na nizki ravni. Inovativni blagajniški sistemi pa pospešijo plačevanje.

6.2.5 RFID v gospodinjstvih

Moderna tehnologija se širi tudi v naša gospodinjstva in vsakodnevno življenje. V domovih prihodnosti bodo električni pripomočki med sabo povezani prek brezžične komunikacije. Trenutno je tako povezan dom še vizija, vendar se lahko uresniči v bližnji prihodnosti. RFID-tehnologija bo namreč omogočala lažji in racionalnejši nadzor nad hitro pokvarljivo hrano in

pijačo. Tako bo s pomočjo elektronskega upravljanja z zalogami poenostavila proces planiranja in nakupovanja.

Pametni gospodinjski aparati:

- "Pametni hladilnik"

Z uporabo RFID-tehnologije "pametni hladilnik" prepozna, kateri produkti so v hladilniku in kdaj se zaloga posameznega produkta znižuje. Odjemalec nato določi, vrste in količino izdelkov, ki jih je potrebno kupiti. Sistem kasneje avtomatsko prenese naročilo v "elektronski nakupovalni seznam" in opozori, kdaj je najbolj primeren čas za oddajo naročila.

- "Pametni zamrzovalnik"

"Pametni zamrzovalnik" zabeleži, kateri izdelki so shranjeni v njem. Posamezne izdelke odjemalec označi s ponovno uporabnimi pametnimi čipi, na katerih so shranjeni podatki. Odjemalci lahko kadar želijo dostopajo do podatkov preko interneta.

- "Kabinet za hlajenje vina"

V njem se lahko vina shranjujejo na različnih temperaturah. Vinske steklenice se označijo s pametnimi čipi. Tako lahko odjemalci avtomatsko pregledajo zaloge in zahtevajo informacije o posameznem vinu (npr. leto polnjenja ali recepte za hrano, ki gre poleg posamezne sorte vina).

- "Pametni pralni stroj"

Ob začetku pranja avtomatsko zazna tip umazanega perila in priporoči primeren program, ki vsebuje optimalno dolžino ciklusa in temperaturo pranja. Pametni pralni stroj lahko zazna in opozori odjemalca, če je v perilu slučajno kak kos perila, ki se ga mora prati posebej.

6.3 Galerija Kaufhof

Metro je eno prvih podjetij, ki s pomočjo RFID poskuša izboljšati svojo oskrbovalno verigo tudi v smeri proti svojim odjemalcem. Kot sem že omenil poprej bom sedaj malo več besed namenil »prodajalni prihodnosti« (ang. *Future Store*).

Galeria Kaufhof, ki je del Metro Group-a, je v Essnu (Nemčija) ponudila dodatne prodajne usluge, temelječe na RFID-tehnologiji. Celotno nadstropje prodajalne je namreč opremljeno z Electronic Product Code (EPC), RFID-tehnologijo, ki omogoča kupcem uporabo kabin za preoblačenje, zaslonov ter "pametnih" ogledal, katera omogočajo lažjo izbiro in posledično lažji nakup.

To je prvi projekt, ki predstavlja prvo svetovno UHV (ang. *Ultra High Frequency*) -"end-to-end" aplikacijo. Ta deluje na ravni posameznega produkta, saj se ti označijo z RFID-oznakami že v distribucijskem oddelku Metroja in se jih nato spremlja vse do prodaje. V tem projektu so predstavljeni in uporabljeni tudi zadnji EPC-global standardi. Ti zajemajo:

- EPC Class 1 Gen 2-oznake,
- fiksirane in ročne čitalce, ki delujejo na podlagi LLRP (ang. *Low-Level Reader Protocol –LLRP*) in omogočajo lokalno komunikacijo,
- ALE-standard (ang. *Application Level Events – ALE*), ki omogoča podajanje formatiranih RFID-podatkov, iz različnih virov, podatkovni bazi. Ta baza uporablja EPCIS-izvedbo, ki podpira deljenje, pridobivanje in analizo RFID-podatkov.

Za moški oddelek so se odločili, ker je ta edini, ki zavzema celotno nadstropje prodajalne in je tako najbolj primeren za pilotni projekt. Tako je v tretjem nadstropju prodajalne z moško modo na voljo več kot 30 000 artiklov, ki so opremljeni z RFID-oznakami. Približno 60 RFID-čitalcev z več kot 100 antenami bere podatke z oznak (ang. *Labels*).

