



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΔΙΟΙΚΗΣΗ LOGISTICS

Διπλωματική Εργασία:

Πληροφοριακά Συστήματα Logistics- Τεχνολογία RFID

Επιβλέπων Καθηγητής: Γρηγόριος Χονδροκούκης



Νίκα Αφροδίτη

Πειραιάς

Δεκέμβριος 2021

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή του τμήματος Βιομηχανικής Διοίκησης και Τεχνολογίας, κύριο Χονδροκούκη Γρηγόρη, για την βοήθεια και τις συμβουλές που μου δόθηκαν για την εκπόνηση της διπλωματικής μου εργασίας. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω και την εταιρεία «ΤΣΙΓΑΡΙΔΑΣ Α.Ε.» για την ολοκλήρωση του πρακτικού μέρους της εργασίας.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	1
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	2
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο Ιστορική Αναδρομή και Πρότυπα της Τεχνολογίας RFID	7
1.1 Ορισμός της τεχνολογίας RFID.....	7
1.2 Ιστορική αναδρομή τεχνολογίας RFID	7
1.3 Πρότυπα RFID- Κατηγορίες προτύπων	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο Το σύστημα της τεχνολογίας RFID	11
2.1 Δομή τεχνολογίας RFID.....	11
2.1.1 Ετικέτα Rfid	11
2.1.1.1 Μνήμη Read- Write.....	14
2.1.1.2 Μνήμη Write Once- Read Many (WORM).....	14
2.1.1.3 Μνήμη Read Only	14
2.1.2 Αναγνώστης RFID	15
2.1.3 Εκτυπωτές και μέθοδοι εκτύπωσης ετικετών RFID	19
2.1.3.1 Θερμικοί Εκτυπωτές Ετικετών.....	20
2.1.3.2 Σύστημα Αυτόματης Εκτύπωσης και Επικόλλησης.....	20
2.1.4 Ενδιάμεσο Λογισμικό ή Middleware Software	21
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο Κατηγορίες Χρήσης Συσκευών Τεχνολογίας RFID	23
3.1 Κατηγορία Electronic Article Surveillance ή EAS	23
3.2 Φορητή Συλλογή Δεδομένων ή Portable Data Capture.....	23
3.3 Συστήματα τοποθεσίας ή Positioning Systems	24
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο Τεχνολογία RFID- Συχνότητες μετάδοσης	24
Εύρος περιοχής συχνοτήτων	25
Απόσταση εφαρμογής	25
Ταχύτητα ανίχνευσης αναγνώστη	25
Λειτουργικότητα στα πεδία εφαρμογής	25
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο Τεχνολογία RFID και Barcode	26
5.1 Γραμμωτός Κώδικας ή Barcode	26
5.2 Σύγκριση Γραμμωτού Κώδικα και Τεχνολογίας RFID	27

5.3 Οφέλη και Μειονεκτήματα της Τεχνολογίας RFID	29
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο Ασφάλεια Συστημάτων Τεχνολογίας RFID	32
6.1 Ιδιότητες ασφάλειας συστημάτων	32
6.1.1 Διαθεσιμότητα	32
6.1.2 Εμπιστευτικότητα.....	32
6.1.3 Εξουσιοδότηση.....	33
6.1.4 Ανωνυμία.....	33
6.1.5 Ακεραιότητα.....	33
6.1.6 Έλεγχος πρόσβασης	33
6.1.7 Εγγυρότητα και Πιστοποίηση ταυτότητας	34
6.2 Σχέσεις των στοιχείων συστημάτων ασφαλείας συστημάτων RFID	34
6.2.1 Σχέση ανάμεσα σε μια ετικέτα RFID και του αντικειμένου που θα ταυτοποιηθεί	34
6.2.2 Σχέση των αποθηκευμένων δεδομένων της ετικέτας RFID και την ετικέτα RFID.....	34
6.2.3 Σχέση ανάμεσα στην ετικέτα και τον αναγνώστη	35
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7ο Απειλές Συστήματος RFID.....	35
7.1 Αλλοίωση περιεχομένου.....	36
7.2 Αλλοίωση ταυτότητας.....	36
7.3 Παύση λειτουργίας.....	36
7.4 Αφαίρεση ετικέτας	36
7.5 Παρακολούθηση.....	37
7.6 Αποκλεισμός αναγνώστη.....	37
Ο.....	37
7.7 παρεμβολή.....	37
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8ο Προληπτικά μέτρα για την προστασία των RFID συστημάτων	38
8.1 Χρησιμοποίηση κρυπτογράφησης – κωδικοποίησης.....	38
8.2 Εφαρμογή κωδικών πρόσβασης.....	38
8.3 Αφαίρεση ετικετών.....	39
8.4 Χρήση συσκευών και υλικών.....	39
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9ο Εφαρμογή της Τεχνολογίας RFID στην Εφοδιαστική Αλυσίδα	39
9.1 Σχέδιο ανεφοδιασμού και ζήτησης.....	40
9.2 Διαδικασία παραγωγής προϊόντων	40
9.2.1 Τμήμα προμηθειών.....	40
9.2.2 Τμήμα παραγωγής.....	40

9.2.3 Αποθηκευτικός χώρος	41
9.2.3.1 Διαδικασία παραλαβής	41
9.2.3.2 Προετοιμασία παραγγελιών	42
9.2.3.3 Τοποθέτηση προϊόντων στους χώρους της αποθήκης.....	42
9.2.3.4 Ελαχιστοποίηση απωλειών και λαθών	42
9.2.4 Διαδικασία μεταφοράς προϊόντων.....	43
9.2.5 Χώροι λιανικής πώλησης	43
9.2.5.1 Διαδικασία παραλαβής εμπορευμάτων	44
9.2.5.2 Οργάνωση αποθήκης πριν την διαδικασία παραλαβής	44
9.2.5.3 Τρόποι ελέγχου των προϊόντων για αποφυγή απωλειών.....	44
9.2.5.4 Απογραφή.....	45
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10ο Σύνδεση συστήματος WMS και τεχνολογία RFID.....	45
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11ο Μελέτη περίπτωσης εταιρείας ΤΣΙΓΑΡΙΔΑΣ Α.Ε	47
11.1 Διαδικασίες που εφαρμόζονται στην «ΤΣΙΓΑΡΙΔΑΣ Α.Ε».....	48
11.1.1 Διαδικασία παραλαβής.....	48
11.1.2 Χωροθέτηση προϊόντων στην αποθήκη	49
11.1.3 Παρακολούθηση και έλεγχος λαθών στην διαδικασία παραλαβής.....	53
11.1.4 Διακίνηση εμπορευμάτων μεταξύ των καταστημάτων	53
11.1.5 Προετοιμασία παραγγελιών πελατών.....	55
11.1.6 Διαδικασία απογραφής εμπορευμάτων	57
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12ο Πρόταση εφαρμογής της τεχνολογίας RFID στην εταιρεία «ΤΣΙΓΑΡΙΔΑΣ Α.Ε.»	58
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	60
Διπλωματικές εργασίες	60
Συγγράμματα	60
Σημειώσεις	61
Εικόνες.....	61
Πηγές Διαδικτύου.....	61

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρακάτω εργασία θα γίνει λεπτομερής ανάλυση της τεχνολογίας RFID. Συγκεκριμένα, στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στον ορισμό και την ιστορική αναδρομή της τεχνολογίας αλλά και στα πρότυπα και στις κατηγορίες της RFID.

Έπειτα, στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται ανάλυση της δομής της τεχνολογίας ως προς την ετικέτα, τις κατηγορίες των μνημών της, τον αναγνώστη, τους εκτυπωτές και τις μεθόδους εκτύπωσης και επικόλλησης των ετικετών, αλλά και στο ενδιάμεσο λογισμικό που χρησιμοποιείται.

Στο τρίτο κεφάλαιο, έχουμε τις κατηγορίες χρήσης συσκευών της RFID τεχνολογίας, όπως του EAS, την φορητή συλλογή δεδομένων, τα δικτυωμένα συστήματα και τα συστήματα τοποθεσίας. Επιπλέον, το τέταρτο κεφάλαιο, αναφέρεται στις συχνότητες μετάδοσης της τεχνολογίας.

Στο πέμπτο κεφάλαιο, γίνεται σύγκριση μεταξύ της τεχνολογίας RFID και της Barcode τεχνολογίας. Γίνεται αναφορά στον γραμμωτό κώδικα, στα οφέλη και στα μειονεκτήματα της τεχνολογίας RFID.

Ακόμα, στο έκτο κεφάλαιο, αναφερόμαστε στην ασφάλεια συστημάτων της τεχνολογίας. Αυτό που αναλύθηκε, στο συγκεκριμένο κεφάλαιο είναι, οι ιδιότητες ασφάλειας των συστημάτων, εμπιστευτικότητα, η εξουσιοδότηση, η ανωνυμία, η ακεραιότητα, ο έλεγχος πρόσβασης, η εγκυρότητα και η πιστοποίηση. Επιπρόσθετα, θα αναλυθούν οι σχέσεις των στοιχείων συστημάτων ασφάλειας RFID.

Στο έβδομο κεφάλαιο, θα γίνει ανάλυση στις απειλές που ενδέχεται να υποβληθεί το σύστημα της τεχνολογίας RFID. Απειλές όπως, η αλλοίωση των περιεχομένων, η αλλοίωση ταυτότητας, η παύση λειτουργίας του, η αφαίρεση της ετικέτας, η παρακολούθηση του συστήματος, ο αποκλεισμός αναγνωστών και η παρεμβολές.

Στο όγδοο κεφάλαιο, αναφέρονται τα προληπτικά μέτρα για την προστασία των RFID συστημάτων.

Προληπτικά μέτρα, όπως εφαρμογή κρυπτογράφησης, εφαρμογή κωδικών πρόσβασης και αφαίρεση ετικετών.

Στο ένατο κεφάλαιο, παρουσιάζονται οι εφαρμογές της RFID στις διαδικασίες της εφοδιαστικής αλυσίδας που μπορούν να πραγματοποιηθούν. Για παράδειγμα, στο τμήμα προμηθειών, στην παραγωγική διαδικασία, στην προετοιμασία παραγγελιών και άλλα.

Στο δέκατο κεφάλαιο, έχουμε την παρουσίαση της σύνδεσης του συστήματος WMS και της τεχνολογίας RFID.

Τέλος, στο ενδέκατο κεφάλαιο, παρουσιάζεται η μελέτη περίπτωσης της εταιρείας «ΤΣΙΓΑΡΙΔΑΣ Α.Ε.».

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο Ιστορική Αναδρομή και Πρότυπα της Τεχνολογίας RFID

1.1 Ορισμός της τεχνολογίας RFID

Το RFID ή διαφορετικά Radio Frequency Identification το οποίο μεταφράζεται ως «ταυτοποίηση μέσω ραδιοσυχνοτήτων». Είναι μια σύγχρονη τεχνολογία η οποία χρησιμοποιεί ραδιοκύματα για τον αυτόματο προσδιορισμό ανθρώπων ή κυρίως αντικειμένων που φέρουν ετικέτες RFID και μπορούν να ανιχνευτούν από σταθερούς ή φορητούς αναγνώστες RFID και συνθέτει την τεχνολογική εξέλιξη των ραβδωτών κωδικών, γνωστοί και ως barcode. Τέλος, υπάρχει διαφοροποίηση στις συχνότητες των ραδιοκυμάτων όσο και στα αντικείμενα που εφαρμόζεται η οποία εξαρτάται από την περίπτωση εφαρμογής και τον σκοπό που θα χρησιμοποιηθεί.

1.2 Ιστορική αναδρομή τεχνολογίας RFID

Η τεχνολογία RFID χρησιμοποιήθηκε από τον Βρετανικό στρατό κατά την διάρκεια του Β' Παγκοσμίου πολέμου, γύρω στο 1940, και τους βοήθησε σημαντικά ώστε να διαχωρίζουν τα συμμαχικά από τα αντίπαλα αεροσκάφη.

Έπειτα, τον Οκτώβριο του 1948, υπήρξε μια εργασία του Harry Stockman με ονομασία «Επικοινωνία μέσω της ανακλούμενης ενέργειας» ή « Communication by Means of Reflected Power», στην οποία ο Harry Stockman ανέλυσε την συγκεκριμένη τεχνολογία και συμπέρανε ότι για την εμπορική της χρήση, χρειάζεται να γίνει εκτεταμένη έρευνα αλλά και να ερευνηθούν τα πεδία που μπορεί να χρησιμοποιηθεί.

Την δεκαετία του 1960 αρκετοί μελέτησαν ζητήματα που αφορούσαν την τεχνολογία RFID, αλλά και διάφορες εταιρείες όπως η Sensormatic, Knogo κ.ά., δημιούργησαν ένα ηλεκτρονικό σύστημα επιτήρησης, γνωστό με την ονομασία «Electronic Article Surveillance» ή « EAS» όπου με αυτό τον τρόπο θα πετύχαιναν ηλεκτρονική παρακολούθηση ενός αντικειμένου, με την βοήθεια των μικροκυμάτων ή της επαγωγικής τεχνολογίας, με σκοπό να αντιμετωπίσουν της κλοπές των εμπορικών συναλλαγών. Το

σύστημα αυτό αποτελούνταν από μια ετικέτα μιας χρήσης, η οποία μπορούσε να ανιχνευτεί η παρουσία ή η απουσία μιας ετικέτας. Το κόστος για την δημιουργία της ετικέτας ήταν μηδαμινό. Έτσι, τα συστήματα EAS¹ μπορούν να θεωρηθούν η πιο διαδεδομένη εμπορική χρήση της τεχνολογίας RFID.

