



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**

ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

«ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ»

Μεταπτυχιακή Εργασία

**Ανάπτυξη μαγνητικού barcode με τη μέθοδο electro spark  
deposition**

Γεώργιος Τσαπακίδης

Επιβλέπων: Δρ. Ευάγγελος Βασίλειος Χριστοφόρου

Καθηγητής Ε.Μ.Π  
Σχολή ΗΜΜΥ

Αθήνα, Νοέμβριος 16





ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΔΠΜΣ «ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ»

Διπλωματική εργασία

## **Ανάπτυξη μαγνητικού barcode με τη μέθοδο electro spark deposition**

Τσαπακίδης Γιώργος

Επιβλέπων: Δρ. Ευάγγελος Βασίλειος Χριστοφόρου

Καθηγητής Ε.Μ.Π

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή:

Δρ. Ε. Χριστοφόρου  
Καθηγητής Ε.Μ.Π.  
Σχολή ΗΜΜΥ

Δρ. Δρ. Ν Θεοδώρου  
Καθηγητής Ε.Μ.Π.  
Σχολή ΗΜΜΥ

Δρ. Π. Τσαραμπάρης  
Λέκτορας Ε.Μ.Π  
Σχολή ΗΜΜΥ

Αθήνα, Οκτώβριος 2016

Copyright© Γεώργιος Ι. Τσαπακίδης, 2016

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν το συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

## Ευχαριστίες

Με την παρούσα διπλωματική εργασία, ολοκληρώνεται ο κύκλος σπουδών μου στο Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Συστήματα Αυτοματισμού» του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Σε αυτό το σημείο θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου Δρ. Ευάγγελο Βασίλειο Χριστοφόρου για τη δυνατότητα που μου προσέφερε να ασχοληθώ με ένα τόσο ενδιαφέρον θέμα, για την καθοδήγηση και την κατανόηση του, στον διαθέσιμο μου χρόνο.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω τον διευθυντή οικονομικών της εταιρείας Leroy Merlin, κύριο Δημήτριο Κωνσταντινίδη για τη βοήθεια και καθοδήγηση που μου προσέφερε κατά την εκπόνηση της διπλωματικής μου εργασίας. Ήταν πρόθυμος να με βοηθήσει σε κάθε μου απορία.

Επίσης θέλω να ευχαριστήσω ιδιαίτερα την υπεύθυνη προσωπικού, κυρία Βασιλική Τσιώνη για τη θερμή της αντιμετώπιση και την ευκαιρία που μου έδωσε να ασχοληθώ με ένα πραγματικό πρόβλημα, σε μια τόσο ενδιαφέρουσα και σύγχρονη επιχειρηματική περιοχή, όπως η ιχνηλασιμότητα προϊόντων λιανικής.

Κλείνοντας θέλω να εκφράσω την απεριόριστη ευγνωμοσύνη στον Δρ. Βασίλειο Σπιτά και στη Λαμπρινή για την υποστήριξη που μου προσέφεραν σε όλες τις δυσκολίες.



## Πίνακας Περιεχομένων

Ευχαριστίες.....	4
Περίληψη.....	8
Κεφάλαιο 1.....	10
Θεωρητικό μέρος.....	10
1.1 Συστήματα ιχνηλασιμότητας και κωδικοποίηση προϊόντων.....	10
1.1.1 Κωδικοποίηση προϊόντων.....	10
1.2 RFID στην εφοδιαστική αλυσίδα.....	11
1.2.1 Συχνότητες των ετικετών R.F.I.D.....	13
1.2.2 Πλεονεκτήματα του RFID στις εταιρείες λιανικού εμπορίου.....	15
1.2 Internet of Things (IoT).....	18
1.3.1 Ο τομέας αποθήκευσης στην εποχή του IoT.....	19
1.4 Παρουσίαση μαγνητικού Barcode.....	19
1.4.1 Ορισμός.....	19
1.4.2 Ιστορική αναδρομή.....	20
1.4.3 Τρόπος λειτουργίας μαγνητικής ταινίας.....	22
Κεφάλαιο 2.....	31
Πρακτικό μέρος- Μελέτη περίπτωσης.....	31
2.1 Παρουσίαση επιχείρησης.....	31
2.2 Περιγραφή των στόχων της μελέτης.....	33
2.3 Μεθοδολογική προσέγγιση του προβλήματος.....	33
2.4 Μεθοδολογία συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων.....	36
2.4.1 Συλλογή δεδομένων ερωτηματολογίου.....	37
2.4.2 Συλλογή δεδομένων συνεντεύξεων.....	41
2.5 Έρευνα στα επιμέρους τμήματα.....	42
2.6 Επεξεργασία νέου συστήματος.....	47
2.6.1 Χάραξη πληροφοριών με laser.....	50
2.6.2 Χάραξη QR code.....	50
Συμπεράσματα-μελλοντικές ενέργειες για την αξιοποίηση των αποτελεσμάτων της εργασίας.....	54
Βιβλιογραφία.....	56

## Ευρετήριο Εικόνων

Εικόνα 1 Μαγνητικό πεδίο .....	22
Εικόνα 2 Περιγραφή διαδικασιών .....	34
Εικόνα 3 Οικοδομικά προϊόντα με barcode .....	42
Εικόνα 4 Οικοδομικά προϊόντα χωρίς barcode.....	43
Εικόνα 5 Οικοδομικά προϊόντα χωρίς barcode.....	43
Εικόνα 6 Οικοδομικά προϊόντα χωρίς barcode.....	44
Εικόνα 7 Υδραυλικά προϊόντα.....	45
Εικόνα 8 Υδραυλικά προϊόντα.....	45
Εικόνα 9 Σχηματική αναπαράσταση ESD μηχανής .....	48
Εικόνα 10 Επίστρωση ESD .....	49
Εικόνα 11 QR Code .....	50

## Ευρετήριο Πινάκων

Πίνακας 1 Συχνότητες RFID .....	14
Πίνακας 2 Εποχικότητα πωλήσεων .....	37
Πίνακας 3 Διάγραμμα εποχικότητας.....	37
Πίνακας 4 Δυσκολίες ιχνηλασιμότητας/τμήμα.....	38
Πίνακας 5 Διάγραμμα προβλημάτων ιχνηλασιμότητας/τμήμα .....	39
Πίνακας 6 Προϊόντα με προβλήματα ιχνηλασιμότητας .....	39
Πίνακας 7 Τρόπος αντιμετώπισης προβλήματος.....	40
Πίνακας 8 Χρόνος αντιμετώπισης προβλήματος.....	40
Πίνακας 9 Χρόνος αναμονής .....	40
Πίνακας 10 Συνήθη προβλήματα .....	41
Πίνακας 11 Διάγραμμα προβλημάτων σκαναρίσματος .....	41
Πίνακας 12 Πυκνότητα/Ενέργεια .....	50



## Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία, πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του μαθήματος «Αισθητήρες» του ΔΠΜΣ «Συστήματα Αυτοματισμού» και πραγματεύεται την κατασκευή μαγνητικού barcode των προϊόντων ΑΔΕΟ και τα οφέλη που προκύπτουν τόσο επίπεδο logistics όσο και marketing της εταιρείας.

Η μελέτη αναλύει, αρχικά, τη λειτουργία της επιχείρησης. Με αυτό τον τρόπο εντοπίζονται, τα σημεία βελτίωσης της λειτουργίας και της ροής των προϊόντων. Αναπτύσσονται πλάνα βελτίωσης των διαδικασιών για μια ομαλή ροή στο σύστημα, καθώς και για την επίτευξη όσο το δυνατόν μεγαλύτερου αριθμού εξυπηρέτησης πελατών στα ταμεία της επιχείρησης. Αναπτύσσεται η υποβολή πρότασης της νέας μορφής ιχνηλασιμότητας, εξηγώντας πώς και γιατί αυτή λύνει τα υπάρχοντα προβλήματα.

Τέλος παρουσιάζονται τα συμπεράσματα και οι μελλοντικές ενέργειες για την αξιοποίηση των αποτελεσμάτων της εργασίας.

## **Abstract**

This thesis was part of the course "Sensors" of MS.c Program "Automation Systems" and deals with the manufacture of magnetic barcode for ADEO products and the benefits of both logistics and the company's marketing.

The study analyzes, initially, the operation of the company. In this way identified, the signs of improvement of operation and product flow. Developed plans for improving the procedures for a smooth flow in the system, and to achieve the greatest possible number of customer service to the treasurer of the company. Develops the proposal of the new form of traceability, explaining how and why this solves the existing problems.

Finally presents the conclusions and future actions to exploit the work results.

## Κεφάλαιο 1

### Θεωρητικό μέρος

#### 1.1 Συστήματα ιχνηλασιμότητας και κωδικοποίηση προϊόντων

Σύμφωνα με τον ορισμό του Προτύπου ISO 22005, ιχνηλασιμότητα (*Traceability*) είναι η ικανότητα παρακολούθησης (*track*) και ανίχνευσης της προέλευσης (*trace*) ενός προϊόντος κατά την διάρκεια της παραγωγής και διακίνησής του. Τα τελευταία χρόνια η ιχνηλασιμότητα έχει έλθει στο προσκήνιο λόγω των πολλών και σοβαρών περιπτώσεων διατροφικών κρίσεων, οι οποίες έχουν ευαισθητοποιήσει τους καταναλωτές και τις επιχειρήσεις σε θέματα Ποιότητας και Ασφάλειας των τροφίμων και των υλικών συσκευασίας τους. Το Σύστημα Ιχνηλασιμότητας Προϊόντων (*Product Traceability System*) είναι ένα ηλεκτρονικό σύστημα που παρακολουθεί τα προϊόντα καθώς αυτά μετασχηματίζονται στις διάφορες φάσεις της παραγωγικής διαδικασίας ή διακινούνται στην εφοδιαστική αλυσίδα. Σε περίπτωση που προκύψει κάποιο ελαττωματικό προϊόν, το σύστημα ιχνηλασιμότητας παρέχει όλα τα απαραίτητα δεδομένα για την αποτελεσματική ανάκληση της ελαττωματικής παρτίδας. Έτσι, λειτουργεί ως «εργαλείο» για την ασφάλεια των επιχειρήσεων, την άμεση απόκρισή τους σε περιπτώσεις κρίσεων, την προστασία τους έναντι των λαθών και την γενικότερη βελτίωση της λειτουργίας της παραγωγής μέσα από τον εντοπισμό των πηγών των προβλημάτων.

Ο ορισμός αυτός εισήγαγε την προσέγγιση της διαδοχικής ιχνηλασιμότητας «-1,+1» ή «ένα βήμα πίσω» - «ένα βήμα μπροστά» (*one step up, one step down*), δηλαδή τον προσδιορισμό των άμεσων προμηθευτών και πελατών ενός προϊόντος, εξαιρουμένων των τελικών καταναλωτών (Οδηγός Εφαρμογής Ε.Ε., 2010). Πιο συγκεκριμένα, στο μοντέλο αυτό, κάποιες πληροφορίες ιχνηλασιμότητας διατηρούνται σε κάθε στάδιο της εφοδιαστικής αλυσίδας, ενώ άλλες ακολουθούν το προϊόν στο επόμενο στάδιο. Έτσι, οι πληροφορίες φιλτράρονται και ο χρήστης μπορεί εύκολα να ανακτήσει τα αναγκαία στοιχεία ιχνηλασιμότητας μέσω πρόσβασης στις βάσεις δεδομένων του προηγούμενου ή του επόμενου κρίκου στην αλυσίδα.

##### 1.1.1 Κωδικοποίηση προϊόντων

Βασικό δομικό στοιχείο ενός Συστήματος Ιχνηλασιμότητας είναι η Κωδικοποίηση των προϊόντων, δηλ. η ταυτοποίησή τους με τις πληροφορίες που τα συνοδεύουν (*Lot*, *Hμ*, *Λήξης*, κτλ) κατά την διάρκεια της παραγωγικής τους διαδικασίας. Με τον τρόπο αυτό, κάθε προϊόν ταυτοποιείται με τις πληροφορίες παραγωγής του, αποκτώντας μια μοναδική «ταυτότητα» που το ακολουθεί καθώς μετασχηματίζεται στα διάφορα στάδια της αλυσίδας. Η κωδικοποίηση προϊόντων δίνει τη δυνατότητα ταυτοποίησης κάθε προϊόντος ή μονάδας μεταφοράς με μεταβλητές πληροφορίες. Οι πληροφορίες αυτές εμπίπτουν σε δυο γενικές κατηγορίες:

- ο Κωδικοποίηση Πληροφοριών Ιχνηλασιμότητας: Η κωδικοποίηση αυτή περιλαμβάνει κυρίως πληροφορίες όπως η ημερομηνία λήξης, κωδικούς παραγωγής, αριθμούς παρτίδας (Lots), επωνυμία κατασκευαστή, βάρος, ποσότητες, περιγραφή περιεχομένου, με μορφή είτε αναγνώσιμη από το ανθρώπινο μάτι είτε από μηχανές (barcodes EAN 13, EAN 128, 2-D, RFID, κτλ). Η κωδικοποίηση γίνεται τόσο πάνω στα ίδια τα προϊόντα (ατομικές συσκευασίες), όσο και στις μονάδες μεταφοράς τους (ομαδικές συσκευασίες: κιβώτια, παλέτες κτλ).
- ο Κωδικοποίηση Πληροφοριών Διακίνησης: Η κωδικοποίηση αυτή περιλαμβάνει τις πληροφορίες που απαιτούνται για την παραλαβή, αποθήκευση και διακίνηση των προϊόντων και γίνεται κατά κύριο λόγο στις ομαδικές συσκευασίες των προϊόντων και τις μονάδες μεταφοράς και αποθήκευσής τους. Η κωδικοποίηση γίνεται τόσο κατά τη διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας όσο και κατά την αποθήκευση και διακίνηση: Κατά την διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας, η έμφαση δίνεται στην κωδικοποίηση πληροφοριών ιχνηλασιμότητας, ενώ η κωδικοποίηση διακίνησης γίνεται μόνο αν οι σχετικές πληροφορίες είναι εκ των προτέρων γνωστές (π.χ. όταν η παραγωγή γίνεται με βάση παραγγελία συγκεκριμένου πελάτη). Σε αυτό το πλαίσιο, η κωδικοποίηση πρέπει να γίνεται με όσο το δυνατόν αυτοματοποιημένο τρόπο για μείωση του κόστους παραγωγής, ενώ το σύστημα κωδικοποίησης πρέπει να είναι συνδεδεμένο με το σύστημα ιχνηλασιμότητας της παραγωγικής μονάδας για την εξασφάλιση της αξιοπιστίας των πληροφοριών. Κατά την διάρκεια της αποθήκευσης / διακίνησης, η έμφαση δίνεται στην κωδικοποίηση πληροφοριών διακίνησης, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν περιέχονται πληροφορίες ιχνηλασιμότητας όταν αυτό είναι απαραίτητο. Η κωδικοποίηση εδώ γίνεται κατά κανόνα χειροκίνητα με την εκτύπωση και επικόλληση ετικετών σε ομαδικές συσκευασίες, ενώ το σύστημα κωδικοποίησης πρέπει να είναι συνδεδεμένο με το κεντρικό πληροφοριακό σύστημα (ERP), το σύστημα διαχείρισης αποθήκης (WMS) και το σύστημα ιχνηλασιμότητας (Tracer Factory) για την ανταλλαγή των πληροφοριών.

## 1.2 RFID στην εφοδιαστική αλυσίδα

Ως RFID ορίζονται αρχικά του όρου Radio Frequency Identification, δηλαδή η ταυτοποίηση μέσω ραδιοσυχνοτήτων. Τα συστήματα RFID αποτελούν ένα υποσύνολο των Συστημάτων Αυτόματου Προσδιορισμού (Automatic Identification Systems). Ειδικότερα λειτουργεί ως γενικός όρος των τεχνολογιών που χρησιμοποιούν ραδιοκύματα για να προσδιορίσουν αυτόματα αντικείμενα και αποτελεί την τεχνολογική εξέλιξη των ραβδωτών κωδίκων (barcode). Η τεχνολογία RFID είναι γνωστή εδώ και 50 χρόνια. Αρχικά, σε πειραματικό στάδιο και σε εργαστηριακό επίπεδο, για να φτάσουμε στο σήμερα, όπου γίνεται λόγος για εφαρμογή της τεχνολογίας RFID στην καθημερινή ζωή των ανθρώπων, κυρίως μέσω του εμπορίου. Παράλληλα αναπτύσσεται το ενδεχόμενο της ευρείας εφαρμογής του, με την καθιέρωση προτύπων και την λειτουργία της σε παγκόσμιο επίπεδο.

Τα συστήματα RFID απαρτίζονται από δύο κύρια μέρη. Το πρώτο είναι οι πομποδέκτες (transponders) που συχνά αναφέρονται και ως ετικέτες RFID (RFID tags). Οι ετικέτες RFID είναι μικρά chips που αποτελούνται από ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα, το οποίο περιλαμβάνει μνήμη ώστε να αποθηκεύει δεδομένα-πληροφορίες, και μία κεραία. Το μέγεθός τους μπορεί να είναι τόσο μικρό όσο το μισό ενός κόκκου άμμου (1/3 του χιλιοστού), ανάλογα με το τύπο τις ετικέτας. Το

δεύτερο μέρος είναι οι αναγνώστες ή αισθητήρες (readers), οι οποίοι ανακτούν τα δεδομένα από τις ετικέτες RFID. Οι αναγνώστες RFID έχουν ενσωματωμένα μια κεραία και μια μονάδα ελέγχου.

Η λειτουργία των συστημάτων RFID είναι απλή και βασίζεται στη δυναμική και αμφίδρομη επικοινωνία των ετικετών και των αναγνώστων. Όταν οι ετικέτες RFID βρεθούν στην εμβέλεια της κεραίας του αναγνώστη, η μονάδα ελέγχου επικοινωνεί με ραδιοκύματα με την κεραία των ετικετών RFID. Οι ετικέτες RFID ενεργοποιούνται με τη σειρά τους και επιστρέφουν τα αναζητούμενα δεδομένα στους αναγνώστες. Στη συνέχεια παρεμβαίνει ένα ενδιάμεσο λογισμικό, το οποίο κατανοεί τις πληροφορίες, οι οποίες αποστέλλονται από τη μονάδα ελέγχου του αναγνώστη. Ο αναγνώστης τις μεταφέρει στο εκάστοτε πληροφοριακό σύστημα.

Οι ετικέτες RFID κατηγοριοποιούνται σε τρεις τύπους ανάλογα με τον τρόπο επικοινωνίας μεταξύ των ετικετών και των αναγνώστων, στις ενεργές ετικέτες, στις παθητικές ετικέτες και στις ημι-παθητικές ετικέτες. Ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα στις ετικέτες RFID μπορεί να περιέχει μνήμη μόνο για ανάγνωση (read only memory - ROM), επανεγγράψιμη μνήμη (Read - Write), μνήμη μιας εγγραφής και πολλών αναγνώσεων (Write Once and Read Many memory - WORM). Στο ολοκληρωμένο κύκλωμα με μνήμη ROM, η αναγνώριση της ταυτότητας κωδικοποιείται κατά τη διάρκεια της παραγωγής της και δεν επανεγγράφεται. Συμβάλει στην αποθήκευση των δεδομένων ασφαλείας, με ένα μοναδικό σειριακό αριθμό. Αντίθετα, τα ολοκληρωμένα κύκλωμα με επανεγγράψιμη μνήμη χρησιμοποιούνται για να αποθηκεύουν δεδομένα – πληροφορίες, όταν η ετικέτα βρίσκεται στην ακτίνα του αναγνώστη και παρουσιάζουν μεγαλύτερη ευελιξία, καθώς έχουν τη δυνατότητα τροποποίησης και προσθήκης πληροφοριών. Τέλος, τα ολοκληρωμένα κύκλωμα με μνήμη "WORM" προγραμματίζονται από τον οργανισμό που τα χρησιμοποιεί, χωρίς όμως να έχουν τη δυνατότητα της επανεγγράφης.

