

**ΜΕΛΕΤΗ ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΤΡΟΠΩΝ ΣΥΛΛΟΓΗΣ  
ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΣΕ ΑΠΟΘΗΚΕΣ**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ**

**ΑΠΟ**

**ΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**

**ΡΙΖΟΥ ΚΥΡΙΑΚΗ**

**ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗ LOGISTICS, 2017**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....</b>	<b>4</b>
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>	<b>5</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1:.....</b>	<b>6</b>
1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ LOGISTICS .....	6
1.1.1 Διοίκηση Εφοδιασμού .....	6
1.1.2 Logistics.....	6
1.2 ΠΕΔΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ:.....	7
1.3 7 RIGHTS OF LOGISTICS .....	10
1.4 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ LOGISTICS.....	10
1.5 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΑΠΟΘΗΚΗΣ.....	11
1.6 Η ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΘΗΚΗΣ.....	12
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2:.....</b>	<b>14</b>
2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΈΝΝΟΙΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ .....	14
2.2 ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΤΑ LOGISTICS.....	14
2.3 ERP ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ .....	15
2.3.1 Σύντομη αναδρομή.....	15
2.3.2 Ορισμοί.....	17
2.4 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ERP ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ .....	19
2.5 ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ERP ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ .....	23
2.6 WMS .....	24
2.6.1 Τα σύγχρονα πληροφοριακά συστήματα στις αποθήκες.....	24
2.6.2 Πλεονεκτήματα ενός WMS συστήματος.....	25
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 :.....</b>	<b>27</b>
3.1 ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΓΡΑΜΜΩΤΟΥΣ ΚΩΔΙΚΕΣ .....	27
3.2 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΚΩΔΙΚΩΝ ΑΡΙΘΜΩΝ BARCODE .....	28
3.3 ΕΙΔΗ BARCODE GS1 .....	29
3.4 ΜΟΝΑΔΑ ΕΜΠΟΡΙΑΣ.....	30
3.5 ΔΟΜΗ ΕΝΟΣ ΚΩΔΙΚΟΥ ΜΟΝΑΔΑΣ ΕΜΠΟΡΙΑΣ (GTIN).....	30
3.6 ΚΩΔΙΚΟΣ GTIN ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ.....	30
3.7 ΚΩΔΙΚΟΣ GTIN ΜΟΝΑΔΑΣ ΑΠΟΣΤΟΛΗΣ.....	33
3.8 ΚΩΔΙΚΟΣ GTIN-13.....	33
3.9 ΚΩΔΙΚΟΣ GTIN-14.....	34
3.10 ΜΟΝΑΔΑ LOGISTICS .....	35
3.11 SSCC: SERIAL SHIPPING CONTAINER CODE.....	35
3.12 SCANNER ΑΝΑΓΝΩΣΗΣ BARCODE.....	37
3.13 ΕΚΤΥΠΩΤΕΣ BARCODE .....	40
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 :.....</b>	<b>43</b>
4.1 PICKING- ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ.....	43
4.1.1 Order Picking .....	43
4.1.2 Μέθοδοι picking.....	45

4.1.3	Είδη <i>Order Picking</i> .....	46
4.2	ΑΣΥΡΜΑΤΕΣ ΖΕΥΞΕΙΣ (RF – RADIO FREQUENCY).....	51
4.3	RFID.....	54
4.3.1	Ετικέτα.....	57
4.3.2	Πλεονεκτήματα των <i>RFID</i> ( <i>active</i> ή <i>passive</i> ) ετικετών είναι:.....	58
4.3.3	Αναγνώστης ( <i>Reader</i> ).....	59
4.3.4	Ενδιάμεσο λογισμικό.....	59
4.3.5	Συχνότητες.....	60
4.3.6	Λειτουργία.....	61
4.3.7	Εφαρμογές.....	62
4.3.8	Κόστος.....	62
4.4	RFID VS BARCODES ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ – ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ.....	63
4.5	ΑΣΥΡΜΑΤΑ ΤΕΡΜΑΤΙΚΑ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΓΡΑΜΜΙΚΟΥ ΚΩΔΙΚΑ BAR-CODE (RF) ....	66
4.5.1	Οφέλη.....	67
4.5.2	Οι κινητές τεχνολογίες αυτοματοποιούν τις διαδικασίες αποθήκης.....	68
4.5.3	Παραλαβές( <i>receiving</i> ).....	69
4.5.4	Αναπλήρωση αποθεμάτων ( <i>replenishment</i> ).....	71
4.5.5	Συλλογή προϊόντων ( <i>picking</i> ).....	71
4.5.6	Πακετοποίηση ( <i>packing</i> ).....	73
4.5.7	Φόρτωση ( <i>shipping</i> ).....	74
4.5.8	Οφέλη φορητών συσκευών.....	75
4.6	PICK-TO-LIGHT , PICK-TO-VOICE.....	78
4.6.1	Πώς λειτουργεί το <i>pick-to-light</i> .....	78
4.6.2	Πλεονεκτήματα των συστημάτων <i>pick-to-light</i> .....	80
4.7	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ PICK-TO-VOICE.....	81
4.7.1	Πώς λειτουργεί το σύστημα <i>pick-to-voice</i> .....	82
4.7.2	Πλεονεκτήματα του συστήματος <i>pick-to-voice</i> σε σύνθετες αποθήκες.....	84
4.8	PICKING CART SYSTEM (ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΜΕ ΚΑΡΟΤΣΙΑ).....	85
4.8.1	ΟΦΕΛΗ.....	86
4.8.2	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ PICK TO CART.....	87
4.9	VISION PICKING.....	89
4.9.1	Πεδίο εφαρμογής <i>vision picking</i> στα <i>Logistics</i> .....	89
4.9.2	Τεχνολογία.....	90
4.9.3	Πλεονεκτήματα της τεχνολογίας επιλογής όρασης.....	91
4.10	ΠΥΛΗ RFID.....	92
4.10.1	Περιγραφή της πύλης <i>RFID</i> .....	92
4.10.2	Οφέλη / Καινοτομία:.....	92
4.10.3	Κομβικά σημεία στην επιτυχία της επιλογής πύλης <i>RFID</i> είναι τα παρακάτω:.....	93
4.11	ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΜΕΣΑ ΣΤΗΝ ΑΠΟΘΗΚΗ.....	94
4.11.1	<i>Pick-to-light</i> .....	95
4.11.2	<i>Pick-to-voice</i> .....	95
4.11.3	Σύστημα <i>RF</i> .....	96
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ.....</b>		<b>98</b>
5.1	LELOS GROUP.....	98
5.1.1	Υποδομές του Ομίλου.....	98

5.1.2 Η ανάγκη.....	101
5.1.3 Λύση.....	101
5.1.4 Οφέλη.....	102
5.2 ΚΩΤΣΟΒΟΛΟΣ.....	103
5.2.1 Η εταιρεία.....	103
5.2.2 Η ανάγκη.....	103
5.2.3 Η λύση.....	104
5.2.4 Τα Οφέλη.....	106
5.3 FOODLINK GROUP.....	106
5.3.1 Ο Όμιλος.....	106
5.3.2 Ανάγκη.....	107
5.3.3 Λύση.....	108
5.3.4 Οφέλη.....	109
<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>110</b>
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>112</b>

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η συγκεκριμένη εργασία είναι μια πολύμηνη προσπάθεια για την ολοκλήρωση των μεταπτυχιακών μου σπουδών πάνω στον τομέα των logistics. Στους δύσκολους καιρούς που διανύουμε η εξειδίκευση πάνω σε μια επιστήμη αποτελεί απαραίτητο προσόν για τη συνέχεια ή το ξεκίνημα της εργασιακής εμπειρίας σε κάποιο τομέα.

Αναλυτικά, η παρούσα εργασία περιλαμβάνει στο πρώτο κεφάλαιο εισαγωγικές έννοιες στον όρο logistics, στους τομείς που ειδικεύεται και εφαρμόζεται. Έπειτα στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται λόγος στην αναγκαιότητα για βελτιστοποίηση της εφοδιαστικής αλυσίδας με σύγχρονα πληροφοριακά συστήματα προσαρμοσμένα στις ανάγκες της κάθε αποθήκης (WMS). Στο τρίτο κεφάλαιο αναλύεται η ευκολία των διαδικασιών που γίνονται στην αποθήκη μέσα από σύγχρονες τεχνολογίες αυτόματης αναγνώρισης όπως είναι τα Barcodes και RFID. Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται μια εκτενής αναφορά στις διαδικασίες που ακολουθούνται σε μια αποθήκη και συγκεκριμένα στο κομμάτι του picking (συλλογή) και στα σύγχρονα μηχανήματα συλλογής scanner. Τέλος το πέμπτο κεφάλαιο περιλαμβάνει κάποια παραδείγματα αποθηκών που χρησιμοποιούν τα συγκεκριμένα συστήματα καθώς και την αύξηση της αποδοτικότητας των διαδικασιών.

## **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Η αύξηση της ανταγωνιστικότητας μεταξύ των επιχειρήσεων είχε ως αποτέλεσμα την άνοδο της ζήτησης για νέα τεχνολογικά επιτεύγματα τα οποία θα μπορούν να διεκπαιρέσουν πολύ σύντομα και αποτελεσματικά διάφορες ανάγκες και λειτουργίες αυτών.

Η αύξηση της ζήτησης των καταναλωτικών αγαθών προκάλεσε ιδιαίτερη σύγχυση στην διαχείριση των πρώτων υλών σε εργοστάσια και συγκεκριμένα σε αποθήκες. Η ανάγκη για νέες μεθόδους διαχείρισης υλικών καθώς και η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας συνετέλεσαν σημαντικούς παράγοντες για τη δημιουργία νέων τεχνολογικών εφαρμογών όπου σημαντικές λειτουργίες μιας αποθήκης πραγματοποιούνται σε πολύ λίγο χρόνο. Όλα τα παραπάνω οδήγησαν λειτουργίες όπως είναι οι παραλαβές, οι παραγγελίες, οι αποστολές, ο έλεγχος και η αποθήκευση να πραγματοποιούνται πια πιο οργανομένα αλλά και με λιγότερο κόστος από ότι γινόνταν παλαιότερα.

Ο εξοπλισμός της αποθήκης αποτελεί αναμφισβήτητο το πιο σημαντικό παράγοντα για την πετυχημένη λειτουργία των διαδικασιών της. Το κόστος του μπορεί να είναι αρκετά υψηλό αλλά σίγουρα τα σύγχρονα συστήματα αλλάζουν ριζικά την εικόνα μιας τυπικής αποθήκης.

Συγκεκριμένα τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια σύντομη ανάπτυξη των αυτόματων συστημάτων κωδικοποίησης μέσα στις αποθήκες όπως είναι τα συστήματα barcodes, ασύρματα τερματικά και διάφορα είδη scanners και άλλα τα οποία οδήγησαν στην βελτίωση μιας τυπικής αποθήκης σε αυτοματοποιημένη.

Φανερά πια οι λειτουργίες της εφοδιαστικής αλυσίδας πραγματοποιούνται πιο σύντομα και με την απαραίτητη ασφάλεια.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1:**

### ***1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ LOGISTICS***

#### **1.1.1 Διοίκηση Εφοδιασμού**

Η Διοίκηση εφοδιασμού ορίζεται ως ένα σύνολο ενοποιημένων δραστηριοτήτων που καθιστούν δυνατή την απόκτηση υλικών , εξοπλισμού και υπηρεσιών που απαιτούνται για την εκπλήρωση της αποστολής κάθε οικονομικής μονάδας. Είναι υπεύθυνη για το σχεδιασμό , την εφαρμογή , τη βελτιστοποίηση και τη διαχείριση των εξωτερικών και εσωτερικών συνιστωσών που συγκροτούν το σύστημα εφοδιασμού μιας επιχείρησης ή ενός μη κερδοσκοπικού οργανισμού.(1)

#### **1.1.2 Logistics**

Logistics είναι εκείνο το τμήμα της Διαχείρισης Εφοδιαστικής Αλυσίδας που σχεδιάζει, υλοποιεί και ελέγχει την αποδοτική και αποτελεσματική κανονική και αντίστροφη ροή και αποθήκευση των προϊόντων, υπηρεσιών και των σχετικών πληροφοριών από το σημείο προέλευσης τους έως το σημείο κατανάλωσης τους, ώστε να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις των πελατών.

Αναλυτικά τα Logistics βρίσκουν εφαρμογή σε **δύο κυρίως πεδία**.

→ **Το πρώτο πεδίο** είναι η επιχείρηση, η οποία πρέπει να οργανώσει την εισροή, την εσωτερική διακίνηση και την εκροή υλικών και προϊόντων κατά τέτοιο τρόπο, έτσι ώστε να εξασφαλίζει τη μέγιστη ικανοποίηση των πελατών της.

→ Το δεύτερο πεδίο είναι η εφοδιαστική αλυσίδα, η οποία αποτελείται από όλες εκείνες τις επιχειρήσεις και οργανισμούς που είναι απαραίτητοι έτσι ώστε ένα προϊόν, από πρώτες ύλες να καταλήξει στον τελικό πελάτη. Η αποτελεσματική οργάνωση και διοίκηση της ροής προϊόντων και πληροφοριών σε αυτήν την αλυσίδα αποτελεί επιτακτική ανάγκη σε μία παγκοσμιοποιημένη και ψηφιακή οικονομία, όπου ο ανταγωνισμός από ατομικός (επιχείρηση εναντίον επιχείρησης) γίνεται συλλογικός (εφοδιαστική αλυσίδα εναντίον εφοδιαστικής αλυσίδας).(2)

### **1.2 Πεδία εφαρμογής:**

Θα μπορούσαμε να πούμε ότι τα πεδία εφαρμογής των Logistics είναι πάρα πολλά αλλά ως πιο σημαντικά για να αναφερθούμε σε αυτά είναι τα εξής:

- **Agro logistics,**
- **City logistics,**
- **Logistics στρατού ,**
- **Emergency logistics,**
- **Green logistics και Reverse logistics.**

**Logistics** λοιπόν στην σύγχρονη επιχείρηση σημαίνει τις παρακάτω

δραστηριότητες:

→ **Διανομή των προϊόντων** (Physical Distribution) από την επιχείρηση μέχρι τον τελικό καταναλωτή.



- ➔ **Υποστήριξη της παραγωγής** (Production Support) με όλο το απαιτούμενο στην κάθε φάση υλικό (πρώτες ύλες, ημιέτοιμα προϊόντα, υλικά συσκευασίας κ.λ.π.)
- ➔ **Προμήθειες για την απόκτηση όλου του απαραίτητου υλικού** για την υλοποίηση των επιχειρηματικών δραστηριοτήτων.