Ko kupec prinese posamezen produkt v "pametno" kabino za preoblačenje, UHF RFID-čitalec, ki je nameščen za zidom, prepozna elektronsko kodo produkta na RFID-oznaki. Zaslona, občutljiv na dotik, ki je nameščen v kabini, prikaže dodatne informacije o posameznem produktu: material, cena, navodila za negovanje in podobno. Slika 8 nam kaže primer take pametne kabine, za preoblačenje.

Slika 8: Pametna kabina za preoblačenje



Vir: RFID at Galeria Kaufhof, 2008, slika 1.

Če sistem identificira tri različne artikle, potem lahko uporabnik prek dotika na zaslon "lista" po treh različnih straneh informacij o artiklih. Informacijski sistem preko zaslona ponudi

informacije tudi o drugih razpoložljivih velikostih in barvah. V načrtu je tudi že nadgradnja sistema, ki bo omogočala dajanje predlogov in nasvetov na podlagi koordinacije oblačil. Omogočal bo opise, slike ali video posnetke majice, ki se ujema s posameznimi hlačami ali obratno. Tako bo kupec dobil zanimive in potrebne informacije, trgovec pa bo s tovrstno pomočjo lažje prepričal kupca o nakupu.

Slika 9 kaže kako naj bi pametni zasloni, s pomočjo pametnih polic (ang. *Smart Shelves*), kupcem predvsem pomagali, da hitro odkrijejo pravo velikost obleke. Ko se kupec približa polici ali mizi z več artikli, opremljenih z RFID, lahko s pomočjo zaslona hitro odkrije, ali je artikel njene/njegove velikosti na razpolago ali ne. Čitalec na zaslonu prebere RFID-oznako na artiklu in poda seznam velikosti kupcem.

Slika 9: Pametni zaslon in pametna polica



Vir: RFID at Galeria Kaufhof, 2008, slika 2.

Ko kupec že obleče izbrani artikel, se približa "pametnemu" ogledalu (ang. *Smart Mirror*) zunaj kabine (kaže nam ga slika 10), kjer so podane podobne informacije kot v njej, vendar brez zaslona, občutljivega na dotik.

Ob kupčevi zahtevi po drugi barvi ali velikosti lahko prodajalec s pomočjo ročnih bralnikov "odkrije", kje se želeni artikel nahaja. Prodajalec s čitalcem odčita RFID-oznako na artiklu in nato vpiše zahtevano velikost in barvo. Sistem nato prodajalca obvesti, ali je zahtevana barva in velikost na voljo v prodajalni ali v skladišču.

Galerija Kaufhof je v svojem regionalnem distribucijskem centru v Neuss-Norf namestila RFID-oznake na vse artikle, ki so prodajani v prodajalni v Essnu. Ob tekočem traku in mestu za pakiranje so nameščene antenečitalcev, ki berejo oznake artiklov, ko se ti premikajo po

tekočem traku. UHF-nadzorne točke preberejo oznake, ko artikli zapustijo distribucijski center.

Slika 10: Pametno ogledalo



Vir: RFID at Galeria Kaufhof, 2008, slika 3.

Ko artikli prispejo v prodajalno v Essen, RFID-nadzorne točke, nameščene na vratih vhoda v skladišče, berejo oznake in sledijo ter nadzorujejo položaj artiklov v skladišču. Ko se artikli premikajo po prodajnih površinah in kabinah za preoblačenje, RFID-vrata nadzorujejo artikle in zbirajo RFID-podatke, ki vseskozi nakazujejo položaj artiklov. Tako sistem varuje artikle tudi proti kraji.

Prodajalci obešajo artikle na stojala, ki so tudi opremljeni z EPC RFID-oznakami. Z ročnimi čitalci nato preberejo oznake. Prodajalec prebere tudi RFID-oznako stojala in tako "naroči" sistemu, da poveže ID-številko posameznega stojala s številkami artiklov na posameznem stojalu. Na tak način se opravlja tudi dnevna inventura. Njen namen je poskrbeti za pravilno delovanje sistema in preverjanje, ali je sistem obnovil informacije o lokaciji vsakega artikla. Če kupec zahteva drugo velikost oblačila, lahko prodajalec hitro poišče artikel na stojalu, polici ali pa celo v drugi kabini za preoblačenje.