Εν συνέχεια, στην δεκαετία του 1970, έγιναν περισσότερες μελέτες όσον αφορά την RFID, τόσο από κατασκευαστές, εταιρείες όσο και από ακαδημαϊκά ιδρύματα όπως το Microwave Institute Foundation στην Σουηδία. Μερικές από τις εταιρείες που συνέβαλαν στην ανάπτυξη της συγκεκριμένης τεχνολογίας, ήταν η Raytheon με το «Raytag», η RCA με την βοήθεια του Richard Klensch ανέπτυξε το «Electronic Identification System» ή αλλιώς «Ηλεκτρονικό Σύστημα Αναγνώρισης». Επιπρόσθετα, αξίζει να σημειωθεί πως έγινε εγχείρημα ανάπτυξης διάφορων εφαρμογών για την ιχνηλάτηση και παρακολούθηση οχημάτων.

Η δεκαετία του 1980, ήταν σημαντική γιατί ήταν η δεκαετία στην οποία εφαρμόστηκε η RFID . Συγκεκριμένα, οι Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής εστίασαν περισσότερο στην χρήση της ως προς τις μεταφορές, η Ευρώπη την χρησιμοποίησε σε συστήματα μικρού εύρους για τα ζώα αλλά και σε εφαρμογές στην βιομηχανία.

Καθοριστική δεκαετία για την RFID τεχνολογία, ήταν η δεκαετία του 1990 με την τοποθέτηση του πρώτου συστήματος ηλεκτρονικής συλλογής διοδίων στην Οκλαχόμα της Αμερικής. Σαν αποτέλεσμα αυτού, ήταν η διέλευση των οχημάτων χωρίς να δημιουργείται κυκλοφοριακή συμφόρηση. Αργότερα, το σύστημα αυτό εφαρμόστηκε και σε άλλες περιοχές όπως η Αυστραλία, η Κίνα, οι Φιλιππίνες κ.ά.. Όσον αφορά την Ευρώπη, έχουμε την εμφάνιση συλλογής διοδίων με την χρήση μικροκυματικών και επαγωγικών τεχνολογιών. Επιπρόσθετα, για πρώτη φορά έχουμε την δημιουργία RFID ετικετών οι οποίες αποτελούνται από ένα ενσωματωμένο κύκλωμα, συγκριτικά με παλαιότερες χρονολογίες όπου υπήρχαν μόνο επαγωγικές ετικέτες RFID σε ζεύγος.

¹ EAS ή Electronic Article Surveillance: Είναι συστήματα και αισθητήρες ηλεκτρονικής επιτήρησης άρθρων

Τέλος, ο 21^ο αιώνας που διανύουμε, χαρακτηρίζεται ως αιώνας τεχνολογικής εξέλιξης και δημιουργίας εμπορικών εφαρμογών. Η τεχνολογία RFID σημειώνει ανάπτυξη αλλά παρόλα αυτά δεν υπήρξε αφομοίωση της από αρκετές επιχειρήσεις.

1.3 Πρότυπα RFID- Κατηγορίες προτύπων

Η χρήση ραδιοσυχνοτήτων στην τεχνολογία RFID, καθιστά απαραίτητη την θέσπιση προτύπων που να καθορίζουν ποιο μέρος φάσματος συχνοτήτων θα δεσμεύει για την σωστή λειτουργία της αλλά και την κατάλληλη επιλογή προμηθευτών συστήματος τεχνολογίας RFID. Έτσι, έχουν δημιουργηθεί μερικά πρότυπα από συγκεκριμένους οργανισμούς για την επίτευξη των λόγων που αναφέρθηκαν παραπάνω. Οι οργανισμοί αυτοί είναι οι:

- International Organization for Standardization, ISO: Παγκόσμιος Οργανισμός Προτυποποίησης
- Electronic Product Code, EPC Global
- European Telecommunications Standards Institute, ETSI: Ευρωπαϊκό Ινστιτούτο Προτύπων Τηλε-επικοινωνιών

Ο κάθε ένας από τους παραπάνω οργανισμούς, έχει αναπτύξει πρότυπα για διαφορετικούς τομείς στην RFID τεχνολογία. Κάποια από αυτά είναι τα εξής:

- Πρότυπα ISO

Τα πρότυπα αυτά αφορούν τα φυσικά χαρακτηριστικά του κάθε συστήματος, την συχνότητα λειτουργίας του, τον τρόπο δημιουργίας και κωδικοποίησης των δεδομένων κατά την μεταφορά τους στον δέκτη από τον αναγνώστη αλλά και από τον αναγνώστη στον δέκτη. ISO τα οποία αφορούν συστήματα τεχνολογίας RFID για σύζευξη σε μικρή απόσταση (close coupling) είναι το ISO 10536.

Οι vicinity cards -κάρτες γειννίαςσης-, οι οποίες περιλαμβάνουν έναν παθητικό αναμεταδότη με υψηλή συχνότητα και μπορούν να διαβαστούν από απόσταση μέχρι και 0,9 μέτρα. Οι συγκεκριμένες κάρτες χρησιμοποιούνται κυρίως για έλεγχο αποθεμάτων ή έλεγχο πρόσβασης και το πρότυπο που τις αντιπροσωπεύει είναι το ISO 15693.

Τέλος, έχουμε τις proximity cards – κάρτες εγγύτητας- αναφέρονται σε κάρτα RFID χαμηλής συχνότητας και συνήθως ενεργοποιούν μόνο την λειτουργία ανάγνωσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο Το σύστημα της τεχνολογίας RFID

2.1 Δομή τεχνολογίας RFID

Η τεχνολογία RFID αποτελείται από ένα πληροφοριακό σύστημα, με το οποίο μπορούμε να ανιχνεύσουμε και να συλλέξουμε πληροφορίες για αντικείμενα που θέλουμε χωρίς να απαιτείται οπτική επαφή, με την βοήθεια ασύρματης διασύνδεσης μέσω ραδιοκυμάτων που μεταδίδονται στον αέρα. (Katsika).

Το σύστημα RFID αποτελείται από τέσσερα βασικά στοιχεία, τα οποία είναι τα εξής:

- Η ετικέτα ή tag
- Ο Αναγνώστης ή reader
- Ενδιάμεσο λογισμικό ή Middleware Software
- Εκτυπωτής ή printer

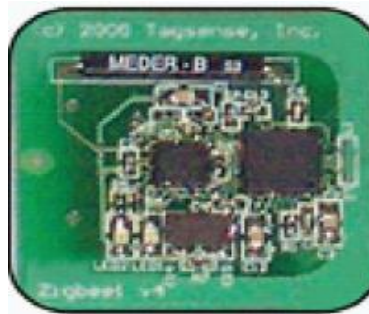
2.1.1 Ετικέτα Rfid

Οι ετικέτες ή tags RFID, τοποθετούνται πάνω στο αντικείμενο που θέλουμε να παρακολουθούμε και με την βοήθεια μιας κεραίας, οι ετικέτες, εκπέμπουν έναν μοναδικό κωδικό αναγνώρισης EPC² συγκεκριμένης συχνότητας που περιλαμβάνει όλες τις πληροφορίες που αφορούν το αντικείμενο στο οποίο έχουν τοποθετηθεί.

Βάσει με τον τρόπο επικοινωνίας μεταξύ των αναγνωστών και των ετικετών, χωρίζονται σε κατηγορίες τριών τύπων. Αυτές είναι:

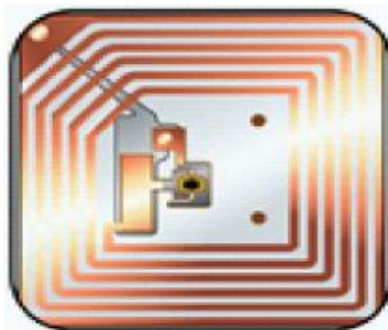
² EPC ή Electronic Product Code: Λειτουργεί ως αναγνωριστικό και παρέχει μοναδική ταυτότητα για κάθε αντικείμενο οπουδήποτε και ανεξαρτήτου εποχής.

- Οι ενεργές ετικέτες, όπου διαχέουν την πληροφορία χωρίς χρήση εντολής από τον πομποδέκτη,



Εικόνα -1 Ενεργή Ετικέτα RFID

- Οι παθητικές ετικέτες, οι οποίες όταν βρίσκονται στο πεδίο του πομποδέκτη ενεργοποιούνται και διαχέουν την πληροφορία,



Εικόνα -2 Παθητική Ετικέτα RFID

- Οι ημι- ενεργές ετικέτες, οι οποίες είναι στην πραγματικότητα είναι παθητικές και αποτελούνται από μπαταρία για να διανέμουν με μεγαλύτερη ισχύ την πληροφορία που περιέχουν.



Εικόνα -3 Ημι-ενεργή Ετικέτα RFID

Οι ετικέτες έχουν την δυνατότητα να αποθηκεύουν αρκετά είδη δεδομένων, όπως ο σειριακός αριθμός, οι πληροφορίες σύνθεσης, πληροφορία δημιουργίας ή συντήρησης και άλλα.

Επιπλέον, ένα σημαντικό στοιχείο για τις ετικέτες είναι ότι διαθέτουν μνήμη, βάσει του τύπου του μικροεπεξεργαστή που περιέχουν και διακρίνονται σε read- write, write once read many ή WORM και read only, οι οποίες θα παρουσιαστούν αναλυτικά στις παρακάτω ενότητες.

2.1.1.1 Μνήμη Read- Write

Η ετικέτα με read-write μνήμη, ή διαφορετικά ανάγνωσης και γραφής, μπορεί να χαρακτηριστεί ως επανεγγράψιμη. Αποτελούνται από έναν serial number στον οποίο δεν έχουμε την δυνατότητα να κάνουμε αλλαγές. Η εγγραφή τους γίνεται κατά την διαδικασία παραγωγής τους και μπορούν να συμπεριληφθούν πληροφορίες ή να εγγραφούν σε περίπτωση που η ετικέτα βρίσκεται σε απόσταση που μπορεί να διαβαστεί από τον αναγνώστη, αλλά και να κάνουμε τροποποιήσεις που επιτρέπονται.

2.1.1.2 Μνήμη Write Once- Read Many (WORM)

Είναι μια ετικέτα με μνήμη, μιας εγγραφής αλλά πολλών αναγνώσεων και από την στιγμή που γίνει η εγγραφή του σειριακού αριθμού της, μετά δεν γίνεται να διαγραφεί. Οι πληροφορίες προστίθενται κατά την κατασκευή τους αλλά μπορεί να πραγματοποιηθεί τροποποίηση και να ενσωματωθούν πληροφορίες μόνο μια φορά.

2.1.1.3 Μνήμη Read Only

Οι ετικέτες με Read Only μνήμη χρησιμοποιούνται μόνο για ανάγνωση και ενσωματώνουν πληροφορίες που έγινε η αποθήκευσή τους κατά την διάρκεια της παραγωγής τους. Οι ενσωματωμένες πληροφορίες δεν διαθέτουν την ικανότητα τροποποίησης από τους αναγνώστες.

2.1.2 Αναγνώστης RFID

Ο αναγνώστης ή reader RFID, εκπέμπει ένα κύμα ραδιοσυχνότητας το οποίο αφομοιώνεται από όλες τις ετικέτες που βρίσκονται στο συγχρονισμένες σε μια συγκεκριμένη συχνότητα. Το σήμα λαμβάνεται από τις ετικέτες διαμέσου της κεραίας ή antenna τους και ανταποκρίνονται σε αυτό διαχέοντας τις καταχωρημένες πληροφορίες τους.

Επίσης, υπάρχουν συσκευές ανάγνωσης – γραφής, οι οποίες λαμβάνουν το σήμα μιας ετικέτας το οποίο εκπέμπεται με την βοήθεια μιας κεραίας και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να αποκωδικοποιείται η πληροφορία και να μεταφέρεται σε σύστημα ενός υπολογιστή ασύρματα ή ενσύρματα.



Εικόνα 4 RFID Reader



Εικόνα 5 RFID Card Reader

Επιπρόσθετα, αξίζει να σημειωθεί ότι ο αναγνώστης προσφέρει βασικές λειτουργίες, μερικές εκ των οποίων είναι η ανάγνωση των δεδομένων από τις RFID ετικέτες, η εγγραφή πληροφοριών σε περιπτώσεις smart card, η τροφοδότηση δεδομένων σε περιπτώσεις παθητικών καρτών και η εξακρίβωση γνησιότητας ετικετών για αποφυγή και προστασία από απάτες.

Ακόμα, οι κεραιές των αναγνωστών ή reader ποικίλλουν σε μέγεθος άλλοτε είναι πολύ μικρές και άλλοτε αρκετά μεγάλες συσκευές με πίνακες και ο reader μπορεί να είναι ανεξάρτητος, να λειτουργεί μόνος του και να κάνει εσωτερικές καταγραφές δεδομένων.

Οι readers για την επικοινωνία τους με τις ετικέτες, χρησιμοποιούν διάφορες τακτικές με την πιο γνωστή να είναι η ανάγνωση με επαγωγική σύζευξη ή διαφορετικά inductive coupling. Η συγκεκριμένη ανάγνωση εφαρμόζεται για τις παθητικές ετικέτες έχοντας μικρή εμβέλεια και συνθέτει μαγνητικό πεδίο μεταξύ της κεραίας του αναγνώστη και της κεραίας της ετικέτας.