Για να υλοποιηθούν οι παραπάνω δραστηριότητες, εμπλέκονται και συνεργάζονται σχεδόν όλα τα τμήματα της σύγχρονης επιχείρησης, δηλαδή αναλυτικότερα και με απλά λόγια σε μία επιχείρηση Logistics σημαίνει:

- ➔ **Μεταφορικά μέσα:** (αριθμός, μέγεθος, είδος κλπ) προκειμένου να μεταφερθεί το προϊόν από και προς την επιχείρηση.
- ➔ **Management Διανομών:** Καθορισμός βελτιστοποιημένων δρομολογίων, χρόνων παράδοσης των προϊόντων κ.λ.π.
- ➔ **Αποθηκευτικοί Χώροι:** Θέση, μέγεθος, εξοπλισμός κλπ.
- ➔ **Αποθέματα:** Καθορισμός ειδών, ύψους αποθεμάτων, σημείων αναπαραγγελίας μοντέλων παρακολούθησης των αποθεμάτων, πολιτικής ελέγχου κλπ.
- ➔ **Ιχνηλασιμότητα:** Αποτύπωση του τι έχουμε διαθέσει που και τι έχουμε προμηθευτεί από που. Η αποτύπωση αυτή αποδεικνύεται πολύτιμη σε περιπτώσεις ανακλήσεως προϊόντων.
- ➔ **Προμήθειες:** Επιλογή πηγών προμήθειας, καθορισμός κριτηρίων επιλογής προμηθευτών, καθορισμός πολιτικής ποιότητας πρώτων υλών κλπ.
- ➔ **Προσωπικό:** Απαιτήσεις σε προσωπικό ποσοτικά και ποιοτικά για την υλοποίηση του συγκεκριμένου επιχειρηματικού έργου.
- ➔ **Εκπαίδευση:** Προσδιορισμός και παροχή της απαιτούμενης εκπαίδευσης στο

προσωπικό προκειμένου να είναι σε θέση να φέρει σε πέρας με επιτυχία το έργο που του έχει ανατεθεί.

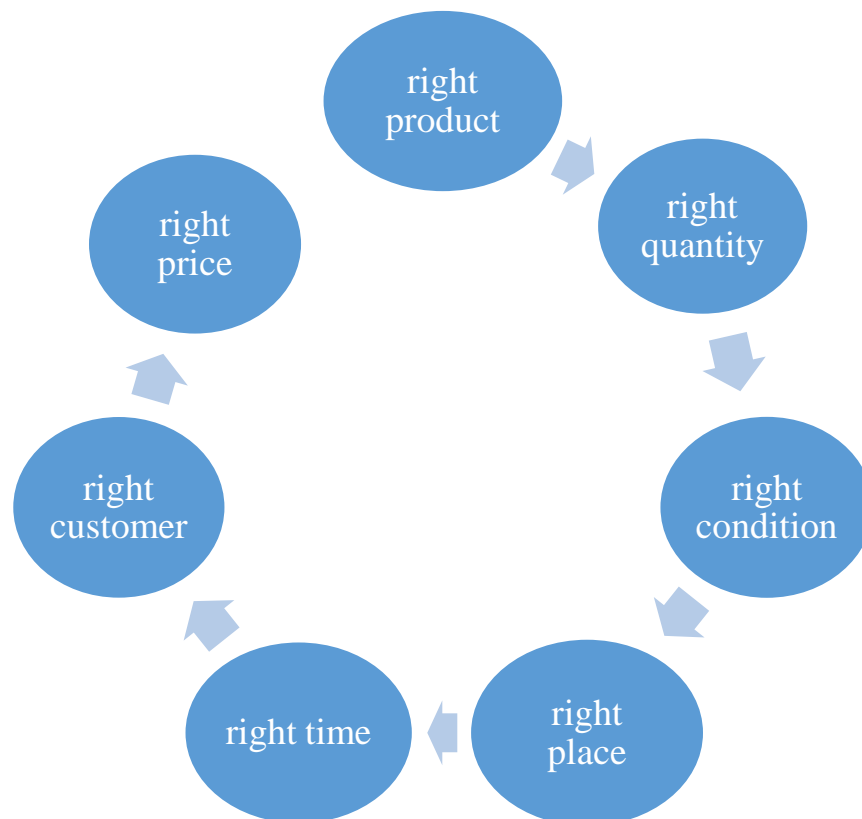
- ➔ **Εγκαταστάσεις:** Προσδιορισμός και απόκτηση όλων των απαραίτητων εγκαταστάσεων που είναι απαραίτητες για την διεκπεραίωση των επιχειρηματικών δραστηριοτήτων.
- ➔ **Τεκμηρίωση:** Ανάπτυξη γραπτών οδηγιών και διαδικασιών για όλες τις δραστηριότητες με τη σύνταξη εγχειριδίων και λοιπών γραπτών οδηγιών που είναι ουσιαστικές για την ορθή διεξαγωγή των επιχειρηματικών δραστηριοτήτων.
- ➔ **Logistics Information System:** με βάση το οποίο θα επεξεργάζονται και θα αξιοποιούνται όλες οι απαραίτητες για τα Logistics, πληροφορίες.

Απαιτείται συνεχής συνεργασία με τις Διευθύνσεις Μάρκετινγκ και Παραγωγής ώστε:

- ➔ Να τεθούν τα επίπεδα (όρια) εξυπηρέτησης πελατών.
- ➔ Να καθοριστούν οι ανάγκες των πελατών για την εξυπηρέτησή τους.
- ➔ Να καθοριστούν οι αντιδράσεις των πελατών στην παρεχόμενη εξυπηρέτηση.
- ➔ Να καθορίζονται συγκεντρωτικές ποσότητες για παραγγελίες πρώτων υλών.
- ➔ Να επιτευχθεί συντονισμός του ρυθμού και χρόνου παραγωγής με τις δραστηριότητες Logistics.(3)

### **1.3 7 Rights of logistics**

Τα 7 Rights στον κλάδο των logistics είναι τα εξής να μπορείς να παρέχεις το σωστό προϊόν (right product), στη σωστή ποσότητα (right quantity), στη σωστή κατάσταση (right condition), στο σωστό μέρος (right place), στο σωστό χρόνο (right time), στον σωστό πελάτη (right customer) και φυσικά στην σωστή τιμή (right price). (4)



### **1.4 Λειτουργίες Logistics**

Οι κύριες λειτουργίες που ασχολούνται τα logistics είναι οι εξής :

#### **Μεταφορά**

Η μεταφορά αγαθών μέσω: Οδικών, Σιδηροδρομικών, Θαλάσσιων, Συνδυασμένων, Αεροπορικών και Αγωγών

#### **Αποθήκευση – Warehouse Management**

Κύριες δραστηριότητες είναι η φυσική παραλαβή & αποθήκευση, η διαχείριση των αποθεμάτων, η συσκευασία και οι εντολές μεταφορών για προϊόντα από και προς την παραγωγή ή και από τα κέντρα διανομής.

### ***1.5 Λειτουργίες αποθήκης***

Συγκεκριμένα στο χώρο της αποθήκης παρατηρούμε τις εξής λειτουργίες :

#### 1. Παραλαβή εμπορευμάτων

Περιλαμβάνει την εκφόρτωση και την επιθεώρηση των εμπορευμάτων.

#### 2. Διευθέτηση παραλαβών

Περιλαμβάνει την αναγνώριση και την ταξινόμηση των παραληφθέντων εμπορευμάτων στις κατάλληλες θέσεις μέσα στην αποθήκη.

#### 3. Ανάληψη παραγγελιών

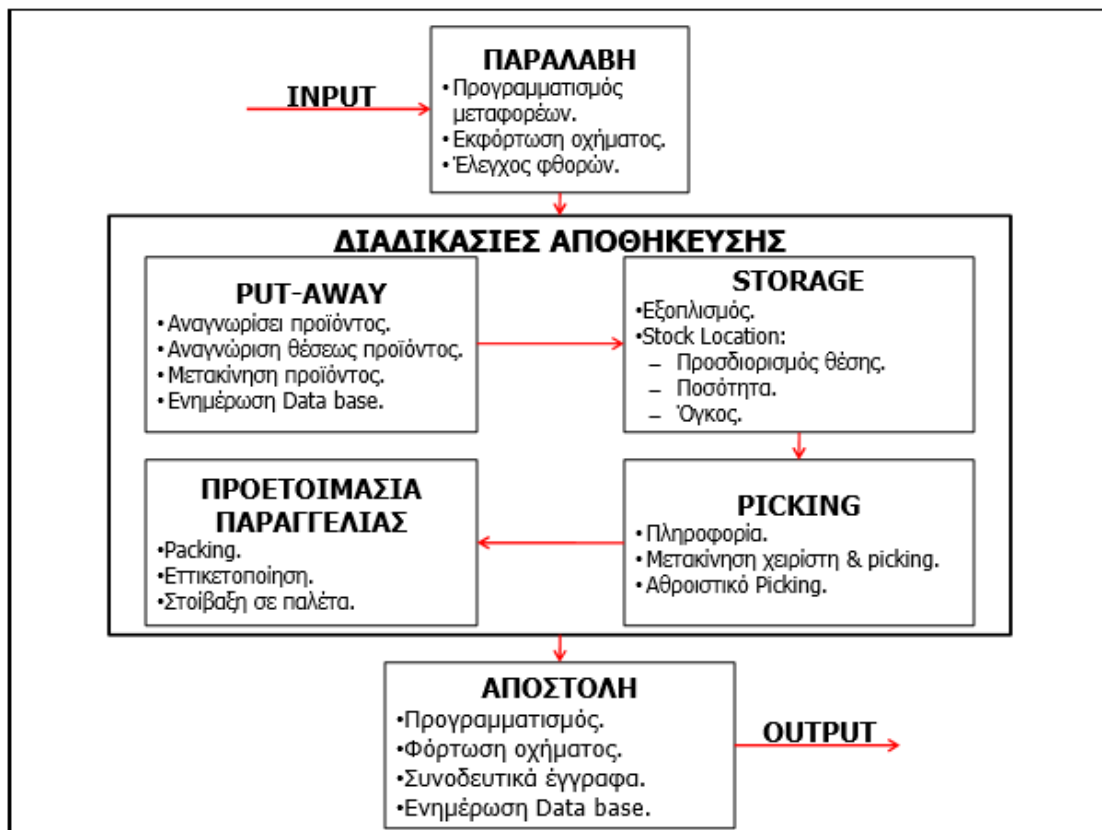
Περιλαμβάνει την επιλογή των εμπορευμάτων που περιέχει μια παραγγελία.

#### 4. Αποστολή παραγγελιών

5. Περιλαμβάνει τη συγκέντρωση των ειδών προς αποστολή, τον έλεγχό τους, την ετοιμασία των σχετικών εγγράφων, τη συσκευασία και την φόρτωσή τους.

#### 6. Αποθήκευση

Η φυσική αποθήκευση των εμπορευμάτων αποτελεί τη θεμελιώδη λειτουργία των αποθηκευτικών εγκαταστάσεων. Ο χρόνος αποθήκευσης μεταβάλλεται καθώς εξαρτάται από τον λειτουργικό προορισμό της αποθήκης και το είδος των προϊόντων.



**\*\* Σημειώσεις Κονταράτου στο μάθημα Συστήματα Διανομής , Κεφάλαιο, Λειτουργίες αποθήκης .**

### **1.6 Η αυτοματοποίηση της αποθήκης**

Η αυτοματοποίηση της αποθήκης αποβλέπει στην αύξηση της παραγωγικότητας, τη μείωση της ανθρώπινης εργασίας και την αποτελεσματικότερη και ταχύτερη εκτέλεση των λειτουργιών.

**Τα οφέλη από την αυτοματοποίηση μιας αποθήκης είναι τα εξής :**

1. Μείωση του κόστους εργασίας
2. Αύξηση παραγωγικότητας
3. Σταθερό επίπεδο υπηρεσιών
4. Λιγότερη διαχείριση των αποθεμάτων
5. Μεγαλύτερη ακρίβεια
6. Μεγαλύτερη ταχύτητα

**Ορισμένα μειονεκτήματα της αυτοματοποίησης μιας αποθήκης είναι:**

1. Κόστος εξοπλισμού
2. Κόστος συντήρησης και επισκευών
3. Πιθανά προβλήματα εξοπλισμού
4. Προβλήματα συνεργασίας και ενσωμάτωσης του εξοπλισμού στα υπάρχοντα συστήματα
5. Περιορισμένη ευελιξία στις μεταβαλλόμενες επιχειρηματικές ανάγκες
6. Εκπαίδευση προσωπικού για χειρισμό των συστημάτων (5)

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2:**

### ***2.1 Εισαγωγικές Έννοιες Πληροφοριακών Συστημάτων***

Ως **σύστημα** μπορεί να ορισθεί μια σειρά από συσχετιζόμενα μεταξύ τους στοιχεία τα οποία εκτελούν κάποια δραστηριότητα, λειτουργία ή και εργασία.

Ως **πληροφορία** μπορεί να ορισθεί κάθε μορφή επικοινωνίας η οποία παρέχει κατανοητή και χρήσιμη γνώση στο πρόσωπο που λαμβάνει.(6)

**Πληροφοριακά συστήματα** ονομάζονται τα σύνολα διαδικασιών, ανθρώπινου δυναμικού και αυτοματοποιημένων υπολογιστικών συστημάτων, που προορίζονται για τη συλλογή, εγγραφή, ανάκτηση, επεξεργασία, αποθήκευση και ανάλυση πληροφοριών.

Τα πληροφοριακά συστήματα αποτελούν το μέσο για την αρμονική συνεργασία ανθρώπινου δυναμικού, δεδομένων, διαδικασιών και τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνιών. Λειτουργούν ως συνδετικός κρίκος μεταξύ των πρακτικών εφαρμογών της επιστήμης υπολογιστών και του επιχειρηματικού κόσμου.

Κάθε ειδικό πληροφοριακό σύστημα έχει ως στόχο την υποστήριξη των επιχειρήσεων, τη διαχείριση και τη λήψη αποφάσεων. Σε μια ευρεία έννοια, ο όρος χρησιμοποιείται για να αναφερθεί όχι μόνο στην τεχνολογία της πληροφορίας και της επικοινωνίας, που ένας οργανισμός χρησιμοποιεί, αλλά στο τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι αλληλεπιδρούν με αυτή την τεχνολογία για την υποστήριξη των επιχειρηματικών διαδικασιών.(7)

### ***2.2 Πληροφοριακά συστήματα στα Logistics***

Η κάθε επιχειρηματική δραστηριότητα στις μέρες μας στηρίζεται κατά κύριο λόγο σε ένα πληροφοριακό σύστημα όπου την κάνει πιο αποδοτική και ανταγωνιστική.

Πολλές εταιρείες χρησιμοποιούν πληροφοριακά συστήματα για να βελτιώσουν τις ήδη παρεχόμενες υπηρεσίες τους αλλά και να μειώσουν το λειτουργικό τους κόστος.

