

Τ.Ε.Ι ΗΠΕΙΡΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΤΗΛΕΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

Διπλωματική Εργασία με τίτλο:
«Τεχνολογία RFID»



ΜΑΓΑΛΙΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗ

Επιβλέπων καθηγητής

ΤΣΙΑΝΤΗΣ ΛΕΩΝΙΔΑΣ

2006

Πίνακας Περιεχομένων

1. Εισαγωγή.....	3
2. Η τεχνολογία RFID.....	4
2.1 Η εξέλιξη του RFID.....	4
2.2 Κατηγοριοποίηση τεχνολογίας RFID.....	5
2.3 Περιγραφή της τεχνολογίας RFID.....	8
2.4 Εφαρμογές της τεχνολογίας RFID.....	11
3. Η χρήση της τεχνολογίας RFID στο εκτελεστικό μέρος της εφοδιαστικής αλυσίδας.....	14
3.1 Επισκόπηση της εφοδιαστικής αλυσίδας.....	15
3.2 Σχηματική απεικόνιση της εφαρμογής του RFID στην εφοδιαστική αλυσίδα.....	16
3.3 Εισαγωγή στις διαδικασίες και τα οφέλη.....	18
3.4 Τα οφέλη λεπτομερώς.....	21
3.4.1 Εργοστάσιο και αποθήκη εμπορευμάτων κατασκευαστών.....	22
3.4.2 Κέντρο διανομής.....	27
3.4.3 Κατάστημα λιανικής πώλησης.....	30
3.5 Παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη.....	35
3.6 Μελέτες περίπτωσης.....	36
3.6.1 Η περίπτωση της Wal - Mart.....	36
3.6.2 Το κατάστημα του μέλλοντος της Metro Group.....	37
3.6.3 Η περίπτωση της Food Manufacturers Ltd.....	37
3.6.4 Η περίπτωση της Global Foods Inc.....	38
3.7 Προετοιμασία της επιχείρησης για την εισαγωγή της τεχνολογίας RFID.....	40
3.7.1 Επιχειρησιακός μετασχηματισμός στους κατασκευαστές.....	40
3.7.2 Επιχειρησιακός μετασχηματισμός στους λιανοπωλητές.....	44
3.8 Προσαρμογή Τεχνολογίας.....	48
3.9 Ασφάλεια στα συστήματα RFID.....	48
4. Εναλλακτικές εφαρμογές της τεχνολογίας RFID.....	51
4.1 Πληρωμές.....	51
4.2 Συστήματα πληρωμής με τη χρήση του RFID.....	52
4.2.1 Σταθμοί διοδίων.....	53
4.2.2 Εστιατόρια γρήγορης εξυπηρέτησης.....	55
4.2.3 Πάρκινγκ.....	56
4.2.4 Πρατήρια καυσίμων.....	57
4.2.5 Άλλες εφαρμογές.....	57
4.3 Ασφάλεια.....	58
4.3.1 Το σύστημα RFID ασφαλίζει μη απασχολημένους Η/Υ.....	58
4.3.2 Έλεγχος πρόσβασης και ασφάλεια στη Federal Express.....	60
4.3.3 Αυξημένη ασφάλεια και άνεση στα αεροδρόμια.....	61
4.3.4 Η American Express επιλέγει τη βιομετρική κάρτα RFID.....	62
4.3.5 Προστασία της απονομής των βραβείων Oscar.....	63
4.3.6 Έλεγχος πρόσβασης σε στρατιωτικές βάσεις.....	65
4.3.7 Νοσοκομεία.....	67
4.3.8 Λιμάνια.....	68

5. RFID και Καινοτομία	70
5.1 Η κουζίνα του μέλλοντος.....	70
5.1.1 Μελέτη περίπτωσης: «η έξυπνη κουζίνα»	73
5.1.2 Ο ευφυής φούρνος	74
5.2 Εφαρμογή του RFID στη «διαχείριση της γκαρνταρόμπα» του Star City Casino	75
5.3 Η χρήση της τεχνολογίας RFID στο ποδόσφαιρο.....	77
5.4 Η τεχνολογία RFID βελτιώνει τη ζωή των ηλικιωμένων	78
5.5 Η επίδραση των καινοτομιών του RFID στη ζωή μας.....	79
6. Θέματα Ιδιωτικότητας και RFID.....	80
6.1 Εναλλακτικές προσεγγίσεις προστασίας του ιδιωτικού απορρήτου.....	81
6.1.1 Η τεχνολογική αντιμετώπιση	82
6.1.2 Η προσέγγιση “kill tag”	82
6.1.3 Η προσέγγιση “Faraday cage”	84
6.1.4 Η προσέγγιση του Ενεργού Μπλοκαρίσματος (Active Jamming)	84
6.1.5 Η έξυπνη προσέγγιση RFID «smart RFID tag».....	84
6.2 Επιλεκτική κοινοποίηση πληροφοριών	85
6.3 Αυτορύθμιση και τα δικαιώματα των καταναλωτών.....	85
6.4 Ηθική και RFID	86
6.5 Διαμόρφωση πολιτικής - Ερωτήσεις Τακτικής	88
6.5.1 Πρόσθετες ανησυχίες.....	89
6.6 Ο σχηματισμός των πολιτικών ιδιωτικού απορρήτου για την κοινή γνώμη.....	89
6.7 Διαφορές ανάμεσα στους πολιτισμούς και τις ηπείρους	90
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	92

Κεφάλαιο 1

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία χρόνια, διαδικασίες αυτόματης αναγνώρισης έχουν γίνει πολύ δημοφιλείς σε εταιρείες κατασκευής, βιομηχανίες και γενικότερα σε συστήματα διαχείρισης υλικών. Οι διαδικασίες αυτόματης αναγνώρισης υπάρχουν για να δίνου πληροφορίες για ανθρώπους, ζώα αγαθά και προϊόντα.

Τα barcode που είχαν δημιουργήσει μια επανάσταση πριν από κάποιο καιρό τώρα πλέον είναι ελλειπή σε πολλές πειρπτώσεις. Τα barcode μπορεί να είναι πολύ φτηνά αλλά η αδυναμία επαναπρογραμματισμού τους καθώς και η μικρή χωρητικότητα τους τα κάνει πλέον προβληματικά.

Η βέλτιστη λύση από τεχνικής πλευράς θα ήταν η αποθήκευση των δεδομένων σε κάποιο chip. Η πιο διαδεδομένη μορφή συσκευής ηλεκτρονικής αποθήκευσης δεδομένων είναι η πιστωτική κάρτα. Η επαφή όμως που απαιτείται για τη μεταφορά των δεδομένων από και προς τη καρτά πολλές φορές την καθιστά μη πρακτική. Η μεταφορά δεδομενων μεταξύ του αναγνώστη και την κάρτα χωρίς την μηχανική επαφή τους είναι πολύ πιο βολική. Στην ιδανική περίπτωση η ενέργεια που χρειάζεται για να λειτουργήσει η κάρτα θα μεταφέρονταν από τον αναγνώστη χρησιμοποιώντας κατάλληλη τεχνολογία .Εξαιτίας των διαδικάσιων που χρησιμοποιούνται για την μεταφορά πληροφορίας και ενεργείας, τα συστήματα αυτά ονομάζονται RFID(radio frequency identification).

Κεφάλαιο 2

2. Η τεχνολογία RFID

2.1 Η εξέλιξη του RFID

Η τεχνολογία RFID δεν είναι τόσο νέα όπως μπορεί να νομίζει κανείς. Στην πραγματικότητα, η βασική τεχνολογία αναπτύχθηκε από το στρατό, κατά τη διάρκεια του Β' Παγκοσμίου Πολέμου, για να αποτρέψει την κατάρριψη αεροπλάνων από "φιλικά πυρά". Το στρατιωτικό σύστημα εξέπεμπε ένα ραδιο-σήμα σε κάθε αεροπλάνο που πλησίαζε και ανάγκαζε τον αναμεταδότη του αεροπλάνου να ανταποκριθεί στο σήμα εάν ήταν φιλικό. Οι κατασκευαστές άρχισαν να παράγουν τις ετικέτες αναγνώρισης μέσω ραδιοσυχνοτήτων από τη δεκαετία του '80. Παράλληλα, η εμφάνιση των ημιαγωγών είχε μειώσει το μέγεθος και το κόστος των αναμεταδοτών και των συσκευών ανάγνωσης ώστε να τους καταστήσει ελκυστικούς σε διάφορες εφαρμογές.

Μερικές συσκευές ανάγνωσης τροφοδοτούνταν από μπαταρία, γεγονός που τις καθιστούσε φορητές. Οι αναμεταδότες είχαν μικρύνει στο παραδοσιακό "μέγεθος ενός πακέτου τσιγάρων", και αποτελούνταν από δέκτη ραδιο-σημάτων, μνήμη, συσκευή αποστολής σημάτων και μπαταρία. Λόγω της δυνατότητάς τους να διαβιβάσουν τα στοιχεία πίσω στον αναγνώστη, αυτοί οι αναμεταδότες θεωρούνται "ενεργοί".

Στα τέλη της δεκαετίας του '80 και αρχές δεκαετίας του '90 η τεχνολογία βοήθησε στη σμίκρυνση των εξαρτημάτων που αποτελούν τα συστατικά μέρη του RFID, ενώ σημαντική ήταν και η εξέλιξη της εξάλειψης της μπαταρίας των αναμεταδοτών. Αυτό ήταν δυνατό, λόγω της πολύ μικρής κατανάλωσης ισχύος από το ολοκληρωμένο κύκλωμα που του επιτρέπει να παίρνει την απαιτούμενη ενέργεια από το εισερχόμενο σήμα του αναγνώστη. Επειδή δεν έχουν μια πηγή ενέργειας, οι αναμεταδότες έγιναν γνωστοί ως "παθητικοί".



Οι "παθητικοί" αναμεταδότες έχουν τα εξής σημαντικά πλεονεκτήματα σε σχέση με τους "ενεργούς":

- ③ ο αναμεταδότης είναι απλούστερος (συχνά έχει μόνο δύο ή τρία συστατικά μέρη) και μικρότερος

- ③ πολύ φτηνότεροι
- ③ πιο αξιόπιστοι
- ③ δε χρειάζονται συντήρηση και
- ③ μπορούν να ενσωματωθούν στο στοιχείο για το οποίο προορίζονται.

Αυτοί οι αναμεταδότες έχουν συνήθως έναν καθορισμένο από το εργοστάσιο κωδικό, που δεν μπορεί να παραποιηθεί, και είναι γνωστοί ως «μόνο για ανάγνωση».

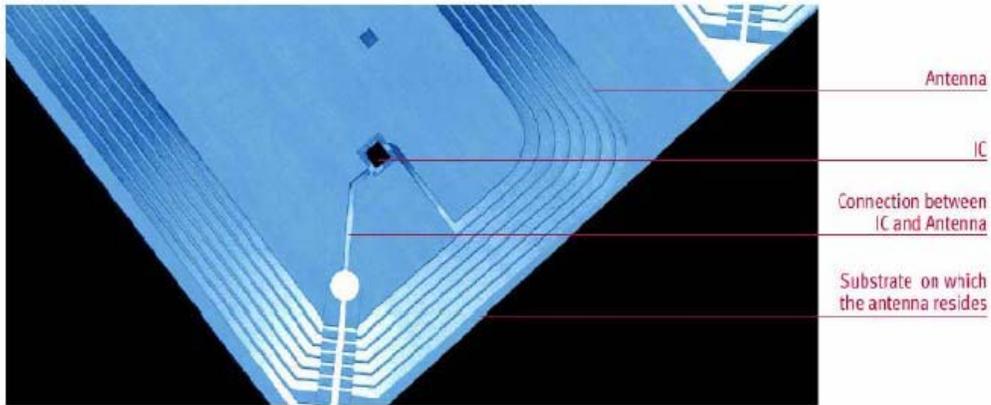
Ο μοναδικός κωδικός, γνωστός ως "Licence Plate" επιτρέπει στην ετικέτα να συνδέεται με μια βάση δεδομένων, με αποτέλεσμα το προϊόν με την ενσωματωμένη ετικέτα RFID να μπορεί να ελεγχθεί και να ανιχνευτεί.

Λίγο αργότερα αναπτύχθηκε ο αναμεταδότης «ανάγνωσης-γραφής» (read/write), ο οποίος βρίσκει πολλές εφαρμογές, ειδικά στις περιπτώσεις που ο κωδικός αναγνώρισης πρέπει να τροποποιηθεί. Οι παραπάνω κατηγορίες της τεχνολογίας RFID αναλύονται στην επόμενη ενότητα.

2.2 Κατηγοριοποίηση τεχνολογίας RFID

Οι αναμεταδότες RFID ομαδοποιούνται σύμφωνα με τα παρακάτω τρία χαρακτηριστικά:

1. **Ενεργοί (active), παθητικοί (passive) και ημι-παθητικοί (semi-passive) αναμεταδότες:** Οι «ενεργοί» αναμεταδότες RFID τροφοδοτούνται από μια εσωτερική μπαταρία. Το μέγεθος μνήμης μιας ενεργούς ετικέτας ποικίλλει σύμφωνα με τις απαιτήσεις της εφαρμογής, δεδομένου ότι μερικά συστήματα λειτουργούν ακόμα και με 1MB μνήμης. Η ισχύς τροφοδότησης των μπαταριών ενός «ενεργού» αναμεταδότη του προσφέρει δυνατότητα μεγάλου εύρους ανάγνωσης. Ωστόσο, οι «ενεργοί» έχουν μεγαλύτερο μέγεθος, μεγαλύτερο κόστος, και περιορισμένη ζωή λειτουργίας (μπορούν να λειτουργήσουν το μέγιστο για 10 έτη, ανάλογα με τις θερμοκρασίες λειτουργίας και το είδος των μπαταριών). Οι "ενεργές" ετικέτες τροφοδοτούνται από μπαταρία και έχουν ενσωματωμένο έναν "ενεργό" αναμεταδότη, διακρίνονται από μια αυτονομία καθώς δεν εξαρτώνται από τη συσκευή ανάγνωσης και αυτό τους επιτρέπει να επικοινωνούν σε αποστάσεις μεγαλύτερες μερικών χιλιομέτρων.



Οι «παθητικοί» αναμεταδότες λειτουργούν χωρίς ξεχωριστή εξωτερική πηγή ισχύος και παίρνουν την ενέργεια που δέχονται από τη συσκευή ανάγνωσης. Οι «παθητικοί» αναμεταδότες σε σχέση με τους «ενεργούς» είναι συνεπώς πολύ ελαφρύτεροι, φθηνότεροι και προσφέρουν απεριόριστη διάρκεια λειτουργίας. Ωστόσο, έχουν

μικρότερο εύρος ανάγνωσης και απαιτούν μια συσκευή ανάγνωσης που να έχει ισχυρή τροφοδότηση. Σαν πηγή ενέργειας για το ολοκληρωμένο κύκλωμα καθώς επίσης και για την επικοινωνία από και προς τη συσκευή ανάγνωσης, οι "παθητικές" ετικέτες χρησιμοποιούν το πεδίο της συσκευής ανάγνωσης. Η διαθέσιμη ενέργεια από το πεδίο της συσκευής ανάγνωσης όχι μόνο μειώνει πολύ γρήγορα τις αποστάσεις ανάγνωσης, αλλά επίσης επιτρέπει τον αυστηρό έλεγχο, με αποτέλεσμα η απόσταση να περιορίζεται στα 4-5 μέτρα. Ωστόσο υπάρχει και μια τρίτη κατηγορία αναμεταδοτών γνωστή ως "ημι-παθητικοί" αναμεταδότες. Οι "ημι-παθητικές" ετικέτες έχουν ενσωματωμένη μπαταρία, ωστόσο οι αποστάσεις είναι περιορισμένες κυρίως γιατί χρησιμοποιούν και το πεδίο της συσκευής ανάγνωσης προκειμένου να επικοινωνήσουν με τη συσκευή αυτή. Θα λέγαμε, λοιπόν, ότι πρόκειται για ένα συνδυασμό της "ενεργής" και της "παθητικής" ετικέτας. Στον παρακάτω Πίνακα φαίνονται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των παραπάνω ετικετών:

Πίνακας 2.1 Η κατηγοριοποίηση των ετικετών RFID

	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα	Παρατηρήσεις
	<ul style="list-style-type: none"> ③ Μεγαλύτερος χρόνος ζωής ③ Χαμηλό κόστος ③ Χαμηλό βάρος ③ Απεριόριστη διάρκεια λειτουργίας 	<ul style="list-style-type: none"> ③ Περιορισμένη απόσταση 4-5 μέτρα ③ Αυστηρά ελεγχόμενες από τοπικούς κανονισμούς ③ Απαιτούν την ύπαρξη μιας συσκευής ανάγνωσης 	Πολυχρησιμοποιημένες σε εφαρμογές RFID

	<ul style="list-style-type: none"> ③ Καλύτερη απόσταση επικοινωνίας ③ Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και στη διαχείριση άλλων συσκευών όπως οι αισθητήρες (sensors) 	<ul style="list-style-type: none"> ③ Ακριβό εξαιτίας της μπαταρίας ③ Δυσκολία προσδιορισμού πότε μια μπαταρία είναι καλή ή όχι, ειδικά σε περιβάλλοντα που υπάρχουν πολλοί αναμεταδότες 	Χρησιμοποιούνται κυρίως σε συστήματα πραγματικού χρόνου, όπου απαιτείται ανίχνευση υλικών υψηλής αξίας
	<ul style="list-style-type: none"> ③ Δεν υπάρχουν αυστηροί κανονισμοί όπως στις «παθητικές» ετικέτες ③ Έχουν μεγαλύτερο εύρος ανάγνωσης σε σχέση με τις «παθητικές» ετικέτες 	<ul style="list-style-type: none"> ③ Η ύπαρξη πολλών «ενεργών» αναμεταδοτών παρουσιάζει περιβαλλοντικό κίνδυνο, λόγω των τοξικών που υπάρχουν στις μπαταρίες ③ Μεγάλο μέγεθος ③ Μεγάλο κόστος ③ Χαμηλός μέσος όρος ζωής 	Χρησιμοποιούνται στα logistics για τον εντοπισμό τρένων, φορτηγών, κ.α.

2. Αναμεταδότες «μόνο για ανάγνωση» (read only) και «ανάγνωσης-γραφής» (read/write): Οι αναμεταδότες «μόνο ανάγνωσης» (read only) είναι συνήθως παθητικοί και δεν μπορούν να τροποποιηθούν τα δεδομένα τους. Επίσης, είναι προγραμματισμένοι με ένα μοναδικό σύνολο στοιχείων (συνήθως 32 έως 128 bits) που δεν μπορούν να αλλάξουν. Οι «ενεργοί» αναμεταδότες RFID είναι κατά κύριο λόγο «ανάγνωσης-γραφής» (read/write), δηλαδή τα δεδομένα τους μπορούν να ξαναγραφούν ή να τροποποιηθούν. Επιπλέον, έχουν μεγαλύτερη χωρητικότητα σε πληροφορία και μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν. Με τους αναμεταδότες «ανάγνωσης-γραφής» (read/write) ο χρήστης έχει τον έλεγχο της τεχνολογίας στην οποία επένδυσε. Όταν οι απαιτήσεις ενός πελάτη αλλάζουν, οι χρήστες μπορούν να τις ακολουθήσουν χωρίς να επενδύσουν σε νέα τεχνολογία. Για παράδειγμα, ας υποθέσουμε ότι ένας λιανοπωλητής απαιτεί από τους προμηθευτές του να τοποθετούν στις παλέτες τους ένα 10-ψήφιο κωδικό. Αργότερα, όμως, αλλάζει την απαίτησή του σε 12-ψήφιο κωδικό. Όσοι προμηθευτές χρησιμοποιούσαν ετικέτες «ανάγνωσης-γραφής», μπορούν να εκπληρώσουν τη νέα απαίτηση με ελάχιστο κόστος, επανεγγράφοντας στις υπάρχουσες ετικέτες το νέο 12-ψήφιο κωδικό.

3. Οι ζώνες συχνότητας διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες:

- ③ Ζώνη χαμηλής συχνότητας (Low Frequency – LF) στα 100-500 KHz, με χαμηλή ταχύτητα ανάγνωσης.
- ③ Ζώνη μέσης συχνότητας (Medium Frequency –MF) στα 1-15MHz, με μεσαία ταχύτητα ανάγνωσης.
- ③ Ζώνη υψηλής συχνότητας (High Frequency - HF) στα 0,85–5,8 GHz, με υψηλή ταχύτητα ανάγνωσης.

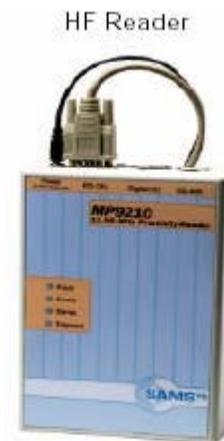
Στον παρακάτω Πίνακα παρουσιάζονται οι κυριότερες εφαρμογές του RFID ανάλογα με τις ζώνες συχνότητας που καλύπτει ([Supply Chain Management Forum, 2003](#)):

Πίνακας 2.2 Οι ζώνες συχνότητας του RFID

Ζώνη Συχνότητας	Εύρος	Εφαρμογές
Χαμηλή	100-500 KHz	<ul style="list-style-type: none"> ③ Έλεγχος πρόσβασης ③ Ταυτοποίηση/εντοπισμός ζώων ③ Έλεγχος αποθεμάτων ③ Ανάφλεξη αυτοκινήτων
Μέση	1-15MHz	<ul style="list-style-type: none"> ③ Ηλεκτρονική παρακολούθηση αντικειμένων (EAS) ③ Έλεγχος αποθεμάτων ③ Έξυπνες κάρτες ③ Εφοδιαστική αλυσίδα- ανίχνευση παλετών και κιβωτίων
Υψηλή	0,85–5,8 GHz	<ul style="list-style-type: none"> ③ Παρακολούθηση αυτοκινητόδρομου ③ Συστήματα διοδίων ③ Εφοδιαστική αλυσίδα ③ Έλεγχος πρόσβασης ③ Συστήματα πληρωμής ③ Έλεγχος αποσκευών ③ Βιβλιοθήκες

2.3 Περιγραφή της τεχνολογίας RFID

Η τεχνολογία αναγνώρισης μέσω ραδιοσυχνοτήτων (RFID) βασίζεται στην απλή ιδέα ότι υπάρχει ένα ηλεκτρονικό κύκλωμα σε μια μη τροφοδοτούμενη («παθητική») ετικέτα και δεν απαιτεί ούτε μπαταρίες ούτε κάποια συντήρηση. Το κύκλωμα αυτό μπορεί να τροφοδοτείται περιστασιακά εξ' αποστάσεως από μία διάταξη (ή συσκευή) ανάγνωσης, μέσω εκπομπής ενέργειας προς αυτό. Δεδομένου του τρόπου τροφοδότησης, η ετικέτα ανταλλάσσει πληροφορίες με τη συσκευή ανάγνωσης. Η ετικέτα συνίσταται από ένα απλό πηνίο κεραίας μέσα σε μια θήκη από γυαλί ή πλαστικό, συγκολλημένο στο ολοκληρωμένο κύκλωμα.

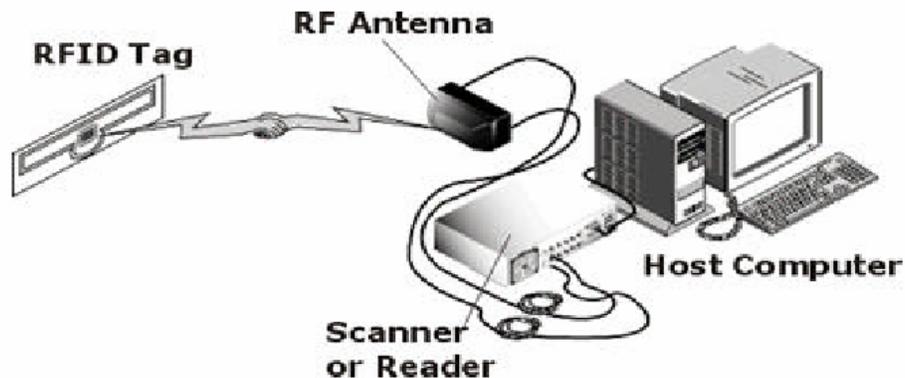


Ένα βασικό σύστημα RFID αποτελείται από 3 συστατικά μέρη:

- ③ Μια κεραία ή μια σπείρα
- ③ Έναν πομποδέκτη (με τον αποκωδικοποιητή)
- ③ Έναν αναμεταδότη, που προγραμματίζεται ηλεκτρονικά με τις μοναδικές πληροφορίες

Η κεραία εκπέμπει ραδιο-σήματα ώστε να ενεργοποιήσει την ετικέτα για να διαβάσει και να εγγράψει τα στοιχεία σε αυτήν. Οι κεραίες είναι οι αγωγοί μεταφοράς ανάμεσα στην ετικέτα και τον πομποδέκτη, ο οποίος ελέγχει την επικοινωνία και την κατοχή των δεδομένων του συστήματος.

Συχνά η κεραία συσκευάζεται με τον πομποδέκτη και τον αποκωδικοποιητή για να γίνει αναγνώστης, ο οποίος μπορεί να διαμορφωθεί είτε ως φορητή είτε ως σταθερή συσκευή. Η συσκευή ανάγνωσης εκπέμπει τα ραδιοκύματα σε απόσταση μιας ίντσας έως 100 πόδια ή και περισσότερο, ανάλογα με την έξοδο ισχύος του και τη ραδιοσυχνότητα που χρησιμοποιείται. Όταν μια ετικέτα RFID περνά μέσω της ηλεκτρομαγνητικής θερμικής ζώνης ανιχνεύει το σήμα ενεργοποίησης του αναγνώστη. Η συσκευή ανάγνωσης αποκωδικοποιεί τα στοιχεία που έχουν κωδικοποιηθεί στο ενσωματωμένο κύκλωμα της ετικέτας και τα στοιχεία περνούν στον υπολογιστή για επεξεργασία.



Σχήμα 2.1 Ένα τυπικό σύστημα RFID

Οι ετικέτες λειτουργούν με διαφορετικούς τρόπους βάσει διάφορων παραγόντων, κυρίως όμως βάσει της συχνότητας λειτουργίας τους. Αρχικά η ετικέτες RFID λειτουργούσαν στη συχνότητα των 13,56 MHz ή και χαμηλότερα. Αυτές οι ετικέτες, οι οποίες χρησιμοποιούνται ευρύτατα ακόμα και σήμερα, πρέπει να βρίσκονται τυπικά σε απόσταση μικρότερη του ενός μέτρου από τη συσκευή ανάγνωσης και συχνά προσφέρουν χαμηλή διακριτότητα (το σύστημα ανάγνωσης δεν μπορεί να αντιληφθεί γρήγορα ένα σύνολο από διαφορετικές ετικέτες που βρίσκονται όλες μαζί κοντά του).



Οι πιο σύνθετες ετικέτες, οι οποίες λειτουργούν σε υψηλότερες συχνότητες, επιτρέπουν στη συσκευή ανάγνωσης να αναγνωρίσει γρήγορα ετικέτες που βρίσκονται πολύ κοντά η μία στην άλλη έστω και κάπως άτακτα. Ωστόσο, δεν υπάρχει προς το παρόν η δυνατότητα να αναγνωριστούν γρήγορα κι αξιόπιστα, όπως όλα

τα προϊόντα που υπάρχουν μέσα σε ένα καρότσι σουπερμάρκετ και το συγκεκριμένο πρόβλημα αποτελεί έναν από τους κύριους στόχους της εν λόγω τεχνολογίας. Όταν τελειοποιηθεί η σάρωση των RFID, θα απλοποιηθούν οι διαδικασίες χρέωσης στο ταμείο και απογραφής του εμπορεύματος, με συνέπεια οι εταιρείες λιανικού εμπορίου να εξοικονομήσουν τεράστια ποσά της τάξεως των εκατομμυρίων ευρώ.

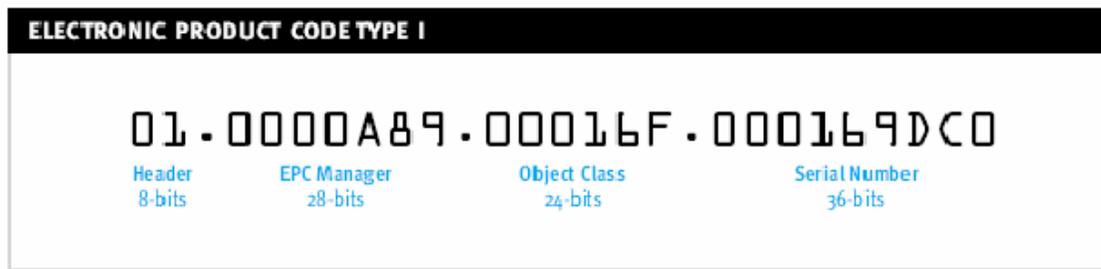
Οι ετικέτες που λειτουργούν σε υψηλότερες συχνότητες είναι δυνατόν να αναγνωστούν από πολύ μεγαλύτερες αποστάσεις, σε σύγκριση με αυτές που λειτουργούν στις χαμηλότερες συχνότητες. Ωστόσο, η εμβέλειά τους περιορίζεται προς το παρόν σε μερικά μόνο μέτρα. Αυτό συμβαίνει κυρίως εξαιτίας των ηλεκτρονικών στοιχείων της ετικέτας, τα οποία λειτουργούν με πολύ χαμηλή ισχύ (την οποία λαμβάνουν από το σήμα της συσκευής ανάγνωσης), των κεραιών βελτιωμένης σχεδίασης και των δεκτών χαμηλού κόστους και υψηλής ευαισθησίας. Οι αναβαθμισμένες ετικέτες μπορούν επίσης να συγκρατούν πολύ περισσότερες πληροφορίες σε σχέση με τα πρώιμα μοντέλα, επιτρέποντας έτσι στους κατασκευαστές των προϊόντων να ενσωματώνουν χρήσιμες πληροφορίες, πέραν του κωδικού ταυτότητας του προϊόντος. Οι ετικέτες, για παράδειγμα, θα μπορούν να χρησιμοποιούν την ενέργεια που λαμβάνουν για να ενεργοποιούν κάποιον αισθητήρα, ο οποίος βρίσκεται ενσωματωμένος σε αυτές. Ετικέτες που διαθέτουν αισθητήρες παρακολούθησης της πίεσης των ελαστικών ενός οχήματος εν κινήσει υπάρχουν ήδη σε ορισμένα αυτοκίνητα.

Ηλεκτρονικός Κώδικας Προϊόντος (EPC- Electronic Product Code)

Ο Ηλεκτρονικός Κώδικας Προϊόντος (ΗΚΠ) χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με την τεχνολογία RFID προκειμένου να βελτιώσει κυρίως την αποτελεσματική διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας και να μειώσει τα λειτουργικά κόστη. Ο ΗΚΠ είναι αποτέλεσμα ενός παγκόσμιου εγχειρήματος προκειμένου να επιτευχθεί καλύτερη συνεννόηση μεταξύ των μελών της εφοδιαστικής αλυσίδας. Αυτός ο κώδικας παρέχει γρήγορες και λεπτομερείς πληροφορίες για ένα προϊόν σε οποιοδήποτε σημείο της εφοδιαστικής αλυσίδας. Ο στόχος δεν ήταν να αντικαταστήσει του γραμμωτού κώδικα, αλλά να αποτελέσει ένα βήμα για να γίνει πιο εύκολο το πέρασμα στην τεχνολογία RFID.



Ο ΗΚΠ είναι παρόμοιος του Παγκόσμιου Κώδικα Προϊόντος (UPC - Universal Product Code), ο οποίος χρησιμοποιείται στους γραμμωτούς κώδικες.



Σχήμα 2.2 Η μορφή του EPC

Ο Ηλεκτρονικός Κώδικας Προϊόντος είναι ένας μοναδικός αριθμός αποτελούμενος από 64 - 256 bits και περιλαμβάνει τέσσερα διακριτά πεδία (βλ. Σχήμα 2):

- ③ **Επικεφαλίδα (Header):** Η επικεφαλίδα αποτελείται από 8-bits και προσδιορίζει το μήκος του Ηλεκτρονικού Κώδικα Προϊόντος
- ③ **Διαχειριστής Ηλεκτρονικού Κώδικα Προϊόντος (EPC manager):** Προσδιορίζει τον κατασκευαστή του προϊόντος
- ③ **Κλάση του αντικειμένου (Object Class):** Αναφέρεται στον ακριβή τύπο του αντικειμένου, με τον ίδιο τρόπο όπως η Μονάδα Διατήρησης Αποθέματος SKU (Stock Keeping Unit)
- ③ **Σειριακός Αριθμός (Serial Number):** Πρόκειται για το συγκεκριμένο σειριακό αριθμό που προσδιορίζει το αντικείμενο.

2.4 Εφαρμογές της τεχνολογίας RFID

Πολλές επιχειρήσεις σε όλο τον κόσμο αναρωτιούνται για το θόρυβο που έχει δημιουργηθεί γύρω από την τεχνολογία RFID. Τι είναι όμως αυτό που καθιστά ένα ραδιο-τροφοδοτούμενο μικροτσιπ με έναν αύξοντα αριθμό τόσο σημαντικό; Η απάντηση, σύμφωνα με τον Glover Ferguson της Accenture, μπορεί να συνοψιστεί σε μια λέξη: *Πληροφορία*.

Ο Ferguson προβλέπει έναν κόσμο -όχι στο πολύ μακρινό μέλλον- στον οποίο κάθε προϊόν θα έχει μια ετικέτα RFID που θα του επιτρέπει να διαβιβάζει τις πληροφορίες της σε υπολογιστές. Ο Ferguson θεωρεί ότι αυτό είναι μόνο το πρώτο στάδιο για την «πραγματικότητα σε απευθείας σύνδεση (reality online)». Όταν τα αντικείμενα θα μπορούν να προσδιοριστούν, οι επιχειρήσεις θα μπορούν έπειτα να προσθέσουν τη θερμοκρασία, την κίνηση, την ακτινοβολία και άλλους αισθητήρες, καθώς επίσης και μικροσκοπικά μικρόφωνα ή και φωτογραφικές μηχανές. Κατόπιν, αυτά τα αντικείμενα όχι μόνο θα είναι σε θέση να προσδιοριστούν από κάποιον υπολογιστή, αλλά και να παρέχουν πληροφορίες για τη θέση τους και την κατάσταση στην οποία

βρίσκονται. Αυτά τα στοιχεία θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν on-line προκειμένου να δημιουργηθεί μια ψηφιακή αντιπροσώπευση του φυσικού κόσμου.

Ο συνδυασμός των ετικετών RFID με την τηλεματική και τις ασύρματες επικοινωνίες θα παρέχει μια πληθώρα πληροφοριών, που θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί με οποιοδήποτε τρόπο ανάλογα με τις ανάγκες της εκάστοτε επιχείρησης. Τα αντικείμενα θα είναι σε θέση να δώσουν πληροφορίες για τα ίδια, τα ράφια των καταστημάτων θα είναι σε θέση να στείλουν ασύρματα μηνύματα στους υπαλλήλους όταν πρέπει να ξαναγεμίσουν, τα ρουλεμάν στις βιομηχανικές μηχανές θα προειδοποιούν για τη συντήρησή τους ή την αντικατάστασή τους και οι αισθητήρες στη συσκευασία τροφίμων θα προειδοποιούν τους λιανοπωλητές ότι έχει περάσει η ημερομηνία λήξης των τροφίμων. Αυτά τα σενάρια μπορούν να ηχούν φουτουριστικά, αλλά το μέλλον είναι ήδη εδώ. «Έχουμε όλες αυτές τις τεχνολογίες που διατίθενται και το εύρος πληροφοριών που διαθέτουν», λέει ο Ferguson, «Τώρα όλα όσα χτίζουμε μπορούν να είναι σε μια πλατφόρμα μέσω της οποίας μπορούν να παραδοθούν οι υπηρεσίες».

Το RFID είναι ένα βασικό στοιχείο της on-line πραγματικότητας επειδή παρέχει πληροφορίες για τον εντοπισμό του αντικειμένου και παράλληλα μεταδίδει πληροφορίες σε συστήματα ηλεκτρονικών υπολογιστών. Καθώς οι τιμές των ετικετών αναγνώρισης μέσω ραδιοσυχνότητας και των συσκευών ανάγνωσης πέφτουν, η χρήση της τεχνολογίας RFID θα πολλαπλασιαστεί, ακριβώς επειδή οι επιχειρήσεις χρειάζεται να συγκεντρώνουν εξακριβωμένες πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο.

Ο Ferguson αναφέρει ότι το RFID είναι μια τεχνολογία που έχει τεράστιο εύρος εφαρμογών. Για παράδειγμα στη FedEx οι διανομείς μπορούν να ξεκλειδώσουν τις πόρτες και να βάλουν μπρος το όχημά τους χρησιμοποιώντας ένα περικάρπιο αντί των κλειδιών. Εκατομμύρια αγρότες δίνουν τη σωστή τροφή και τα σωστά φάρμακα σε κάθε ζώο. Οι ετικέτες RFID επίσης αρχίζουν να τοποθετούνται σε αντικείμενα ρουχισμού και θα μπορούσαν να παραμείνουν μετά την αγορά των αγαθών, έτσι ώστε όταν τα

πηγαίνουμε στο καθαριστήριο να μη χρειάζεται να δίνουμε όνομα, αλλά να καταχωρούνται από μόνα τους. Στην περίπτωση που η αστυνομία βρει κάποιο κλεμμένο αντικείμενο θα μπορούσε να σιγουρευτεί ότι θα επιστραφεί στον ιδιοκτήτη του μέσω της διασταύρωσης των στοιχείων της ετικέτας RFID.



Σήμερα αναπτύσσονται τα αναγκαία πρότυπα για την παρουσίαση και την ανταλλαγή των στοιχείων. Συνεπώς πρόκειται για την απαρχή μιας νέας κοινής γλώσσας, που οι επιχειρήσεις θα προωθήσουν προκειμένου να διαχειριστούν ή/και να ανταλλάξουν δεδομένα.