Με αυτό τον τρόπο, παρέχεται στην ετικέτα η ενέργεια που απαιτείται από το πεδίο και έτσι διαχέει ραδιοκύματα στον αναγνώστη τα οποία μετατρέπονται στον EPC ηλεκτρονικό κώδικα.

Αξίζει να σημειωθεί πως οι συσκευές ανάγνωσης δεν δημιουργούν πρόβλημα ως προς την τοποθέτησή τους και αυτό συμβαίνει επειδή το σήμα που εκπέμπεται δεν χρειάζεται να είναι σε ευθεία γραμμή και κοντινή απόσταση αλλά μπορούν να τοποθετηθούν σε οροφές, οχήματα, ακόμα και κάτω από το πάτωμα των αποθηκών. Επίσης, καλύπτουν εμβέλεια μεγαλύτερη των δέκα μέτρων λόγω της υψηλής συχνότητας UHF³ που εφαρμόζεται στα συστήματα RFID.

³ UHF: Ultra High Frequency ονομασία για ραδιοσυχνότητες που κυμαίνονται ανάμεσα σε 300 MHz και 3 GHz.

Οι αναγνώστες μπορούν να κατηγοριοποιηθούν με βάση την δυνατότητα μεταφοράς τους, τις τεχνικές τους ιδιότητες, το μέγεθος τους αλλά και τις δυνατότητες που έχουν.

Αναλυτικότερα, χωρίζονται σε χειρός, σταθερούς και ενσωματωμένους αναγνώστες.



Εικόνα 5 Σταθερός Αναγνώστης



Εικόνα 6 Αναγνώστης Χειρός



Εικόνα 7 Ενσωματωμένος Αναγνώστης

Όσον αφορά τις δυνατότητές τους, οι αναγνώστες χωρίζονται σε dumb readers και σε intelligent readers. Αναλυτικά:

- Dump reader χαρακτηρίζεται ο αναγνώστης όπου χαρακτηρίζεται ως απλή συσκευή και έχει την δυνατότητα να διαβάσει μόνο ένα συγκεκριμένο τύπο ετικέτας και δεν υπάρχει η επιλογή αποθήκευσης δεδομένων.
- Intelligent reader είναι εκείνος που έχει την ικανότητα να εκτελεί πρωτόκολλα και εφαρμογές. Επίσης, μπορεί να χαρακτηριστεί και ως ένας υπολογιστής που επικοινωνεί με τις ετικέτες.

Τέλος, ένα αρκετά σημαντικό πρόβλημα που ονομάζεται ‘‘σύγκρουση αναγνώστη’’ το συναντάμε σε χώρους εργασίας με περισσότερους από έναν αναγνώστες, όπου είναι η παρεμβολή του σήματος αυτών σε τοποθεσίες που υπάρχει επικάλυψη περιοχών. Το

συγκεκριμένο πρόβλημα μπορεί να αποφευχθεί με την χρήση της τεχνικής Time Division Multiple Access⁴ (TDMA) ή αλλιώς πολλαπλή πρόσβαση διαίρεσης χρόνου .

Με την τεχνική TDMA δίνεται η δυνατότητα να διανέμεται μεταξύ πολλών χρηστών το ίδιο κανάλι συχνότητας και μ αυτό τον τρόπο να μοιράζεται το σήμα σε διαφορετικές θέσεις χρονικά, δηλαδή, μια ετικέτα διαβάζεται από έναν χρήστη σε ανόμοιες χρονικές περιόδους και όχι ταυτόχρονα. Παρόλα αυτά, η TDMA δεν αποτελεί λύση του προβλήματος γιατί δεν επιτυγχάνεται η αποφυγή διπλής ανάγνωσης μιας RFID ετικέτας. Αυτή είναι μια ρύθμιση που πρέπει να την λάβουμε υπόψη μας για την εφαρμογή της, σε περίπτωση χρήσης της τεχνολογίας RFID σε έναν επαγγελματικό χώρο.

2.1.3 Εκτυπωτές και μέθοδοι εκτύπωσης ετικετών RFID

Όταν γίνεται αναφορά σε εκτυπωτές ετικετών RFID, εννοούμε τους ήδη υπάρχοντες εκτυπωτές των κλασικών barcodes, οι οποίοι έχουν υποστεί αναβάθμιση και φέρουν εκτός από τον γραμμωτό κώδικα αλλά και την ειδική ετικέτα RFID. Αυτό συμβαίνει, επειδή η ετικέτα RFID διαβάζεται αποκλειστικά από τους αναγνώστες RFID και το barcode από τον άνθρωπο.

Έπειτα, στην σημερινή εποχή χρησιμοποιούνται διάφοροι μέθοδοι εκτύπωσης, online ή offline. Μερικές από τις μεθόδους είναι οι εξής:

⁴ TDMA: https://en.wikipedia.org/wiki/Time-division_multiple_access

2.1.3.1 Θερμικοί Εκτυπωτές Ετικετών

Η χρήση των συγκεκριμένων εκτυπωτών είναι αρκετά κοινή, εφαρμόζονται για την offline εκτύπωση πληροφοριών όπως, barcodes, ημερομηνίες παραγωγής και λήξης κ.ά.. η εκτύπωση αυτή γίνεται σε κάθε είδους ετικέτα και παίρνει μορφή ανάλογα με πρόγραμμα που έχει ρυθμιστεί ο εκτυπωτής. Η κόλληση των ετικετών αυτών στα προϊόντα γίνεται είτε χειρωνακτικά είτε με την χρήση ενός μηχανήματος, της ετικετέζας.



Εικόνα 8 Ετικετέζα Χειρός

2.1.3.2 Σύστημα Αυτόματης Εκτύπωσης και Επικόλλησης

Το συγκεκριμένο σύστημα είναι ο συνδυασμός του θερμικού εκτυπωτή και της ετικετέζας. Ο έλεγχος του εκτυπωτή των ετικετών αλλά και το σύστημα επικόλλησης τους γίνεται με την βοήθεια ενός ενσωματωμένου μικροϋπολογιστή. Το σύστημα αυτόματης εκτύπωσης και επικόλλησης, εκτυπώνει σε κατάσταση on-line την ετικέτα, η οποία αποτελείται από απαραίτητες πληροφορίες και ταυτόχρονα της κολλάει πάνω στο προϊόν. Η ταχύτητα εκτύπωσης και επικόλλησης αυτής της μεθόδου είναι περίπου 120 προϊόντα το λεπτό και

χρησιμοποιείται σε αυτόματες γραμμές συσκευασίας για τοποθέτηση ετικετών σε παλέτες και χαρτοκιβώτια.

2.1.4 Ενδιάμεσο Λογισμικό ή Middleware Software

Στο ενδιάμεσο λογισμικό περιλαμβάνεται ένας αριθμός υπολογιστών και ένα σύστημα βάσης δεδομένων το οποίο συνδέεται με συσκευές ανάγνωσης, ο αριθμός τους ποικίλει μεταξύ του ενός ή περισσοτέρων.

Το τρίτο βασικό στοιχείο της τεχνολογίας RFID είναι το ενδιάμεσο λογισμικό και όχι η βάση δεδομένων.

Για την εύρεση πληροφοριών του προϊόντος, γίνεται η χρήση των αναγνωστών όπου σε συνδυασμό με την ετικέτα του και την βάση δεδομένων, μπορούμε να βρούμε σημαντικές πληροφορίες που το αφορούν αλλά και την ημερομηνία ιχνηλάτισης του. Τα δεδομένα που διαβάζονται από έναν αναγνώστη και με την σειρά τους μεταφέρονται σε ένα πληροφοριακό σύστημα, συνήθως αφορούν πληροφορίες που είναι αποθηκευμένα σε μια ετικέτα ή πληροφορίες που είναι χρήσιμες για την επικοινωνία μεταξύ αναγνώστη και συστήματος.

Αξίζει να σημειωθεί, πως οι ετικέτες είναι χρήσιμες μόνο αν συνδυάζονται με βάσεις δεδομένων γιατί με αυτό τον τρόπο μπορούν να επεξεργαστούν και να μας δώσουν τις απαραίτητες πληροφορίες που χρειαζόμαστε.

Επιπρόσθετα, οι βάσεις δεδομένων μπορούν να κατασκευαστούν από οποιονδήποτε έχει πρόσβαση σε περιεχόμενα ετικετών και έτσι να σχεδιάσει το δικό του λογισμικό. Παρόλα αυτά όμως, είναι προτιμότερο από οικονομικής πλευράς, να χρησιμοποιείται ένα ήδη υπάρχον λογισμικό που περιλαμβάνει αναφορές ετικετών παρά να κατασκευάζεται ένα καινούργιο από το μηδέν.

Όπως καταλαβαίνουμε από την ονομασία του, το ενδιάμεσο πληροφοριακό σύστημα αποτελεί τον ενδιάμεσο συνδετικό κρίκο μεταξύ του πληροφοριακού συστήματος που έχει η κάθε εταιρεία και του αναγνώστη. Αυτός ο ενδιάμεσος κρίκος μεταφέρει την οδηγία-

εντολή από το πληροφοριακό σύστημα στον αναγνώστη που αφορούν την εύρεση ενός κωδικού μιας ετικέτας, το απόθεμα ενός προϊόντος κ.ά. και αντίστοιχα οδηγίες που αφορούν τον αναγνώστη οι οποίες μπορεί να είναι είτε αλλαγή ρυθμίσεων είτε την ανάγνωση του κωδικού του.

Τέλος, το μηχανογραφικό σύστημα κάθε εταιρείας μπορεί να είναι ένα σύστημα ERP ή κάποιο σύστημα για την διαχείριση της αποθήκης της, το λεγόμενο WMS.

Τα συστήματα RFID, για την λειτουργία τους χρειάζονται μια βάση δεδομένων η οποία παρέχεται από ένα εσωτερικό πληροφοριακό σύστημα και θα είναι εφικτή η δυνατότητα επεξεργασίας των δεδομένων αυτών αλλά και η σύνδεση τους με εξωτερικά δίκτυα. Με αυτόν τον τρόπο η πληροφορία η οποία συλλέγεται από τις ετικέτες RFID είναι συμφέρουσα όχι μόνο για την εταιρεία που κάνει χρήση του συστήματος αυτού αλλά και για τα άλλα κομμάτια της εφοδιαστικής αλυσίδας. Αυτό σημαίνει, πως κατά την εξέλιξη μιας διαδικασίας για την εύρεση μιας πληροφορίας μέσω μιας ετικέτας RFID, η οποία συναντάται σε πληροφοριακά συστήματα προμηθευτών, θα πρέπει να υπάρχει πρόσβαση σε αυτό το σύστημα και για να πραγματοποιηθεί κάτι τέτοιο χρειάζεται η τοποθέτηση ενός λειτουργικού συστήματος του οποίου η λειτουργία θα είναι να ενώνει τα επιμέρους σε ένα εκτεταμένο.

Ένα σημαντικό παράδειγμα τέτοιας εφαρμογής είναι το ONS ή αλλιώς Object Naming Service που την κατασκεύασε η EPC Global. Το ONS είναι μια αυτόματη υπηρεσία ενσωμάτωσης σε κάποιο δίκτυο η οποία είναι παρεμφερής με την Domain Name Service ή αλλιώς DNS, όπου κατευθύνει υπολογιστές σε τοποθεσίες στον παγκόσμιο ιστό. Έτσι, όταν κάνουμε μια αναζήτηση, διαβάζοντας μια ετικέτα RFID, ο κωδικός του προϊόντος μεταφέρεται σε ένα ενδιάμεσο λογισμικό στο οποίο είναι αποθηκευμένο ένα αρχείο που περιλαμβάνει πληροφορίες για το συγκεκριμένο προϊόν. Εν συνεχεία, το λογισμικό ανακτά τις πληροφορίες του προϊόντος και με αυτόν τον τρόπο μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε διάφορες υλοποιήσεις της εφοδιαστικής αλυσίδας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο Κατηγορίες Χρήσης Συσκευών Τεχνολογίας RFID

Για την χρήση της τεχνολογίας RFID χρησιμοποιούνται συσκευές οι οποίες μπορούν να χωριστούν σε τέσσερις κατηγορίες όσον αφορά την χρήση τους. Οι κατηγορίες αυτές παρουσιάζονται στα παρακάτω υποκεφάλαια.

3.1 Κατηγορία Electronic Article Surveillance ή EAS

Το EAS θεωρείται ένα σύστημα ασφαλείας, που εμποδίζει την κλοπή των εμπορευμάτων σε καταστήματα λιανικής πώλησης. Το σύστημα αυτό, χρησιμοποιεί ετικέτες μιας χρήσης οι οποίες είναι συνδεδεμένες με τα εμπορεύματα, τα γνωστά ως αντικλεπτικές συσκευές. Σε περίπτωση που το αντικλεπτικό δεν έχει απενεργοποιηθεί στο ταμείο, τότε ενεργοποιείται ένας συναγερμός όταν το προϊόν εξέλθει του καταστήματος.

3.2 Φορητή Συλλογή Δεδομένων ή Portable Data Capture

Με αυτόν τον τρόπο, υπάρχει η δυνατότητα εξοικονόμησης χρόνου στην εισαγωγή δεδομένων που υπό άλλες συνθήκες εκτελούνταν χειροκίνητα. Η αποφυγή της χειροκίνητης διαδικασίας έχει σαν αποτέλεσμα την μείωση των λαθών και την αύξηση της παραγωγικότητας. Το μέγεθος των συσκευών αυτών είναι μικρό, ελαφρύ και έχει μεγάλη ανθεκτικότητα και για αυτό τον λόγο είναι αρκετά χρήσιμα για την χρήση τους σε λειτουργίες καταστημάτων και αποθηκών.