Vsak artikel je poleg RFID-oznake opremljen tudi z navadno etiketo, na kateri je cena in številka črtno kode. Če stranka želi, da se oznake odstranijo, prodajalec to stori in oznako zavrže. Tiste, ki ostanejo na oblačilih, pa se lahko uporabijo kot nekakšen elektronski račun v primeru vrnitve artikla.

Zaposleni pri blagajni odčita črtne kode na tradicionalen način. Istočasno RFID-čitalec, nameščen pod blagajniškim pultom, prebere oznako artikla. Če artikel, ki je bil položen na pult, ni bil prodan, prodajalec z ročnim RFID-čitalcem prebere RFID-oznako in s tem obvesti sistem, da artikel ni bil prodan in s tem se zaloge ne spremeni.

Glede na sedaj povedano bi lahko opredelili prednosti, ki jih prinaša trgovina prihodnosti, na prednosti za kupca, in prednosti za prodajalca. Med prednosti, ki jih prinaša za kupca bi poudaril naslednje:

- izboljšana ponudba artiklov v trgovinah, saj se prepreči pojav praznih polic,
- večja informiranost o artiklih in s tem manjša možnost izbire napačnega artikla,
- zmanjšanje čakalnih vrst na blagajni in
- možnost vračanja artiklov samo na podlagi RFID-oznake.

Prodajalcem pa nudi trgovina prihodnost naslednje prednosti:

- prevzemanje blaga je neprimerno hitrejšo, enostavnejšo in natančnejšo,
- omogoča večjo založenost prodajnih polic,
- omogoča pravočasno zaznavo potreb po naročilih artiklov, kar omogoča optimizacijo naročanja,
- zaposleni se lahko bolj posvetijo kupcu, ker ne potrebujejo toliko časa za zamuden nadzor in polnjenje polic,
- večja varnost trgovskega blaga pred krajo in
- samodejno izvajanje inventur, saj štetje tako ni več potrebno.

7 Investicije v RFID in rezultati

Navkljub prednostim, ki jih omogoča RFID tehnologija za trgovce, se je le manjši del le-teh odločil za uvedbo v svoje poslovanje. Razlog zato, se skriva v zelo visokih začetnih investicijah v potrebno RFID tehnologijo. Vrednost dosedanjih investicij v RFID-tehnologijo v Metro Group je dobro varovana poslovna skrivnost, zato je točne podatke zelo težko pridobiti.

Če upoštevamo oceno Johna Sendanyoyea (The »Future Store Initiatives«: technologies and structural change in the retail industry, 2006), ki pravi da mora večji prodajalec (ki ima povprečno osem distribucijskih centrov in 1000 trgovin) nameniti od 340-380 milijonov \$ za začetne investicije v RFID tehnologijo, potem lahko ta znesek, glede na število trgovin v Metro Group, podvojimo. Tako, da pridemo do zaključka, da so investicije v RFID tehnologijo zaenkrat še zelo visoke in si jih lahko privoščijo le največje trgovske verige, ki

imajo na razpolago veliko finančnih sredstev, ki jih lahko investirajo v daljšem časovnem obdobju.

Še težje pa je, z empiričnimi podatki, ovrednotiti učinkovitost investicij v RFID, ker organizacije zelo skrbno varujejo tudi te podatke, z namenom ohranjanja določene konkurenčne prednosti pred ostalimi. Tako imamo na voljo samo nekaj kazalcev, ki kažejo določeno sliko učinkovitosti tehnologije RFID v praksi.

Metro Group je v svojih pilotnih projektih opazil (The »Future Store Initiatives«: technologies and structural change in the retail industry, 2006):

- znižanje stroškov skladiščenja za 11 odstotkov,
- zmanjšanje pojava praznih polic za 14 odstotkov in
- zmanjšanje »izginotja artiklov« za 18 odstotkov.

Na podlagi teh podatkov, bi se tako prihranki, na letni ravni, merili v desetine milijonov evrov na ravni celotne Metro Group. Kot pa sem že omenil je te številke zelo težko dokazati z empiričnimi podatki.