Η on-line πραγματικότητα θα βοηθηθεί από πολλές παράλληλες εξελίξεις. Ένα βασικό στοιχείο-κλειδί είναι το Κέντρο Αυτόματου Εντοπισμού, μια παγκόσμια συνεργασία επιχειρήσεων και ερευνητικών πανεπιστημιακών φορέων, που στοχεύει στο να δημιουργήσει πρότυπα και μια κοινή υποδομή που θα επιτρέψει στους υπολογιστές να προσδιορίζουν οποιοδήποτε αντικείμενο, οπουδήποτε στον κόσμο, αμέσως. Αυτό και άλλες προσπάθειες έχουν ξεπεράσει το χρονικό πλαίσιο τουλάχιστον κατά πέντε ή έξι έτη.

Πιθανές εφαρμογές του RFID μπορούν να βρεθούν σχεδόν σε κάθε τομέα της βιομηχανίας, του εμπορίου και των υπηρεσιών όπου συλλέγονται στοιχεία. Οι κύριοι τομείς εφαρμογής του RFID περιλαμβάνουν:

- ③ Διοίκηση Εφοδιαστικής Αλυσίδας
- ③ Συστήματα πληρωμών / Διαχείριση διοδίων
- ③ Ασφάλεια

Επίσης, η τεχνολογία RFID μπορεί να έχει τις εξής επιπλέον εφαρμογές:

- ③ Παρακολούθηση ζώων με ετικέτες
- ③ Διαχείριση αποβλήτων
- ③ Ταχυδρομική παρακολούθηση
- ③ Συνεργασία των αερογραμμών για τις αποσκευές

Στα Κεφάλαια που ακολουθούν περιγράφονται αναλυτικά οι προαναφερθείσες εφαρμογές του RFID.

Κεφάλαιο 3

3. Η χρήση της τεχνολογίας RFID στο εκτελεστικό μέρος της εφοδιαστικής αλυσίδας

Η χρήση της τεχνολογίας RFID στην εφοδιαστική αλυσίδα υπόσχεται να φέρει επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο τα προϊόντα περνούν από τον κατασκευαστή στο λιανοπωλητή και έπειτα στον καταναλωτή.

Το RFID δεν απαιτεί καμία οπτική επαφή, τα προϊόντα μπορούν να προσδιοριστούν αυτόματα και ταυτόχρονα, κατά τη διέλευση μιας παλέτας προϊόντων από μια συσκευή ανάγνωσης. Αυτό επιτρέπει στους λιανοπωλητές και στους κατασκευαστές να έχουν ακριβέστερη πληροφόρηση τόσο για μεγάλες ποσότητες αγαθών, όσο και για τη ροή του προϊόντος από τα εργοστάσια στις αποθήκες εμπορευμάτων και στα καταστήματα.



Μέχρι σήμερα η τεχνολογία που χρησιμοποιείται στην εφοδιαστική αλυσίδα είναι αυτή του γραμμωτού κώδικα (barcode) ο οποίος υστερεί σε σχέση με την αναδυόμενη τεχνολογία του RFID. Στον παρακάτω Πίνακα παρουσιάζονται τα πλεονεκτήματα της μιας τεχνολογίας σε σχέση με την άλλη:

Πίνακας 3.1 Σύγκριση γραμμωτού κώδικα (barcode) και RFID
Μειονεκτήματα γραμμωτού κώδικα **Βελτιωμένη λύση με RFID**

	
Ανιχνεύεται και διαβάζεται μόνο από πολύ μικρή απόσταση και συγκεκριμένη γωνία.	Ικανό να ανιχνεύει και να διαβάζει από διαφορετικές γωνίες και μεγαλύτερες αποστάσεις ακόμη κι αν παρεμβάλλονται ορισμένα υλικά.
Δε λειτουργεί σε δύσκολες συνθήκες όπως σκόνη, διάβρωση κ.λπ. (δηλ. η ετικέτα πρέπει να είναι καθαρή και όχι παραμορφωμένη).	Ικανό να λειτουργεί σε πολύ δυσμενείς συνθήκες.
Καμία δυνατότητα για αναβάθμιση της τεχνολογίας.	Πιθανή αναβάθμιση της τεχνολογίας μέσω νέων ολοκληρωμένων κυκλωμάτων (chip) και τεχνικών συσκευασίας των αγαθών.
Μπορεί να προσδιορίσει τα στοιχεία μόνο γενικά και όχι ως μοναδικά αντικείμενα.	Το μέγεθος του EPC είναι αρκετά μεγάλο ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί μέχρι και σε 2 ⁹⁶ αντικείμενα.

Φτωχή τεχνολογία παρακολούθησης των αντικειμένων που απαιτεί εντατική και χρονοβόρα εργασία.	Παρέχει τη δυνατότητα να παρακολουθούνται τα αντικείμενα σε πραγματικό χρόνο καθώς κινούνται κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας.
--	--

Οι δυνατότητες του RFID είναι απεριόριστες. Η συγκεκριμένη τεχνολογία παρέχει στις επιχειρήσεις ποικιλία υλικού και λογισμικού, εναλλακτικές διαδικασίες και νέες μορφές συνεργασίας. Οι επιχειρήσεις που εξετάζουν τη χρήση του RFID συχνά αναρωτιούνται: Από πού αρχίζω; Πώς μπορώ να χρησιμοποιήσω αυτήν την τεχνολογία για να βελτιώσω την επιχείρησή μου;

Η χρήση της τεχνολογίας RFID κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας θα προσδώσει σημαντικά οφέλη που αφορούν κυρίως τη μείωση των λειτουργικών δαπανών και κατά συνέπεια την αύξηση κερδών. Πολλοί αναλυτές προτείνουν ότι αυτό θα συμβεί αρχικά σε τρεις τομείς:

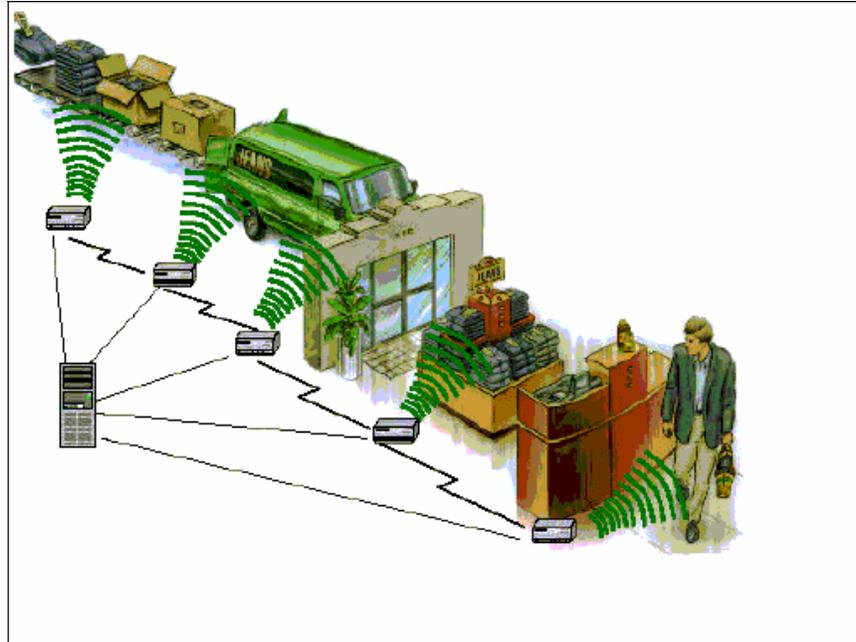
- ③ Μειωμένο απόθεμα
- ③ Εξάλειψη φυσικών φθορών
- ③ Μειωμένες δαπάνες εργασίας σε καταστήματα και αποθήκες εμπορευμάτων
- ③ Μειωμένα εμπορεύματα εκτός αποθέματος (out-of-stock)

3.1 Επισκόπηση της εφοδιαστικής αλυσίδας

Σε αυτή την ενότητα παρουσιάζεται μία επισκόπηση της ροής των προϊόντων σε μια «χαρακτηριστική» εφοδιαστική αλυσίδα λιανεμπορίου.

Στις εγκαταστάσεις του κατασκευαστή, οι παλέτες συγκεντρώνονται αμέσως μετά από τη γραμμή παραγωγής και είτε αποθηκεύονται στην αποθήκη, είτε προωθούνται προς ένα από τα κέντρα διανομής. Για την εφοδιαστική αλυσίδα που θα εξεταστεί, οι περισσότερες παραδόσεις προϊόντων που φθάνουν τελικά στο κατάστημα στέλνονται απευθείας από την αποθήκη των εργοστασίων στο κατάστημα λιανικής πώλησης. Προκειμένου να ετοιμαστεί μια παράδοση εμπορευμάτων για ένα κέντρο διανομής, οι παλέτες μεταφέρονται από την περιοχή αποθήκευσης των εμπορευμάτων και τοποθετούνται στην περιοχή δρομολόγησης όπου φορτώνονται επάνω στα φορτηγά. Όταν τα φορτηγά φθάνουν στο κέντρο διανομής τα εμπορεύματα ξεφορτώνονται, ελέγχονται και αποθηκεύονται. Μερικές από τις παλέτες στέλνονται από το κέντρο διανομής στα καταστήματα ως πλήρεις (περιέχουν προϊόντα του ίδιου είδους), αλλά η πλειοψηφία των παλετών είναι μικτές (περιέχουν διαφορετικά είδη προϊόντων). Πριν από την αποστολή, οι παλέτες που ανήκουν σε μια παραγγελία συγκεντρώνονται στην περιοχή δρομολόγησης και όταν το φορτηγό φθάνει, αυτές φορτώνονται και αποστέλλονται στο κατάστημα λιανικής. Το κατάστημα παραλαμβάνει εμπορεύματα από

περισσότερα του ενός κέντρα διανομής ή ακόμη κι άμεσα από τους κατασκευαστές. Οι υπάλληλοι των καταστημάτων ελέγχουν τις παλέτες και τις τοποθετούν στην αποθήκη του καταστήματος μέχρι να χρειαστεί να μεταφερθούν στο χώρο του καταστήματος προς πώληση. Σε μερικές περιπτώσεις, ο λιανοπωλητής εντοπίζει ελλιπή ή πρόσθετα προϊόντα σε μια παράδοση ή ελαττωματικά προϊόντα, γεγονός το οποίο δημιουργεί προβλήματα επιστροφών ή επαναποστολής. Η ροή των αγαθών από τη γραμμή παραγωγής μέχρι την αγορά του τελικού προϊόντος από τον καταναλωτή φαίνεται στο παρακάτω Σχήμα:



Σχήμα 3.1 Η ροή των προϊόντων σε μια τυπική εφοδιαστική αλυσίδα

3.2 Σχηματική απεικόνιση της εφαρμογής του RFID στην εφοδιαστική αλυσίδα

Πώς το RFID θα αυτοματοποιήσει την εφοδιαστική αλυσίδα

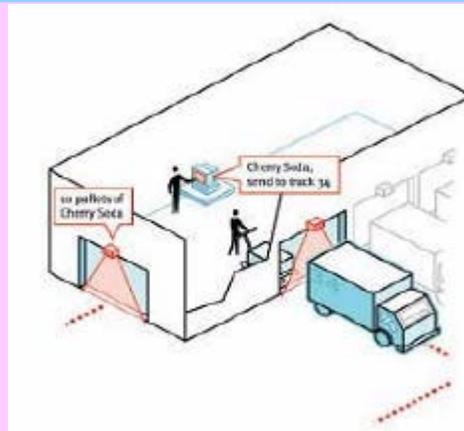
1. Κάθε προϊόν περιέχει μια ετικέτα RFID που έχει αποθηκευμένο ένα μοναδικό αριθμό EPC. Τα κιβώτια και οι παλέτες των προϊόντων φέρουν επίσης μοναδικές ετικέτες.
2. Τα προϊόντα μπορούν έτσι να προσδιοριστούν αυτόματα και χωρίς επιπλέον κόστος (κυρίως χρονικό), να μετρηθούν και να δρομολογηθούν.
3. Καθώς οι παλέτες μετακινούνται έξω από το χώρο του κατασκευαστή, μία συσκευή ανάγνωσης RFID τοποθετημένη στην είσοδο του εργοστασίου ή των αποθηκών εκπέμπει σήμα και ενεργοποιεί τις ετικέτες.

4. α) Ο αναγνώστης RFID ουσιαστικά μπορεί να ενεργοποιεί και να απενεργοποιεί τις ετικέτες μέσω του EPC αριθμού τους.

β) Ο αναγνώστης διαβιβάζει τον EPC σε έναν υπολογιστή, που ονομάζεται Savant™ και ο οποίος με τη σειρά του μέσω διαδικτύου αποθηκεύει τα στοιχεία σε μια βάση δεδομένων - Object Naming Service (ONS). Η ONS διασταυρώνει τον EPC με τα στοιχεία του προϊόντος σε έναν εξυπηρετητή (server) – Physical Markup Language server (PML)

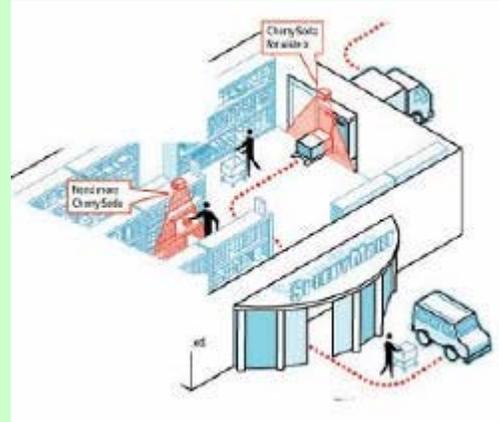
γ) Ο PML διατηρεί στοιχεία για τους κατασκευαστές. Επειδή γνωρίζει τον κατασκευαστή κάθε προϊόντος, σε περίπτωση που εμφανιστεί κάποιο πρόβλημα σε προϊόντα που κινούνται στο κανάλι διανομής, έχει τη δυνατότητα να ανακαλέσει αυτά τα προϊόντα κατευθείαν προς τον κατασκευαστή τους.

5. Εάν στην περιοχή ξεφόρτωσης υπάρχει μία συσκευή ανάγνωσης RFID, δε χρειάζεται να ανοιχτούν τα κιβώτια ή οι συσκευασίες για να εξεταστεί το περιεχόμενό τους. Ένας H/Y Savant™ παρέχει έναν κατάλογο με το περιεχόμενο του φορτίου και έτσι κάθε παλέτα καθοδηγείται γρήγορα στο κατάλληλο φορτηγό.



6. Μόλις φθάσει η παραγγελία, τα συστήματα διαχείρισης παραγγελιών του λιανοπωλητή ενημερώνονται ώστε να καταγράφουν κάθε νέο προϊόν που παραλαμβάνεται. Με αυτόν τον τρόπο τα καταστήματα μπορούν να εντοπίζουν τα αποθέματά τους αυτόματα και με χαμηλότερο κόστος.

7. Τα «έξυπνα ράφια» μπορούν αυτόματα να παραγγείλουν τα προϊόντα που λείπουν από το σύστημα και επομένως να διατηρείται το απόθεμα σε οικονομικά αποδοτικό και αποτελεσματικό επίπεδο.



3.3 Εισαγωγή στις διαδικασίες και τα οφέλη

Προκειμένου να γίνουν κατανοητά τα οφέλη που μπορεί να απορρέουν από τη χρήση της τεχνολογίας RFID στις παλέτες και τα κιβώτια των προϊόντων, χρειάζεται να εξεταστεί η τρέχουσα διαδικασία και τί αλλάζει με την υιοθέτηση του RFID. Αυτό απαιτεί ένα ελαφρώς υψηλότερο επίπεδο λεπτομέρειας από την επισκόπηση που δίνεται ανωτέρω.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι διαδικασίες και τα οφέλη που επιτυγχάνονται σε κάθε ένα από τα στάδια της εφοδιαστικής αλυσίδας, χωριστά για την περίπτωση παλετών και κιβωτίων, χωρίς να αποτελούν και πλήρη κατάλογο. Αντίθετα, παρουσιάζονται εκείνα τα πιθανά οφέλη που αναφέρονται συχνά από τις επιχειρήσεις για τη χρήση RFID. Επίσης, κάθε εφοδιαστική αλυσίδα είναι μοναδική, καθώς μοναδικές είναι και οι διαδικασίες της.

Πίνακας 3.2 Οι διαδικασίες και τα οφέλη από τη χρήση RFID

ΥΠΟΜΝΗΜΑ
Διαδικασία
Περιγραφή Διαδικασίας
□ Οφέλη από τη χρήση RFID

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ		ΛΙΑΝΟΠΩΛΗΤΗΣ		
Εργοστάσιο	Αποθήκη εμπορευμάτων	Κέντρο διανομής	Αποθήκη καταστήματος	Χώρος καταστήματος
<u>Συγκέντρωση παλετών</u>	<u>Παραλαβή αγαθών</u>	<u>Παραλαβή αποστολής</u>	<u>Παραλαβή παραγγελιών</u>	<u>Ανεφοδιασμός ραφιών</u>
<i>Τα κιβώτια τοποθετούνται στις παλέτες και προσδιορίζονται από το μοναδικό αριθμό EPC.</i>	<i>Οι παλέτες ανιχνεύονται κατά την είσοδό τους στην αποθήκη και το απόθεμα καθορίζεται αυτόματα.</i>	<i>Τα φορτία παραλαμβάνονται στις αποθήκες και καθορίζεται η σειρά προτεραιότητάς τους.</i>	<i>Οι παλέτες που έρχονται από το κέντρο διανομής παραλαμβάνονται.</i>	<i>Τα προϊόντα μεταφέρονται από την αποθήκη του καταστήματος στο ράφι.</i>
<ul style="list-style-type: none"> ③ Η επικύρωση κάθε κιβωτίου εξασφαλίζει την πληρότητα των παλετών. ③ Ο αυτόματος προσδιορισμός των κιβωτίων και των παλετών εξοικονομεί X δευτερόλεπτα ανά ανίχνευση. 	<ul style="list-style-type: none"> ③ Ο αυτόματος προσδιορισμός των κιβωτίων και των παλετών εξοικονομεί X δευτερόλεπτα ανά ανίχνευση. 	<ul style="list-style-type: none"> ③ Ο αυτόματος προσδιορισμός των παλετών εξοικονομεί X δευτερόλεπτα ανά ανίχνευση. ③ Ο αυτόματος έλεγχος της ακρίβειας και πληρότητας των φορτίων εξοικονομεί X δευτερόλεπτα ανά ανίχνευση. 	<ul style="list-style-type: none"> ③ Ο αυτόματος προσδιορισμός των παλετών εξοικονομεί X δευτερόλεπτα ανά ανίχνευση. ③ Το περιεχόμενο των κιβωτίων προσδιορίζεται και επιβεβαιώνεται αυτόματα. 	<ul style="list-style-type: none"> ③ Ο διαχωρισμός του αποθέματος της αποθήκης και του χώρου του καταστήματος οδηγεί σε βελτίωση του ανεφοδιασμού της αποθήκης.
	<u>Αποθήκευση παλετών</u>	<u>Αποθήκευση παλετών</u>	<u>Αποθήκευση παλετών</u>	<u>Επιλογή επιστροφών</u>

	Κάθε παλέτα τοποθετείται σε συγκεκριμένο χώρο στην αποθήκη.	Οι παλέτες είτε αποθηκεύονται είτε οδηγούνται προς την περιοχή συλλογής.	Οι παλέτες αποθηκεύονται μέχρι να χρειαστεί να ανοιχτούν για να τους αφαιρεθούν κιβώτια.	Τα προϊόντα που πρέπει να επιστραφούν συγκεντρώνονται στην αποθήκη του καταστήματος.
	<ul style="list-style-type: none"> □ Ο αυτόματος προσδιορισμός των παλετών εξοικονομεί Χ δευτερόλεπτα ανά ανίχνευση. □ Οι παλέτες αποθηκεύονται κατά το βέλτιστο τρόπο. 	□ Ο αυτόματος προσδιορισμός των παλετών εξοικονομεί Χ δευτερόλεπτα ανά ανίχνευση.	<u>Άνοιγμα παλετών και δρομολόγηση κιβωτίων</u>	□ Καλύτερος προσδιορισμός και καταγραφή των προϊόντων που επιστρέφονται.
	<u>Συγκέντρωση φορτίου φορηγών</u>	<u>Συλλογή πλήρων και μικτών παλετών</u>	Τα κιβώτια με τα προϊόντα αφαιρούνται από τις παλέτες και οδηγούνται για ανεφοδιασμό είτε στην αποθήκη του καταστήματος είτε απευθείας στο χώρο του καταστήματος.	
	Κάθε φορτίο συγκεντρώνεται ξεχωριστά με σειρά προτεραιότητας, ανάλογα με την ώρα άφιξης του φορηγού.	Οι πλήρεις παλέτες μετακινούνται απευθείας στην περιοχή συλλογής. Για τις μικτές παλέτες, τα απαραίτητα κιβώτια οδηγούνται στην περιοχή συλλογής.	<u>Άνοιγμα κιβωτίων</u>	
	③ Η συγκέντρωση και η φόρτωση γίνονται σε ένα βήμα και εξοικονομείται χρόνος και χώρος.	<ul style="list-style-type: none"> □ Ο αυτόματος προσδιορισμός των παλετών εξοικονομεί Χ δευτερόλεπτα ανά ανίχνευση. □ Ο αυτόματος προσδιορισμός των κιβωτίων εξοικονομεί Χ δευτερόλεπτα ανά ανίχνευση. □ Η υψηλότερη ακρίβεια επιλογής μειώνει τα ελλιπή και ακατάλληλα προϊόντα για τα καταστήματα. □ Η υψηλότερη ακρίβεια επιλογής μειώνει την ανάγκη για επαναλαμβανόμενους ελέγχους. 	Τα κιβώτια ανοίγονται και τα μεμονωμένα προϊόντα αποθηκεύονται ή ανεφοδιάζουν τα ράφια.	

	<u>Φόρτωση φορτηγών</u>	<u>Συγκέντρωση παραγγελιών</u>	<u>Διαδικασία επιστροφών προϊόντων</u>	
	Οι αποστολές φορτώνονται στα φορτηγά.	Οι παραγγελίες για κάθε κατάσταση συγκεντρώνονται προς αποστολή.	Τα προβληματικά προϊόντα δρομολογούνται για επιστροφή στο κέντρο διανομής.	
	<input type="checkbox"/> Ο αυτόματος προσδιορισμός των παλετών εξοικονομεί Χ δευτερόλεπτα ανά ανίχνευση.	<input type="checkbox"/> Ο αυτόματος προσδιορισμός των παλετών εξοικονομεί Χ δευτερόλεπτα ανά ανίχνευση.	<input type="checkbox"/> Λιγότερη χειρωνακτική εργασία για την καταγραφή και τον έλεγχο των επιστρεφόμενων προϊόντων. <input type="checkbox"/> Καλύτερος προσδιορισμός και καταγραφή των προϊόντων που επιστρέφονται.	
	<u>Επιστροφές / ανακλήσεις προϊόντων</u>	<u>Φόρτωση φορτηγών</u>		
	Τα προϊόντα επιστρέφονται για κάποιο λόγο στον κατασκευαστή.	Οι παραγγελίες φορτώνονται στα φορτηγά.		
	<input type="checkbox"/> Λιγότερη χειρωνακτική εργασία για την καταγραφή και τον έλεγχο των επιστρεφόμενων προϊόντων. <input type="checkbox"/> Καλύτερος προσδιορισμός των λιανοπωλητών και των πελατών που επιστρέφουν προϊόντα.	<input type="checkbox"/> Ο αυτόματος προσδιορισμός των παλετών εξοικονομεί Χ δευτερόλεπτα ανά ανίχνευση.		
		<u>Επιστροφές / ανακλήσεις προϊόντων</u>		
		Τα προϊόντα επιστρέφονται για κάποιο λόγο στον κατασκευαστή. <input type="checkbox"/> Λιγότερη χειρωνακτική εργασία για την καταγραφή και τον έλεγχο των επιστρεφόμενων προϊόντων. <input type="checkbox"/> Καλύτερος προσδιορισμός των καταστημάτων που επιστρέφουν προϊόντα.		

Εξετάζοντας τον Πίνακα 3.2 από τη σκοπιά του κατασκευαστή, του κέντρου διανομής και του καταστήματος λιανικής, φαίνεται ότι η πλειοψηφία των οφελών ως αποτέλεσμα των αλλαγών στο στάδιο που αφορά τον κατασκευαστή συσχετίζεται με τη δρομολόγηση των παλετών ενώ για το κατάστημα λιανικής τα περισσότερα οφέλη συσχετίζονται με την εφαρμογή ετικετών στα κιβώτια. Το κέντρο διανομής είναι κάπου στη μέση. Αυτό οφείλεται κυρίως στο γεγονός ότι το διαχειριζόμενο προϊόν μετατοπίζεται από τις πλήρεις παλέτες στις μικτές παλέτες και τα κιβώτια καθώς κινούμαστε προς τα κάτω στην εφοδιαστική αλυσίδα.

Η πλειοψηφία των οφελών προκύπτει από την αυτοματοποίηση των βημάτων των διαδικασιών που μέχρι σήμερα πραγματοποιούνται χειροκίνητα. Συχνά, αυτές οι διαδικασίες αφορούν το χειρωνακτικό έλεγχο των προϊόντων ή τον έλεγχο με την ανίχνευση γραμμωτού κώδικα. Σε μερικές περιπτώσεις, το RFID οδηγεί σε μια βελτιστοποίηση των τρεχουσών διαδικασιών ή σε νέες διαδικασίες. Υπάρχει περίπτωση οι κατασκευαστές να έχουν την εντύπωση ότι η πλειοψηφία των οφελών από την επικόλληση ετικετών RFID στα κιβώτια πηγαίνει μόνο στο λιανοπωλητή. Καθώς τα προϊόντα, και κατά συνέπεια τα κιβώτια που τα περιέχουν, αποτελούν διαχειριζόμενη μονάδα και των κατασκευαστών, ορισμένα οφέλη που προκύπτουν από την εφαρμογή ετικετών στα κιβώτια είναι και δικά τους οφέλη. Αυτό οφείλεται στο ότι οι ετικέτες RFID στα κιβώτια μπορούν να οδηγήσουν σε βελτιωμένη διαθεσιμότητα προϊόντων στο λιανοπωλητή και κατ' επέκταση σε αυξημένες πωλήσεις των προϊόντων με ό,τι αυτό συνεπάγεται.

3.4 Τα οφέλη λεπτομερώς

Σε αυτή την ενότητα, εξετάζονται λεπτομερέστερα τα οφέλη που έχουν εντοπιστεί κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας που περιγράφεται παραπάνω. Για μερικά βήματα διαδικασιών υπάρχουν περισσότερα από ένα σχετικά οφέλη.



3.4.1 Εργοστάσιο και αποθήκη εμπορευμάτων κατασκευαστών

- ③ Οφέλη από την εφαρμογή RFID ετικετών στις παλέτες
- α) *Συγκέντρωση παλετών:* Μετά από τη συγκέντρωση των παλετών στο εργοστάσιο, μια ετικέτα γραμμωτού κώδικα

που είναι συνήθως ενσωματωμένη στην παλέτα ανιχνεύεται με χειρωνακτικό τρόπο προκειμένου να συνδεθεί ο γραμμωτός κώδικας με την παλέτα. Το μέγεθος του οφέλους που μπορεί να επιτευχθεί με την αυτοματοποίηση αυτού του βήματος διαδικασίας εξαρτάται από το χρόνο που απαιτείται για έναν χειριστή για να προσδιορίσει την παλέτα και τον αριθμό παλετών που έχουν ληφθεί. Ο κατασκευαστής μπορεί επίσης να αποφασίσει να συνάψει επάνω στην παλέτα και ένα γραμμωτό κώδικα με επιπλέον πληροφορίες για εκείνους τους συνεργάτες της αλυσίδας που δεν χρησιμοποιούν ακόμα RFID.

- β) *Παραλαβή αγαθών:* Με τη χρήση RFID στο επίπεδο παλετών, το βήμα της χειρωνακτικής ανίχνευσης του γραμμωτού κώδικα στην παλέτα όταν αυτή μεταφέρεται ή αποθηκεύεται μπορεί να αυτοματοποιηθεί. Επιπλέον, η αποδοχή της παράδοσης μπορεί να επιβεβαιωθεί αυτόματα στον εμπορικό εταίρο.
- γ) *Οργάνωση αποθήκης εμπορευμάτων:* Μπορούν να υπάρξουν διαφορετικά οφέλη σε αυτό το στάδιο. Αρχικά, οι ετικέτες RFID μπορούν να εξαλείψουν την ανάγκη για χειρωνακτική ανίχνευση μιας παλέτας όταν αποθηκεύεται μέσα ή εξέρχεται από την περιοχή αποθήκευσης. Επιπλέον, η θέση αποθήκευσης μπορεί αυτόματα να ελεγχθεί εάν οι θέσεις αποθήκευσης είναι επίσης εξοπλισμένες με ετικέτες RFID. Έτσι εξοικονομείται χρόνος εργασίας. Μερικές φορές υποστηρίζεται ότι το RFID μπορεί να βοηθήσει στη μείωση του αριθμού των τοποθετημένων σε λάθος μέρος παλετών σε μια αποθήκη εμπορευμάτων.



Αφετέρου, οι ετικέτες RFID στις παλέτες μπορούν να οδηγήσουν σε μια αλλαγή της διαδικασίας αποθήκευσης των παλετών στην αποθήκη εμπορευμάτων. Έχει διαπιστωθεί ότι οι επιχειρήσεις ορίζουν συχνά μια σταθερή θέση αποθήκευσης μιας παλέτας κάποιο χρόνο προτού να φθάσει πραγματικά η παλέτα. Η θέση είναι έπειτα τυπωμένη στην ετικέτα κάθε

παλέτας. Εντούτοις, η βέλτιστη περιοχή αποθήκευσης μπορεί να αλλάξει και οι επιχειρήσεις μπορούν να αποκτήσουν ένα όφελος από την ανάθεση των θέσεων αποθήκευσης δυναμικά μόνο τη στιγμή που φθάνει μια παλέτα. Όταν η ετικέτα RFID στην παλέτα διαβάζεται, το σύστημα διαχείρισης εμπορευμάτων της αποθήκης καθορίζει τη θέση αποθήκευσης και μεταφέρει αυτές τις πληροφορίες στον οδηγό του ανυψωτικού μηχανήματος. Ο οικονομικός αντίκτυπος αυτών των οφελών μπορεί π.χ. να αξιολογηθεί με την εξέταση του εάν αυτή η αλλαγή διαδικασίας μπορεί να οδηγήσει σε μια μείωση του χρονικού διαστήματος που απαιτείται για να αποθηκευτούν και να ανακτηθούν τα προϊόντα

- δ) *Συγκέντρωση φορτίων φορτηγών*: Αντί της συγκέντρωσης των παλετών που γίνεται πριν από την άφιξη του φορτηγού, οι παλέτες μπορούν να παρασχεθούν σε just-in-time περίοδο και να κινηθούν άμεσα επάνω στο φορτηγό. Αυτό θα σήμαινε μια νέα διαδικασία στην οποία τα αιτήματα για την εξαγωγή παλετών από την αποθήκη εμπορευμάτων θα ορίζονται δυναμικά βασιζόμενα στην άφιξη των φορτηγών. Αυτή η διαδικασία μπορεί επίσης να πραγματοποιηθεί και με τη χρήση γραμμωτού κώδικα. Οι ετικέτες RFID, εντούτοις, μπορούν να επιτρέψουν τη χρονική ελαχιστοποίηση αυτής της διαδικασίας, δεδομένου ότι με το γραμμωτό κώδικα απαιτείται επιπλέον χρόνος για το χειρωνακτικό έλεγχο των παλετών προτού να μπορέσουν να μεταφερθούν επάνω στο φορτηγό. Αυτή η νέα διαδικασία μπορεί να οδηγήσει σε μείωση του χρόνου απασχόλησης για τη συγκέντρωση ενός φορτίου φορτηγών και μπορεί επίσης να ελευθερώσει χώρο στην περιοχή συγκέντρωσης των φορτίων έτσι ώστε έπειτα να τεθεί σε άλλη χρήση.
- ε) *Φόρτωση φορτηγών*: Προκειμένου να ελεγχθεί η ορθότητα των στοιχείων των προϊόντων προς παράδοση, οι γραμμωτοί κώδικες σε όλες τις παλέτες που κινούνται επάνω σε ένα φορτηγό ανιχνεύονται συχνά. Οι ετικέτες RFID στις παλέτες μπορούν να αυτοματοποιήσουν αυτό το βήμα, όπως έχει αναφερθεί ήδη ανωτέρω, και εξοικονομούν χρόνο εργασίας για κάθε παλέτα. Αυτή η διαδικασία αυτοματοποιημένης επαλήθευσης μπορεί ή όχι να πραγματοποιηθεί από κοινού με τη νέα διαδικασία για τη συγκέντρωση των φορτίων των φορτηγών.
- ③ Οφέλη από την εφαρμογή RFID ετικετών στα κιβώτια
- α) *Συγκέντρωση παλετών*: Με την ανάγνωση των ετικετών RFID που επισυνάπτονται επάνω σε ένα κιβώτιο, ο κατασκευαστής μπορεί αυτόματα να ελέγξει ότι οι παλέτες είναι πλήρεις. Αυτό μπορεί να μειώσει την ανάγκη για επανάληψη χειρωνακτικών βημάτων στα μεταγενέστερα στάδια της διαδικασίας. Σε αυτό το σημείο επίσης δίνεται η δυνατότητα στον

κατασκευαστή να ορίσει τον αύξοντα αριθμό των κιβωτίων που τοποθετούνται σε κάθε παλέτα.

- β) *Επιστροφές / επεξεργασία ανάκλησης προϊόντων*: Οι λιανοπωλητές κάνουν τις επιστροφές όταν ανιχνεύουν σε μια παράδοση προϊόντα με ποιοτικά προβλήματα ή προϊόντα που δεν έχουν παραγγελθεί. Αυτές οι επιστροφές πρέπει να αντιμετωπιστούν στην αποθήκη εμπορευμάτων. Οι ετικέτες RFID στις περιπτώσεις αυτές μπορούν να μειώσουν το χρόνο διαχείρισης των συγκεκριμένων βημάτων, καθώς οι επιστροφές μπορούν να καταχωρηθούν αυτόματα.

Επιπλέον, οι κατασκευαστές μπορούν να ωφεληθούν από τις ετικέτες RFID στις περιπτώσεις των ανακλήσεων προϊόντων. Οι ανακλήσεις εκδίδονται για διάφορους λόγους. Οι κατασκευαστές πρέπει να έχουν τοποθετήσει στα προϊόντα ειδικές ενδείξεις για τους κινδύνους υγείας που μπορεί να αντιμετωπίσουν οι καταναλωτές από λανθασμένη χρήση του προϊόντος, και επίσης να ζητούν από τους λιανοπωλητές να επιστρέψουν τα προϊόντα σε περιπτώσεις π.χ. που εντοπίσουν ανακριβείς περιγραφές προϊόντων.

Αρχικά, οι επιστροφές προϊόντων μπορούν να αντιμετωπιστούν αποτελεσματικότερα, επειδή τα κιβώτια που επιστρέφονται μπορούν να προσδιοριστούν αυτόματα. Αφετέρου, οι κατασκευαστές θα είναι σε θέση να εκδώσουν πιο συγκεκριμένα αιτήματα επιστροφών, το οποίο οδηγεί σε χαμηλότερο κόστος καταστροφής προϊόντων. Τρίτον, η γνώση ότι τα προϊόντα επισημαίνονται σε ένα πολύ αρχικό επίπεδο της αλυσίδας αξίας πιθανότατα θα αυξήσει την εμπιστοσύνη των καταναλωτών στην ποιότητα του προϊόντος και θα βελτιώσει τις πωλήσεις και το περιθώριο κέρδους. (Η εξασφάλιση της υγείας των καταναλωτών και της ασφάλειας είναι ένας από τους σημαντικότερους αρχικούς λόγους ύπαρξης των συστημάτων ανίχνευσης.)

Πίνακας 3.3 Παρούσες διαδικασίες και μελλοντικές διαδικασίες με τη χρήση RFID για τον κατασκευαστή

Εγκαταστάσεις και αποθήκη εμπορευμάτων κατασκευαστή	Παρούσα διαδικασία	Αλλαγές με τη χρήση RFID ετικετών στις παλέτες	Αλλαγές με τη χρήση RFID ετικετών στα κιβώτια
Συγκέντρωση παλετών	Τα κιβώτια τοποθετούνται στις παλέτες. Όταν συμπληρωθούν και συγκεντρωθούν οι παλέτες, συσκευάζονται κατάλληλα και τους ενσωματώνεται από μια ετικέτα	Ο αριθμός EPC στην παλέτα διαβάζεται αυτόματα προκειμένου να προσδιοριστεί μοναδικά η κάθε παλέτα.	Οι αύξοντες αριθμοί των κιβωτίων καταχωρούνται όταν αυτά τοποθετούνται στην εκάστοτε παλέτα.