3.3 Συστήματα τοποθεσίας ή Positioning Systems

Το σύστημα εντοπισμού θέσης δίνει την δυνατότητα εντοπισμού θέσης ενός αντικειμένου που έχει ετικέτα. Το αντικείμενο αυτό μπορεί να είναι όχημα, ζώο ακόμα και άνθρωπος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο Τεχνολογία RFID- Συχνότητες μετάδοσης

Υπάρχουν διάφοροι παράγοντες που επιδρούν στην λειτουργία των RFID ετικετών, ο σημαντικότερος εξ αυτών είναι η συχνότητα λειτουργίας τους.

Αυτό σημαίνει, πως θα πρέπει να γίνει ρύθμιση των ετικετών και των αναγνωστών στην ίδια συχνότητα ώστε να έχουν την δυνατότητα της μεταξύ τους επικοινωνίας.

Σε πρώτο στάδιο, οι ετικέτες rfid μπορούσαν να λειτουργήσουν σε συχνότητα έως και 13,56 MHz. Εκείνες που χρησιμοποιούνται και σήμερα, χρειάζεται να βρίσκονται σε απόσταση μικρότερη από ένα μέτρο από την συσκευή ανάγνωσης ώστε να μπορούν να είναι εύκολα διακριτές, γεγονός που σπάνια μπορεί να επιτευχθεί, διότι οι αναγνώστες δυσκολεύονται στην ανάγνωση πολλών ετικετών σε περίπτωση που βρίσκονται σε μικρή απόσταση από εκείνους.

Στην περίπτωση των υψηλότερων συχνοτήτων, συναντάμε ετικέτες οι οποίες επιτρέπουν στους αναγνώστες ή readers να τις διαβάσουν σε όποια απόσταση και αν βρίσκονται μεταξύ τους η μια με την άλλη αλλά είναι εφικτό να αναγνωστούν και σε μεγαλύτερες αποστάσεις, συγκριτικά με εκείνες των χαμηλών συχνοτήτων, που όπως αναφέραμε χρειάζεται να βρίσκονται σε απόσταση μικρότερη του ενός μέτρου. Αξίζει να σημειωθεί, πως υπάρχει πληθώρα στην συχνότητα των RFID ετικετών. Παρακάτω παρουσιάζεται ένας πίνακας στον οποίο αναφέρονται οι συνηθέστερες προς χρήση συχνότητες.

Συχνότητα	Ένταση συχνοτήτων	Εύρος περιοχής συχνοτήτων	Απόσταση εφαρμογής	Ταχύτητα ανίχνευσης αναγνώστη	Λειτουργικότητα στα πεδία εφαρμογής
2,45 GHz ή 5,80 GHz	Μικροκύματα	2,45 GHz	<30 μέτρων	Αρκετά υψηλή	Συγκεκριμένες εφαρμογές
902-928 MHz (ΗΠΑ)	Αρκετά υψηλή συχνότητα (UHF)	800-960 MHz	3 έως 7 μέτρα	Υψηλή	Αναγνώριση παλετών
865-868 MHz (Ευρώπη)					
13,56 MHz	Υψηλή συχνότητα (HF)	10-15 MHz	1 έως 3 μέτρα	Μέτρια	Αποτελεσματικότερη σε χρήση με νερό. Όχι μέταλλα
125 KHz	Μικρή συχνότητα	100-500 KHz	<30 εκατοστών	Χαμηλή	Αρκετά αποτελεσματική σε κοντινή απόσταση με μέταλλα

Πίνακας 1 Συχνότητες και λειτουργία πεδίων εφαρμογής τεχνολογίας RFID

Όπως παρατηρήσαμε στον παραπάνω πίνακα υπάρχει διαφοροποίηση ως προς την λειτουργικότητα που εφαρμόζεται η τεχνολογία RFID και αυτό οφείλεται στο εύρος των συχνοτήτων. Οι ετικέτες που παρουσιάζουν υψηλή συχνότητα είναι περισσότερο αποδοτικές σε αντικείμενα από μέταλλο ενώ εκείνες που έχουν χαμηλή συχνότητα προτιμώνται σε αντικείμενα με περιεκτικότητα σε νερό.

Σε αρκετές χώρες υπάρχει διαφοροποίηση ως προς την επιτρεπτή ένταση συχνοτήτων. Για παράδειγμα, στην Ευρώπη χρησιμοποιείται η συχνότητα 868 MHz που θεωρείται αρκετά υψηλή και στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής χρησιμοποιείται η 915 MHz. Για αυτό τον λόγο, οι εταιρείες που κατασκευάζουν αναγνώστες και ετικέτες, αναπτύσσουν συστήματα τα οποία μπορούν να προσαρμοστούν σε μεγάλο αριθμό συχνοτήτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο Τεχνολογία RFID και Barcode

5.1 Γραμμωτός Κώδικας ή Barcode

Όταν αναφερόμαστε στην λειτουργία του γραμμωτού κώδικα, εννοούμε την εκτέλεση των ενεργειών μέσω της οπτικής αναγνώρισης, στην οποία περιλαμβάνονται γραμμές παράλληλες, διαφορετικού πάχους και σειρά αριθμών που περιέχουν όλες τις πληροφορίες που αφορούν το προϊόν. Πληροφορίες όπως η τιμή, η ημερομηνία λήξης κ.ά.. Η σάρωση τους γίνεται με την βοήθεια ειδικών συσκευών ανάγνωσης, τα γνωστά barcode readers.

Ο γραμμωτός κώδικας εφευρέθηκε από τους Bernard Silver και Joseph Woodland και απέκτησε στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής δίπλωμα ευρεσιτεχνίας το έτος 1951. Οι δυο τους στηρίχτηκαν στον κώδικα Morse για την δημιουργία του και την επιτυχία που ακολούθησε.

Ο γραμμωτός κώδικας έχει χρήση σε αρκετά προϊόντα, κυρίως συσκευασμένα τα οποία τα συναντάμε σε καταστήματα τροφίμων, πολυκαταστήματα παιχνιδιών ή ηλεκτρικών ειδών. Οι εκδοτικοί οίκοι τυπώνουν barcode στο πίσω μέρος του βιβλίου. Ο κωδικός αυτός για κάθε αντίτυπο είναι μοναδικός και περιέχει όλες τις πληροφορίες του βιβλίου. Επιπρόσθετα, τα barcodes είχαν εμφανίσει μεγάλη επιτυχία στο εμπόριο επειδή η λειτουργία τους εφαρμόστηκε και για την αυτοματοποίηση του συστήματος των ταμείων.

Στην σημερινή εποχή, υπάρχουν τρεις βασικοί τύποι barcode που χρησιμοποιούνται σε μεγάλο βαθμό. Αυτοί είναι οι εξής:

- Γραμμωτός κώδικας Universal Product Code (UPC): είναι ένας συμβολισμός barcode που χρησιμοποιείται για την παρακολούθηση και σάρωση αντικειμένων εμπορικού περιεχομένου στα καταστήματα.
- Γραμμωτός κώδικας European Article Number (EAN): η χρήση του βρίσκει εφαρμογή παγκοσμίως για αναζήτηση σε σημεία πώλησης, όπως επίσης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και με την μορφή αριθμών για χονδρικές παραγγελίες ή στον τομέα της λογιστικής.

- Γραμμωτός κώδικας CIP: αφορά barcode σε φαρμακευτικά προϊόντα

5.2 Σύγκριση Γραμμωτού Κώδικα και Τεχνολογίας RFID

Οι δυο τεχνολογίες έχουν κοινή εφαρμογή στην ανίχνευση των προϊόντων, όμως μεταξύ τους έχουν κάποιες σημαντικές διαφορές που χρειάζεται να αναφερθούν.

Αρχικά, αξίζει να σημειωθεί πως η χρήση του γραμμωτού κώδικα εφαρμόζεται αρκετά χρόνια και συγκεκριμένα από το 1952. Έτσι, μπορούμε να πούμε πως η τεχνολογία barcode είναι μια ώριμη και δοκιμασμένη με επιτυχία γιατί κατάφερε μέχρι σήμερα να ικανοποιήσει τις απαιτήσεις των επιχειρήσεων. Σε αντίθεση, με την τεχνολογία RFID, η οποία εφαρμόζεται μικρό χρονικό διάστημα από μερικές επιχειρήσεις και για αυτό τον λόγο βρίσκεται ακόμα σε αρχικό στάδιο αποδοχής. Παρόλα αυτά, η δεύτερη τεχνολογία, προσφέρει δυνατότητες όπου ο γραμμικός κώδικας δεν μπορεί να προσφέρει.

Εν συνεχεία, με τις ετικέτες barcode χρειάζεται να υφίσταται οπτική επαφή από αρκετά κοντινή απόσταση από τον αναγνώστη, για να μπορέσει να γίνει ανάγνωση της πληροφορίας.

Αντίθετα, η ετικέτα με τεχνολογία RFID όπως αναφέραμε και σε προηγούμενο κεφάλαιο μπορεί να διαβαστεί από τους αναγνώστες ακόμα και αν υπάρχει μεγάλη απόσταση χωρίς οπτική επαφή, αρκεί να βρίσκεται μέσα στην εμβέλεια της συσκευής ανάγνωσης.

Επιπλέον, υπάρχει δυνατότητα ανάγνωσης πολλών ετικετών ταυτόχρονα και με γρήγορο ρυθμό με χρήση RFID και αυτό συμβαίνει γιατί όπως σημειώθηκε παραπάνω δεν χρειάζεται άμεση οπτική επαφή, με αυτόν τον τρόπο υπάρχει αύξηση της παραγωγικότητας σε περιπτώσεις μεγάλης ποσότητας προϊόντων.

Υπάρχει διαφορά σε αντίστοιχη κατάσταση με την χρήση γραμμωτού κώδικα επειδή τότε θα χρειαζόταν να σκαναριστεί το κάθε προϊόν ξεχωριστά και αυτό έχει ως συνέπεια να αφιερωθεί περισσότερος χρόνος και η παραγωγικότητα να είναι σε χαμηλά ποσοστά.

Ακόμα, η μνήμη των ετικετών των γραμμωτών κωδίκων έχει μικρό μέγεθος, περίπου χίλιοι χαρακτήρες, ενώ, μια RFID tag έχει την δυνατότητα να περιέχει μνήμη αρκετών kilobytes, όπως είχαμε αναλύσει σε προηγούμενο κεφάλαιο.

Όσον αφορά την επαφή τους με εξωτερικούς παράγοντες, σε αυτό το σημείο, χρειάζεται να αναφερθεί πως η ετικέτα με τεχνολογία barcode, είναι περισσότερο ευαίσθητη όταν έρθει σε επαφή με υψηλές θερμοκρασίες αλλά έχει και μεγαλύτερη πιθανότητα να υποστεί εκδορές που μπορεί να καταστρέψουν τον γραμμωτό κώδικα λόγω του υλικού κατασκευής τους που είναι το χαρτί.

Σε αντίθεση, οι ετικέτες RFID παρουσιάζουν καλύτερη ανθεκτικότητα, επειδή, περιβάλλονται στο εξωτερικό τους με πλαστικό ή σιλικόνη και με αυτό τον τρόπο δεν επηρεάζονται από τις κλιματολογικές συνθήκες. Μοναδικό μειονέκτημα ως προς την ανθεκτικότητα της ετικέτας αυτής, είναι η αποκοπή της κεραίας με το μικροτσιπ στο σημείο που έχει κολληθεί και αυτό μπορεί να την καταστήσει ανενεργή.

Τέλος, η τεχνολογία του γραμμωτού κώδικα είναι πιο συμβατή οικονομικά στις επιχειρήσεις, ενώ, με την τεχνολογία RFID, χρειάζεται να προβούν σε παραπάνω επενδύσεις για την αγορά του εξοπλισμού.

5.3 Οφέλη και Μειονεκτήματα της Τεχνολογίας RFID

Η διάχυση της πληροφορίας μεταξύ των βιομηχανιών στον τομέα της παραγωγής με τον καιρό γίνεται όλο και πιο σημαντικός παράγοντας για την βελτίωση των διαδικασιών τους, δημιουργώντας νέες εφαρμογές.

Η τεχνολογία RFID θεωρείται αρκετά αποτελεσματική στην διαχείριση των δαπανών, στην αναγνώριση των προϊόντων μέσω των κωδικών που αναγράφονται στις συσκευασίες τους αλλά και στην μεταφορά της πληροφορίας τους, έτσι με αυτόν τον τρόπο η τεχνολογία αυτή, χρίζεται ως μια ενδιαφέρουσα επιλογή από τις εταιρείες για την απόκτησή της στον χώρο τους.

Επιτυχημένη διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας, θεωρείται εκείνη που προσφέρει παράδοση των προϊόντων σε εξαιρετική κατάσταση, με χαμηλό κόστος και μικρό χρονικό διάστημα παράδοσης τους, με στόχο την κάλυψη των απαιτήσεων των πελατών. Επίσης, αρκετά σημαντικός παράγοντας είναι η μεταφορά και η εγκυρότητα της πληροφορίας μεταξύ των τμημάτων της εταιρείας για την αποτελεσματικότερη εξυπηρέτηση του πελάτη.