Τα δεδομένα που αποθηκεύονται στις ετικέτες αποτελούνται από ένα μοναδικό αναγνωριστικό και μπορούν, επίσης, να περιλαμβάνουν ένα λειτουργικό σύστημα, μία αποθήκη δεδομένων (πηγική ή όχι) και έναν ηλεκτρονικό κώδικα προϊόντων (Electronic Product Code - EPC ) Το μέγεθος των δεδομένων, που μια ετικέτα RFID έχει την δυνατότητα να υποθηκεύσει, καθορίζεται από τον εκάστοτε προμηθευτή αλλά και την ίδια την εφαρμογή, με ανώτερο όριο αποθήκευσης τα 2KB. Χωρητικότητα αρκετή για να αποθηκευτούν τα απαραίτητα δεδομένα του κάθε αντικειμένου. Μια άλλη σημαντική κατηγοριοποίηση που μπορούμε να διακρίνουμε στις ετικέτες RFID σχετίζεται με την κατασκευή και την εφαρμογή τους. Δεδομένου ότι τα συστήματα RFID έχουν εφαρμογή σε διάφορους τομείς στην καθημερινή ζωή του σύγχρονου ανθρώπου, η κατασκευή των ετικετών RFID αλλάζει ανάλογα με τις εφαρμογές και τις ανάγκες που χρειάζεται κάθε φορά, να καλύψει.

Οι αναγνώστες RFID αποτελούνται από μία κεραία, η οποία αναλαμβάνει την επικοινωνία, μέσω ραδιοσυχνοτήτων, με τις ετικέτες. Καθώς και μία μονάδα ελέγχου, που εκτελεί δύο συγκεκριμένα έργα. Πρωτίστως τον καθορισμό των διάφορων ενεργειών (αποστολή/ λήψη σημάτων, ανάγνωση/ εγγραφή ετικετών κ.ά.). Ενέργεια που πραγματοποιείται μέσω του ενδιάμεσου λογισμικού. Και δευτερευόντως την επικοινωνία με το πληροφοριακό σύστημα. Οι αναγνώστες RFID μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε σχέση με τις φυσικές τους διαστάσεις, την εφαρμογή τους και τις τεχνικές ιδιότητες σε "σταθερούς αναγνώστες", "ολοκληρωμένους αναγνώστες", "αναγνώστες χειρός" και σε "ενσωματωμένους αναγνώστες".

Οι εφαρμογές του τεράστιες, με κλασικό παράδειγμα τα προϊόντα που έχουν συρμάτινες ταινίες στις αλυσίδες καταστημάτων. Τα σημαντικά πλεονεκτήματα που προσφέρει το RFID είναι:

- Η αναγνώριση μπορεί να γίνει από απόσταση μιας και υπάρχουν RFID tags που είναι σε θέση παίρνοντας ενέργεια από κάποια πηγή που συνήθως είναι μπαταρία να στείλουν τις πληροφορίες στον δέκτη.
- Δυνατότητα αποθήκευσης περισσότερων δεδομένων σε σχέση με τα Bar Code
- Μπορούν να μην είναι ορατά στο ανθρώπινο μάτι τα RFID tags μιας και για την αναγνώριση τους δεν χρειάζεται οπτικό μέσο.
- Δυνατότητα προγραμματισμού εξ αποστάσεως
- Επιπρόσθετες λειτουργίες. Π.χ. Παρακολούθηση και καταγραφή της θερμοκρασίας

Βεβαίως η τεχνολογία RFID έχει ακόμα κάποια μειονεκτήματα σε σχέση με την τεχνολογία barcode, όπως η δυσλειτουργία ανάγνωσης όταν σήματα από δύο ή περισσότερες ετικέτες, αλληλεπικαλύπτονται. Έτσι η ανάγνωση είναι αδύνατο να πραγματοποιηθεί. Επίσης το κόστος μιας ετικέτας RFID είναι αρκετά μεγαλύτερο από μια ετικέτα barcode. Η τιμολόγηση τις ετικέτας RFID καθορίζεται με βάση τον όγκο παραγγελίας, τη μνήμη που διαθέτει, καθώς και τη συσκευασία της ετικέτας (είτε πρόκειται για πλαστικοποιημένες ή ενσωματωμένες σε αυτοκόλλητο). Επίσης ανάλογα με το είδος της ετικέτας, ενεργητική ή παθητική, το κόστος μεταβάλλεται ανάλογα. Οι ενεργητικές ετικέτες κοστίζουν από 20€, κόστος που ξεπερνά τα 85€ αν διαθέτουν ειδικό προστατευτικό περίβλημα και μεγάλη διάρκεια ζωής της μπαταρίας ή του αισθητήρα. Μια παθητική ετικέτα (chip και κεραία τοποθετημένη σε ένα υπόστρωμα), αποθηκευτικού χώρου 96bit, κοστίζει περίπου 0,05€. Το κόστος φτάνει τα 0,13€ αν η ετικέτα είναι ενσωματωμένη σε μια θερμική ετικέτα μεταφοράς στην οποία οι εταιρείες μπορούν να εκτυπώσουν έναν γραμμωτό κώδικα. Τέλος ελλοχεύουν κίνδυνοι υγείας που συνδέονται με τα ραδιοκύματα. Βέβαια η συγκεκριμένη τεχνολογία χρησιμοποιεί τη χαμηλή τάση του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος, που τα καθιστά ελάχιστα επικίνδυνα.

### 1.2.1 Συχνότητες των ετικετών R.F.I.D

Οι ετικέτες και οι αναγνώστες θα πρέπει να ρυθμιστούν στην ίδια συχνότητα για να επικοινωνήσουν μεταξύ τους. Τα συστήματα R.F.I.D χρησιμοποιούν πολλές διαφορετικές συχνότητες, ανάλογα με την εφαρμογή που χρησιμοποιούνται, αλλά οι πλέον συνηθισμένες είναι:

- α) χαμηλή συχνότητας (low, μεταξύ 125 και 134 KHZ)
- β) υψηλής συχνότητας (high, 13,56 MHZ )
- γ) υπέρ-υψηλή ή UHF (ultra-high, από 868 έως 956 MHZ)
- δ) μικροκυματικά (2,45 GHZ)

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται συνοπτικά τα πλεονεκτήματα, οι περιορισμοί και οι χρήσεις κάθε συχνότητας των ετικετών R.F.I.D.

Συχνότητα	Πλεονεκτήματα	Περιορισμοί	Χρήσεις
<b>LF</b> 125Khz – 134 Khz	<ul style="list-style-type: none"> <li>ο Παγκοσμίως αποδεκτή συχνότητα</li> <li>ο Λειτουργεί καλά σε μέταλλα</li> <li>ο Διαδεδομένη</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ο Πολύ μικρή απόσταση ανάγνωσης, σχεδόν επαφή</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ο Αναγνώριση ζώων</li> <li>ο Παρακολούθηση μεταλλικών παγίων (βαρέλια)</li> <li>ο Immobilizers αυτοκινήτων</li> </ul>
<b>HF</b> 13,56Mhz	<ul style="list-style-type: none"> <li>ο Παγκοσμίως αποδεκτή συχνότητα</li> <li>ο Λειτουργεί καλά σε υγρασία</li> <li>ο Διαδεδομένη</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ο Δεν λειτουργεί καλά σε μέταλλα</li> <li>ο Μικρή απόσταση ανάγνωσης 10-80cm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ο Παρακολούθηση βιβλίων</li> <li>ο Παρακολούθηση παλετών, containers</li> <li>ο Έλεγχος πρόσβασης</li> <li>ο Παρακολούθηση αποσκευών (αεροδρόμια)</li> <li>ο Παρακολούθηση ειδών ένδυσης</li> </ul>
<b>UHF</b> 865Mhz – 928Mhz	<ul style="list-style-type: none"> <li>ο Μεγάλη απόσταση ανάγνωσης 1-7m</li> <li>ο Παγκοσμίως αποδεκτή συχνότητα</li> <li>ο Μαζική ανάγνωση εκατοντάδων ταυτοτήτων το δευτερόλεπτο</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ο Δεν λειτουργεί καλά σε μέταλλα και σε υγρά</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ο Παρακολούθηση κιβωτίων, παλετών, containers</li> <li>ο Παρακολούθηση παγίων αντικειμένων</li> </ul>
<b>Microwave</b> 2,45Ghz	<ul style="list-style-type: none"> <li>ο Μεγάλη απόσταση ανάγνωσης 1-2m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ο Σύνθετα συστήματα</li> <li>ο Δεν είναι διαδεδομένη συχνότητα</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ο Έλεγχος πρόσβασης σε οχήματα</li> </ul>

Πίνακας 1 Συχνότητες RFID

### 1.2.2 Πλεονεκτήματα του RFID στις εταιρείες λιανικού εμπορίου.

Η τεχνολογία του RFID προσφέρει μια πλειάδα πλεονεκτημάτων στις επιχειρήσεις λιανικής πώλησης. Σύμφωνα με την Cap Gemini Ernst & Young (2003), υπάρχουν πέντε άμεσοι τρόποι με τους οποίους το RFID μπορεί να ωφελήσει τις επιχειρήσεις και ειδικότερα το μάρκετινγκ:

1. Ευελιξία- πλέον οι εταιρείες μπορούν να έχουν μια ακριβή εικόνα των αποθεμάτων των προϊόντων τους, οπουδήποτε κι αν αυτά βρίσκονται εντός της εφοδιαστικής αλυσίδας. Το γεγονός αυτό κάνει εφικτό να αλλάζουν οι ροές των παραγγελιών σε πραγματικό χρόνο προκειμένου να ικανοποιείται η ζήτηση όπως αυτή διαμορφώνεται από στιγμή σε στιγμή.
2. Αμεσότερη ανταπόκριση- το υψηλό επίπεδο διαφάνειας κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας, επιτρέπει την αμεσότερη ανταπόκριση σε επείγουσες παραγγελίες, κάνοντας τις απαραίτητες αλλαγές στην εφοδιαστική αλυσίδα.
3. Καλύτερες υποστηρικτικές υπηρεσίες- η δυνατότητα να υπάρχει άμεση πρόσβαση στις πληροφορίες που αφορούν κάθε προϊόν, δίνει πιο ακριβείς ημερομηνίες παράδοσης και εξασφαλίζει ότι οι προθεσμίες τηρούνται.
4. Έλεγχος (Ιχνηλασιμότητα)- δυνατότητα να εντοπιστούν πρώτες ύλες και προϊόντα σε οποιοδήποτε στάδιο της εφοδιαστικής αλυσίδας, από τον προμηθευτή ως τον κατασκευαστή και από τη αποθήκη ως το ράφι του λιανέμπορου.
5. Ασφάλεια- σε πολλούς τομείς, όπως υψηλής αξίας προϊόντα, ακριβές μάρκες και φαρμακευτικά είδη, η ασφάλεια είναι παράγοντας-κλειδί. Το RFID δίνει τη δυνατότητα να εντοπίζει προϊόντα, οπουδήποτε κι αν βρίσκονται, συντελώντας στο να μειωθεί η κλοπή.

Βλέπουμε, λοιπόν ότι και τα 5 οφέλη αποτελούν σημαντική βοήθεια για το μάρκετινγκ των επιχειρήσεων που οδηγούν στην καλύτερη ποιότητα και αξιοπιστία εμπορευμάτων, εξυπηρέτηση και τελικά ικανοποίηση των πελατών. οι δυνατότητες για τη βελτίωση των εταιρειών λιανικής πώλησης μέσω του RFID είναι τεράστιες. Η τεχνολογία RFID, ικανή να εντοπίζει και να αναγνωρίζει τα προϊόντα γρήγορα και το κάθε ένα ξεχωριστά, προχωράει πέρα από τους γραμμωτούς κώδικες και τα universal product codes (UPCs) προσφέροντας:



- **Διαφάνεια στην εφοδιαστική αλυσίδα:** Όλες οι διαδικασίες , από την παραγωγή μέχρι την τοποθέτηση του προϊόντος στο ράφι, υπόκεινται σε συνεχή έλεγχο.
- **Μείωση του κόστους,** καθώς επιτυγχάνεται η αυτοματοποίηση πολλών διεργασιών που συμβαίνουν μέσα στην εφοδιαστική αλυσίδα.
- **Υπολογισμός επιπέδου αποθέματος:** Οι επιχειρήσεις γνωρίζουν , ανά πάσα στιγμή , την ποσότητα και τον όγκο των προϊόντων που έχουν στις αποθήκες τους.
- **Υπολογισμός επιστροφών:** Η ταυτότητα , ο όγκος και η αξία των προς επιστροφή προϊόντων είναι γνωστά ανά πάσα στιγμή.
- **Εξάλειψη κλοπών προϊόντων:** Μειώνονται οι απώλειες από κλοπή τόσο στα καταστήματα όσο και στις αποθήκες. Οι ετικέτες σήμανσης μπορεί να είναι συνδεδεμένες με ένα σύστημα ασφαλείας έτσι ώστε να παρακολουθούνται όλα τα προϊόντα μέσα στο κατάστημα. Το σύστημα ασφαλείας τίθεται σε λειτουργία μόλις το προϊόν βγει από το κατάστημα χωρίς να έχει πληρωθεί.
- **Αχρήστευση – απαρχαίωση ενός προϊόντος:** Έγκαιρη πληροφόρηση για το επίπεδο αποδοχής από τα καταστήματα και το καταναλωτικό κοινό.
- **Λάθη παράδοσης χωρίς πρόθεση:** Μειώνονται οι περιπτώσεις σφάλματος κατά την παράδοση και παραλαβή των προϊόντων στο τελικό σημείο πώλησης.
- **Υπέρβαση της ημερομηνίας λήξης:** Εξασφαλίζεται πως δεν υπάρχουν στο ράφι ληγμένα προϊόντα σε ευπαθής κατηγορίες.
- **Υπολογισμού του ακριβούς επιπέδου ζήτησης:** Οι επιχειρήσεις γνωρίζουν επακριβώς τις επιθυμίες των καταναλωτών ανά τύπο προϊόντος., καθώς με την τεχνολογία RFID δίνοντας πολύτιμες πληροφορίες για την ζήτηση και τα αποθέματα των εμπορευμάτων που υπάρχουν στην εφοδιαστική αλυσίδα έτσι ώστε η επιχείρηση να έχει μια πλήρη εικόνα της αγοράς και με τα κατάλληλα εργαλεία και τις αποφάσεις της διοίκησής της να προσδιορίσει την τιμή, την προώθηση και τις πωλήσεις που αποσκοπούν στην μεγιστοποίηση του κέρδους.
- **Απελευθέρωση ανθρωπίνων πόρων:** Απαιτούνται λιγότερες εργατοώρες για την ολοκλήρωση των εργασιών της εφοδιαστικής αλυσίδας.
- **Εκτός Αποθέματος:** Μειώνονται στο ελάχιστο οι περιπτώσεις μη ύπαρξης του προϊόντος στα ράφια ή στην αποθήκη.
- **Εναρμόνιση παραγγελιών:** Η ζήτηση προϊόντων από τα καταστήματα είναι αντίστοιχη με αυτή των καταναλωτών.

- **Αποτελεσματικότητα προωθητικών ενεργειών:** Άμεσος συσχετισμός των ενεργειών μάρκετινγκ με την αύξηση στη ζήτηση και τις πωλήσεις των προϊόντων.
- **Μείωση της γραφειοκρατίας και του όλου όγκου του χαρτιού,** καθώς επιτρέπουν να γράφεται πάνω σ' αυτό ένα feedback , όταν χρησιμοποιείται, και αυτομάτως να ειδοποιεί το ERP σύστημα της εταιρείας για την διαδικασία.
- **Βέλτιστη εκμετάλλευση του χώρου των αποθηκών,** καθώς οι ετικέτες RFID περιέχουν στοιχεία για την θέση που έχουν οι παλέτες μέσα στην αποθήκη και προστίθενται και άλλες νέες πληροφορίες κάθε φορά που η παλέτα αλλάζει θέση και μετακινείται μέσα στην εφοδιαστική αλυσίδα. Μια μη προγραμματισμένη μετακίνηση παλέτας μπορεί να πληροφορήσει την διοίκηση για ένα λάθος του προσωπικού ή πιθανή κλοπή. Επιπλέον, οι αποθηκάριοι μπορούν εύκολα να εντοπίσουν αντικείμενα χωρίς να τα ψάχνουν μέσα στην αποθήκη μετακινώντας άλλα.
- **Αποφυγή λαθών που πραγματοποιούνται κατά την διάρκεια της απογραφής** και αποτελούν πρόβλημα στην αποτελεσματικότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας.
- Για τους κατασκευαστές και προμηθευτές που χειρίζονται εκατοντάδες αντικείμενα, η τεχνολογία RFID συνδυασμένη με τα λεγόμενα έξυπνα ράφια, αποτελούν έναν ισχυρό μηχανισμό για να βοηθήσει τα έσοδα των επιχειρήσεων βεβαιώνοντας ότι τα ράφια των καταστημάτων είναι πάντα πλήρη με προϊόντα. Σε περίπτωση που αδειάσει ένα ράφι, με το κατάλληλο πληροφοριακό σύστημα δίνεται εντολή για παραγγελία του αν είναι εμπορική επιχείρηση ή εντολή για παραγωγή του προϊόντος, σε περίπτωση που είναι παραγωγική.

Οφέλη για τους καταναλωτές

Οι 5 σημαντικότερες απογοητεύσεις που βιώνουν οι καταναλωτές στα καταστήματα είναι οι εξής:

1. Δυσκολία στη διάβαση από το ταμείο γρήγορα και χωρίς προβλήματα
2. Εξάντληση των αποθεμάτων των προϊόντων στα ράφια
3. Δυσκολία στον εντοπισμό του προσωπικού που θα απαντήσει σε ερωτήματα και θα βοηθήσει στις αγορές
4. Έλλειψη ορατών τιμών πάνω στα προϊόντα ή στα ράφια
5. Έλλειψη γνώσης εκ μέρους του προσωπικού για τα προϊόντα ή και για το κατάστημα εν γένει.

Είναι εύκολα κατανοητό πως οι παραπάνω απογοητεύσεις ενός καταναλωτή, μπορούν να τον ωθήσουν στο να αξιολογήσει αρνητικά την εμπειρία του από το κατάστημα, γεγονός σίγουρα ζημιογόνο για την επιχείρηση. Όμως η τεχνολογία RFID, σε συνδυασμένο επίπεδο αποθήκης και καταναλωτή, συντελεί στο να εξαλειφθούν οι παραπάνω απογοητεύσεις και ως εκ τούτου να βελτιωθεί η αγοραστική εμπειρία των καταναλωτών. Τα οφέλη λοιπόν για τους καταναλωτές είναι μια πιο ευχάριστη αγοραστική εμπειρία στο κατάστημα, πιο γρήγορη, αφού πλέον με το RFID, το πέρασμα από τα ταμεία και ο εντοπισμός των επιθυμητών προϊόντων γίνεται πιο γρήγορα. Έτσι, το κατάστημα κερδίζει αφοσίωση πελατών και τελικά μακροχρόνια δέσμευση και κερδοφορία.

**Αντιδράσεις και προβληματισμοί για το RFID.**

Η δυνατότητα να παρακολουθούνται όχι μόνο κάποια αντικείμενα, αλλά και άτομα, μέσω των RFID tags, δεν θα μπορούσε παρά να δημιουργήσει σχόλια. Πολλοί είναι αυτοί που έχουν προβληματιστεί, για παράδειγμα εξαιτίας του γεγονότος ότι η τεχνολογία RFID θα μπορούσε να γίνει εκμεταλλεύσιμη προκειμένου να εντοπιστεί η θέση ανθρώπων μέσα σε κάποιο κτήριο ή και μεγαλύτερους χώρους. Εδώ αξίζει να σημειωθεί ότι ένα RFID tag έχει τη δυνατότητα οριστικής απενεργοποίησης, όταν πλέον δεν χρειάζεται. Αυτό για παράδειγμα συμβαίνει όταν αγοράζουμε κάποιο προϊόν από ένα κατάστημα. Ως εκ τούτου, δεν είναι εφικτό να παρακολουθήσει κάποιος τη θέση του αντικειμένου αυτού και συνεπώς και τη δική μας. Εξάλλου η απόσταση επικοινωνίας ενός RFID tag, με τον δέκτη δεν θα επέτρεπε την παρακολούθηση ενός ατόμου σε μεγάλη απόσταση. Πάντως αξίζει να θυμηθούμε ότι ανάλογες αντιδράσεις είχαν σημειωθεί και κατά την έλευση της τεχνολογίας των bar codes, ωστόσο αυτή επικράτησε παντού.