	γραμμωτού κώδικα.		
Παραλαβή αγαθών	Ο γραμμωτός κώδικας ανιχνεύεται με χειροκίνητη συσκευή προκειμένου να συνδεθεί με το περιεχόμενο των εμπορευμάτων και με αυτόν τον τρόπο να δημιουργηθεί ένα αίτημα αποθήκευσης.	Ο αριθμός EPC συνδέεται αυτόματα με το περιεχόμενο της παλέτας.	Οι αλλαγές σε αυτή τη διαδικασία οφείλονται κυρίως στην ενσωμάτωση RFID ετικετών στις παλέτες.
Οργάνωση αποθηκών	Ο γραμμωτός κώδικας ανιχνεύεται με το χέρι προκειμένου να μπορεί να προσδιοριστεί η παλέτα κατά την αποθήκευση και την έξοδο της από την αποθήκη. Μερικές φορές, ελέγχεται επίσης η θέση αποθήκευσης (π.χ. με ανίχνευση γραμμωτού κώδικα στη θέση αποθήκευσης).	Ο αριθμός EPC στην παλέτα διαβάζεται αυτόματα προκειμένου να προσδιοριστεί η κάθε παλέτα. Ο αριθμός EPC στην περιοχή αποθήκευσης και δρομολόγησης διαβάζεται αυτόματα προκειμένου να ελεγχθεί η θέση.	Οι αλλαγές σε αυτή τη διαδικασία οφείλονται κυρίως στην ενσωμάτωση RFID ετικετών στις παλέτες.
Συγκέντρωση φορτίου φορητών	Οι παλέτες τοποθετούνται στην περιοχή δρομολόγησης.	Οι παλέτες δε συγκεντρώνονται στην περιοχή δρομολόγησης πριν από την άφιξη του φορητού. Αντ' αυτού, το αντίστοιχο αίτημα για συγκέντρωση των παλετών από την περιοχή αποθήκευσης ορίζεται δυναμικά όταν φθάνουν τα φορητά. Ο αριθμός EPC στην παλέτα ανιχνεύεται αυτόματα όταν η παλέτα μετακινείται επάνω στο φορητό.	Οι αλλαγές σε αυτή τη διαδικασία οφείλονται κυρίως στην ενσωμάτωση RFID ετικετών στις παλέτες.
Φόρτωση φορητών	Ο γραμμωτός κώδικας που βρίσκεται στην παλέτα ανιχνεύεται με χειροκίνητη συσκευή προκειμένου να επιβεβαιωθεί το περιεχόμενο της παράδοσης.		
Επιστροφές / ανακλήσεις προϊόντων	Ο κατασκευαστής ενημερώνει τους λιανοπωλητές και τους πελάτες του για τα προϊόντα που επιστρέφονται ή ανακλούνται. Η διαχείριση των επιστρεφόμενων προϊόντων γίνεται με χειρωνακτικό τρόπο.	Η ενσωμάτωση ετικετών RFID στις παλέτες δεν προκαλεί ουσιαστική αλλαγή σε αυτή τη διαδικασία.	Ανιχνεύοντας αυτόματα τους αύξοντες αριθμούς των κιβωτίων, ο κατασκευαστής μπορεί να ενημερώσει τους λιανοπωλητές ποια συγκεκριμένα κιβώτια πρέπει να επιστραφούν ή έχουν ανακληθεί. Τα επιστρεφόμενα κιβώτια μπορούν να προσδιοριστούν μέσω των αριθμών EPC και να καταχωρηθούν αυτόματα.

3.4.2 Κέντρο διανομής

③ Οφέλη από την εφαρμογή RFID ετικετών στις παλέτες

α) *Παραλαβή αποστολών*: Στην περιοχή παραλαβής του φορτίου από τον κατασκευαστή, οι παλέτες ελέγχονται με το χέρι όταν ξεφορτώνεται ένα φορτηγό και τα στοιχεία των προϊόντων προς παράδοση ελέγχονται σε σχέση με τη σημείωση παράδοσης στο δελτίο αποστολής. Οι ετικέτες RFID στις παλέτες επιτρέπουν τον αυτόματο προσδιορισμό μιας παλέτας και με αυτόν τον τρόπο εξοικονομείται χρόνος εργασίας για τον προσδιορισμό μιας παλέτας στη διαδικασία παραλαβής των εμπορευμάτων.

β) *Οργάνωση παλετών*: Οι βελτιώσεις εδώ είναι παρόμοιες με τις βελτιώσεις που αναφέρθηκαν στη διαδικασία οργάνωσης των αποθηκών των κατασκευαστών. Ο αυτόματος προσδιορισμός της θέσης των παλετών και της θέσης αποθήκευσης μπορεί πάλι να εξοικονομήσει κάποιο χρόνο εργασίας.



γ) *Αντικατάσταση παλέτας*: Στα κέντρα διανομής μπορεί να χρειαστεί να αντικατασταθεί μια παλέτα (π.χ. που δεν είναι ακόμα έτοιμη για παράδοση) με μια άλλη. Παρόμοια με τη διαδικασία συγκέντρωσης, εξοικονομείται χρόνος εργασίας όταν προσδιορίζονται αυτόματα οι παλέτες.

δ) *Συγκέντρωση παραγγελίας*: Αφότου έχει επιλεγεί μια παλέτα, πρέπει να εξασφαλιστεί ότι τοποθετείται στη σωστή θέση στην περιοχή δρομολόγησης. Με την παρούσα κατάσταση, οι επιχειρήσεις χρησιμοποιούν συχνά τους γραμμωτούς κώδικες για να προσδιορίσουν συγκεκριμένα τμήματα στην περιοχή δρομολόγησης. Με τη χρήση ετικετών RFID για τον προσδιορισμό εκείνων των τμημάτων, μπορεί να μειωθεί ο χρόνος που απαιτείται για τη χειρωνακτική ανίχνευση του γραμμωτού κώδικα.

ε) *Φόρτωση φορτηγών*: Όπως για τον κατασκευαστή, όμοια και στο κέντρο διανομής οι γραμμωτοί κώδικες στις ετικέτες των παλετών ανιχνεύονται συνήθως για να ελέγξουν μια παράδοση. Η εξάλειψη της χειρωνακτικής διαδικασίας ανίχνευσης μπορεί να ελευθερώσει χρόνο για το προσωπικό της αποθήκης.

③ Οφέλη από την εφαρμογή RFID ετικετών στα κιβώτια

α) *Παραλαβή αποστολών*: Στη περιοχή παραλαβής των προϊόντων στο κέντρο διανομής, ελέγχονται η ποιότητα και η ποσότητα των παραδοθέντων προϊόντων. Οι ετικέτες RFID σ' αυτό το στάδιο μπορούν να εξαλείψουν την

ανάγκη να ελεγχθεί ο αριθμός των κιβωτίων σε μια παλέτα. Εάν οι σημειώσεις παράδοσης είναι διαθέσιμες ηλεκτρονικά, οι παραδόσεις μπορούν αυτόματα να επιβεβαιωθούν. Αυτό μειώνει σημαντικά τη χειρωνακτική διαδικασία ελέγχου.

- β) *Επιλογή μικτών παλετών*: Οι ετικέτες RFID στα κιβώτια μπορούν να επιτρέψουν τον ακριβή προσδιορισμό των κιβωτίων που έχουν επιλεγεί. Αυτό μπορεί να έχει δύο αποτελέσματα. Αρχικά, μειώνει το χρόνο που απαιτείται συνήθως για τη χειρωνακτική επιβεβαίωση του συνολικού αριθμού των επιλεγθέντων κιβωτίων. Αφετέρου, μπορεί να εξαλείψει την ανάγκη για οποιουσδήποτε πρόσθετους ελέγχους ακρίβειας στα μεταγενέστερα στάδια. Παραδείγματος χάριν, σε κάποια κέντρα διανομής γίνεται έλεγχος δείγματος παλετών έτσι ώστε να διαπιστωθεί η ακρίβεια των στοιχείων των κιβωτίων που καταγράφηκαν κατά τη διαδικασία επιλογής.



- γ) *Επιστροφές / επεξεργασία ανάκλησης προϊόντων*: Η επεξεργασία των επιστροφών μπορεί να γίνει αποδοτικότερη με τις ετικέτες RFID εφαρμοσμένες στα κιβώτια. Τα κιβώτια που επιστρέφονται μπορούν τώρα να προσδιοριστούν αυτόματα. Έτσι, εξοικονομείται χρόνος έναντι της χειρωνακτικής καταγραφής των προϊόντων που επιστρέφονται και μπορεί να βοηθήσει στο να αυτοματοποιηθεί η δημιουργία ενός δελτίου παραλαβής επιστροφής.

Σε περίπτωση ανακλήσεων προϊόντων – υπό τον όρο ότι το κέντρο διανομής έχει τις αναλυτικές πληροφορίες για τους αύξοντες αριθμούς των κιβωτίων που επιστρέφονται και για τα καταστήματα από όπου αυτά τα κιβώτια έχουν σταλεί – το κέντρο διανομής μπορεί να καθορίσει ποια καταστήματα ενδέχεται να επηρεαστούν και να προγραμματίσει να διανείμει περισσότερες πληροφορίες για τα ανακληθέντα προϊόντα στα καταστήματα. (Αυτή η πτυχή επιδρά στον τρόπο με τον οποίο το κατάστημα χειρίζεται τις ανακλήσεις και αναφέρεται παρακάτω.)

- δ) *Κατάλογος αποθεμάτων*: Ένα μεγάλο μέρος της προσπάθειας για τον υπολογισμό των αποθεμάτων στα κέντρα διανομής αφορά στον έλεγχο του αριθμού κιβωτίων στις παλέτες που τοποθετούνται στην περιοχή επιλογής. Επειδή με την ανάγνωση των ετικετών RFID στα κιβώτια είναι δυνατό να καθοριστεί ακριβώς πόσα κιβώτια ενός προϊόντος είναι σε μια παλέτα, η χειρωνακτική διαδικασία μέτρησης μπορεί να μειωθεί δραστικά.

Πίνακας 3.4 Παρούσες διαδικασίες και μελλοντικές διαδικασίες με τη χρήση RFID για το κέντρο διανομής

Κέντρο διανομής	Παρούσα διαδικασία	Αλλαγές με τη χρήση RFID ετικετών στις παλέτες	Αλλαγές με τη χρήση RFID ετικετών στα κιβώτια
Παραλαβή αποστολών	Ο γραμμωτός κώδικας στην παλέτα διαβάζεται με χειροκίνητη συσκευή όταν η παλέτα εκφορτώνεται. Ο αριθμός των κιβωτίων σε μια παλέτα μετρίεται με το χέρι για να συγκριθεί η φυσική παράδοση με τα στοιχεία του δελτίου παράδοσης. Επιπλέον, το δελτίο παράδοσης συγκρίνεται με τη διαταγή παραγγελίας. Η ποιότητα των εμπορευμάτων (π.χ. φθορές) ελέγχεται χειρωνακτικά και έπειτα ενσωματώνεται μια νέα ετικέτα γραμμωτού κώδικα.	Η αριθμός EPC της ετικέτας RFID που είναι ενσωματωμένη στην παλέτα διαβάζεται αυτόματα κατά την εκφόρτωση. Ο αριθμός EPC χρησιμοποιείται για το μετέπειτα προσδιορισμό και την παρακολούθηση κάθε παλέτας στο κέντρο διανομής (δηλ. δε χρειάζεται να ενσωματωθεί νέα ετικέτα όπως περιγράφεται στην περίπτωση του γραμμωτού κώδικα).	Οι αριθμοί EPC των κιβωτίων που περιέχονται στις παλέτες ανιχνεύονται κατά την εκφόρτωση. Οι πληροφορίες για τα κιβώτια κάθε φυσικής παράδοσης συγκρίνονται αυτόματα με το αντίστοιχο ηλεκτρονικό σημείωμα παράδοσης (π.χ. συγκρίνονται εντολές που στάλθηκαν ηλεκτρονικά πριν από την άφιξη της φυσικής παράδοσης).
Οργάνωση παλετών	Ο οδηγός του ανυψωτικού μηχανήματος ανιχνεύει με μια χειροκίνητη συσκευή το γραμμωτό κώδικα στην παλέτα για να προσδιορίσει τα στοιχεία της συγκεκριμένης παλέτας. Η παλέτα μεταφέρεται στη θέση αποθήκευσης. Η θέση αποθήκευσης ελέγχεται με την ανάγνωση του γραμμωτού κώδικα που την προσδιορίζει.	Ο αριθμός EPC ανιχνεύεται αυτόματα όταν το ανυψωτικό μηχάνημα πλησιάζει για να προσδιορίσει κάθε παλέτα. Ο αριθμός EPC στη θέση αποθήκευσης διαβάζεται επίσης αυτόματα προκειμένου να επιβεβαιωθεί η θέση αποθήκευσης.	Οι αλλαγές σε αυτή τη διαδικασία οφείλονται κυρίως στην ενσωμάτωση RFID ετικετών στις παλέτες.
Μετακινήσεις / μεταφορές παλετών	Ο οδηγός του ανυψωτικού μηχανήματος ανιχνεύει με χειροκίνητη συσκευή το γραμμωτό κώδικα στην παλέτα προκειμένου να ελεγχθεί η ταυτότητά της. Η παλέτα μεταφέρεται στην περιοχή επιλογής.	Ο αριθμός EPC ανιχνεύεται αυτόματα όταν το ανυψωτικό μηχάνημα πλησιάζει για να προσδιορίσει κάθε παλέτα.	Οι αλλαγές σε αυτή τη διαδικασία οφείλονται κυρίως στην ενσωμάτωση RFID ετικετών στις παλέτες.
Επιλογή μικτών παλετών	Επιλέγεται ο ενδεδειγμένος αριθμός κιβωτίων από την περιοχή επιλογής. Ο αριθμός των επιλεγμένων	Η ενσωμάτωση ετικετών RFID στις παλέτες δεν προκαλεί ουσιαστική αλλαγή σε αυτή τη	Οι ετικέτες RFID των κιβωτίων ανιχνεύονται με σκοπό να καταγραφεί και να ελεγχθεί το σύνολο των

	κιβωτίων καταγράφεται για επιβεβαίωση.	διαδικασία.	επιλεγμένων κιβωτίων.
Συγκέντρωση παραγγελιών	Οι συγκεντρωμένες παλέτες μετακινούνται προς την περιοχή δρομολόγησης και συσκευάζονται. Ενσωματώνεται νέα ετικέτα γραμμωτού κώδικα που προσδιορίζει το περιεχόμενο της κάθε παλέτας. Ανιχνεύεται ο γραμμωτός κώδικας της περιοχής επιλογής προκειμένου να επιβεβαιωθεί η θέση κάθε παλέτας. Ελέγχονται δείγματα των επιλεγμένων παλετών με σκοπό να διαπιστευτεί η ακρίβεια επιλογής.	Ο αριθμός EPC ανιχνεύεται αυτόματα προκειμένου να προσδιοριστεί μοναδικά το περιεχόμενο κάθε παλέτας. Ο αριθμός EPC στην περιοχή δρομολόγησης ανιχνεύεται αυτόματα προκειμένου να επιβεβαιωθεί η θέση κάθε παλέτας.	Καθώς η ακρίβεια της επιλογής έχει ελεγχθεί στο προηγούμενο βήμα της διαδικασίας επιλογής, δεν υπάρχει πλέον η ανάγκη για δειγματοληπτικό έλεγχο του περιεχομένου των εμπορευμάτων.
Φόρτωση φορτηγών	Ο γραμμωτός κώδικας κάθε παλέτας ανιχνεύεται με χειροκίνητη συσκευή προκειμένου να ελεγχθεί το σύνολο της παράδοσης.	Ο αριθμός EPC κάθε παλέτας διαβάζεται προκειμένου να ελεγχθεί το σύνολο της παράδοσης.	Οι αλλαγές σε αυτή τη διαδικασία οφείλονται κυρίως στην ενσωμάτωση RFID ετικετών στις παλέτες.
Επιστροφές / επεξεργασία ανάκλησης προϊόντων	Το κέντρο διανομής ενημερώνει τα καταστήματα λιανικής για τα προϊόντα που επιστρέφονται / έχουν ανακληθεί. Η διαχείριση των επιστροφών γίνεται χειρωνακτικά.	Η ενσωμάτωση ετικετών RFID στις παλέτες δεν προκαλεί ουσιαστική αλλαγή σε αυτή τη διαδικασία.	Βάσει της αρίθμησης που έχει προηγηθεί για τον προσδιορισμό και την παρακολούθηση των εμπορευμάτων, το κέντρο διανομής έχει τη δυνατότητα να εντοπίσει αυτόματα ποια καταστήματα λιανικής έχουν παραλάβει προϊόντα που πρέπει να επιστραφούν / ανακληθούν και τα ενημερώνει. Τα κιβώτια που πρέπει να επιστραφούν αναγνωρίζονται μέσω των αριθμών EPC και καταχωρούνται αυτόματα.
Καταγραφή αποθέματος	Το απόθεμα στην περιοχή επιλογής συνήθως καταγράφεται με το χέρι.	Η ενσωμάτωση ετικετών RFID στις παλέτες δεν προκαλεί ουσιαστική αλλαγή σε αυτή τη διαδικασία.	Οι ετικέτες RFID των κιβωτίων κάθε παλέτας στην περιοχή επιλογής ανιχνεύονται τακτικά. Αυτό εξαλείφει την ανάγκη για χειρωνακτικούς υπολογισμούς αποθεμάτων.

3.4.3 Κατάστημα λιανικής πώλησης

- ③ Οφέλη από την εφαρμογή RFID ετικετών στις παλέτες
- α) *Παραλαβή παραγγελίας:* Στο κατάστημα λιανικής, οι ληφθείσες παλέτες συνήθως ελέγχονται με το χέρι και τα στοιχεία τους συγκρίνονται με τη σημείωση στο δελτίο παράδοσης και τη διαταγή παραγγελίας. Με τις ετικέτες RFID στις παλέτες, το βήμα του προσδιορισμού των παλετών μπορεί να αυτοματοποιηθεί και έτσι εξοικονομείται χρόνος για το προσωπικό των καταστημάτων.
- ③ Οφέλη από την εφαρμογή RFID ετικετών στα κιβώτια
- α) *Παραλαβή παραγγελίας:* Σε αντίθεση με τις παραδόσεις από κέντρα διανομής, οι οποίες συχνά δεν ελέγχονται στο κατάστημα, το προσωπικό των καταστημάτων ελέγχει όλες τις άμεσες παραδόσεις που παραλαμβάνονται από τους κατασκευαστές. Υπό τον όρο ότι οι ετικέτες RFID σε όλα τα κιβώτια που είναι σε μια παλέτα μπορούν να διαβαστούν, ο χρόνος για τους χειρωνακτικούς ελέγχους μειώνεται. Επιπλέον, με την αυτοματοποίηση της διαδικασίας ελέγχου, το κατάστημα λιανικής έχει τη δυνατότητα να ανιχνεύσει λάθη στις παραδόσεις που δεν ανιχνεύθηκαν σε προηγούμενα στάδια της εφοδιαστικής αλυσίδας. Με αυτόν τον τρόπο αποφεύγεται η τιμολόγηση προϊόντων που δεν έχουν παραδοθεί.
- β) *Επίδραση των αλλαγών στη διαδικασία επιλογής μικτών παλετών στο κατάστημα:*
Η αυξανόμενη ακρίβεια επιλογής που αναφέρθηκε προηγουμένως στο κέντρο διανομής όχι μόνο οδηγεί σε οφέλη εκεί αλλά ασκεί επίδραση και στην απόδοση των καταστημάτων.
Αρχικά, μια υψηλότερη ακρίβεια σημαίνει λιγότερα ελλιπή προϊόντα σε μια παράδοση που μπορεί να αυξήσει τη διαθεσιμότητα των προϊόντων για το κατάστημα. Αυτό εξαρτάται από το εάν τα προϊόντα απαιτούνται πραγματικά για το ξαναγέμισμα ραφιών προκειμένου να αποφευχθεί η κατάσταση εξάντλησης του αποθέματος στο κατάστημα προτού να φθάσει η επόμενη παράδοση. Αφετέρου, εάν τα λάθη σε μια παράδοση δεν ανιχνεύονται, οδηγούν επίσης σε λανθασμένη πληροφόρηση του συστήματος διαχείρισης αποθεμάτων όσον αφορά το πραγματικό διαθέσιμο απόθεμα που υπάρχει στο κατάστημα.
Μερικά καταστήματα χρησιμοποιούν πληροφοριακά συστήματα για να εξάγουν αυτόματα τα δελτία παραγγελίας. Εάν αυτά τα δελτία είναι βασισμένα σε ανακριβείς πληροφορίες, υπάρχει η περίπτωση να

παραγγελθούν περισσότερα ή λιγότερα προϊόντα από τα απαιτούμενα. Στην πρώτη περίπτωση, αυτό οδηγεί σε υπερβολικό απόθεμα. Στη δεύτερη περίπτωση, εμφανίζεται σύντομα εξάντληση αποθέματος. Έχει υπολογιστεί ότι το ένα τρίτο μέχρι και οι μισές από τις περιπτώσεις εξάντλησης αποθέματος στις αποθήκες των καταστημάτων οφείλονται σε ανακριβή δελτία παραγγελίας και πρόβλεψης ζήτησης των καταστημάτων. Τρίτον, μερικές φορές υπάρχουν προϊόντα σε μια παράδοση τα οποία δεν έχουν παραγγελθεί. Εάν τα προϊόντα διατίθενται στο κατάστημα, αυτό οδηγεί σε πρόσθετο απόθεμα στο κατάστημα. Αυτό προκαλεί κάποιο συμπληρωματικό κόστος εκμετάλλευσης αποθεμάτων. Αλλά αυτές οι δαπάνες είναι πιθανό να είναι αμελητέες έναντι της περίπτωσης όπου παραδίδονται προϊόντα που δεν διατίθενται από το συγκεκριμένο κατάστημα. Αυτά τα προϊόντα μπορούν να επιστραφούν στο κέντρο διανομής, αλλά δεδομένου ότι το κόστος για τις επιστροφές είναι μάλλον υψηλό, μερικοί λιανοπωλητές επιλέγουν απλά να πετάξουν τα προϊόντα.

- γ) *Ο ανεφοδιασμός του ραφιού:* Η εφαρμογή του RFID στο κιβώτιο επιτρέπει το διαχωρισμό του αποθέματος στις αποθήκες (backroom) και του αποθέματος στο χώρο των καταστημάτων. Αυτός ο διαχωρισμός δεν υπάρχει προς το παρόν και μπορεί να βοηθήσει στη μείωση της εξάντλησης αποθέματος με δύο τρόπους.



Αρχικά, η ακριβής πληροφόρηση για το απόθεμα που βρίσκεται στην αποθήκη του καταστήματος μπορεί να βοηθήσει τους υπαλλήλους να έχουν πλήρη εικόνα ακόμα και για το απόθεμα που δεν είναι άμεσα ορατό από αυτούς. Οι υπάλληλοι μπορούν έπειτα να αναζητήσουν συγκεκριμένα προϊόντα. Εάν αυτή η διαδικασία δε λειτουργεί, τα προϊόντα εμφανίζονται να είναι σε έλλειψη στα ράφια ενώ στην πραγματικότητα υπάρχουν διαθέσιμα στην αποθήκη του καταστήματος. Πρόσφατη έρευνα αποδεικνύει ότι το ένα τρίτο των προϊόντων που εμφανίζονται σε έλλειψη, στην πραγματικότητα υπάρχουν στο κατάστημα αλλά όχι στο ράφι.

Από την άλλη μεριά, ο διαχωρισμός των προϊόντων που βρίσκονται στο κατάστημα και του αποθέματος μπορεί να βοηθήσει στην εκτίμηση κατά προσέγγιση του αριθμού των προϊόντων που βρίσκονται ακόμα στο ράφι. Αυτή η εκτίμηση μπορεί να προκύψει από το συνδυασμό των πληροφοριών που έχουμε για τον αριθμό κιβωτίων



που μετακινούνται στο κατάστημα και για τον όγκο των πωλήσεων που υπολογίζεται στο σημείο πώλησης (Point of sales-POS). (Αυτή η εκτίμηση δεν θα είναι ποτέ εξ ολοκλήρου ακριβής γιατί κλοπές, ζημιές, κ.λπ. οδηγούν σε ανακριβή στοιχεία αποθέματος.)

Εάν η κατάσταση εξάντλησης αποθέματος πλησιάζει και υπάρχει ακόμα απόθεμα στην αποθήκη, μπορεί να δημιουργηθεί αυτόματα ένα αίτημα να ξαναγεμιστούν τα ράφια με τα προϊόντα από την αποθήκη του καταστήματος. Η εξάντληση αποθέματος δεν οδηγεί απαραίτητα σε απωλεσθείσες πωλήσεις. Οι εκτιμήσεις ποικίλλουν, αλλά έχει διαπιστωθεί ότι κατά μέσον όρο οι πελάτες τείνουν να αγοράζουν διαφορετικό προϊόν σε δύο από τις τρεις περιπτώσεις. Αυτό πρέπει να ληφθεί υπόψη κατά τον υπολογισμό του αντίκτυπου που έχει αυτή η κατάσταση στην κερδοφορία των καταστημάτων. Ο κατασκευαστής μπορεί επίσης να ωφεληθεί από την αυξανόμενη διαθεσιμότητα των προϊόντων, δεδομένου ότι όλο και λιγότεροι καταναλωτές μεταπηδούν στα ανταγωνιστικά εμπορικά σήματα όταν ένα προϊόν της προτίμησής τους έχει εξαντληθεί στο ράφι. Για τον κατασκευαστή, δεν είναι τόσο σημαντικό εάν ο καταναλωτής αγοράζει ένα διαφορετικό προϊόν στο κατάστημα. Εντούτοις, είναι σημαντικό να είναι γνωστό εάν τελικά αγοράζει ένα άλλο προϊόν από τον ίδιο κατασκευαστή, το ίδιο προϊόν σε ένα διαφορετικό κατάστημα ή ένα προϊόν ανταγωνιστικού εμπορικού σήματος (ή κανένα προϊόν).

Η χαμηλή διαθεσιμότητα προϊόντων έχει αρνητικό αντίκτυπο στην πίστη των πελατών όσον αφορά το εμπορικό σήμα του προϊόντος και τη φήμη των καταστημάτων λιανικής πώλησης, αλλά αυτό είναι δύσκολο να ποσοτικοποιηθεί.

Οι ετικέτες RFID στα κιβώτια (ή ακόμα και στα μεμονωμένα προϊόντα στο μέλλον) δεν μπορούν να εξαλείψουν πλήρως τις καταστάσεις εξάντλησης αποθέματος. Αλλά οι ετικέτες RFID μπορούν να αντιμετωπίσουν μερικές από τις πρωταρχικές αιτίες στις οποίες οφείλεται η ανακρίβεια στα στοιχεία αποθέματος.

- δ) *Επιστροφές / διαδικασίες ανάκλησης και επιλογής:* Υπάρχουν δύο ζητήματα που πρέπει να εξεταστούν. Το πρώτο σχετίζεται με τη χειρωνακτική διαχείριση των προϊόντων. Οι ετικέτες RFID στα κιβώτια μπορούν να βοηθήσουν στη διαδικασία καταγραφής των κιβωτίων που είναι για επιστροφή, ανεξάρτητα από το εάν τα προϊόντα επιστρέφονται λόγω μιας ανάκλησης είτε επειδή το κατάστημα έχει διαπιστώσει ότι τα προϊόντα που παρέλαβε δεν συμπεριλαμβάνονταν στην παραγγελία του είτε παρουσιάζουν κάποιο ελάττωμα.

Το δεύτερο σχετίζεται με τον προσδιορισμό των προϊόντων που πρέπει να επιστραφούν σε περίπτωση ανάκλησης. Εάν το κατάστημα λάβει ένα αίτημα να επιστραφούν ορισμένα προϊόντα, το προσωπικό του καταστήματος ξεκινά την αναζήτηση αυτών των προϊόντων μέσα στο κατάστημα. Με την υπάρχουσα κατάσταση, το κατάστημα δεν μπορεί να καθορίσει εάν τα συγκεκριμένα προϊόντα βρίσκονται στην αποθήκη του καταστήματος ή στα ράφια. Ο διαχωρισμός του καταλόγου αποθεμάτων και των προϊόντων που βρίσκονται στο ράφι μειώνει την προσπάθεια για τον εντοπισμό αυτών των προϊόντων στο κατάστημα.

Επιπλέον, βασιζόμενο στους αύξοντες αριθμούς των κιβωτίων, το κέντρο διανομής είναι σε θέση να ενημερώσει μόνο εκείνα τα καταστήματα που έχουν λάβει τα συγκεκριμένα προϊόντα αντί όλων των καταστημάτων. Αυτό σημαίνει ότι τα καταστήματα που δεν έλαβαν κάποιο από αυτά τα προϊόντα

δε θα ξοδέψουν χρόνο ψάχνοντας άδικα.

Η επίτευξη αυτού του οφέλους εξαρτάται από την πολιτική του λιανοπωλητή όσον αφορά τις ανακλήσεις προϊόντων. Παραδείγματος χάριν, σε περίπτωση πιθανών κινδύνων υγείας από κάποια παρτίδα προϊόντων, οι λιανοπωλητές τείνουν να απομακρύνουν όλα τα προϊόντα από τα ράφια, ακόμα κι αν ξέρουν ότι μόνο ορισμένες παρτίδες έχουν το πρόβλημα. Αυτό γίνεται επειδή οι λιανοπωλητές θέλουν να αποδείξουν στους καταναλωτές ότι έχουν λάβει τα απαραίτητα μέτρα προστασίας

Πίνακας 3.5 Παρούσες διαδικασίες και μελλοντικές διαδικασίες με τη χρήση RFID για το κατάστημα λιανικής

Κατάστημα λιανικής	Παρούσα διαδικασία	Αλλαγές με τη χρήση RFID ετικετών στις παλέτες	Αλλαγές με τη χρήση RFID ετικετών στα κιβώτια
Παραλαβή παραγγελιών	Κάθε παλέτα προσδιορίζεται με χειρωνακτικό τρόπο. Οι παραδόσεις που παραλαμβάνονται απευθείας από το κέντρο διανομής δε χρειάζονται πρόσθετο έλεγχο ποιότητας και ακρίβειας. Για τα εμπορεύματα που παραλαμβάνονται απευθείας από	Ο αριθμός EPC κάθε παλέτας ανιχνεύεται αυτόματα κατά την εκφόρτωση προκειμένου να αναγνωριστεί η κάθε παλέτα.	Οι αριθμοί EPC των κιβωτίων που περιέχονται στις παλέτες ανιχνεύονται κατά την εκφόρτωση. Οι πληροφορίες για τα κιβώτια κάθε φυσικής παραγγελίας συγκρίνονται αυτόματα με το αντίστοιχο ηλεκτρονικό σημείωμα παραγγελίας (π.χ. συγκρίνονται εντολές που στάλθηκαν

	καταστήματα, ελέγχεται με το χέρι ο αριθμός των κιβωτίων κάθε παλέτας για να συγκριθεί η φυσική παράδοση με το δελτίο παραγγελίας. Με χειρωνακτικό τρόπο εξετάζεται επίσης και η ποιότητα της παράδοσης (π.χ. έλεγχος για φθορές).		ηλεκτρονικά πριν από την άφιξη της φυσικής παραγγελίας).
Ανεφοδιασμός ραφιού	Τα κιβώτια μετακινούνται μεταξύ της αποθήκης και του χώρου του καταστήματος. Συνήθως δεν υπάρχει πληροφόρηση εάν τα προϊόντα που περιλαμβάνονται σε ένα κιβώτιο είναι ακόμα στην αποθήκη ή έχουν ήδη μεταφερθεί στο χώρο του καταστήματος.	Η ενσωμάτωση ετικετών RFID στις παλέτες δεν προκαλεί ουσιαστική αλλαγή σε αυτή τη διαδικασία.	Ανιχνεύονται οι ετικέτες RFID των κιβωτίων που μετακινούνται μεταξύ της αποθήκης και του χώρου του καταστήματος. Το σύστημα διαχείρισης αποθεμάτων εξυπηρετεί στον ακριβή διαχωρισμό μεταξύ του αποθέματος της αποθήκης και των ποσοτήτων που βρίσκονται στο χώρο του καταστήματος.
Προσδιορισμός επιστροφών	Το προσωπικό του καταστήματος λιανικής ελέγχει τα προϊόντα. Η έλλειψη πληροφόρησης εάν τα προϊόντα που πρέπει να επιστραφούν / ανακληθούν έχουν ήδη μεταφερθεί στο χώρο του καταστήματος, μπορεί να οδηγήσει σε λανθασμένες επιστροφές.	Η ενσωμάτωση ετικετών RFID στις παλέτες δεν προκαλεί ουσιαστική αλλαγή σε αυτή τη διαδικασία.	Μόνο εκείνα τα καταστήματα που έχουν πραγματικά λάβει προϊόντα που πρέπει να επιστραφούν / ανακληθούν χρειάζεται να αναζητήσουν τα συγκεκριμένα προϊόντα. Αυτά τα καταστήματα έχουν τη δυνατότητα να εντοπίσουν αυτόματα τα συγκεκριμένα προϊόντα, βάσει της πληροφόρησης που θα έχουν για την ακριβή αρίθμηση των εμπορευμάτων που βρίσκονται στην αποθήκη και το χώρο του καταστήματος.
Επιστροφές / επεξεργασία ανάκλησης προϊόντων	Η διαχείριση των επιστρεφόμενων εμπορευμάτων γίνεται με χειρωνακτικό τρόπο.	Η ενσωμάτωση ετικετών RFID στις παλέτες δεν προκαλεί ουσιαστική αλλαγή σε αυτή τη διαδικασία.	Τα κιβώτια που πρέπει να επιστραφούν αναγνωρίζονται μέσω των αριθμών EPC και καταχωρούνται αυτόματα.

3.5 Παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη

Ανάλογα με την κάθε εφοδιαστική αλυσίδα, διαπιστώνονται κάποιες σημαντικές διαφορές κατά την εφαρμογή του RFID. Οι διαφορές αυτές μπορεί να αφορούν:

③ Επίπεδο αποδοτικότητας

Οι δυνατότητες για την εφαρμογή του RFID μπορούν να είναι υψηλότερες όταν μια εφοδιαστική αλυσίδα αντιμετωπίζει σημαντικά προβλήματα, π.χ. όσον αφορά τον προσδιορισμό και την παρακολούθηση των προϊόντων.

③ Σύνθεση εφοδιαστικής αλυσίδας

Υπάρχουν εφοδιαστικές αλυσίδες που δεν αποτελούνται μόνο από τις τρεις οντότητες κατασκευαστής – κέντρο διανομής – κατάστημα. Οι εφοδιαστικές αλυσίδες μπορούν να περιλάβουν πρόσθετες οντότητες, π.χ. κέντρα διανομής που λειτουργούν από τον κατασκευαστή για τη μεταφορά προϊόντων που παράγονται σε διαφορετικές θέσεις. Σε αυτές τις περιπτώσεις, υπάρχουν πρόσθετες διαδικασίες (π.χ. λήψη εμπορευμάτων, αποθήκευση και αποστολή στην αντίστοιχη αποθήκη εμπορευμάτων) που το RFID μπορεί να βοηθήσει να βελτιωθούν.

Σε μερικές άλλες εφοδιαστικές αλυσίδες τα οφέλη μπορεί να είναι λιγότερα. Για παράδειγμα, οι μεγάλες υπεραγορές λαμβάνουν άμεσες παραγγελίες πλήρων παλετών των καταστημάτων τους για μερικές κατηγορίες προϊόντων. Σε αυτές τις περιπτώσεις, τα οφέλη π.χ. σχετικά με μια βελτιωμένη διαδικασία επιλογής, δεν ισχύουν, δεδομένου ότι καμία επιλογή δεν πραγματοποιείται.

③ Φυσικές ιδιότητες του προϊόντος

Αυτή η πτυχή είναι ιδιαίτερα σχετική με την επικόλληση ετικετών RFID στα κιβώτια και λιγότερο σε παλέτες. Οι φυσικές ιδιότητες του προϊόντος επηρεάζουν τον τύπο της ετικέτας που χρησιμοποιείται και τον τρόπο που ενσωματώνεται. Τα υγρά και το μέταλλο μπορεί να οδηγήσουν σε μη αποδεκτά ποσοστά ανάγνωσης των ετικετών.

③ Συγκεκριμένα ζητήματα και ιδιότητες των προϊόντων

α) *Κλοπή*: Μερικά προϊόντα κλέβονται συχνότερα από άλλα.

Η Gillette, μια από τις επιχειρήσεις που είναι πολύ δραστήριες ως προς την υιοθέτηση του RFID, αντιμετωπίζει πολύ υψηλά επίπεδα κλοπής για μερικά από τα προϊόντα της, π.χ. λεπίδες ξυραφιών. Θεωρούν ότι το RFID έχει τη δυνατότητα να ανιχνεύσει και να μειώσει την κλοπή. Αντίθετα, για πολλά προϊόντα, η κλοπή, ιδιαίτερα σε κιβώτια και παλέτες, δεν παρουσιάζεται.

β) *Προώθηση προϊόντων*: Για κάποια προϊόντα, γίνονται συχνές διαφημιστικές προωθήσεις. Τα διαφημιζόμενα προϊόντα μπορούν να αποτελέσουν ένα σημαντικό μέρος του καταλόγου στις αποθήκες των καταστημάτων. Η χρήση του RFID στη διαδικασία ανεφοδιασμού της αποθήκης του καταστήματος ενδέχεται

να ασκήσει θετική επίδραση στη διαθεσιμότητα των προϊόντων που βρίσκονται στις αποθήκες.

γ) *Περιορισμένη ζωή του προϊόντος στο ράφι*: Για τα προϊόντα με περιορισμένη ζωή στο ράφι, πρέπει να εξασφαλιστεί μια αποθεματική πολιτική First-In-First-Out (FIFO) για τη μετακίνηση των κιβωτίων στο χώρο του καταστήματος. Αυτό το ζήτημα είναι λιγότερο κρίσιμο για τα προϊόντα με μακρά ζωή.

δ) *Τιμή προϊόντων*: Η τιμή των προϊόντων δηλώνεται συχνά ως ένας από τους κύριους καθοριστικούς παράγοντες για τη χρήση του RFID. Αυτό αφορά περισσότερο τον εντοπισμό μεμονωμένων προϊόντων. Για ένα προϊόν που κοστίζει €1, παραδείγματος χάριν, είναι πιο δύσκολο να επενδυθούν χρήματα στη χρήση ετικετών RFID απ' ό,τι για ένα προϊόν που κοστίζει €5.