Η λειτουργία, ο έλεγχος και η ανάλυση των πληροφοριακών συστημάτων αλλάζουν ανάλογα τις απαιτήσεις της κάθε επιχείρησης. Τα τελευταία χρόνια υπήρξε ραγδαία αύξηση των πληροφοριακών συστημάτων όπου επικεντρωνόταν σε λογιστικά θέματα καθώς και στον έλεγχο τους. Τα συστήματα ERP (Enterprise Resource Planning) έχουν εξελιχθεί σε τέτοιο βαθμό ώστε να ικανοποιούν διαφορετικές ανάγκες της κάθε επιχείρησης ιδιαίτερα όσον αφορά την λογιστική παρακολούθηση της.

Καταλυτικό ρόλο στη σωστή λειτουργία της αποθήκης παίζει η ύπαρξη μηχανογραφικού συστήματος (WMS) το οποίο πρέπει να διοικεί τους εργαζομένους και να κατευθύνει τις διάφορες δραστηριότητες με σωστό τρόπο καλύπτοντας ταυτόχρονα τις ιδιομορφίες που κάθε επιχείρηση παρουσιάζει σε σχέση με τα προϊόντα και τους πελάτες της. Ένα σωστά μηχανογραφικό σύστημα θα πρέπει να είναι σχεδιασμένο με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορεί να ελέγξει τα αποθέματα του, να καθοδηγεί σωστά τους εργαζόμενους στην τοποθέτηση των προϊόντων στα ράφια ανάλογα με το είδος τους και την κατηγορία τους, να δρομολογεί τους εργαζόμενους για τη συλλογή των παραγγελιών, με τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγονται οι περιττές διανυόμενες αποστάσεις, να επικοινωνεί με τα υπόλοιπα προγράμματα της επιχείρησης όπως για παράδειγμα τα λογιστικά πακέτα καθώς και να εκδίδει στατιστικά δεδομένα για την παρακολούθηση της λειτουργίας και της αποδοτικότητας της αποθήκης.(8)

## **2.3 ERP ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**

### **2.3.1 Σύντομη αναδρομή**



Οι επιχειρήσεις εξ' αιτίας της αύξησης της ανταγωνιστικότητας έθεσαν πιο υψηλά πρότυπα απόδοσης σε συνδιασμό με την αποτελεσματικότητα του κόστους. Λόγω του ανταγωνισμού πολλά συστήματα της τεχνολογίας της πληροφορικής ήταν προσαρμοσμένα στις ανάγκες του εκάστοτε πελάτη. Κυρίαρχη θέση σ' αυτά τα συστήματα κατέχει το MRP II , καθώς αποτελεί ένα πλήρως ολοκληρωμένο σύστημα προγραμματισμού και ελέγχου, που είναι σε θέση να συντονίζει και να διασφαλίζει την επικοινωνία ανάμεσα στα τμήματα των Χρηματοοικονομικών ροών, του Μάρκετινγκ και της Παραγωγής. Το MRP II βοηθάει την διοίκηση ανάπτυξης ενός προγράμματος παραγωγής που πρέπει να προσαρμοσθεί σε μια καθημερινή ή εβδομαδιαία βάση και να ικανοποιεί τις αλλαγές της ζήτησης. Επιπρόσθετα παρέχει δείκτες αποδοτικότητας όπου χρησιμεύει σαν έναν τρόπο ανάδρασης.

Η παραπάνω εξέλιξη του MRP II αποτελούν τα ERP συστήματα (Enterprise Resource Planning, Διαχείριση Επιχειρηματικών Πόρων) .Τα ERP αποτελούν ένα καλά οργανωμένο σύστημα διαχείρισης αποθεμάτων χρόνου και κεφαλαίου.(9)

Το κλειδί στην κατανόηση το τί είναι το ERP είναι η "ενσωμάτωση". Τα λογισμικά ERP συνδέουν τα συστήματα μέσα σε μία εταιρεία για τον εξορθολογισμό της ροής εργασίας, μοιράζοντας και παρέχοντας πληροφορίες ανάμεσα στα διαφορετικά τμήματα και στις δραστηριότητες μιας επιχείρησης.

Ένα ERP σύστημα καταργεί κάθε τμήμα χρησιμοποιώντας το δικό του λογισμικό για να φέρει εις πέρας τις εργασίες τους ( λογισμικό ανθρωπίνου δυναμικού, για την παρακολούθηση των εργαζομένων, λογισμικό λογιστηρίου για την πληρωμή λογαριασμών , λογιστικά φύλλα για την παρακολούθηση αποθηκών κλπ. ) Ένα ERP σύστημα αποθηκεύει όλες τις πληροφορίες μιας εταιρείας σε μία βάση δεδομένων. Οι εργαζόμενοι απλώς καταχωρούν τα δεδομένα στο σύστημα και έχουν πρόσβαση σε

αυτά μέσω σχεδιασμένων ενοτήτων για κάθε λειτουργική περιοχή. (10)

### 2.3.2 Ορισμοί

1. ERP πρόκειται για μια μέθοδο, που στόχος της είναι ο αποτελεσματικός προγραμματισμός όλων των πόρων μιας παραγωγικής εταιρείας. Διαθέτει δυνατότητες προσομοίωσης να απαντάει σε ερωτήσεις του τύπου: < Τί Εάν; > . Αποτελείται από μια ποικιλία λειτουργιών , που συνδέονται μεταξύ τους : Επιχειρηματικός Σχεδιασμός, Πωλήσεις και Προγραμματισμός Παραγωγής , Κύριο Πρόγραμμα Παραγωγής, Προγραμματισμός Απαιτούμενων Υλικών, Προγραμματισμός Δυναμικότητας, καθώς και τα Συστήματα Εκτέλεσης , όσον αφορά την δυναμικότητα και τα υλικά. Οι έξοδοι των συστημάτων αυτών , ενσωματώνονται στις οικονομικές αναφορές, όπως είναι τα επιχειρηματικά σχέδια, οι αναφορές δέσμευσης αγορών, ναυτιλιακοί προϋπολογισμοί, αναφορές προμήθειας αγορών, αποθεματικές προβλέψεις κ.α. (11)

#### 2. *Σύμφωνα με την ομάδα Gartner*

ERP αποτελεί ένα σύνολο εφαρμογών που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από όλα τα διοικητικά τμήματα μιας επιχείρησης. Όλα τα τμήματα μοιράζονται μια κοινή βάση δεδομένων και ενσωματώνουν όλες τις λειτουργίες της επιχείρησης όπως είναι οι πωλήσεις , η παραγωγή , τα Logistics, το ανθρώπινο δυναμικό , τη λογιστική κ.α.(12)

#### 3. *Σύμφωνα με την Whatis.com*

Το ERP αποτελεί έναν βιομηχανικό όρο για το ευρύ φάσμα των δραστηριοτήτων μιας επιχείρησης και την διαχείριση τους. Σημαντικός στόχος του ERP είναι να διευκολύνει τη ροή των πληροφοριών μέσα από διάφορα

modules τα οποία θα διευκολύνουν την επιχείρηση να αντιμετωπίσει πιο εύκολα τις κρίσιμες λειτουργίες της όπως τη διαχείριση των αποθεμάτων της, την εξυπηρέτηση πελατών της, τον καλύτερο προγραμματισμό της παραγωγής καθώς και τους προμηθευτές της.(13)

#### 4. *Σύμφωνα με την Webopedia*

ERP είναι ένα λογισμικό διαχείρισης επιχειρηματικών διαδικασιών που επιτρέπει σε μια επιχείρηση να χρησιμοποιήσει ένα σύστημα ολοκληρωμένων εφαρμογών για τη διαχείριση της επιχείρησης και την αυτοματοποίηση πολλών λειτουργιών που σχετίζονται με την τεχνολογία, τις υπηρεσίες και τους ανθρώπινους πόρους. Τα ERP συστήματα ενσωματώνουν όλες τις πτυχές μιας επιχείρησης - συμπεριλαμβανομένου του σχεδιασμού των προϊόντων, την ανάπτυξη, την κατασκευή, τις πωλήσεις και το μάρκετινγκ - σε ένα ενιαίο περιβάλλον βάσης δεδομένων, την εφαρμογή και τον χρήστη.(14)

**(\*\*Οι ορισμοί αντλήθηκαν από πηγές του βιβλίου ΣΥΑ Χονδροκούκης)**

Συνοψίζοντας μετά από τόσους ορισμούς μπορούμε να καταλήξουμε ότι τα ERP συστήματα είναι ολοκληρωμένα συστήματα πληροφορικής τα οποία καλύπτουν όλες τις λειτουργίες μιας επιχείρησης και είναι σε θέση να πραγματοποιήσουν εύκολα τους στόχους της χάρις της ενοποίησης και της βελτιστοποίησης των επιμέρους διαδικασιών.Επιπλέον τα ERP συστήματα συνδέουν τους καταναλωτές με τους προμηθευτές σε μια ολοκληρωμένη διαδικασία εφοδιασμού, χρησιμοποιεί συγκεκριμένες διαδικασίες για τη λήψη αποφάσεων και τέλος συντονίζει τα διάφορα τμήματα μιας επιχείρησης όπως οι πωλήσεις, τα Logistics, το μάρκετινγκ, το λογιστήριο, τις προμήθειες και τους ανθρώπινους πόρους.

Στόχοι ενός ERP συστήματος είναι η τυποποίηση και ενοποίηση όλων των διαδικασιών μιας επιχείρησης καθώς και στην υψηλού επιπέδου πληροφόριση real-time , την αύξηση παραγωγικότητας και κερδοφορίας με το λιγότερο δυνατό κόστος. Αυτοί οι στόχοι γίνονται εφικτοί αναπτύσσοντας σχέδια και διαδικασίες έτσι ώστε οι κατάλληλοι πόροι (άνθρωποι , μηχανές , υλικά και κεφάλαια) να είναι διαθέσιμοι την κατάλληλη χρονική στιγμή και στη σωστή ποσότητα. (15)

#### ***2.4 Πλεονεκτήματα ERP συστημάτων***

Τα ERP συστήματα έχουν επηρεάσει θετικά πολλές επιχειρήσεις με τις λειτουργίες τους. Αυτό συμβαίνει καθώς υπάρχει σωστή επικοινωνία μεταξύ των τμημάτων της επιχείρησης και ορθολογική διαχείριση των ανθρώπινων και οικονομικών της πόρων.

Αναλυτικότερα, τα πιο βασικά πλεονεκτήματα που προσφέρει ένα ERP σύστημα σε μία επιχείρηση είναι τα παρακάτω:

##### **-Αύξηση πωλήσεων και βελτίωση του Customer Service**

Στόχος κάθε επιχείρησης είναι να κρατήσει τα ανταγωνιστικά επίπεδα πωλήσεων τους χωρίς να χάνονται πωλήσεις εξαιτίας εσωτερικών αδυναμιών της επιχείρησης. Τα ERP προσφέρουν την δυνατότητα αποστολής παραγγελιών στους πελάτες άμεσα και αποτελεσματικά , αξιοποιώντας αποτελεσματικά τους πωλητές. Επιπλέον, η μείωση των λαθών, η βελτίωση της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών , η έγκαιρη ενημέρωση των προμηθευτών , ο ακριβής και ταχύτερος χρόνος παράδοσης συνεπάγεται στην παροχή υψηλού επιπέδου customer service και επομένως στην δημιουργία σταθερών ευχαριστημένων πελατών και στην αύξηση των κερδών της επιχείρησης.

##### **-Αύξηση της παραγωγικότητας**

Η αύξηση της παραγωγικότητας προκύπτει από τα έγκυρα και έγκαιρα προγράμματα που παρέχει το ERP. Η παραγωγικότητα αυξάνεται για πολλούς λόγους όπως :

-Πολλές εργασίες που δεν έχουν προγραμματιστεί γίνονται σε πολύ λιγότερο χρόνο λόγω της έγκαιρης πρόγνωσης και της καλύτερης οργάνωσης.

-Εξασφαλίζει στην παραγωγή κυρίως τα απαιτούμενα κομμάτια για τη συναρμολόγηση και τον κατάλληλο αριθμό κομματιών , εξαλείφοντας τα ακατάλληλα κομμάτια και υλικά, μ' αυτό τον τρόπο δεν έχουμε σπατάλη άσκοπου χρόνου.

-Μειώνεται το ποσό των αιφνίδιων και αναγκαστικών αλλαγών στην παραγωγή.

#### **-Μειωμένο Κόστος αγορών**

Τα ERP συστήματα παρέχουν εργαλεία στους προμηθευτές έτσι ώστε να ενημερώνονται καλύτερα για τις ανάγκες της επιχείρησης. Όταν οι επιχειρήσεις-πελάτες απαλλαχτούν από το κλασσικό σύστημα αναπαραγγελίας, οι προμηθευτές μπορούν να παράγουν τα προϊόντα τους πολύ πιο αποδοτικά και με μικρότερο κόστος. Ένα μέρος από την αποταμίευση αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως κέρδος, είτε ως χαμηλότερη τιμολόγηση, η οποία μπορεί να αυξήσει τις πωλήσεις και τα συνολικά κέρδη.

#### **-Βελτιωμένη διαχείριση της πληροφορίας**

Τα ERP συστήματα ενοποιούν όλες τις επιχειρηματικές διαδικασίες κάτω από μια ενιαία πλατφόρμα και απλοποιούν την επικοινωνία μεταξύ των τμημάτων της επιχείρησης. Τα απαραίτητα δεδομένα εισάγονται μόνο μια φορά και σε μια κοινή

βάση δεδομένων και το σύστημα ενημερώνει αυτόματα όλα τα συνδεδεμένα πεδία με αποτέλεσμα την αποφυγή λάθων.

### **-Μειωμένα αποθέματα**

Η αποτελεσματική διαχείριση των απαιτήσεων και ο σωστός σχεδιασμός του προγράμματος έχει ως αποτέλεσμα την αποδοτικότερη λειτουργία του χωρίς λάθη. Ο σωστός αυτός σχεδιασμός οδηγεί στην έγκαιρη αποστολή των προϊόντων και οι απαιτήσεις των πρώτων υλών να είναι εκ των προτέρων γνωστές και τελικά το επίπεδο των αποθεμάτων σε πρώτες ύλες και τελικά προϊόντα να μειώνεται σημαντικά.

### **-Μειωμένο απαρχαιωμένο και απαξιωμένο απόθεμα**

Σε πολλές επιχειρήσεις το απαρχαιωμένο απόθεμα αποτελεί μεγάλο κρυφό κόστος. Τα ERP συστήματα διαθέτουν εργαλεία πρόβλεψης τα οποία ρυθμίζουν σε σημαντικό βαθμό τα αποθέματα με αποτέλεσμα τη διατήρηση των χαμηλών επιπέδων αποθεμάτων.

### **-Προώθηση της ολοκλήρωσης**

Τα ERP συστήματα ενημερώνει αυτόματα όλα τα επιχειρησιακά τμήματα με τα απαραίτητα στοιχεία μ' αυτό τον τρόπο βελτιώνονται όλες οι διαδικασίες κατά μήκος ολόκληρης της επιχείρησης.