## 1.2 Internet of Things (IoT)

Το IoT είναι ένας όρος που δημιούργησε το MIT στα Auto-ID Labs του, τα οποία είναι υπεύθυνα και για την εξέλιξη του RFID. Το IoT αφορά τη διασύνδεση των αντικειμένων (Things) μέσω του διαδικτύου (Internet). Με άλλα λόγια, IoT είναι η διασύνδεση αντικειμένων μέσω του internet που τους επιτρέπει τη συλλογή και ανταλλαγή πληροφοριών. Βασικό μέρος του IoT αποτελούν τα Big Data Analytics (BDA) καθώς η ανάλυση των δεδομένων που ανταλλάσσουν τα αντικείμενα, είναι αυτή που θα προσφέρει γνώση στους decision makers για καλύτερες και γρηγορότερες αποφάσεις. Την έννοια του IoT έρχεται να συμπληρώσει το Internet of Everything. Το IoE αφορά την ιδέα της σύνδεσης μέσω του Internet όχι μόνο των αντικειμένων αλλά και των ανθρώπων, των διαδικασιών και των δεδομένων με ένα εύχρηστο τρόπο. Το αποτέλεσμα είναι ένας κόσμος όπου τα φυσικά αντικείμενα ανταλλάσσουν πληροφορίες και λειτουργούν ως ομάδα με τον άνθρωπο για την επίτευξη μέγιστης αποδοτικότητας.

Αυτό που ουσιαστικά θα επιφέρει το IoT, είναι οι νέοι τρόποι αυτοματοποίησης του decision-making και απαλλαγής των ανθρώπων από τις απλές διαδικαστικές αποφάσεις τα καθημερινότητας ώστε να επικεντρώνονται στις σημαντικές διεργασίες και στις εξαιρέσεις που το σύστημα από μόνο του δεν θα μπορεί να αντιμετωπίσει. Ειδικά το IoT συνδέεται με το Risk Management ενεργοποιώντας άμεσες αποφάσεις σε περιόδους κρίσεων. Ουσιαστικά το IoT δείχνει ότι η μελλοντική εφοδιαστική αλυσίδα θα αφορά στον ίδιο βαθμό τη μετακίνηση της πληροφορίας όσο και τη μετακίνηση των ίδιων των προϊόντων.

### 1.3.1 Ο τομέας αποθήκευσης στην εποχή του IoT

Η αποθήκη στην εποχή του IoT δεν είναι απλά αλλαγές στο software και την αυτοματοποίηση του εξοπλισμού. Η αποθήκη ήδη και πολύ περισσότερο στο μέλλον, θα χρησιμοποιεί σένσορες, τεχνολογίες συλλογής δεδομένων και έξυπνες,

συνδεδεμένες μηχανές που θα μπορούν να ανταλλάσουν πληροφορίες με όλα τα μέρη της εφοδιαστικής αλυσίδας στην οποία θα ανήκει η αποθήκη. Ποιο συγκεκριμένα η αποθήκη κατά IoT θα λειτουργεί σε τρία επίπεδα.

1. Στο πρώτο επίπεδο θα συλλέγεται η δομημένη και αδόμητη πληροφορία από όλη την εφοδιαστική αλυσίδα. Η δομημένη πληροφορία αφορά αυτή που δημιουργείται από ένα σύστημα όπως μια PO (purchase order), η επιβεβαίωση της παραλαβής, τα δελτία που δημιουργεί το WMS. Μη δομημένη πληροφορία είναι αναφορές από τα νέα, τα κοινωνικά δίκτυα κτλ.
2. Στο δεύτερο επίπεδο θα γίνει η ανάλυση της πληροφορίας και θα λαμβάνεται αυτόματα η απόφαση για το τι πρέπει να γίνει ακολουθώντας συγκεκριμένους κανόνες και πρωτόκολλα. Μονάχα οι εξαιρέσεις που δεν ακολουθούν τον κανόνα, θα απαιτούν την ανθρώπινη παρέμβαση.
3. Στο τρίτο επίπεδο θα πραγματοποιείται η εκτέλεση της απόφασης από τα αντίστοιχα συστήματα (WMS, TMS, κλπ.)

Ομοίως στη διανομή, το IoT θα έχει μεγάλη εφαρμογή, κυρίως για το POD.

Συνοψίζοντας, οι εταιρίες με τη δημιουργία, τη συλλογή και τη διάδοση της πληροφορίας στην εποχή του IoT, μπορούν:

- Να αντιληφθούν γρηγορότερα κρίσιμες καταστάσεις.
- Να διαχειριστούν έγκαιρα το εν κινήσει απόθεμα τους.
- Να αναπροσαρμόσουν το πλάνο παραγωγής, αγορών καθώς και εισαγωγών.
- Να δημιουργήσουν ποιο αποδοτικές παραγγελίες (καλύτερο consolidation)
- Να προβλέψουν καλύτερα τη ζήτηση
- Να παρακολουθήσουν το απόθεμα εν κινήσει (tracking) σε επίπεδο παλέτας ή κιβωτίου και σε ακρίβεια λεπτού.
- Να πληροφορηθούν ανά πάσα στιγμή την κατάσταση του αποθέματος
- Να αυξήσουν την πληρότητα των μεταφορών (on the fly consolidation)
- Να προβλέψουν αστοχίες του εξοπλισμού και να προβούν σε προβλεπτική συντήρηση.
- Να λειτουργήσουν με χαμηλότερο κόστος.

Βέβαια οι αλλαγές που φέρει το IoT, προκαλούν ταυτόχρονα μεγάλο βαθμό πολυπλοκότητας.

## 1.4 Παρουσίαση μαγνητικού Barcode

### 1.4.1 Ορισμός

Ως μαγνητική ταινία καρτών, ορίζεται κάθε είδος της κάρτας που περιέχει στοιχεία ενσωματωμένα σε μια λωρίδα που αποτελείται από σωματίδια σιδήρου σε πλαστική μεμβράνη. Το μπροστινό μέρος της κάρτας περιέχει πληροφορίες ταυτότητας, όπως το όνομα του κατόχου της κάρτας και το όνομα της εταιρείας που εκδίδει, ενώ η μαγνητική ταινία τοποθετείται στο πίσω μέρος. Αυτές οι κάρτες είναι συνήθως λίγο μεγαλύτερες από 2 ίντσες επί 3 ίντσες και κατασκευασμένες από πλαστικό ή ανθεκτικό χαρτί. Τύποι μαγνητικών καρτών τοποθετούνται σε άδειες οδήγησης, πιστωτικές κάρτες, ταυτότητες των εργαζομένων, κάρτες δώρων και κάρτες μέσα

μαζικής μεταφοράς. Όταν μια μαγνητική κάρτα διαβάζεται μέσω ενός αναγνώστη, ο αναγνώστης αποκωδικοποιεί τα δεδομένα της μαγνητικής ταινίας και επιτρέπει σε μια συναλλαγή να περάσει. Η συναλλαγή θα μπορούσε για παράδειγμα να είναι για έναν εργαζόμενο να αποκτήσει πρόσβαση σε ένα κτίριο ή για έναν πελάτη σε ένα κατάστημα να κάνει αγορά με χρήση πιστωτικής κάρτας. Εάν η μαγνητική λωρίδα λερωθεί, γδαρθεί ή απομαγνητοποιηθεί, η κάρτα δεν μπορεί να λειτουργήσει.

Η μαγνητική ταινία σε μια πιστωτική κάρτα περιέχει τρία οριζόντια στοιβαζόμενα κομμάτια, καθένα από τα οποία εκτείνεται σε όλο το πλάτος της κάρτας και καταλαμβάνει ένα μέρος της μαγνητικής λωρίδας. Κάθε κομμάτι είναι ικανό να κρατάει ένα διαφορετικό όγκο και είδος δεδομένων. Αυτά τα κομμάτια περιέχουν για παράδειγμα τον αριθμό λογαριασμού της πιστωτικής κάρτας, το όνομα, την ημερομηνία λήξης, τον κωδικό υπηρεσίας και την επαλήθευση της κάρτας κώδικα. Πιστωτικές κάρτες κυρίως ή αποκλειστικά χρησιμοποιούν τα δύο πρώτα κομμάτια. Η τρίτη μερικές φορές περιέχει πρόσθετες πληροφορίες, όπως έναν κωδικό χώρας ή κωδικό νομίματος. Άλλοι τύποι μαγνητικές κάρτες λωρίδων χρησιμοποιήσει όλα τα τρία κομμάτια.

Για τη βελτίωση της ασφάλειας των πιστωτικών καρτών, χρησιμοποιείται παράλληλα με τη μαγνητική ταινία, το EMV μικροσίπ, ή chip-and-PIN πιστωτικής κάρτας. Το πρόβλημα με τις κάρτες μαγνητικής ταινίας είναι ότι είναι εύκολο να πλαστογραφηθούν και να χρησιμοποιηθούν με δόλο. Οι κάρτες μικροσίπ χρησιμοποιούν μια ανώτερη τεχνολογία: μια μοναδική, μιας χρήσης κρυπτογραφημένη ψηφιακή υπογραφή που είναι πιο δύσκολο να αντιγράψει. Οι κάρτες chip-and-pin μπορούν επίσης να απαιτούν από τους κατόχους καρτών για να εισάγετε έναν προσωπικό αριθμό αναγνώρισης στο σημείο πώλησης για να παρέχει ένα επιπλέον επίπεδο ασφάλειας. Τέσσερις δεκαετίες μετά την ανακάλυψη της, η πιστωτική κάρτα μαγνητική ταινία έχει κάνει επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο γίνονται οι συναλλαγές καθώς και στον τρόπο που μοιράζονται προσωπικές πληροφορίες.

#### 1.4.2 Ιστορική αναδρομή

Ο Forrest Parry, ένας μηχανικός της IBM, πιστώνεται με την πρώτη επιτυχία στις αρχές της δεκαετίας του '60 με την επικόλληση μιας μαγνητικής ταινίας σε μια πλαστική κάρτα ταυτότητας για τους υπαλλήλους της CIA ουσιαστικά λιώνοντας την μαγνητική ταινία επάνω στην πλαστική κάρτα. Η συγκεκριμένη τεχνολογία εκτιμήθηκε σε μεγάλο βαθμό ότι θα βοηθούσε για την έκδοση πιστωτικών καρτών από την ομάδα του Svigals. Το 1954, Svigals ήταν ο πρώτος υπάλληλος της IBM που προσλήφθηκε για να κυκλοφορήσει στην αγορά τον "επαγγελματικό υπολογιστή." Η IBM κατασκεύαζε συστήματα ηλεκτρονικών υπολογιστών και η εταιρεία ήθελε να βρεθεί ένας τρόπος ώστε να αυξηθεί η ζήτηση τους από το καταναλωτικό κοινό. Έτσι ο Svigals ήταν επιφορτισμένος με το έργο να αναπτύξει μια τεχνολογία που θα ενθάρρυνε τους καταναλωτές στην πρόσβαση συστημάτων με βάσεις δεδομένων. Η μαγνητική ταινία, που αρχικά χρησιμοποιήθηκε στα εισιτήρια, που ήταν κατασκευασμένα από χαρτί για την London Transit Authority, ώστε να είναι δυνατή η διέλευση, για το μετρό του Λονδίνου, ήταν το σημείο εκκίνησης.

Μέρος της ζήτησης για την νέα αυτή τεχνολογία προέκυψε από τις αεροπορικές εταιρείες, όπως αναφέρεται από τον ίδιο τον Svigals. Οι αεροπορικές εταιρείες έψαχναν για έναν τρόπο για τον εξορθολογισμό της αγοράς εισιτηρίων, το check-in και την επιβίβαση για την μεγάλη αύξηση της ζήτησης από την πλευρά του επιβατικού κοινού, που ήρθε με την έλευση των αεροσκαφών μεγάλης ατράκτου, όπως τα Boeing 747s. Επίσης, οι τράπεζες αναζητούσαν έναν τρόπο, ώστε εγκατεστημένες μηχανές μπορούσαν να πάρουν χρήματα από το λογαριασμό του πελάτη αυτόματα από απομακρυσμένες περιοχές, που δεν υπήρχαν υποκαταστήματα τραπεζών καθώς επίσης και να δέχονται καταθέσεις από τις συγκεκριμένες απομακρυσμένες περιοχές. Έτσι, την ίδια στιγμή που είχε επιφορτιστεί με το έργο της ανάπτυξη της μαγνητικής ταινίας Svigals ήταν επίσης διευθυντής του προγράμματος για ATM της IBM, το οποίο έκανε την πρώτη του εμφάνιση το 1973.

Αλλά ίσως ο μεγαλύτερος οδηγός για την ανάπτυξη της τεχνολογίας της μαγνητικής ταινίας ήταν η ανακάλυψη της απάτης με πιστωτικές κάρτες στη δεκαετία του '60, που ήταν δύσκολο να αποφευχθεί, λόγω της χρονικής καθυστέρησης ανάμεσα στη αγορά και την επαλήθευση του λογαριασμού. Χρησιμοποιώντας μια συσκευή που ονομάζεται zip-zap μηχανή, ένας έμπορος εφαρμόζοντας ένα ρολό πάνω από το χαρτί που κάλυπτε την κάρτα του πελάτη μπορούσε να αντιγράψει τους αριθμούς στην κάρτα του πελάτη, τότε φυσικά πήγαινε με το χαρτί στην τράπεζα. Η τράπεζα διάβαζε το χαρτί που της είχε προσκομίσει ο έμπορος και ήταν υποχρεωμένη να ελέγξει με το χέρι τον αριθμό του λογαριασμού σε σχέση με άλλους εικονικούς λογαριασμούς. Αυτή η διαδικασία θα μπορούσε να πάρει μέρες.

Πάνω από επτά χρόνια, Svigals ήταν ο αρχηγός σε μια ομάδα που έψαχνε να βρει έναν τρόπο ώστε να μπορούν να κάνουν χρήση μαγνητικών ταινιών, για να καταγράφονται προσωπικές και οικονομικές πληροφορίες στην μαγνητική ταινία και μετά αυτή να προσκολλάται στο πίσω μέρος μιας κάρτας που θα μπορούσε κατόπιν με το χαμηλότερο κόστος σε χρόνο και χρήμα, καθώς επίσης και με τον πιο αξιόπιστο τρόπο να αποκωδικοποιούνται οι συγκεκριμένες προσωπικές πληροφορίες από ένα μηχάνημα.

Το 1970, η τεχνολογία της μαγνητικής ταινίας είχε την πρώτη μεγάλη δοκιμασία της, όταν χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά σε ένα κοινό πιλοτικό πρόγραμμα από την American Express, American Airlines και από την IBM στο αεροδρόμιο O'Hare του Σικάγο. Η IBM αποδέχτηκε τη σύσταση της ομάδας για να υιοθετήσουν την τεχνολογία το 1973, και έκανε χρήση των μαγνητικών ταινιών στις τραπεζικές κάρτες και ταυτότητες των εργαζομένων της εταιρείας.

Ωστόσο, δεν ήταν μέχρι το 1980 ότι η τιμή της τεχνολογίας έγινε αποδεκτή από Visa και MasterCard, αναφέρεται από τον ίδιο τον Svigals. Οι αρχικές κάρτες κοστίζουν περίπου \$ 2 ανά κάρτα για να παράγουν, λέει, αλλά με οικονομίες κλίμακας και βελτιωμένες μεθόδους παραγωγής, ήρθαν κάτω στην τιμή και κοστίζει λιγότερο από 5 σεντς ανά κάρτα για την παραγωγή της πριν γίνει αποδεκτή η χρήση της από την MasterCard και την Visa.

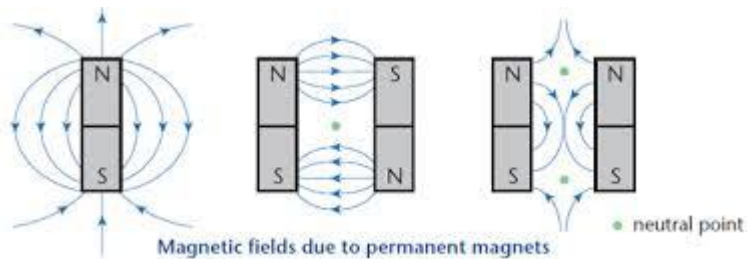
Ένα απλό κτύπημα μιας πιστωτικής ή χρεωστικής κάρτας σε ένα ηλεκτρονικό αναγνώστη στέλνει τις πληροφορίες του πελάτη στην τράπεζα που εξέδωσε την

κάρτα. Υπολογιστές της τράπεζας επαληθεύουν ότι ο κάτοχος της κάρτας έχει διαθέσιμα επαρκή πιστωτικά ή κεφάλαια για να καλύψει την αγορά και μπορεί είτε να εγκρίνει το αίτημα ή μείωση, όλα μέσα σε λίγα δευτερόλεπτα.

Η τεχνολογία βοήθησε να μετατρέψει τα μέσα μαζικής μεταφοράς, τραπεζικό σύστημα και λιανικής εμπόριο. Αυτό οδήγησε την IBM, ως μέρος των εορτασμών των 100 χρόνων της εταιρείας το 2011, να τοποθετήσει τη μαγνητική ταινία στη λίστα ως ένα από τα κορυφαία 100 στη συνεισφορά προς την κοινωνία. Ο αντίκτυπος της κάρτας αντανακλάται επίσης στην ταχεία ανάπτυξη των πιστωτικών καρτών από την εισαγωγή της λωρίδας ως εξής: υπόλοιπα πιστωτικών καρτών των ΗΠΑ αυξήθηκε από 9 δις \$ στις αρχές του 1973-796 δις \$ Μάρτιο του 2011, σύμφωνα με τα στατιστικά στοιχεία της Federal Reserve. Και το 2003, για πρώτη φορά, περισσότεροι καταναλωτές στηρίχθηκαν σε μαγνητική ταινία πιστωτικές και χρεωστικές κάρτες από ότι σε μετρητά για τις αγορές στα κατάστημα, σύμφωνα με την WallStreetJournal. Η τεχνολογία της μαγνητικής ταινίας είναι παντού. Χρησιμοποιούμε κάρτες με μαγνητικές λωρίδες καθημερινά, χωρίς καν να το σκεφτούμε. Η τεχνολογία είναι και θα είναι μαζί μας για πολλά χρόνια, αλλά υπάρχουν ακόμα πολλά νέα πράγματα που συμβαίνουν στον κλάδο.

### 1.4.3 Τρόπος λειτουργίας μαγνητικής ταινίας

Η μαγνητική ταινία είναι συνήθως η σκουρόχρωμα λωρίδα που εμφανίζεται στο πίσω μέρος της κάρτας. Τα δεδομένα της κάρτας καταγράφονται στη μαγνητική ταινία, αλλά πριν γίνει κατανοητό για το πώς αποθηκεύονται τα δεδομένα αυτά, θα πρέπει να γίνει αναφορά στις ιδιότητες των μαγνητών.



Εικόνα 1 Μαγνητικό πεδίο

Ας υποθέσουμε ότι έχουμε ένα μαγνήτη με σχήμα ευθείας ράβδου. Το ένα άκρο της ράβδου είναι ο "Βόρειος πόλος" του μαγνήτη και το άλλο άκρο είναι ο "Νότιος πόλος". Ο μαγνήτης παράγει ένα μαγνητικό πεδίο, το οποίο προσδιορίζεται με τη χρήση επαγωγικών γραμμών οι οποίες εκτείνονται από τον έναν πόλο στον άλλο πόλο. Όπου οι γραμμές ισχύος είναι πυκνότερες, το μαγνητικό πεδίο είναι πιο έντονο. Σχεδόν όλες οι επαγωγικές γραμμές εκτείνονται ή πέραναν μέσα από τους πόλους, εκεί ακριβώς είναι το σημείο των πόλων, όπου το μαγνητικό πεδίο έχει την υψηλότερη ένταση. Αυτό σημαίνει ότι αν πάρετε ένα κομμάτι του σιδήρου και να το φέρεται κοντά σε ένα μαγνήτη, θα πρέπει να προσκολληθεί με μεγαλύτερη δύναμη προς τους πόλους παρά προς, ας πούμε, το κέντρο της ράβδου, όπου οι γραμμές ισχύος είναι λιγότερο έντονες.

Εάν έχουμε δύο μαγνήτες και γίνει προσπάθεια για να ενωθούν οι δυνάμεις τους από τη μια άκρη στην άλλη άκρη, δύο πράγματα μπορεί να συμβούν. Η πρώτη πιθανότητα είναι να ενωθεί ο Βόρειος πόλος με τον Νότιο πόλο του άλλου μαγνήτη. Στην περίπτωση αυτή, οι γραμμές δύναμης των δύο μαγνητών θα συνδυσασθούν και, όταν οι δύο μαγνήτες θα προσκολληθούν και θα συμπεριφέρονται σαν να ήταν ένα ενιαίο μαγνήτη που είναι δύο φορές μακρύτερος, οι δύο πόλοι που εφάπτονται εξαφανίζονται, και μόνο οι δύο ελεύθεροι πόλοι παραμένουν, όπου οι επαγωγικές γραμμές του σε σχέση με τον μαγνήτη εκτείνονται προς τα έξω και τα μέσα. Εάν, από την άλλη πλευρά, θα γίνει προσπάθεια να ενωθούν δυο ίδιοι πόλοι από δύο μαγνήτες, οι δύο μαγνήτες θα αρχίσουν να απωθούνται, οι γραμμές δύναμης θα πιέζονται από κοινού μεταξύ των μαγνητών, διότι δεν θα μπορούν να περάσουν, και η ένταση του μαγνητικού πεδίου μεταξύ των μαγνητών θα αυξηθεί. Καθώς οι μαγνήτες έρχονται πιο κοντά, η δύναμη απώθησης αυξάνεται και μαζί με αυτή, η ένταση του μαγνητικού πεδίου.