3.6 Μελέτες περίπτωσης

3.6.1 Η περίπτωση της Wal - Mart

Η Wal-Mart, ο μεγαλύτερος λιανοπωλητής παγκοσμίως, χρησιμοποιεί την τεχνολογία του γραμμωτού κώδικα (barcode) και την τεχνολογία των μοναδικών κωδικών προϊόντων (unique product codes) για να αναγνωρίσει τα κιβώτια και τις παλέτες των προϊόντων καθώς κινούνται μέσα στην εφοδιαστική αλυσίδα και έξω στα καταστήματα. Ωστόσο, συνεργάζεται με 100 κορυφαίους προμηθευτές της, με σκοπό να τοποθετηθούν ετικέτες RFID σε όλες τις παλέτες και τα κιβώτια, αρχίζοντας από τον Ιανουάριο του 2005.

Η απόφαση για τη χρήση της τεχνολογίας RFID λήφθηκε με σκοπό να αντιμετωπιστούν προβλήματα και να ικανοποιηθούν ανάγκες. Οι ετικέτες RFID είναι εμπλουτισμένες με πληροφορία για το προϊόν και παρέχουν αυτόματη ανίχνευση παλετών και κιβωτίων. Έτσι, δεν χρειάζεται να υπάρχει ένας εργαζόμενος στην αποθήκη με μια φορητή συσκευή σάρωσης με την οποία θα διαβάζεται ο γραμμωτός κώδικας. Το σύστημα RFID δίνει τη δυνατότητα σε ένα δίκτυο υπολογιστών με τη βοήθεια ενός ραδιο-σήματος (RF signal) να αναγνωρίζει και να καταγράφει τα αγαθά μόλις φθάσουν στην αποθήκη.

Επιπλέον, οι ετικέτες θα βοηθήσουν να μειωθεί η πλαστογράφηση, που κοστίζει στη βιομηχανία \$500 δισεκατομμύρια παγκοσμίως, και η κλοπή στις αποθήκες, της οποίας το κόστος για τις επιχειρήσεις ανέρχεται σε \$50 δισεκατομμύρια ανά έτος. Με αυτόν τον τρόπο, η Wal-Mart θα μειώσει τις δαπάνες της, γεγονός που θα έχει ως αντίκτυπο μείωση των τιμών στα προϊόντα και επομένως ελάττωση του κόστους για τον καταναλωτή.

3.6.2 Το κατάστημα του μέλλοντος της Metro Group

Η γερμανική αλυσίδα λιανεμπορίου Metro Group, παρουσίασε πρόσφατα το κατάστημα του μέλλοντος, στο οποίο κεντρικό ρόλο παίζει η τεχνολογία RFID. Η Metro Group πρόκειται να χρησιμοποιήσει το RFID σε ολόκληρη την αλυσίδα διαδικασιών της,

αρχίζοντας με εκατό (100) προμηθευτές, δέκα (10) κεντρικές αποθήκες εμπορευμάτων και περίπου 250 καταστήματα.

Στην περίπτωση της Metro Group, η χρήση της τεχνολογίας RFID δεν περιορίζεται μόνο στη διαδικασία εφοδιασμού και ανίχνευσης των παλετών κατά τη διάρκεια μεταφοράς τους από προμηθευτές στις αποθήκες της αλυσίδας της. Η Metro Group επιδιώκει να επεκτείνει την χρήση της RFID τεχνολογίας και στην επαφή της με τον καταναλωτή. Κορυφαία στελέχη της θεωρούν ότι το μέλλον της αγοράς βρίσκεται στις νέες τεχνολογίες, οι οποίες έχουν τη δυνατότητα να κάνουν customize τους πελάτες. Κάθε πελάτης θα καθοδηγείται μέσα σε ένα κατάστημα με τη βοήθεια ενός καρτοτσιού το οποίο θα αναγνωρίζει την κάρτα που θα του παρέχει το κατάστημα, ενώ όταν περνάει μπροστά από ένα ράφι θα του λέει πότε ψώνισε τελευταία φορά. Όλα αυτά συμβαίνουν με τη βοήθεια της τεχνολογίας του RFID στο κατάστημα του μέλλοντος της Metro Group. Με τον τρόπο αυτό, η Metro Group προσπαθεί να εξαλείψει τις κλοπές που γίνονται στα καταστήματά της, αλλά και να αναπτύξει μια πιο στενή σχέση με τους πελάτες.

3.6.3 Η περίπτωση της Food Manufacturers Ltd.

Η Food Manufacturers Ltd. είναι μεγάλος παραγωγός μιας ευρείας ποικιλίας τροφίμων παγκοσμίως. Η επιχείρηση πωλεί καταναλωτικά προϊόντα με διαφορετικά εμπορικά σήματα. Παρακάτω εξετάζεται μια από τις εγκαταστάσεις παραγωγής της, η οποία παράγει σοκολάτα και σχετικά προϊόντα ενός εμπορικού σήματος. Η παραγωγική ικανότητα στις εγκαταστάσεις είναι περίπου 50.000 τόνοι ετησίως. Δίπλα στις εγκαταστάσεις είναι μια αποθήκη εμπορευμάτων στην οποία τα προϊόντα αποθηκεύονται. Το 75% των προϊόντων στέλνονται διεθνώς ως πλήρεις παλέτες στα περιφερειακά κέντρα διανομής των κατασκευαστών τροφίμων. Από το υπόλοιπο 25% που αποστέλλεται στην εθνική αγορά, περίπου το 50% είναι μικτές παλέτες. Η επιλογή για αυτές τις παλέτες γίνεται σε μια συγκεκριμένη περιοχή στην αποθήκη εμπορευμάτων.

Φόρτωση φορτηγών στην Food Manufacturers Ltd.

③ Υπόβαθρο και τρέχουσα διαδικασία:

Προκειμένου να συγκεντρωθεί μια παράδοση, οι οδηγοί των ανυψωτικών μηχανημάτων μεταφέρουν τις παλέτες που στέλνονται από την περιοχή αποθήκευσης και τις τοποθετούν στην περιοχή αποστολής πριν από την άφιξη του φορτηγού. Τα φορτηγά ανήκουν σε έναν τρίτο διανομέα της εφοδιαστικής αλυσίδας. Η φόρτωση των παλετών επάνω στο φορτηγό γίνεται από τον οδηγό φορτηγού, που εποπτεύεται από το προσωπικό των αποθηκών. Όλες οι παλέτες ανιχνεύονται προκειμένου να εξασφαλιστεί ότι οι σωστές παλέτες τίθενται σε ένα φορτηγό.

③ Διαδικασία με RFID:

Οι παραγωγοί τροφίμων δε θέλουν να στηριχθούν στον οδηγό του φορτηγού τρίτων συνεργατών για να εξασφαλίσουν ότι οι σωστές παλέτες τοποθετούνται σε ένα φορτηγό. Η ανίχνευση ενός γραμμωτού κώδικα είναι μια χειρωνακτική μέθοδος συχνά επιρρεπής σε λάθη. Οι οδηγοί των φορτηγών π.χ. μπορεί να μην ανιχνεύσουν όλους τους γραμμωτούς κώδικες εάν βιάζονται για να τελειώσουν γρήγορα τη δουλειά τους. Με τη χρησιμοποίηση των ετικετών RFID στις παλέτες που ανιχνεύονται όταν αυτές μετακινούνται επάνω στο φορτηγό, κάποιος μπορεί αυτόματα να ελέγξει την ταυτότητα της παλέτας. Ένα σήμα (φως ή ήχος) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να δείξει ότι μια παλέτα έχει ανιχνευτεί και ότι πραγματικά ανήκει στο συγκεκριμένο φορτηγό. Η χρήση του RFID στο επίπεδο παλετών μπορεί να επιτρέψει στους κατασκευαστές τροφίμων να εξαλείψουν την ανάγκη για το προσωπικό αποθηκών που εποπτεύει ολόκληρη τη διαδικασία φόρτωσης.

③ Πιθανό οικονομικό όφελος:

Υπάρχουν περίπου 15 φορτηγά που φεύγουν από την αποθήκη εμπορευμάτων κάθε ημέρα. Για κάθε φορτηγό, υπολογίζεται ότι θα μπορούσαν να σωθούν περίπου 10 λεπτά από το χρόνο εποπτείας. Υποθέτοντας 250 εργάσιμες ημέρες και €25 κόστος εργασίας ανά ώρα, οι κατασκευαστές τροφίμων θα εξοικονομούσαν € 16.000 ετησίως σε αυτήν την αποθήκη εμπορευμάτων. Ανά παλέτα, αυτό θα σήμαινε την αποταμίευση περίπου 20 σεντ.

3.6.4 Η περίπτωση της *Global Foods Inc.*

Η *Global Foods Inc.* είναι πολυεθνική επιχείρηση παραγωγής συσκευασμένων τροφίμων με ετήσιες πωλήσεις που υπερβαίνουν τα 20 δισεκατομμύρια ευρώ. Έχει αρκετά διαφορετικά εμπορικά σήματα, μερικά από τα οποία είναι παγκόσμια ενώ άλλα είναι διαθέσιμα μόνο σε επιλεγμένες χώρες. Εξετάζεται συγκεκριμένα ένα από τα εμπορικά σήματά της το οποίο αφορά την παραγωγή και πώληση μιας ευρείας ποικιλίας τροφίμων. Τα προϊόντα συσκευάζονται σε δοχεία, μπουκάλια ή συσκευασίες χαρτονιού. Μπορούν να αποθηκευτούν για αρκετούς μήνες χωρίς ψύξη. Στις συγκεκριμένες εγκαταστάσεις εξετάστηκαν περίπου 200 διαφορετικά προϊόντα που παράγονται. Οι εγκαταστάσεις βρίσκονται στην Κεντρική Ευρώπη. Από εκεί, τα προϊόντα στέλνονται σε περίπου 300 σημεία παράδοσης σε διάφορες ευρωπαϊκές χώρες. Η αποθήκη εμπορευμάτων λαμβάνει και στέλνει περίπου 300.000 παλέτες ετησίως.

Συγκέντρωση φορτίων και φόρτωση φορτηγών στην εταιρεία *Global Foods Inc.*

③ Υπόβαθρο και τρέχουσα διαδικασία:

Όπως και στην Food Manufacturers Ltd, οι παλέτες που στέλνονται συγκεντρώνονται σε μια ειδική περιοχή, προτού να φθάσει το φορτηγό και από εκεί φορτώνονται στο φορτηγό. Προκειμένου να ελεγχθεί αν οι σωστές παλέτες τοποθετούνται σε ένα συγκεκριμένο φορτηγό, σαρώνεται ο γραμμωτός κώδικας της παλέτας. Συχνά τα ανυψωτικά μηχανήματα μεταφέρουν δυο παλέτες ταυτόχρονα, τη μια τοποθετημένη πάνω στην άλλη.

③ Διαδικασία με RFID:

Με την τεχνολογία RFID, αντί της συγκέντρωσης των παλετών πριν από την άφιξη του φορτηγού, οι παλέτες μπορούν να φορτωθούν αμέσως μόλις φτάσει το φορτηγό. Έτσι, προκύπτουν δύο οφέλη. Το πρώτο προέρχεται καθαρά από την εξάλειψη της ανάγκης για την ανίχνευση με χειροκίνητη συσκευή του γραμμωτού κώδικα, ενώ το δεύτερο από τον ανασχεδιασμό ολόκληρης της διαδικασίας, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε περαιτέρω μείωση του κόστους εργασίας καθώς επίσης και σε περισσότερο ελεύθερο χώρο στην αποθήκη που μπορεί να έχει διαφορετική χρησιμότητα. (Προς το παρόν, η Global Foods χρησιμοποιεί μισθωμένο χώρο αποθήκευσης τρίτων σε διαφορετική τοποθεσία γιατί ο χώρος των ιδιόκτητων αποθηκών της δεν επαρκεί). Το δεύτερο όφελος πραγματοποιείται με την αλλαγή του συστήματος διαχείρισης αποθηκών έτσι ώστε να μπορεί να προσδιορίσει τις οδηγίες με βάση την άφιξη των φορτηγών.

③ Πιθανό οικονομικό όφελος:

Εξετάζονται χωριστά τα δύο προηγούμενα οφέλη. Όσον αφορά το πρώτο όφελος (δηλ. αυτοματοποίηση της τρέχουσας διαδικασίας ανίχνευσης γραμμωτού κώδικα όταν φορτώνεται μια παλέτα στο φορτηγό), η Global Foods υπολογίζεται ότι μπορεί να εξοικονομήσει περίπου επτά δευτερόλεπτα ανά παλέτα εάν χρησιμοποιεί την τεχνολογία RFID. Από τις 300.000 παλέτες που δρομολογούνται, το ένα τρίτο πηγαίνει για παράδοση και τα άλλα δυο τρίτα μεταφέρονται σε αποθήκες άλλων κέντρων διανομής της εταιρείας. Αν θεωρηθεί ότι το κόστος εργασίας για το προσωπικό αποθηκών ανέρχεται σε €25 ανά ώρα, τότε προκύπτει ένα όφελος €5.000 μόνο γι' αυτήν την αποθήκη εμπορευμάτων. Αν το όφελος διαιρεθεί για κάθε παλέτα προκύπτουν €0,05 για καθεμία.

Όσον αφορά το δεύτερο όφελος (δηλ. βελτιστοποίηση της διαδικασίας φόρτωσης με just-in-time συγκέντρωση των παλετών), η Global Foods αναμένει να εξοικονομήσει 30 δευτερόλεπτα ανά παλέτα. Υποθέτοντας ένα κόστος της τάξης των € 30 ανά ώρα για κάθε οδηγό, υπάρχει δυνατότητα αποταμίευσης για το κόστος εργασίας € 25.000 ετησίως ή €0,25 ανά παλέτα. Επιπλέον, αναμένεται ότι η Global Foods θα μπορέσει να κερδίσει 500 τετραγωνικά μέτρα από το χώρο αποθήκευσης. Υποθέτοντας ένα κόστος € 50 ανά τετραγωνικό μέτρο για ένα έτος για το νοικιασμένο χώρο αποθήκευσης,

προκύπτουν €25.000. (Αυτός ο υπολογισμός αγνοεί το τρέχον κόστος μετακίνησης των προϊόντων από και προς το νοικιασμένο χώρο αποθήκευσης.)

3.7 Προετοιμασία της επιχείρησης για την εισαγωγή της τεχνολογίας RFID

Παρά τα σημαντικά πλεονεκτήματα που προσφέρει η υιοθέτηση του RFID στους λιανοπωλητές και τους κατασκευαστές, παρουσιάζει επίσης σύνθετες προκλήσεις σε θέματα μετασχηματισμού της επιχειρησιακής και τεχνολογικής υποδομής της επιχείρησης που σκοπεύει να το εγκαταστήσει. Για να προκύψουν τα μεγαλύτερα δυνατά οφέλη – από τη μείωση των out-of-stock προϊόντων μέχρι την αποτελεσματικότερη διαχείριση των επιστροφών – απαιτείται όχι μόνο μια εσωτερική αλλαγή διαδικασιών αλλά και νέες μέθοδοι συνεργασίας μεταξύ λιανοπωλητών και κατασκευαστών.

3.7.1 Επιχειρησιακός μετασχηματισμός στους κατασκευαστές

Τα περισσότερα σενάρια χρήσης του RFID προβλέπουν ότι η αρχική εφαρμογή θα γίνει με μια ετικέτα που θα επισυνάπτεται στο τελικό προϊόν καθώς αυτό θα κινείται από τη γραμμή παραγωγής των εργοστασίων. Αυτό επιτρέπει στον κατασκευαστή, το λιανοπωλητή και τους πιθανούς τρίτους συνεργάτες (όπως οι επιχειρήσεις logistics) να έχουν όλοι μερίδιο στο όφελος που θα προκύψει από τη δυνατότητα παρακολούθησης και ανίχνευσης των προϊόντων κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Αυτό δημιουργεί όμως το εξής παράδοξο: παρ' όλο που οι κατασκευαστές και οι λιανοπωλητές θα έχουν παρόμοιες δαπάνες προκειμένου να εγκαταστήσουν τη σχετική υποδομή για την εφαρμογή της τεχνολογίας RFID, ο κατασκευαστής θα επιβαρύνεται συνεχώς από την επισύναψη των ετικετών στα προϊόντα. Δεδομένου ότι τα οφέλη θα μοιράζονται και θα αυξάνονται το ίδιο για τους διάφορους συνεργάτες, θα ήταν λογικό το κόστος των ετικετών να μοιραζόταν επίσης με κάποιο τρόπο με τους λιανοπωλητές.

Η προηγούμενη εμπειρία στη «συνεργασία» των μελών της εφοδιαστικής αλυσίδας, έχει δείξει ότι η πραγματικότητα απέχει πολύ από την υποτιθέμενη ισομερή αποκόμιση κερδών. Ακόμα και τα δεδομένα πωλήσεων που συγκεντρώνονται στο σημείο της πώλησης μέσω της 25ετούς παλαιάς μεθόδου του γραμμωτού κώδικα, δεν μοιράζονται εξίσου μεταξύ των λιανοπωλητών και των κατασκευαστών. Δυστυχώς, αυτό συμβαίνει σε παγκόσμια κλίμακα, παρά τα συντριπτικά στοιχεία ότι η διανομή αυτών των δεδομένων μπορεί να βελτιώσει τη δυνατότητα αμφοτέρων των συμβαλλόμενων μερών να ταιριάζουν τον ανεφοδιασμό με τη ζήτηση των πελατών.

Ενώ είναι δυνατό για έναν κατασκευαστή να επιτύχει μείωση κόστους μέσω των οφελών που παρέχονται από την αυτοματοποίηση που προσφέρει το RFID (όπως η μείωση χρόνου που επιτυγχάνεται από την αυτόματη ανίχνευση μιας παλέτας από τον οδηγό του

ανυψωτικού μηχανήματος προτού τη μετακινήσει), η πλειοψηφία των οφελών του RFID στους κατασκευαστές είναι δυνατή μόνο όταν υπάρχει μια συνεργάσιμη σχέση με τους λιανικούς συνεργάτες. Ακριβώς αυτή η συνεργασία με τους εμπορικούς εταίρους είναι το σημαντικότερο –και κατά πολύ δυσκολότερο– στάδιο του επιχειρησιακού μετασχηματισμού που αντιμετωπίζουν οι κατασκευαστές που επιθυμούν να επενδύσουν στην εφαρμογή RFID.

Πολλά από τα παραδείγματα συνεργασίας μεταξύ κατασκευαστή και λιανοπωλητή αποτελούν τις καλύτερες πρακτικές εφαρμογές των υπάρχουσών τεχνολογιών όπως το EDI, CPFR και η από κοινού διανομή των δεδομένων POS. Αυτό που είναι σαφώς διαφορετικό στη νέα μορφή συνεργασίας που απαιτεί η χρήση του RFID είναι ότι, σε πολλές περιπτώσεις, η ίδια η συνεργασία γίνεται σε πραγματικό χρόνο. Για παράδειγμα, εάν ένα σύστημα RFID προειδοποιήσει το κέντρο διανομής ότι σε μια αποστολή χάθηκαν κάποια κιβώτια από τις παλέτες, θα πρέπει να γίνει μια εξακρίβωση και επίλυση του προβλήματος σε πραγματικό χρόνο από το λιανοπωλητή και την επιχείρηση logistics. Για να εκμεταλλευθούν σωστά το RFID, οι επιχειρήσεις θα πρέπει να αντιμετωπίζουν τη συνεργασία όχι ως εργαλείο προγραμματισμού διαδικασιών αλλά ως τρόπο να «κάνουν business» σε πραγματικό χρόνο.

Η γραμμή παραγωγής

Αν και οι κατασκευαστές διαφόρων κατηγοριών αγαθών θα ωφεληθούν από τη χρήση της τεχνολογίας RFID κατά τη διάρκεια της κατασκευής τους και στη γραμμή συγκέντρωσης των παραδόσεων, οι πραγματικές επιπτώσεις της χρήσης του RFID στην εφοδιαστική αλυσίδα εμφανίζονται από τη στιγμή που η ετικέτα RFID επισυνάπτεται στο ολοκληρωμένο (τελικό) προϊόν. Μια από τις πρώτες προκλήσεις που θα αντιμετωπίσουν οι κατασκευαστές είναι η αναδιοργάνωση της διαδικασίας συγκέντρωσης, συσκευασίας και επικόλλησης των ετικετών στα τελικά προϊόντα των παλετών.

Στις πιλοτικές εφαρμογές που έχουν γίνει μέχρι σήμερα, οι ετικέτες έχουν ενσωματωθεί με το χέρι στα κιβώτια και τις παλέτες. Στην επέκταση τεχνολογίας που απαιτεί το RFID, η γραμμή παραγωγής θα πρέπει να κατασκευαστεί ώστε να εγκατασταθεί εξοπλισμός αυτόματης ενσωμάτωσης των ετικετών. Από τη στιγμή που θα γίνει η ολοκλήρωση αυτής της εφαρμογής στη διαδικασία παραγωγής, οι ανησυχίες που παρουσιάζονται σήμερα για τη θέση της ετικέτας και την αναγνωσιμότητα των γραμμωτών κωδίκων, θα εξαλειφθούν με τη νέα «υβριδική» ετικέτα RFID.

Δεδομένου ότι οι νέες λύσεις απαιτούν εμφανώς μεγαλύτερη συμμετοχή από τους κατασκευαστές, οι κατασκευαστές που επιθυμούν να επενδύσουν στο RFID πρέπει

βραχυπρόθεσμα να αντιμετωπίσουν το ζήτημα να ενσωματώνουν οι ίδιοι τις ετικέτες στα κιβώτια και τις παλέτες.

Η αποθήκη εμπορευμάτων

Η αποθήκη εμπορευμάτων των κατασκευαστών φανερώνει ίσως το πιο αξιοπερίεργο όφελος της στροφής προς ένα RFID σύστημα προσδιορισμού— όμως, αυτό το όφελος έχει μικρή σχέση με τη βασική ιδέα της λύσης RFID. Ιστορικά, για να καθοριστεί πού ένα προϊόν συλλέγεται και αποθηκεύεται στις αποθήκες εμπορευμάτων, ήταν υπεύθυνος ο εκάστοτε οδηγός του ανυψωτικού μηχανήματος. Αυτό οδήγησε στην εξέλιξη ενός «συστήματος» όπου τα προϊόντα που έμοιαζαν τοποθετούνταν δίπλα στα όμοιά τους. Έτσι, σε μια αποθήκη εμπορευμάτων μπορεί να δημιουργούταν ένας ψηλός σωρός από ένα προϊόν (απαιτώντας μια πιο σύνθετη διαδικασία αποθήκευσης ή ανάκτησης) δίπλα σε μια κενή περιοχή, όπου δεν υπήρχαν παλέτες. Αυτό οδηγεί όχι μόνο σε μια αναποτελεσματική χρήση του φυσικού χώρου αλλά και σε πολλαπλές διαδρομές που πιθανόν να χρειαστεί να κάνει ο οδηγός του ανυψωτικού μηχανήματος για να γεμίσει τις μεμονωμένες διαταγές που μπορεί να προκύψουν σε διαφορετικούς χρόνους για το ίδιο προϊόν.



Το παραπάνω πρόβλημα θα μπορούσε να λυθεί αν υπήρχε η δυνατότητα οι παλέτες να τοποθετούνται η μια δίπλα στην άλλη, ανεξάρτητα από το προϊόν που περιέχει η καθεμία. Με άλλα λόγια, κάθε παλέτα να αποθηκεύεται σε μια συγκεκριμένη θέση ανάλογα με τις φυσικές της διαστάσεις και το διαθέσιμο χώρο μέσα στην αποθήκη (παρά ανάλογα με την κρίση ενός οδηγού να βάλει όλες τις παλέτες του προϊόντος X σε μια ιδιαίτερη θέση). Αλλά για να γίνει αυτό απαιτείται ότι κάθε παλέτα θα έχει ένα μοναδικό αριθμό αναγνώρισης και ότι κάθε θέση αποθήκευσης παλετών αντίστοιχα θα προσδιορίζεται μεμονωμένα.

Στην πραγματικότητα, αυτό σημαίνει ότι κάθε παλέτα και κάθε θέση θα είναι αριθμημένες με συγκεκριμένη σειρά. Δεν υπάρχει καμία αμφιβολία ότι αυτές οι πληροφορίες θα μπορούσαν να συμπεριληφθούν και σε ένα γραμμωτό κώδικα, αφού ο αριθμός EAN-128 καλύπτει αυτήν την προϋπόθεση. Παρ' όλο που πολλοί κατασκευαστές και κέντρα λιανικής διανομής είναι ήδη στο στάδιο της αρίθμησης με βάση τη σειρά των θέσεων, η διαδικασία επέκτασης για την υποδομή και τα νέα συστήματα διαχείρισης αποθηκών είναι αρκετά επίπονη, με αποτέλεσμα πολλοί απ' αυτούς να έχουν επιλέξει να συνεχίσουν να βασίζονται στην ανθρώπινη αντίληψη ως καλύτερη αρχή οργάνωσης των αποθηκών.

Ίσως το βασικότερο στοιχείο του επιχειρησιακού μετασχηματισμού για τους κατασκευαστές – και τους λιανοπωλητές – ξεκινάει από τη μετάβαση από τη σημερινή «ανθρωποκεντρική» επιχειρησιακή διαδικασία στη μελλοντική κατάσταση όπου οι διαδικασίες χτίζονται γύρω από τις βελτιστοποιημένες αποφάσεις που βασίζονται στους υπολογιστές και την τεχνολογία γενικότερα. Η διαχείριση των δεδομένων – οποιωνδήποτε δεδομένων – τα οποία οδηγούν σε βελτιστοποιημένες διαδικασίες, είναι μια προϋπόθεση για να μπορέσει η επιχείρηση να εκμεταλλευθεί πλήρως τις νέες πηγές πληροφόρησης όπως είναι το RFID.

Το ανθρώπινο στοιχείο στις διαδικασίες που αφορούν τις αποθήκες εμπορευμάτων είναι αδύνατο να αγνοηθεί. Σε μια δοκιμαστική εφαρμογή του RFID που διευθύνθηκε από τη Wal-Mart και το Auto-ID Center, εντοπίστηκε ότι οι οδηγοί των ανυψωτικών μηχανημάτων έκαναν ένα ανεξήγητο λάθος, το οποίο οφειλόταν σε λανθασμένη ανάγνωση των δεδομένων από τους ίδιους. Παρέκκλιναν κάποιες ίντσες από την οριζόμενη διαδρομή τους.

Ενώ οι θεωρητικές λύσεις όπως η καταλληλότερη ρύθμιση των συσκευών ανάγνωσης RFID, ο εξαναγκασμός των οδηγών να ακολουθήσουν μια στενότερη πορεία ή η καλύτερη κατάρτισή τους, θα μπορούσαν να λύσουν το πρόβλημα, το θεμελιώδες θέμα παραμένει: καμία τεχνολογική λύση δε θα είναι επιτυχής αν δεν εξετάζεται πρώτα η ουσιαστική αλλαγή που προκαλείται από τις νέες computer – oriented δραστηριότητες.

Συνεργασία

Οι κατασκευαστές που σκοπεύουν να υιοθετήσουν τις ολοκληρωμένες λύσεις που παρέχει η τεχνολογία RFID ελπίζοντας στην επίτευξη θετικών επιχειρησιακών αποτελεσμάτων, πρέπει πρώτα να εξετάσουν προσεκτικά την επιτυχία άλλων τεχνολογιών που είχαν υποσχεθεί δραματικό ROI και σε κόστος «που ο καθένας μπορεί να το κάνει». Χρειάστηκε δεκαετίες μέχρι η χρήση του γραμμωτού κώδικα να γίνει καθολική στη θέση πώλησης στο λιανικό κατάστημα (και οι γραμμωτοί κώδικες έχουν μηδενικό επιπλέον κόστος αν η συσκευασία εκτυπωθεί χωρίς αυτούς, σε αντίθεση με το RFID). Όμως, ακόμα και σήμερα, πολλοί κατασκευαστές παραπονιούνται για την έλλειψη στοιχείων πωλήσεων που οι λιανικοί «συνεργάτες τους» παρέχουν. Μερικοί μεγάλοι κατασκευαστές αναφέρουν ότι βλέπουν τα POS στοιχεία πωλήσεων για λιγότερα από το 40% των προϊόντων που παράγουν.

Πολλά από τα οφέλη που μπορούν να προκύψουν από τη χρήση του RFID προϋποθέτουν ότι οι κατασκευαστές και οι λιανοπωλητές θα μοιράζονται τα στοιχεία που έχουν ήδη στην κατοχή τους σήμερα αλλά για διάφορους επιχειρησιακούς λόγους είχαν επιλέξει να μην τα μοιραστούν. Ενώ πολλοί λιανοπωλητές και κατασκευαστές που συμμετέχουν στα

πιλοτικά έργα μοιράζονται από κοινού τα δεδομένα που συλλέγονται μέσω του RFID, μετά δεν ακολουθούν την ίδια στάση και κατά τις καθημερινές επιχειρησιακές συναλλαγές τους με τον ίδιο συνεργάτη. Από όλες τις αλλαγές που χρειάζεται να υποστούν οι επιχειρησιακές διαδικασίες προκειμένου η ενσωμάτωση του RFID να είναι επιτυχημένη, η συνεργασία προσφέρει τη μέγιστη πρόκληση και τη μέγιστη ανταμοιβή.

Ενώ οι κατασκευαστές μπορούν βεβαίως να επανασχεδιάσουν ορισμένα μέρη των γραμμών παραγωγής και των διαδικασιών αποθήκευσης εμπορευμάτων τους και με αυτόν τον τρόπο να αποκομίσουν τα οφέλη από την επέκταση RFID «μέσα σε τέσσερις τοίχους», αυτά τα οφέλη στην καλύτερη περίπτωση μόλις που θα ξεπεράσουν το μέγεθος της επένδυσης για την εγκατάσταση του συστήματος. Για να επιτύχουν επιπλέον σημαντικές βελτιώσεις, οι κατασκευαστές πρέπει να αξιολογήσουν επίσης το βαθμό στον οποίο είναι ικανοί να εφαρμόσουν συνεργάσιμες επιχειρησιακές πρακτικές που να εκμεταλλεύονται τα δεδομένα που θα διαχειρίζονται μέσω του RFID.

3.7.2 Επιχειρησιακός μετασχηματισμός στους λιανοπωλητές

Μια από τις συνέπειες χρήσης του RFID είναι ότι μόλις η ενσωμάτωση των ετικετών προχωρήσει από την παλέτα στο κιβώτιο – ή τελικά στα προϊόντα – το όφελος για τους κατασκευαστές μειώνεται εντυπωσιακά ενώ το όφελος που απορρέει για τους λιανοπωλητές αυξάνεται εντυπωσιακά. Οι λιανοπωλητές διαχειρίζονται μια πιο σύνθετη διαδικασία αποθήκευσης καθώς λαμβάνουν παραγγελίες από πολλούς προμηθευτές και τις συγκεντρώνουν σε πολλά διαφορετικά καταστήματα. Επίσης, ιστορικά, οι διαδικασίες αυτές έχουν αποδείξει ότι είναι «ανθεκτικές» στον αντίκτυπο που έχει η τεχνολογία με τα χρόνια. Η λιανική πώληση χαρακτηρίζεται συχνά ως «μίγμα τέχνης και επιστήμης», κυρίως γιατί η τεχνολογία σπάνια θα καταφέρει να λύσει αποτελεσματικά ένα δεδομένο πρόβλημα στο συγκεκριμένο κλάδο.

Πρώτα απ' όλα, για να εκμεταλλευθεί ο λιανοπωλητής την απίστευτη ποσότητα και την ποιότητα των πληροφοριών που παρέχονται από το RFID, πρέπει να αναθεωρήσει τις απόψεις του για την επιχείρησή του και να αναγνωρίσει ότι η λιανική πώληση του 21ου αιώνα είναι κατά 90% επιστήμη και κατά 10% τέχνη. Με άλλα λόγια, για να μπορέσουν να αναπτύξουν αποδοτικές εφαρμογές με τεχνολογίες όπως το RFID, οι λιανοπωλητές πρέπει πρώτα να δεχτούν ότι η λήψη αποφάσεων που βασίζεται στα δεδομένα είναι πολύ πιο επιτυχημένη και κερδοφόρα από εκείνη που εξάγει συμπεράσματα από στοιχεία όπως η ζήτηση των προηγούμενων ετών, η άποψη ενός διευθυντή υποκαταστήματος ή η διαίσθηση ενός αγοραστή.

Κέντρο διανομής

Για τους λιανοπωλητές, η συντριπτική πλειοψηφία των οφελών που προκύπτουν από τις αλλαγές στις διαδικασίες είναι στο κέντρο διανομής. Ακόμα και με τη φθηνή ετικέτα των πέντε σεντς, τα κέρδη των λιανοπωλητών μπορούν να είναι πολλά. Στην πραγματικότητα, το θεμελιώδες ζήτημα που αφορά στο κέντρο λιανικής διανομής είναι εάν οι ετικέτες θα επισυνάπτονται στην παλέτα ή στο κιβώτιο.

- ③ Επικόλληση ετικετών στις παλέτες. Ο αντίκτυπος της διαδικασίας χρήσης του RFID στις παλέτες είναι ελάχιστος για το κέντρο διανομής.

Αν και προσφέρει μερικά σημαντικά οφέλη αυτοματοποίησης (όπως η δυνατότητα ενός οδηγού ανυψωτικού μηχανήματος να προσπεράσει το βήμα της ανίχνευσης μιας παλέτας πριν την επιλέξει), το βασικό όφελος που προσδίδει η χρήση RFID στο κέντρο διανομής στρέφεται αποκλειστικά στη λήψη των αγαθών και τη δρομολόγηση των μικτών παλετών που στέλνονται στη συνέχεια στα καταστήματα.

Για να εκμεταλλευθούν τα οφέλη αυτοματοποίησης από το RFID στις παλέτες, οι λιανοπωλητές πρέπει απλά να αντικαταστήσουν τους ανιχνευτές γραμμωτών κωδίκων με τις συσκευές ανάγνωσης RFID και να αποκομίσουν έτσι κέρδη από τη συντόμευση της διαδικασίας ανίχνευσης και ανάγνωσης των ετικετών.

- ③ Επικόλληση ετικετών στα κιβώτια. Προκειμένου να προκύψουν οφέλη από την εφαρμογή του RFID στα κιβώτια απαιτείται μια πολύ μεγαλύτερη αναδιοργάνωση στην υποδομή. Εάν οι ετικέτες RFID εφαρμόζονται σε όλα τα κιβώτια στο κέντρο διανομής, όχι μόνο η διαδικασία θα γίνει πιο σύντομη αλλά θα υπάρξει μεγαλύτερη ακρίβεια κατά τη διάρκεια της επιλογής των προϊόντων. Επίσης, η ύπαρξη των ετικετών στα κιβώτια επιτρέπει πολλαπλά σημεία ελέγχου έτσι ώστε να εξακριβώνονται τα στοιχεία των παλετών πριν αυτές εγκαταλείψουν το κέντρο διανομής.

Η διαδικασία παραμένει η ίδια με πριν, εκτός από την αλλαγή στη φυσική ροή της δουλειάς όσον αφορά τη μετακίνηση ενός κιβωτίου στο καροτσάκι και τη μετακίνηση μιας παλέτας στο φορτηγό.

Η αποδοτικότητα και η αποτελεσματικότητα της νέας διαδικασίας ενσωμάτωσης ετικετών τόσο σε επίπεδο παλέτας όσο και σε επίπεδο κιβωτίου, εξαρτώνται πάλι από τη σχέση συνεργασίας που θα αναπτυχθεί μεταξύ του κέντρου διανομής και του προμηθευτή logistics. Εάν ο λιανοπωλητής χρησιμοποιεί το δικό του στόλο φορτηγών για την παράδοση των αγαθών, αυτή η αλλαγή μπορεί να είναι δευτερεύουσας σημασίας. Αλλά οι λιανοπωλητές που συνεργάζονται με τρίτους συνεργάτες logistics για να παραδώσουν τα αγαθά στα καταστήματα πρέπει να αναπτύξουν νέες διαδικασίες που θα εξετάζουν την επικαιρότητα και την ακρίβεια των πληροφοριών που ανταλλάσσουν μεταξύ τους.

Λήψη παραγγελιών στα καταστήματα

Οι επιπτώσεις από την αλλαγή της διαδικασίας στο επίπεδο παλετών είναι ουσιαστικά ανύπαρκτες για τα καταστήματα που λαμβάνουν τα αγαθά. Για το προσωπικό των καταστημάτων, η ετικέτα απλά αντικαθιστά το γραμμωτό κώδικα που θα ανιχνευόταν έτσι κι αλλιώς. Από την άλλη μεριά, η επικόλληση ετικετών RFID στα κιβώτια επιτρέπει στους λιανοπωλητές να κάνουν ένα στιγμιαίο έλεγχο του περιεχομένου κάθε παλέτας, ώστε να εξετάσουν οποιοσδήποτε αποκλίσεις που προκύπτουν από την πραγματική παραγγελία που περίμεναν. Επίσης, έχουν τη δυνατότητα να προσδιορίσουν αμέσως τη θέση των αγαθών που απαιτούνται επειγόντως για τον εφοδιασμό των ραφιών του καταστήματος σε προϊόντα των οποίων το απόθεμα έχει εξαντληθεί. Με λίγα λόγια, το προσωπικό των καταστημάτων είναι σε θέση να γνωρίζει ανά πάσα στιγμή την ακριβή κατάσταση των αγαθών που μπαίνουν στην αποθήκη.

Μια επιπλέον διευκόλυνση σε αυτό θα ήταν η χρήση φορητών συσκευών ανάγνωσης RFID για να εντοπίζονται τα κιβώτια μέσα στην αποθήκη.

Ενώ πολλά αγαθά ξεφορτώνονται σχεδόν αμέσως επάνω στο χώρο των καταστημάτων, άλλα μένουν για καιρό στην αποθήκη έως ότου αδειάσουν τα ράφια. Οι στατιστικές έρευνες στη βιομηχανία έχουν δείξει ότι περίπου για το 35% των προϊόντων που βρίσκονται στα

ράφια των παντοπωλείων υπάρχει διαθέσιμο απόθεμα στην αποθήκη. Ένα απλό σύστημα στο οποίο τα στοιχεία πωλήσεων από τα POS προκαλούν ένα μήνυμα σε μια φορητή συσκευή ενημερώνοντας για τον αριθμό EPC ενός κιβωτίου που πρέπει να εξαχθεί από την αποθήκη και να μετακινηθεί στο χώρο του καταστήματος, μπορεί να παρέχει σημαντική μείωση στην εξάντληση αποθεμάτων, χωρίς να απαιτείται μεγάλη επένδυση για την υποδομή των «έξυπνων ραφιών».