Slika 11: Prodaja na zaposlenega



Vir: K. Lipnik, Delavke Mercatorja so dražje zaradi visokih prispevkov, Finance, 2008, diagram 3.

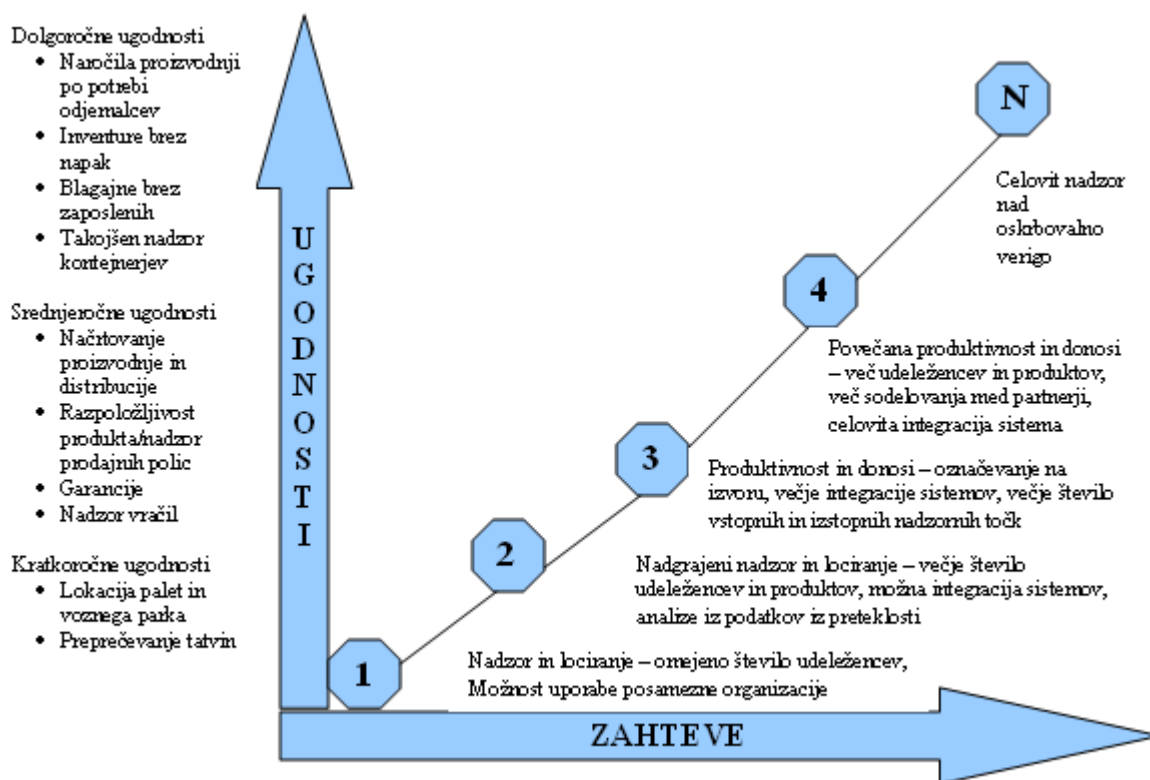
Obstajajo določene ocene prihrankov, ki bi jih lahko dosegel ameriškega trgovec Wall-Mart. Te ocene govorijo o neverjetnem prihranku 8,35 milijarde \$ na leto, zato tudi ni presenečenje, da bodo v naslednjih letih vložili v RFID tehnologijo več kot 3 milijarde \$.

Učinkovitost RFID tehnologije lahko deloma tudi prikažemo z naslednjim kazalcem, to je prodaja na zaposlenega (slika 11). Prihodki od prodaje na je bila namreč najvišja ravno v Metroju (220.456 evrov). RFID tehnologija je brez dvoma, vsaj deloma, pripomogla k visoki produktivnosti zaposlenih v Metro Group.

Sklep

Vse hujša globalna konkurenca je silila (in še vedno sili) organizacije v optimizacijo svojih poslovnih procesov, z namenom ohranjanja konkurenčne prednosti. Vendar sama optimizacija znotraj organizacije, sedaj ni več dovolj. Dandanes morajo namreč organizacije optimizirati celotno oskrbovalno verigo. Optimizacija celotne oskrbovalne verige pa pomeni večjo in tesnejšo povezavo ter sodelovanje s poslovnimi partnerji, tako z dobavitelji, kot odjemalci in distributerji.