### **-Προσαρμογή στην παγκοσμιοποίηση**

Τα ERP συστήματα προσαρμόζονται εύκολα σε όλα τα πολυεθνικά επιχειρησιακά περιβάλλοντα καθώς είναι εύκολα στην προσαρμογή άλλης γλώσσας ή άλλου νομίσματος και προτύπων λογιστικής.

### **-Πρόσβαση στο ιστορικό του πελάτη**

Η επιχείρηση μπορεί να έχει πρόσβαση οποιαδήποτε στιγμή στο ιστορικό των πελατών της. Αυτό βοηθάει πολύ στην πιθανά ξεχωριστή αντιμετώπιση ενός πελάτη καθώς και στην διαφορετική πρόβλεψη για τις μελλοντικές του συναλλαγές.

### **-Συντονισμός**

Τα ERP συστήματα φροντίζουν στο συγχρονισμό όλων των λειτουργιών μιας επιχείρησης προκειμένου να παραχθεί το σωστό προϊόν στο μικρότερο δυνατό κόστος χωρίς να αλλάζουν τα στάνταρτ της ποιότητας που έχουν αρχικά τεθεί.

### **-Χρήση τεχνικών Data Mining**

Τα συστήματα ERP μπορούν να αξιοποιήσουν κατάλληλα τις τεχνικές data mining και να εντοπίσουν σχέσεις μεταξύ των δεδομένων που δεν είναι εύκολα

αντιληπτές. Έτσι βελτιώνεται ο τρόπος λήψης αποφάσεων και αναβαθμίζεται η ποιότητα των προϊόντων και των υπηρεσιών που παρέχουν οι επιχειρήσεις.

### **-Βελτίωση της ανταγωνιστικότητας**

Τα συστήματα ERP παρέχουν την δυνατότητα στην αξιοποίηση καινούριων μεθόδων και τεχνολογιών έτσι ώστε να βελτιώσουν την ανταγωνιστικότητά τους. Στο νέο επιχειρηματικό περιβάλλον ο οργανισμός αλληλεπιδρά με πελάτες και προμηθευτές χρησιμοποιώντας εφαρμογές διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας όπως είναι το SCM και της διαχείρισης πελατών (CRM). Όσες επιχειρήσεις ενσωματώσουν Internet μ' αυτά τα συστήματα αναπτύσσουν συστήματα διαχείρισης προσφοράς και ζήτησης ώστε να ανταποκρίνονται σε πραγματικό χρόνο σε αιτήματα πελατών – προμηθευτών με κριτήρια που τα θέτουν οι ίδιοι (π.χ. ύψος παραγγελίας, χρόνος παράδοσης κ.α.)

### **2.5 Μειονεκτήματα ERP συστημάτων**

Ακόμα και αν μια επιχείρηση διαθέτει ERP σύστημα μπορεί να θεωρείται αρκετά ανταγωνιστική εξαιτίας των μεγάλων ωφελειών που της προσφέρει, αλλά διαθέτουν και κάποια μειονεκτήματα όπως :

**-Υψηλό Κόστος:** Το μεγάλο του κόστος αποτελεί σημαντικό εμπόδιο για τις μικρές επιχειρήσεις που δεν μπορούν να επενδύσουν τόσα χρήματα για ένα τέτοιο πρόγραμμα. Γι' αυτό το λόγο οι επιχειρήσεις που προγραμματίζουν να επενδύσουν σε ERP συστήματα απαιτείται να έχουν πλήρη εικόνα για το κόστος.



**-Μεγάλο χρονικό διάστημα υλοποίησης:** Λόγω της πολυπλοκότητας ενός τέτοιου συστήματος καθώς και του μεγέθους του αποτελεί μια μακροχρόνια διαδικασία.

**-Δέσμευση στο <Άρμα> ενός κατασκευαστή (ERP Vendor) :** Άρα μεγάλη εξάρτηση από αυτόν.

**-Επιπτώσεις στους εργαζομένους :** Πιθανές αντιδράσεις από τους εργαζομένους λόγω του καινούριου συστήματος

### **-Υψηλό κόστος συντήρησης και αναβαθμίσεων**

Μικρός Βαθμός Ευελιξίας: Στις μέρες μας οι επιχειρήσεις πρέπει να βελτιώνονται συνεχώς χρησιμοποιώντας πληροφοριακά συστήματα. Οι απαιτούμενες προσαρμογές είναι χρονοβόρες και δαπανηρές από τη στιγμή που ένα ERP σύστημα έχει μπει σε λειτουργία.(16)

## **2.6 WMS**

Στη σημερινή εποχή η αύξηση της ζήτησης των καταναλωτικών αγαθών προκάλεσε σύγχυση στις αποθήκες με αποτέλεσμα η δημιουργία σύγχρονων πληροφοριακών συστημάτων να αποτελεί επιτακτική ανάγκη για την εύρυθμη λειτουργία των δραστηριοτήτων κατά μήκος όλης της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Τα WMS συστήματα αποτελούσαν πρόκληση για τις σύγχρονες εταιρείες καθώς αυτόματα τις μετέτρεπαν από απλές αποθήκες σε μοντέρνα κέντρα διανομής τα οποία θα μπορούσαν να εξυπηρετήσουν τις παρούσες ανάγκες αλλά και τις μελλοντικές.

Σημαντικό ρόλο στη σωστή εκμετάλλευση του πληροφοριακού συστήματος αποτελεί η έγκαιρη εκπαίδευση του προσωπικού καθώς και η σωστή εκμετάλλευση του αποθηκευτικού χώρου, ώστε να είναι πιο αποδοτικοί οι εργαζόμενοι.(17)

### **2.6.1 Τα σύγχρονα πληροφοριακά συστήματα στις αποθήκες**

Τα πληροφοριακά συστήματα διαχείρισης αποθηκών (WMS) σε συνδυασμό με τα τεχνολογικά επιτεύγματα των bar-codes και των ασύρματων ζεύξεων (RF Technology) αποτελούν πλέον ένα βασικό τμήμα κάθε αποδοτικής λειτουργίας αποθήκευσης ή διανομής. Ένα πληροφοριακό σύστημα διαχείρισης αποθηκών ξεκινά από την παραλαβή και παρακολουθεί όλες τις λειτουργίες της αποθήκης μέχρι και την αποστολή.

Η βάση αυτών των συστημάτων σχετίζεται με τις τεχνολογίες αυτόματης συλλογής δεδομένων όπως το bar-code. Αυτές οι τεχνολογίες αναγνωρίζουν το απόθεμα και τροφοδοτούν τις μηχανογραφικές εφαρμογές διαχείρισης της αποθήκης, οι οποίες ελέγχουν την ροή των υλικών και τις λειτουργικές διαδικασίες της αποθήκης. Σαν αποτέλεσμα, πολλές εταιρείες ξεκινούν την εφαρμογή ενός συστήματος σήμανσης των προϊόντων με bar-code καταλήγοντας στην ανάπτυξη ενός πληροφοριακού συστήματος που παρακολουθεί τους προμηθευτές και τους πελάτες τους σε κάθε στάδιο της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Για την δημιουργία ενός πληροφοριακού συστήματος αποθήκης απαιτείται σωστή οργάνωση απ' όλα τα τμήματα μιας επιχείρησης καθώς και η κατάλληλη τεχνογνωσία από άτομα που ειδικεύονται στο χώρο των logistics. Μ' αυτό τον τρόπο θα μελετηθούν σωστά οι διάφοροι παράμετροι και τα μέλη των διάφορων τμημάτων θα καθορίσουν τα σημεία τα οποία χρήζουν άμεσα ιδιαίτερη προσοχή. (18)

### **2.6.2 Πλεονεκτήματα ενός WMS συστήματος**

Τα WMS συστήματα έχουν πολλά πλεονεκτήματα σε σχέση με τα παραδοσιακά πληροφοριακά συστήματα. Στα πρώτα οι μεταβολές καταχωρούνται αυτόματα χωρίς καθυστερήσεις προκειμένου να εξασφαλίζεται πάντα η σωστή ενημέρωση.

Επιπλέον μερικά από τα βασικά θετικά χαρακτηριστικά των WMS είναι:

-Χρησιμοποιούνται αυτοματοποιημένα συστήματα όπως φορητοί σαρωτές καθώς και ειδικά οχήματα αποθήκης.

-Ενημερώνονται και επαληθεύονται ταυτόχρονα στη βάση δεδομένων όλες οι πληροφορίες που εισάγονται στο σύστημα.

-Η τοποθέτηση και απομάκρυνση των προϊόντων γίνεται αυτόματα από τα ράφια.

-Γίνεται πιο αποτελεσματικά η φορτωεκφόρτωση των αποθηκευτικών υλικών.

-Το WMS δίνει την δυνατότητα για ABC ανάλυση ώστε να πραγματοποιείται σωστή διαχείριση των αποθεμάτων.

-Η ασύρματη επικοινωνία βοηθάει στη σωστή καταχώριση των δεδομένων.

Και τέλος βοηθάει στην επίτευξη συνδιαστικών διεργασιών στην αποθήκη.

Όλα τα παραπάνω οδηγούν σημαντικά στη μείωση του κόστους μιας επιχείρησης.

### **Κεφάλαιο 3 :**

#### **3.1Κωδικοποίηση με γραμμώτους κώδικες**

Η αύξηση της παγκοσμιοποίησης και η τρέχουσα οικονομική κατάσταση η οποία αλλάζει συνεχώς , επιβάλλει την αύξηση της ανταγωνιστικότητας, της παραγωγικότητας και των εξαγωγών. Όμως όλα αυτά υποκρύπτουν ένα σημαντικό κρυφό κόστος το οποίο κάθε επιχείρηση προσπαθεί να μειώσει. Ο ρόλος του κλάδου των Logistics παίζει καθοριστικό ρόλο στη μείωση αυτού του κόστους εξασφαλίζοντας την ασφάλεια και την ποιότητα των προϊόντων.

Η εξέλιξη της τεχνολογίας σε συνδιασμό με τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές μετέτρεψε πολλές απλές συναλλαγές σε ηλεκτρονικές και τη θέση του απλού καταστήματος πήρε το «ηλεκτρονικό» μειώνοντας σημαντικά το λειτουργικό κόστος.

Σύντομα οι γρήγοροι ρυθμοί ανάπτυξης δημιούργησε χάος στις αγορές εξ' αιτίας της έλλειψης τυποποίησης στα προϊόντα. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα την αναποτελεσματικότητα , τους αυξημένους κινδύνους, χαμένες ευκαιρίες καθώς και αυξημένο κόστος. (19)

Η δημιουργία μιας κοινής, διεθνούς και τυποποιημένης γλώσσας αποτέλεσε σημαντική ιδέα για τη σωστή λειτουργία όλων των δραστηριοτήτων κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας. Το σύστημα αυτό ονομάζεται GS1 και με τη χρήση των προτύπων τους επιτυγχάνεται:

- Εύκολη και ακριβής πρόσβαση σε πληροφορίες
- Διαφάνεια στη ροή των προϊόντων και των πληροφοριών
- Ιχνηλασιμότητα σε όλα τα σημεία της εφοδιαστικής αλυσίδας
- Βελτιωμένες διαδικασίες αποθήκευσης και απογραφής
- Ασφάλεια και ταχύτητα στις διαδικασίες μεταφοράς και διανομής

- Ελαχιστοποίηση κόστους (20)

Σε όλο τον κόσμο, επιχειρήσεις και οργανισμοί χρησιμοποιούν τα barcodes για την αυτόματη αναγνώριση προϊόντων, παλετών, παγίων και την αποτελεσματικότερη διαχείριση των εφοδιαστικών αλυσίδων. Το GS1 EAN/UPC είναι ένα παγκόσμια αναγνωρίσιμο barcode που βρίσκεται επάνω σε σχεδόν κάθε καταναλωτικό προϊόν που διακινείται, και είναι αναγνώσιμο σε οποιοδήποτε σημείο πώλησης παγκοσμίως.

(21)

### **3.2 Πλεονεκτήματα των κωδικών αριθμών barcode**

Τα οφέλη από το σύστημα κωδικοποίησης barcode είναι τα εξής:

- δίνεται η δυνατότητα σε κάθε προϊόν και σε κάθε διαφοροποίησή του, άσχετα από τον τόπο προέλευσης και προορισμού, να αναγνωρισθεί μέσω ενός διεθνούς μοναδικού κωδικού. Η διεθνής μοναδικότητα υποδηλώνει ότι δεν υπάρχει περίπτωση να υπάρξουν δύο προϊόντα με τον ίδιο κωδικό μέσα στα συστήματα Η/Υ των εμπορικών συνεργατών.
- οι κωδικοί barcode χαρακτηρίζονται από ασφάλεια, απλότητα, διεθνή μοναδικότητα και δομή που δεν περιέχει ουδεμία πληροφορία και είναι ο αποτελεσματικότερος τρόπος για την ασφαλή και αδιαμφισβήτητη αναγνώριση των προϊόντων σε μία συγκεκριμένη μορφή συσκευασίας.
- η ενημέρωση των πληροφοριών στη βάση δεδομένων είναι ευκολότερη και οικονομικότερη από την αλλαγή της δομής του κωδικού όταν χρειαστεί να ενσωματωθούν νέα στοιχεία. (22)

### 3.3 Είδη Barcode GS1

#### GS1 DataMatrix



#### EAN/UPC



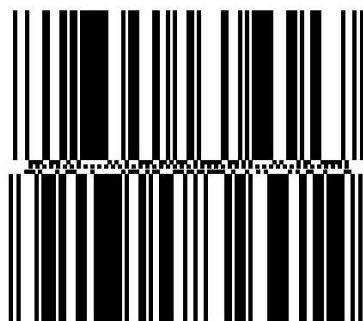
#### GS1 QRcode



#### GS1-128



#### GS1 DataBar



#### ITF-14



### **3.4 Μονάδα Εμπορίας**

ονομάζεται οποιαδήποτε Μονάδα που αποτελεί αντικείμενο εμπορικής συναλλαγής είτε μεταξύ εταιριών (business to business) είτε μεταξύ εταιρείας και καταναλωτή (business to consumer).

Στην περίπτωση συναλλαγής business to consumer, μέσω καταστημάτων Λιανικής Πώλησης (Retail), η Μονάδα Εμπορίας ονομάζεται επίσης και **Καταναλωτική Μονάδα**.

Στην περίπτωση συναλλαγής business to business, ή business to consumer μέσω καταστημάτων Χονδρικής Πώλησης (π.χ. Cash 'n' Carry), η Μονάδα Εμπορίας ονομάζεται επίσης και **Μονάδα Αποστολής**(π.χ. χαρτοκιβώτιο)

### **3.5 Δομή ενός κωδικού Μονάδας Εμπορίας (GTIN)**

Οι κωδικοί των Μονάδων Εμπορίας ονομάζονται **GTIN (Global Trade Item Numbers)**, είναι αριθμητικοί, έχουν σταθερό μήκος 13 ψηφίων και τελειώνουν με ένα ψηφίο ελέγχου.