Σε μια πιστωτική κάρτα τραπέζης ή μια κάρτα πόρτας ξενοδοχείου κλπ θα παρατηρήσουμε μια στενή μαύρη ή καφέ λωρίδα στο πίσω μέρος τους. Ουσιαστικά, αυτή λωρίδα είναι ένα πολύ λεπτό στρώμα του μαγνητισμένου υλικού που έχουν αποθηκευτεί. Μαγνητικό υλικό επίσης γνωστό ως σιδηρομαγνητικό υλικό, είναι ένα υλικό το οποίο διατηρεί τις ιδιότητες ενός μαγνήτη, ακόμη και όταν ένα εξωτερικό μαγνητικό πεδίο απομακρυνθεί, όλοι οι πόλοι βόρειοι και νότιοι ευθυγραμμίζονται στην ίδια κατεύθυνση.

Η Μαγνητική ταινία είναι κατασκευασμένη από ένα είδος μετάλλου, συνήθως οξειδίο του σιδήρου ή φερρίτη βαρίου όποια αλέθονται με μια λεπτή σκόνη. Στη συνέχεια, συνδυάζεται με ένα υλικού πλαστικό τύπου του σε υγρή συνοχή. Στη συνέχεια, το διάλυμα σκληραίνει και είτε πλαστικοποιείται ή επικολλάται σε μία κάρτα.

Διαφορετικοί τύποι μαγνητικών υλικών που χρησιμοποιούνται στις κάρτες έχουν διαφορετική μαγνητική αντίσταση. Μαγνητική αντίσταση ονομάζεται η αντίσταση που προβάλλουν κάποια σώματα στη μαγνήτιση τους, δηλαδή στη δίοδο των επαγωγικών γραμμών. Η μαγνητική αντίσταση ενός σώματος είναι ανάλογη του μήκους του και αντιστρόφως ανάλογη της διατομής του και της μαγνητικής διαπερατότητας τους. Για την μαγνητεγερτική δύναμη η μαγνητική αντίσταση είναι αντιστρόφως ανάλογη της μαγνητικής ροής. Συνήθως, υπάρχει χαμηλή μαγνητική αντίσταση και υψηλή. Επομένως μαγνητικές λωρίδες υψηλής μαγνητικής αντίστασης, περιχούν πληροφορίες που είναι δύσκολο να διαγράψουν καθώς και να αποτυπωθούν, και έχουν πρακτική χρήση σε κάρτες με μεγάλο χρονικό διάστημα χρήσης. Από την άλλη μαγνητικές λωρίδες, με χαμηλή μαγνητική αντίσταση, μπορούν να αποθηκευτούν πληροφορίες πιο εύκολα καθώς και να διαγράψουν οι πληροφορίες πιο εύκολα. Οι μαγνητικές λωρίδες με υψηλή μαγνητική αντίσταση είναι συνήθως μαύρες και είναι κατασκευασμένες από φερρίτη βαρίου. Ενώ αυτές με χαμηλή μαγνητική αντίσταση συνήθως κατασκευάζονται από οξειδίο του σιδήρου.



Από μονή της μία λωρίδα μεταλλικών και μαγνητικών υλικών στο πίσω μέρος της κάρτας, δεν σημαίνει ότι η κάρτα είναι σε θέση να έχει χρήσιμες πληροφορίες αποθηκευμένες σε αυτή. Η λωρίδα πρέπει να περάσει από μια διαδικασία μαγνήτισης πρώτα.

Ουσιαστικά η λωρίδα λειτουργεί ως ένας μαγνήτη. Το ένα άκρο είναι ένας βόρειος πόλος, και το άλλο άκρο είναι ο νότιος πόλος. Αν και, η λωρίδα αποτελείται από πολύ μικρά μαγνητικά σωματίδια (20 εκατομμυριοστά της ίντσας). Έτσι, σε μικρή κλίμακα, κάθε σωματίδιο δρα σαν ένα μικρό μαγνήτη και επειδή είναι ευθυγραμμισμένα σε μια κατεύθυνση Βορρά και Νότου, ολόκληρη η ταινία είναι ένας μαγνήτης.

Όταν η μαγνητική ταινία τοποθετείται σε ένα πολύ ισχυρό εξωτερικό μαγνητικό πεδίο, της αντίθετης πολικότητας, έτσι, εάν η μαγνητική λωρίδα είναι Βορρά –Νότου, ενώ το εξωτερικό πεδίο είναι ευθυγραμμισμένο Νότο–Βορρά τότε η πολικότητα των σωματιδίων στην ταινία αλλάζει. Η διαδικασία αλλαγής του μαγνητικού πεδίου της μαγνητικής λωρίδας είναι ο τρόπος με τον οποίο γίνεται η καταγραφή των πληροφοριών.

Αυτή η διαδικασία κωδικοποίησης γίνεται με τη χρήση ενός σωληνοειδές σπιράλ. Ένα σωληνοειδές σπιράλ είναι ένα πηνίο από σύρμα, στο οποίο ρεύμα τρέχει μέσα από αυτό, το οποίο δημιουργεί μια αλλαγή στη μαγνητική ροή, η οποία στη συνέχεια δημιουργεί ένα μαγνητικό πεδίο που βρίσκεται μέσα στο κέντρο των πηνίων στο σωληνοειδές σπιράλ.

Το σπιράλ έχει την ικανότητα να παράγει ένα εξαιρετικά ισχυρό μαγνητικό πεδίο σε μια πολύ μικρή περιοχή. Έτσι, εάν το ρεύμα διαπερνάται σε μία κατεύθυνση, μία μαγνητική ευθυγράμμιση με τον τρόπο αυτό δημιουργείται στην λωρίδα. Αλλά, για να έχουν κάποιο είδος των δεδομένων που είναι αποθηκευμένα στην κάρτα, το ρεύμα στο σπιράλ πρέπει να εναλλάσσονται σε αντίθετες κατευθύνσεις πολύ γρήγορα, έτσι μεταβάλλοντας τη ροή, έχουμε ταυτόχρονη ευθυγράμμιση του μαγνητικό πεδίο, που δημιουργείται, σε πολύ μικρές περιοχές, σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα. Έτσι, αντί να έχουν ένα λωρίδα που δεν έχει δεδομένα, τα σωματίδια ευθυγραμμίζονται (NSNS), το σπιράλ δημιουργεί μια διαφορά στην μαγνητική ευθυγράμμιση, τα σωματίδια ευθυγραμμίζονται NNSSNN. Οι πόλοι NS των σωματιδίων στη λωρίδα αντιστρέφονται, και τώρα τα δεδομένα μπορούν να αποθηκευτούν σε δυαδικό κώδικα 1 και 0, όπως έναν υπολογιστή.

Υπάρχουν μερικοί νόμοι του μαγνητισμού, που καθορίζουν τον τρόπο που η τάση του ρεύματος και τα μαγνητικά πεδία που σχετίζονται. Πρώτα απ' όλα, θα πρέπει να καθορίσει τους όρους αυτούς.

Ο νόμος των Biot-Savart και η δύναμη Lorentz είναι τόσο θεμελιώδεις για τον ηλεκτρομαγνητισμό.

Πιο συγκεκριμένα, εάν ορίσουμε ένα απειροστό στοιχείο ρεύματος

$I d\mathbf{l}$ ,

τότε το αντίστοιχο διαφορικό στοιχείο του μαγνητικού πεδίου είναι

$$d\mathbf{B} = K_m \frac{I d\mathbf{l} \times \hat{\mathbf{r}}}{r^2}$$

όπου

$$K_m = \frac{\mu_0}{4\pi}, \text{ όπου } \mu_0 \text{ είναι η μαγνητική σταθερά,}$$

$I$  είναι το ρεύμα, το οποίο μετριέται σε Αμπέρ,

$d\mathbf{l}$  είναι το διαφορικό διάνυσμα μήκους του στοιχείου ρεύματος,

$\hat{\mathbf{r}}$  είναι το μοναδιαίο διάνυσμα με διεύθυνση από το στοιχείο ρεύματος στο σημείο που υπολογίζεται το πεδίο  $\mathbf{B}$ ,

$r$  είναι η απόσταση από το στοιχείο ρεύματος στο σημείο του πεδίου  $\mathbf{B}$ .

Ο νόμος των Biot-Savart είναι μια εξίσωση του ηλεκτρομαγνητισμού που περιγράφει το διάνυσμα της μαγνητικής επαγωγής  $\mathbf{B}$  μέσω του μέτρου και της διεύθυνσης του ηλεκτρικού ρεύματος, της απόστασης από το ηλεκτρικό ρεύμα, και της μαγνητικής διαπερατότητας. Η σημασία του νόμου των Biot-Savart έγκειται στο ότι είναι ένας νόμος αντίστροφου τετραγώνου, που αποτελεί λύση στο νόμο του Amper. Είναι επίσης λύση της εξίσωσης στροβιλότητας:  $\text{curl } \mathbf{A} = \mathbf{B}$ , όπου το  $\mathbf{A}$  μπορεί να θεωρηθεί ως το μαγνητικό διανυσματικό δυναμικό του  $\mathbf{B}$ . Παρέχει λοιπόν τη λύση του πεδίου  $\mathbf{B}$  στις εξισώσεις του Maxwell, όπως ακριβώς η δύναμη Lorentz παρέχει τη λύση του πεδίου  $\mathbf{E}$ .

Με την εφαρμογή αυτού του κανόνα, μπορεί κανείς να δει την αλλαγή της κατεύθυνσης του ρεύματος (εναλλασσόμενο ρεύμα), τότε το μαγνητικό πεδίο αλλάζει κατεύθυνση ανάλογα. Αυτό είναι το πώς μια ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα μπορεί γρήγορα και αποτελεσματικά να δημιουργήσει την επίτευξη της ανατροπής της πολικότητας.

Επιπλέον η ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής (Electric Induction) ονομάζεται η εμφάνιση ηλεκτρισμού εξαιτίας μαγνητικού πεδίου. Συγκεκριμένα είναι το φαινόμενο της ανάπτυξης διαφοράς δυναμικού στα άκρα ενός αγωγού, η οποία λαμβάνει χώρα όταν μεταβάλλεται η μαγνητική ροή που διέρχεται από την επιφάνεια που ο συγκεκριμένος αγωγός ορίζει. Έτσι, η διαταραχή του μαγνητικού πεδίου προκαλεί διαταραχή του ηλεκτρικού πεδίου.

Σύμφωνα με τον ορισμό της, η μαγνητική ροή που διέρχεται από μία επιφάνεια μπορεί να μεταβληθεί με δύο τρόπους. Πρώτον, αυτό μπορεί να γίνει αν μεταβληθεί η ένταση του μαγνητικού πεδίου εντός του οποίου βρίσκεται η επιφάνεια. Δεύτερον, σε ένα μη μεταβαλλόμενο μαγνητικό πεδίο η μαγνητική ροή που διέρχεται από την

επιφάνεια μπορεί να μεταβληθεί αν αλλάξει ο προσανατολισμός της επιφάνειας σε σχέση με τις δυναμικές γραμμές του μαγνητικού πεδίου.

Αντίστοιχα, εντοπίζονται δύο δυνατότητες προκειμένου να παρατηρηθεί το φαινόμενο της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής: Είτε μεταβάλλοντας την ένταση του μαγνητικού πεδίου στα σημεία της επιφάνειας που ορίζει ο αγωγός, είτε μετακινώντας τον αγωγό εντός του μαγνητικού πεδίου. Σε κάθε περίπτωση, στα άκρα του αγωγού αναπτύσσεται διαφορά δυναμικού στην οποία έχει, λόγω της προέλευσής της, αποδοθεί η ονομασία *επαγωγική τάση* ή *τάση από επαγωγή*.

Στην περίπτωση που τα άκρα του αγωγού είναι συνδεδεμένα με αγώγιμο υλικό, οπότε δημιουργείται κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα, το φαινόμενο της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής εκφράζεται με την ανάπτυξη ηλεκτρεγερτικής δύναμης (ΗΕΔ) στο κύκλωμα. Σύμφωνα με το νόμο της επαγωγής (ή νόμο του Faraday), η ηλεκτρεγερτική δύναμη είναι ανάλογη του ρυθμού μεταβολής της μαγνητικής ροής:

$$\mathcal{E} = -\frac{d\Phi}{dt},$$

όπου

$\mathcal{E}$  είναι η ηλεκτρεγερτική δύναμη, εκφρασμένη σε volt, και

$\Phi$  είναι η μαγνητική ροή, εκφρασμένη σε Weber

Στην ειδική, αλλά όχι τόσο σπάνια, περίπτωση που το φαινόμενο εξελίσσεται σε πηνίο, ο νόμος της επαγωγής έχει τη μορφή

$$\mathcal{E} = -N \frac{d\Phi}{dt}$$

όπου

$\mathcal{E}$  είναι η ηλεκτρεγερτική δύναμη, εκφρασμένη σε volt,

$\Phi$  είναι η μαγνητική ροή που διέρχεται από μία σπείρα του πηνίου, εκφρασμένη σε Weber και

$N$  είναι ο αριθμός των σπειρών του πηνίου

Και στις δύο περιπτώσεις, το αρνητικό πρόσημο (-) στη μαθηματική έκφραση του νόμου της επαγωγής δικαιολογείται από τον κανόνα του Lenz.

Ο επιστήμονας αυτός παρατήρησε ότι όταν αγωγός τέμνει ή τέμνεται από μαγνητικές γραμμές ενός μαγνητικού πεδίου (με κίνησή του εντός του πεδίου περί τον αγωγό ή και με μεταβολή του μαγνητικού πεδίου πέριξ του αγωγού) αναπτύσσεται τάση στα άκρα του εν λόγω αγωγού το μέγεθος της οποίας είναι ανάλογο:

1. Της έντασης του μαγνητικού πεδίου,
2. Της ταχύτητας με την οποία τέμνονται από τον αγωγό οι μαγνητικές γραμμές (ταχύτητα μεταβολής του μαγνητικού πεδίου),
3. Του μήκους του αγωγού που τέμνει τις μαγνητικές γραμμές και
4. Της γωνίας τομής των μαγνητικών γραμμών (ακριβέστερα του ημιτόνου της γωνίας).

Επίσης ο νόμος του Ohm, συνδέει την τάση, την ένταση και την αντίσταση. Υπάρχουν δύο νόμοι του Ohm, ο νόμος του Ohm ανοιχτού κυκλώματος που αναφέρεται σε αντιστάτη και ο νόμος του Ohm κλειστού κυκλώματος

Στο ανοιχτό κύκλωμα έστω ένας αντιστάτης αντίστασης  $R$ , στον οποίον εφαρμόζεται διαφορά δυναμικού  $V$  και ο οποίος διαρρέεται από ρεύμα  $I$ . Η ένταση του ρεύματος  $I$  είναι ανάλογη της διαφοράς δυναμικού με συντελεστή αναλογίας  $1/R$ . Στη μαθηματική γλώσσα αυτή η σχέση γράφεται:

- $I = \frac{V}{R}$ , όπου  $R$  είναι σταθερό

Άλλες μορφές της έκφρασης είναι  $V = IR$ ,  $R = \text{σταθερό}$

Ο νόμος αυτός μπορεί να εφαρμοστεί και σε ανοιχτό κύκλωμα με περισσότερους αντιστάτες. Ουσιαστικά θεωρούμε ένα ισοδύναμο με το αρχικό κύκλωμα αντιστάτη με αντίσταση τέτοια, ώστε να έχει την ίδια συμπεριφορά με το αρχικό κύκλωμα.

### Το Τρίγωνο VIR



### Το Τρίγωνο VIR

Το τρίγωνο  $VIR$  είναι ένας εκπαιδευτικός μνημονικός κανόνας, (τρίγωνο που χωρίζεται από μία νοητή οριζόντια ευθεία), για την απομνημόνευση των τριών  $V=IR$

- Για να υπολογίσετε το ρεύμα ( $I$ ) βάλτε το δάκτυλό σας πάνω στο  $I$ , αυτό που απομένει είναι το  $V$  και από κάτω το  $R$ ,

οπότε η εξίσωση είναι  $I = V/R$

- ο Για να υπολογίσετε την αντίσταση ( $R$ ) βάλτε το δάκτυλό σας πάνω στο  $R$ , αυτό που απομένει είναι το  $V$  και από κάτω το  $I$ ,

οπότε η εξίσωση είναι  $R = V/I$ , ο οποίος είναι ο ορισμός της αντίστασης.

Φυσικά, αυτό είναι μια εξαιρετικά απλουστευμένη εξήγηση για το πώς οι πληροφορίες αποθηκεύονται σε μαγνητικές λωρίδες και έλαβε από πηνία, αλλά αυτές οι αρχές της φυσικής έχουν θεμελιώδη σημασία για την κατανόηση των μηχανισμών πίσω από αυτό.

Μορφή και Αρχιτεκτονική καρτών με μαγνητική ταινία.

Η κάρτα με μαγνητική ταινία διαβάζεται, εφόσον την περάσουμε, είτε με αυτόματο τρόπο είτε με μηχανικό τρόπο, μέσα από μια κεφαλή ανάγνωσης. Η συγκεκριμένη διαδικασία δεν απαιτεί την χρήση χαρτιού .

Με βάση, τα ISO 7811 2,3,4 προσδιορίζονται οι ιδιότητες των μαγνητικών καρτών, οι τεχνικές κωδικοποίησης, καθώς και η θέση των μαγνητικών ταινιών. Η κάρτα με μαγνητική ταινία αποτελείται από τρεις τομείς. Ο πρώτος τομέας καθώς και ο δεύτερος τομέας της μαγνητικής λωρίδας ,που έχει συνήθως χρώμα μαύρο η καφέ, έχουν μόνο δυνατότητα ανάγνωσης, ενώ ο τρίτος τομέας έχει και δικαίωμα γραφής. Η αποθηκευτική ικανότητα μιας μαγνητικής λωρίδας είναι 1000 bits. Επίσης τα δεδομένα μπορούν να εγγράφουν η να αναγνωστούν στον τρίτο τομέα, όπως για παράδειγμα μια πρόσφατη τραπεζική συναλλαγή που έγινε με τη χρήση της συγκεκριμένης κάρτας.

Μέσα σε αυτή τη μαύρη η καφέ μαγνητική ταινία, η οποία αποτελείται από τρεις τομείς, θα αποθηκευτεί ένα πλήθος και όγκος πληροφοριών, με βάση της ανάγκες που θέλουμε να καλύψουμε.

Εφαρμογές καρτών με μαγνητική ταινία .

- 1) σαν μέσο συναλλαγής.

Μέσα τους μπορούν να αποθηκευτούν νομισματικές μονάδες, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για αγορές και πληρωμές. Παραδείγματα της συγκεκριμένης χρήσης αποτελούν, οι χώροι στάθμευσης, τα διόδια στους δρόμους, η πληρωμή εισιτηρίων στα μέσα μαζικής μεταφοράς, αγορά αναψυκτικών από μηχανήματα που βρίσκονται σε δημοσίους χώρους, πληρωμή φωτοτυπιών σε δημοσίες βιβλιοθήκες καθώς και αγορά αγαθών από κάθε κατάσταση λιανικής πώλησης.

Με αυτό το τρόπο γίνεται άμεση είσπραξη των χρημάτων και η εκκαθάριση ανάμεσα στα καταστήματα και τα τραπεζικά ιδρύματα.