Slika 12: Odnos med potrebami in koristmi RFID tehnologije



Vir: A. Khan, S. Kurnia, *Exploring the Potential Benefits of RFID*, 2005, str. 10, slika 7.

Skozi diplomsko delo sem najprej razložil kaj management oskrbovalne verige sploh je in opredelil njegove glavne značilnosti. Organizacije z učinkovitim MOV tako nadzorujejo svojo oskrbovalno verigo in z izboljševanjem učinkovitosti oskrbovalne verige posledično izboljšujejo tudi lastno poslovanje. Nato sem se osredotočil na tehnologijo, ki naj bi v

prihodnjih letih najbolj vplivala na učinkovitost oskrbovalne verige. RFID-tehnologija prinaša prednosti na več področij poslovanja. Od nadzora, nabave, pa vse do prodaje. Na sliki 11 je prikazana krivulja potreb in koristi, ki jih prinaša uvedba RFID-tehnologije v organizacijo in v celotno verigo. Tako je iz slike razvidno, da samo sodelovanje med partnerji in vlaganja v RFID tehnologijo vodijo v večji nadzor nad oskrbovalno verigo in k večjim koristim za vse partnerje.

Na primeru Metro Group sem pokazal, kako je mogoče RFID tehnologijo učinkovito uporabiti v poslovanju. V navedeni organizaciji se niso samo osredotočili na optimizacijo svojega poslovanja proti dobaviteljem, ampak so na inovativen način RFID uporabili tudi v prodaji. Veliko sredstev je bilo tako vloženih v RFID infrastrukturo znotraj organizacije same, kot tudi v delovanje inovacijskega centra, s pomočjo katerega najprimernejšo RFID tehnologijo zase »odkrijejo« partnerji, kar na koncu izboljšuje delovanje celotne verige. Veriga je namreč tako močna, kot je močan njen najšibkejši člen. Pri vpeljavi so naleteli na nekaj ovir, med katerimi je prva draga tehnologija.

Problem so tudi nedorečenimi standardi, kar je glavna ovira za množično namestitvev RFID tehnologije v širšem gospodarstvu. Programska oprema in težave z integracijo različnih sistemov, ki jih uporabljajo partnerji v verigi, so ovira na poti hitrejšega razvoja RFID-tehnologije. Ti sistemi so si lahko zelo različni in jih je včasih nemogoče združiti v enoten sistem, ki bi lahko učinkovito in pravočasno zalagal partnerje s potrebnimi informacijami. Pojavljajo pa se tudi določeni pomisleki glede zasebnosti in varovanja ključnih podatkov pri uvedbi RFID.

Kljub omenjenim oviram je pri vpeljavi RFID-tehnologije še vedno ključno večje in uspešnejše sodelovanje vseh vpletenih partnerjev. Uspešna implementacija RFID omogoča večje sinergije v celotni verigi. RFID potencialno lahko izboljša produkcijske in prodajne poslovne procese, vendar samo ob kooperaciji in sodelovanju partnerjev v celotni oskrbovalni verigi. Drugače lahko tak projekt zelo hitro propade. Prihodnjih nekaj let bo ključnih za RFID-tehnologijo. V tem obdobju se bo pokazalo, ali bo ta tehnologija zaživela in doživela uspeh in se bo množično uveljavila ali pa se bo uporaba RFID-tehnologije omejila le na nekaj organizacij in oskrbovalnih verig.