Για ευκολία θα εξετάσουμε τη δομή ενός GTIN στις ακόλουθες περιπτώσεις:

1. **Καταναλωτική Μονάδα**
2. **Μονάδα Αποστολής**

### **3.6 Κωδικός GTIN Καταναλωτικής Μονάδας**

Διακίνηση του προϊόντος οπουδήποτε στον κόσμο

Ο κωδικός αυτός είναι ευρέως γνωστός ως GTIN-13 και η δομή του είναι η ακόλουθη :

PPP	X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> X <sub>3</sub> X <sub>4</sub> X <sub>5</sub> X <sub>6</sub> X <sub>7</sub> X <sub>8</sub> X <sub>9</sub>	E
Πρόθεμα EAN	Κωδικός Επιχείρησης και Προϊόντος	Ψηφίο Ελέγχου
(Πεδίο 1)	(Πεδίο 2)	(Πεδίο 3)



όπου...

**(Πεδίο 1)**

το πρόθεμα της χώρας βάσει του Πίνακα Προθεμάτων

**(Πεδίο 2)**

ο Κωδικός της Επιχείρησης που εκδίδεται επ' ονόματι της από την 520 Barcode Hellas και ο κωδικός του προϊόντος ο οποίος αποδίδεται από την επιχείρηση.

**(Πεδίο 3)**

Ψηφίο ελέγχου υπολογιζόμενο με βάση τον αντίστοιχο Αλγόριθμο του Συστήματος Κωδικοποίησης Barcode.

Στην περίπτωση όπου η συγκεκριμένη Καταναλωτική Μονάδα έχει πολύ μικρές διαστάσεις, τότε κατ' εξαίρεση και με συγκεκριμένες προϋποθέσεις χρησιμοποιείται ένας διαφορετικός κωδικός GTIN γνωστός και ως GTIN-8 με την ακόλουθη δομή:

PPP	X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> X <sub>3</sub> X <sub>4</sub>	E
Πρόθεμα EAN	Κωδικός Προϊόντος	Ψηφίο Ελέγχου
(Πεδίο 1)	(Πεδίο 2)	(Πεδίο 3)



όπου...

**(Πεδίο 1)**

το πρόθεμα της χώρας βάσει του Πίνακα Προθεμάτων



**(Πεδίο 2)**

ο Κωδικός του Προϊόντος ο οποίος αποδίδεται ΑΠΕΥΘΕΙΑΣ από την 520 Barcode Hellas.

**(Πεδίο 3)**

Ψηφίο ελέγχου υπολογιζόμενο με βάση τον αντίστοιχο Αλγόριθμο του Συστήματος Κωδικοποίησης Barcode.

**Διακίνηση του προϊόντος MONO σε Η.Π.Α. & Καναδά**

Ο κωδικός αυτός είναι ευρέως γνωστός ως GTIN-12 και η δομή του είναι η ακόλουθη :

<b>P</b>	<b>X<sub>1</sub>X<sub>2</sub>X<sub>3</sub>X<sub>4</sub>X<sub>5</sub>X<sub>6</sub>X<sub>7</sub>X<sub>8</sub>X<sub>9</sub>X<sub>10</sub></b>	<b>E</b>
Πρόθεμα UCC	Κωδικός Επιχείρησης και Προϊόντος	Ψηφίο Ελέγχου
<b>(Πεδίο 1)</b>	<b>(Πεδίο 2)</b>	<b>(Πεδίο 3)</b>



όπου...

**(Πεδίο 1)**

ειδικό πρόθεμα του GS1 Η.Π.Α.

**(Πεδίο 2)**

ο Κωδικός της Επιχείρησης που εκδίδεται επ' ονόματι της από τον GS1 Η.Π.Α. και ο Κωδικός του Προϊόντος ο οποίος αποδίδεται από την επιχείρηση.

### (Πεδίο 3)

Ψηφίο ελέγχου υπολογιζόμενο με βάση τον αντίστοιχο Αλγόριθμο του Συστήματος Κωδικοποίησης Barcode.

Στην περίπτωση όπου η συγκεκριμένη Καταναλωτική Μονάδα έχει πολύ μικρές διαστάσεις, τότε κατ'εξάιρεση και με συγκεκριμένες προϋποθέσεις χρησιμοποιείται ένας διαφορετικός κωδικός GTIN γνωστός και ως GTIN-12 (zero suppressed).

#### 3.7 Κωδικός GTIN Μονάδας Αποστολής

Για τη σήμανση μιας Μονάδας Εμπορίας όταν αυτή διακινείται ως Μονάδα Αποστολής (χαρτοκιβώτιο), χρησιμοποιούμε τη συμβολογία ITF-14 ως την πλέον κατάλληλη για εκτυπώσεις σε υλικά όπως το κυματοειδές χαρτόνι. Η συμβολογία αυτή όμως απαιτεί την ύπαρξη ζυγού αριθμού ψηφίων και συγκεκριμένα για τις εφαρμογές του Συστήματος Κωδικοποίησης Barcode την ύπαρξη 14 ψηφίων. Αυτό έχει ως συνέπεια να έχουμε τις εξής 2 επιλογές για την κωδικοποίηση των Μονάδων Αποστολής:

#### 3.8 Κωδικός GTIN-13

Ισχύουν όσα αναφέρθηκαν ανωτέρω με τη διαφορά ότι προστίθεται το ψηφίο 0 στην αρχή του κωδικού ώστε αυτός να μετατραπεί σε 14ψηφίο.

<b>0</b>	<b>PPP</b>	<b>X<sub>1</sub>X<sub>2</sub>X<sub>3</sub>X<sub>4</sub>X<sub>5</sub>X<sub>6</sub>X<sub>7</sub>X<sub>8</sub>X<sub>9</sub></b>	<b>E</b>
	Πρόθεμα EAN	Κωδικός Επιχείρησης και Προϊόντος	Ψηφίο Ελέγχου
	(Πεδίο 1)	(Πεδίο 2)	(Πεδίο 3)



### 3.9 Κωδικός GTIN-14

Η διαφορά αυτής της δομής έναντι της προηγούμενης είναι ότι αντί να προσθέσουμε το 0 στην αρχή του κωδικού, προσθέτουμε μια 1ψήφια μεταβλητή που ονομάζεται Logistics Variable και η οποία παίρνει τιμές από το 1 έως και το 8 (η τιμή 9 χρησιμοποιείται όταν η Μονάδα Αποστολής είναι μεταβλητής μέτρησης π.χ. προϊόντα επι ζυγίου). (23)

VL	PPP	X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> X <sub>3</sub> X <sub>4</sub> X <sub>5</sub> X <sub>6</sub> X <sub>7</sub> X <sub>8</sub> X <sub>9</sub>	E
	Πρόθεμα EAN	Κωδικός Επιχείρησης και Προϊόντος	Ψηφίο Ελέγχου
	(Πεδίο 1)	(Πεδίο 2)	(Πεδίο 3)



### 3.10 Μονάδα Logistics

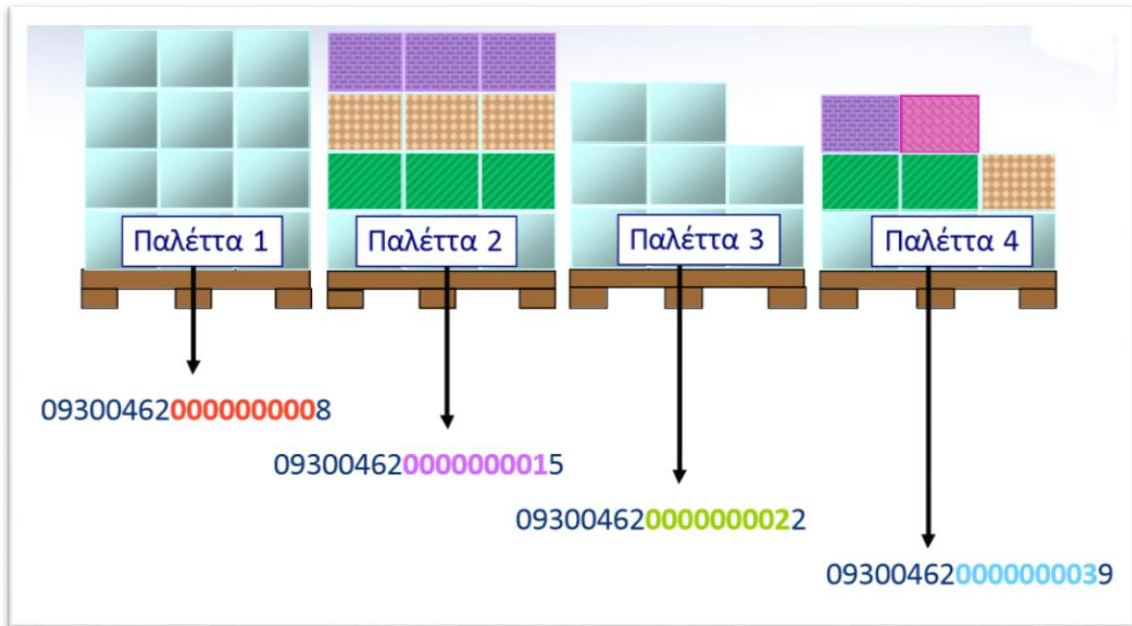
Ορίζεται κάθε αντικείμενο, οποιασδήποτε σύνθεσης που προορίζεται για τη μεταφορά ή/και την αποθήκευση, και η διαχείριση του οποίου είναι απαραίτητη σε ολόκληρη την εφοδιαστική αλυσίδα.

### 3.11 SSCC: Serial Shipping Container Code

Ο Κωδικός αυτός αποδίδεται σε οποιοδήποτε αντικείμενο ή συνδυασμό αντικειμένων που δημιουργείται για λόγους μεταφοράς ή/και αποθήκευσης, και το οποίο θα πρέπει να είναι διαχειρίσιμο καθ' ολόκληρο το μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας. Μπορούμε να παρομοιάσουμε αυτόν τον Κωδικό σαν “Πινακίδα Κυκλοφορίας”.




21



Συγκεντρωμένα...


**Μον. Εμπορίας Λιανικής**



**ΕΑΝ 13**

5 012345 678900


**Μον. Εμπορίας Χονδρικής**



**ITF 14**

1 5 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 7

**Μον. Logistics**

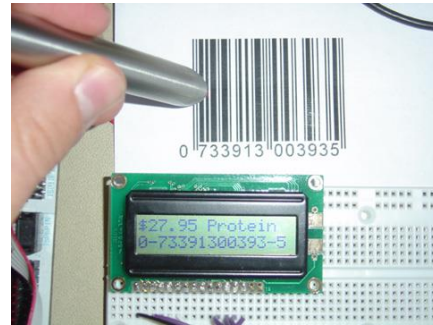


**GS1-128**

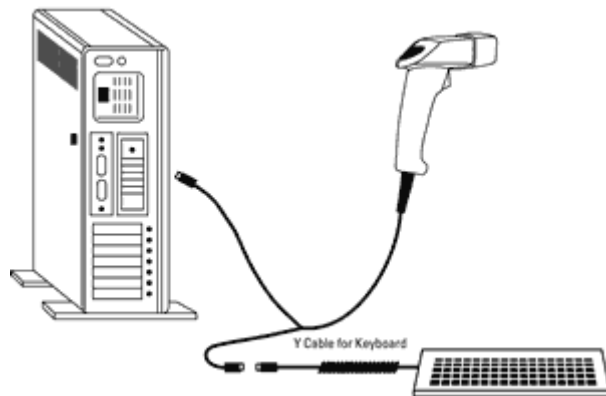
(00) 3 5 0 1 2 3 4 5 0 0 0 0 0 0 1 6

### 3.12 Scanner Ανάγνωσης Barcode

## Wand Scanner



## Wedge Scanner



## RF Scanner



Batch terminal with scanner





### RF Terminal with Scanner



### *3.13 Εκτυπωτές Barcode*

→ Matrix Printers (πρώτοι εκτυπωτές χαμηλής ποιότητας)



### → *Ink-Jet Printers*

Οι βιομηχανικοί εκτυπωτές Ink Jet χρησιμοποιούνται για την εκτύπωση κωδικών σε προϊόντα καθώς αυτά κινούνται στην γραμμή παραγωγής. Η εκτύπωση Ink Jet είναι ιδανική ακόμα και στις πιο απαιτητικές ατομικές συσκευασίες, με δεδομένο ότι χρησιμοποιούνται ειδικές μελάνες που στεγνώνουν σε 1 δευτερόλεπτο και προσφέρουν εξαιρετική πρόσφυση σε οποιαδήποτε σχεδόν επιφάνεια.



### → *Laser Printers*

Η τεχνολογία της LASER εκτύπωσης αρχίζει να γίνεται ευρύτερα αποδεκτή στην κωδικοποίηση τεμαχίων γιατί προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα

όπως το χαμηλό κόστος λειτουργίας (δεν χρησιμοποιούνται αναλώσιμα όπως μελάνια και ετικέτες) και οι υψηλές ταχύτητες (μέχρι 100.000 προϊόντα/ώρα).



→ **Direct Thermal Printers**



→ **Thermal – Transfer Printers** ( υψηλής ποιότητας εκτυπωτές)

Οι εκτυπωτές barcodes χρησιμοποιούν τις τεχνολογίες thermal ή thermal transfer που διαθέτουν θερμικές κεφαλές με μεγάλο αριθμό κουκίδων (μέχρι 23 dots/mm ή 600dots/inch) για εκτύπωση με μεγάλη ευκρίνεια, ταχύτητα και αξιοπιστία. Οι εκτυπωμένες ετικέτες βγαίνουν είτε μία-μία για χειροκίνητη επικόλληση είτε σε ρολό, οπότε η επικόλληση μπορεί να γίνεται με την χρησιμοποίηση μιας απλής ετικετέζας ή σε συνδυασμένο εκτυπωτή με αυτόματο σύστημα επικόλλησης (Print & Apply). (24)



## **Κεφάλαιο 4 :**

### ***4.1 Picking- Αυτοματοποιημένα συστήματα συλλογής***

#### **4.1.1 Order Picking**

Η αύξηση της ζήτησης των αγαθών από επιχειρήσεις είχε ως αποτέλεσμα οι προμηθευτές να αντιμετωπίζουν σοβαρά προβλήματα στην διεκπεραίωση των παραγγελιών καθώς και στα υψηλά αποθέματα που έμεναν στις αποθήκες λόγω της μη σωστής πρόβλεψης των παραγγελιών.