Η τεχνολογία RFID όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο έχει αρκετά πλεονεκτήματα, αναλυτικότερα:

- **Μεγιστοποίηση παραγωγικότητας αποθήκης**

Με την χρήση της τεχνολογίας αυτής υπάρχει μια αύξηση της παραγωγικότητας και αυτό συμβαίνει επειδή έχουμε μείωση χρόνου σε διάφορες διαδικασίες. Παραδείγματος χάρη, κατά την διαδικασία της παραλαβής των εμπορευμάτων, δεν χρειάζεται η σάρωση του κάθε barcode ξεχωριστά, αντίθετα, το μόνο που χρειάζεται είναι η τοποθέτηση του αναγνώστη σε σημείο που να υπάρχει η δυνατότητα ανάγνωσης των ετικετών.

- **Μέγιστη και καλύτερη ροή πληροφοριών**

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα, σχετικά με την καλύτερη ροή των πληροφοριών είναι ο έλεγχος του αποθέματος ενός καταστήματος. Τέτοια περίπτωση έχουμε όταν το προϊόν περνάει από το ταμείο για την χρέωση του πελάτη. Έτσι, όταν η πληροφορία βρίσκεται στο αντικλεπτικό και περνάει από την ειδική συσκευή αφαίρεσης αντικλεπτικού, περνάει στο σύστημα και το ενημερώνει ότι έγινε η πώληση τεμαχίων και αυτόματα ενημερώνεται το απόθεμα του καταστήματος προς γνώση του προσωπικού για την εξυπηρέτηση των πελατών αλλά και για πραγματοποίηση παραγγελίας για να παραδοθεί στην επόμενη παραλαβή.

- **Ελάττωση λαθών κατά την εκτέλεση της παραλαβής, παραγγελιών και αξιοποίηση αποθηκευτικού χώρου**

Όπως αναφέρθηκε και στην προηγούμενη παράγραφο, με την τεχνολογία RFID, υπάρχει έλεγχος των παραγγελιών, όσον αφορά την ποσότητα της παραγγελίας που πρόκειται να γίνει. Αυτό σημαίνει ότι, υπάρχει ελάττωση λαθών ως προς τις ποσότητες που πρόκειται να παραγγελθούν και αυτόματα ρύθμιση του αποθηκευτικού χώρου στην αποθήκη.

Ακόμα, κατά την διαδικασία της παραλαβής μπορούμε εύκολα να διαπιστώσουμε αν λείπουν τεμάχια από ένα κιβώτιο και να το αναφέρουμε ή να βρούμε τον κωδικό του κιβώτιου που δεν παραδόθηκε.

- **Ελάττωση χρόνου απογραφής**

Η απογραφή είναι μια χρονοβόρα διαδικασία και επιφέρει στην εταιρεία κόστη σε περίπτωση πρόσληψης εξωτερικού συνεργάτη. Με την εγκατάσταση της τεχνολογίας αυτής, η απογραφή γίνεται σε λιγότερο χρόνο και με χαμηλότερο κόστος, επειδή, μπορεί να πραγματοποιηθεί και μέσω των υπαλλήλων που εργάζονται στην αποθήκη.

Με τον τρόπο αυτό, το μόνο που χρειάζεται να γίνει είναι η σάρωση των προϊόντων με την βοήθεια του αναγνώστη και στο τέλος ο συγχρονισμός του με το πληροφοριακό σύστημα της εταιρείας και μέσω αυτού η ενημέρωση του για το απόθεμα των προϊόντων.

Επιπρόσθετα, η συγκεκριμένη τεχνολογία έχει κάποια βασικά μειονεκτήματα όπου αναφέρονται παρακάτω:

- Απαιτείται υψηλό κόστος για την εγκατάσταση αλλά χρειάζεται και η εκπαίδευση του προσωπικού ως προς τις λειτουργίες που προσφέρει, τον τρόπο χρήσης του σε διάφορες διαδικασίες τις αποθήκης, είτε παραλαβή ή διακίνηση προϊόντων είτε διόρθωση λαθών στο απόθεμα της αποθήκης.
- Οι εταιρείες φοβούνται να εγκαταστήσουν μια τεχνολογία σαν την RFID γιατί παρόλο που γνωρίζουν ότι είναι αρκετά εξυπηρετική, τους αγχώνει το υψηλό κόστος για την εγκατάσταση του.
- Ακόμα, τα RFID συστήματα παρουσιάζουν δυσκολία ως προς την ανάγνωση των υγρών και μεταλλικών προϊόντων. Αυτό συμβαίνει, γιατί η μορφή των συγκεκριμένων υλικών εμποδίζουν την επικοινωνία μεταξύ των ετικετών και των κεραιών ανάγνωσης.
- Τέλος, σε περίπτωση που προβούν στην εγκατάσταση της τεχνολογίας, θα πρέπει να εξελίξουν και το ήδη υπάρχον πληροφοριακό σύστημα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο Ασφάλεια Συστημάτων Τεχνολογίας RFID

Η ασφάλεια των συστημάτων τεχνολογίας, αναφέρεται στην δυνατότητα που υπάρχει για την προστασία των πληροφοριών που περιέχουν τα συστήματα, από τυχόν μεταβολές και μη εγκεκριμένη πρόσβαση και χρήση των παροχών τους. Επιπλέον, είναι αρκετά σημαντική η ορθή διάχυση της πληροφορίας την στιγμή που αυτή είναι αναγκαία. Στα επόμενα υποκεφάλαια, θα αναλυθούν κάποιες από τις ιδιότητες των συστημάτων ασφαλείας.

6.1 Ιδιότητες ασφαλείας συστημάτων

6.1.1 Διαθεσιμότητα

Η διαθεσιμότητα αναφέρεται στην ικανότητα που έχουν τα δεδομένα να είναι εύκολα προσβάσιμα από χρήστες που έχουν εξουσιοδότηση, την στιγμή που ζητούνται χωρίς να υπάρχει χρονική καθυστέρηση.

6.1.2 Εμπιστευτικότητα

Όταν γίνεται αναφορά στην εμπιστευτικότητα των συστημάτων ασφαλείας, εννοούμε την προστασία των δεδομένων από χρήστες που δεν έχουν εξουσιοδότηση για την χρήση τους και μ αυτό τον τρόπο αποτρέπεται η ανάγνωσή τους. Επίσης, η σύνδεση μεταξύ του αναγνώστη και της ετικέτας είναι εύκολα προσπελάσιμη, αλλά, και η μνήμη που περιέχεται σε μια ετικέτα μπορεί να διαβαστεί σε περίπτωση που δεν τεθεί σε ισχύ ο έλεγχος πρόσβασης.

6.1.3 Εξουσιοδότηση

Αφορά την πρόσβαση και την χρήση των δεδομένων από συγκεκριμένους χρήστες.

6.1.4 Ανωνυμία

Η συντομογραφία ID γίνεται να χρησιμοποιηθεί για να πραγματοποιηθεί η παρακολούθηση ενός αντικειμένου ή και ενός ατόμου, με την τοποθέτηση μιας ετικέτας. Έτσι, με την συλλογή και την ενοποίηση των πληροφοριών μπορεί να γίνει η μεταβολή της εικόνας του ατόμου ή του αντικειμένου. Η μεταβολή αυτή είναι ένα αρκετά συνηθισμένο πρόβλημα στην εφοδιαστική αλυσίδα λόγω ανάγνωσης της ετικέτας όπου γίνεται αυτόματα και αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ανεπιθύμητη ανάγνωση αντικειμένων.

6.1.5 Ακεραιότητα

Με την ορολογία ακεραιότητα, γίνεται αναφορά στην αποτροπή για μη εξουσιοδοτημένη μετατροπή των δεδομένων. Όσον αφορά την εγγράψιμη μνήμη, όταν δεν έχουμε εφαρμογή του ελέγχου πρόσβασης, τότε μπορεί να γίνει ο έλεγχος της.

6.1.6 Έλεγχος πρόσβασης

Θεωρείται σαν μια υπηρεσία η οποία ελέγχει ποιος έχει πρόσβαση σε δεδομένα, τον λόγο της πρόσβασης του, πότε έγινε η πρόσβαση και την αφορμή που προκάλεσε την ανάγκη για είσοδο.

6.1.7 Εγκυρότητα και Πιστοποίηση ταυτότητας

Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενο υποκεφάλαιο, οι ετικέτες παρουσιάζουν αδυναμία ως προς την αντοχή τους σε πλαστογραφήσεις, σαν συνέπεια να μπορεί αρκετά εύκολα να γίνει η μετατροπή των δεδομένων της.

6.2 Σχέσεις των στοιχείων συστημάτων ασφαλείας συστημάτων RFID

Ένας από τους βασικούς στόχους των συστημάτων RFID είναι η ταυτοποίηση της μοναδικότητας υπαρκτών αντικειμένων και η σύνδεση τους με τα δεδομένα που περιέχουν.

Συνεπώς, χρειάζεται η διασφάλιση της ακεραιότητας (αναλύθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο) και η ασφάλεια των σχέσεων μεταξύ των στοιχείων των συστημάτων ασφαλείας, που θα αναλυθούν παρακάτω.

6.2.1 Σχέση ανάμεσα σε μια ετικέτα RFID και του αντικειμένου που θα ταυτοποιηθεί

Υπάρχει ανάγκη στην μοναδικότητα της σχέσης αυτής, επειδή μια συγκεκριμένη ετικέτα τοποθετείτε σε ένα μόνο αντικείμενο είτε στην αρχική διαδικασία κόλλησης της είτε και κατά την διάρκεια χρήσης της.

6.2.2 Σχέση των αποθηκευμένων δεδομένων της ετικέτας RFID και την ετικέτα RFID

Σε αυτή την περίπτωση, τα δεδομένα αλλά και ο σειριακός αριθμός που περιέχονται στην ετικέτα αποτελούν την μοναδική ταυτότητα της. Για τον λόγο αυτό, είναι σημαντικό να αποφεύγεται η δημιουργία δυο ετικετών με τα ίδια δεδομένα και ταυτότητα.

6.2.3 Σχέση ανάμεσα στην ετικέτα και τον αναγνώστη

Για την επίτευξη της σχέσης μεταξύ ετικέτας και αναγνώστη χρειάζεται να ικανοποιείται η συνθήκη που επιτρέπει μόνο σε εξουσιοδοτημένους χρήστες- αναγνώστες την πρόσβαση και την διαχείριση των δεδομένων της ετικέτας RFID.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7ο Απειλές Συστήματος RFID

Το σύστημα RFID δέχεται απειλές, οι οποίες προσβάλλουν τα στοιχεία του συστήματος αλλά και τις σχέσεις που αναλύσαμε σε προηγούμενο κεφάλαιο. Οι απειλές είναι:

- Αλλοίωση περιεχομένου
- Αλλοίωση της ταυτότητας
- Παύση λειτουργίας
- Αφαίρεση ετικέτας
- Παρακολούθηση
- Αποκλεισμός αναγνώστη
- Παρεμβολή

Οι οποίες αναλύονται παρακάτω:

7.1 Αλλοίωση περιεχομένου

Τα δεδομένα γίνεται να μεταβληθούν από χρήστη που δεν είναι εξουσιοδοτημένος. Ο συγκεκριμένος τύπος απειλής μπορεί να επιτευχθεί, σε περίπτωση όπου την στιγμή που εφαρμόζεται, ο σειριακός αριθμός και άλλες πληροφορίες ασφαλείας παραμένουν αναλλοίωτα. Παραδείγματα τέτοιων απειλών παρουσιάζονται σε συστήματα πληρωμών, όπου έχουν στόχο την αναγνώριση της ετικέτας μέσω του συστήματος αλλά με διαστρεβλωμένα δεδομένα.

7.2 Αλλοίωση ταυτότητας

Με την αλλοίωση ταυτότητας η απειλή έχει πρόσβαση στον σειριακό αριθμό της ετικέτας, έχοντας στόχο να αποπροσανατολίσει τον αναγνώστη ώστε να γίνει δεκτή μια πλαστή ετικέτα. Συγκεκριμένα, δημιουργείται ένας κλώνος από την πραγματική ετικέτα η οποία εισάγεται στο σύστημα και σαν συνέπεια το παραπλανά.

7.3 Παύση λειτουργίας

Ο αναγνώστης δεν είναι πλέον ικανός να διαβάσει την ετικέτα ή το σύστημα δεν μπορεί να την αναγνωρίσει. Η παύση λειτουργίας επιτυγχάνεται με εντολές σβησίματος δεδομένων ή μέσω καταστροφής με φυσικούς τρόπους.

7.4 Αφαίρεση ετικέτας

Με αυτή την μέθοδο απειλής, οι ετικέτες αφαιρούνται από τα προϊόντα και με αυτό τον τρόπο χάνεται η αναγνωσιμότητα του από το σύστημα. Συνηθισμένο παράδειγμα είναι στην πώληση ενδυμάτων όπου αλλάζουν τις ετικέτες, κυρίως με μικρότερης αξίας, ώστε το ταμείο να εμφανίσει χαμηλότερο ποσό προς πληρωμή.

7.5 Παρακολούθηση

Με την μέθοδο της παρακολούθησης τα δεδομένα υποκλέπτονται κατά την διαδικασία ανταλλαγής τους ανάμεσα στον αναγνώστη και την ετικέτα.

7.6 Αποκλεισμός αναγνώστη

Ο αναγνώστης προκαλεί αποκλεισμό στον εαυτό του επειδή δημιουργείται η εντύπωση ότι ένα πλήθος ετικετών διαβάζεται την ίδια χρονική στιγμή. Αυτό οφείλεται σε μια ετικέτα με διαφορετική κατασκευή.