- 2) Σαν κάρτα λιανικού εμπορίου για την εξυπηρέτηση των πελατών τους.  
Οι επιχειρήσεις λιανικού εμπορίου έχουν τη δυνατότητα, μέσα από τη χρήση των καρτών, να εξυπηρετούν αποτελεσματικά τους πελάτες τους και να τους κρατούν πιστούς. Για παράδειγμα ο πελάτης με κάθε αγορά, με τη χρήση της κάρτας μπορεί να επιβραβεύεται με πόντους και όταν φτάσει σε ένα συγκεκριμένο όριο πόντων, να επιβραβευτεί με ένα δώρο. Με αυτό τον τρόπο κρατούν τους πελάτες τους πιστούς, ενώ ταυτόχρονα συλλέγουν πληροφορίες για τις καταναλωτικές τους συνήθειες, που είναι απαραίτητες για τη χάραξη της στρατηγικής τους καθώς και για τη καλύτερη κάλυψη των αναγκών των καταναλωτών τους.
- 3) Ως μέσο πρόσβασης σε κτήρια.  
Στοιχεία αναγνώρισης ενός ατόμου, αποθηκεύονται σε μια κάρτα, για να επιτραπεί η πρόσβαση του σε κτήρια υψηλής και μη ασφάλειας κτήρια, όπως για παράδειγμα χώροι εργασίας, πανεπιστήμια, δημόσια κτήρια και λέσχες.
- 4) Ως μέσο πρόσβασης σε ανοικτά ή κλειστά δίκτυα.  
Μπορούν να αποθηκεύσουν ψηφιακά πιστοποιητικά, digital certificates, καθώς και άλλες πληροφορίες για να γίνει έλεγχος προσβασιμότητας ενός χρηστή, ώστε να μπορεί να κάνει χρήση υπολογιστικών και δικτυακών συστημάτων με ασφαλή τρόπο.
- 5) Ως μέσο στις τραπεζικές συναλλαγές.  
Για τον κάτοχο η κάρτα είναι ένα εξεταστικό μέσο συναλλαγής, γιατί του επιτρέπει να κάνει οικονομικές συναλλαγές από απόσταση καθώς και με ασφάλεια, αφού δεν είναι υποχρεωμένος να κουβαλήσει κάποιο μεγάλο χρηματικό ποσό μαζί του. Ενώ για το τραπεζικό ίδρυμα έχει σχέση με τα κέρδη που αποκομίζει από την έκδοση της. Για τη τράπεζα η κάρτα αυξάνει τη προβολή, το κύρος και την αύξηση του κύκλου των εργασιών της.
- 6) Υγεία και ασφάλιση.  
Με τη χρήση της κάρτας έχουμε ασφαλή αποθήκευση στοιχείων ασφάλισης, ταυτότητας και ιατρικών δεδομένων ενός ατόμου. Έτσι οι πληροφορίες είναι έγκυρα και έγκαιρα διαθέσιμες στους ιατρούς και στους ασθενείς, επιτρέποντας στους ασθενείς να μετακινούνται ελεύθερα στο εσωτερικό και στο εξωτερικό έχοντας μαζί τους τον ιατρικό και ασφαλιστικό φάκελο τους.
- 7) Ηλεκτρονικές υπογραφές σε ηλεκτρονικά έγγραφα.  
Η κάρτα δημιουργεί τις απαραίτητες προϋποθέσεις, ασφαλών διατάξεων δημιουργίας υπογραφής, σύμφωνα Ευρωπαϊκή οδηγία 93 του 1999 και το αντίστοιχο ελληνικό Π.Δ. 150/2001, ώστε οι κάτοχοι, που πιστοποιούν τη ταυτότητα τους σε ένα δίκτυο να μπορούν να υπογραφούν ηλεκτρονικά έγγραφα με δικονομική αξία ίση με αυτή αν υπογραφαν έντυπα έγγραφα με ιδιόχειρη υπογραφή.
- 8) Άλλες εφαρμογές.  
Είναι η χρήση τους σε αποκωδικοποιητές, internet access, product tracking, δίπλωμα οδήγησης, ιδανικό για την αποθήκευση penalty points και άμεση αφαίρεση της άδειας οδήγησης.

Οφέλη από τα συστήματα ιχνηλασιμότητας.

Οι δυνατότητες των νέων συστημάτων ιχνηλασιμότητας και κωδικοποίησης προϊόντων σε συνδυασμό με την άμεση πρόσβαση και χρήση τεχνολογιών διαδικτύου, μπορούν να επηρεάσουν και να αλλάξουν δραστικά τον τρόπο με τον οποίο οι καταναλωτές ανταποκρίνονται στην αγορά καθώς επίσης και τον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί μια σύγχρονη επιχείρηση. Ποιο συγκεκριμένα οι μικρές και μεταβλητές παραγωγές προϊόντων, οι αστραπιαίες αλλαγές των τάσεων της αγοράς καθώς επίσης και ανάγκη για μείωση του χρόνου εκπλήρωσης μιας παραγγελίας, καθιστά αναγκαία τη βελτίωση της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας της εταιρίας. Ποιο συγκεκριμένα για τις εταιρίες λιανικής, το ανταγωνιστικό τους πλεονέκτημα εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την προσαρμοστικότητα και την ευκινησία της αλυσίδας προμηθειών τους. Μια ανταγωνιστική επιχείρηση πρέπει να διαθέτει την ικανότητα απόκτησης των προϊόντων και των υπηρεσιών που χρειάζεται και ακριβών τη στιγμή που τις χρειάζεται, σε ικανοποιητική τιμή και με αποδεκτούς όρους πληρωμής και παράδοσης.

## Κεφάλαιο 2

### Πρακτικό μέρος- Μελέτη περίπτωσης

#### 2.1 Παρουσίαση επιχείρησης

Ιστορικό εταιρείας.

Το 1923, ο Αντόλφ Λερούα και η Ροζ Μερλέν, σύντροφοι στη προσωπική ζωή και συνεργάτες, εμπορεύονταν στη βόρεια Γαλλία υλικά που άφησαν πίσω τους οι συμμαχικές δυνάμεις μετά το Πρώτο Παγκόσμιο Πόλεμο. Σύντομα παρατήρησαν μεγάλη ζήτηση σε προϊόντα για το σπίτι και τις κατασκευές και άρχισαν το εμπόριο επίπλων και προϊόντων για τα μαστορέματα και τις κατασκευές. Έτσι γεννήθηκαν τα μαστορέματα και το DIY (Do It Yourself), ένας τρόπος κατασκευής και πώλησης προϊόντων, κατά τον οποίο ο αγοραστής συμμετέχει αναλαμβάνοντας κομμάτι τις κατασκευές όπως την συναρμολόγηση. Το 1960, η εταιρεία πήρε το όνομα Leroy Merlin, επινόησε τη δωρεάν μεταφορά των προϊόντων στο σπίτι και άνοιξε το πρώτο μεγάλο κατάστημα πώλησης προϊόντων μαστορέματος. Από το 1979, η Association Mulliez είναι ο κύριος μέτοχος του Groupe Adeo, της μητρικής εταιρείας στην οποία ανήκει πλέον η Leroy Merlin.

Η Leroy Merlin δραστηριοποιείται στην Ελλάδα από το 2005 και είναι μέλος του ομίλου εταιρειών Groupe Adeo (στην Ελλάδα και στη Κύπρο: συμμετοχή 60% Groupe Adeo, 40% Παύλος Φουρλής). Μετά από μια μελέτη σε βάθος της κατοικίας και των συνηθειών των κατοίκων, η Leroy Merlin Ελλάδας και Κύπρου άνοιξε το πρώτο της κατάστημα τον Μάρτιο 2007 στο εμπορικό πάρκο του διεθνούς αεροδρομίου της Αθήνας. Τον Οκτώβριο 2008 άνοιξε ένα δεύτερο κατάστημα Leroy Merlin στη Θεσσαλονίκη, στο εμπορικό πάρκο του Florida Park. Το Μάρτιο του 2009 ένα τρίτο κατάστημα εγκαινιάστηκε στην Αθήνα, στην οδό Πειραιώς, το 1ο διώροφο κατάστημα. Το τέταρτο κατάστημα Leroy Merlin άνοιξε τις πόρτες του για το κοινό στη Λάρισα το Νοεμβρίου 2009. Το πρώτο κατάστημα Leroy Merlin στη Κύπρο άνοιξε τις πύλες του στη Λευκωσία τον Σεπτέμβριο του 2011).

Η στρατηγική ανάπτυξης στην Ελλάδα βασίζεται στη γνώση των συνηθειών των πελατών καθώς και στην προσαρμογή της γκάμας και της οργάνωσης των καταστημάτων στις ανάγκες τους. Πριν το άνοιγμα καταστήματος πραγματοποιούνται επισκέψεις σε κατοικίες πελατών ώστε να αναγνωριστούν οι καθημερινές συνήθειες των κατοίκων και να προσαρμοστούν οι γκάμες στις τοπικές ανάγκες. Συνοψίζοντας, η εταιρία διαθέτει 750 συνεργάτες, διαχειρίζεται 40.000 κωδικούς, 60% των οποίων προέρχεται από Έλληνες προμηθευτές. Το σύνολο των προμηθευτών της εταιρίας είναι περισσότερο από 450.

Όραμα της εταιρίας.

Να γίνει η διακόσμηση προσιτή σε όλους. Η Leroy Merlin δίνει τη δυνατότητα σε όλους τους πελάτες της να δημιουργήσουν μια ομορφότερη και πιο άνετη κατοικία. Ο κάθε πελάτης μπορεί να βρει στα καταστήματά της ποιοτικές λύσεις διακόσμησης ανάλογα με τον προϋπολογισμό του. Να γίνουν οι ιδιοκατασκευές προσιτές σε όλους: πραγματοποιούνται εύκολα και δεν κοστίζουν ακριβά. Όποια κι αν είναι η ανάγκη των πελατών, η Leroy Merlin είναι σε θέση να προτείνει μια ολοκληρωμένη λύση και να δώσει τις απαραίτητες εξηγήσεις για την υλοποίησή τους, ξεκινώντας από την επιλογή των προϊόντων ως και στην εγκατάστασή τους. Ο ίδιος ο πελάτης βρίσκει ικανοποίηση και νιώθει περήφανος καθώς υλοποιεί το σχέδιο του. Εξοικονομεί χρήματα βελτιώνοντας σημαντικά την ποιότητα της κατοικίας του.



### Βραβεύσεις.

Η Leroy Merlin, βραβεύτηκε το 2015 με το Χρυσό Βραβείο στην κατηγορία «Effective Use of Coaching» για την ιδιαίτερη αποτελεσματικότητα του προγράμματος Field Coaching που ανέπτυξε. Η LEROY MERLIN δίνει έμφαση στους ανθρώπους της μέσα από την υιοθέτηση προγραμμάτων ανάπτυξης & καθοδήγησης που μπορούν να συνδεθούν με μετρήσιμα αποτελέσματα σε προκαθορισμένους δείκτες. Το πρόγραμμα Field Coaching επιτάχυνε την ανάπτυξη των δεξιοτήτων πώλησης των Συμβούλων Πώλησης μέσα από τη συστηματική καθοδήγηση τους στο τερραίν των καταστημάτων από τους Προϊσταμένους. Το πρόγραμμα πλαισιώθηκε από διαγνωστικά εργαλεία μέτρησης, συμπεριφορικά κριτήρια, πλάνα ανάπτυξης δεξιοτήτων σε καθοδηγητικές προτεραιότητες και δείκτες απόδοσης που ελέγχουν τις μετατοπίσεις στην απόδοση κάθε πωλητή σε συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα. Οι δείκτες ποιότητας εξυπηρέτησης ανέβηκαν σημαντικά στα πιλοτικά καταστήματα καθώς και το ποσοστό των πολύ ικανοποιημένων πελατών.

### Κοινωνική και περιβαλλοντική υπευθυνότητα.

Η Leroy Merlin συμμετέχει ενεργά εντάσσοντας δυναμικά στην κουλτούρα της την Βιώσιμη Ανάπτυξη. Στόχος, η συνολική αλλαγή στον τρόπο λειτουργίας της εταιρείας σε Ελλάδα και Κύπρο, για την βελτίωση της ποιότητας ζωής, τη μείωση του ενεργειακού αποτυπώματος, την ανάπτυξη πράσινων τεχνολογιών, και την υποστήριξη της ελληνικής και κυπριακής οικονομίας (πάνω από 70% των προμηθευτών είναι Έλληνες και Κύπριοι). Τα προϊόντα που επιτρέπουν εξοικονόμηση ενέργειας, νερού και σέβονται τον άνθρωπο και το περιβάλλον έχουν σηματοδοτηθεί αντίστοιχα. Οι άνθρωποι της Leroy Merlin δραστηριοποιούνται ενεργά κάνοντας τοπικές ενέργειες με συγκεκριμένα προγράμματα για το περιβάλλον και για πληθυσμούς με ειδικές ανάγκες και συνθήκες διαβίωσης. Η ανακύκλωση στα καταστήματα και τα γραφεία γίνεται συστηματικά. Οι πλαστικές σακούλες στα καταστήματα έχουν καταργηθεί και αντικατασταθεί με εναλλακτικές λύσεις.

## 2.2 Περιγραφή των στόχων της μελέτης

Η παρούσα μελέτη έχει στόχο την ανάλυση της υπάρχουσας κατάστασης, με τη χρήση barcodes στις ετικέτες των προϊόντων. Μοντελοποιείται η ροή των εργασιών, κατά τις διακινήσεις των εμπορευμάτων, από την παραλαβή έως την τελική εναπόθεση τους στο ράφι. Μέσω των συνεντεύξεων με αρμόδια στελέχη καθώς και τη χρήση του ερωτηματολογίου, που ακολουθεί, έγινε η καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης. Οι κωδικοί, λόγω του μεγάλου όγκου, κατηγοριοποιήθηκαν με βάση συγκεκριμένα κριτήρια που πρότεινε η επιχείρηση.

Αφού εντοπίστηκε η προβληματική περιοχή τμημάτων και κωδικών, προχωρήσαμε στην έρευνα της RFID τεχνολογίας ιχνηλασιμότητας και τη θεωρητική εγκατάσταση και λειτουργία της σε συγκεκριμένα προϊόντα της εταιρίας. Η επεξεργασία του νέου συστήματος γίνεται, έχοντας ως στόχους εφαρμογής:

- Την αποτελεσματικότερη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας.
- Την κάλυψη απαιτήσεων, των καταναλωτών.
- Τη βελτίωση της παραγωγικότητας.
- Τη βελτίωση του ελέγχου ποιότητας των προϊόντων.
- Τη σύνδεση του συστήματος, με το τμήμα marketing της επιχείρησης.
- Την παροχή ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος της Leroy Merlin και τη σύνδεση της νέας τεχνολογίας, με τον στόχο της εταιρίας για μετεξέλιξη των καταστημάτων (Vision 2025).

## 2.3 Μεθοδολογική προσέγγιση του προβλήματος

Για τη μεθοδολογική προσέγγιση, αναλύουμε τις διαδικασίες που ακολουθούνται στα επιμέρους τμήματα, όπως αυτές έχουν οριστεί από τη διοίκηση της εταιρίας.

### Τμήμα αποθήκης

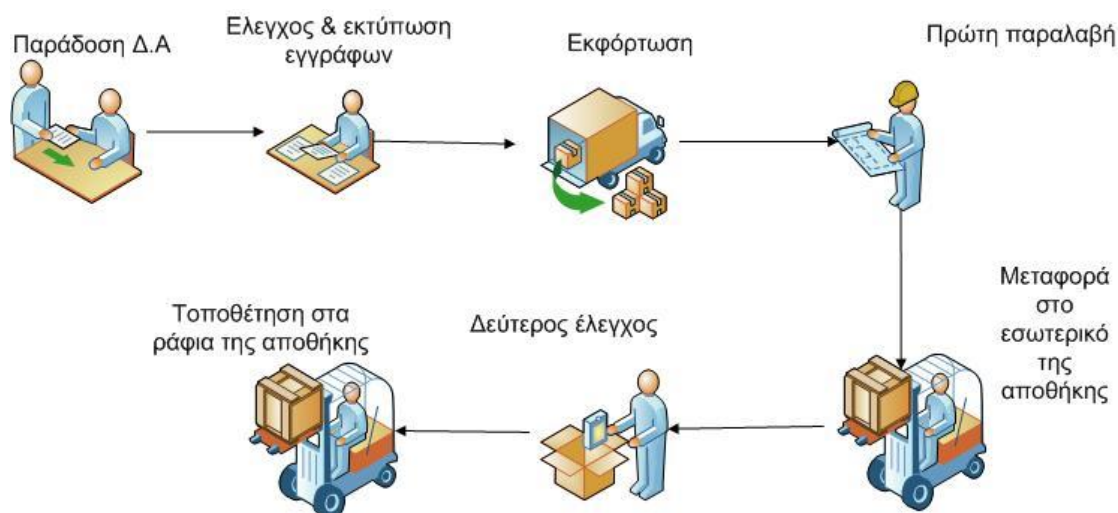
Η αποθήκη διαθέτει δύο (2) ράμπες φόρτωσης-εκφόρτωσης. Οι παραδόσεις κάθε προμηθευτή, γίνονται έπειτα από τηλεφωνική συνεννόηση με το τμήμα αποθήκης. Το ωράριο παραλαβών είναι καθημερινά από τις 7:30 έως τις 12:30, με σειρά προτεραιότητας των φορτηγών (FIFO). Το τμήμα αποθήκης, διαθέτει δύο λειτουργικά συστήματα. Το λειτουργικό σύστημα BackOffice (DOS), το οποίο συνδέεται με τα scanner παραλαβής και το λειτουργικό σύστημα Pyxis, το οποίο παρέχει πληροφορίες σχετικά με τα προϊόντα και τους προμηθευτές.

Ποιο συγκεκριμένα η πλατφόρμα BackOffice δίνει στο χρήστη τη δυνατότητα να ελέγξει και να παρέμβει στα παρακάτω:

1. Καταχώρηση ΔΜ
2. Πρώτη παραλαβή
3. Επιστροφή στον οδηγό
4. Πίνακας Δραστηριότητας
5. Μενού Scanner
6. Τροποποίηση καταχώρησης
7. Προβλέψεις παραγγελίας
8. Διαχείριση συσκευασιών με εγγύηση επιστροφής
9. Χρήσεις
10. Διάφορες εφαρμογές παραλαβής

### Διαδικασία παραλαβής προϊόντων.

1. Ο οδηγός παραδίδει το Δ.Α στον υπεύθυνο αποθήκης, πριν την είσοδο του φορτηγού στον χώρο εκφόρτωσης.
2. Ο υπάλληλος ελέγχει το Δ.Α, προσθέτει στο σύστημα, τα δεδομένα της παραγγελίας, δημιουργεί αριθμό παραλαβής και εκτυπώνει stiker με Barcode καθώς και Borderou.
3. Τα προϊόντα εκφορτώνονται και ακολουθεί η πρώτη παραλαβή. Ο υπάλληλος της αποθήκης, έχοντας το RFID scanner καθώς και το Borderou, ελέγχει την παλέτα, μετράει τα τεμάχια των προϊόντων και τοποθετεί το stiker.
4. Εάν δεν εντοπιστεί πρόβλημα, η παραγγελία ολοκληρώνεται, ο υπάλληλος αποθήκης, υπογράφει το Δ.Α με σφραγίδα επιφύλαξης, καθώς δεν έχει γίνει ειδικός έλεγχος και ο οδηγός αποχωρεί.
5. Τα προϊόντα μεταφέρονται στο εσωτερικό της αποθήκης.
6. Εκεί ακολουθεί ο δεύτερος έλεγχος. Κάθε κουτί της παλέτας, ανοίγει ξεχωριστά και ελέγχεται με το RFID.
7. Τέλος η παλέτα μεταφέρετε στα ράφια της αποθήκης. Τοποθετείται είτε στο πάτωμα, αν το προϊόν χρησιμοποιείται σε εμπορική ενέργεια ή για παραγγελία απευθείας από το ανάλογο τμήμα (LS), είτε στα πάνω ράφια, για να μεταφερθεί μελλοντικά στο εσωτερικό του καταστήματος.



Εικόνα 2 Περιγραφή διαδικασιών

Οι παραγγελίες που διαχειρίζεται η αποθήκη, ταξινομούνται σε γρήγορες και αργές. Γρήγορες, θεωρούνται οι παραγγελίες προσφορών (τιμή κανόνι) για τις οποίες, θα πρέπει να υπάρχει απόθεμα για ένα μήνα, όπως επίσης και τα προϊόντα που προορίζονται για παραγγελίες πελατών.

Τα κυριότερα προβλήματα, κατά την παραλαβή προϊόντων, είναι:

- Οι κατεστραμμένες συσκευασίες, για παράδειγμα οι βρεγμένες συσκευασίες ηλεκτρολογικών προϊόντων.
- Λάθη που οφείλονται στο barcode. Αυτά οφείλονται είτε σε κακής ποιότητας εκτύπωση του barcode με αποτέλεσμα τη μη ανάγνωση του από το scanner,

- είτε σε λανθασμένο barcode (π.χ barcode που αντιστοιχεί σε διαφορετικό προϊόν).
- Διαφορετική ποσότητα προϊόντων από την αναγραφόμενη στο Δελτίο Αποστολής.