Literatura in viri

1. Alexander, K., Gilliam, T., Gramling, K., Kindy, M., Moogimane, D., Schultz, M. & Woods, M. (2002). *Focus on the Supply Chain: Applying Auto-ID within the Distribution Center*. Cambridge: Massachusetts Institute of Tehnology.
2. An Overview of the Corporate Structure, Metro Group. Najdeno 12. decembra 2008 na spletni strani http://www.metrogroup.de/servlet/PB/menu/1000080_12/index.html
3. Blanchard, D. (2008, 1. september). U.S. Logistics Costs Hit Record High. Najdeno 3. decembra 2008 na spletnem naslovu <http://industryweek.com/ReadArticle.aspx?ArticleID=17017>
4. Capuder, M. (2008, 24. april). RFID je Metro pognal več kot le korak naprej. Finance.
5. Christopher, M. (1992). *Logistics and Supply Chain Management: Strategies for reducing costs and improving services*. London: Pitman.
6. Cooper, M.C. & Ellram, L.M. (1993). Characteristics of supply chain management and the implications for purchasing and logistics strategy. *The International Journal of Logistics Management*, 4 (2), 13-24.
7. Copacino, W. C (2000). *Supply Chain Management. The Basic and Beyond*. Falls Church: St Lucie Press.
8. Crist, P. (1998). How do you optimize your operation?. *Automatic LD. News*, 14 (7). 42.
9. Davis, T.C. (1993). Effective supply chain management. *Sloan Management Review*, 34 (4), 35-46.
10. Fish, L. A. & Forrest, W. C. (2006, 1. september). The 7 Success Factors of RFID. Najdeno 4. oktobra 2008 na spletnem naslovu <http://www.scmr.com/article/CA6376444.html>
11. Groom, S. (2000). Impact of web-based procurement on the management of operating resources supply. *Journal of Supply Chain Management*, 36 (1), 4-13.
12. Groves, G. & Valsamakis, V. (1999). Supplier-customer relationships and company performance. *International Journal of Logistics*, 9 (2), 51.
13. Groznik, A. & Ribič, M. (2005). *Temelji elektronskega poslovanja*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.

14. Handfield, R.B. & Nichols, E.L. (1999). *Introduction to Supply Chain Management*. Upper Saddle River: Prentice-Hall.
15. Harrington, L. (1997). Supply chain integration from the inside. *Transportation Distribution*, 38, 35.
16. Hilman, M. (2006). Risk and reward are found in logistics, transportation, and global trade. *Manufacturing Business Technology*, 24 (12), 31-32.
17. Khan, A. & Kurnia S. (2005). Exploring the Potential Benefits of RFID: A Literature-Based Study. The University of Melbourne. Najdeno 21. junija 2008 na spletnem naslovu <http://disweb.dis.uni>
18. Koh, R., Schuster, E. W., Chackrabarti, I. & Bellman, A. (2003). *Securing The Pharmaceutical Supply Chain*. Cambridge: Massachusetts Institute of Tehnology.
19. Koh, R., Schuster, E. W., Lam, N & Dinning, M. (2003). *Prediction, Detection and Proof: An Integrated Auto-ID Solution to Retail Theft*. Cambridge: Massachusetts Institute of Tehnology.
20. Kovačič, A. & Bosilj-Vukšić, V. (2005). Management poslovnih procesov. Ljubljana: GV Založba.
21. Lee, H.L. & Billington, C. (1995). The evolution of supply-chain-management models and practice at HewlettPackard. *Interfaces*, 25 (1), 42-63.
22. Lipnik, K. (2008, 7. november). Delavke Mercatorja so dražje zaradi visokih prispevkov. Finance, str. 3 in 4.
23. Loo, R. (2003). A Multi-Level Causal Model for Best Practices in Project Management. *Benchmarking*, 10, (1), 29 – 36.
24. McIvor, R. & McHugh, M. (2000). Partnership sourcing: an organization change management perspective. *Journal of Supply Chain Management*, 36 (3), 12-20.
25. Meloan, S. (2003, 11. november). Toward a Global "Internet of Things". Najdeno 21. septembra 2008 na spletnem naslovu <http://java.sun.com/developer/technicalArticles/Ecommerce/rfid/>
26. Metro Group RFID Innovation Center, Neuss. Najdeno 4. marca 2008 na spletnem naslovu <http://www.future-store.org/fsi-internet/html/en/14942/index.html>