7.7 παρεμβολή

Η παρεμβολή είναι η διαδικασία στην οποία διακόπτεται η ασύρματη επικοινωνία ανάμεσα στον αναγνώστη και την ετικέτα. Η μέθοδος αυτή επιτυγχάνεται με εύκολο τρόπο. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η κάλυψη της ετικέτας των ενδυμάτων με αλουμινόχαρτο και έτσι εμποδίζεται η ανάγνωση της από το αντικλεπτικό σύστημα του καταστήματος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8ο Προληπτικά μέτρα για την προστασία των RFID συστημάτων

Σύμφωνα με αυτά που αναφέρθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο οι απειλές είναι αρκετές και οι σχέσεις του συστήματος πρέπει να διασφαλιστούν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Γι' αυτό τον λόγο χρειάστηκε να δημιουργηθούν προληπτικά μέτρα για την προστασία των συστημάτων RFID. Μερικά από αυτά θα αναφερθούν σε επόμενα υποκεφάλαια.

8.1 Χρησιμοποίηση κρυπτογράφησης – κωδικοποίησης

Η κρυπτογράφηση ή κωδικοποίηση χρησιμοποιείται για προστασία στην επικοινωνία που υπάρχει ανάμεσα στον αναγνώστη και την ετικέτα από την υποκλοπή των δεδομένων μέσω της διασύνδεσης τους στον αέρα. Με αυτό τον τρόπο προστασίας, το κόστος των ετικετών ενδέχεται να αυξηθεί, λόγω των λειτουργιών κρυπτογράφησης που θα εκτελούν.

8.2 Εφαρμογή κωδικών πρόσβασης

Ο σκοπός των κωδικών πρόσβασης είναι για να παρέχει στην ετικέτα εξουσιοδοτημένη χρήση. Βασικό πρόβλημα το οποίο χρειάζεται να επιλυθεί είναι η διαχείριση των κωδικών γιατί αρκετές φορές ο αναγνώστης δεν μπορεί να αναγνωρίσει έναν κωδικό και να τον μεταφέρει στην ετικέτα. Σε αυτή την περίπτωση το πρόβλημα επιλύεται με την χρήση του σειριακού αριθμού.

8.3 Αφαίρεση ετικετών

Η αφαίρεση των ετικετών από τα προϊόντα μπορεί να εφαρμοστεί αν είναι εφικτό την στιγμή της αγοράς τους με την βοήθεια μιας εντολής, γνωστή ως kill command ή εντολή θανάτωσης. Διαφορετικά η αφαίρεση της μπορεί να πραγματοποιηθεί χειροκίνητα. Με την μέθοδο αυτή, το μόνο που χρειάζεται είναι η αποστολή ενός κωδικού μέσω του αναγνώστη ώστε να επαληθεύσει την ενέργεια της αφαίρεσης.

8.4 Χρήση συσκευών και υλικών

Η μέθοδος αυτή λειτουργεί περισσότερο σαν αυτοπροστασία από τους αναγνώστες με την βοήθεια προσωπικών συσκευών αλλά και υλικών κυρίως από μέταλλο, το οποίο έχει την ιδιότητα να διαδίδει την ακτινοβολία RF και συνεπώς να την αποκλείει.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9ο Εφαρμογή της Τεχνολογίας RFID στην Εφοδιαστική Αλυσίδα

Η χρήση της τεχνολογίας RFID στην εφοδιαστική αλυσίδα, έχει επιφέρει αρκετά οφέλη ως προς τις διαδικασίες και τις λειτουργίες. Διαδικασίες όπως το σχέδιο ανεφοδιασμού και ζήτησης, η παραγωγή, η οργάνωση των προμηθειών, οι εφαρμογές στην αποθήκη, η μεταφορά των προϊόντων και η λειτουργικότητα των καταστημάτων.

Οι διαδικασίες που αναφέρθηκαν αναλύονται σε επόμενα κεφάλαια.

9.1 Σχέδιο ανεφοδιασμού και ζήτησης

Η διαδικασία για τον σχεδιασμό ανεφοδιασμού και ζήτησης προϊόντων, είναι αρκετά σημαντική γιατί κατά αυτόν τον τρόπο μπορεί προβλεφθεί η ποσότητα που χρειάζεται να παραχθεί από τις βιομηχανίες – προμηθευτές, η ποσότητα που πωλήθηκε ένα προϊόν και το απόθεμα του στα καταστήματα ή στις αποθήκες.

Έτσι, τοποθετώντας ετικέτες στα κιβώτια μεταφοράς φορτίων μπορούν να επιτευχθούν στο μέγιστο τα προαναφερθέντα. Επίσης, με αυτό τον τρόπο και την χρησιμοποίηση της τεχνολογίας RFID, μπορεί να πραγματοποιηθεί παρακολούθηση τους και να μειωθούν κατά ένα σημαντικό βαθμό οι κλοπές ή οι αντιγραφές των προϊόντων που ζημιώνουν τις εταιρείες, αλλά, βοηθάει και στην εξασφάλιση της ποιότητας και της καλής κατάστασης τους κατά την διαδικασία παράδοσης τους στον πελάτη.

9.2 Διαδικασία παραγωγής προϊόντων

Στην διαδικασία παραγωγής προϊόντων ποικίλλουν τμήματα τα οποία παρεμβάλλονται για την κατασκευή τους. Τα τμήματα αυτά, έχουν επωφεληθεί αρκετά με την χρήση της τεχνολογίας RFID.

Τα τμήματα αυτά είναι:

9.2.1 Τμήμα προμηθειών

Το συγκεκριμένο τμήμα έχει ωφεληθεί γιατί με την κόλληση των ετικετών στις πρώτες ύλες πραγματοποιείται έλεγχος αποθέματος σε πραγματικό χρόνο και μ αυτόν τον τρόπο οι παραγωγοί γνωρίζουν την ποσότητα που χρειάζεται να παραγγείλουν και να δρομολογήσουν την διαδικασία παραγωγής.

9.2.2 Τμήμα παραγωγής

Στην παραγωγική διαδικασία σημαντικό ρόλο έχουν τα επίπεδα της παραγωγικότητας που χρειάζεται να κυμαίνονται σε υψηλά και το κόστος σε χαμηλά επίπεδα. Ο έλεγχος αυτός επιτυγχάνεται με την χρήση της τεχνολογίας RFID επειδή η παρακολούθηση των προϊόντων και η εκμετάλλευση των μηχανημάτων παραγωγής εφαρμόζονται σε μεγαλύτερο βαθμό σαν αποτέλεσμα την μείωση των χρόνων παραγωγής και την αύξηση της παραγωγικότητας.

9.2.3 Αποθηκευτικός χώρος

Η έκταση των κέντρων διανομής είναι μεγάλη και σαν αποτέλεσμα του μεγέθους τους, είναι η εκτενής επιφάνεια των αποθηκευτικών χώρων και οι πολυάριθμοι ενεργοί κωδικοί προϊόντων που περιβάλλονται σε αυτούς. Σε μια αποθήκη, η εφαρμογή της RFID θα βοηθούσε σημαντικά στην αντιμετώπιση λαθών που εμφανίζονται κυρίως κατά την διαδικασία παραλαβών αλλά και προετοιμασίας παραγγελιών. Τα λάθη αυτά, κοστίζουν στις εταιρείες μεγάλα χρηματικά ποσά και η ελάττωση τους ή η εξάλειψη τους, μόνο θετικά αποτελέσματα μπορούν να επιφέρουν.

9.2.3.1 Διαδικασία παραλαβής

Στις αποβάθρες των κέντρων διανομής κατά την διαδικασία της παραλαβής, παραλαμβάνονται παλέτες και κιβώτια όπου πάνω τους υπάρχουν ετικέτες RFID. Με τις ετικέτες αυτές, σημειώνεται αύξηση της παραγωγικότητας από τους εργαζομένους, επειδή η ταχύτητα της παραλαβής και η ελάττωση των λαθών βρίσκονται σε υψηλό επίπεδο. Με την μέθοδο αυτή, υπάρχει αυτόματη αναγνώριση και αντιστοιχία των προϊόντων που καταγράφονται στο τιμολόγιο με το σύστημα WMS που χρησιμοποιούν στην αποθήκη.

9.2.3.2 Προετοιμασία παραγγελιών

Η χρήση των ειδικών ετικετών στις συσκευασίες των προϊόντων και η εγκατάσταση ασύρματου δικτύου τεχνολογίας RFID, δίνει το πλεονέκτημα μεγιστοποίησης των αποθηκευτικών χώρων, της εύρεσης των προϊόντων και την αύξηση της ταχύτητας στην προετοιμασία των παραγγελιών. Επίσης, στην προετοιμασία των παραγγελιών με αυτήν την μέθοδο, έχουμε σταδιακή εξάλειψη της έλλειψης αποθέματος στα καταστήματα λιανικής πώλησης, αυτό συμβαίνει επειδή γίνεται άμεση ενημέρωση του συστήματος.

9.2.3.3 Τοποθέτηση προϊόντων στους χώρους της αποθήκης

Ο γρήγορος εντοπισμός της θέσης ενός προϊόντος στους αποθηκευτικούς χώρους της αποθήκης είναι πολύ σημαντικός, επειδή κάποιες φορές κρίνεται αναγκαία η άμεση απόσυρση ενός κωδικού. Επιπρόσθετα, είναι χρήσιμο στους υπαλλήλους της αποθήκης για την ταχύτερη εκπλήρωση της εργασίας τους.

9.2.3.4 Ελαχιστοποίηση απωλειών και λαθών

Χρησιμοποιώντας τον αναγνώστη του RFID και τις ειδικές ετικέτες της συγκεκριμένης τεχνολογίας πάνω στα κιβώτια των προϊόντων, μπορεί να γίνει ο εντοπισμός των κωδικών χωρίς το άνοιγμα των κιβωτίων. Αυτό σημαίνει, πως με μια σάρωση των κιβωτίων, είναι εφικτό να γνωρίζουμε εάν υπάρχει κάποιο λάθος στον αριθμό των τεμαχίων που περιέχονται στα κλειστά κιβώτια, αν είναι διαφορετικοί κωδικοί από τους αναμενόμενους στην παραλαβή και συνεπώς επιδιώκεται η ελαχιστοποίηση των λαθών και των απωλειών εσόδων της εταιρείας.

9.2.4 Διαδικασία μεταφοράς προϊόντων

Η μεταφορά των προϊόντων γίνεται μέσω των μεταφορικών εταιρειών οι οποίες έχουν την ευθύνη για τον έλεγχο και την ασφαλή μεταφορά τους.

Με την βοήθεια της τεχνολογίας RFID έχουν την δυνατότητα να γνωρίζουν την τοποθεσία του προϊόντος που μεταφέρουν αλλά και την κατάσταση που θα παραδοθούν στον πελάτη.

Αξίζει να σημειωθεί, πως ένα σημαντικό πλεονέκτημα της άμεσης και αυτοματοποιημένης αναγνώρισης των φορτίων, είναι η μείωση των χρόνων φόρτωσης και εκφόρτωσης των προϊόντων. Έτσι, με αυτό τον τρόπο έχουμε ραγδαία αύξηση της παραγωγικότητας.

Επίσης, όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο, οι ετικέτες με την τεχνολογία RFID βοηθούν να υπάρχει συνεχής έλεγχος, ανίχνευση και αναγνώριση των εμπορευμάτων ακόμα και στην περίπτωση όπου το σύστημα ERP της εταιρείας δεν είναι ενημερωμένο με τους κωδικούς που πρόκειται να εισέλθουν.

Τέλος, η τεχνολογία RFID έχει προσφέρει στην οργάνωση δρομολογίων των οχημάτων των μεταφορικών εταιρειών, μεγάλο πλεονέκτημα γιατί μπορεί να πραγματοποιηθεί παρακολούθηση των δρομολογίων σε πραγματικό χρόνο, έχοντας ως αποτέλεσμα την ακριβή εύρεση τοποθεσίας του προϊόντος μιας παραγγελίας και την γρηγορότερη δρομολόγηση του.

9.2.5 Χώροι λιανικής πώλησης

Στους χώρους λιανικής πώλησης, η χρησιμοποίηση τεχνολογίας RFID με την βοήθεια των αναγνώστων αλλά και των ειδικών ετικετών, επιφέρουν σε ένα κατάστημα αρκετά οφέλη στις διαδικασίες λειτουργίας του.

9.2.5.1 Διαδικασία παραλαβής εμπορευμάτων

Όπως προαναφέρθηκε σε προηγούμενα κεφάλαια, η εφαρμογή της ασύρματης τεχνολογίας RFID, ελάττωσε σε μεγάλο βαθμό τους χρόνους φόρτωσης και εκφόρτωσης, η σάρωση των προϊόντων δεν χρειάζεται να γίνει μεμονωμένα αλλά με την βοήθεια των ειδικών ετικετών που βρίσκονται στα κιβώτια εξωτερικά, η ανάγνωση τους μπορεί να γίνει μαζικά. Παρά την μαζική ανάγνωση τους, μπορεί να γίνει αυτόματος έλεγχος αποθέματος και κωδικών σύμφωνα με τα τιμολόγια, όπως επίσης, και ενημέρωση του συστήματος.

9.2.5.2 Οργάνωση αποθήκης πριν την διαδικασία παραλαβής

Σύμφωνα με την αυτόματη ενημέρωση αποθέματος του συστήματος από την παραλαβή και την πώληση των προϊόντων, υπάρχει δυνατότητα προετοιμασίας του αποθηκευτικού χώρου της αποθήκης με τα ακριβή τεμάχια που αναμένονται να παραληφθούν.