Κυρίως μέρος της επιχείρησης.

Το εσωτερικό του καταστήματος, διαχωρίζεται σε δεκαέξι (16) τμήματα, ανάλογα με τα προϊόντα που διαθέτει και τα οποία παρουσιάζονται επιγραμματικά.

- **Οικοδομικά υλικά:** μόνωση, στεγανοποίηση, οικοδομικά υλικά, άμμος, κονιάματα, γυψοσανίδες κλπ.
- **Ξυλεία :** πόρτες, παράθυρα, στόρια, ξύλα για κατασκευές, σκάλες, κουπαστές, πάνελς, κλπ.
- **Ηλεκτρολογικά:** καλώδια, φως, ασφάλειες, κουδούνια, θυροτηλέφωνα, μπαταρίες, φακοί, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, κλπ.
- **Εργαλεία :** πένσες, τανάλιες, πριόνια, λίμες, κοπίδια, μέτρα, εργαλεία χτίστη, υδραυλικού και σοβατζή, συγκόλληση, ηλεκτρικά εργαλεία, τρυπάνια, τροχοί, κλπ.
- **Χαλιά και Μοκέτες :** χαλιά χειροποίητα η μηχανής, κιλίμια, μοκέτες, κλπ.
- **Παρκέ, laminate, PVC :** παρκέ κολλητά, κόλλες, προφίλ, laminate, PVC, κλπ.
- **Πλακάκια :** πλακάκια και πλακίδια μπάνιου, κουζίνας, εσωτερικού και εξωτερικού χώρου, ντεκόρ, λιστέλο, αρμόστοκοι, κλπ.
- **Είδη μπάνιου :** μπαταρίες μπάνιου, κουρτίνες μπάνιου, μπανιέρες, WC, υδρομασάζ, ντουζ, νιπτήρες, καμπίνες, αξεσουάρ, κλπ.
- **Υδραυλικά :** επεξεργασία νερού, υδροδότηση, αποχέτευση, εξοπλισμός WC, κλπ.
- **Κήπος :** φυτά και λουλούδια, σπόροι και βολβοί, εργαλεία του κηπουρού, γλάστρες, βάζα, λιπάσματα, υπόγειο και υπέργειο πότισμα, αλυσοπίονα, χορτοκοπτικά, περίφραξη, έπιπλα κήπου, πέργκολες, πισίνες, μπάρμπεκιου, κλπ.
- **Κιγκαλερία:** χρηματοκιβώτια, μάνταλα, κλειδαριές, σύρτες, λουκέτα, σηματοδότηση, γραμματοκιβώτια, πόμολα, βίδες, στερέωση, σκοινιά, αλυσίδες, σκάλες πτυσσόμενες, κλπ.
- **Χρώματα :** χρώματα εσωτερικής και εξωτερικής χρήσης, βερνίκια για ξύλο και μέταλλο, πινέλα, ροζέτες, ταπετσαρίες, στεγανοποίηση, χρώματα ζωγραφικής, κλπ.
- **Διακόσμηση :** κουρτίνες, μαξιλάρια, κεριά, πίνακες, καθρέπτες, υφάσματα, πόστερ, περσίδες, στόρια, κλπ.
- **Θέρμανση :** καλοριφέρ, καυστήρες, τζάκια, pellet, καυσόξυλα, φυσικό αέριο, ηλεκτρική θέρμανση, κλπ.
- **Φωτιστικά :** λαμπτήρες, φωτιστικά εσωτερικού (επιτραπέζια και επιδαπέδια, απλικές, πολυέλαιοι) και εξωτερικού χώρου, ηλιακά, ανεμιστήρες με φωτισμό, σποτ, και ειδικός φωτισμός ανά δωμάτιο (κουζίνα, μπάνιο) κλπ.
- **Κουζίνα :** μπαταρίες κουζίνας, έπιπλα κουζίνας, ηλεκτρικές εντοιχιζόμενες συσκευές, μικρά έπιπλα, κλπ.

- ο **Ταχτοποίηση** : ράφια, ντουλάπες εσωτερικού και εξωτερικού χώρου, κουτιά ταχτοποίησης, εταζέρες, μικροέπιπλα (παπουτσοθήκες, κλπ.), αξεσουάρ (κρεμάστρες, κλπ.)

## 2.4 Μεθοδολογία συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων

Υπάρχει ένα μεγάλο εύρος μεθοδολογιών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διεξαγωγή της έρευνας. Η επιλογή της μεθοδολογίας η οποία θα χρησιμοποιηθεί τελικά σχετίζεται με τον τρόπο με τον οποίο το πρόβλημα μελετάται. Ο κατάλληλος σχεδιασμός της έρευνας διασφαλίζει ότι η συλλεγόμενη πληροφορία είναι ακριβής και σχετική με τους τεθέντες σκοπούς και στόχους της. Αντιθέτως ένας ελλιπής και μη κατάλληλος για την περίπτωση σχεδιασμός, καταλήγει στη συλλογή πληροφορίας που δεν ανταποκρίνεται στις ανάγκες του ερευνητικού προβλήματος. Για τη μεθοδολογική προσέγγιση του προβλήματος, χρησιμοποιήσαμε συνεντεύξεις με αρμόδια στελέχη της επιχείρησης (ποιοτική έρευνα) καθώς και συμπλήρωση ειδικού ερωτηματολογίου από τους ταμίες της επιχείρησης (ποσοτική έρευνα).

Η ποσοτική έρευνα, στηρίζεται στη συλλογή ποσοτικών στοιχείων με πληροφορίες από τους υπαλλήλους της Leroy Merlin, χρησιμοποιώντας δομημένο ερωτηματολόγιο. Τα ερωτηματολόγια αποτελούν μια από τις πιο διαδεδομένες τεχνικές συλλογής δεδομένων, διότι κάθε άτομο καλείται να απαντήσει στο ίδιο σύνολο ερωτήσεων, οι οποίες βρίσκονται σε μια προκαθορισμένη σειρά. Επίσης είναι πρακτικά και παρέχουν έναν πολύ αποτελεσματικό τρόπο συγκέντρωσης απαντήσεων από ένα δείγμα υπαλλήλων, πολύ ευρύτερο από αυτό που επιτρέπει οποιαδήποτε άλλη τεχνική. Τα ερωτηματολόγια διανεμήθηκαν σε 18 υπαλλήλους ταμείων από τους 30 συνολικά εργαζόμενους σε αυτόν τον τομέα. Οι συμμετέχοντες απάντησαν στα ερωτηματολόγια εμπιστευτικά, για να διασφαλιστεί η προστασία των απόψεων τους.

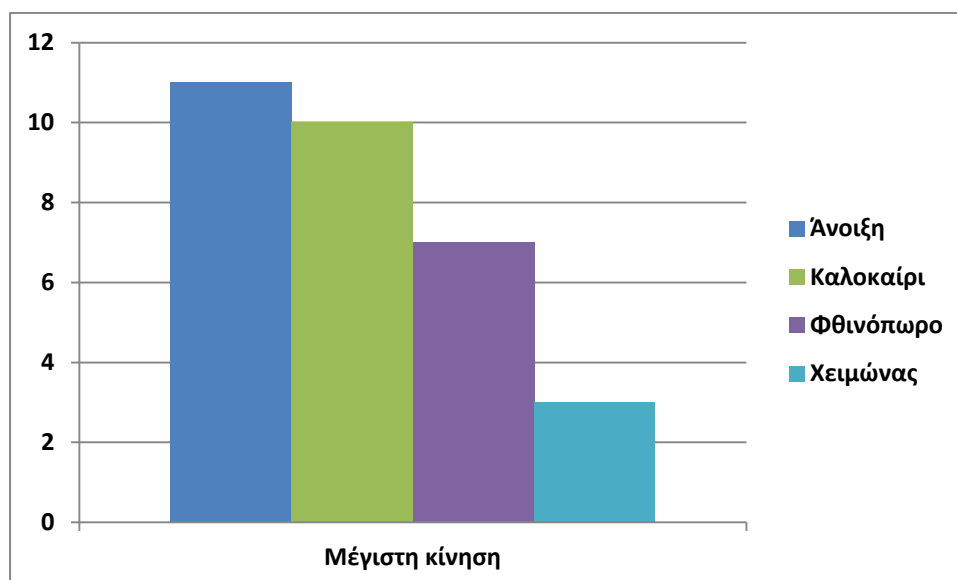
Η ποιοτική έρευνα, στηρίζεται στη διαδικασία της συνέντευξης, η οποία επιτρέπει στον ερευνητή, να αντλήσει πληροφορίες και δεδομένα μέσα από την ανάλυση του λόγου επιλεγμένων αλλά χαρακτηριστικών περιπτώσεων. Είναι ένα ερευνητικό εργαλείο το οποίο χρησιμοποιείται ως μέσο συλλογής πληροφοριών, ελέγχου και ερμηνείας των ερευνητικών ερωτημάτων μιας έρευνας. Γενικά, η συνέντευξη στηρίζεται στην ελεύθερη κι ανοιχτή επικοινωνία, προϋποθέτει κάποια σχέση ανάμεσα στον συνεντευκτή και τον ερωτώμενο και ως τεχνική άντλησης δεδομένων βοηθά τον ερευνητή όχι απλώς να πλησιάζει εις βάθος το θέμα του, αλλά και να αξιοποιεί δεδομένα της επιχείρησης.

### 2.4.1 Συλλογή δεδομένων ερωτηματολογίου

Αρχικά ερευνήθηκε η εποχικότητα στην κίνηση πελατών, κατά συνέπεια και προϊόντων. Με αυτό τον τρόπο, αντλούμε ένα γενικό συμπέρασμα των ταχυκίνητων προϊόντων. Άλλωστε από τις πληροφορίες της επιχείρησης, ο μεγαλύτερος τζίρος του καταστήματος, γίνεται την άνοιξη και οφείλεται σε μεγάλο βαθμό, στα προϊόντα κήπου. Στον παρακάτω πίνακα, παρουσιάζονται οι απαντήσεις των πωλητών.

	Άνοιξη	Καλοκαίρι	Φθινόπωρο	Χειμώνας
Μέγιστη κίνηση	11	10	7	3

Πίνακας 2 Εποχικότητα πωλήσεων

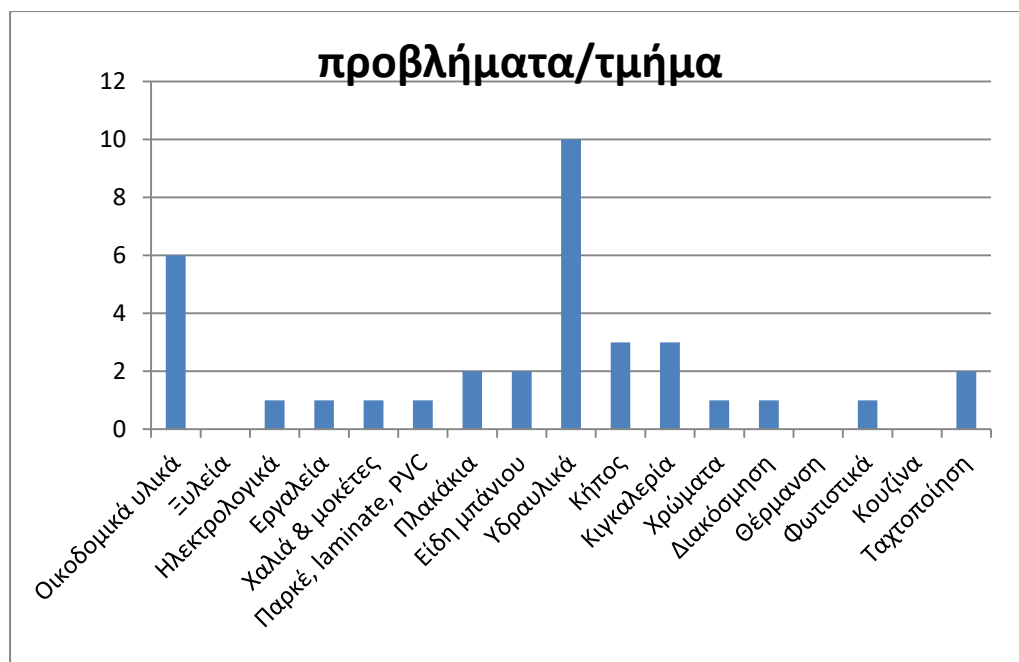


Πίνακας 3 Διάγραμμα εποχικότητας

Η επόμενη ερώτηση, αφορούσε τα τμήματα, των οποίων τα προϊόντα, παρουσιάζουν τις περισσότερες δυσκολίες κατά το σκανάρισμα του barcode στα ταμεία. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα και διάγραμμα.

Τμήμα	Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	πολύ
Οικοδομικά υλικά		3	9	6
Ξυλεία	1	10	7	
Ηλεκτρολογικά	5	12		1
Εργαλεία	5	10	2	1
Χαλιά & μοκέτες	1	11	5	1
Παρκέ, laminate, PVC	5	9	3	1
Πλακάκια	6	6	4	2
Είδη μπάνιου	4	8	3	2
Υδραυλικά	1	1	5	10
Κήπος		5	9	3
Κιγκαλερία	2	10	3	3
Χρώματα	6	9	2	1
Διακόσμηση	8	6	3	1
Θέρμανση	4	12	2	
Φωτιστικά	4	9	4	1
Κουζίνα	3	10	5	
Ταχτοποιήση	2	9	5	2

Πίνακας 4 Δυσκολίες ιχνηλασιμότητας/τμήμα



Πίνακας 5 Διάγραμμα προβλημάτων ιχνηλασιμότητας/τμήμα

Η τρίτη, κατά σειρά, ερώτηση, ζητούσε από τον κάθε υπάλληλο, να συμπληρώσει από ένα έως τρία προϊόντα, τα οποία κατά τη γνώμη του, εμφάνιζαν τη μεγαλύτερη συχνότητα σε προβλήματα κατά το σκανάρισμα των barcodes. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα. Επιβεβαιώνεται η ορθότητα των αποτελεσμάτων της προηγούμενης ερώτησης, όπου εμφανιζόταν το τμήμα υδραυλικών, ως το τμήμα με τα περισσότερα προβλήματα.

εξαρτήματα χαλκοσωλήνων	2
ρακορ	10
μικρα εργαλεία	1
ντισπενσερ (είδη μπανιου)	2
μουφες	1
ποδομακτρα	1
ορθοστατες/στρωτήρες	1
τσουβαλια αμμου/βοτσαλα κτλ	3
κορνίζες	1
πλακακια	2
κουτια τακτοποίησης	3
καπναγωγοί	2
γυψωσανίδες	1
ραφιερεις/παξιμάδια	1
λουλουδια	3

Πίνακας 6 Προϊόντα με προβλήματα ιχνηλασιμότητας

Η τέταρτη κατά σειρά ερώτηση, ζητούσε από τον κάθε υπάλληλο, να συμπληρώσει με ποιόν τρόπο, αντιμετώπιζε το πρόβλημα. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα και ταυτίζονται με τις πληροφορίες από τις συνεντεύξεις των υπευθύνων. Τρεις τρόποι χρησιμοποιούνται, με παρόμοια συχνότητα. Η χειροκίνητη



πληκτρολόγηση του barcode, η τηλεφωνική ειδοποίηση του τμήματος, για να πληροφορήσει τον σωστό κωδικό και την τιμή του προϊόντος καθώς και η χρήση πινάκων με τους κωδικούς για τα προϊόντα με τη μεγαλύτερη συχνότητα προβλήματος.

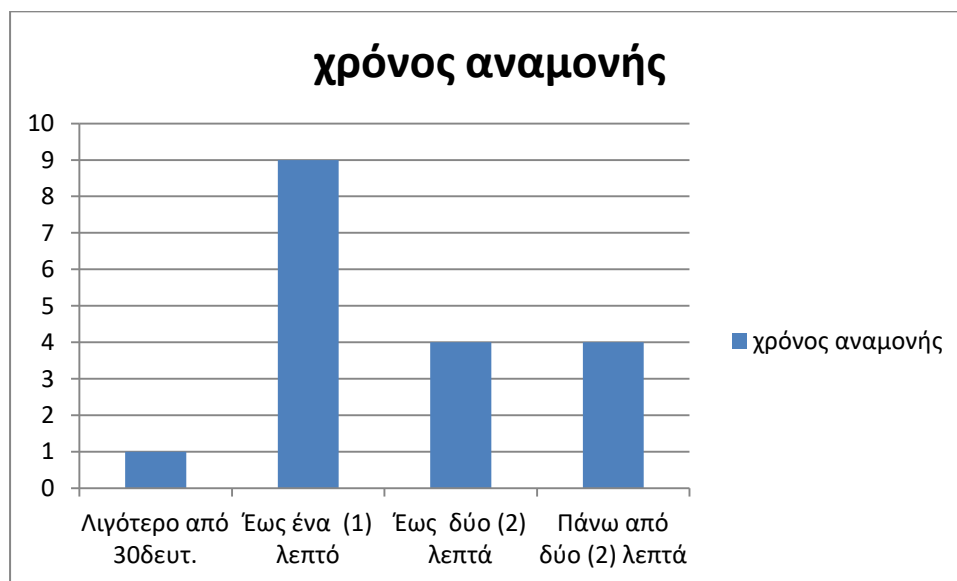
Τρόπος αντιμετώπισης του προβλήματος	Πληκτρολόγηση barcode	Ειδοποίηση τμήματος
	14	13

Πίνακας 7 Τρόπος αντιμετώπισης προβλήματος

Η πέμπτη κατά σειρά ερώτηση, ζητούσε από τον κάθε υπάλληλο, να συμπληρώσει τον κατά μέσο όρο, επιπλέον χρόνο, που απαιτείται, για να περάσει μια προβληματική συσκευασία. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα και διάγραμμα.

Λιγότερο από 30δευτ.	Έως ένα (1) λεπτό	Έως δύο (2) λεπτά	Πάνω από δύο (2) λεπτά
1	9	4	4

Πίνακας 8 Χρόνος αντιμετώπισης προβλήματος

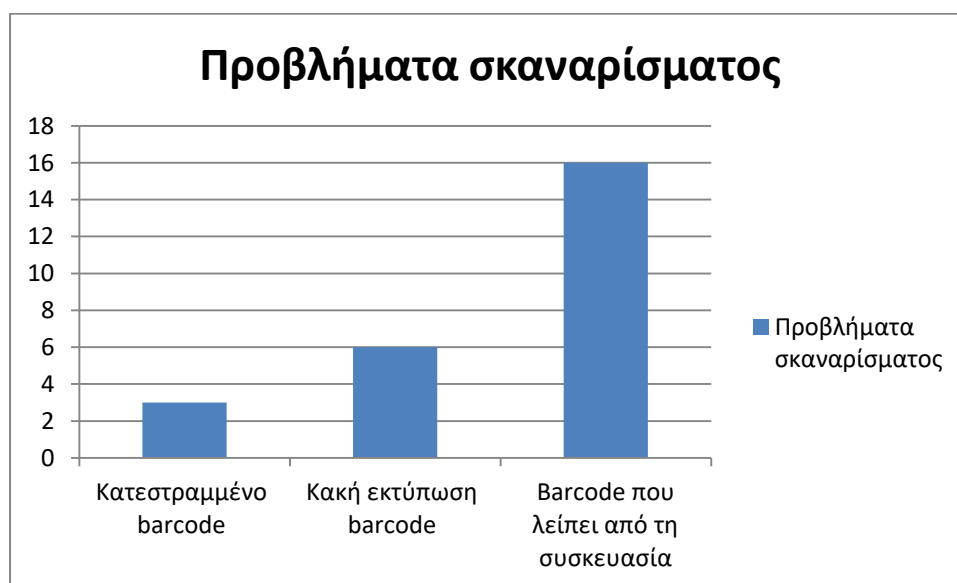


Πίνακας 9 Χρόνος αναμονής

Στην τελευταία ερώτηση, ζητήθηκε από τους υπαλλήλους, να επιλέξουν μία ή και περισσότερες από τις τρεις επιλογές, σχετικά με τα προβλήματα barcode που αντιμετωπίζουν. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα και διάγραμμα.