Χώρος καταστημάτων

Ουσιαστικά, η νέα διαδικασία στο χώρο των καταστημάτων περιλαμβάνει τη χρήση των έξυπνων ραφιών, τα οποία απαιτούν την ύπαρξη ετικετών RFID στα προϊόντα στο ράφι και προσωπικό όταν το ξαναγέμισμα είναι απαραίτητο. Αν και οι πιλοτικές εφαρμογές του συστήματος είναι εξαιρετικά αποτελεσματικές, παρουσιάζονται τρία ζητήματα:

- ③ Κόστος ετικετών. Ενώ οι ετικέτες των πέντε σεντς είναι (θεωρητικά) έτοιμες να κάνουν την εμφάνισή τους, ακόμη και με αυτό το μικρό κόστος, το περιθώριο κέρδους στα περισσότερα παντοπωλεία θα είναι χαμηλό καθώς για ορισμένα αγαθά η χρήση μιας τέτοιας ετικέτας δε θα παρήγε τα ικανοποιητικά οφέλη για να

δικαιολογήσει την επένδυση. Τέτοια προϊόντα είναι τα λεγόμενα «υψηλής κλοπής» όπως οι λεπίδες ξυραφιών, οι μπαταρίες, τα DVD, κ.λπ. αλλά και άλλου είδους προϊόντα, π.χ. αναψυκτικά.

- ③ Κόστος υποδομής. Πέρα από το κόστος των ετικετών, τα έξυπνα ράφια είναι ακριβά και λόγω αυτού είναι βιώσιμα μόνο για προϊόντα «υψηλής κλοπής» ή μεγάλης αξίας. Η κάλυψη του καταστήματος με μια υποδομή ικανή να ανιχνεύει κάθε ετικέτα κάθε λίγα δευτερόλεπτα είναι όχι μόνο απαγορευτικά ακριβή αλλά θα παρήγε μια αστρονομική ποσότητα δεδομένων προς διαχείριση. Αυτό το κόστος υποδομής μπορεί μόνο πολύ μακροχρόνια να αντισταθμίσει τα οφέλη από την επικόλληση ετικετών απευθείας στα προϊόντα.
- ③ Αλλαγή διαδικασίας. Σε πολλές περιπτώσεις, το ξαναγέμισμα του ραφιού με κάποια προϊόντα κάθε φορά, αντί για το άδειασμα ενός ολόκληρου κιβωτίου, όχι μόνο αποτυγχάνει να παράγει ουσιαστική επιχειρησιακή αξία αλλά και απαιτεί ουσιαστικές αλλαγές στην υπάρχουσα διαδικασία. Προκειμένου να εφοδιάσουν ένα ράφι μία φορά την ημέρα ή αρκετές φορές ημερησίως, οι υπάλληλοι των καταστημάτων θα πρέπει συνεχώς να διακόπτουν τη ροή των πελατών για να βάλουν τα προϊόντα στο ράφι. Επίσης, το απόθεμα δε θα μπορεί πλέον να μετρηθεί σε κιβώτια αλλά αντ' αυτού θα πρέπει να υπολογίζεται με βάση τον αριθμό των διαθέσιμων προϊόντων.

Πελάτες

Ενώ τα μέσα μαζικής ενημέρωσης έχουν δώσει πολλή προσοχή στις επιπτώσεις χρήσης του RFID για τους καταναλωτές, η εφαρμογή του στην εφοδιαστική αλυσίδα δεν αγγίζει άμεσα τον πελάτη. Ακριβώς όπως συμβαίνει μέχρι σήμερα, τα προϊόντα που φθάνουν στα καταστήματα μπορεί να έχουν ετικέτες RFID στις παλέτες και τα κιβώτια, αλλά τα ίδια έχουν μόνο έναν γραμμωτό κώδικα. Έτσι, δεδομένου ότι οι λιανοπωλητές και οι κατασκευαστές θα χρησιμοποιούν το RFID μόνο στις παλέτες και τα κιβώτια, οι



καταναλωτές απλά θα απολαμβάνουν μεγαλύτερη διαθεσιμότητα των αγαπημένων τους προϊόντων στο ράφι των καταστημάτων. Σε περίπτωση όπου οι ετικέτες RFID εφαρμοστούν απευθείας και στα προϊόντα, οι καταναλωτές θα πρέπει να βεβαιωθούν ότι δεν παραβιάζεται το ιδιωτικό τους απόρρητο. Επίσης, όπου χρησιμοποιούνται ετικέτες στα προϊόντα, ένα ειδικό σύστημα σηματοδότησης θα γνωστοποιεί τη χρήση της ετικέτας στους καταναλωτές έτσι ώστε γνωρίζουν την ύπαρξη και της ετικέτας και της συσκευής ανάγνωσης RFID.

3.8 Προσαρμογή Τεχνολογίας

Όπως οι επιχειρηματικές διαδικασίες, έτσι και η τεχνολογική υποδομή των επιχειρήσεων που πρόκειται να υιοθετήσουν το RFID θα χρειαστεί να προσαρμοστεί στα νέα δεδομένα. Οι τεχνολογικές απαιτήσεις παρουσιάζονται στον παρακάτω Πίνακα:

Πίνακας 3.6 Τεχνολογικές προκλήσεις του RFID και απαιτούμενες λύσεις

Τεχνολογικές προκλήσεις από RFID	Λύσεις που απαιτούνται
Πολλά εργασιακά περιβάλλοντα απαιτούν νέο υλικό (hardware).	Ασφαλές ασύρματο «πανταχού παρόν» δίκτυο και τυποποιημένη αρχιτεκτονική σε όλη την επιχείρηση. 
Αντίξοα περιβάλλοντα για τη νέα τεχνολογία (π.χ. αποθήκες εμπορευμάτων, κέντρα διανομής, κ.λπ.).	Ανθεκτικό υλικό και προσοχή στο Συνολικό Κόστος Κτήσης (Total Cost of Ownership).
Νέα σημεία συλλογής δεδομένων (π.χ. ειδικές διαδικτυακές πύλες, «έξυπνα ράφια», κ.λπ.).	Προσαρμοζόμενη αρχιτεκτονική που επιτρέπει τη γρήγορη επέκταση της τεχνολογίας στα νέα περιβάλλοντα.
Η ογκώδης εισροή νέων δεδομένων καθώς οι ετικέτες ανιχνεύονται κατ' επανάληψη.	Κατανεμημένη αρχιτεκτονική εφαρμογών που θα επιτρέπει στα δεδομένα να φιλτράρονται γρήγορα αφού η ετικέτα θα έχει ανιχνευτεί.
Τα δεδομένα πρέπει να μοιράζονται μεταξύ πολλών εφαρμογών.	Οι επιχειρηματικές εφαρμογές πρέπει είναι ολοκληρωμένες και να παρέχουν διαδικτυακές υπηρεσίες.
Τα δεδομένα πρέπει να μοιράζονται μεταξύ πολλών επιχειρήσεων.	Οι λύσεις πρέπει να βασιστούν σε μια κοινή, ανοιχτή, προτυποποιημένη αρχιτεκτονική που θα επιτρέπει την άμεση ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ των επιχειρήσεων.

3.9 Ασφάλεια στα συστήματα RFID

Οι ετικέτες RFID που χρησιμοποιούνται στην εφοδιαστική αλυσίδα περιέχουν δεδομένα όπως οι απλοί αριθμοί αναγνώρισης (EPC) αλλά και οι σημαντικότερες πληροφορίες για ένα προϊόν. Για παράδειγμα, στον κλάδο της υγείας, θα μπορούσε να είναι ο τύπος αίματος ενός δείγματος. Ο κύριος στόχος ασφάλειας οποιουδήποτε συστήματος που έχει σκοπό να προστατεύσει τις πληροφορίες που αποθηκεύονται στα διάφορα μέσα αποθήκευσης που χρησιμοποιούνται, όπως οι ετικέτες, οι δίσκοι των υπολογιστών, ή οι έξυπνες κάρτες, είναι βασικά να αποτραπεί οποιοδήποτε αναρμόδιο πρόσωπο από το να:



- α) αποκτήσει πρόσβαση και να μάθει το περιεχόμενο των πληροφοριών,
- β) αποκτήσει πρόσβαση και να παραποιήσει, να προσθέσει ή να διαγράψει δεδομένα,
- γ) αντιγράψει το περιεχόμενο των πληροφοριών.

Σε ένα ολοκληρωμένο σύστημα, η ασφάλεια των δεδομένων όπως περιγράφηκε παραπάνω, συμπεριλαμβάνει όχι μόνο το μέσο αποθήκευσης, αλλά και τον τρόπο που τα δεδομένα δημιουργούνται και μεταφέρονται από την κεντρική μονάδα διαχείρισης (host) στο αποθηκευτικό μέσο (ή αντίστροφα). Παραδείγματος χάριν, όταν ένας μηχανικός «έσπασε» την ασφάλεια μιας πιστωτικής κάρτας γαλλικής τράπεζας μερικά χρόνια πριν, το έκανε όχι αποκωδικοποιώντας το αντίστοιχο τσιπ ασφαλείας, αλλά με την παραβίαση των κωδικών ασφαλείας του τερματικού ανάγνωσης των καρτών (ATM).

Τα ακόλουθα είναι σενάρια παρανομίας και γενικά μη εξουσιοδοτημένης χρήσης που θα μπορούσαν να συμβούν στην εφοδιαστική αλυσίδα:

- 1) Σαμποτάζ – κάποιος που είναι αντίθετος με τις δραστηριότητες μιας επιχείρησης μπορεί να παραποιήσει τα δεδομένα στις ετικέτες χρησιμοποιώντας μια χειροκίνητη συσκευή και να σβήσει ή να τροποποιήσει το περιεχόμενό τους.
- 2) Κατασκοπεία – ένας ανταγωνιστής μπορεί να επιθυμεί να μάθει πόσα και τι είδους προϊόντα κατασκευάζει και δρομολογεί ο «αντίπαλός» του. Θα μπορούσε ενδεχομένως να μάθει αυτά που τον ενδιαφέρουν με τους ακόλουθους παράνομους τρόπους:
 - α) Κρυφακούγοντας – να ακούσει μέσα από τηλεπικοινωνιακά συστήματα μεγάλου εύρους, όπως το UHF, που μεταδίδουν ραδιοφωνικά σήματα (αν και συνήθως αυτά είναι αρκετά αδύναμα) σε αποστάσεις μέχρι 100 μέτρων.
 - β) Τοποθετώντας καλά κρυμμένες συσκευές ανάγνωσης που θα συνδέονται με έναν Η/Υ κάπου εντός του εύρους των ετικετών που κινούνται μέσω της γραμμής παραγωγής.
 - γ) Χρησιμοποιώντας διάφορες άλλες χειροκίνητες συσκευές.
- 3) Πλαστογράφιση – κάποιος μπορεί να επιδιώξει να διαβάσει τα στοιχεία που αναγράφονται σε μια ετικέτα και τα οποία προσδιορίζουν μοναδικά ή πιστοποιούν την ταυτότητα ενός προϊόντος. Μόλις τα στοιχεία αυτά γίνουν γνωστά, ο «πλαστογράφος» θα μπορούσε να αγοράσει παρόμοιες ετικέτες ανάγνωσης / γραφής και να τις ενημερώσει με αυθεντικά στοιχεία, δημιουργώντας έτσι πλαστά προϊόντα τα οποία θα προστατεύονται από μια γνήσια ετικέτα.

Όλα τα παραπάνω σενάρια αποτελούν πιθανούς κινδύνους εάν δεν εφαρμόζεται καμία ασφάλεια στην ετικέτα και τη συσκευή ανάγνωσης RFID.

Η σημασία προστασίας των δεδομένων κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας θα εξαρτηθεί από την ίδια την εφαρμογή του RFID και τη στρατηγική που θα ακολουθήσουν οι επιχειρήσεις σχετικά με την ασφάλεια. Σε μερικές περιπτώσεις, ο τρόπος που θα γίνουν αυτά θα επιβληθεί από κατάλληλη νομοθεσία. Φυσικά, οι γραμμωτοί κώδικες που χρησιμοποιούνται σήμερα, μπορούν εύκολα να διαβαστούν, να αποκρυπτογραφηθούν ακόμη και να καταστραφούν, αλλά όχι τόσο αυτοματοποιημένα και σε τόσο μεγάλη κλίμακα όσο πιθανώς θα μπορεί να συμβεί με το RFID.

Όμως, ακόμα και η απλούστερη μορφή ασφάλειας απαιτεί επιπλέον δαπάνες για τοποθέτηση πυριτίου στις ετικέτες, πράγμα που αυξάνει την τελική τιμή των ετικετών. Αυτό εμποδίζει τις πρόσφατες προσπάθειες που γίνονται να παραχθεί η φθηνότερη δυνατή ετικέτα. Κάθε επιχείρηση επομένως βρίσκεται αντιμέτωπη με το ζήτημα των φθηνότερων αλλά ακάλυπτων από άποψη ασφάλειας ετικετών και τους πιθανούς κινδύνους ασφάλειας που αυτό συνεπάγεται.

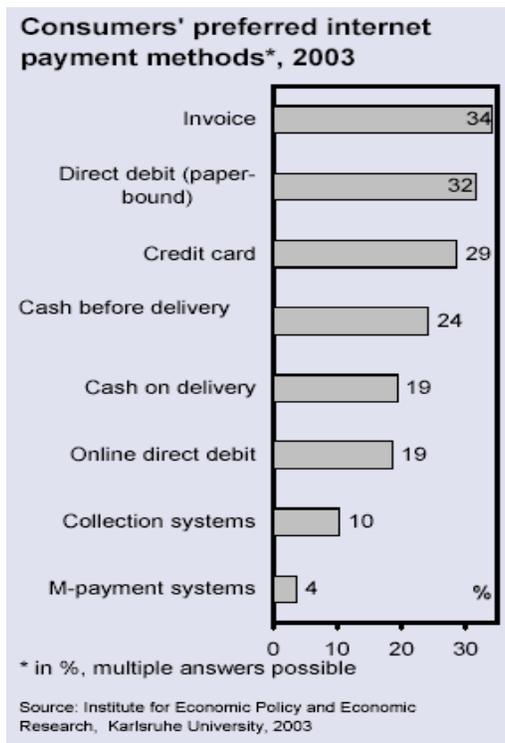
Κεφάλαιο 4

4. Εναλλακτικές εφαρμογές της τεχνολογίας RFID

4.1 Πληρωμές

Η τεχνολογική εξέλιξη έχει επηρεάσει σε μεγάλο βαθμό τον τρόπο με τον οποίο εκτελούνται οι συναλλαγές μεταξύ των ανθρώπων, με αποτέλεσμα να χρησιμοποιούνται σήμερα διάφορες μέθοδοι πληρωμής. Βασικός στόχος της αναζήτησης διαφόρων μεθόδων πληρωμής ήταν η αντικατάσταση των χαρτονομισμάτων. Αρχικά, την εμφάνισή τους έκαναν οι πιστωτικές κάρτες που χαρακτηρίζονται σήμερα ως ο πιο διαδεδομένος τρόπος ηλεκτρονικής πληρωμής. Με την πάροδο του χρόνου και την εμφάνιση του ηλεκτρονικού εμπορίου, οι πελάτες μπορούν πλέον να κάνουν τις αγορές τους μέσω διαδικτύου, είτε σε πραγματικό χρόνο, είτε με τη μέθοδο της παραγγελίας μέσω e-mail. Τα ηλεκτρονικά συστήματα πληρωμής γίνονταν όλο και πιο ελκυστικά και γι' αυτό το λόγο άρχισαν να τα χρησιμοποιούν πολλές, κυρίως μεγάλες εταιρείες. Σήμερα, ο πελάτης μπορεί μέσω της ηλεκτρονικής πληρωμής να αγοράσει ακόμα και τα καθημερινά αναλώσιμα κάνοντας την παραγγελία από το σπίτι του στον διαδικτυακό τόπο του σουπερμάρκετ που προτιμά.

Καθώς οι συναλλαγές μέσω διαδικτύου γίνονται όλο και πιο διαδεδομένες, ένα νέο είδος πληρωμής που αποτελεί μια εξελικτική μορφή της ηλεκτρονικής πληρωμής, κάνει την εμφάνισή του. Πρόκειται για την «κινητή πληρωμή» που χαρακτηρίζεται από τις συναλλαγές μέσω κινητού τηλεφώνου. Σήμερα η χρήση κινητού τηλεφώνου αγγίζει το 80% σε κάποια μέρη του κόσμου και σε άλλα, που το ποσοστό αυτό είναι μικρότερο, ο ρυθμός διείσδυσης του κινητού τηλεφώνου είναι πολύ μεγάλος. Χαρακτηριστικό της «κινητής πληρωμής» είναι η μεγάλη ταχύτητα με την οποία γίνονται οι συναλλαγές, καθώς, επίσης και η δυνατότητα πραγματοποίησης αγοράς οποιαδήποτε ώρα και κυρίως από οποιοδήποτε σημείο.



Σχήμα 4.1 Οι προτιμήσεις των καταναλωτών σχετικά με τους τρόπους πληρωμής

Στο παραπάνω γράφημα (Σχήμα 4.1) φαίνονται τα ποσοστά των πελατών που χρησιμοποιούν τα συστήματα ηλεκτρονικής πληρωμής και το ποσοστό των πελατών που προτιμούν τα συστήματα κινητής πληρωμής .

Ωστόσο, οι ευρυζωνικές ασύρματες τεχνολογίες που απαιτούνταν για τις «κινητές συναλλαγές» δεν επιτεύχθηκαν με το κινητό τηλέφωνο, καθώς αποδείχθηκε και πολύ αργό για να καλύψει τις ανάγκες της αγοράς και ακριβό. Τα κινητά τηλέφωνα, με τα μικροσκοπικά αριθμητικά πληκτρολόγιά τους, έχουν αποδειχθεί δύσχρηστα για λειτουργίες πέραν της ομιλίας. Έτσι, οδηγηθήκαμε στη χρήση συστημάτων πληρωμής που έχουν ενσωματωμένη τεχνολογία RFID. Τα συστήματα πληρωμής που χρησιμοποιούν την τεχνολογία RFID αποδείχθηκαν πολύ γρηγορότερα από άλλους τύπους πληρωμής και διακρίθηκαν για την ταχύτητα και την ευκολία που παρέχουν.

4.2 Συστήματα πληρωμής με τη χρήση του RFID

Έχει παρατηρηθεί ότι τις τελευταίες δύο δεκαετίες οι άνθρωποι ξοδεύουν ένα σημαντικό ποσοστό του χρόνου τους μέσα στο αυτοκίνητό τους. Πιο συγκεκριμένα, μελέτες έχουν

δείξει ότι οι καταναλωτές ξοδεύουν περίπου 540 ώρες το χρόνο μέσα στο όχημά τους. Για το λόγο αυτό, αναζητούν λύσεις που θα τους επιτρέψουν να εξοικονομήσουν λίγο από τον πολύτιμο χρόνο τους. Οι αυτόματες πληρωμές με τη χρήση RFID πλεονεκτούν σε σχέση με τα παραδοσιακά συστήματα πληρωμής, καθώς ο χρόνος που απαιτείται για να γίνει μια συναλλαγή είναι κατά πολύ μειωμένος. Το έναυσμα για την εφαρμογή τέτοιων συστημάτων πληρωμής αποτέλεσε η επιθυμία μείωσης των συναλλαγών “χέρι με χέρι” και η επιθυμία εξοικονόμησης χρόνου κατά τη διάρκεια των συναλλαγών εντός του αυτοκινήτου.

Τα συστήματα αυτόματης πληρωμής με τη χρήση τεχνολογίας RFID μπορούν να προσφέρουν πολλά πλεονεκτήματα:

- ③ Μείωση του χρόνου αναμονής σε ουρές
- ③ Αύξηση της αφοσίωσης του πελάτη
- ③ Αύξηση της συχνότητας των συναλλαγών
- ③ Αύξηση των πληροφοριών που αφορούν τον πελάτη
- ③ Αύξηση της κατανόησης των αγοραστικών συνηθειών των καταναλωτών
- ③ Προσέλκυση περισσότερων πελατών
- ③ Μείωση των συναλλαγών με - χαρτονομίσματα
- ③ Δημιουργία μοναδικών ευκαιριών προώθησης και μάρκετινγκ

Ορισμένες περιπτώσεις στις οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν τέτοια συστήματα πληρωμής ώστε να διευκολυνθούν οι συναλλαγές και να πραγματοποιηθούν μέσα σε μικρό χρονικό διάστημα, είναι οι εξής :

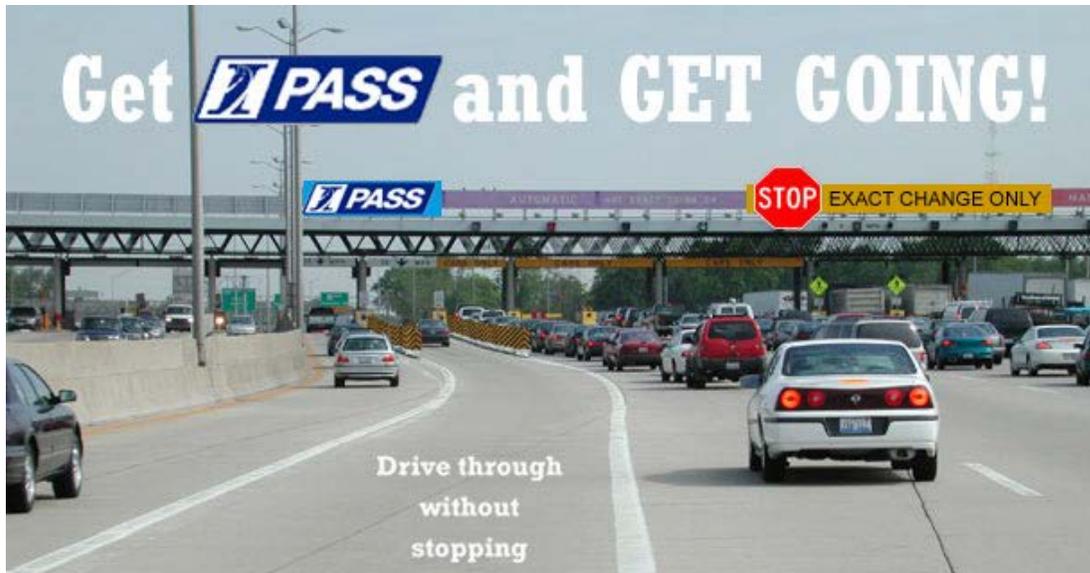
- ③ Σε σταθμούς διοδίων
- ③ Σε εστιατόρια γρήγορης εξυπηρέτησης
- ③ Σε πάρκινγκ
- ③ Σε βενζινάδικα
- ③ Άλλες εφαρμογές

4.2.1 Σταθμοί διοδίων

Το Ντάλας, ήταν η πρώτη πόλη στη Β. Αμερική που εφάρμοσε τεχνολογία RFID στους σταθμούς διοδίων το 1989. Πάνω από 500.000 οδηγοί χρησιμοποιούσαν αυτό το σύστημα πληρωμής, γνωστό ως TollTag, προκειμένου να πληρώσουν το αντίτιμο των διοδίων. Το TollTag έγινε μέσο ευκολίας και εξοικονόμησης χρόνου.



Οι ονομασίες της νέας αυτής μεθόδου πληρωμής διοδίων διαφέρουν από περιοχή σε



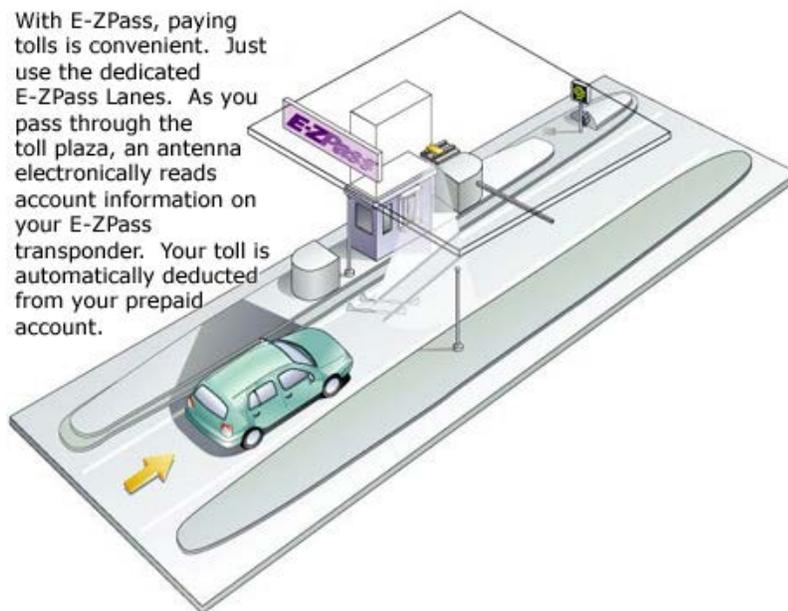
περιοχή. Έτσι υπάρχει το I-Pass, το E-Zpass και το γνωστό στην Ελλάδα, και συγκεκριμένα στην Αττική Οδό, E-Pass. Αυτά τα συστήματα επιτρέπουν την πολύ γρήγορη διέλευση των οχημάτων καθώς οι οδηγοί δεν είναι πλέον αναγκασμένοι να περιμένουν σε τεράστιες ουρές προκειμένου να πληρώσουν το αντίτιμο των διοδίων.

Η χρήση τεχνολογίας RFID για την ηλεκτρονική συλλογή διοδίων κάνει τα ταξίδια των οδηγών πιο ευχάριστα και επιτρέπει την εξοικονόμηση χρημάτων, καθώς μπορούν πλέον να γίνονται διαφορετικές προσφορές για τον εκάστοτε πελάτη (customization). Με τον παλιό παραδοσιακό τρόπο, το πέρασμα από τους σταθμούς διοδίων ήταν απρόσωπο, τώρα με τη νέα μέθοδο το όχημα που περνάει είναι αναγνωρίσιμο με αποτέλεσμα να γίνονται κάποιες προσφορές ή/και εκπτώσεις. Αν για παράδειγμα ο αριθμός των διελεύσεων του οχήματος από τους σταθμούς διοδίων ξεπεράσει έναν συγκεκριμένο αριθμό, το ποσό που αφαιρείται μέσω του RFID- Tag είναι μικρότερο από το αντίτιμο που θα πλήρωνε ο οδηγός αν περνούσε με τον παραδοσιακό τρόπο. Γενικότερα καθώς ο αριθμός των διελεύσεων αυξάνεται η χρέωση μειώνεται μέχρι να φτάσει σε ένα κατώτατο όριο που είναι αρκετά λιγότερο από το ποσό που πληρώνουν τα οχήματα που δε χρησιμοποιούν



την τεχνολογία RFID για την πληρωμή των διοδίων. Συνεπώς, πλέον το όχημα μπορεί να αναγνωριστεί και να εντοπιστεί κάθε φορά που περνάει με αποτέλεσμα οι οδηγοί να εξοικονομούν όχι μόνο χρόνο, αλλά και χρήμα και να απολαμβάνουν και άλλα επιπλέον οφέλη που τους προσφέρει αυτή η αναγνώριση, όπως για παράδειγμα μειωμένες τιμές σε εστιατόρια γρήγορου φαγητού που συνεργάζονται χρησιμοποιώντας την ίδια τεχνολογία, ή δωρεάν πάρκινγκ.

Πώς όμως λειτουργεί αυτή η τεχνολογία για τη γρήγορη διέλευση από τους σταθμούς διοδίων; Αρχικά οι οδηγοί πρέπει να ανοίξουν έναν λογαριασμό E- Pass και έπειτα να τοποθετήσουν στο μπροστινό τζάμι του αυτοκινήτου, από την εσωτερική πλευρά, έναν αναμεταδότη. Ο αναμεταδότης αυτός είναι ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα, το οποίο περιέχει πληροφορίες για το λογαριασμό του κάθε οδηγού. Κάθε φορά που το όχημα περνάει τους σταθμούς διοδίων μια κεραία που βρίσκεται στους σταθμούς αυτούς διαβάζει τις πληροφορίες που περιέχονται στον αναμεταδότη και το απαραίτητο αντίτιμο αφαιρείται από τον λογαριασμό.



4.2.2 Εστιατόρια γρήγορης εξυπηρέτησης

Τα συστήματα πληρωμής με τη χρήση τεχνολογίας RFID χρησιμοποιούνται σε εστιατόρια γρήγορου φαγητού, για την καλύτερη και αποτελεσματικότερη εξυπηρέτηση των πελατών. Έξω από το εστιατόριο ο αναμεταδότης που είναι ενσωματωμένος στο εσωτερικό του παρμπρίζ του αυτοκινήτου, διαβάζεται από μια



κεραία. Ο πελάτης, αφού παραγγείλει στο παράθυρο παραγγελίας, προσπερνά το παράθυρο πληρωμής και πηγαίνει κατευθείαν στο παράθυρο παραλαβής της παραγγελίας χωρίς να χρειάζεται να βγάλει μετρητά ή κάρτα για να πληρώσει, ενώ και οι εργαζόμενοι δεν απασχολούνται με οικονομικές συναλλαγές.

Το σύστημα αυτό (Pay by Tag) εφαρμόστηκε σε καταστήματα McDonald's και τα πλεονεκτήματα που απέφερε είναι τα εξής:

- ③ **Ταχύτητα:** Επειδή δε γίνεται ανταλλαγή χρημάτων, απαιτούνται λιγότερα βήματα για την ολοκλήρωση της διαδικασίας. Η εφαρμογή Pay by Tag κατέστησε τη διαδικασία γρηγορότερη κατά 18 δευτερόλεπτα.
- ③ **Αφοσίωση πελάτη:** Οι πελάτες που χρησιμοποιούν αυτή τη μέθοδο πληρωμής επισκέπτονται κατά μέσο όρο τρεις φορές περισσότερο τα καταστήματα McDonald's από ότι οι άλλοι πελάτες.
- ③ **Αυξημένες πωλήσεις:** Σχεδόν οι μισές πωλήσεις έγιναν από καινούριους πελάτες που υιοθέτησαν τη νέα μέθοδο αυτόματης πληρωμής με αποτέλεσμα να αυξηθούν οι πωλήσεις.
- ③ **Πληροφορίες πελατών:** Η μέθοδος Pay by Tag συνδέει τις αγορές με κάποιους συγκεκριμένους ατομικούς λογαριασμούς. Οι πληροφορίες σχετικά με το προφίλ των πελατών μπορούν να αποβούν πολύ χρήσιμες, καθώς δίνουν την ευκαιρία για εξατομικευμένες προσφορές και βραβεία, προκειμένου να αυξηθεί η αφοσίωση των πελατών.
- ③ **Ευκολία:** Οι οδηγοί δεν ανησυχούν πλέον για το αν έχουν μετρητά ή όχι
- ③ **Ασφάλεια:** Οι οδηγοί έχουν το νου τους στο τιμόνι καθώς δεν ψάχνουν σε πορτοφόλια, με αποτέλεσμα να υπάρχει περισσότερη ασφάλεια.

4.2.3 Πάρκινγκ

Οι παραδοσιακή διαδικασία εισόδου ενός αυτοκινήτου σε κάποιο πάρκινγκ απαιτούσε από τον οδηγό να σταματήσει να ανοίξει το παράθυρό του και να πάρει την κάρτα που του επιτρέπει την είσοδο στο χώρο του πάρκινγκ. Με τη χρήση, όμως, συστημάτων αυτόματης πληρωμής με RFID το όχημα έχει τη δυνατότητα να μπει στο χώρο του πάρκινγκ χωρίς να σταματήσει, καθώς η είσοδός του ελέγχεται μέσω της ετικέτας RFID. Έτσι, ο οδηγός γλιτώνει χρόνο, αλλά και χρήμα καθώς μπορεί να αποκομίσει οφέλη προσφορών όταν εισέρχεται συχνά σε ένα πάρκινγκ



Επίσης, η ίδια ετικέτα RFID μπορεί να χρησιμεύσει για πολλούς χώρους, όπως:

- ③ πάρκινγκ σε αεροδρόμια
- ③ πάρκινγκ σε υπόγεια γκαράζ
- ③ στη διέλευση των διοδίων
- ③ στο πάρκινγκ μιας επιχείρησης
- ③ για την αγορά γρήγορου φαγητού

4.2.4 Πρατήρια καυσίμων

Τα συστήματα αυτόματης πληρωμής με τη χρήση τεχνολογίας RFID μπορούν να προσφέρουν ευκολία σε πολλές καθημερινές δραστηριότητες. Τα συστήματα αυτά, διευκολύνουν τους πελάτες να αγοράσουν καύσιμα και άλλα προϊόντα απ βενζινάδικα, χωρίς να χρησιμοποιούν μετρητά πιστωτικές κάρτες. Όταν ένα όχημα χρησιμοποιεί την τεχνολογία RFID, τότε η συναλλαγή γίνεται



αυτόματα, καθώς οι ετικέτες διαβάζονται και αυτόματα αφαιρείται το αντίστοιχο ποσό. Επίσης και σε αυτήν την περίπτωση η ίδια ετικέτα RFID μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πολλές περιπτώσεις. Για παράδειγμα στο Μπουένος Άϊρες, στην Αργεντινή, οι οδηγοί μπορούν να χρησιμοποιούν τα TollTags τους και σε συναλλαγές με καταστήματα της Shell.

4.2.5 Άλλες εφαρμογές

Τα συστήματα αυτόματης πληρωμής με τη χρήση τεχνολογίας RFID μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε άλλες εφαρμογές πέρα από τις προαναφερθείσες. Πιο συγκεκριμένα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε οποιαδήποτε συναλλαγή γίνεται χωρίς να απαιτείται η έξοδος από το αυτοκίνητο, όπως, πλύσιμο οχήματος, φαρμακεία, καταστήματα που πωλούν καφέδες, αλλαγή λιπαντικών λαδιών κλπ.



4.3 Ασφάλεια

Τα πλεονεκτήματα που μπορεί να προσφέρει η τεχνολογία RFID είναι πολλαπλά. Οι εφαρμογές της επίσης απεριόριστες. Μία από αυτές είναι η προστασία και η ασφάλεια ανθρώπων, κτιρίων και εμπορευμάτων. Πιο συγκεκριμένα, με τη χρήση της τεχνολογίας RFID οι “δυσάρεστες” μέθοδοι ασφάλειας, όπως ο έλεγχος και η ανίχνευση επιβατών και αποσκευών στα αεροδρόμια, μπορούν να εκσυγχρονιστούν και να γίνουν πρακτικές. Τα συστήματα επικύρωσης εκμεταλλεύονται ήδη την τεχνολογία RFID, για παράδειγμα σε συστήματα ελέγχου πρόσβασης χωρίς τη χρήση κλειδιών. Επίσης, η ενσωμάτωση των ετικετών RFID ως σφραγίδες αυθεντικότητας σε έγγραφα, σε προϊόντα σχεδιαστών και στο νόμισμα μπορούν να αποθαρρύνουν την παραποίηση και την πλαστογραφία. Παρακάτω περιγράφονται αναλυτικά κάποιες μελέτες περίπτωσης που δείχνουν την εφαρμογή της τεχνολογίας RFID στον ευαίσθητο τομέα της ασφάλειας.

4.3.1 Το σύστημα RFID ασφαρίζει μη απασχολημένους Η/Υ

Τα Συστήματα Ελέγχου Πρόσβασης συνδυάζουν τις κάρτες εγγύτητας (proximity cards) – οι οποίες ενεργοποιούνται όταν εισέλθουν στην περιοχή εμβέλειας της συσκευής ανάγνωσης – και τη διαδικασία επαλήθευσης δακτυλικών αποτυπωμάτων για να κλειδώσουν τους υπολογιστές όταν οι χρήστες αφήνουν τα πληκτρολόγιά τους.

Η κλοπή της ταυτότητας ενός ατόμου είναι πολύ συχνό φαινόμενο. Η εταιρεία Access Denied Systems, που βρίσκεται στο ST Louis του Μισούρι, έχει αναπτύξει ένα σύστημα ασφάλειας RFID Bio Proximity, που θα μπορούσε να εξασφαλίσει ότι μόνο οι εξουσιοδοτημένοι χρήστες μπορούν να αποκτήσουν πρόσβαση στα τερματικά μιας επιχείρησης.



Το σύστημα αποτελείται από έναν ανιχνευτή δακτυλικών αποτυπωμάτων, το δέκτη RF, το λογισμικό και ένα διακριτικό, στο μέγεθος της πιστωτικής κάρτας με έναν αναμεταδότη RFID 916 MHz που τροφοδοτείται από μια μπαταρία λιθίου 3-βολτ. Μια έκδοση του διακριτικού είναι διαθέσιμη από την εταιρεία HID, που είναι κατασκευαστής συστημάτων ελέγχου πρόσβασης. Το διακριτικό αυτό θα χρησιμοποιεί μια παθητική ετικέτα RFID, ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ξεκλειδώσει πόρτες που ασφαλίστηκαν με συσκευή ανάγνωσης και ελεγκτή καρτών HID.

Το σύστημα Bio Proximity μπορεί να εγκατασταθεί σε έναν Η/Υ, που χρησιμοποιεί ως

λειτουργικό σύστημα τα Windows 2000 ή τα Windows XP. Όταν η μονάδα λαμβάνει σήμα από το διακριτικό RFID ενός ατόμου, ελέγχει ότι το άτομο που διαθέτει το διακριτικό είναι εξουσιοδοτημένος χρήστης και το προτρέπει να συνδεθεί τοποθετώντας το δάχτυλό του στον ανιχνευτή δακτυλικών αποτυπωμάτων του υπολογιστή. Εάν το δακτυλικό αποτύπωμα ταιριάζει με το δακτυλικό αποτύπωμα που ορίζεται στο διακριτικό, το άτομο έχει πρόσβαση στον υπολογιστή.