Επίσης, μπορεί να προβλεφθεί και ο τρόπος προώθησης των προϊόντων μέσα σε ένα κατάστημα για την αύξηση του κέρδους σε μια επιχείρηση. Παραδείγματος χάριν, η επιλογή τοποθέτησης ενός προϊόντος σε κάποιο ράφι το οποίο είναι εύκολα αντιληπτό με μια πρώτη ματιά του καταναλωτή ή η τοποθέτηση τους στον χώρο των ταμείων.

9.2.5.3 Τρόποι ελέγχου των προϊόντων για αποφυγή απωλειών

Με την τεχνολογία RFID το εγκατεστημένο σύστημα που υπάρχει στα καταστήματα, έχει την δυνατότητα να γνωρίζει τον αριθμό των τεμαχίων και τον κωδικό από προϊόντα τα οποία κλάπηκαν. Με αυτό τον τρόπο, το σύστημα ERP του καταστήματος, ενημερώνεται αυτόματα για το απόθεμα προϊόντος που υπάρχει στην αποθήκη ακόμα και αν κλάπηκε.

9.2.5.4 Απογραφή

Η απογραφή είναι μια σημαντική διαδικασία που εφαρμόζεται σε κάθε αποθήκη στο τέλος κάθε έτους, με την οποία συγκεντρώνουν πολύτιμη πληροφορία για το απόθεμα τους.

Με την RFID η διαδικασία αυτή πραγματοποιείται σε λιγότερο χρόνο και με περισσότερη ακρίβεια αποτελεσμάτων. Συγκεκριμένα, επειδή δεν χρειάζεται άμεση επαφή του αναγνώστη με την ετικέτα του προϊόντος, κάθε τεμάχιο ξεχωριστά, ο χρόνος απογραφής ελαχιστοποιείται, δεν χρειάζεται πολυάριθμος αριθμός υπαλλήλων και έτσι μειώνεται το κόστος μισθών. Επίσης, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, υπάρχει ελάττωση λαθών και εγκυρότητα στο αποτέλεσμα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10ο Σύνδεση συστήματος WMS και τεχνολογία RFID

Το σύστημα Warehouse Management System (WMS), χρειάζεται να είναι συνδεδεμένο με ένα άλλο σύστημα - στην περίπτωση μας RFID- και να λαμβάνει έγκυρα δεδομένα για την σωστή λειτουργία του. Παρόλα αυτά, το WMS δεν μπορεί να λειτουργήσει μόνο του, δηλαδή να συλλέξει πληροφορίες σχετικά με την διαδικασία συλλογής προϊόντων, ποιος υπάλληλος την σύλλεξε, τι ώρα και ποια μέρα. Για τον λόγο αυτό, στις αποθήκες υπάρχουν τερματικά με RF τα οποία είναι συνδεδεμένα και τα χρησιμοποιούν οι υπάλληλοι ώστε να συγκεντρωθούν οι απαραίτητες πληροφορίες.

Συνδυάζοντας την τεχνολογία RFID με το σύστημα WMS, είναι εφικτή η πρόσβαση σε αρκετές πληροφορίες, όπως τοποθεσία εμπορευμάτων, μηχανημάτων, υπαλλήλων, μέτρηση ακριβούς αποθέματος στην αποθήκη αλλά και αριθμός παραγγελιών που έχουν επιτευχθεί. Οι υπάλληλοι δεν χρειάζεται να πληκτρολογούν το barcode σε περίπτωση που ο σαρωτής δεν μπορεί να το διαβάσει, το μόνο που χρειάζεται είναι η ανάγνωση της ειδικής ετικέτας μέσω του αναγνώστη.

Επιπρόσθετα, με τον συνδυασμό αυτών των δύο, βλέπουμε σημαντική αύξηση της παραγωγικότητας, ελάττωση στο κόστος του picking και μείωση του κόστους των υπαλλήλων που εργάζονται στην αποθήκη.

Συχνά στις αποθήκες παρουσιάζονται σημαντικά προβλήματα, τα οποία δυσαρεστούν τους ίδιους τους πελάτες τους αλλά και η εταιρεία χρησιμοποιεί παραπάνω κόστος για την υλοποίηση των λειτουργιών της. Κάποια από τα συνηθέστερα προβλήματα είναι τα λάθη στις παραλαβές, αυτά αφορούν λάθος τεμάχια ή κωδικούς, η λάθος τοποθέτηση τους βάσει της υπόδειξης του συστήματος WMS.

Επίσης, λάθη απογραφών, κλοπές εντός αποθήκης, που έχουν σαν αποτέλεσμα λανθασμένο αριθμό αποθέματος στο σύστημα, παράλειψη τεμαχίων ή ολόκληρων κωδικών για προγραμματισμένη αποστολή παραγγελίας και μη σωστή μεταφορά φορτίου.

Εν κατακλείδι, ο έλεγχος και η εγκυρότητα των δεδομένων που παρέχονται μέσω της τεχνολογίας RFID, μπορεί να τροφοδοτήσει με σωστές πληροφορίες ένα σύστημα Διαχείρισης αποθήκης (WMS) και να εξαλείψει τα προβλήματα που αναφέρθηκαν παραπάνω. Με αυτό τον τρόπο η εταιρεία θα έχει σημαντική μείωση κόστους λειτουργιών αλλά και ικανοποιημένους πελάτες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11ο Μελέτη περίπτωσης εταιρείας ΤΣΙΓΑΡΙΔΑΣ Α.Ε

Η εταιρεία «Τσιγαρίδας Α.Ε» δραστηριοποιείται από το 1977 στην διανομή αλλά και στην πώληση ξενόγλωσσων βιβλίων, εκδοτικών οίκων από τον χώρο της Ελλάδας και του εξωτερικού.

Η «Τσιγαρίδας Α.Ε» θεωρείται κορυφαία εταιρεία στον τομέα διακίνησης βιβλίου στην Ελλάδα και έχουν συνεργασία με πολυάριθμα βιβλιοπωλεία. Η εισαγωγή των βιβλίων τους γίνεται κυρίως από τις χώρες:

1. Μεγάλη Βρετανία
2. Γαλλία
3. ΗΠΑ
4. Ισπανία
5. Γερμανία
6. Κίνα
7. Ιταλία

Επιπρόσθετα, συνεργάζεται με εκδότες διεθνούς φήμης, όπως:

1. Pearson
2. National geographic
3. Cambridge University Press
4. York Press
5. Oxford University Press και άλλους.

Από το χρονολογικό έτος 2013, εφαρμόζεται και η διανομή ελληνικών βιβλίων που περιλαμβάνουν όλες τις εκδόσεις και κατηγορίες, όπως, λογοτεχνικά, παιδικά, δοκίμια, και άλλα πολλά.

Επιπλέον, στην συγκεκριμένη εταιρεία μπορούμε να βρούμε και διδακτικά βιβλία της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης του Ινστιτούτου Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων.

Το 2016, έγινε σύναψη συνεργασίας με επώνυμες εταιρείες χαρτικών, παιχνιδιών και παζλ.

Η εταιρεία περιλαμβάνει δυο κέντρα διανομής, τα οποία βρίσκονται στην Θεσσαλονίκη και Αθήνα.

Τέλος, τα εμπορεύματα της βρίσκονται στην διάθεση χονδρικής πώλησης μέσω δυο καταστημάτων στο κέντρο της Αθήνας.

11.1 Διαδικασίες που εφαρμόζονται στην «ΤΣΙΓΑΡΙΔΑΣ Α.Ε»

Η εταιρεία ΤΣΙΓΑΡΙΔΑΣ Α.Ε για την πραγματοποίηση των διαδικασιών της αποθήκης τους χρησιμοποιεί την τεχνολογία με την σάρωση Barcode των ετικετών των προϊόντων τους. Τα προϊόντα αυτά είναι, κυρίως βιβλία ξενόγλωσσα ή ελληνόγλωσσα, παιχνίδια, τσάντες και γραφική ύλη.

11.1.1 Διαδικασία παραλαβής

Η διαδικασία της παραλαβής γίνεται καθημερινά κυρίως πρωινές ώρες. Όταν πραγματοποιηθεί η εκφόρτωση του φορτίου, τότε με την βοήθεια του scanner γίνεται η σάρωση του barcode του κάθε προϊόντος ξεχωριστά ώστε να καταχωρηθεί στο σύστημα WMS η ποσότητα, ο κωδικός και τιμή των προϊόντων. Η συγκεκριμένη εταιρεία χρησιμοποιεί το σύστημα της ENTERSOFT.

Στην συνέχεια, το δελτίο αποστολής μεταφέρεται στο τμήμα του λογιστηρίου για καταχώρηση.

11.1.2 Χωροθέτηση προϊόντων στην αποθήκη

Πριν φτάσουμε στο στάδιο της τοποθέτησης των προϊόντων στα ράφια της αποθήκης, χρειάζεται να γίνει η σάρωση τους για την εισαγωγή των πληροφοριών τους στο σύστημα WMS της εταιρείας, στην συγκεκριμένη περίπτωση της Entersoft.

Έπειτα, μετά το πέρας εισαγωγής των πληροφοριών, το σύστημα βγάζει έναν κωδικό ραφιού, στην ουσία το τοποθετεί σε ράφι και στην συνέχεια ο υπάλληλος της αποθήκης γνωρίζει σε ποιον διάδρομο και ράφι πρέπει να τοποθετηθεί το προϊόν. Υπάρχει και η έκδοση ειδικής ετικέτας για τον σκοπό αυτό.



Εικόνα 9 Ειδική ετικέτα κωδικού ραφιού μέσω συστήματος WMS

Στην συνέχεια, μόλις ολοκληρωθούν τα παραπάνω βήματα, οι υπάλληλοι παίρνουν ειδικά καρότσια στα οποία έχει τοποθετηθεί το εμπόρευμα και αρχίζουν την διανομή και τοποθέτηση στα ράφια. Μαζί τους έχουν και έναν αναγνώστη barcode, ώστε σε περίπτωση που δεν γνωρίζουν το σημείο τοποθέτησης του προϊόντος, να σαρώσουν το αντίστοιχο barcode και να προβούν στην σωστή τοποθέτηση του.



Εικόνα 10 Ειδικό καρότσι εσωτερικής διανομής εμπορεύματος

Οι διάδρομοι και τα ράφια χωρίζονται με συγκεκριμένους κωδικούς. Όπως φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 11 Σήμανση ραφιών και διαδρόμων

Έτσι με την βοήθεια των ειδικών καροτσιών, του αναγνώστη των barcodes ετικετών, της ειδικής ετικέτας που προέρχεται από το σύστημα WMS, της σήμανσης των ραφιών και των διαδρόμων, οι υπάλληλοι μπορούν να τοποθετήσουν με μεγαλύτερη ευκολία το εμπόρευμα στα ράφια και να διατηρούν τον βαθμό της παραγωγικότητας τους σε υψηλά επίπεδα.



Εικόνα 12 Τοποθέτηση εμπορεύματος βάσει barcode συστήματος

11.1.3 Παρακολούθηση και έλεγχος λαθών στην διαδικασία παραλαβής

Παρακολούθηση και έλεγχος των λαθών κατά την διαδικασία σάρωσης των προϊόντων, δεν υπάρχει. Αυτό συμβαίνει, επειδή η σάρωση και η επιβεβαίωση της παραλαβής γίνεται χειροκίνητα.

Μοναδικός τρόπος εύρεσης λαθών είναι όταν το δελτίο αποστολής μεταφέρεται στο λογιστήριο για καταχώρηση ποσότητας και αξίας προϊόντων. Έτσι, όταν έχουμε διαφορά στην ποσότητα που είναι καταχωρημένη με την αντίστοιχη αξία του, τότε σ αυτή την περίπτωση το λογιστήριο ενημερώνει το τμήμα της αποθήκης για επανέλεγχο των προϊόντων που παραλήφθηκαν.

Επίσης, όταν σε έναν κωδικό το σύστημα δείχνει απόθεμα ενός ή δυο τεμαχίων και δεν είναι τοποθετημένο στην θέση του κωδικού του στο ράφι, αλλά έχει ‘πέσει’ πίσω από τα ράφια, η εύρεση του είναι δύσκολη και γίνεται μόνο την ημέρα της απογραφής, τότε εκεί δημιουργείτε ένα κενό στον έλεγχο των λαθών αλλά και του εμπορεύματος.

Η συγκεκριμένη ενέργεια επιτυγχάνεται σε περιπτώσεις όπου η παραλαβή είναι μικρού μεγέθους.

11.1.4 Διακίνηση εμπορευμάτων μεταξύ των καταστημάτων

Η διαδικασία της διακίνησης των εμπορευμάτων γίνεται μεταξύ της αποθήκης και των δυο καταστημάτων που έχει η εταιρεία στη κατοχή της αλλά και στους πελάτες της.

Σε περίπτωση που κάποιο κατάστημα έχει έλλειψη σε κάποιον κωδικό προϊόντος ή χρειάζεται να γίνει πώληση σε συγκεκριμένο αριθμό τεμαχίων προϊόντος, τότε πραγματοποιούν παραγγελία στην αποθήκη της εταιρείας.