Ένας σωστός επαγγελματίας προμηθευτής οφείλει να ανταποκριθεί άμεσα στην ολοκλήρωση μιας παραγγελίας αν θέλει να διατηρήσει ένα καλό μερίδιο στην αγορά. Επιπλέον βασική προϋπόθεση είναι τα συνοδευτικά έγγραφα (picking list, τιμολόγια, δελτία αποστολής κτλ) να φτάνουν στους κατάλληλους ανθρώπους την κατάλληλη στιγμή.

Η συγκεκριμένη διαδικασία απαιτεί αρκετές εργατοώρες και χρειάζεται να πραγματοποιηθεί με το ελάχιστο κόστος. Έτσι γίνεται εύκολα αντιληπτή η σημασία του order picking μέσα σε μία αποθήκη.

Το order picking είναι η διαδικασία της συλλογής διαφόρων προϊόντων από το χώρο στον οποίο βρίσκονται αποθηκευμένα με σκοπό την ομαδοποίησή τους σε παραγγελίες και την αποστολή τους στους πελάτες. Η διαδικασία αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί σε πολλά στάδια της εφοδιαστικής αλυσίδας, όπως από την απλή συλλογή και αποστολή ολόκληρων παλετών από μια αποθήκη ή εργοστάσιο σε άλλη αποθήκη, εργοστάσιο ή κέντρο διανομής έως και τη συλλογή τεμαχίων από την αποθήκη ενός καταστήματος λιανεμπορίου για την τοποθέτησή τους στα ράφια προς πώληση.

Το order picking αποτελεί ίσως την πιο κοστοβόρα δραστηριότητα μέσα σε μια αποθήκη ή σε ένα κέντρο διανομής. Παλαιότερα οι επιχειρήσεις συνήθιζαν να παραγγέλνουν μεγάλες ποσότητες αγαθών ανά μεγάλα χρονικά διαστήματα, γεγονός που προκάλεσε την αύξηση των αχρησιμοποίητων αποθεμάτων μέσα σε μία αποθήκη ή ακόμα και την αύξηση των σκάρτων προϊόντων. Σε αντίθεση με σήμερα η σύγχρονη τάση που επικρατεί είναι να γίνονται μικρές παραγγελίες ανά τακτά χρονικά διαστήματα κάνοντας το order picking πιο αποτελεσματικό.

Βασικές προϋποθέσεις για τον σχεδιασμό ενός αποτελεσματικού order picking είναι το μέγεθος της παραγγελίας και η ταχύτητα της εκτέλεσής της. Επιπλέον κάθε επιχείρηση χρειάζεται να αποφασίσει ποιόν τρόπο θα χρησιμοποιεί για την διεκπεραίωση των παραγγελιών των πελατών της. Όλες οι αποφάσεις αυτές λαμβάνονται μέσα από στοιχεία που μπορεί να είναι διάσπαρτα σε διάφορα τμήματα στην επιχείρηση και να απαιτείται ανάλυση από ειδικούς για αποτελεσματικότερο

order picking. Παράγοντες που επηρεάζουν κατά πολύ τον (ανα)σχεδιασμό του order picking αποτελεί η εποχικότητα κάποιων προϊόντων ή ακόμα και η ανάπτυξη νέων αγαθών όπου σ' αυτή την περίπτωση το σύστημα της κάθε επιχείρησης θα πρέπει να προσαρμόζεται εύκολα στις νέες συνθήκες.

Στο order picking βασικό σημείο που απαιτείται προσοχή είναι η ασφάλεια των εργαζομένων καθώς και η χωροταξική κατανομή των αγαθών αλλά και η εργονομία του χώρου της αποθήκης γενικότερα. (1)

#### 4.1.2 Μέθοδοι picking

Υπάρχουν τρεις βασικές μέθοδοι picking ανάλογα με το είδος των προϊόντων και της επιχείρησης. Συγκεκριμένα , αυτά είναι το picking ανά παραγγελία , το συγκεντρωτικό picking και το picking κατά ζώνη.

Αναλυτικά...

Στο **picking ανά παραγγελία** πραγματοποιείται κάθε φορά μια μόνο παραγγελία.

Μ' αυτό τον τρόπο συλλέγονται όλα τα προϊόντα και τοποθετούνται πάνω σε παλέτα , roll cage , καρότσι ή άλλο μέσο μεταφοράς και οδηγούνται στο χώρο συγκέντρωσης παραγγελιών για την αποστολή τους. Το μεγάλο πλεονέκτημα αυτής της διαδικασίας είναι ότι δεν απαιτείται διαχωρισμός των προϊόντων καθώς όλα ανήκουν στην ίδια παραγγελία. Αντίθετα όμως , βασικό μειονέκτημα αυτής της διαδικασίας είναι οι μεγάλες αποστάσεις που διανύουν οι εργαζόμενοι καθώς για την συλλογή των προϊόντων ο αποθηκάριος ξεκινάει νέο «κύκλο» μέσα στην αποθήκη γεγονός που επηρεάζει αρνητικά το ρυθμό συλλογής ο οποίος είναι πολύ χαμηλός. Η διαδικασία αυτή χρησιμοποιείται κυρίως όταν ο αριθμός των παραγγελιών είναι μικρός ή ο αριθμός των γραμμών των παραγγελιών είναι περιορισμένος.

Στο **συγκεντρωτικό picking** έχουμε την ομαδοποίηση ανά προϊόν και η συλλογή γίνεται για κάθε κωδικό ξεχωριστά. Σε επόμενο στάδιο γίνεται ο διαχωρισμός των προϊόντων σε κάθε παραγγελία. Η συγκεκριμένη μέθοδος είναι ταχύτερη καθώς ο συλλέκτης – εργαζόμενος συλλέγει όλα τα προϊόντα σε ένα συγκεκριμένο σημείο αλλά απαιτείται αρκετός χρόνος για τον διαχωρισμό των κιβωτίων. Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιείται όταν έχουμε μικρό μέγεθος παραγγελιών και το πλήθος των κωδικών είναι αρκετά μεγάλο.

Στο **picking ανά ζώνη** τα προϊόντα ομαδοποιούνται σε ζώνες με βάση τη θέση τους στην αποθήκη. Από κάθε ζώνη συλλέγονται τα απαιτούμενα προϊόντα τα οποία διαχωρίζονται σε δεύτερο στάδιο όπως και στο συγκεντρωτικό picking σε κάθε παραγγελία. Το πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι ότι μειώνει σημαντικά τις διανυόμενες αποστάσεις αν και χρειάζεται προσοχή ώστε να μην εξαναγκάζονται οι εργαζόμενοι να συλλέξουν προϊόντα που βρίσκονται εκτός της περιοχής δικαιοδοσίας τους. Το picking ανά ζώνη εφαρμόζεται στις περιπτώσεις εκείνες που το πλήθος των κωδικών είναι πολύ μεγάλο. (2)

#### 4.1.3 Είδη Order Picking

→ Χειροκίνητο σύστημα order picking αποτελεί το πιο διαδεδομένο σύστημα picking με ορισμένες παραλλαγές από παλαιότερα. Ο εργαζόμενος σ' αυτή την περίπτωση περπατάει μέσα στην αποθήκη με τη βοήθεια της λίστας που έχει στα χέρια του (picking list), συλλέγει τα προϊόντα και τα τοποθετεί πάνω στην παλέτα ή το καρότσι που έχει στη διάθεση του. Τα προϊόντα συνήθως είναι τοποθετημένα πάνω σε παλέτες αν και στην περίπτωση μικρών αντικειμένων είναι χωρισμένα σε ράφια θυρίδας. Τα επίπεδα στα οποία είναι τοποθετημένες οι παλέτες μπορεί να είναι παραπάνω από ένα με τη χρήση ενός παταριού ή μικρού ύψους ραφιού παλέτας στο δεύτερο επίπεδο. Το

συγκεκριμένο σύστημα δεν απαιτεί ιδιαίτερο εξοπλισμό αλλά υστερεί σημαντικά στον έλεγχο και στην αποδοτικότητα του εργαζομένου και αυτό γίνεται φανερό από το ότι ο εργαζόμενος δαπανά μεγαλύτερο χρονικό διάστημα για να διανύσει την αποθήκη και να βρεί το εκάστοτε προϊόν της παραγγελίας παρά το χρόνο που σπαταλά στο να το συλλέξει το προϊόν από την κάθε παλέτα ή ράφι θυρίδας. Για να μειωθεί ο συγκεκριμένος χρόνος τα ταχέως κινούμενα προϊόντα συνήθως τοποθετούνται αρκετά κοντά μεταξύ τους ώστε να μειώνονται οι άσκοπες διανυόμενες αποστάσεις των εργαζομένων.

Ο πιο διαδεδομένος τρόπος συλλογής των προϊόντων είναι η μονοδρόμηση δηλαδή το σχήμα Z όπου ο αποθηκάριος συλλέγει και από τις δυο πλευρές. Αυτό το σύστημα επιλέγεται όταν ο αριθμός των τεμαχίων ή κιβωτίων που συλλέγονται από κάθε πλευρά είναι μικρός. Το σύστημα Διπλής κατεύθυνσης (μορφής U) επιλέγεται σε περιπτώσεις όπου οι διάδρομοι είναι πλατύτεροι από 3 μέτρα και όταν ο αριθμός των τεμαχίων που συλλέγεται από κάθε θέση είναι μεγάλος.

→ Ημιαυτοματοποιημένα συστήματα order picking Είναι ένα σύστημα όπου ανάλογα με την τεχνική που χρησιμοποιούν διευκολύνουν την πρόσβαση του εργαζομένου σε περισσότερα από ένα επίπεδα ή/ και παρέχουν πρόσβαση των προϊόντων στον εργαζόμενο χωρίς αυτός να μετακινηθεί από την θέση του.

Στην πρώτη περίπτωση ο εργαζόμενος κινείται μέσα στην αποθήκη πάνω σε ειδικά ανυψωτικά τα οποία έχουν μια απλή ανακλινόμενη πλατφόρμα ή έχει τη δυνατότητα να ανυψώνει μόνο τον χειριστή ο οποίος βρίσκεται μέσα σε καμπίνα σε μεγάλο ύψος. Τα μηχανήματα αυτά μπορούν να κινούνται ελεύθερα (free path order picking trucks) ή σε οδηγούς (rail mounted order picking cranes) πάντα με τους χειρισμούς



του κάθε εργαζόμενου. Η απόδοση αυτών των συστημάτων εξαρτάται σημαντικά από την μείωση των διανυόμενων αποστάσεων σε οριζόντιο αλλά και σε κάθετο επίπεδο.

Το πλεονέκτημα των ημιαυτοματοποιημένων συστημάτων order picking είναι πως ο εργαζόμενος έχει μεγαλύτερη και πιο εύκολη πρόσβαση σε διάφορες θέσεις που είναι τοποθετημένα τα προϊόντα αλλά σημαντικό μειονέκτημα τους είναι πως είναι αρκετά μεγάλο το κόστος επένδυσης για τέτοιου είδους μηχανήματα καθώς και η μη ευελιξία στο χώρο καθώς δεν μπορούν να κινούνται δυο οχήματα μαζί στον ίδιο διάδρομο.

Τα οριζόντια ή κάθετα carousels, live storage και μεταφορικές ταινίες αποτελούν ένα άλλο είδος ημιαυτοματοποιημένων συστημάτων. Τα συστήματα αυτά καθοδηγούνται από τον εργαζόμενο με χρήση πληκτρολογίου ή αναγνώστη bar code ή σε πιο εξελιγμένη μορφή από έναν κεντρικό υπολογιστή. Η θέση από την οποία πρέπει να συλλεχθούν τα προϊόντα παρουσιάζεται μπροστά στον χειριστή ο οποίος δεν μετακινείται. Η κίνηση του συστήματος ρυθμίζεται από το σήμα που δίνει ο χειριστής κάθε φορά που ολοκληρώνει τη συλλογή από τη συγκεκριμένη θέση.

Επίσης τα κεκλιμένα ράφια (live storage) είναι μια παρόμοια τεχνική η οποία χρησιμοποιείται κυρίως για συλλογή τεμαχίων μέσα από ανοιχτό κιβώτιο ή και ολόκληρων κιβωτίων η οποία συνδιάζεται τις περισσότερες φορές με τη χρήση μεταφορικής ταινίας ή ραουλόδρομου. Στη συγκεκριμένη περίπτωση χρησιμοποιείται η μέθοδος FIFO για την τροφοδοσία των θέσεων καθώς γίνεται από πίσω. Αναλυτικά, ο εργαζόμενος σ' αυτή την περίπτωση τοποθετεί όλα τα προϊόντα πάνω στην μεταφορική ταινία η οποία τα οδηγεί στο επόμενο τμήμα είτε αυτό πρόκειται για picking κατά ζώνη είτε στο χώρο συγκέντρωσης των παραγγελιών. Ο ρυθμός συλλογής με αυτή τη μέθοδο ξεπερνάει τα 250-350 τεμάχια την ώρα ενώ

παρατηρείται συλλογή 400 τεμαχίων αν ο χώρος είναι εξοπλισμένος με σύγχρονα συστήματα pick to light όπου θα αναφερθούμε εκτενέστερα παρακάτω.

Τα κεκλιμένα ράφια μπορούν να τοποθετηθούν σε περισσότερα του ενός επιπέδων και η τροφοδοσία των θέσεων συλλογής να γίνει με τη βοήθεια ανυψωτικών αυξάνοντας τον αριθμό θέσεων συλλογής.

→ Πλήρως αυτοματοποιημένα συστήματα order picking Τα συγκεκριμένα αυτοματοποιημένα συστήματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν αποδοτικά μόνο αν προσδιοριστούν επακριβώς τα βασικά χαρακτηριστικά του προϊόντος όπως είναι το μέγεθος, το σχήμα και το βάρος. Τα συστήματα αυτά εφαρμόζονται κυρίως σε εργοστάσια όπου ο απόλυτος έλεγχος των προϊόντων είναι δυνατόν να επιτευχθεί.

Η διαδεδομένη μέθοδος είναι το σύστημα των AS/RS (Automatic Storage and Retrieval Systems) όπου διευθύνεται από έναν κεντρικό υπολογιστή που ελέγχει ταυτόχρονα και όλες τις λειτουργίες της αποθήκης. Αυτά τα συστήματα συλλέγουν ακέραιες παλέτες με τη χρήση stacker cranes σε αποθήκες πολύ μεγάλου ύψους. Ο ρυθμός συλλογής είναι 22-26 παλέτες ανά ώρα συμπεριλαμβανόμενης της μετακίνησης της παλέτας στο χώρο συγκέντρωσης των παραγγελιών, ενώ μπορεί να ξεπεράσει τις 30 παλέτες εάν το stacker crane κινείται αποκλειστικά στο διάδρομο των ραφιών.