Μόλις ο εξουσιοδοτημένος χρήστης βρεθεί εκτός μιας προεπιλεγμένης περιοχής (μεταξύ 1 έως 30 ποδών), που καθορίζεται από το διαχειριστή του συστήματος, το πληκτρολόγιο και το ποντίκι παύουν αμέσως να λειτουργούν και η οθόνη σβήνει. Αν θέλει ο χρήστης να συνεχίσει, θα πρέπει να υποβληθεί πάλι σε ανίχνευση δακτυλικών αποτυπωμάτων. Εάν ένας άλλος εξουσιοδοτημένος χρήστης θέλει να έχει πρόσβαση στον ίδιο Η/Υ, το Bio Proximity λογισμικό θα καταγράψει ως εξερχόμενο τον προηγούμενο χρήστη και θα θεωρήσει ως εισηγμένο το νέο.

Παρόμοια προϊόντα στην αγορά μπορεί να χρησιμοποιούν τα RF διακριτικά εγγύτητας (όπως κονκάρδες, περικόρπια κλπ.), αλλά δεν παρέχουν το υψηλό επίπεδο ασφάλειας που προσφέρει μια ανίχνευση δακτυλικών αποτυπωμάτων. Με το σύστημα της Access Denied, οι επιχειρήσεις γνωρίζουν ότι μόνο οι εξουσιοδοτημένοι χρήστες μπορούν να έχουν πρόσβαση σε ένα τερματικό ("εκτός αν κάποιος κόψει το δάχτυλό τους και το τοποθετήσει εκεί, κάτι που δεν είναι πιθανό να συμβεί" λέει ο Sydney Furst, πρόεδρος της Access Denied Systems), και όχι ένα άτομο που τυχαίνει να δανειστεί ή να κλέψει ένα διακριτικό RFID και έναν κωδικό πρόσβασης σύνδεσης.

Εκτός από τη βασισμένη στην τεχνολογία RF συσκευή της, η Access Denied κατασκευάζει ένα σύστημα ασφάλειας που χρησιμοποιεί έναν πομποδέκτη sonar αντί ενός δέκτη RF για να καθορίσει εάν οι χρήστες εγκαταλείπουν τους σταθμούς εργασίας τους. Ο Furst αναγνωρίζει ότι επειδή το κόστος της αγοράς πολλών διακριτικών RFID μπορεί να είναι μεγάλο, το βασισμένο στο sonar σύστημα είναι απλούστερο και λιγότερο δαπανηρό για τις επιχειρήσεις με πολλούς χρήστες που μοιράζονται έναν μικρό αριθμό ηλεκτρονικών υπολογιστών.

Ωστόσο, το σύστημα sonar είναι λίγο πιο αργό. Αυτό συμβαίνει γιατί το RFID διακριτικό προσδιορίζει ένα άτομο και το σύστημα πρέπει μόνο του να ταιριάζει το δακτυλικό αποτύπωμα στον ανιχνευτή με το δακτυλικό αποτύπωμα εκείνου του προσώπου που είναι αποθηκευμένο στον Η/Υ. Το sonar δεν προσδιορίζει το άτομο. Έτσι, το λογισμικό μπορεί να χρειαστεί να ανιχνεύσει πολλά δακτυλικά αποτυπώματα ανθρώπων, που έχουν πρόσβαση σε έναν Η/Υ, προκειμένου να βρεθεί η αντιστοιχία με τα δακτυλικά

αποτυπώματα. Όλη αυτή η διαδικασία με το sonar θα μπορούσε να διαρκέσει αρκετά δευτερόλεπτα, αντί ενός τρίτου του δευτερολέπτου που διαρκεί με τον δέκτη RF.

Το Bio Proximity εκτός από ασφάλεια και ταχύτητα, παρέχει και αξιοπιστία. Παραδείγματος χάριν, στο σταθμό πρώτων βοηθειών ενός νοσοκομείου, όπου πολλοί άνθρωποι έχουν πρόσβαση στον ίδιο υπολογιστή, πρέπει να ξέρουν ποιός ακριβώς δακτυλογράφησε ποιές πληροφορίες σε ένα ιατρικό αρχείο. Αλλά για να γίνει αυτό, μια νοσοκόμα πρέπει πρώτα να συνδεθεί στο σύστημα ηλεκτρονικών υπολογιστών, κάτι με το οποίο οι περισσότεροι άνθρωποι μάλλον δεν θα ασχολούνταν.

4.3.2 Έλεγχος πρόσβασης και ασφάλεια στη Federal Express

Η Federal Express είναι η μεγαλύτερη παγκοσμίως επιχείρηση γρήγορης παράδοσης δεμάτων. Η FedEx παραδίδει περίπου 3.2 εκατομμύρια δέματα καθημερινά και έχει ένα στόλο άνω των 42.500 οχημάτων παγκοσμίως.

Η FedEx εξετάζει συνεχώς τους τρόπους βελτίωσης των διαδικασιών παράδοσης των δεμάτων. Οι μεταφορείς της επιχείρησης οδηγούν καθημερινά μόνοι τους εκατομμύρια μίλια στις ΗΠΑ. Κάθε φορά που ένας μεταφορέας κάνει μια παράδοση, πρέπει να ξοδέψει χρόνο ψάχνοντας για τα κλειδιά για να κλειδώσει ή να ξεκλειδώσει πολλές πόρτες στο όχημά του. Εάν χάσει κάπου τα κλειδιά του, πρέπει να περιμένει κάποιον από ένα σταθμό της FedEx για να φέρει τα άλλα κλειδιά, και στη συνέχεια το όχημα πρέπει να ξανακλειδωθεί. Όλη αυτή η διαδικασία κοστίζει περισσότερο από \$200 κάθε φορά που συμβαίνει ένα τέτοιο γεγονός.

Έτσι, λοιπόν, οι υπάλληλοι της FedEx δε χρειάζεται πλέον να κρατάνε τα κλειδιά των οχημάτων τους γιατί χρησιμοποιούν ένα αυτόματο σύστημα εισόδου, χωρίς κλειδί, στο οποίο οι αναμεταδότες RFID ενσωματώνονται σε ένα λουράκι χειρός. Το σύστημα αυτό βρίσκεται ακόμα σε πιλοτική φάση και εφαρμόζεται σε 200 οχήματα της FedEx. Με την τεχνολογία RFID, όμως, οι υπάλληλοι της FedEx ελευθερώνονται από τη διαδικασία να ψάχνουν τα κλειδιά των οχημάτων ενώ κρατάνε στα χέρια τους τα δέματα που πρέπει να παραδώσουν. Έτσι, αυξάνεται η παραγωγικότητά τους και μειώνεται ο χρόνος παράδοσης ενός πακέτου. Εάν ένα λουράκι χειρός είναι τοποθετημένο σε λάθος μέρος, ο κωδικός του μπορεί να αναγνωριστεί από το σύστημα και να επαναπρογραμματιστεί ένας νέος κωδικός σε λίγα δευτερόλεπτα.

Το σύστημα της FedEx χρησιμοποιεί αναγνώστες RFID, τους οποίους τοποθετεί σε καθεμία από τις τέσσερις πόρτες του οχήματος παράδοσης και μία συσκευή ανάγνωσης που τοποθετείται στη δεξιά πλευρά της καμπίνας του οδηγού κοντά στο διακόπτη εκκίνησης. Όταν ο οδηγός τοποθετεί τον αναμεταδότη από το λουράκι χειρός του σε

απόσταση μέχρι 6 ίντσες από τις συσκευές ανάγνωσης, ο κωδικός του αναμεταδότη συγκρίνεται με τους αντίστοιχους κωδικούς που βρίσκονται στη μνήμη του συστήματος. Εάν υπάρξει αντιστοιχία, η πόρτα ξεκλειδώνει για πέντε δευτερόλεπτα. Ο οδηγός τραβά απλά τη λαβή της πόρτας για να μπει στο όχημα, ενώ οι άλλες τρεις πόρτες παραμένουν κλειδωμένες για να αποτρέψουν την είσοδο σε μη εξουσιοδοτημένα άτομα. Για να ξεκινήσει το όχημα, ο οδηγός πατάει ένα κουμπί στη δεξιά πλευρά της καμπίνας του οδηγού, ενώ για να σταματήσει το όχημα πατάει ένα άλλο κουμπί, που βρίσκεται κοντά στο κουμπί εκκίνησης.

Όλες οι εξωτερικές κλειδαριές πορτών μπορούν να ανοίξουν εσωτερικά χρησιμοποιώντας τα βολικά τοποθετημένα κουμπιά. Υπάρχει μια πόρτα με κλειδαριά ασφαλείας που χρησιμοποιείται σε περίπτωση έλλειψης ηλεκτρικού ρεύματος. Τα αντικλεπτικά συστήματα περιλαμβάνουν ανιχνευτές κίνησης τόσο στην καμπίνα οδηγού όσο και στο φορτίο. Το σύστημα είναι προγραμματισμένο ώστε να εξασφαλίσει ότι το όχημα δε θα ξεκινήσει έως ότου κλείσουν όλες οι πόρτες, ενώ όλες οι πόρτες κλειδώνουν αυτόματα μέσα σε πέντε δευτερόλεπτα από τη στιγμή που ανοίγουν. Κάθε όχημα της FedEx είναι προγραμματισμένο να χρησιμοποιήσει έναν κύριο αναμεταδότη, και μπορεί να δεχτεί μέχρι δέκα μοναδικούς αναμεταδότες.

4.3.3 Αυξημένη ασφάλεια και άνεση στα αεροδρόμια

Η εξαιρετικά συχνή κυκλοφορία οχημάτων, ανθρώπων και αγαθών, συνδυασμένη με τις υψηλές απαιτήσεις ασφαλείας και τον συγχρονισμό στη διέλευση αεροπλάνων, κάνει αδύνατες τις χαμηλής συχνότητας και περιορισμένου φάσματος λύσεις RFID. Μια ετικέτα RFID του οδηγού και συσκευές ανάγνωσης σε κάθε είσοδο καθιστούν τον έλεγχο πρόσβασης επαρκή σε περιπτώσεις που φορτία με δέματα πρέπει να περάσουν επειγόντως μέσα από πολλές πόρτες. Οι σερβιτόροι που εργάζονται στα εστιατόρια στο χερσαίο τμήμα (μέχρι και το κτίριο του αεροσταθμού) και στο εναέριο τμήμα (δάπεδα στάθμευσης σύστημα τροχόδρομου και σύστημα διαδρόμων) του αεροδρομίου και χρησιμοποιούν την ίδια κουζίνα πρέπει να περάσουν γρήγορα και άνετα μέσα από πόρτες, κρατώντας τους δίσκους στα χέρια τους. Ένα σύστημα που χρησιμοποιεί μια ετικέτα κάτω από τα ρούχα τους και συσκευές ανάγνωσης στο ταβάνι κρατάει τις πόρτες κλειστές και ελευθερώνει τα χέρια τους. Κανένα μη εξουσιοδοτημένο άτομο δεν μπορεί να εισέλθει μέσω της κουζίνας μεταξύ του χερσαίου τμήματος και του εναέριου τμήματος. Επίσης, τα οχήματα υπηρεσίας που περνούν μεταξύ των διαφορετικών ζωνών ασφαλείας θέλουν γρήγορη πρόσβαση και πρέπει να καταγραφούν για λόγους ασφαλείας. Οι ετικέτες στα οχήματα και οι συσκευές ανάγνωσης στις πύλες επιτρέπουν να γίνεται γρήγορα και με ασφάλεια ο έλεγχος πρόσβασης. Πρόσθετη ασφάλεια υπάρχει εάν το σύστημα RFID μπορεί να διαβάσει και να ελέγξει ομαδοποιημένες ετικέτες,

δηλαδή μια ετικέτα οδηγού και μια ετικέτα οχήματος που χρησιμοποιούνται η μια κοντά στην άλλη.

Επίσης, υπάρχουν και άλλα πολλά προβλήματα στα αεροδρόμια που μπορούν να λύσουν τα συστήματα RFID. Μερικά από αυτά περιλαμβάνουν τον έλεγχο για τον εφοδιασμό, την προληπτική συντήρηση υλικών και την οργάνωση της κυκλοφορίας: Για τον αποδοτικότερο προγραμματισμό των φορτίων, τα εμπορευματοκιβώτια πρέπει να ανιχνεύονται κατά είσοδο και την έξοδο τους από τους αεροσταθμούς πτήσης .

Τα εμπορευματοκιβώτια είναι μεγάλα και μεταφέρονται σε ένα γρήγορα κινούμενο όχημα.Επομένως,στην περίπτωση αυτή το μόνο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί είναι ένα σύστημα αναγνώρισης, που διαβάζει πολλές ετικέτες μαζί από μεγάλη απόσταση.

Για τη μεγαλύτερη ασφάλεια και άνεση των επιβατών, μπορεί να δοθεί άδεια πρόσβασης στην περιοχή συγκέντρωσης/αποβίβασης των επιβατών μόνο στα εξουσιοδοτημένα ταξί και λεωφορεία . Επίσης, η αρχή του αεροδρομίου μπορεί να χρεώσει με ακρίβεια τα εμπορικά οχήματα σύμφωνα με τη συχνότητα επίσκεψής τους.

4.3.4 Η American Express επιλέγει τη βιομετρική κάρτα RFID

Οι υπάλληλοι της American Express χρησιμοποιούν πλέον μια “έξυπνη κάρτα” που δεν απαιτεί άμεση επαφή με τεχνολογία αναγνώρισης δακτυλικών αποτυπωμάτων για να αποκτήσουν πρόσβαση στα κεντρικά γραφεία της επιχείρησης στη Νέα Υόρκη. Η παγκόσμια έδρα της American Express στη Νέα Υόρκη βρίσκεται απέναντι από την περιοχή που κάποτε βρισκόταν το κέντρο παγκόσμιου εμπορίου. Για αυτό το λόγο, η American Express έλαβε μέτρα για ακόμα μεγαλύτερη ασφάλεια του κτιρίου της αμέσως μετά την τρομοκρατική επίθεση της 11ης Σεπτεμβρίου. Η εταιρεία που παρέχει οικονομικές υπηρεσίες έχει εγκαταστήσει ένα νέο σύστημα ελέγχου πρόσβασης που στηρίζεται στα δακτυλικά αποτυπώματα που αποθηκεύονται στις «έξυπνες κάρτες» RFID.

Οι υπάλληλοι περνούν την κάρτα τους μπροστά από μία συσκευή ανάγνωσης και τοποθετούν το δάχτυλό τους σε ένα μηχάνημα ανάγνωσης δακτυλικών αποτυπωμάτων. Εάν το δακτυλικό αποτύπωμα στον αναγνώστη ταιριάζει με το κρυπτογραφημένο πρότυπο που αποθηκεύεται στην κάρτα, ένας μοναδικός αριθμός ταυτότητας που βρίσκεται αποθηκευμένος στην κάρτα στέλνεται στο κεντρικό σύστημα ασφάλειας της επιχείρησης και στη συνέχεια τους επιτρέπεται η πρόσβαση στο κτίριο ή σε περιοχές αυξημένης φύλαξης μέσα στο κτίριο. "Μετά από τα γεγονότα της 11ης του Σεπτεμβρίου

2001, υπήρξε σαφώς μια ανησυχία για τα παλαιά διακριτικά των υπαλλήλων", λέει η Julia Webb, αντιπρόεδρος των πωλήσεων και του μάρκετινγκ παγκοσμίως της Bioscrypt, της επιχείρησης από το Τορόντο που παρείχε την τεχνολογία ανάγνωσης και αναγνώρισης δακτυλικών αποτυπωμάτων. "Το παλιό διακριτικό θα μπορούσε να χαθεί ή να κλαπεί, και έπειτα κάποιος θα μπορούσε να αποκτήσει πρόσβαση στο κτίριο παριστάνοντας ότι είναι υπάλληλος της American Express."



Αναγνώστης δακτυλικών αποτυπωμάτων της Bioscrypt.

Ένα πρότυπο δακτυλικού αποτυπώματος κάθε υπαλλήλου αποθηκεύεται σε μια contactless έξυπνη κάρτα μέσω ημιαγωγών των ολοκληρωμένων κυκλωμάτων MIFARE της Philips. Οι MIFARE ικανοποιούν τα πρότυπα του ISO 14443 για τις contactless έξυπνες κάρτες.

Ένα όφελος του να αποθηκεύεται το πρότυπο του αποτυπώματος στο ολοκληρωμένο κύκλωμα της κάρτας είναι ότι παρέχει στους υπαλλήλους ένα είδος ιδιωτικού απορρήτου, δεδομένου ότι δεν υπάρχει κανένας κίνδυνος να κλαπεί το δακτυλικό αποτύπωμα κάποιου από έναν κεντρικό υπολογιστή. Επιπλέον, καθιστά το σύστημα ευκολότερο στη διαχείριση.

Ένα σαφές πλεονέκτημα είναι ότι, έτσι, η κάρτα γίνεται μια φορητή βάση δεδομένων. Εάν ένας υπάλληλος ταξιδεύει συχνά, μπορεί να χρησιμοποιήσει την κάρτα του σε οποιαδήποτε θέση παγκοσμίως και να αποκτήσει πρόσβαση στα αντίστοιχα εταιρικά γραφεία με το δακτυλικό αποτύπωμά του. Επίσης, εξαλείφει τα προβλήματα διαχείρισης που σχετίζονται με την αποθήκευση του προτύπου σε έναν backend υπολογιστή.

Η Bioscrypt έχει εγκαταστήσει περισσότερους από 45.000 αναγνώστες παγκοσμίως. Όλο και περισσότερες επιχειρήσεις ζητούν αυτή την τεχνολογία, επειδή θέλουν το πρόσθετο επίπεδο ασφάλειας που παρέχεται με την προσθήκη της βιομετρικής σε μια έξυπνη κάρτα. Πολλές επιχειρήσεις χρησιμοποιούν επίσης τις κάρτες RFID λόγω της ευκολίας για τον τελικό χρήστη. Αναφέρεται χαρακτηριστικά ότι απαιτείται λιγότερο από ένα δευτερόλεπτο από το σύστημα για να ελέγξει την αντιστοιχία μεταξύ του προτύπου στην κάρτα και του πραγματικού δακτυλικού αποτυπώματος. Το σύστημα πρέπει να ενσωματωθεί στο κεντρικό σύστημα ασφάλειας μιας επιχείρησης, έτσι ώστε να επιτευχθεί η ολοκλήρωσή του. Η American Express έχει συνεργαστεί με τη Bioscrypt για περισσότερο από ένα χρόνο πάνω σε αυτό το πρόγραμμα.

4.3.5 Προστασία της απονομής των βραβείων Oscar

Η ασφάλεια ήταν υψηλή στα 75α βραβεία Ακαδημίας Κινηματογράφου στο Λος Άντζελες, λόγω των ανησυχιών σχετικά με τις τρομοκρατικές απειλές για τον πόλεμο στο

Ιράκ. Η απονομή τελείωσε χωρίς κανένα πρόβλημα, εν μέρει χάρη σε ένα σύστημα ελέγχου πρόσβασης βασισμένο στην τεχνολογία RFID από την Texas Instruments.



Για χρόνια, η τελετή απονομής των βραβείων Oscar είναι ο στόχος πολλών που θέλουν να μουν απρόσκλητοι μέσα στην αίθουσα όπου γίνεται η τελετή. Τρία χρόνια πριν, η Ακαδημία ανέθεσε στην Texas Instruments την ολοκλήρωση συστημάτων με στόχο την ασφάλεια. Η εταιρεία εισήγαγε ένα σύστημα RFID. Τα προηγούμενα δύο έτη, η εταιρεία Security Solutions χρησιμοποιούσε την τεχνολογία της Texas Instruments (TI) για να ελέγξει την ταυτότητα των συμμετεχόντων στις εισόδους των κτιρίων, τα σημεία ελέγχου και τις περιοχές ελεγχόμενης πρόσβασης σε όλο το θέατρο Kodak, όπου γίνεται η απονομή.

Κάθε συμμετέχων καταχωρείται. Λαμβάνεται μια φωτογραφία και αποθηκεύεται σε μια βάση δεδομένων μαζί και με άλλες πληροφορίες που αφορούν κάθε πρόσωπο και οι οποίες συνδέονται με έναν αύξοντα αριθμό. Ο αριθμός αυτός αποθηκεύεται σε μια έξυπνη ετικέτα των 13,56 MHz που βρίσκεται σε ένα διακριτικό σήμα το οποίο χρησιμοποιείται για την αναγνώριση. Τα κιόσκια, στα οποία υπάρχει μια οθόνη ελέγχου, μία συσκευή ανάγνωσης RFID και ο κεντρικός υπολογιστής εξυπηρέτησης, τοποθετούνται σε στρατηγικές θέσεις.

Όταν οι επισκέπτες είναι σε απόσταση ανάγνωσης από τη συσκευή που βρίσκεται στα περίπτερα, το σύστημα ηλεκτρονικών υπολογιστών εμφανίζει τη φωτογραφία τους και προσωπικές πληροφορίες. Οι φρουροί ασφαλείας μπορούν έπειτα οπτικά να επιβεβαιώσουν ότι το άτομο που φορά το διακριτικό είναι το κατάλληλο άτομο. Στις περιοχές όπου οι Η/Υ δεν μπορούν να συνδεθούν με ένα τοπικό δίκτυο, η Security Solutions χρησιμοποιεί ασύρματη τεχνολογία για να ανακτήσει τα στοιχεία.

Οι έξυπνες ετικέτες που ενσωματώνονται στα διακριτικά είναι βασισμένες στα πρότυπα καρτών εγγύτητας του ISO 15693. Περιέχουν μια μοναδική, προγραμματισμένη από το εργοστάσιο, ταυτότητα, η οποία δεν μπορεί να αναπαραχθεί εξασφαλίζοντας έτσι ότι δε θα υπάρξουν λάθη στη διαδικασία αναγνώρισης. "Αυτές οι ετικέτες είναι ουσιαστικά αδύνατο να πλαστογραφηθούν," λέει ο Tim DeWeese, Πρόεδρος της Security Solutions. "Με την τοποθέτηση των ετικετών μέσα στο διακριτικό που φέρει κάθε επισκέπτης, ενισχύσαμε πραγματικά την ασφάλεια στα βραβεία Oscars."

Το μικροσίπ στην έξυπνη ετικέτα μπορεί να αποθηκεύσει περισσότερα από 256 bytes δεδομένων, ή περίπου 30 φορές περισσότερες πληροφορίες από τις παραδοσιακές

κάρτες εγγύτητας των 125KHz. Αυτό δίνει ευελιξία στην Ακαδημία για το σχεδιασμό λύσεων ασφάλειας. Μια άλλη επιλογή ήταν η αποθήκευση μιας ψηφιακής φωτογραφίας στο διακριτικό. Δηλαδή, το προσωπικό ασφαλείας που περπατά θα μπορούσε να ζητήσει από κάποιον που έχει ύποπτη φυσιογνωμία να «διαβάσει» τη φωτογραφία του από την κάρτα και να επιβεβαιώσει με το PDA εάν η φωτογραφία που του επιδείχθηκε αντιστοιχεί στο πρόσωπο που φορά το διακριτικό.

Η Ακαδημία δεν επέλεξε να εφαρμόσει το συγκεκριμένο σύστημα, εξαιτίας του επιπλέον κόστους. Υπάρχει, επίσης, η σκέψη να τοποθετηθούν περισσότερα στοιχεία στην έξυπνη ετικέτα. Ένα όφελος είναι η δυνατότητα εύκολης πρόσβασης στις πληροφορίες σε οποιοδήποτε σημείο με μια φορητή συσκευή. Ωστόσο, υπάρχει περίπτωση τα στοιχεία στην ετικέτα να μην είναι ενημερωμένα.

Για παράδειγμα, ας υποθεθεί ότι μια φωτογραφία αποθηκεύεται στο διακριτικό ενός ατόμου. Το άτομο διαγράφεται από τη βάση δεδομένων λίγο πριν από μια τελετή. Όταν το προσωπικό ανιχνεύει το πρόσωπο, δεν υπάρχει τρόπος για αυτούς να ξέρουν ότι το πρόσωπο δεν έπρεπε κανονικά να αναγνωριστεί, αφού δεν υπάρχει στη βάση δεδομένων. Εάν η φορητή συσκευή διαβάζει έναν αύξοντα αριθμό και διαβάζει τις πληροφορίες από μια βάση δεδομένων μέσω του ασύρματου τοπικού LAN, τότε το προσωπικό ασφαλείας θα έχει πρόσβαση στις πρόσφατες πληροφορίες της βάσης δεδομένων.

4.3.6 Έλεγχος πρόσβασης σε στρατιωτικές βάσεις

Αν και οι τρομοκρατικές επιθέσεις της 11ης Σεπτεμβρίου του 2001, ήταν αυτές που ώθησαν όλα τα επίπεδα της κυβέρνησης των Η.Π.Α. να ψάχνουν τους καλύτερους και αποδοτικότερους τρόπους για την ασφάλεια των πολιτών, των εγκαταστάσεων και του εξοπλισμού, ο στρατός των Η.Π.Α. είχε ήδη προσδιορίσει την ανάγκη να ερευνηθούν νέες τεχνολογίες για την ασφάλεια. Μια στρατιωτική βάση στην Ατλάντα, στην πολιτεία της Γεωργίας, ερευνά ένα νέο σύστημα ασφαλείας βασισμένο στην τεχνολογία RFID.

Το σύστημα αυτό χρησιμοποιεί τεχνολογία RFID της εταιρείας Intermecc, τον «Ευφυή Ελεγκτή Εισόδων» της Micromation και λογισμικό ελέγχου πρόσβασης. Το σύστημα, που έχει εγκατασταθεί στις εισόδους, βελτιώνει και ενισχύει την παρακολούθηση από το προσωπικό ασφαλείας, τόσο των οχημάτων όσο και του προσωπικού.

Το σύστημα επιτρέπει, επίσης, την ελεγχόμενη πρόσβαση σε συγκεκριμένους τομείς της βάσης, χωρίς να απαιτείται αύξηση του προσωπικού ασφαλείας, προστατεύοντας ακόμα περισσότερο την περιοχή.

«Με την τεχνολογία RFID δε χρειάζεται πλέον τόσο πολύ η ανθρώπινη παρέμβαση στη διαδικασία του ελέγχου για να προστατευτεί μια εγκατάσταση. Για παράδειγμα, δε χρειάζεται ο φυσικός έλεγχος κάθε οχήματος αυτοκινήτου ούτε το προσωπικό πρέπει να περνά μέσα από συσκευές ανάγνωσης τις κάρτες πρόσβασής τους.», λέει ο George Moss, διευθυντής πωλήσεων της Intermec για την κυβέρνηση.

Το σύστημα αποτελείται από τις ετικέτες RFID, τους ελεγκτές και τις συσκευές ανάγνωσης ετικετών, τους «Ευφυείς Ελεγκτές Εισόδων», το λογισμικό οθονών ελέγχου φρουράς, το λογισμικό των «Ελεγκτών Εισόδων» και τους κεντρικούς υπολογιστές. Αρχικά, τοποθετούνται οι αυτοκόλλητες ετικέτες RFID της Intermec σε όλα τα οχήματα που είναι εξουσιοδοτημένα να εισέλθουν στη στρατιωτική βάση. Συγκεκριμένα κάθε ετικέτα τοποθετείται στο πάνω μέρος του παρμπρίζ και προγραμματίζεται βάσει της ανάγκης για πρόσβαση του ιδιοκτήτη του οχήματος, δηλαδή βάσει των τομέων στους οποίους έχει πρόσβαση. Έτσι, μέσω των οθονών ελέγχου στα φυλάκια των φρουρών και σε συνδυασμό με το λογισμικό ελέγχου στις πύλες, επιτρέπεται η πρόσβαση των οχημάτων μόνο στις συγκεκριμένες περιοχές. Το σύστημα μπορεί να προγραμματιστεί για πολλές επιλογές και δαιμονοειδή επίπεδα πρόσβασης ενώ μπορεί να προσαρμοστεί σε περιπτώσεις αύξησης των επιπέδων ασφάλειας κάτω από ειδικές συνθήκες, όπως συγκεκριμένες ημερομηνίες ή απειλές.

Καθώς τα οχήματα εισέρχονται στη βάση, οι «Ευφυείς Ελεγκτές Εισόδων» ενεργοποιούν τις συσκευές ανάγνωσης ετικετών για να ελέγξουν από μακριά την αυτοκόλλητη ετικέτα του οχήματος, χρησιμοποιώντας ραδιο-κύματα. Στη συνέχεια, το λογισμικό ελέγχου της φρουράς έχοντας πρόσβαση στις πληροφορίες που υπάρχουν στην ετικέτα, δέχεται ή αρνείται την πρόσβαση βασισμένο σε αυτές. Εάν γίνει δεκτή η πρόσβαση, το προσωπικό ασφαλείας που έχει βάρδια ειδοποιείται με ένα πράσινο φως, ενώ, για τις αφύλακτες πύλες το λογισμικό των «Ελεγκτών Εισόδου» ανοίγει την πύλη αυτόματα. Στην περίπτωση που η πρόσβαση αμφισβητείται, η ασφάλεια της βάσης ειδοποιείται με ένα κόκκινο φως και ένα τονικό σήμα.

Το σύστημα παρέχει έπειτα αναλυτικές πληροφορίες για το εν λόγω όχημα, υποβάλλοντας έκθεση σχετικά με οχήματα που δεν είναι σωστά καταχωρημένα, που δεν έχουν πρόσβαση, που προσπαθούν να μουν χωρίς έλεγχο ή άλλα ζητήματα - οχήματα αναφερόμενα ως κλεμμένα, πρόσωπα που αναζητά/καταδιώκει η αστυνομία. Οι παραπάνω περιπτώσεις οδηγούν σε ένα πιο αυστηρό έλεγχο του οχήματος και του οδηγού προτού επιτραπεί η πρόσβαση. Το σύστημα παρέχει, επίσης, στο προσωπικό ασφαλείας της βάσης μια περιγραφή σε πραγματικό χρόνο του καταχωρημένου οχήματος και πληροφορίες για τα άτομα που είναι εξουσιοδοτημένα να οδηγούν το όχημα.

4.3.7 Νοσοκομεία

Η βρετανική εταιρεία Xtag έχει επινοήσει ένα σύστημα RFID που χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με το σύστημα ελέγχου πρόσβασης ενός νοσοκομείου.



Xtag για μωρά

Η Xtag, μια επιχείρηση που εδρεύει στην πόλη Λιντς της Μεγάλης Βρετανίας, έχει αναπτύξει ένα νέο σύστημα ασφάλειας μέσω RFID για να παρακολουθεί τα νεογέννητα μωρά στους θαλάμους των μαιευτηρίων ή τους περιφερόμενους ασθενείς σε εγκαταστάσεις για ηλικιωμένους. Το Xtag έχει σχεδιαστεί, ώστε οι συσκευές ανάγνωσής του να ενσωματώνονται στα υπάρχοντα συστήματα ελέγχου πρόσβασης και να συνεργάζονται με αυτά. Το σύστημα Xtag αποτελείται από ένα βραχιόλι με μια ενσωματωμένη ετικέτα, που λειτουργεί σε συχνότητα 433.92 MHz, συσκευές ανάγνωσης που τοποθετούνται στις πόρτες και τους διαδρόμους νοσοκομείων, καθώς και το λογισμικό που διαχειρίζεται το σύστημα. Η ετικέτα λαμβάνει ενέργεια από μπαταρίες ενώ ο αναμεταδότης στο βραχιόλι, που φοράνε τα μωρά ή οι ασθενείς ή τα άτομα του προσωπικού εκπέμπει ένα σήμα κάθε δύο δευτερόλεπτα. Οι συσκευές ανάγνωσης που τοποθετούνται σε όλο το κτίριο λαμβάνουν το σήμα και διαβιβάζουν στο λογισμικό τα στοιχεία που αφορούν τη θέση κάθε ατόμου στο κτίριο.

Το σύστημα αυτό, που χρησιμοποιεί ένα σήμα μετάδοσης FM, ελέγχει επίσης την ενέργεια των μπαταριών των ετικετών. Εάν ένα βραχιόλι αφαιρείται χωρίς έγκριση, ένα ειδικό σήμα εκπέμπεται από το ολοκληρωμένο κύκλωμα και λαμβάνεται από τις συσκευές ανάγνωσης, οι οποίες έχουν δυνατότητα ανάγνωσης από 0,5 έως 15 μέτρα. Το σύστημα προειδοποιεί επίσης το προσωπικό όταν «πέφτει» η μπαταρία ενός βραχιολιού.

Οι συσκευές ανάγνωσης είναι σχεδιασμένες με τέτοιο τρόπο ώστε μπορούν να συνεχίσουν να παρακολουθούν τις ετικέτες, ανεξάρτητα αν «πέσει» το τοπικό δίκτυο. Εάν ένα μωρό ή ένας ασθενής θέλει να βγει χωρίς έγκριση από μια πόρτα, η συσκευή ανάγνωσης στέλνει σήμα στις νοσοκόμες ή στο προσωπικό ασφάλειας αυτόματα μέσω μηνύματος ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, SMS, μπίπερ ή άλλης προκαθορισμένης μεθόδου. Το μήνυμα αναμεταδίδει την ακριβή θέση από όπου προήλθε το σήμα, μαζί με το χρόνο και την ημερομηνία.

Το σύστημα επιτρέπει στα νοσοκομεία να δημιουργήσουν αναφορές ελέγχου βασισμένες στις δραστηριότητες του προσωπικού και των ασθενών. Οι αναφορές μπορεί να περιλαμβάνουν πληροφορίες όπως το όνομα του ασθενή, τη θέση, τον χρόνο και την ημερομηνία. Τα αρχεία προσωπικού μπορούν επίσης να διατηρηθούν στη βάση δεδομένων της εφαρμογής τόσο για το προσωπικό όσο και για τους ασθενείς. Αυτά τα

αρχεία μπορούν να περιλαμβάνουν τις ψηφιακές φωτογραφίες των γονέων ή ακόμη και τα ονόματα των φυλάκων.

4.3.8 Λιμάνια

Η τεχνολογία ανίχνευσης με χρήση RFID αποτρέπει τους τρομοκράτες από το να τοποθετήσουν κρυφά όπλα μαζικής καταστροφής σε φορτηγά που μεταφέρουν εμπορευματοκιβώτια. Τον Ιούλιο του 2002 οι χειριστές των τριών μεγαλύτερων στον κόσμο θαλάσσιων λιμανιών (Hutchison-Whampoa, PSA Corp., και P&O Ports) συμφώνησαν να χρησιμοποιήσουν την τεχνολογία ανίχνευσης με χρήση RFID που αναπτύχθηκε αρχικά για τον στρατό των Η.Π.Α. Η συμφωνία αυτή στόχευε στη δημιουργία αισθήματος μεγαλύτερης προστασίας και ασφάλειας στους πολίτες των Ηνωμένων Πολιτειών.

Περισσότερα από 17.000 containers, που μεταφέρουν περίπου το 80% των αμερικανικών εισαγωγών, φθάνουν καθημερινά στα λιμάνια των Η.Π.Α. Λιγότερο από το 2% αυτών των containers ανοίγονται και επιθεωρούνται. Οι ανώτατοι αμερικανοί υπάλληλοι λένε ότι η μεγαλύτερη ανησυχία τώρα είναι ότι οι τρομοκράτες θα μπορούσαν να εκμεταλλευτούν την έλλειψη ασφάλειας στα λιμάνια, με σκοπό να εισάγουν κρυφά όπλα μαζικής καταστροφής στις Η.Π.Α.



Διάφορα προγράμματα, που υποστηρίζονται από την κυβέρνηση των Η.Π.Α., εξετάζουν τρόπους για να προστατευτούν τα αμερικάνικα λιμάνια. Το Υπουργείο Μεταφορών δοκιμάζει ένα πιλοτικό πρόγραμμα στο οποίο τοποθετούνται ηλεκτρονικές σφραγίδες στα containers πριν φύγουν από ένα λιμάνι της Ιαπωνίας. Αυτή η νέα πρωτοβουλία, που ονομάζεται "Έξυπνο και Ασφαλές Εμπόριο" (Smart and Secure Tradelanes), είναι το πρώτο σημαντικό πρόγραμμα ιδιωτικών συμφερόντων. Τα λιμάνια θα λειτουργούν με την τεχνολογία Savi, η οποία έπαιξε βασικό ρόλο στη δημιουργία του στρατιωτικού δικτύου "Total Asset Visibility", που βασίζεται στην τεχνολογία RFID. Στα λιμάνια θα τοποθετηθεί ένα δίκτυο συνολικού κόστους \$8 εκατομμυρίων που θα χρησιμοποιηθεί αρχικά για να αναγνωρίζει και να ανιχνεύει ένα μικρό ποσοστό των containers. Τα πρώτα λιμάνια που θα εξοπλιστούν με αυτή την τεχνολογία θα είναι τα λιμάνια του Χονγκ Κονγκ, του Ρότερνταμ, της Σιγκαπούρης και του Σιάτλ.

Το δίκτυο "Total Asset Visibility" του αμερικάνικου Υπουργείου Άμυνας αναπτύχθηκε για να βελτιώσει την αναγνώριση και την ασφάλεια των εμπορευμάτων που αποστέλουν οι ΗΠΑ στο εξωτερικό. Το έργο αυτό, ουσιαστικά, ανιχνεύει με την τεχνολογία RFID τα

φορτία των containers και αποτρέπει την πλαστογραφία. Στηρίζεται στα αμερικάνικα και διεθνή πρότυπα και στο πρωτόκολλο UDAP (Universal Data Appliance Protocol), το οποίο επιτρέπει την ολοκλήρωση αυτόματων συσκευών συλλογής δεδομένων, όπως το RFID και το GPS (Global Positioning System), με αισθητήρες, ανιχνευτές και βιομετρικά συστήματα.