Κατεστραμμένο barcode	3
Κακή εκτύπωση barcode	6
Barcode που λείπει από τη συσκευασία	16

Πίνακας 10 Συνήθη προβλήματα



Πίνακας 11 Διάγραμμα προβλημάτων σκαναρίσματος

#### 2.4.2 Συλλογή δεδομένων συνεντεύξεων

Από τα δεδομένα που συλλέγει η εταιρία, προκύπτει πως τα τμήματα οικοδομικών και κιγκαλερίας, έχουν και τα σημαντικότερα προϊόντα τα οποία παρουσιάζουν προβλήματα. Συγκεκριμένα, για το τμήμα οικοδομών, τα προβλήματα εμφανίζονται σε προϊόντα όπως πλακάκια, άμμος, σανίδες κτλ. Στο τμήμα κιγκαλερίας, τα προβλήματα εμφανίζονται σε προϊόντα όπως ρακόρ και άλλα μικροαντικείμενα τα οποία λόγω του μικρού τους μεγέθους καθώς και επειδή πωλούνται χύμα, δεν διαθέτουν barcode.

## 2.5 Έρευνα στα επιμέρους τμήματα

Το επόμενο βήμα στην καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης, είναι η έρευνα στα τμήματα για τα οποία έχει εντοπιστεί το πρόβλημα, όπως αυτό αναλύθηκε στην προηγούμενη παράγραφο.

### Τμήμα οικοδομικών

Κατά την επίσκεψη στο τμήμα οικοδομικών, οι υπάλληλοι του τμήματος, παρουσίασαν αναλυτικά τα προϊόντα στα οποία εμφανίζονται συχνότερα προβλήματα που αφορούν το barcode αλλά και τους λόγους για τους οποίους δημιουργείται το πρόβλημα.

Το προϊόν με το μεγαλύτερο ενδιαφέρον μελέτης, είναι το τσιμέντο καθώς δεν διαθέτει εκτυπωμένο barcode. Επίσης είναι προϊόν με ημερομηνία λήξης, περίπου ενός χρόνου από την παραγωγή του. Γι αυτό το λόγο χρησιμοποιείται και η μέθοδος αποθήκευσης FIFO «First In-First Out». Οι σιλικόνες, επίσης, όπως και τα λοιπά ελαστομερή, είναι προϊόντα με ημερομηνία λήξεως, γι' αυτό και ακολουθείται η ίδια μέθοδος αποθήκευσης.



Εικόνα 3 Οικοδομικά προϊόντα με barcode

Άλλα προϊόντα ενδιαφέροντος, είναι οι κυβόλιθοι, τα τούβλα, οι τσιμεντόπλακες, τα φενιζόλ πολυστερίνης κτλ. Αυτά επίσης δεν διαθέτουν αυτοκόλλητα barcode.



Εικόνα 4 Οικοδομικά προϊόντα χωρίς barcode



Εικόνα 5 Οικοδομικά προϊόντα χωρίς barcode

Τέλος υπάρχουν και προϊόντα, που λόγω της συσκευασίας τους (πλαστική σακούλα) το barcode ξεκολλάει. Έτσι το προϊόν, φτάνει στο ταμείο χωρίς το αυτοκόλλητο barcode. Τέτοια προϊόντα είναι τα ασφαλόπανα καθώς και οι συσκευασίες που περιέχουν, άμμο, πέτρες και λοιπά παρεμφερή προϊόντα.



Εικόνα 6 Οικοδομικά προϊόντα χωρίς barcode

Για την αποφυγή καθυστερήσεων στο σκαναρίσμα αυτών των προϊόντων, τα ταμεία διαθέτουν ειδικό κατάλογο με τους κωδικούς καθώς και φωτογραφίες τους.

### Υδραυλικά

Κατά τη συνομιλία με τους υπαλλήλους του τμήματος υδραυλικών, παρουσιάστηκαν αναλυτικά τα προϊόντα στα οποία εμφανίζονται συχνότερα προβλήματα που αφορούν το barcode αλλά και τους λόγους για τους οποίους δημιουργείται το πρόβλημα. Κάποια από αυτά, λόγω της ομοιομορφίας τους, δεν είναι δυνατόν να βρίσκονται σε φωτογραφίες-πίνακες στα ταμεία π.χ ρακόρ.

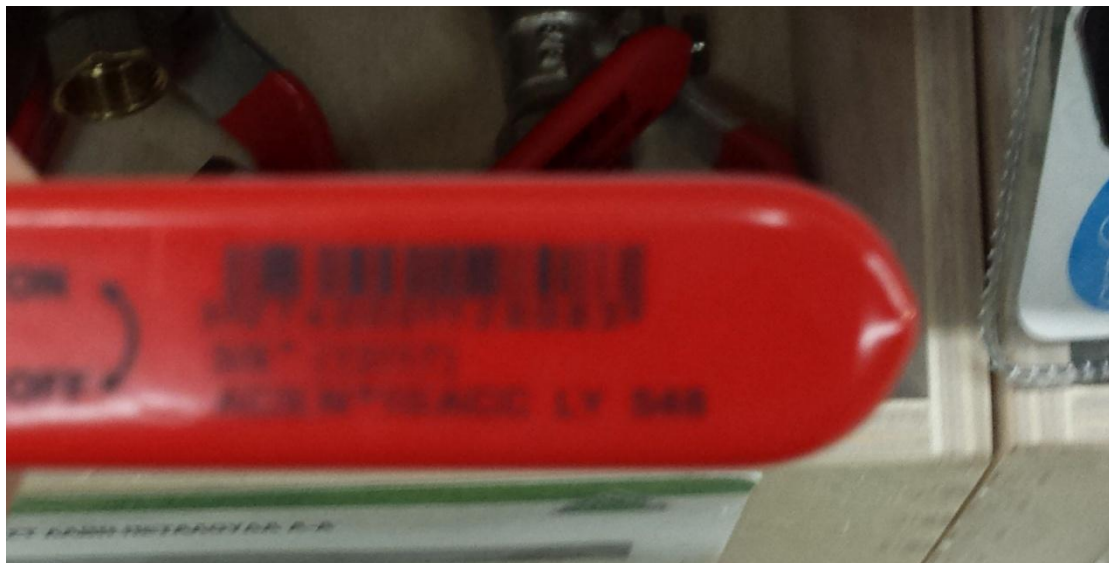
Τα προϊόντα μονώσεων είτε δεν διαθέτουν barcode είτε αυτό συχνά ξεκολλάει. Μερικά παραδείγματα προϊόντων, τα οποία αναφέρθηκαν είναι τα εξής. Τα ρακόρ τα οποία χάνουν τα αυτοκόλλητα barcodes τους. Όταν φτάσουν στο ταμείο, δεν είναι εύκολη η τηλεφωνική ενημέρωση του υπάλληλου καθώς η Leroy Merlin διαθέτει παρόμοια ρακόρ ίδιας διαμέτρου, από διαφορετικές εταιρίες. Οι μούφες επίσης χάνουν τα αυτοκόλλητα barcodes τους, καθώς η επιφάνεια τους έχει λάδι. Κατά συνέπεια δεν μπορεί να σταθεροποιηθεί το αυτοκόλλητο. Τέλος, αξίζει να αναφερθεί πως αρκετά μικροεξαρτήματα αποστέλλονται από την εταιρία σε σακούλες, όπου μόνο σε αυτές βρίσκεται το barcode.

Αντιθέτως, άλλα προϊόντα, όπως βρύσες έχουν τυπωμένο το barcode. Άλλα προϊόντα όπως πλαστικοί σωλήνες, χαλκοσωλήνες κτλ, κόβονται για τον πελάτη με το μέτρο από τους υπαλλήλους. Έτσι ο πελάτης λαμβάνει σε ειδικά τυπωμένο

φυλλάδιο με τον κωδικό, τα τεμάχια και το μέγεθος του προϊόντος, το οποίο δίνει στον ταμιά.



Εικόνα 7 Υδραυλικά προϊόντα



Εικόνα 8 Υδραυλικά προϊόντα

## Είδη κήπου

Κατά την επίσκεψη στο τμήμα κήπου, οι υπάλληλοι του τμήματος, παρουσίασαν αναλυτικά τα προϊόντα στα οποία εμφανίζονται συχνότερα προβλήματα που αφορούν το barcode αλλά και τους λόγους για τους οποίους δημιουργείται το πρόβλημα.

Αρχικά περιέγραψαν τη φιλοσοφία πώλησης φυτών, καθώς το τμήμα διαθέτει πληθώρα προϊόντων. Για τη διευκόλυνση της εταιρίας, έχει οριστεί πως φυτά ίδιας κατηγορίας και μεγέθους, για παράδειγμα ρίγανη-δενδρολίβανο κτλ, έχουν ίδιο κωδικό και ίδια τιμή. Αυτό βέβαια έχει τα εξής δύο μειονεκτήματα. Καταρχάς το τμήμα πωλήσεων δεν έχει ξεκάθαρη εικόνα για τις πωλήσεις κάθε προϊόντος. Έπειτα, σε περιόδους προσφορών στα φυτά, το barcode, δεν διαχωρίζει φυτά ίδιας κατηγορίας αλλά διαφορετικού μεγέθους.

## 2.6 Επεξεργασία νέου συστήματος

Στόχος της διπλωματικής εργασίας είναι η κατασκευή νέου μοντέλου κωδικοποίησης, με τεχνολογία που θα μπορούσε να επηρεάσει τη ροή εργασίας και την αλυσίδα εφοδιασμού της επιχείρησης Leroy Merlin, με απώτερο στόχο, τη σύνδεση του με τις νέες καταναλωτικές συνθήκες του μέλλοντος. Συγκεκριμένα προτείνεται η τεχνική electro ESD εγγραφής, στο εμπόρευμα. Η μετέπειτα ανάγνωση γίνεται με μαγνητική κεφαλή.

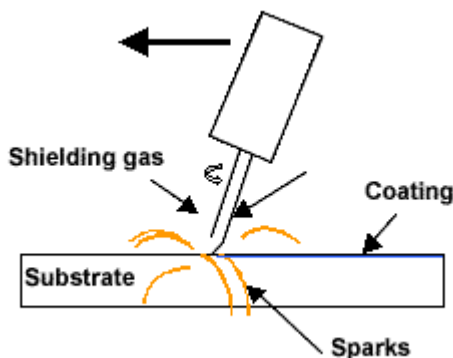
Electro end εγγραφή, είναι η πρακτική της χρησιμοποίησης Laser για να χαραχθεί ή να σηματοδοτηθεί ένα αντικείμενο, η οποία περιλαμβάνει την αλλαγή χρώματος, της επιφάνειας, λόγω της τήξης του υλικού. Ένα από τα πιο σημαντικά πλεονεκτήματα της τεχνικής αυτής είναι ότι δεν περιλαμβάνει την χρήση κοπτικών εργαλείων που να έρχονται σε επαφή με την επιφάνεια προς χάραξη και να φθείρονται. Η διαδικασία πραγματοποιείται με την χρησιμοποίηση μιας ακτίνας Laser υψηλής ενέργειας, η οποία εξαερώνει ένα μικρό πάχος στρώματος από την επιφάνεια. Ο χειρισμός γίνεται μέσω ενός λογισμικού από έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή. Το επιθυμητό αποτέλεσμα δημιουργείται έπειτα από έναν συγκεκριμένο αριθμό περασμάτων της ακτίνας Laser, ανάλογα με το επιθυμητό τελικό βάθος.

Η τεχνολογία κοπής με laser, τμήμα της οποίας είναι και η Electro esd εγγραφή, είναι από τις πιο σύγχρονες σε εφαρμογές των περισσότερων υλικών και έχει αρχίσει να χρησιμοποιείται ευρέως λόγω των σημαντικών πλεονεκτημάτων που έχει σε σχέση με τις παλαιές μεθόδους. Συμβάλλει στην αύξηση της παραγωγικότητας αλλά και στη βελτίωση του σχεδιασμού των προϊόντων που παράγονται. Η τεχνολογία αυτή αξιοποιεί την πολύ μεγάλη πυκνότητα ενέργειας που έχει μια δέσμη laser. Το μεγαλύτερο μέρος της ενέργειας αυτής μιας δέσμης laser κοπής ελασμάτων μετατρέπεται σε θερμότητα με συνέπεια να προκαλεί τοπική τήξη. Υπάρχουν τρεις βασικοί τύποι δεσμών laser, η δέσμη διοξειδίου του άνθρακα, η δέσμη νεοδυμίου και η δέσμη που παράγεται από μια σειρά μικροσκοπικών διόδων. Η δέσμη διοξειδίου άνθρακα είναι αυτή που χρησιμοποιείται κατεξοχήν στις μηχανές κοπής με laser και παράγεται εντός αερίου μίγματος, το οποίο αποτελείται κατά κύριο λόγο από ήλιο και δευτερευόντως από από διοξείδιο του άνθρακα και άζωτο. Μόλις το 10% της ενέργειας της δέσμης μετατρέπεται σε φως με μήκος κύματος περίπου 10 μικρά, ενώ το υπόλοιπο 90% περίπου μετατρέπεται σε θερμική ενέργεια. Η δέσμη νεοδυμίου παράγεται από ποσότητα του ομώνυμου χημικού στοιχείου, η οποία βρίσκεται μέσα σε ένα στερεό κυλινδρικού συνήθως σχήματος. Ο στερεός κύλινδρος ακτινοβολείται από λάμπες κρυπτού ή από ένα laser διόδων. Το παραγόμενο φως έχει μήκος κύματος περίπου 1 μικρό και η δέσμη νεοδυμίου μπορεί να μεταφερθεί σε οπτική ίνα. Η δέσμη διόδων έχει περιορισμένο ενδιαφέρον γιατί έχει πολύ χειρότερη ποιότητα από τις δύο προηγούμενες. Μια μηχανή κοπής με laser χρησιμοποιεί μια δέσμη διοξειδίου του άνθρακα με διάμετρο δύο χιλιοστά στην εστία της. Η δέσμη οδηγείται στην περιοχή του ελάσματος, όπου θα γίνει η κοπή και εστιάζεται με φακό. Προτιμάται η εστίαση να γίνεται λίγο κάτω από την επιφάνεια του ελάσματος στην περιοχή της κοπής. Σε μια μηχανή κοπής με laser όπως ακριβώς και σε μια μηχανή πλάσματος το ακραίο σημείο εκτόξευσης της δέσμης προς το έλασμα είναι ένα κατάλληλα διαμορφωμένο ακροφύσιο. Το μέρος της ενέργειας της δέσμης που έχει μετατραπεί σε φως (περίπου 10%) ανακλάται από την επιφάνεια του μετάλλου. Η υπόλοιπη ενέργεια της δέσμης μετατρέπεται σε θερμική ενέργεια. Ένα μικρό μέρος από αυτήν μεταδίδεται μέσα στο μεταλλικό τεμάχιο δια της θερμικής αγωγιμότητας αυξάνοντας τη συνολική θερμοκρασία του τεμαχίου. Ωστόσο το συντριπτικά μεγαλύτερο μέρος της δέσμης αξιοποιείται για την τοπική τήξη του μετάλλου. Οι



μηχανές κοπής με laser διαθέτουν μια διάταξη προσαγωγής αερίου στο σημείο εστίασης της δέσμης. Το αέριο αυτό βοηθάει στην απομάκρυνση του τηγμένου μετάλλου και προστατεύει τους φακούς εστίασης από τους παραγόμενους ατμούς. Το αέριο κοπής παίζει λοιπόν καθοριστικό ρόλο στην ποιότητα της επιφάνειας κοπής.

Η κοπή όπως και η χάραξη υλικών με laser όπως και η μέθοδος κοπής με πλάσμα αερίου έχει σαν πρώτο και βασικό βήμα της διαδικασίας κοπής την τοπική τήξη. Ωστόσο κατά τα λοιπά η μέθοδος είναι τελείως διαφορετική από τη μέθοδο κοπής με πλάσμα και οι δυνατότητές της είναι βελτιωμένες σε σχέση με τη μέθοδο του πλάσματος. Γιατί αναφορικά με τις διαδικασίες κοπής, η κοπή με laser προσφέρει μεγαλύτερη ακρίβεια κατεργασίας και ποιότητα επιφάνειας, αλλά παράλληλα η τοπική τήξη του μετάλλου από την πρόσπτωση μιας δέσμης laser πάνω σε αυτό, μπορεί να αξιοποιηθεί και για να εκτελεστεί μια συγκόλληση στη συγκεκριμένη περιοχή του μεταλλικού τεμαχίου.

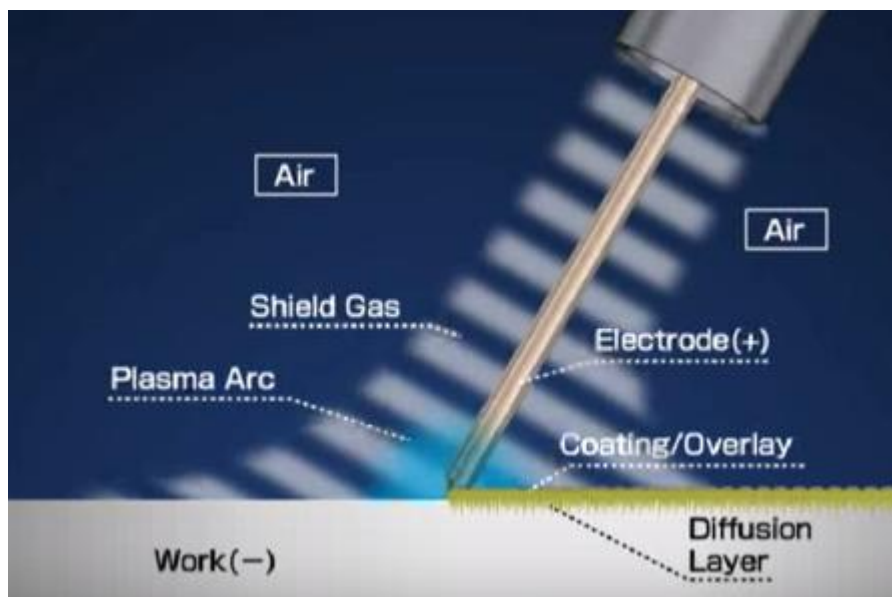


Εικόνα 9 Σχηματική αναπαράσταση ESD μηχανής

Η τεχνολογία ESD χρησιμοποιεί σπινθήρες, παραγόμενους από ηλεκτρόδια, για να προσθέσει υλικό (απόθεση) στο τεμάχιο κατεργασίας. Στην περίπτωση της εταιρείας ADEO, ως τεμάχιο ορίζεται το κάθε προϊόν. Ο σπινθήρας γενικά εμφανίζεται σε σημείο και όχι σε ένα τμήμα επιφάνειας. Το αποτέλεσμα είναι πως με αυτή τη μέθοδο, επιτυγχάνεται ακρίβεια στην κόλληση/απόθεση. Επίσης ο σπινθήρας δεν παράγεται συνεχώς αλλά χρησιμοποιώντας παλμούς ρεύματος εξού και ο όρος pulsed micro-welding.

Η τεχνολογία ESD χρησιμοποιεί ένα πυκνωτή, ο οποίος συνδέεται με το τροφοδοτικό για την παραγωγή μικρής διάρκειας υψηλού παλμούς ρεύματος μέσα από ένα περιστρεφόμενο σύρμα αναλώσιμου ηλεκτροδίου. Το ηλεκτρόδιο εναποτίθεται επί του τεμαχίου εργασίας μέσω ηλεκτρικών σπινθήρων. Κατά τη διαδικασία της συγκόλλησης ESD, το ηλεκτρόδιο είναι η άνοδος και το τεμάχιο εργασίας είναι η κάθοδος.

Όταν η ενέργεια του πυκνωτή απελευθερώνεται, το εναλλασσόμενο ρεύμα παράγει ένα τόξο πλάσματος σε υψηλή θερμοκρασία (8000 έως 25000 ° C) μεταξύ του άκρου του ηλεκτροδίου και του τεμαχίου εργασίας. Το τόξο πλάσματος ιονίζει το ηλεκτρόδιο και μια μικρή ποσότητα τηγμένου υλικού ηλεκτροδίου μεταφέρεται επάνω στο τεμάχιο εργασίας. Η μεταφορά του υλικού είναι ταχεία και η ψύξη είναι εξαιρετικά γρήγορη.



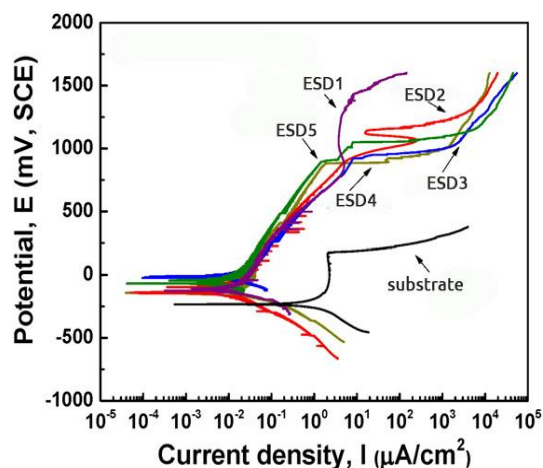
Εικόνα 10 Επίστρωση ESD

Η μηχανή παράγει χαμηλό ήχο και δεν απαιτεί μέτρα ασφαλείας κατά τη χρήση εκτός από ειδικά γυαλιά.