Επίσης μια εξίσου σημαντική εφεύρεση είναι η χρήση των AGVs (Automated Guided Vehicles). Πρόκειται για οχήματα που κινούνται χωρίς την ανθρώπινη παρέμβαση είτε πάνω σε οδηγούς- ράγες ή «διαβάζοντας» ένα καλώδιο οπτικών ινών που βρίσκεται τοποθετημένο στο δάπεδο της αποθήκης. Στα οχήματα αυτά προσαρμόζονται αυτόματα συστήματα συλλογής τα οποία συλλέγουν τα προϊόντα τα

τοποθετούν πάνω στο όχημα και το τελευταίο τα μεταφέρει στον προκαθορισμένο χώρο.

Τα αυτοματοποιημένα συστήματα για τη συλλογή τεμαχίων που έχουν αναπτυχθεί έχουν βρει σχετικά μικρή εφαρμογή αν και αναμένεται με τη μείωση του εύρους των διαστάσεων των κιβωτίων και την τυποποίηση των συσκευασιών να βρουν μεγαλύτερη απήχηση. Προς το παρόν συνδιάζονται στην πλειοψηφία τους με μια ή περισσότερες μεταφορικές ταινίες και κεκλιμένα ράφια με ελεγχόμενες διόδους που επιτρέπουν την πτώση στη μεταφορική ταινία συγκεκριμένου αριθμού τεμαχίων. Έτσι καθώς η μεταφορική ταινία περνάει από όλα τα κεκλιμένα ράφια , τα προϊόντα που αντιστοιχούν στις παραγγελίες συγκεντρώνονται πάνω σε αυτή κατά ομάδες και κατόπιν συσκευάζονται και αποστέλλονται στον πελάτη. (3)

#### Συγκεντρωτικά...

<b>Είδη Order Picking</b>	<b>Ρυθμός Συλλογής (ανά ώρα)</b>	<b>Αποδοτικότητα Συστήματος</b>	<b>Κόστος</b>
Χειροκίνητο Σύστημα	90-130 χαρτοκιβώτια	Μικρή	Μικρό
Ημιαυτόματο Σύστημα	250-350 ή ακόμα και 400 τεμάχια με χρήση pick-to-light	Μεγάλη	Αρκετά δαπανηρό
Πλήρως Αυτοματοποιημένο Σύστημα	22-26 παλέτες	Μεγάλη	Πολύ Υψηλό

#### **4.2 Ασύρματες Ζεύξεις (RF – RADIO FREQUENCY)**

Οι ασύρματες ζεύξεις αποτελούν μια σύγχρονη καινοτομία που προσφέρει πιο αποδοτική διαχείριση της αποθήκης. Επιπλέον, επιτυγχάνεται η διαδικασία του σχεδιασμού, της παρακολούθησης καθώς και του ελέγχου της ροής των προϊόντων μέσα σε αυτή, από το αρχικό στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας μέχρι το τελικό στάδιο της εξαγωγής από την αποθήκη και τη τελική φόρτωση στα φορτηγά για διανομή.

Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο, η χρήση υπολογιστικών συστημάτων αποτελεί καθοριστικό ρόλο στην εύρυθμη λειτουργία μιας αποθήκης, καθώς χωρίς τη ροή των πληροφοριών μέσω υπολογιστικών προγραμμάτων θα δημιουργούνταν πολλά προβλήματα. Έτσι με τη χρήση πακέτων πληροφορικής τα οποία δρομολογούν τα μηχανήματα, αυτοματοποιούν το picking, παρέχουν πληροφορίες για την ανανέωση του στοκ και ελαχιστοποιούν το data entry επιτυγχάνεται η μηχανογραφική υποστήριξη των λειτουργιών μιας αποθήκης. Επιπλέον, η επικοινωνία και το σύστημα μετάδοσης και διάχυσης των πληροφοριών μέσω γραμμωτού κώδικα bar code και τη χρήση Radio Frequency μέσω φορητών τερματικών διευκολύνουν πολλές διαδικασίες μέσα στην αποθήκη.

#### Ανάγκη για RF σύστημα

Στις μέρες μας η αύξηση της ζήτησης των αγαθών προκάλεσε μεγάλο πανικό στις αποθήκες καθώς οι εργαζόμενοι είχαν να διαχειριστούν μεγάλο όγκο προϊόντων. Η πολυπλοκότητα των σύγχρονων αποθηκών λύθηκε κατά κάποιο τρόπο με φορητά τερματικά RF όπου διευκόλυνε κατά πολύ διάφορες διαδικασίες μέσα στην αποθήκη. Επιπρόσθετα, ο μεγάλος όγκος δεδομένων και στοιχείων ανά παραγγελία έκανε επιτακτική ανάγκη την μείωση των λαθών στις καταχωρήσεις. Η ανάγκη για αύξηση παραγωγικότητας του κυκλώματος των Logistics καθώς και η ανάγκη για

αυτόματη καταγραφή και επεξεργασία στοιχείων αποτέλεσαν σημαντικούς παράγοντες για τη χρήση του RF συστήματος.

Αναλυτικά...

Οι σύγχρονες αποθήκες πια για να είναι πιο λειτουργικές χωρίζουν τους αποθηκευτικούς χώρους για καλύτερη διαχείριση σε επιμέρους περιοχές όπως είναι η περιοχή του cross docking, του transit, του stock, των ψυγείων, των επιστροφών, του dispatch κλπ.). Επιπλέον, ασύλληπτο για τον ανθρώπινο νου αποτελεί η διαδικασία διαχείρισης των παλετοκινήσεων από χώρο σε ράφι, από ράφι σε φόρτωση κλπ..Απαιτούνται μεγάλες ταχύτητες διαχείρισης εντολών για την μετακίνηση τους καθώς πολλές φορές ο αριθμός τους φτάνει ετησίως 144.000 in-out σε μια αποθήκη.Επίσης οι καταχωρήσεις που γίνονται καθημερινά σε μια αποθήκη είναι πάρα πολλές με συνέπεια μερικές φορές να γίνονται και λάθη εξ' αιτίας γρήγορης πληκτρολόγησης ενώ με συστήματα αυτόματης ανάγνωσης τα λάθη μειώνονται σημαντικά. Όλες οι διαδικασίες της αποθήκης γίνονται πολύ πιο εύκολα καθώς με την χρήση των υπολογιστών αλλά και των σύγχρονων συστημάτων αυξάνεται η παραγωγικότητα των εργαζομένων. Η ενημέρωση καθώς και η ιχνηλασιμότητα των προϊόντων γίνεται σε real-time ,έτσι επιταχύνεται η επεξεργασία των στοιχείων.

#### Σωστή εφαρμογή RF τεχνολογίας

Για μια επιτυχημένη χρήση της RF τεχνολογίας χρειάζονται κάποιες προϋποθέσεις.Αρχικά η διάσπαση του αποθηκευτικού χώρου σε επιμέρους διαδικασίες βοηθάει στην λεπτομερή ανάλυση των αναγκών και των προδιαγραφών του συστήματος.Ένα αποθηκευτικό σύστημα για να είναι αποτελεσματικό

χρειάζονται οι διαδικασίες της φόρτωσης , εκφόρτωσης, του Cross docking , του picking , ο έλεγχος των φορτίων να γίνονται σε ξεχωριστούς χώρους.Επιπλέον, απαιτείται σωστή και δομημένη data base.Η σωστή διαμόρφωση του συστήματος των πληροφοριών επιτυγχάνει και την άμεση πληροφόριση όλων των εργαζομένων ανά πάσα στιγμή και σε real time για τα προϊόντα μέσα στην αποθήκη.Πληροφορίες που μπορούν να παρέχουν είναι οι μονάδες χορήγησης / πώλησης, τα picking location , αν τα προϊόντα είναι cross-docking ακόμα και αν χρειάζονται εκτύπωση ετικέτας.Σε δεύτερο στάδιο καταχωρούνται πληροφορίες για τις παλέτες. Το σειριακό κωδικό της , την ημερομηνία κίνησης και εισαγωγής της κα.Επιπρόσθετες πληροφορίες που μπορεί να αναφερθούν είναι πληροφορίες για τους εργαζόμενους , για τους προμηθευτές αλλά και για τα μηχανήματα και εξοπλισμό της αποθήκης.Τελευταίο στάδιο και πιο σημαντικό ίσως είναι η κωδικοποίηση και η σήμανση των χώρων και των μονάδων αποθήκευσης που με την πληκτρολόγηση ή το σκανάρισμα στοιχείων πληροφοριών που είναι κωδικοποιημένες και μπορεί να βρίσκονται και σε Bar-code μορφή ενημερώνεται το σύστημα Real-time. Η σήμανση γίνεται με αυτοκόλλητες ετικέτες που μπαίνουν επάνω σε κάθε στοιχείο από απλό προϊόν, σε θέση ραφιού, στο δάπεδο σε περίπτωση σούδας ή ακόμα και σε πλαστική θέση για μεταλλικές παλέτες κα.

#### Προϋποθέσεις που χρειάζονται να έχουν τα ασύρματα τερματικά

- ➔ Να είναι ανθεκτικά
- ➔ Να έχουν ευανάγνωστη οθόνη
- ➔ Να έχουν εύχρηστα πλήκτρα

- ➔ Να μπορούν να τροφοδοτούν απ'ευθείας από το ηλεκτρικό κύκλωμα του περονοφόρου μηχανήματος
- ➔ Να έχουν μεγάλη αντοχή στους κραδασμούς
- ➔ Να είναι μικρά σε βάρος και σε όγκο
- ➔ Να είναι ανθεκτικά σε τυχόν πτώσεις. (4)

### 4.3 RFID

Η αναγνώριση ραδιοσυχνοτήτων (RFID) είναι ένας γενικός όρος που χρησιμοποιείται για να περιγράψει ένα σύστημα που αναγνωρίζει αυτόματα (με τη μορφή ενός μοναδικού σειριακού αριθμού) αντικείμενα έμψυχα ή άψυχα ασύρματα, χρησιμοποιώντας ραδιοκύματα. (1)

Για παράδειγμα στην εφοδιαστική αλυσίδα (Supply Chain) χρησιμοποιούνται πολύ υψηλές συχνότητες (UHF, Ultra High Frequency), τα αντικείμενα είναι άψυχα και είναι τα μεμονωμένα προϊόντα (π.χ. ένα κουτάκι αναψυκτικού), η συσκευασία κιβωτίου μεμονωμένων προϊόντων (π.χ. κιβώτιο με κουτάκια αναψυκτικών) και η συσκευασία παλέτας κιβωτίων μεμονωμένων προϊόντων (π.χ. παλέτα με πολλά κιβώτια με κουτάκια αναψυκτικών). Ενώ ένα άλλο παράδειγμα είναι ότι στα έμψυχα προϊόντα χρησιμοποιούνται χαμηλές συχνότητες (LF, Low Frequency). (\*1)

Η τεχνολογία του RFID συστήματος ανήκει στην ευρεία κατηγορία τεχνολογιών αυτόματης αναγνώρισης.

Τα μέρη ενός RFID συστήματος

- Τα συστήματα RFID απαρτίζονται από δυο 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

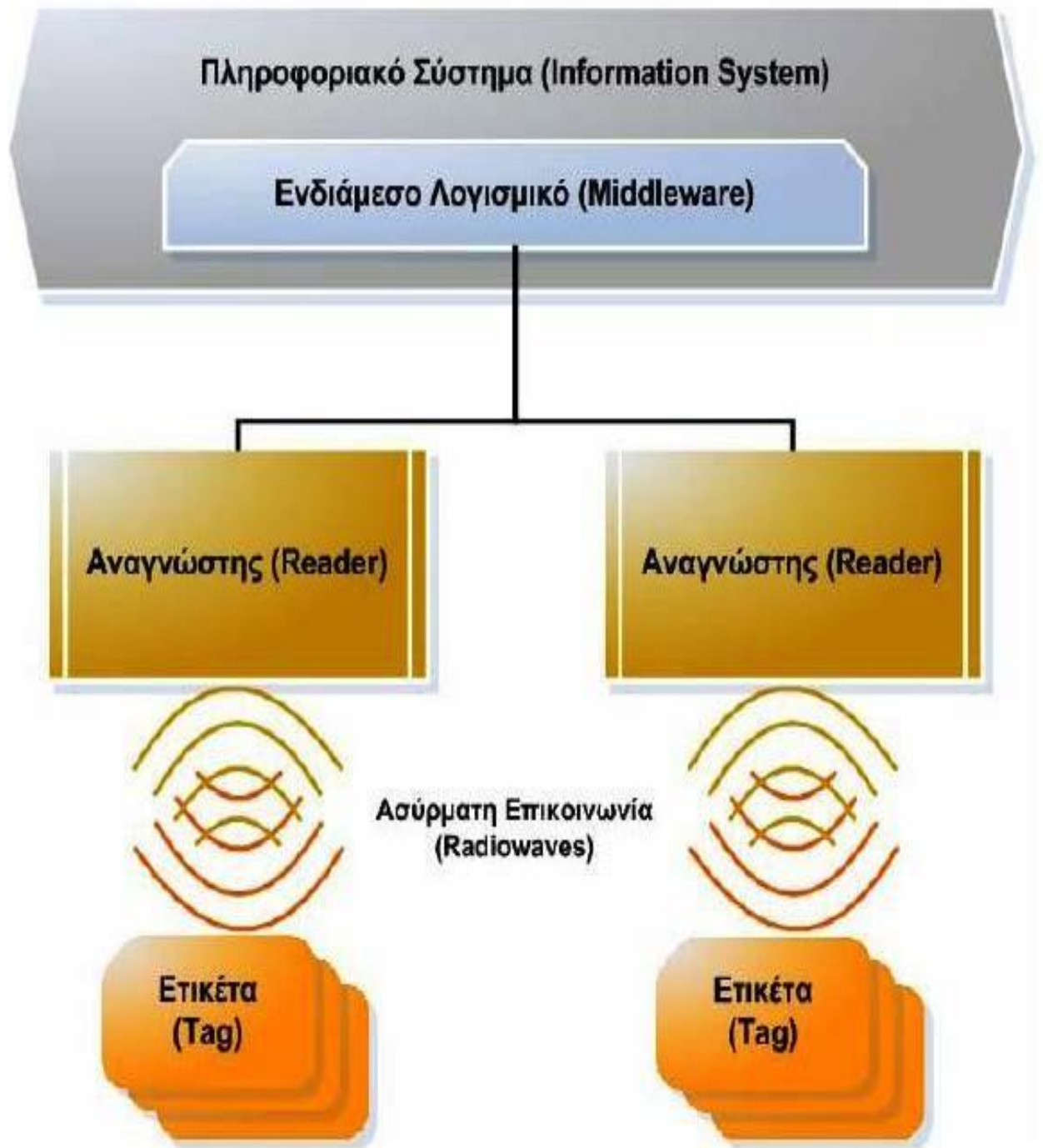
ολοκληρωμένο κύκλωμα, το οποίο περιλαμβάνει μνήμη ώστε να αποθηκεύει δεδομένα- πληροφορίες, και μία κεραία. Το μέγεθός τους μπορεί να είναι τόσο μικρό όσο το μισό ενός κόκκου άμμου (1/3 του χιλιοστού), ανάλογα με το τύπο της ετικέτας. Το δεύτερο μέρος είναι οι αναγνώστες ή αισθητήρες (readers), οι οποίοι ανακτούν τα δεδομένα από τις ετικέτες RFID. Οι αναγνώστες RFID έχουν ενσωματωμένα μια κεραία και μια μονάδα ελέγχου.