27. Monczka, R.M. & Morgan, J.P. (1996). Supplier integration: a new level of supply chain management. *Purchasing*, 120 (1), 110-113.
28. Murphy, C. (2005, 25. maj). Real-World RFID: Wall-Mart, Gillette, And Others Share What they are Learning. Najdeno 17. septembra na spletnem naslovu <http://www.informationweek.com/news/mobility/RFID/showArticle.jhtml?articleID=163700955>
29. Prida, B. & Gutierrez, G. (1996). Supply management: from purchasing to external factory management. *Production and Inventory Management Journal*, 37, 38-43.
30. Reynolds, J. (2001). *Logistics and Fulfillment for E-business*. New York: Focal Press.
31. RFID - from the producer to the store, Metro Group. Najdeno 12. decembra 2008 na spletni strani <http://www.metrogroup.de/multimedia/microsite/Future-Store-Initiative/Infografiken/Flashes/Lieferkette-en.html>
32. RFID at Galeria Kaufhof, Metro Group. Najdeno 12. decembra 2008 na spletni strani <http://www.future-store.org/fsi-internet/html/en/14906/index.html>
33. Stock, J. R. & Lambert, M. D (2001). *Strategic Logistics Management*. (4th ed.) Singapur.
34. Stuart, F.I. & McCutcheon, D. M. (2000). The manager's guide to supply chain management. *Business Horizons*, 43 (2), 43-51.
35. Tait, D. (1998). Make strong supplier relationships a priority. *Canadian Manager*, 23 (1), 21.
36. Tan, K.C., Kannan, V. & Handfield, R.B. (1998). Supply chain management: supplier performance and firm performance. *International Journal of Purchasing and Materials Management*, 34 (3), 2-9.
37. The "Future Store Initiatives": technological and structural change in the retail industry. Najdeno 13. oktobra 2008 na spletnem naslovu http://www.ilo.org/global/About_the_ILO/Media_and_public_information/Press_releases/lang--en/WCMS_071470/index.htm.
38. Trebilcock, B. (2007). Top 20 supply chain management software providers. *Modern Materials Handling*.

39. Tummala, V. R. M., Phillips, C. L. M. & Johnson, M. (2006). Assessing supply chain management success factors: a case study. *Supply Chain Management*, 11, (2), 179-192.
40. Tuttle, J.R. (1997). Traditional and emerging technologies and applications in the radiofrequency identification (RFID) industry. *Radio Frequency Integrated Circuits (RFIC) Symposium 1997*. 5-8.
41. Vickery, S., Calantone, R. & Droge, C. (1999). Supply chain flexibility: an empirical study. *Journal of Supply Chain Management*, 35 (3), 16-27.
42. Whipple, J. & Frankel, R. (2000). Strategic alliance success factors. *Journal of Supply Chain Management*, 36 (3), 21-25.

SLOVARČEK SLOVENSКИH PREVODOV TUJИH IZRAZOV

Kratica	Tuji izraz	Slovenski izraz/razlaga
B2B	Business to Business	Elektronsko poslovanje med organizacijami
B2C	Business to Customer	Elektronsko poslovanje med organizacijo in odjemalcem
C2B	Customer to Business	Elektronsko poslovanje med odjemalcem in organizacijo
C2C	Customer to Customer	Elektronsko poslovanje med odjemalci
CE	Concurrent Engineering	Hkratni/simulatani inženiring
DRP	Distribution Resource Planning	Planiranje porazdeljenih virov
EDI	Electronic Data Interchange	Računalniško prenašanje sporočil, podatkov, informacij
EPC	Electronic Product Code	Elektronska koda produkta
EPC Class 1 Gen 2	EPCglobal Class 1 Gen2	Protokol komunikacije med bralniki in oznakami
EPCIS	EPC Information Service	Specifikacija vmesnika, ki omogoča dostop do informacij EPC, ter omogoča tudi izmenjavo podatkov z zunanjimi viri
ERP	Enterprise Resource Planning	Celovita programska rešitev
ICT	Information and Communication Technology	Informacijska in komunikacijska tehnologija
LLRP	Low-Level Reader Protocol	Protokol za mrežne RFID bralnike
MES	Manufacturing Execution Systems	Informacijski sistem, ki omogoča dodeljevanje vseh potrebnih proizvodnih virov in spremljanje proizvodnega procesa
MRP II	Manufacture Resource Planning	Sistem za načrtovanje proizvodnih virov
RFID	Radio-Frequency Identification	Radiofrekvenčna identifikacija

SCM	Supply Chain Management	Management oskrbovalne verige
SCP	Supply Chain Planning	Načrtovanje oskrbovalne verige
SSCC	Serial Shipping Container Code	Koda za označevanje logističnih enot
TMS	Transportation Management Systems	Upravljanje s transportom
UHF	Ultra High Frequency	Visoke frekvence med 868 in 928 MHz
WMS	Warehouse Management Systems	Upravljanje skladišča