Το πάχος ξεκινάει από το 0,1 mm και φτάνει μέχρι το επιθυμητό. Καρβίδια του τιτανίου και του βολφραμίου εναποτίθενται στην επιφάνεια του υλικού χωρίς να μειώνουν το πάχος του. Έχει τη δυνατότητα να εφαρμοστεί τόσο σε πλαστικές όσο και σε μεταλλικές επιφάνειες.

Τα πλεονεκτήματα της μεθόδου ESD έναντι άλλων μορφών χάραξης laser, είναι:

- Η καλύτερη ποιότητα.
- Το χαμηλό κόστος παραγωγής προϊόντων.
- Η ταχύτερη παραγωγή.



SAMPLE	CORROSION POTENTIAL $E_{CORR}$ (MV (SCE))	CORROSION CURRENT DENSITY $I_{CORR}$ (MA/CM <sup>2</sup> )	POLARIZATION RESISTANCE $R_p$ (Ω · CM <sup>2</sup> )
Substrate	-236.8	100	1.45
ESD1	-50.9	10 <sup>-3</sup>	4.51
ESD2	-50.7	10 <sup>-2</sup>	2.14
ESD3	-4.4	10 <sup>-3</sup>	6.13
ESD4	-10.8	10 <sup>-3</sup>	5.51
ESD5	-135.9	10 <sup>-1</sup>	2.28

Πίνακας 12 Πυκνότητα/Ενέργεια

### 2.6.1 Χάραξη πληροφοριών με laser

Οι μηχανές που χρησιμοποιούν laser μπορούν να επιτύχουν πολύ καλής ποιότητας κατεργασίες χάραξης ελασμάτων. Ως χάραξη ορίζεται η δυνατότητα αποτύπωσης πάνω στα κομμάτια ανεξίτηλων σχημάτων, κωδικών ή ακόμα και χάραξη μονάδων πάνω σε μετρητικά όργανα με μεγάλη ακρίβεια. Με τη χρήση της τεχνολογίας αυτής είναι δυνατό να γίνει σχεδίαση των αντικειμένων σε Η/Υ και προκοστολόγηση των προϊόντων. Το μέγεθος εγγραφής που μπορεί να επιτευχθεί με τη μέθοδο που παρουσιάζουμε, μπορεί να είναι από 1mm έως 100μm. Για 16 σημεία electro esd εγγραφής, οι αντίστοιχες πληροφορίες, έχουν μέγεθος  $2^{16}$  (=65536 κωδικοί)

### 2.6.2 Χάραξη QR code

Μια ακόμα μελλοντική επιλογή για ερευνητική ανάπτυξη με τη μέθοδο electro ESD εγγραφής, είναι η δημιουργία QR code, στην επιφάνεια του προϊόντος.



Εικόνα 11 QR Code

Ο παραπάνω QR κωδικός, περιέχει ένα αρχείο pdf μεγέθους 193KB, με πληροφορίες 1 ½, σελίδων.

Τα QR Codes είναι σύγχρονοι γραμμωτοί κώδικες δύο διαστάσεων (2D) ταχείας αποκωδικοποίησης (γνωστοί και ως matrix code) και αποτελούν μια σύγχρονη μετεξέλιξη των γραμμωτών κωδικών barcodes μιας διάστασης. Τα μονοδιάστατα barcodes είχαν δημιουργηθεί από την ανάγκη αποθήκευσης κάποιων πληροφοριών σχετικές με το προϊόν, την προέλευση και την συσκευασία του, και η σάρωση γίνεται μηχανικά με μια στενή δέσμη φωτός από τα barcode readers. Οι ανάγκες όμως για την αποθήκευση όλο και περισσότερων δεδομένων με την μορφή γραμμωτού κώδικα ολοένα και αυξάνονταν, προσπαθώντας να βρεθούν απλές λύσεις αποθήκευσης δεδομένων αποφεύγοντας τα παραδοσιακά μέσα των μαγνητικών καρτών. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα να οδηγήσουν στην επινόηση και δημιουργία από την ιαπωνική εταιρεία Denso-Wave, θυγατρική της Toyota, έναν νέο γραμμωτό κώδικα και πρότυπο ISO, ο οποίος πλέον είναι δισδιάστατος, για να έχει την δυνατότητα αποθήκευσης περισσότερων δεδομένων.

Αυτό το νέο είδος barcode ονομάστηκε QR Code και προέρχεται από τα αρχικά των αγγλικών λέξεων "Quick Response" που σημαίνουν Γρήγορη Ανταπόκριση, διότι οι ιαπωνέζοι δημιουργοί του είχαν σαν σκοπό την ταχύτερη αποκωδικοποίηση του πλήθους των πληροφοριών μέσα από το σκανάρισμα αυτών των σχημάτων δύο διαστάσεων με την χρήση τεχνολογικού εξοπλισμού σκάνερ ή την χρήση των κινητών τηλεφώνων τύπου smartphones με την εγκατάσταση ανάλογου λογισμικού. Αυτά με τις δυνατότητες που έχουν ανιχνεύουν την δύο διαστάσεων ψηφιακή εικόνα από έναν αισθητήρα εικόνας ημιαγωγού και στη συνέχεια ψηφιακά αναλύονται από έναν προγραμματισμένο επεξεργαστή.

### Πως εφευρέθηκαν τα QR Codes

Στα πρώτα στάδια επινόησης και εφαρμογής η χρήση τους από το 1994 εφαρμόστηκε αρχικά και περιορίστηκε στην βιομηχανία κατασκευής αυτοκινήτων για τον εντοπισμό των ανταλλακτικών σε διάφορα στάδια της παραγωγής, διότι η Denso-Wave ειδική στις εφαρμογές barcode scanner, η οποία και τα επινόησε, δούλεψε για λογαριασμό της αυτοκινητοβιομηχανίας Toyota.

Σύντομα όμως η χρήση τους ξεπέρασαν τις βιομηχανικές εφαρμογές και έγιναν δημοφιλή και σε άλλες εφαρμογές καθημερινής χρήσης, κατακτώντας τον χώρο της διαφήμισης και της τυποποίησης προσφέροντας τεράστιες δυνατότητες πληροφόρησης στους καταναλωτές λόγω της ταχύτητας ανάγνωσης του μεγάλου όγκου πληροφοριών σε σύγκριση με τα παλιά παραδοσιακά UPC barcodes.

### Πώς δουλεύει

Στην εφαρμογή τους στην καθημερινή μας ζωή μεγάλο ρόλο έπαιξαν ευρεία η διάδοση των κινητών τηλεφώνων smartphones (Android, Iphone κλπ) αλλά και τον tablet (ipad κλπ) διότι έβαλαν μέσα στην τσέπη του καθενός έναν σαρωτή γραμμωτού κώδικα (barcode scanner) το οποίο χωρίς ιδιαίτερες τεχνικές γνώσεις μπορεί να το χρησιμοποιεί καθημερινά παντού. Συνεπώς οι χρήστες πλέον μπορούν εύκολα και γρήγορα, σαρώνοντας το QR Code με την φωτογραφική μηχανή του κινητού τους και την χρήση κατάλληλου λογισμικού ή μια app (συντόμευση για το application) και του αλγορίθμου διόρθωσης σφαλμάτων, να αποκωδικοποιήσουν με αξιοπιστία, ταχύτητα και ασφάλεια το πλήθος πληροφοριών, να τις αποθηκεύσουν, να τις χρησιμοποιήσουν αργότερα ή να τις επεξεργαστούν κάνοντας ταυτόχρονη χρήση και του ίντερνετ. Υπάρχουν πλήθος τέτοιων δωρεάν εφαρμογών app για λειτουργικά συστήματα Android και iOS τις οποίες μπορείτε να κατεβάσετε στο κινητό σας όπως το "QR Droid," "Barcode Scanner", "ScanLife" και το "bliQR QR Code scanner for iPhone".

Μια από τις πιο δημοφιλείς διεπαφές προγραμματισμού εφαρμογών **API** (από τα αρχικά Application Programming Interface) για την δημιουργία QR Code καθώς και εφαρμογές (apps) για το σκανάρισμα των κωδικών, διαθέτει η Google και τις οποίες συναντάμε πλέον σχεδόν σε όλα τα smartphones.

Τα κινητά τύπου smartphones με λειτουργικό σύστημα Android για την ανάγνωση των QR Codes χρησιμοποιούν συνήθως την εφαρμογή Google Goggles αλλά και εφαρμογές άλλων κατασκευαστών. Στις συσκευές της Apple με λειτουργικό iOS, όπως iPhone, iPod και iPad τα QR Codes αποκωδικοποιούνται με εφαρμογές τρίτων κατασκευαστών και δεν υπάρχει κάποια που να συνοδεύει την συσκευή ή να την συνιστά η κατασκευάστρια εταιρία. Υποστηρίζοντας το ενιαίο αναγνωριστικό πόρων **URI** (από τα αρχικά Uniform Resource Identifier) αποστέλλει τα δεδομένα που αποκωδικοποιεί στις υπάρχουσες εγκατεστημένες εφαρμογές της συσκευής προκειμένου να εκτελέσουν την ανάλογη εργασία. Στο iPhone 5 πλέον υπάρχουν έτοιμοι QR code φάκελοι για την διαχείριση των κωδικών QR.

Η πιο διαδεδομένη χρήση των QR Code είναι για την γρήγορη μετάβαση με το κινητό μας σε διάφορα links χωρίς να χρειάζεται να πληκτρολογούμε τα url.

Το QR Code είναι μια φωτογραφία και η αντίστοιχη συμβατή εφαρμογή κινητών που θα πρέπει να ενεργοποιήσετε τα διαβάζει, χρησιμοποιώντας την κάμερα του κινητού την οποία πρέπει να στρέψετε προς την εικόνα QR.

Θα πρέπει να αναγνωρίσει τον κώδικα QR αφού συμπέσουν οι τελίτσες με τις γωνίες της εικόνας και «κλειδώσει» την εικόνα QR, οπότε θα αποκωδικοποιήσει και θα εκτελέσει την εντολή που υπάρχει αποθηκευμένη.

Η ιδιαιτερότητα που έχουν τα QR Codes, είναι ότι δεν χρειάζεται να τα σκανάρεις από μία συγκεκριμένη οπτική γωνία.

### Τεχνικές πληροφορίες για τα QR Codes

Ο κώδικας αποτελείται από μαύρες ενότητες (τετράγωνα κουκκίδες) οι οποίες διατάσσονται σε ένα τετράγωνο σχέδιο σε λευκό φόντο. Οι κωδικοποιημένες πληροφορίες μπορεί να αποτελούνται από τέσσερα τυποποιημένα είδη ("modes") των δεδομένων (αριθμητικά, αλφαριθμητικά, byte / binary, Kanji), ή μέσω υποστηριζόμενων επεκτάσεων, σχεδόν κάθε είδος δεδομένων.

Ο όγκος των δεδομένων που μπορούν να αποθηκευτούν σε ένα QR Code εξαρτάται από τον τύπο δεδομένων (mode, ή σύνολο χαρακτήρων εισόδου), έκδοση (1, ..., 40, αναφέροντας τις συνολικές διαστάσεις του συμβόλου), και το σφάλμα επίπεδο διόρθωσης (error correction level).

Σε ένα QR Code μπορούν να αποθηκευτούν δεδομένα που έχουν μέγεθος 7.089 αριθμητικοί χαρακτήρες, 4.296 αλφαριθμητικοί χαρακτήρες, 2.953 χαρακτήρες binary (bytes).

Η Γιαπωνέζικη NTT DoCoMo έχει δημιουργήσει τα de facto πρότυπα για την κωδικοποίηση κάθε είδους δεδομένων, όπως URL's, στοιχεία επικοινωνίας, bookmark, map, κλπ.

### Χρήσεις των QR Code στην αγορά

Τα QR Codes βοηθούν στην ενημέρωση των καταναλωτών και αποτελούν την ιδανική γέφυρα διασύνδεσης μεταξύ των offline και online media. Μπορούν να προστεθούν σε οποιαδήποτε έντυπη διαφήμιση, φυλλάδια, αφίσες, προσκλητήρια, τηλεοπτικές διαφημίσεις, πινακίδες, μπλουζάκια t-shirt, κούπες, οχήματα κλπ και μπορούν να περιέχουν:

- Λεπτομέρειες για το προϊόν
- Στοιχεία επικοινωνίας (vCard)
- Λεπτομέρειες προσφοράς
- Λεπτομέρειες για ένα γεγονός
- Στοιχεία ανταγωνισμού
- Εκπαιωτικό κουπόνι
- Ταυτότητες Twitter, Facebook, MySpace
- Μια σύνδεση με βίντεο σας στο YouTube
- Επαγγελματικές κάρτες
- Μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου
- Μηνύματα SMS
- Χάρτες
- Κείμενο ή σύνδεσμο (Url)

## Κεφάλαιο 3

**Συμπεράσματα-μελλοντικές ενέργειες για την αξιοποίηση των αποτελεσμάτων της εργασίας**

Καθώς οι προοπτικές στις εταιρίες λιανικής εξελίσσονται, οι υπεύθυνοι πωλήσεων θα πρέπει να ακολουθήσουν στρατηγικές πολυκάναλου εμπορίου, μια ολοκληρωμένη στρατηγική που συνδυάζει τα πλεονεκτήματα των φυσικών καταστημάτων με τα online καταστήματα. Οι έμποροι λιανικής πώλησης αντιμετωπίζουν προκλήσεις στην επίτευξη αυτού του στόχου. Μια σειρά από ενέργειες, μετατρέπουν το μονοκάναλο σε πολυκάναλο μοντέλο λιανικής πώλησης.

- Βελτιστοποίηση της θέσης της εταιρίας με βάση τις νέες συμπεριφορές των καταναλωτών για ψώνια. Πώς οι πελάτες συμπεριφέρονται κατά τη διάρκεια των αγορών; Μήπως θα ήθελαν να κάνουν μια σύγκριση των τιμών; Μήπως μέσω του κινητού τους; Θα ήθελαν να ανεβάσουν μια φωτογραφία με το προϊόν στο Instagram; Να καλέσουν κάποιον για να ζητήσει συμβουλές; Αν οι άνθρωποι απολαμβάνουν τα ψώνια με το τηλέφωνό τους, τους προσφέρεται μια έκπτωση που μπορούν να πάρουν μόνο εάν σαρώσουν ένα κωδικό και να εγγραφούν στην λίστα αλληλογραφίας της εταιρίας, ή ίσως, αν αγοράσουν το προϊόν στο κατάστημα, να συμμετάσχουν σε ένα διαγωνισμό για να κερδίσουν κάτι.
- Καινοτομία της εταιρίας. Θα πρέπει να επιλεγεί ένας συνδυασμός ενεργειών, όπως χρησιμοποίηση του κινητού, των online αγορών καθώς και της φυσικής παρουσίας στο κατάστημα.
- Ενσωμάτωση όλων των ενεργειών σε όλα τα κανάλια για να δημιουργήσει ένα λειτουργικό μοντέλο κανάλι-λιγότερο. Με απλά λόγια, αν κάποιος θέλει να αγοράσει κάτι στο κατάστημα, οι εταιρείες μπορούν να χρησιμοποιήσουν μια έκπτωση που αποστέλλουν σε απευθείας σύνδεση.
- Μια έκθεση του 2013 από το MIT , τεκμηρίωνε το πολυκάναλο μοντέλο πωλήσεων, ως κύρια δύναμη για το μέλλον της λιανικής. Οι καταναλωτές επιδιώκουν να βρίσκουν πληροφορίες για τις αγορές τους, από όπου και αν βρίσκονται. Από στοιχεία της έκθεσης, προκύπτει ότι οι καταναλωτές, επιζητούν τις αγορές από πολλές οπτικές γωνίες: 80 τοις εκατό των αγοραστών ελέγχει τις τιμές σε απευθείας σύνδεση, και το ένα τρίτο αυτών των αγοραστών, τις ελέγχει, κατά την περιήγηση σε ένα πραγματικό κατάστημα.

Κατά συνέπεια τα καταστήματα οφείλουν να προσαρμοστούν στις νέες τάσεις όπως αυτές παρουσιάζονται ακολούθως.

- Περισσότερες επιλογές πληρωμών. Η αύξηση των πληρωμών μέσω κινητών τηλεφώνων καθώς και η εντολή EMV (Στις ανέπαφες συναλλαγές με τη χρήση της τεχνολογίας EMV, οι εντολές πληρωμής ανταλλάσσονται με ασφάλεια μέσω μιας ανέπαφης κάρτας με chip και μιας συσκευής αποδοχής που χρησιμοποιεί ασύρματη τεχνολογία επικοινωνίας).
- Αύξηση της χρήσης smartphones σε διαδικασίες click-and-collect. Πρόκειται για εφαρμογές στις οποίες ο καταναλωτής επιλέγει από το internet τα προϊόντα και στη συνέχεια, τα παραλαμβάνει με την επίσκεψη του, στο κατάστημα.
- Συνολική επεξεργασία του προφίλ αγορών, με φυσική παρουσία στο κατάστημα, καθώς και διαδικτυακά, για κάθε πελάτη.

### **Smartstores και λιανεμπόριο**

Smartstores είναι ένας όρος που χρησιμοποιείται για να περιγράψει την χρήση της εξελισσόμενης «έξυπνης» τεχνολογίας στο παγκόσμιο λιανεμπόριο και περιλαμβάνει κάθε κατηγορία και εφαρμογή της, όπως τα έξυπνα ράφια, τα έξυπνα καροτσάκια, τις έξυπνες κάρτες κτλ. Οι πιο διαδεδομένες εκδοχές των Smartstores παρέχουν τις υπηρεσίες τους μέσω διαδικτύου, μέσω εφαρμογών κινητών τηλεφώνων και μέσω εφαρμογών εικονικής πραγματικότητας σε χώρους πραγματικών καταστημάτων.

Τα αίτια που οδηγούν τους μεγάλους λιανοπωλητές στην υιοθέτηση των τεχνολογιών αυτών είναι η αύξηση της αποδοτικότητας των χώρων των καταστημάτων και η καλύτερη διαχείριση των αποθεμάτων τους. Όπως για παράδειγμα η τεχνολογία RFID η οποία επιτρέπει την παρακολούθηση όλων των εισερχόμενων και εξερχόμενων προϊόντων με τους αντίστοιχους κωδικούς τους για χρήση των καταστημάτων και των σημείων αυτόματης εξόδου (self-checkout terminals). Η τεχνολογία που ήδη χρησιμοποιείται από κορυφαίους λιανοπωλητές, συμβάλλει στην μείωση του χρόνου απογραφής, στην βελτίωση της ακρίβειας της απογραφής καθώς και στην βελτιωμένη εμπειρία αγορών του καταναλωτή.

Οι διάφορες τεχνολογίες προσφέρουν επίσης την δυνατότητα εξατομίκευσης των αναγκών των καταναλωτών. Με τον τρόπο αυτό, οι λιανοπωλητές μπορούν και είναι σε θέση να ανταποκριθούν σε απαιτήσεις μεμονωμένων καταναλωτών καθώς και να παρέχουν περισσότερες και πιο αναλυτικές πληροφορίες για κάθε προϊόν.



## Βιβλιογραφία

- 1) Barcoding Incorporated, Barcoding Inc- RFID report.
- 2) ESD results, σημειώσεις εργαστηρίου μεταλλογνωσίας Μηχ.Μεταλλείων-Μεταλλουργών Ε.Μ.Π.
- 3) Διδακτορική διατριβή: Εφαρμογές κινητού ηλεκτρονικού εμπορίου, Μπένου Πουλχερία.
- 4) Retail 2020, Christian Davies.
- 5) Inbound Logistics, Sensing the future.
- 6) Harvard Business Review, The future of shopping.
- 7) RFID journal blog.
- 8) Simple Cost Analysis for RFID Options, Tom Watson.
- 9) International Journal of Retail & Distribution management, Retail Logistics in the UK: Past, Present and future.
- 10) Μετρήσεις και Αισθητήρια, Α. Παγώνης
- 11) Βιομηχανικοί Αυτοματισμοί, Ξ. Γιόκαρης
- 12) <http://articles.bplans.com/the-future-of-retail/>
- 13) Supply chain brain Magazine
- 14) Supply Chain & Logistics,περιοδικό για την εφοδιαστική αλυσίδα.