Κεφάλαιο 5

5. RFID και Καινοτομία

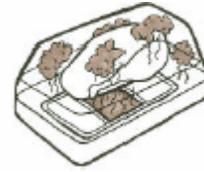
Η τεχνολογία Radio Frequency Identification (RFID) είναι άκρως καινοτομική. Πέρα από την εφαρμογή της σε τομείς όπως, η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας, τα συστήματα ασφαλείας και τα συστήματα πληρωμών, μπορεί να προσφέρει πρωτότυπες και μοναδικές λύσεις σε δραστηριότητες της καθημερινότητας. Εταιρείες όπως, η Star City Casino, η Unilever, η Tonight's Menu Intelligent Ovens , η Whirlpool, η Intel και το Ινστιτούτο Fraunhofer, αναπτύσσουν ιδιαίτερα καινοτόμες εφαρμογές και φέρνουν το μέλλον του RFID πιο κοντά στον τελικό καταναλωτή. Πρόσφατες τεχνολογικές ανακαλύψεις, επιδείξεις πιλοτικών προγραμμάτων και το έντονο ενδιαφέρον της βιομηχανίας για χρηματοδότηση καινοτόμων εφαρμογών αναδεικνύουν ένα λαμπρό μέλλον για την τεχνολογία RFID.

5.1 Η κουζίνα του μέλλοντος

Πώς θα είναι η κουζίνα το έτος 2008;

Η κουζίνα του μέλλοντος δεν αποτελεί σενάριο επιστημονικής φαντασίας, αλλά βρίσκεται ήδη στα σχέδια των κολοσσών της βιομηχανίας ηλεκτρικών οικιακών συσκευών και είναι μόλις ένα βήμα πριν από τη γραμμή παραγωγής. Νέες τεχνολογίες, όπως η MAP και η χρήση active και intelligent packaging θα αρχίσουν να εφαρμόζονται συστηματικά, καθώς θεωρούνται τρεις από τις ταχύτερα αναπτυσσόμενες τεχνολογίες στο χώρο της συσκευασίας τροφίμων. Πιο συγκεκριμένα η active packaging μέθοδος αλλάζει ενεργά και δυναμικά τις συνθήκες του συσκευασμένου προϊόντος (π.χ. θερμοκρασία) προκειμένου να παρατείνει την ημερομηνία λήξης του ή και να βελτιώσει τις ιδιότητες ασφαλείας, διατηρώντας με αυτόν τον τρόπο την ποιότητά του. Η intelligent packaging καταγράφει την κατάσταση των συσκευασμένων τροφίμων προκειμένου να δώσει πληροφορίες για την ποιότητα τους, κατά τη διάρκεια της μεταφοράς και της αποθήκευσής τους. Όσον αφορά την τεχνολογία MAP αυτή χρησιμοποιεί υλικά ανθεκτικά που εμποδίζουν τις συνθήκες του περιβάλλοντος να επιδράσουν στην κατάσταση των τροφίμων, για παράδειγμα αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση διαφανών ταινιών ασφαλείας. Συνεπώς, οι νέες τεχνολογίες μπορούν να οδηγήσουν στην κουζίνα του μέλλοντος, με τον ακόλουθο τρόπο:

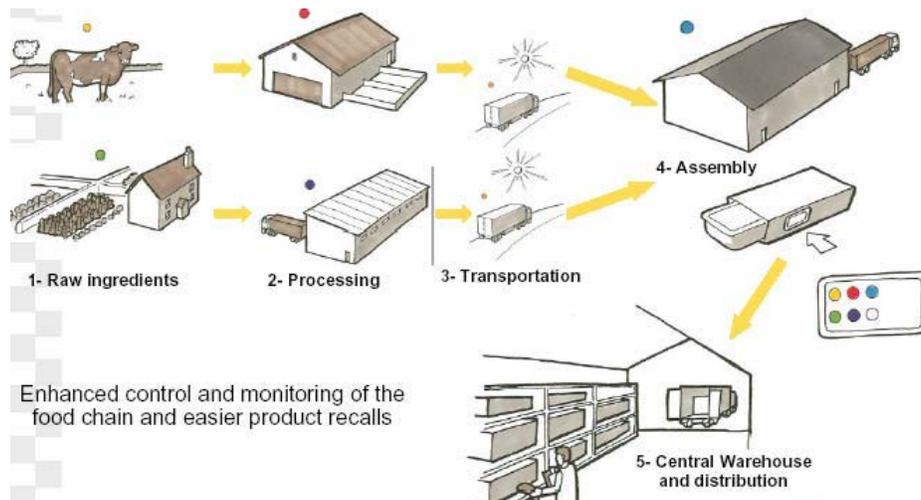
- ③ Κάνοντας χρήση της τεχνολογίας MAP σε συνδυασμό με τις μεθόδους active και intelligent packaging. Εντός της συσκευασίας του προϊόντος θα υπάρχει ενσωματωμένος ένας ανιχνευτής, που θα μετρά τα επίπεδα του αέρα και θα τροφοδοτεί τη συσκευασία με αέρα όταν υπάρχει απώλειά του.



- ③ Βελτιώνοντας την απόδοση της εφοδιαστικής αλυσίδας από το χωράφι στο ψυγείο του καταναλωτή, με τη χρήση ετικετών RFID ή ενεργών barcodes.
- ③ Εφαρμόζοντας το ηλεκτρονικό labeling για τη σύσταση των τροφίμων, τις διατροφικές τους αξίες, τις απαιτήσεις μαγειρέματος, κλπ..
- ③ Με τη χρήση έξυπνων οικιακών εφαρμογών, που είναι συνδεδεμένες με το σύστημα ηλεκτρονικού labeling, όπως αυτόματος προγραμματισμός της ώρας και της θερμοκρασίας μαγειρέματος, προειδοποίηση για την ύπαρξη αλλεργιογόνων συστατικών ή για την ημερομηνία λήξης του προϊόντος.

Δυνατότητα ανίχνευσης των τροφίμων

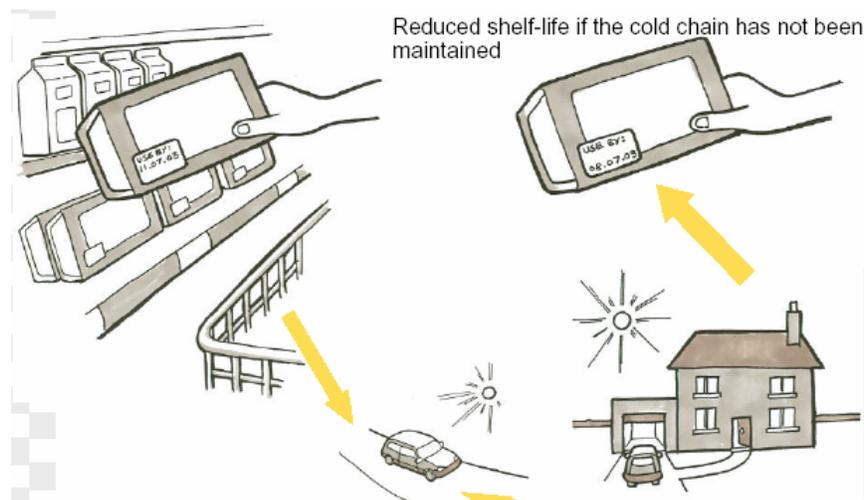
Με τη χρήση των RFID ετικετών στην εφοδιαστική αλυσίδα, από τις πρώτες ύλες, στη γραμμή παραγωγής, στη μεταφορά, στη συναρμολόγηση, στην κεντρική διάθεση και στη διανομή έως το σπίτι του τελικού καταναλωτή, είναι πλέον πιο εύκολος ο έλεγχος και η παρακολούθηση της αλυσίδας τροφίμων καθώς και οι επιστροφές των προϊόντων (βλ. Σχήμα 5.1).



Σχήμα 5.1 Η σύγχρονη αλυσίδα τροφίμων

Προσαρμογή της διάρκειας ζωής των προϊόντων στο ράφι

Η διάρκεια ζωής των προϊόντων στο ράφι θα μειώνεται, εάν δεν διατηρούνται οι συνθήκες ψύξης των προϊόντων στην αλυσίδα τροφίμων. Για παράδειγμα, εάν ο καταναλωτής αγοράσει στις 4/7/04, ένα κατεψυγμένο προϊόν με ημερομηνία λήξης 17/7/04 από το supermarket και στη συνέχεια επιστρέψει σπίτι του καθυστερώντας αρκετά, τότε το προϊόν θα έχει μείνει αρκετή ώρα εκτός ψύξης και κάποια από τα συστατικά του θα έχουν αλλοιωθεί. Με τη χρήση καινοτόμων τεχνολογιών, όπως RFID, MAP, active και intelligent packaging, η ημερομηνία λήξης του προϊόντος θα αλλάξει δυναμικά και αυτόματα σε 8/7/04, ενημερώνοντας τον καταναλωτή για την αλλαγή της ημερομηνίας λήξης (βλ. Σχήμα 5.2).



Σχήμα 5.2 Η δυναμική αλλαγή των χαρακτηριστικών του προϊόντος

Βελτίωση του Labeling των τροφίμων

Στο μέλλον σχεδιάζεται η βελτίωση του labeling των τροφίμων στα supermarkets ώστε οι ίδιοι οι καταναλωτές να μπορούν να αναγνωρίζουν τα χαρακτηριστικά των προϊόντων που τους ενδιαφέρουν, όπως τα διαιτητικά και θρεπτικά συστατικά των τροφίμων, με τη χρήση ειδικών συσκευών που θα είναι ενσωματωμένες στο καλάθι του καταναλωτή (βλ. Σχήμα 5.3).



Σχήμα 5.3 Η εξέλιξη του labeling

5.1.1 Μελέτη περίπτωσης: «η έξυπνη κουζίνα»

Η Unilever προλαβαίνει το μέλλον των καταναλωτικών τροφών.

Αγορά: Τρόφιμα και Βιομηχανία Υπηρεσιών Τροφίμων.

Εφαρμογή: Η Έξυπνη Κουζίνα και Αναπαράσταση της Εφοδιαστικής Αλυσίδας.

Περιγραφή της λύσης:

Η Unilever, παγκόσμιος κατασκευαστής τροφίμων και ειδών οικιακής χρήσης, με την προσδοκία να προλάβει τις απαιτήσεις των πελατών της και να ανταποκριθεί δημιουργικά, ερευνά την τεχνολογία RFID για μελλοντικές εφαρμογές. Σε συνεργασία με την Northern Apex, η Unilever Digital Futures Lab, αφοσιωμένη στην έρευνα και την ανάδειξη νέων ψηφιακών τεχνολογιών, κατασκεύασε την «Έξυπνη Κουζίνα». Αυτή η κουζίνα θα δείχνει στον καταναλωτή ποια προϊόντα είναι διαθέσιμα στα ράφια της, θα φτιάχνει συνταγές σύμφωνα με αυτά τα προϊόντα και ακόμα θα κατασκευάζει μια λίστα αγορών βάσει των προϊόντων που έχουν τελειώσει κι έχουν πεταχτεί στον κάδο απορριμμάτων. Το σύστημα περιλαμβάνει κεραίες που είναι ενσωματωμένες στα ντουλάπια και στα ράφια του ψυγείου. Επίσης υπάρχει μια κεραία γύρω από τον κάδο απορριμμάτων για να καταγράφει τα αντικείμενα που πετάει ο καταναλωτής. Το σύστημα αποτελείται από έναν Η/Υ και ένα TAGSYS Medio™ L200 και τη συσκευή ανάγνωσης/ γραφής DP120



της Northern Apex με TAGSYS Medio™ S001 διαζευκτές .

Πλεονεκτήματα:

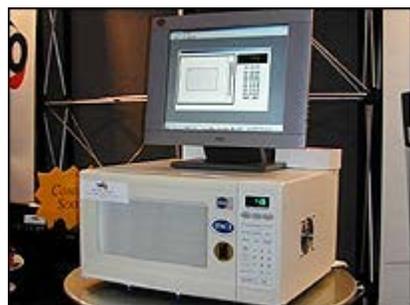
Τα πλεονεκτήματα της «Έξυπνης Κουζίνας» είναι η αυτόματη διαχείριση του αποθέματος όλων των αντικειμένων που βρίσκονται στο χώρο της κουζίνας σε πραγματικό χρόνο. Επιπλέον περιλαμβάνει μια βάση δεδομένων με συνταγές σε σχέση



με τα αποθέματα, παρουσιάζει το χρόνο προετοιμασίας και εκτέλεσης της συνταγής ενώ δείχνει και τον αριθμό των θερμίδων της συνταγής. Ας σημειωθεί ότι όλα αυτά μπορούν να πραγματοποιηθούν και απομακρυσμένα μέσω του Internet. Η σύνδεση μέσω Internet για την πρόσβαση σε πληροφορίες σχετικά με το απόθεμα στην κουζίνα είναι τόσο εύκολη όσο και η χρήση του Η/Υ, της συσκευής Palm PDA ή του

κινητού τηλεφώνου. Αυτή η εφαρμογή είναι δυνατό να αξιοποιηθεί και ως εργαλείο διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας από τους κατασκευαστές καταναλωτικών αγαθών, προκειμένου να στοχεύσουν σε συγκεκριμένους πελάτες και να χρησιμοποιούν JIT (just-in-time) για τα αποθέματά τους, καθώς οι απαιτήσεις παραγωγής της συγκεκριμένης κουζίνας αποδεικνύουν ότι τα οφέλη της είναι πραγματικά απεριόριστα.

5.1.2 Ο ευφυής φούρνος



Η αμερικάνικη εταιρεία Tonight's Menu Intelligent Ovens κατασκεύασε ένα ψυγείο-φούρνο, το οποίο μπορεί να λειτουργεί και με εντολές μέσω του Internet ή ακόμα μέσω κινητού τηλεφώνου. Το προϊόν είναι αποτέλεσμα της γενικότερης τάσης για την «Έξυπνη Κουζίνα» που συνδέεται με το Διαδίκτυο, έτσι ώστε να μπορεί κανείς

να δει τα περιεχόμενα του ψυγείου ή να δώσει εντολή στο φούρνο να παγώσει το φαγητό αφού μαγειρευτεί.

Πιο συγκεκριμένα, η εταιρεία ανέπτυξε ένα πρωτότυπο ενός φούρνου για να επιδείξει την εχνολογία, χρησιμοποιώντας τη συσκευή ψύξης Peltier. Ο φούρνος-ψυγείο έχει δύο μεταλλικές πλάκες πάνω από τις οποίες περνά ηλεκτρικό ρεύμα και είτε θερμαίνει είτε παγώνει το σύστημα. Η εφαρμογή αυτή αποτέλεσε καινοτομία με



την ενσωμάτωση των RFID ετικετών στο φούρνο-ψυγείο.

Επιπλέον η εταιρεία χρησιμοποίησε ενσωματωμένη τεχνολογία δικτύου που είχε αναπτυχθεί από τη ΝΑΣΑ κατορθώνοντας έτσι να μειώσει τα κόστη ανάπτυξης εφαρμογών Internet, καθώς δεν χρειαζόταν ο φούρνος-ψυγείο να έχει ενσωματωμένο Η/Υ.

Επίσης επιτρέπεται η καθυστέρηση του μαγειρέματος, η αλλαγή της θερμοκρασίας μαγειρέματος ή και η ακύρωση της εντολής μαγειρέματος.

Η εταιρεία TMIO δούλεψε στην ιδέα του φούρνου-ψυγείου για έξι χρόνια περίπου. Η ιδέα προέκυψε μετά την αναγνώριση της ανάγκης για γεύματα σε ακατάστατες ώρες. Η TMIO σχεδιάζει να κατασκευάσει η ίδια το φούρνο-ψυγείο και να τον πουλά μέσω του Διαδικτύου. Αναμένεται να έχει ολοκληρώσει τη γραμμή παραγωγής έως το τέλος του 2004 και το κόστος θα ανέρχεται στα \$2,000.

Ωστόσο, στην προσπάθειά της να αλλάξει την αγορά των ηλεκτρικών οικιακών συσκευών, ενδέχεται να αντιμετωπίσει έντονες αντιδράσεις από τους κυρίαρχους κατασκευαστές με ίδια συμφέροντα στην πώληση συμβατικών φούρνων, αν και εταιρείες όπως η Whirlpool ήδη αναπτύσσουν εφαρμογές που αξιοποιούν το Διαδίκτυο.

Γενικότερα, οι περισσότερες εταιρείες δεν ενδιαφέρονται να αξιοποιήσουν τη χρήση του Διαδικτύου στη σύγχρονη κουζίνα, καθώς θεωρούν ότι προϊόντα, όπως οι φορητοί υπολογιστές και οι κονσόλες είναι περισσότερο κερδοφόρα. Πρόσφατα όμως, έκαναν την εμφάνιση τους αρκετές εταιρείες που βλέπουν την αγορά σαν ένα εν δυνάμει χρυσωρυχείο, ελπίζοντας ότι οι καταναλωτές θα είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν περισσότερα με αντάλλαγμα τη διευκόλυνσή τους στις καθημερινές πιεστικές δραστηριότητες, όπως το μαγείρεμα.

Το γεγονός αυτό αποδεικνύει ότι το Διαδίκτυο έχει γίνει τμήμα της ζωής μας καθώς συνεχώς αυξάνονται οι εταιρείες που αναπτύσσουν διαδικτυακές κουζίνες, προκειμένου οι καταναλωτές να ελέγχουν τις καθημερινές δραστηριότητές τους από απόσταση.

5.2 Εφαρμογή του RFID στη «διαχείριση της γκαρνταρόμπα» του Star City Casino

Το Star City Casino διαχειρίζεται γκαρνταρόμπα που αριθμεί 80.000 στολές αξίας \$1,8 εκατομμυρίων, κατά προσέγγιση. Αναπόσπαστο κομμάτι της νυχτερινής ζωής του Σίδνεϊ της Αυστραλίας, το Star City Casino διαθέτει game-floor που καλύπτει πολλή μεγάλη έκταση, Λυρικό Θέατρο, αίθουσα εκδηλώσεων, νυχτερινό κέντρο διασκέδασης, 352 δωμάτια φιλοξενούμενων, γυμναστήριο, καταστήματα λιανικής, συγκρότημα

διαμερισμάτων και αθλητικές εγκαταστάσεις, με τα απαραίτητα αντικείμενα που πρέπει να ταιριάζουν με τη διακόσμηση του καζίνο.

Το Star City εφάρμοσε μια καινοτόμο λύση στο πρόβλημα εντοπισμού των αντικειμένων (στολές προσωπικού), που προορίζονται για πλούσιμο, ενσωματώνοντας τις ετικέτες RFID στις ζώνες και το γιακά κάθε στολής. Πρόκειται για μια καινοτόμο εφαρμογή που δίνει σε απλά αντικείμενα «νοημοσύνη» με τη χρήση συσκευών, όπως οι ετικέτες RFID, οι ανιχνευτές κλπ. Το Star City Casino ενσωμάτωσε ένα μοναδικό και καινοτόμο σύστημα ελέγχου της γκαρνταρόμπας, το οποίο αξιοποιεί τις δυνατότητες των RFID ετικετών που είναι ενσωματωμένες στα ρούχα, προκειμένου να εντοπίζουν τη θέση της κάθε στολής ανά πάσα στιγμή. Από το σημείο διανομής στο καθαριστήριο, από το καθαριστήριο στο συγκεκριμένο πλυντήριο, κάθε στολή έχει μια μοναδική ταυτότητα που μπορεί να αναγνωριστεί από συσκευές ανάγνωσης στρατηγικά τοποθετημένες σε διάφορα σημεία του καζίνο οι οποίες και ανιχνεύουν αυτόματα τις ετικέτες σε απόσταση 10 έως 30 εκατοστών . Αν και η τεχνολογία RFID

υπήρχε αρκετά χρόνια, το Star City Casino ήταν η πρώτη επιχείρηση που την εφάρμοσε με αυτό τον τρόπο όταν εισήγαγε το 1997 το σύστημα αυτό. Το λογισμικό καταγραφής της κίνησης βασίστηκε σε αντίστοιχο λογισμικό εντοπισμού γκαρνταρόμπας με bar-code. Η ανάλυση κόστους και κερδών του Star City Casino δείχνει ξεκάθαρα τα πλεονεκτήματα της τεχνολογίας RFID έναντι της τεχνολογίας barcode. Σε αντίθεση με τα barcodes, που πρέπει να αντικαθίστανται κάθε ένα με δύο χρόνια, οι ετικέτες RFID έχουν διάρκεια τουλάχιστον πέντε χρόνια, μεγαλύτερη και από τη διάρκεια του ίδιου του αντικειμένου, με αποτέλεσμα να μπορούν να επανατοποθετηθούν και σε νέα αντικείμενα. Η νέα εφαρμογή της τεχνολογίας RFID δίνει τη δυνατότητα στο Star City Casino να πετύχει μείωση σε ότι αφορά τα εργατικά κόστη, σε σύγκριση με το σύστημα barcode, όπου απαιτείται από τον χειριστή να εντοπίσει πρώτα το barcode και μετά να το σαρώσει με ένα αναγνώστη μέχρι να καταγραφεί το αντικείμενο. Η εξοικονόμηση μάλιστα φτάνει σε ύψος δεκάδων χιλιάδων δολαρίων.

Η λύση του Star City Casino εξασφαλίζει την ακρίβεια του αποθέματος κάθε στιγμή καθώς είναι αδύνατο να πραγματοποιηθεί χειροκίνητη καταγραφή των στολών του προσωπικού, όταν κυλιόμενοι μάντες μετακινούν τα αντικείμενα συνεχώς σε εικοσιτετράωρη βάση. Αυτό οδηγεί στη μείωση της αντικατάστασης των χαμένων ειδών στο 7%, σε αντίθεση με τα τυπικά επίπεδα της βιομηχανίας που πλησιάζουν το 20%. Οι απώλειες των στολών που επιστρέφονται από το καθαριστήριο έχουν μειωθεί στο 0,01%. Πρόκειται για μια σημαντική επιτυχία της επιχείρησης καθώς διαχειρίζεται 4.000-5.000 αντικείμενα καθημερινά και οι λογαριασμοί καθαριστηρίων ανέρχονται σε εκατομμύρια δολάρια ετησίως.

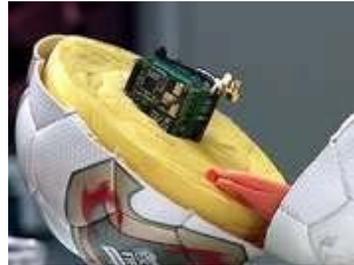
Επιπρόσθετα, το σύστημα διαχείρισης της γκαρνταρόμπας ολοκληρώνει και άλλες διαδικασίες του καζίνο καθώς διασφαλίζει ότι οι σωστές στολές θα είναι έτοιμες για να φορεθούν σε κάθε αλλαγή βάρδιας. Η κατάλληλη εμφάνιση του προσωπικού ενδυναμώνει το κύρος και την καλή διάθεση των πελατών του Star City Casino, διότι αισθάνονται πιο σημαντικοί και ενισχύει την ταυτότητα του καζίνο.

Σύμφωνα με τον Mark Waugh, CIO του Star City Casino: «Το σύστημα διαχείρισης της γκαρνταρόμπας πραγματικά αποδεικνύει την πολλαπλή χρησιμότητα του RFID. Αυτοματοποιώντας ορισμένες επαναληπτικές διαδικασίες, το Star City Casino κατόρθωσε να περιορίσει τις αγορές στολών, να μειώσει τα εργατικά κόστη και τα κόστη καθαρισμού και να ελαττώσει τον αριθμό των απολεσθέντων ειδών».

5.3 Η χρήση της τεχνολογίας RFID στο ποδόσφαιρο

Γερμανοί ερευνητές, οι οποίοι είναι θερμοί υποστηρικτές του ποδοσφαίρου, εργάζονται για την ανάπτυξη RFID ετικετών που θα τοποθετηθούν στις μπάλες του ποδοσφαίρου, όπως έχει γίνει γνωστό από το γερμανικό τηλεοπτικό κανάλι WDR στο πρόγραμμα "Q21" τον Ιανουάριο του 2004.

Οι εμφυτευμένες ετικέτες στις μπάλες του ποδοσφαίρου θα εκπέμπουν σήματα στις κεραίες που θα περιβάλλουν το γήπεδο και επιπλέον θα δημιουργούν ένα μηχανισμό εντοπισμού των κινήσεων της μπάλας και ανάλυσης των αποτελεσμάτων. Αυτό σημαίνει ότι στο μέλλον φαινόμενα όπως το αποτέλεσμα του "Wembley" (γνωστό αμφισβητούμενο γκολ με το οποίο η Αγγλία κέρδισε το 1966 το παγκόσμιο κύπελλο ενάντια στη Γερμανία) ή ακόμα ασαφείς αποφάσεις για offside, θα εξαλειφθούν.



Ένα πρωτότυπο έχει ήδη αναπτυχθεί σε συνεργασία με το Ινστιτούτο Fraunhofer για Ολοκληρωμένα Κυκλώματα, στο Erlangen. Εφόσον το σύστημα είναι απόλυτα λειτουργικό, θα προσφέρει πολύτιμη βοήθεια όχι μόνο στους διαιτητές, αλλά θα αναμεταδίδει δεδομένα στην τηλεόραση των τηλεθεατών του αγώνα και χρήσιμη πληροφορία στους προπονητές καθώς κάθε ποδοσφαιριστής θα μπορεί επίσης να εφοδιαστεί με RFID ετικέτα. Με αυτό τον τρόπο, οι διαδρομές και οι κινήσεις όλων των παιχτών, οι επιταχύνσεις και οι ταχύτητες τους θα εντοπίζονται, θα καταγράφονται σε πραγματικό χρόνο και θα μετατρέπονται σε γραφικές παραστάσεις για αποτελεσματικότερη ανάλυση.

Ωστόσο, κανένας από τους κορυφαίους Γερμανούς προπονητές δεν έχει εκφράσει την άποψη του για αυτή την ανακάλυψη. Συνεπώς εκτιμάται ότι είτε η αθλητική βιομηχανία έχει ξεκινήσει αντίστοιχες προσπάθειες, είτε οι προπονητές δεν θέλουν να έχει το κοινό πρόσβαση σε τέτοιου είδους πληροφορία, διότι ενδέχεται να φανούν οι ίδιοι ή και οι παίχτες ακατάλληλοι σε κάποιες περιπτώσεις.

5.4 Η τεχνολογία RFID βελτιώνει τη ζωή των ηλικιωμένων

Στο μέλλον μικροσκοπικές ετικέτες που χρησιμοποιούν τη μέθοδο αναγνώρισης μέσω ραδιοσυχνότητων θα μπορούν να ενσωματωθούν στις οδοντόβουρτσες, στο καθιστικό ακόμα και στα καθίσματα της τουαλέτας για να παρακολουθούν τους ηλικιωμένους ανθρώπους στο δικό τους σπίτι. Τα δεδομένα που θα συλλέγονται από τις RFID ετικέτες θα διαβεβαιώνουν την οικογένεια ότι το ηλικιωμένο άτομο φροντίζει σωστά τον εαυτό του, για παράδειγμα ότι πήρε το φάρμακο του. Ασυνηθιστα δείγματα δεδομένων θα παρέχουν έγκαιρη προειδοποίηση ότι κάτι δεν λειτουργεί σωστά.

Οι ενσωματωμένες RFID ετικέτες μπορούν να βοηθήσουν στην αντιμετώπιση του προβλήματος της παρεχόμενης φροντίδας, το οποίο έχει λάβει μεγάλες διαστάσεις λόγω της αύξησης του αριθμού των ηλικιωμένων πολιτών. Τέτοια δίκτυα έχουν ήδη κατασκευαστεί για την παρακολούθηση διάφορων χώρων και για την ανίχνευση ελεύθερων σημείων για πάρκινγκ. Αυτή η τεχνολογία μπορεί να βοηθήσει τους ηλικιωμένους να ζήσουν (στο σπίτι τους) με μεγαλύτερη αξιοπρέπεια, ασφάλεια και ανεξαρτησία. Με την αύξηση του μέσου χρόνου ζωής, η αναλογία του πληθυσμού που είναι ηλικιωμένοι αυξάνεται γρήγορα, με αποτέλεσμα το σύστημα υγείας να καταρρέει. Συνεπώς το κέντρο βάρους πρέπει να μετατοπιστεί από το νοσοκομείο στο σπίτι.

Η Intel προσφέρει μια λύση, η οποία απαιτεί από το ηλικιωμένο άτομο να φορά ένα γάντι με ενσωματωμένη μία συσκευή ανάγνωσης RFID στο μέγεθος δύο μπαταριών τύπου AA. Η συσκευή ανάγνωσης αναγνωρίζει και καταγράφει κάθε αντικείμενο που αγγίζει το άτομο που φέρει ετικέτα RFID και στη συνέχεια μεταδίδει ασύρματα τη μοναδική ταυτότητα των αντικειμένων σε ένα κεντρικό H/Y, ο οποίος καταγράφει τις κινήσεις και τη χρονική στιγμή που εκτελούνται.

Οι συγγενείς θα μπορούν να ελέγχουν τα αγαπημένα τους πρόσωπα μέσω του internet. Ο H/Y μπορεί επίσης να προγραμματιστεί να αναγνωρίζει αυτόματα ασυνήθιστες κινήσεις και να ειδοποιεί τους συγγενείς μέσω ενός email ή SMS μηνύματος. Στο άμεσο μέλλον, η Intel θα σχεδιάσει συσκευές ανάγνωσης σε σχήμα περιδέραιου, διότι τα γάντια δεν είναι εύχρηστα, ενώ πιο μακροπρόθεσμα, σκοπεύει να κατασκευάσει συσκευές που δεν θα χρειάζεται να μεταφέρονται από το άτομο.

Άλλες εταιρείες και πανεπιστήμια έχουν αναπτύξει ασύρματες τεχνολογίες περίθαλψης που περιλαμβάνουν ένα κρεβάτι, που καταγράφει το βάρος και τις κινήσεις ενός ατόμου. Αυτό το σύστημα στηρίζεται σε ένα δίκτυο με ενσωματωμένες κάμερες και ανιχνευτές θερμοκρασίας για να δώσει αναφορές για τη συμπεριφορά των ατόμων.

Ωστόσο, οι ετικέτες RFID είναι πιο οικονομικές και δεν απαιτούν την κατασκευή καμίας υποδομής. Πιο συγκεκριμένα, σύντομα οι ετικέτες θα είναι ενσωματωμένες σχεδόν σε κάθε αντικείμενο καθώς τα supermarket και οι προμηθευτές θα τις χρησιμοποιούν για να επιταχύνουν την εφοδιαστική τους αλυσίδα και για να προλαμβάνουν φαινόμενα κλοπής και απάτης. Θα πρέπει λοιπόν να χρησιμοποιηθεί η τεχνολογία για όφελος τόσο των καταναλωτών όσο και των ιδιοκτητών καταστημάτων.

5.5 Η επίδραση των καινοτομιών του RFID στη ζωή μας

Γενικότερα η τεχνολογία RFID έχει τις δυνατότητες να προσφέρει μεγάλα οφέλη στους τελικούς καταναλωτές, δίνοντας λύσεις σε πολλά καθημερινά προβλήματα, όπως με την υλοποίηση της «έξυπνης κουζίνας». Επιπλέον προσφέρει καινοτόμες εφαρμογές για την αντιμετώπιση κοινωνικών προβλημάτων, όπως είναι η φροντίδα των ηλικιωμένων ατόμων, με την ανάπτυξη του «έξυπνου γαντιού» από την Intel. Ωστόσο η εφαρμογή της τεχνολογίας RFID έχει προκαλέσει έντονες αντιδράσεις σε ό,τι αφορά τα ζητήματα προστασίας ιδιωτικού απορρήτου των καταναλωτών. Η ιδέα της αγοράς ενός προϊόντος, που έχει ενσωματωμένο έναν αναμεταδότη RFID, έχει προκαλέσει έντονες ανησυχίες στους καταναλωτές. Σύμφωνα με την ομάδα προστασίας ιδιωτικού απορρήτου «CASPIAN», οι τελικοί καταναλωτές φοβούνται ότι οι επιχειρήσεις θα τους παρακολουθούν, θα καταγράφουν τα προσωπικά τους στοιχεία και θα τους κατηγοριοποιούν σε πολύ καλούς, καλούς και αδιάφορους πελάτες ανάλογα με την οικονομική τους κατάσταση. Αυτό είναι πιθανό να συμβεί καθώς οι ετικέτες RFID είναι ενσωματωμένες σχεδόν σε όλα τα αντικείμενα που χρησιμοποιούν οι καταναλωτές από το παντελόνι έως το πορτοφόλι και οι πιθανότητες για άνιση μεταχείριση είναι ιδιαίτερα αυξημένες και προκαλούν ενόχληση.

Με την εξέλιξη όμως της τεχνολογίας RFID έχουν αναπτυχθεί παράλληλα και διάφορες τεχνικές για την προστασία του ιδιωτικού απορρήτου (πχ. η τεχνική kill tag), οι οποίες παρουσιάζονται διεξοδικά στην επόμενη ενότητα.

Κεφάλαιο 6

6. Θέματα Ιδιωτικότητας και RFID

Η εφαρμογή του RFID σήμερα συναντά μεγάλη αντίσταση, λόγω των ανησυχιών περί τήρησης του ιδιωτικού απορρήτου, όπως ακριβώς συνέβη το 1974 με την εμφάνιση του γραμμωτού κώδικα. Τότε τα εργατικά συνδικάτα στις ΗΠΑ, κατόρθωσαν να ψηφίσουν νόμους σε οχτώ πολιτείες ενάντια στην εισαγωγή του γραμμωτού κώδικα, με αποτέλεσμα να είναι αδύνατον τα καταστήματα, σε αυτές τις πολιτείες, να πετύχουν μείωση κόστους κατά \$85.000. Το αποτέλεσμα ήταν το κόστος αυτό να μετακυλιστεί στους τελικούς καταναλωτές.

Οι ανησυχίες των καταναλωτών και των εργαζομένων για την εφαρμογή νέων τεχνολογιών, υπάρχουν ακόμα, αλλά η προτεραιότητά τους έχει αλλάξει. Στο παρελθόν η κυρίαρχη ανησυχία σχετικά με την εφαρμογή του γραμμωτού κώδικα ήταν η αύξηση της ανεργίας, σήμερα όμως με το RFID μιλάμε πλέον για παραβίαση του ιδιωτικού απορρήτου.

Σύμφωνα με τους υπερασπιστές του ιδιωτικού απορρήτου, με τη βοήθεια του RFID οι έμποροι και οι λιανοπωλητές είναι σε θέση να αναπτύξουν λεπτομερή προφίλ των πελατών τους, βασισμένα σε αρχεία ατομικών συναλλαγών, καθώς επίσης και σε συναλλαγές που πραγματοποίησε ο πελάτης με άλλα ιδρύματα και όλα αυτά με τη βοήθεια του .

Ακόμα και όταν οι βάσεις δεδομένων περιέχουν μόνο τα στοιχεία συναλλαγών βασισμένων στις ετικέτες RFID, όπως το όνομα, τη διεύθυνση και το προϊόν ή την υπηρεσία που χρησιμοποιείται ή που ερευνάται, χρησιμεύουν ως βασική πηγή για την ανάπτυξη των λεπτομερών προφίλ των πελατών.

Οι ετικέτες RFID μπορούν να αναγνωριστούν χωρίς να το γνωρίζει ο καταναλωτής και αυτό προκαλεί σημαντική ανησυχία στις ομάδες υπεράσπισης του ιδιωτικού απορρήτου. Η προστασία του ιδιωτικού απορρήτου (ΠΙΑ) ενισχύεται όταν οι καταναλωτές γνωρίζουν τις πρακτικές πληροφοριών που χρησιμοποιούνται από τις εταιρείες και όταν



τους δίνονται εναλλακτικές λύσεις εξυπηρέτησης χωρίς να απαιτείται η παροχή πληροφοριών από αυτούς. Αντίθετα, το ιδιωτικό απόρρητο παραβιάζεται όταν οι καταναλωτές δέχονται ανεπιθύμητο μάρκετινγκ ή συλλέγονται πληροφορίες χωρίς τη συγκατάθεση τους.

Κατά συνέπεια, σύμφωνα με τους ειδικούς, η προοπτική της ευρείας διάδοσης, της κακής χρήσης, της αναρμόδιας πρόσβασης και της κοινοποίησης των προσωπικών στοιχείων των καταναλωτών, αυξάνει εκθετικά τις ανησυχίες περί ιδιωτικού απορρήτου και δημιουργεί μια νέα πηγή ανησυχιών για τους καταναλωτές.

«Μεγάλος αδελφός»

Η δυνατότητα εφαρμογής του RFID στο λιανεμπόριο επιβραδύνεται, όχι λόγω της έλλειψης τεχνογνωσίας αλλά, λόγω των σπασμωδικών κινήσεων των καταναλωτών και των υποστηρικτών του ιδιωτικού απορρήτου για την ενδεχόμενη κακή χρήση του RFID. Οι ειδικοί υποστηρίζουν ότι ένας μη εξουσιοδοτημένος χρήστης θα μπορούσε εύκολα να πάρει στοιχεία και πληροφορίες για τους καταναλωτές και το προφίλ τους και στη συνέχεια να καταγράψει παράνομα τις κινήσεις τους, λόγω της εύκολης πρόσβασης στον ανιχνευτή RFID.

Οι καταναλωτικές συνήθειες και λεπτομερή προσωπικά στοιχεία μπορούν να περιέλθουν στην δικαιοδοσία μη εξουσιοδοτημένων πρόσωπων, από ασφαλιστικούς φορείς, έως και κυβερνητικές αντιπροσωπείες εάν αποφασισθεί ότι η πώληση των προσωπικών πληροφοριών θα αποφέρει κέρδος. Επίσης υπάρχουν πιθανότητες τα στοιχεία που συλλέγονται από τα εξουσιοδοτημένα συμβαλλόμενα μέρη να πέσουν στα χέρια απατεώνων εάν το σύστημα ασφάλειας και πρόσβασης δεν είναι σύμφωνο με ορισμένα πρότυπα.