Ο υπάλληλος της αποθήκης μόλις δέχεται την παραγγελία η οποία μπορεί να γίνει μέσω τηλεφώνου ή συστήματος, την προετοιμάζει σαρώνοντας με τον ειδικό αναγνώστη τα barcodes των ετικετών των προϊόντων ώστε να ενημερωθεί το σύστημα της αποθήκης ότι έχει μειωθεί ο αριθμός των τεμαχίων μέσα στον χώρο της λόγω διακίνησης. Στην συνέχεια

θα γίνει τοποθέτηση του ζητούμενου εμπορεύματος σε κούτες οι οποίες θα αναγράφουν τον τόπο προορισμού και τους κωδικούς που περιέχει.

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί πως η μεγαλύτερη διάρκεια που μπορεί να έχει η ολοκλήρωση της παραλαβής είναι δυο έως τρεις ημέρες. Κατά τους μήνες της σχολικής περιόδου αλλά και των γιορτών όπου το εμπόρευμα και οι παραγγελίες έχουν διπλασιαστεί, τότε η εταιρεία προσλαμβάνει υπαλλήλους με σύμβαση ώστε να επιτύχουν το τέλος των διαδικασιών τους σε ένα επιθυμητό χρονικό διάστημα.

11.1.5 Προετοιμασία παραγγελιών πελατών

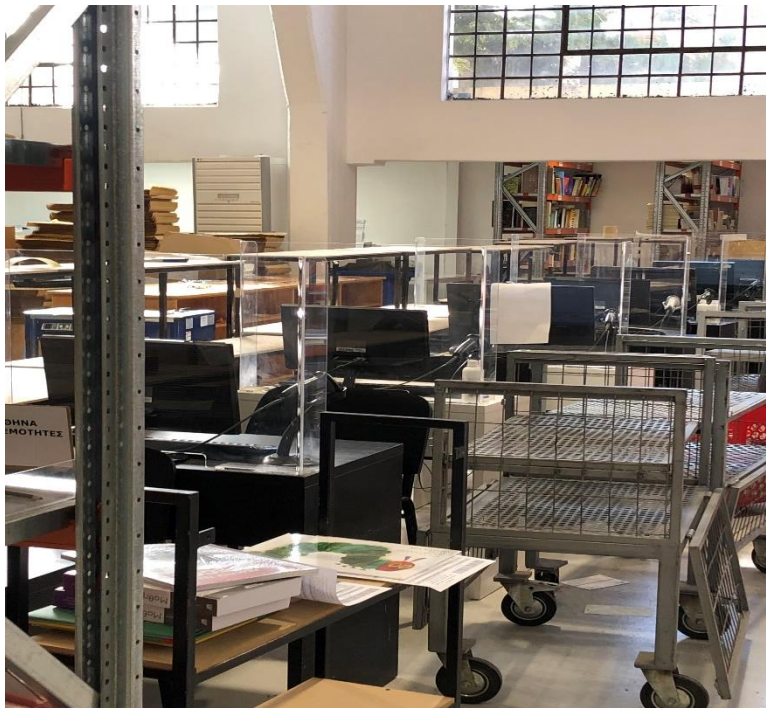
Η διαδικασία της προετοιμασίας των παραγγελιών ή αλλιώς picking & packing είναι παρόμοια με την διακίνηση των εμπορευμάτων όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενο υποκεφάλαιο. Αναλυτικά:

Με την λήψη της παραγγελίας ο υπάλληλος που είναι αρμόδιος για την διαδικασία picking and packing, συλλέγει τα προϊόντα από τα ράφια στα ειδικά καρότσια συλλογής εμπορευμάτων βάσει των κωδικών που του έχουν ζητηθεί.



Εικόνα 13 Ειδικά καρότσια συλλογής εμπορευμάτων

Στην συνέχεια, μεταφέρεται στον χώρο όπου πραγματοποιείται η διαδικασία picking and packing και εκεί με την χρήση του αναγνώστη σαρώνει το barcode του προϊόντος ενημερώνοντας το σύστημα για την αλλαγή του αποθέματος. Έπειτα, τιμολογεί την παραγγελία και εκτυπώνει το τιμολόγιο προς αποστολή στον πελάτη. Τέλος, τοποθετεί σε χαρτοκιβώτια ή σακούλες το εμπόρευμα προς αποστολή και ενημερώνει τον οδηγό για την μεταφορά του ή την εταιρεία courier με την οποία συνεργάζεται η εταιρεία.



Εικόνα 14 Χώρος προετοιμασίας παραγγελιών

11.1.6 Διαδικασία απογραφής εμπορευμάτων

Η διαδικασία της απογραφής υλοποιείται μια φορά στο τέλος κάθε έτους. Στην εταιρεία ΤΣΙΓΑΡΙΔΑΣ Α.Ε. η απογραφή γίνεται με την εξής διαδικασία.

Την ημέρα της απογραφής συμμετέχουν όλοι οι υπάλληλοι οι εταιρείας, οι οποίοι χωρίζονται σε κάθε διάδρομο από δυο άτομα. Το ένα άτομο κάνει καταμέτρηση κάθε προϊόντος ξεχωριστά και το δεύτερο άτομο καταγράφει με την χρήση ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή σε ένα φύλλο excel τα τεμάχια που έχουν καταμετρηθεί από το πρώτο άτομο.

Στο τέλος της απογραφής, όλες οι ομάδες συγκεντρώνουν τα φύλλα excel που έχουν δημιουργήσει και δημιουργούν ένα τελικό, το οποίο χρειάζεται να περαστεί στο σύστημα ώστε να γίνει σύγκριση αποθέματος και να βρεθούν τυχόν διαφορές. Σε περίπτωση μεγάλων διαφορών, η διαδικασία επαναλαμβάνεται στον κωδικό που υπάρχει απόκλιση ή γίνεται έλεγχος τιμολογίων από τους προμηθευτές.

Η απογραφή των εμπορευμάτων έχει διάρκεια περίπου στις δυο με τρεις ημέρες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12ο Πρόταση εφαρμογής της τεχνολογίας RFID στην εταιρεία «ΤΣΙΓΑΡΙΔΑΣ Α.Ε.»

Όπως είδαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο η εταιρεία ΤΣΙΓΑΡΙΔΑΣ Α.Ε χρησιμοποιεί τεχνολογία RF, η οποία αποτελείται από αναγνώστες, απλές ετικέτες με barcode και ένα σύστημα WMS. Ο τρόπος εκτέλεσης των διαδικασιών είναι αρκετά χρονοβόρος λόγω αυξημένου όγκου εμπορεύματος στην αποθήκη.

Μια παραλαβή πολλών τεμαχίων κατά τις περιόδους αιχμής όπως αναφέραμε στη προηγούμενη ενότητα, με την τεχνολογία RFID θα μπορούσε χρονικά να μειωθεί στο μισό.

Όπως γνωρίζουμε, η συλλογή των παραγγελιών ή αλλιώς το picking and packing καταλαμβάνει μεγάλο χρονικό διάστημα στις λειτουργίες της αποθήκης αλλά και η τοποθέτηση του εμπορεύματος στις θέσεις του. Συγκεκριμένα, το picking αποτελείται από τις διαδρομές των υπάλληλων μέσα στον χώρο της αποθήκης, οι οποίες καταλαμβάνουν ένα μεγάλο ποσοστό συγκριτικά με τις υπόλοιπες λειτουργίες της αποθήκης.

Επίσης, στην συλλογή των προϊόντων έχουμε ανάλωση χρόνου σε περιπτώσεις μεγάλων παραγγελιών. Τέλος, η σάρωση κάθε προϊόντος ξεχωριστά αποτελεί επίσης μεγάλη απώλεια χρόνου.

Συμπερασματικά, με την εφαρμογή της τεχνολογίας RFID, έχουμε διαθέσιμη την πληροφορία που χρειαζόμαστε και με αυτόν τον τρόπο δεν γίνονται άσκοπες διαδρομές στην αποθήκη. Επιπρόσθετα, οι υπάλληλοι που είναι αρμόδιοι για την συλλογή των παραγγελιών θα κατευθύνονται σε σημεία που είναι σωστά και χρειάζονται γιατί προηγουμένως θα έχει γίνει έλεγχος αποθέματος, είδους και τοποθεσίας στον χώρο της αποθήκης.

Ακόμα, τα λάθη θα ελαττώνονται όλο και περισσότερο σε σημαντικό βαθμό και δεν θα αναλώνεται ο χρόνος στην επαλήθευση της παραγγελίας. Ένα ακόμα πλεονέκτημα, που προσφέρει η RFID είναι η μείωση χώρων αποθήκευσης αλλά και η χρησιμοποίησή τους στο βέλτιστο. Αυτό, οφείλεται επειδή κάθε κωδικός δεν είναι αναγκαίο να καταλαμβάνει ένα συγκεκριμένο σημείο στο ράφι, ένα ράφι μπορεί να αποτελείται από έναν ή και περισσότερους κωδικούς.

Με την χρήση της τεχνολογίας, θα είναι εφικτή η εύρεση τεμαχίων τα οποία δεν μπορούμε να τα βρούμε με γυμνό μάτι στον χώρο της αποθήκης και έτσι δεν θα θεωρείτε εικονικό απόθεμα στο σύστημα.

Τέλος, η εφαρμογή της τεχνολογίας RFID στους χώρους των εταιρειών, μπορεί να θεωρηθεί σημαντική επένδυση επειδή θα βοηθήσει αρκετά σε πολλές λειτουργίες κυρίως της αποθήκης λόγω αύξησης της παραγωγικότητας με την χρονική μείωση των διαδικασιών αλλά και την αύξηση των εσόδων της εταιρείας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Διπλωματικές εργασίες

Μαστορίδου Κ., 2007, « Εφαρμογή τεχνολογίας RFID σε συστήματα διαχείρισης αποθηκών»

Καλυβιώτη Αριστέλα, 2008, « RFID Security»

Παναγοπούλου Ν., 2007, « RFID: Τεχνολογία, θεσμικό πλαίσιο και μελέτη εφαρμογών»

Διακουμόπουλος Ιωάννης, 2016, « RFID Τεχνολογία, ασφάλεια και εφαρμογές»

Χατζηνικήτα Αθηνά, 2009, «Η Εφαρμογή της τεχνολογίας RFID στην εφοδιαστική αλυσίδα»

Λάιος Ιωάννης, 2012, «Η Τεχνολογία RFID και η εφαρμογή της στο κέντρο διανομής μιας επιχείρησης»

Συγγράμματα

Roberts C.M., 2006, «Radio frequency identification (RFID), Computers and security 25, p. 18-26

Patrick J. Sweeney II, 2005, «RFID for dummies»

Douglas M., Lambert, 1998, «Fundamentals of logistics management»

Ernst F. Bolten, 1997, «Managing time and space in the modern warehouse»

Σημειώσεις

Σημειώσεις μαθήματος « Πληροφοριακά Συστήματα Logistics», « ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ: Εισαγωγικές έννοιες»

Σημειώσεις μαθήματος « Διοίκηση Αλυσίδας Εφοδιασμού», «Εισαγωγή στη Διοίκηση Αλυσίδας Εφοδιασμού»

Εικόνες

https://www.researchgate.net/figure/Passive-semi-passive-and-active-tags-respectively_fig2_258220448

https://www.researchgate.net/figure/Passive-semi-passive-and-active-tags-respectively_fig2_258220448

https://www.researchgate.net/figure/Passive-semi-passive-and-active-tags-respectively_fig2_258220448

<https://www.arktech.com.my/product/zebra-rfd2000-uhf-rfid-sled/>

<https://www.indiamart.com/proddetail/rfid-reader-12550511591.html>

<http://greek.uhfrfid-reader.com/sale-7907574-high-cost-perfomance-rfid-fixed-reader-4-port-for-warehouse-management.html>

https://www.lambdatek.com/shop/?region=GR&catid=2674&searchString=&mfr_uid=&level3_uid=&minprice=&maxprice=&show=&itemsperpage=50&keywords=&ordering=name&orientation=down

<http://greek.rfid-tagreader.com/sale-12077193-215-225-52-mm-rfid-integrated-reader-small-rfid-reader-for-warehouse-management.html>

https://shop.vamvacas.gr/etiketeza-xeiros-25-60mm-apn-60-towa?gclid=CjwKCAjwq9mLBhB2EiwAuYdMtTCmyBIzekoG8LyeEY3Uoft0fbtkTkzC1o5lhtMskvi6iC3wOAIwC4pwQAvD_BwE

Πηγές Διαδικτύου

<https://www.sensormatic.com/loss-prevention/eas>

<https://transcore.com/wp-content/uploads/2017/01/History-of-RFID-White-Paper.pdf>)

<https://www.rfidjournal.com/question/what-are-the-differences-between-close-coupling-proximity-and-vicinity-cards>

<https://rfidcard.com/difference-between-proximity-card-and-vicinity-card/>

https://en.wikipedia.org/wiki/Electronic_Product_Code

<https://www.theodorou.gr/el/knowledge/articles-and-white-papers/195-005-article.html>

https://www.researchgate.net/figure/Passive-semi-passive-and-active-tags-respectively_fig2_258220448

https://en.wikipedia.org/wiki/Electronic_Product_Code

<https://el.wikipedia.org/wiki/UHF>

https://en.wikipedia.org/wiki/Object_Naming_Service

<https://encyclopedia2.thefreedictionary.com/EAS+Tag>

<http://www.wintill.com/small-business/portable-data-capture/>

https://en.wikipedia.org/wiki/Positioning_system

https://el.wikipedia.org/wiki/Ραβδωτός_κώδικας

<https://en.wikipedia.org/wiki/Barcode>

https://en.wikipedia.org/wiki/Universal_Product_Code

<https://el.wikipedia.org/wiki/EAN>

<https://tsigaridasbooks.gr/about-us/>