Τέλος υποστηρίζεται ότι οι κυβερνήσεις λόγω της ευκολίας με την οποία μπορούν να συλλέξουν πληροφορίες, έχουν την τέλεια ηγεμονία, χωρίς να λαμβάνουν υπόψη τους τις ενέργειες και τις σκέψεις του πολίτη και χωρίς να δίνουν την κατάλληλη προσοχή στο ιδιωτικό απόρρητο, μόλις τεθούν σε εφαρμογή τα συστήματα RFID.

6.1 Εναλλακτικές προσεγγίσεις προστασίας του ιδιωτικού απορρήτου

Οι υποστηρικτές της χρήσης RFID, προκειμένου να αποφύγουν ή/και να μετριάσουν τις δημόσιες σπασμωδικές αντιδράσεις, καταφεύγουν σε καινοτόμες λύσεις. Πιο συγκεκριμένα, αυτή τη στιγμή υπάρχουν τέσσερις βασικές λύσεις για την αντιμετώπιση πιθανής παραβίασης του ιδιωτικού απορρήτου:

1. Η τεχνολογική αντιμετώπιση
2. Το ρυθμιστικό πλαίσιο

3. Η ηθική προσέγγιση της χρήσης RFID και
4. Η εμπορική (branding) προσέγγιση της χρήσης RFID.

6.1.1 Η τεχνολογική αντιμετώπιση

Οι λιανοπωλητές σε συνεργασία με το Auto-ID Center έχουν πλαισιώσει οδηγίες που χαρακτηρίζουν με σαφήνεια όλα τα RFID-προϊόντα, για να αντιμετωπίσουν τους φόβους των αγοραστών. Ολοκληρωμένα κυκλώματα με διακόπτες «kill switches» αναπτύσσονται από την Philips Semiconductor και την Alien Technology. Με αυτόν τον τρόπο οι πελάτες έχουν την επιλογή να θέσουν εκτός λειτουργίας τα τσιπς καθώς φεύγουν από το κατάστημα. Αυτό είναι απαραίτητο καθώς το RFID μετακινείται από την αποθήκη εμπορευμάτων στη λιανική πώληση. Στη συνέχεια παρατίθενται κάποιες από τις “τεχνολογικές” προσεγγίσεις που προτείνονται από τους χορηγούς και τους κατασκευαστές του RFID.

6.1.2 Η προσέγγιση “kill tag”

Η απλούστερη προσέγγιση για την προστασία του ιδιωτικού απορρήτου των καταναλωτών είναι η “kill tag” RFID, δηλαδή η απενεργοποίηση των ετικετών προτού να αγοραστούν από τους καταναλωτές. Μια απενεργοποιημένη ετικέτα είναι αληθινά νεκρή, και δεν μπορεί ποτέ να ενεργοποιηθεί ξανά.

Ο τυποποιημένος τρόπος λειτουργίας που προτείνεται από το Auto-ID Center είναι πράγματι η απενεργοποίηση των ετικετών κατά την αγορά του προϊόντος. Όταν εφαρμόζεται η συγκεκριμένη λύση, μια ετικέτα μπορεί να απενεργοποιηθεί με την αποστολή μιας ειδικής εντολής «θανάτωσης» (συμπεριλαμβανομένου ενός 8-bit κωδικού πρόσβασης).

Παραδείγματος χάριν, μια υπεραγορά μπορεί να χρησιμοποιεί τις ετικέτες RFID για να διευκολύνει τη διαχείριση παραγγελιών και τον έλεγχο των αποθεμάτων στα ράφια της. Για να προστατευτεί το απόρρητο των καταναλωτών, οι ταμίες θα απενεργοποιούν τις ετικέτες των αγορασμένων αγαθών, ώστε κανένα αγαθό που έχει αγοραστεί να μην περιέχει ενεργές ετικέτες RFID.

Από την οπτική των υπερασπιστών του ιδιωτικού απορρήτου η προσέγγιση “kill tag” είναι ανεπαρκής. Σύμφωνα με αυτούς, υπάρχουν πολλές καταστάσεις και πολλά περιβάλλοντα στα οποία απλά μέτρα για την εξασφάλιση του ιδιωτικού απορρήτου, όπως οι εντολές απενεργοποίησης, είναι ανεφάρμοστα ή ανεπιθύμητα καθώς πολλές φορές υπάρχουν πελάτες που δεν θέλουν να απενεργοποιήσουν τις πληροφορίες για τα συγκεκριμένα προϊόντα.

Οι καταναλωτές όμως μπορεί να επιθυμούν οι ετικέτες RFID να παραμείνουν ενεργές και μετά την πραγματοποίηση των αγορών τους. Για παράδειγμα: Ένας φούρνος μικροκυμάτων που διαβάζει τις οδηγίες μαγειρέματος από τις συσκευασίες τροφίμων που στηρίζονται στις ενεργά λειτουργικές ετικέτες. Τα γνωστά ως «έξυπνα σπίτια» μπορεί να γίνουν πραγματικότητα μόλις οι έξυπνες συσκευές που μπορούν να χρησιμοποιήσουν το EPC™ αρχίσουν να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους όταν συνδεθούν με το Διαδίκτυο. Αυτή η αλληλεπίδραση θα είναι δυνατή με τη χρήση του RFID που θα ελέγχει τα προϊόντα και θα βοηθά έτσι το χρήστη να αντιλαμβάνεται οποιαδήποτε απόκλιση προκύπτει.

Ομοίως, καινούργιες και έξυπνες εφαρμογές για τις RFID ετικέτες αρχίζουν ήδη να εμφανίζονται. Συγκεκριμένα, το κατάστημα Prada στη Νέα Υόρκη ανιχνεύει τις ετικέτες RFID των προϊόντων που κατέχουν οι πελάτες, προκειμένου να γίνει παρουσίαση στους πελάτες σχετικών προϊόντων σε κοντινές οθόνες του καταστήματος. Άλλα παραδείγματα των εφαρμογών RFID ετικετών περιλαμβάνουν τον φυσικό έλεγχο πρόσβασης, την προστασία των περιουσιών από κλοπή και τις ασύρματες κάρτες μετρητών.

Οι καταναλωτές μπορεί να επιθυμούν να ενσωματώσουν τις ετικέτες RFID στις επιχειρησιακές κάρτες τους, για να διευκολύνουν την ανίχνευση από τους παραλήπτες. Ένα κατάστημα μπορεί να επιθυμεί να ενσωματώσει τις ετικέτες RFID στα δελτία-κουπόνια του καταστήματος, για τη διευκόλυνση στα ταμεία. Επίσης μπορεί να επιθυμούν να γνωρίζουν ποιά προϊόντα έχουν ήδη αγοράσει, ειδικά στις περιπτώσεις που η αγορά του ίδιου προϊόντος δεν είναι επιθυμητή (π.χ. χαρακτηριστικά συλλεκτικά αντικείμενα, βιβλία, γραμματόσημα, CDs κλπ. τα οποία μπορεί να έχουν τις ετικέτες RFID, για να επιτρέπουν στους καταναλωτές να διαχειριστούν καλύτερα τις αγορές τους). Ένα εισιτήριο αερογραμμών μπορεί να περιέχει μια ενσωματωμένη ετικέτα RFID για να επιτρέπει την απλούστερη παρακολούθηση των επιβατών μέσα στον αεροδρόμιο. Οι επιχειρήσεις μπορούν να συμπεριλάβουν τις ετικέτες RFID στα τιμολόγια, τα δελτία, και τους φακέλους επιστροφής που ταχυδρομούν στους καταναλωτές, για ευκολία στην επιστροφή.

Κατά συνέπεια, ενώ η προσέγγιση “kill tag” μπορεί να χειριστεί πολλές ή ακόμα και τις περισσότερες περιπτώσεις πιθανής παραβίασης ιδιωτικού απορρήτου, δεν αποτελεί μια απόλυτα ικανοποιητική λύση λόγω ζητημάτων όπως αυτά που αναφέρθηκαν ανωτέρω ή γενικότερα λόγω της αδιαφορίας των καταναλωτών για την απενεργοποίηση των ετικετών. Φαίνεται έτσι επιτακτικό να ερευνηθούν και άλλες εναλλακτικές προσεγγίσεις.

6.1.3 Η προσέγγιση “Faraday cage”

Μια ετικέτα RFID μπορεί να προστατευθεί από την ανίχνευση χρησιμοποιώντας αυτό που είναι γνωστό ως “κλουβί του Faraday”, ένα περίβλημα κατασκευασμένο από πλέγμα μετάλλων ή φύλλο αλουμινίου, αδιαπέραστο από τα ραδιο-σήματα (ορισμένων συχνοτήτων). Σε περίπτωση που τα χαρτονομίσματα υψηλής αξίας φέρουν ενεργές ετικέτες RFID, είναι πιθανό ότι τα foil-lined πορτοφόλια θα έχουν τις μεγαλύτερες πωλήσεις. Εντούτοις, μια απέραντη σειρά προϊόντων που χρησιμοποιούν τις ετικέτες RFID δεν μπορεί να τοποθετηθεί εύκολα στα προαναφερθέντα περιβλήματα, όπως ο ματατισμός και τα ρολόγια χεριού. Τα “κλουβιά του Faraday” αντιπροσωπεύουν στην καλύτερη περίπτωση μια μέτρια λύση στην ΠΙΑ. Οι κλέφτες είναι γνωστό ότι χρησιμοποιούν τσάντες με φύλλο αλουμινίου στα λιανικά καταστήματα για να παρακάμψουν τους αντικλεπτικούς μηχανισμούς ανίχνευσης.

6.1.4 Η προσέγγιση του Ενεργού Μπλοκαρίσματος (Active Jamming)

Το ενεργό μπλοκάρισμα των ραδιοσυχνικών σημάτων είναι ένας άλλος τρόπος απόκρυψης των ενεργών ετικετών από την κοινή θέα. Ο καταναλωτής θα μπορούσε να φέρει συσκευή που να μεταδίδει ενεργά ραδιο-σήματα ώστε να εμποδιστεί ή/και να αναστατωθεί η λειτουργία οποιονδήποτε κοντινών συσκευών ανάγνωσης RFID. Αυτή η προσέγγιση μπορεί να είναι παράνομη. Θα μπορούσε να προκαλέσει τη διακοπή λειτουργίας όλων των κοντινών RFID συστημάτων, ακόμη κι εκείνων όπου η μυστικότητα δεν είναι κρίσιμος παράγοντας. Η προσέγγιση είναι συγγενής με το μπλοκάρισμα, αλλά είναι πιο περίπλοκη στη λειτουργία της, αλληλεπιδρώντας έξυπνα με το πρωτόκολλο RFID για να διακόψει μόνο ορισμένες διαδικασίες.

6.1.5 Η έξυπνη προσέγγιση RFID «smart RFID tag»

Τέλος μία ακόμα προσέγγιση είναι η δημιουργία πιο έξυπνων ετικετών RFID, έτσι ώστε να αλληλεπιδρούν με ένα τρόπο που να προστατεύει καλύτερα το ιδιωτικό απόρρητο, ενώ παράλληλα παρέχοντας την επιθυμητή ενεργή λειτουργικότητα θα περιλαμβάνουν τη χρήση κρυπτογραφικών μεθόδων. Στην έξυπνη προσέγγιση RFID, οι καταναλωτές μπορούν επιλεκτικά να μπλοκάρουν τους αναγνώστες από την ανάγνωση οποιουδήποτε τσιπ αφορά κάποιον καταναλωτή. Τέτοια τσιπ μπορούν να φτιαχτούν με μικρό κόστος. Πρέπει μόνο να παρεμποδίσουν το πρωτόκολλο που χρησιμοποιούν οι συσκευές ανάγνωσης για να εξετάσουν κάθε τσιπ RFID χωριστά στη συνέχεια.

Η εκλεκτική προσέγγιση φραγμού είναι συμβατή με τη μέθοδο προστασίας των μεταδόσεων των συσκευών ανάγνωσης από τους ωτακουστές. Δίνοντας στους καταναλωτές τη δυνατότητα να εμποδίζουν τις ανεπιθύμητες συσκευές ανάγνωσης

από το να αναγνωρίζουν τις RFID ετικέτες, καθώς και την άδεια να τις απενεργοποιούν, τους παρέχουμε ικανοποιητικό έλεγχο σε ό,τι αφορά τον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιούνται οι ετικέτες RFID, ενώ επιτρέπουμε την εφαρμογή αποδεκτών πολιτικών προστασίας ιδιωτικού απορρήτου.

6.2 Επιλεκτική κοινοποίηση πληροφοριών

Οι παροχείς λύσεων RFID πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τους τις τεχνολογικές λύσεις που προστατεύουν την ταυτότητα των καταναλωτών, επιτρέποντας παράλληλα στους καταναλωτές να παρέχουν ακριβείς πληροφορίες στους λιανοπωλητές με τους οποίους αλληλεπιδρούν. Επιπλέον μπορεί να δοθεί η δυνατότητα στους χρήστες RFID να δώσουν επιλεκτικά πληροφορίες ανάλογα με τις συμφωνίες με το λιανοπωλητή. Η πολυπλοκότητα που περιλαμβάνεται στην παροχή προσαρμοσμένου RFID σε κάθε πελάτη μπορεί να είναι ένας λογιστικός εφιάλτης. Τεχνολογικά επίσης, μπορεί να είναι χρονοβόρο να αναπτυχθούν τέτοιες εφαρμογές που ενσωματώνουν επιλεκτική διάδοση πληροφοριών.

6.3 Αυτορύθμιση και τα δικαιώματα των καταναλωτών

Υπάρχουν δύο προσεγγίσεις για τη ρύθμιση της προστασίας του ιδιωτικού απορρήτου, πιο συγκεκριμένα η αυτορύθμιση της βιομηχανίας και εκείνη που γίνεται από το νόμο και που επιβάλλεται στις αντιπροσωπείες. Γενικά η προσέγγιση της ρύθμισης ΠΙΑ, υποστηρίζει ότι η επιχείρηση δεν επιτρέπεται να συνδυάζει και να συνδέει τις προσωπικές μη-δημόσιες πληροφορίες ενός ατόμου, με τις πληροφορίες προσδιορισμού ετικετών RFID και από την άλλη πλευρά ο καταναλωτής πρέπει να ενημερώνεται για το σύστημα συλλογής δεδομένων RFID και την κατάληξη των στοιχείων που έχουν συλλεχθεί. Η αυτορύθμιση διαφέρει από μια καθαρή προσέγγιση αγοράς, όπου οι προτιμήσεις των καταναλωτών οδηγούν τη συμπεριφορά της επιχείρησης. Σύμφωνα με μια καθαρή προσέγγιση αγοράς, οι καταναλωτές προτιμούν να συναλλάσσονται με εταιρίες που προσφέρουν ισχυρή προστασία ιδιωτικού απορρήτου και αποφεύγουν τις εταιρίες που έχουν παραβιάσει το ιδιωτικό απόρρητο. Αντίθετα, η αυτορύθμιση είναι βασισμένη σε τρία παραδοσιακά συστατικά μέρη μιας κυβέρνησης - νομοθεσία, επιβολή, και απόφαση – αν και αυτές οι λειτουργίες πραγματοποιούνται από τον ιδιωτικό τομέα παρά από την κυβέρνηση. Η νομοθεσία αναφέρεται στο θέμα του προσδιορισμού των κατάλληλων κανόνων, η επιβολή στη δραστηριοποίηση και την επιβολή κάποιας ποινής όταν οι κανόνες έχουν παραβιαστεί, και η απόφαση σχετίζεται με τον προσδιορισμό των επιχειρήσεων που έχουν παραβιάσει τους κανόνες ιδιωτικού απορρήτου.

αρά τις προσπάθειες αυτορύθμισης της βιομηχανίας, σύμφωνα με τους ειδικούς, πολλοί διαχειριστές βάσεων δεδομένων δεν ακολουθούν τις ανάλογες πρακτικές πληροφοριών. Εκτός από την έλλειψη έννομων πρακτικών πληροφοριών, υπάρχουν και άλλα ζητήματα ΠΙΑ. Ειδικότερα, το Διαδίκτυο έχει καταστήσει δυνατό για τους οργανισμούς να διαδώσουν τις πληροφορίες χωρίς την άμεση συγκατάθεση των καταναλωτών. Η σημαντικότερη ανησυχία είναι ότι αυτά τα στοιχεία που συλλέγονται με τη βοήθεια του RFID, θα αντληθούν σε μια μεταγενέστερη ημερομηνία και θα χρησιμοποιηθούν για λόγους εκτός από αυτόν για τον οποίο προορίστηκαν αρχικά. Υποστηρίζεται επίσης ότι ακόμα κι εκείνοι οι οργανισμοί που δεσμεύονται για την τήρηση των προτύπων ΠΙΑ, κατά περιόδους καταστρατηγούν την τήρησή τους στο βωμό του ανταγωνισμού.

Σύμφωνα με το πλαίσιο της αυτορύθμισης, του Simson Grafinkel και το έργο του «RFID Bill of Rights», υιοθετείται από τις επιχειρήσεις ένα σύνολο αρχών από πέντε άρθρα ως βασικό πλαίσιο για την εμπορική επέκταση των ετικετών RFID. Τα άρθρα αυτά αφορούν στο δικαίωμα του καταναλωτή:

1. Να ξέρει ποια στοιχεία περιέχουν οι ετικέτες RFID.
2. Να απενεργοποιεί ή να αφαιρεί τις ετικέτες RFID μετά την αγορά των αγαθών.
3. Να έχει πρόσβαση στα στοιχεία που προέρχονται από την ανάγνωση των ετικετών RFID.
4. Να έχει πρόσβαση στις υπηρεσίες των εταιριών χωρίς απαραίτητα να χρησιμοποιεί τις ετικέτες RFID και
5. Να γνωρίζει πότε, πού και γιατί προσπελάσσονται τα στοιχεία των ετικετών RFID.

Τα παραπάνω δικαιώματα δεν είναι από μόνα τους σε θέση να υπερνικήσουν εντελώς τους φόβους των καταναλωτών και των ακτιβιστών. Ωστόσο μπορούν να οδηγήσουν στην αποδοχή της τεχνολογίας RFID από τους καταναλωτές, δεδομένου ότι οι γραμμωτοί κώδικες χρησιμοποιήθηκαν για πρώτη φορά πριν είκοσι χρόνια και παρόλο που αντιμετώπισαν αρχικά παρόμοιες αντιδράσεις σήμερα χρησιμοποιούνται ευρύτατα. Είναι επιτακτική ανάγκη των κατασκευαστών, των προμηθευτών και των λιανοπωλητών να δημιουργήσουν ένα περιεκτικό πλαίσιο που να καλύπτει όλες τις πτυχές προστασίας του ιδιωτικού απορρήτου, όπως τις πολιτικές και τις διαδικασίες που ακολουθούνται για την προστασία των προσωπικών δεδομένων, ενώ τέλος πρέπει να κοινοποιήσουν αυτές τις πολιτικές ώστε να επιτευχθεί η ευρύτερη αποδοχή του RFID από τους καταναλωτές.

6.4 Ηθική και RFID

Η ουσιαστική σημασία της ηθικής συνοψίζεται στο ακόλουθο ρητό: «Η δύναμη και η ευθύνη πρέπει να βρίσκονται σε ισορροπία». Όποιος συνεργάτης έχει περισσότερη δύναμη σε μια συναλλαγή, έχει επίσης και την ευθύνη να εξασφαλίσει ένα περιβάλλον

εμπιστοσύνης και αξιοπιστίας. Συνεπώς, εάν οι υπερασπιστές του RFID ή μια οργάνωση που χρησιμοποιεί το RFID, επιλέξει τη στρατηγική της μεγαλύτερης δύναμης και της μικρότερης ευθύνης, ίσως να ωφεληθεί βραχυπρόθεσμα, αλλά μακροπρόθεσμα θα χάσει δύναμη (π.χ., αυξανόμενος κυβερνητικός έλεγχος). Αντίθετα, μια επιχείρηση που έχει εξισορροπήσει τις απαιτήσεις δύναμης και ευθύνης τους πελάτες της και βραχυχρόνια και μακροχρόνια.

Για να διατηρηθεί η ισορροπία ευθύνης και δύναμης, θα πρέπει να προάγεται η εμπιστοσύνη και η εξέλιξη της Πληροφορικής. Η ηθική προσέγγιση της χρήσης του RFID μπορεί να συνοψιστεί στις παρακάτω εντολές:

1. Σεβασμός της Εμπιστευτικότητας

Σε περίπτωση που οι συλλέκτες ή/και προμηθευτές δεδομένων επιθυμούν να διαβιβάσουν ή να μοιραστούν με άλλους οργανισμούς (κυβερνητικούς ή μη) τα δεδομένα πρέπει να σιγουρευτούν ότι είναι επιτρεπτό. Εάν αυτό είναι δύσκολο, πρέπει να αφαιρέσουν όλες τις προσωπικές πληροφορίες που έχουν συλλέξει για τον καταναλωτή κατά την αγορά του προϊόντος.

2. Επεξεργασία των δεδομένων

Τα συγκεντρωμένα στοιχεία δεν πρέπει να εκδοθούν χωρίς να έχουν επεξεργαστεί, ειδικά να μπορούν να προκαλέσουν μεγάλη ζημιά στον καταναλωτή για τον οποίο συλλέχθηκαν αρχικά. Τα δεδομένα που παραδίδονται ηλεκτρονικά είναι εύκολο να μεταφερθούν, να επαναχρησιμοποιηθούν και να τροποποιηθούν με ανυπολόγιστες συνέπειες.

3. Όχι στην ανωνυμία

Οι συλλέκτες δεδομένων και οι κάτοχοι βάσεων δεδομένων πρέπει να δηλώνουν πότε, που, πώς και για ποιο σκοπό συλλέχθηκαν τα στοιχεία, κατά τη διάδοσή τους σε τρίτους.

4. Δεν επιτρέπεται η πρόσβαση σε στοιχεία τρίτων

Η πρόσβαση σε στοιχεία άλλου ατόμου δεν είναι δικαιολογημένη εκτός αν ενεργείται με την άδειά του. Η εξέταση στοιχείων και πληροφοριών κάποιου χωρίς πραγματικούς και ισχυρούς λόγους είναι παράνομη.

5. Δεν επιτρέπεται η ψεύτικη παρουσίαση των ιδιοτήτων του RFID

Λαμβάνοντας υπόψη το ζήτημα της έλλειψης ιδιωτικού απορρήτου των στοιχείων που συλλέγονται κατά τη χρήση του RFID, υπάρχει η δυνατότητα διαστρέβλωσης των στοιχείων από τον αποστολέα.

6. Τήρηση των κυβερνητικών γενικών οδηγιών

Οι κάτοχοι βάσεων προσωπικών δεδομένων πρέπει να ελέγξουν για να δουν εάν ο φορέας παροχής υπηρεσιών, ακολουθεί την πολιτική ΠΙΑ του RFID. Εάν αυτό ισχύει, οι κάτοχοι των αποθηκών πρέπει να μάθουν πως εφαρμόζεται αυτή η

πολιτική. Σε αντίθετη περίπτωση, πρέπει να ακολουθήσουν τις οδηγίες που πλαισιώνονται από το νόμο. Οτιδήποτε μεταδίδεται μπορεί να δημοσιοποιηθεί εάν δεν εφαρμόζεται πολιτική ΠΙΑ.

7. Κατάλληλη παρουσίαση του μηνύματος

Οι κάτοχοι βάσεων δεδομένων πρέπει να αξιολογήσουν το περιεχόμενο των στοιχείων που διαδίδονται. Πρέπει να γνωρίζουν τις πολιτιστικές διαφορές ή άλλα ζητήματα που μπορούν να έχουν επιπτώσεις στον παραλήπτη.

Εάν κάποιος κάτοχος μιας βάσης δεδομένων δεν ακολουθεί την ΠΙΑ RFID, θα πρέπει τελικά να την ακολουθήσει, καθώς επίσης και να καθιερώσει μία πρακτική η οποία να λαμβάνει υπόψη της όλες τις ανησυχίες των καταναλωτών περί παραβίασης του ιδιωτικού απορρήτου. Οι φορείς χάραξης πολιτικής, όταν βρίσκονται αντιμέτωποι με ένα ζήτημα ΠΙΑ, θα πρέπει πρώτα να καθορίσουν εάν ο υφιστάμενος νόμος αντιμετωπίζει το ζήτημα. Πρέπει να εξεταστεί η πολιτική έτσι ώστε οι υποστηρικτές του RFID να μην μπορούν να ακολουθήσουν τέτοια στρατηγική που να αυξάνει το φάσμα της νομοθεσίας ή να διευκολύνει την προσφυγή στο δικαστήριο. Εντούτοις, δεν είναι φρόνιμο να εξαχθεί το συμπέρασμα ότι κάθε ζήτημα που φαίνεται να άπτεται του ιδιωτικού απορρήτου αυτόματα συνεπάγεται και πρόβλημα. Συχνά όταν καθορίζεται το πρόβλημα που προκαλείται από μια παραβίαση ιδιωτικού απορρήτου, μπορεί να προσαρμοστεί και η αντίστοιχη στρατηγική εφαρμογής του RFID για να αποφευχθεί η ζημιά. Κατά συνέπεια, βλέπουμε ότι τα ζητήματα ιδιωτικού απορρήτου σε σχέση με το RFID απαιτούν συχνά αυτορρυθμιστικές και τεχνολογικές λύσεις.

6.5 Διαμόρφωση πολιτικής - Ερωτήσεις Τακτικής

1. Ποιος έχει την ευθύνη στην καθιέρωση μιας υπεύθυνης πολιτικής σχετικά με την πρόσβαση και την κοινοποίηση των δεδομένων μιας βάσης δεδομένων; Πώς η πολιτική έχει επιπτώσεις στους καταναλωτές, στους λιανοπωλητές, στους κατασκευαστές, σε τρίτους φορείς, στις αρχές επιβολής του νόμου και στους φορείς παροχής υπηρεσιών αποθήκευσης δεδομένων;
2. Ποια βασικά νόμιμα δικαιώματα και υποχρεώσεις περιορίζουν οποιαδήποτε πολιτική;
3. Ποια λειτουργικά χαρακτηριστικά γνωρίσματα του RFID και της συλλογής δεδομένων, της αποθήκευσης και των συστημάτων διάδοσης πρέπει να έχουν επιπτώσεις σε οποιαδήποτε πολιτική για την πρόσβαση, τη χρήση και την κοινοποίηση;
4. Ποια κριτήρια πρέπει να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση των προτεινόμενων πολιτικών;
5. Η πολιτική έχει γνωστοποιηθεί εκ των προτέρων σε όλους τους ενδιαφερομένους;

Οι οργανισμοί που προτείνουν και που χρησιμοποιούν το RFID έχουν την ευθύνη να χρησιμοποιήσουν τις δημόσιες σχέσεις τους ώστε να αποφευχθούν σπασμωδικές κινήσεις από τους υπερασπιστές του ιδιωτικού απορρήτου και τους καταναλωτές γενικότερα. Πιο συγκεκριμένα, οι οργανώσεις πρέπει:

- ③ Να έχουν δημοσιοποιήσει, με σαφείς οδηγίες προς τους καταναλωτές, τον τρόπο που η εφαρμογή του RFID πρόκειται να ωφελήσει τις ίδιες και τη βιομηχανία γενικότερα. Οι οδηγίες πρέπει να δηλώνουν οποιαδήποτε μειονεκτήματα μπορεί να αντιμετωπίσει οποιοσδήποτε καταναλωτής.
- ③ Να προσκαλέσουν όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη (ακτιβιστές, προμηθευτές, φορείς χάραξης πολιτικής και όλους όσους εκφράζουν ανησυχίες για την ΠΙΑ), με σκοπό να απαντήσουν σε οποιοδήποτε ερωτήματα. Συνεπώς πρέπει να είναι προετοιμασμένες για όλες τις ερωτήσεις που τίθενται από τον τύπο, πριν και μετά την εφαρμογή του RFID.

6.5.1 Πρόσθετες ανησυχίες

1. Ποιοι πρέπει να συμμετέχουν στην ανάπτυξη της πολιτικής, από τις επιχειρήσεις, τους υποστηρικτές του ιδιωτικού απορρήτου και τις κυβερνητικές αντιπροσωπείες;
2. Ποιοι εταιρικοί πόροι, από άποψη κόστους, χρόνου και προσωπικού, πρέπει να χρησιμοποιηθούν για τη διατύπωση των γενικών πολιτικών ιδιωτικού απορρήτου RFID;
3. Ποιες πληροφορίες πρέπει να συλλεχθούν εκ των προτέρων ή και κατά τη διάρκεια της διατύπωσης της πολιτικής;
4. Ποιο είδος ερευνητικών μεθόδων θα χρησιμοποιηθεί από τους φορείς χάραξης πολιτικής για να καταγραφεί και να αναλυθεί η κοινή γνώμη και μέχρι ποιο επίπεδο;

Το σημαντικότερο από όλα είναι η ανάπτυξη μιας πολιτικής ΠΙΑ RFID για την εφαρμογή και την επικοινωνία με όλα τα συμβαλλόμενα μέρη που έχουν συμφέροντα στην εφαρμογή του. Σύμφωνα με τους ειδικούς, τόσο οι επιχειρήσεις όσο και οι κυβερνήσεις σε όλο τον κόσμο χρησιμοποιούν συχνά την κοινή γνώμη ως άλλοθι για να πλαισιώσουν τα επιχειρήματά τους υπέρ ή κατά συγκεκριμένων πολιτικών ΠΙΑ. Ο καταναλωτής έχει έννομο συμφέρον. Ωστόσο για να εκθέσει τις απόψεις του, πρέπει να γίνουν ερευνητικές μελέτες από ανεξάρτητους και ουδέτερους οργανισμούς σχετικά με τη στάση του και τις αντιλήψεις του επάνω στα ζητήματα ΠΙΑ.

6.6 Ο σχηματισμός των πολιτικών ιδιωτικού απορρήτου για την κοινή γνώμη

Η έρευνα καταναλωτών δίνει στους φορείς χάραξης πολιτικής μια ευκαιρία, για να καταλάβουν τον τρόπο σκέψης των καταναλωτών. Η έρευνα δείχνει τον τρόπο και το λόγο που οι καταναλωτές σκέφτονται με συγκεκριμένο τρόπο. Εάν οι επιχειρήσεις

συλλέγουν, αναλύουν και διαδίδουν σωστά τα δεδομένα, τότε οι καταναλωτές θα αποδέχονται τις περισσότερες πολιτικές ιδιωτικού απορρήτου.

Επίσης, οι προσδοκίες από τις πολιτικές ΠΙΑ που πρόκειται να πλαισιωθούν, είναι πολιτισμικά και εθνικά συγκεκριμένες. Αυτό οφείλεται σε διαφορετικούς οικονομικούς και κοινωνικούς παράγοντες (πληθωρισμός, ανεργία, σοσιαλιστική ή κεφαλαιοκρατική οικονομία κλπ.), καθώς και στο επίπεδο εμπιστοσύνης των πολιτών στις κυβερνητικές πολιτικές (κατά πόσο δηλαδή η κυβέρνηση φροντίζει και δημιουργεί νόμους για να προστατεύσει τους πολίτες). Από την άλλη πλευρά, οι σημαντικότεροι χορηγοί για τις επαγγελματικά διεξαχθείσες δημόσιες έρευνες, είναι επιχειρήσεις οι οποίες σύμφωνα με τους ειδικούς διαστρεβλώνουν τα αποτελέσματα υπέρ τους και συχνά τα παρουσιάζουν ως κοινή γνώμη. Για να αποφευχθούν οι παρατυπίες, η έρευνα καταναλωτών πρέπει να γίνεται από ένα ανεξάρτητο και σεβαστό σώμα και πρέπει να καλύπτει:

1. Τις προσδοκίες για την τήρηση του απορρήτου των προσωπικών πληροφοριών.
2. Τις σημαντικότερες ανησυχίες (τόσο λογικές όσο και συναισθηματικές).
3. Τους κανόνες σχετικά με τον έλεγχο που πρέπει να ασκούν οι καταναλωτές στις πληροφορίες που παρέχουν.
4. Τους κανόνες που ορίζουν τόσο την πρόσβαση σε προσωπικές πληροφορίες όσο και τη συλλογή, τη χρήση και την ανταλλαγή των πληροφοριών αυτών.

Μερικά ζητήματα που μπορούν να προκύψουν ενσωματώνοντας την κοινή γνώμη στην πολιτική ΠΙΑ είναι:

1. Το κόστος της εφαρμογής των συστάσεων της δημόσιας έρευνας.
2. Το επίπεδο αποδοχής μεταξύ των διαφορετικών φορέων που συμμετέχουν.
3. Ο ανταγωνισμός μεταξύ των οργανισμών που δέχονται και εκείνων που δεν δέχονται τη σύσταση.

6.7 Διαφορές ανάμεσα στους πολιτισμούς και τις ηπείρους

Οι Ηνωμένες Πολιτείες και η Ευρώπη υιοθετούν πολύ διαφορετικές προσεγγίσεις σχετικά με το απόρρητο των προσωπικών πληροφοριών τόσο από ρυθμιστική όσο και από διοικητική σκοπιά. Στηριζόμενες στις διαφορετικές πολιτιστικές αξίες και τις υποθέσεις σχετικά με τη σημασία του ιδιωτικού απορρήτου, οδηγήθηκαν σε ρυθμιστικές και διοικητικές συγκρούσεις. Γενικότερα, οι Ηνωμένες Πολιτείες δεν εξυπηρετούνται από τη δημιουργία μιας ομοσπονδιακής ρυθμιστικής δομής όπως συνηθίζεται στην Ευρώπη. Κατά συνέπεια βλέπουμε ότι εάν οι ΗΠΑ δεν δημιουργήσουν μία περιεκτική πολιτική ΠΙΑ, τότε πιθανότατα να προκύψουν τα ακόλουθα προβλήματα:

1. Δεδομένου ότι οι ΗΠΑ στερούνται σημαντικών μέτρων ΠΙΑ σε πολλούς τομείς, κάποιες αμερικανικές επιχειρήσεις μπορεί να μην είναι σε θέση να συναλλάγουν με επιχειρήσεις στην Ευρώπη και οι υπεύθυνοι προστασίας του ιδιωτικού απορρήτου στην Ευρωπαϊκή Ένωση να περιορίσουν τη ροή των προσωπικών στοιχείων προς τις ΗΠΑ λόγω της ανεπαρκούς προστασίας των καταναλωτών.
2. Αύξηση της δυσπιστίας των καταναλωτών ως προς τους οργανισμούς (δημόσιους και ιδιωτικούς).

Οι ηθικές επιπτώσεις της ΠΙΑ για την εφαρμογή του RFID δεν έχουν ερευνηθεί αρκετά, αλλά μπορούν να χαρτογραφηθούν στις υπάρχουσες πολιτικές και τις διαδικασίες που ακολουθούνται από τους εμπόρους και την επιχειρηματική κοινότητα. Οι κυβερνήσεις σε όλο τον κόσμο, πλαισιώνοντας τη δημόσια πολιτική, πρέπει παράλληλα να λάβουν μέτρα για τις πολιτικές ΠΙΑ έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ο τρόπος με τον οποίο συγκεντρώνονται τα στοιχεία των καταναλωτών, από οργανισμούς που χρησιμοποιούν το RFID, καθώς και ο τρόπος με τον οποίο χρησιμοποιούνται τα συγκεντρωθέντα στοιχεία.

- Agarwal, V. "Assessing the benefits of Auto-ID Technology in the Consumer Goods Industry," Auto-ID Centre.
- Brewer, A., Sloan, N., and Landers, T. "Intelligent Tracking in Manufacturing," *Journal of Intelligent Manufacturing* (10) 1999, pp 245-250.
- Brock, D.L. "The Electronic Product Code (EPC) - A Naming Scheme for Physical Objects," Auto-ID Center.
- Cantwell, D. "RFID Real World Applications: The case of Gillette," GCI Intelligent Tagging Working Group, Berlin, 2003.
- Engels, D. "Technical Report - The Use of the Electronic Product Code," MIT-AUTOID- TR-009, Auto-ID Center.
- Floerkemeier, C., Anarkat, D., Osinski, T., and Harrison, M. "PML Core Specification," Auto-ID Center.
- Kourouthanassis, P., and Roussos, G. "Developing Consumer-Friendly Pervasive Retail Systems," *IEEE Pervasive Computing* (2:2) 2002a, pp 32-39.
- Kourouthanassis, P., Spinellis, D., Roussos, G., and Giaglis, G.M. "Intelligent Cokes and Diapers: MyGROCER Ubiquitous Computing Environment," 1st International Conference on Mobile Business, Athens, Greece, 2002b.
- Roberti, M. "Wal-Mart Begins RFID Rollout," in: *RFID Journal*, 2004.
- Roussos, G. "Appliance Design for Pervasive Computing," *IEEE Pervasive Computing* (2:4) 2003, pp 75-77.
- Roussos, G., Gershman, A., and Kourouthanassis, P. "Ubiquitous Commerce," *UBICOMP 2003*, Seattle, USA, 2003a.
- Roussos, G., Kourouthanassis, P., and Moussouri, T. "Appliance Design for Mobile Commerce and Retailtainment," *Personal and Ubiquitous Computing* (7:3-4) 2003b, pp 203-209.
- Smaros, J., and Holmstrom, J. "Viewpoint: Reaching the consumer through e-grocery VMI," *International Journal of Retail and Distribution Management* (28:2) 2000, pp 55-61.
- Smith, H., and Konsynski, B. "Developments in practice X: Radio Frequency Identification (RFID) - An Internet for physical objects," *Communications of the AIS* (12) 2003, pp 301-311.
- Tierney, S. "UK Home Office Still Chipping Away at RFID Doubters," *Frontline Solutions (Pan-European edition)* (11:8) 2002, p 24.
- Wilson, J.R. "RFID Offers Inside Track for Baggage Security," *Air Transport World* (38:10) 2001, p 7.
- Wolfram, G., Scharr, U., and Kammerer, K. "RFID: Can we realise its full potential?," *ECR Journal* (3:2) 2004, pp 17-29.