(2)

\* Πιο αναλυτικά η δομή ενός RFID συστήματος αποτελείται από

- την Ετικέτα (tag), η οποία αναφέρεται και ως πομποδέκτης (transponder)
- τον Αναγνώστη (reader), ο οποίος αποτελείται από την κεραία (antenna) και την μονάδα ελέγχου (control unit)
- και το Ενδιάμεσο Λογισμικό (Middleware), το οποίο λειτουργεί ως «γέφυρα» επικοινωνίας μεταξύ του αναγνώστη και του πληροφοριακού συστήματος (\*1)





Εικόνα 1

Οι τεχνολογίες αυτόματης ανάγνωσης περιλαμβάνουν γραμμικούς κώδικες, οπτικούς αναγνώστες χαρακτήρων και μερικές βιομετρικές τεχνολογίες, όπως σαρώσεις αμφιβληστροειδούς. Οι τεχνολογίες αυτόματης αναγνώρισης έχουν χρησιμοποιηθεί

για την εξοικονόμηση του χρόνου καθώς και την βελτίωση της εργασίας σε περιπτώσεις εισαγωγής δεδομένων σε συστήματα αλλά και την βελτίωση της ακρίβειας των δεδομένων αυτών.

Ορισμένες τεχνολογίες αυτόματης ανάγνωσης, όπως τα συστήματα γραμμωτού κώδικα (bar-codes), συχνά απαιτούν από ένα άτομο να σαρώσει με μη αυτόματο τρόπο μια ετικέτα ή μια ετικέτα για να καταγράψει τα δεδομένα. Η τεχνολογία RFID έχει σχεδιαστεί για να επιτρέπει στους αναγνώστες να συλλαμβάνουν δεδομένα σε ετικέτες και να τα μεταδίδουν σε ένα σύστημα υπολογιστή - χωρίς να χρειάζεται να συμμετέχουν άτομα. (1)

#### **4.3.1 Ετικέτα**

Μια κλασική περίπτωση ετικέτας RFID αποτελείται από ένα μικροτσιπ που είναι προσαρτημένο σε μια ασύρματη κεραία τοποθετημένη σε ένα υπόστρωμα. Το τσιπ μπορεί να αποθηκεύσει έως 2 kilobytes δεδομένων. Για παράδειγμα, πληροφορίες σχετικά με ένα προϊόν ή την ημερομηνία αποστολής, την ημερομηνία κατασκευής, τον προορισμό και την ημερομηνία πώλησης - μπορούν να γραφτούν σε μια ετικέτα. (1)

Οι ετικέτες RFID κατηγοριοποιούνται σε τρεις τύπους ανάλογα με τον τρόπο επικοινωνίας μεταξύ των ετικετών και των αναγνωστών, στις ενεργητικές ετικέτες, στις παθητικές ετικέτες και στις ημι-παθητικές ετικέτες. Η ενεργητική ετικέτα διαθέτει ενσωματωμένη μπαταρία και μεταδίδει περιοδικά το σήμα αναγνώρισης της σε αντίθεση με τις παθητικές ετικέτες που δεν διαθέτουν μπαταρίες. Κατά την είσοδο τους στο πεδίο εκπομπής του αναγνώστη ενεργοποιούνται λαμβάνοντας ενέργεια από τα σήματα του αναγνώστη. Επιπλέον, το μέγεθος της παθητικής ετικέτας είναι μικρό

και είναι οικονομικότερη από την ενεργητική καθώς δεν περιέχει μπαταρία. Η ισχύς εκπομπής του σήματος των αναγνωστών για την παθητική ετικέτα είναι μεγαλύτερη από τις ενεργητικές ετικέτες. (2)

\*Οι ετικέτες (tags) μπορούν να είναι αναγνώσιμες μόνο (Read Only – R/O) οι οποίες είναι προγραμματισμένες με έναν μοναδικό αριθμό αναγνώρισης (identification) ή μπορούν να είναι επανεγγράψιμες (Read Write - R/W) για εφαρμογές όπου απαιτείται η αποθήκευση δεδομένων στην ετικέτα και η ανανέωση τους δυναμικά. Η ετικέτα μιας εγγραφής – πολλών αναγνώσεων (Write Once Read Many – WORM) είναι και αυτές προγραμματισμένες με έναν μοναδικό αριθμό αναγνώρισης (identification) και τα δεδομένα που αποθηκεύονται στη μνήμη δεν αλλάζουν παρά μόνο μπορούν να διαβαστούν πολλές φορές. Οι ενεργητικές ετικέτες (active) είναι αυτοτροφοδοτούμενες από την μπαταρία και είναι πιο ακριβές σε σχέση με τις παθητικές (passive). Η μπαταρία επιτρέπει στην ετικέτα να επικοινωνεί σε μακρινές αποστάσεις και να έχει μεγαλύτερη αποθηκευτική ικανότητα. Από τις πιο συχνές χρήσεις των παθητικών ετικετών αποτελεί η αναγνώριση ζώων, η διαχείριση αποβλήτων, η ασφάλεια και ο έλεγχος εισόδου (access control), asset tracking και το ηλεκτρονικό εμπόριο

#### **4.3.2 Πλεονεκτήματα των RFID (active ή passive) ετικετών είναι:**

- Οι ετικέτες μπορούν να αναγνωστούν από απόσταση και οποιαδήποτε κατεύθυνση, δε χρειάζεται οπτική επαφή για την ανάγνωση τους
- Οι ετικέτες έχουν δυνατότητες ανάγνωσης επιτρέποντας έτσι στη δυναμική προσαρμογή των δεδομένων ανά πάσα χρονική στιγμή
- Εκατοντάδες ετικέτες μπορούν να αναγνωστούν ταυτόχρονα και γρήγορα

- Οι ετικέτες μπορούν να ενσωματωθούν σε κάθε μη μεταλλική επιφάνεια. Με αυτόν τον τρόπο οι ετικέτες μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε δύσκολα περιβάλλοντα παρέχοντας μόνιμη αναγνώριση για τον κύκλο ζωής του προϊόντος.

### **4.3.3 Αναγνώστης (Reader)**

Ο αναγνώστης είναι μια συσκευή που αναλαμβάνει να επικοινωνήσει με την ετικέτα μέσω των ραδιοκυμάτων και για το λόγο αυτό ενσωματώνει κεραία. Επίσης περιέχει μια μονάδα ελέγχου που καθορίζει τις ενέργειες που κάνει ο αναγνώστης (αποστολή/λήψη σημάτων, ανάγνωση/εγγραφή ετικετών κ.α.), ενέργειες που καθορίζονται από το ενδιάμεσο λογισμικό. Επίσης η μονάδα ελέγχου αναλαμβάνει την επικοινωνία με το πληροφοριακό σύστημα μέσω του ενδιάμεσου λογισμικού που παίζει το ρόλο μεταφραστή και για τις δύο πλευρές.

Ανάλογα με την εφαρμογή, τις τεχνικές ιδιότητες και τις φυσικές διαστάσεις τους, οι αναγνώστες κατηγοριοποιούνται σε:

- Σταθερούς Αναγνώστες
- Ολοκληρωμένους Αναγνώστες
- Αναγνώστες Χειρός
- Ενσωματωμένους Αναγνώστες(\*1)

### **4.3.4 Ενδιάμεσο λογισμικό**

Το ενδιάμεσο λογισμικό αποτελεί τον «αντιπρόσωπο» του RFID αναγνώστη στο πληροφοριακό σύστημα της κάθε εταιρείας. Αναλύτικά, αναλαμβάνει να προωθεί

τόσο προς τον αναγνώστη τα δεδομένα και τις εντολές που δέχεται από το πληροφοριακό σύστημα όσο και τα δεδομένα και τις εντολές που δέχεται από τον αναγνώστη προς το πληροφοριακό σύστημα.

Οι εντολές προς τον αναγνώστη αφορούν κυρίως πράξεις που πρέπει να γίνουν πάνω σε μια ετικέτα (εύρεση ετικέτας, ανάγνωση κωδικού ετικέτας, ανάγνωση δεδομένων ετικέτας, εγγραφή δεδομένων στην ετικέτα, καταστροφή ετικέτας κα) αλλά και πράξεις που αφορούν τον ίδιο τον αναγνώστη (ανάγνωση κατάστασης αναγνώστη, αλλαγή ρυθμίσεων αναγνώστη, ανάγνωση κωδικού αναγνώστη κα) και ονομάζονται εντολές αναγνώστη. Τα δεδομένα που μεταφέρονται μεταξύ του αναγνώστη και του πληροφοριακού συστήματος αφορούν είτε τα δεδομένα που αποθηκεύονται σε μια ετικέτα είτε δεδομένα που απαιτούνται για την επικοινωνία μεταξύ του πληροφοριακού συστήματος και του αναγνώστη.

#### **4.3.5 Συχνότητες**

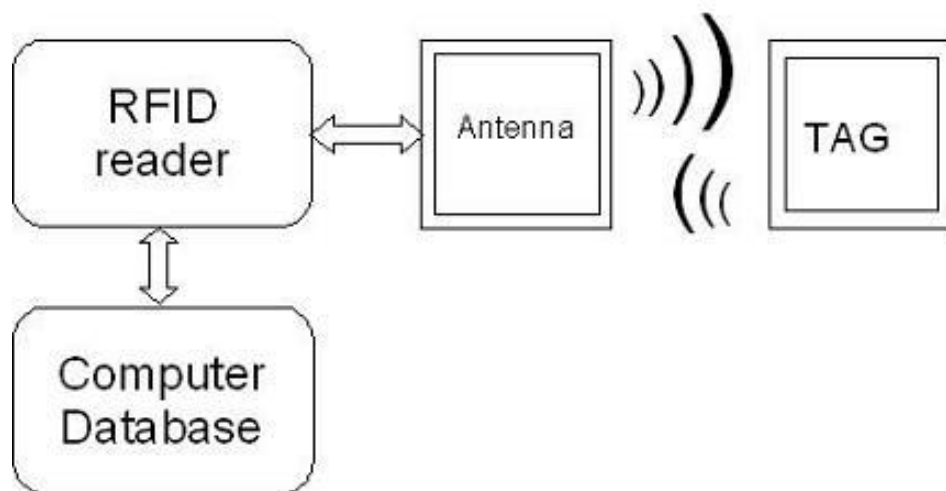
Οι ζώνες συχνοτήτων που χρησιμοποιούν τα συστήματα RFID διακρίνονται σε:

- 1) Ζώνη χαμηλών συχνοτήτων (LF, low frequency) στα 125/134KHz όπου χρησιμοποιείται στον έλεγχο πρόσβασης και στον εντοπισμό ζώων, στα immobilizer οχημάτων και σε εφαρμογές με POS συσκευές.
- 2) Ζώνη υψηλών συχνοτήτων (HF, high frequency) στα 13.56MHz που χρησιμοποιούνται σε έξυπνες κάρτες, για τον εντοπισμό σε επίπεδο τεμαχίου, στον χειρισμό βαλιτσών καθώς και σε βιβλιοθήκες.
- 3) Ζώνη πολύ υψηλών συχνοτήτων (UHF, Ultra high frequency) στα 433/869/915 MHz όπου βρίσκουν εφαρμογή στον εντοπισμό σε επίπεδο παλέτας, στην αυτόματη είσπραξη διοδίων και στην διαχείριση βαλιτσών.

- 4) Ζώνη μικροκυμάτων (mW, micro-wave) στα 2.45/5.8 GHz όπου χρησιμοποιούνται στην αυτόματη είσπραξη διοδίων.\*\*

#### 4.3.6 Λειτουργία

Για να ανακτηστούν τα δεδομένα που είναι αποθηκευμένα σε μια ετικέτα RFID, χρειάζεται ένας αναγνώστης. Ένας τυπικός αναγνώστης είναι μια συσκευή που έχει μία ή περισσότερες κεραίες που εκπέμπουν ραδιοκύματα και λαμβάνουν σήματα πίσω από την ετικέτα. Στη συνέχεια ο αναγνώστης διαβιβάζει τις πληροφορίες σε ψηφιακή μορφή σε ένα υπολογιστικό σύστημα.(1)



Εικόνα 1



**Εικόνα 2**

#### **4.3.7 Εφαρμογές**

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 (2)

#### **4.3.8 Κόστος**

Μέχρι πρόσφατα, το κόστος της RFID έχει περιορίσει τη χρήση της. Σε πολλές εφαρμογές, όπως η παρακολούθηση εξαρτημάτων για την κατασκευή just-in-time, οι εταιρείες θα μπορούσαν να δικαιολογήσουν το κόστος των ετικετών (ένα δολάριο ή περισσότερο ανά ετικέτα ).

Αλλά για την παρακολούθηση αγαθών σε ανοιχτές αλυσίδες εφοδιασμού, όπου οι ετικέτες RFID τοποθετούνται σε κιβώτια και παλέτες προϊόντων από μία εταιρεία και διαβάζονται από άλλη, το κόστος αποτελεί σημαντικό εμπόδιο για την υιοθεσία αυτού του συστήματος. Οι ετικέτες πρέπει, στην πραγματικότητα, να είναι διαθέσιμες επειδή η εταιρεία που τις τοποθετεί δεν μπορεί να τις ανακυκλώνει. Θα πεταχτούν στην ουσία με το κιβώτιο. Οι ετικέτες που είναι ενσωματωμένες σε παλέτες θα μπορούσαν να επαναχρησιμοποιηθούν και ορισμένες εταιρείες προσπαθούν να αναπτύξουν τρόπους ανακύκλωσης ετικετών.(1)

---

#### ***4.4 RFID Vs Barcodes Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα*** Πλεονεκτήματα Barcodes

---

- Πολύ μικρότερες και ελαφρύτερες από τις ετικέτες RFID και ως εκ τούτου ευκολότερη στη χρήση.
- Λιγότερο ακριβές από τις ετικέτες RFID. Δεδομένου ότι οι γραμμωτοί κώδικες εκτυπώνονται απευθείας σε πλαστικά ή χάρτινα υλικά και επομένως το μόνο κόστος που συνεπάγεται είναι το μελάνι. Ένα μικρό συνολικό κόστος.
- Οι γραμμωτοί κώδικες λειτουργούν με την ίδια ακρίβεια στα διάφορα υλικά στα οποία είναι τοποθετημένα.
- Οι γραμμωτοί κώδικες είναι μια καθολική τεχνολογία, δεδομένου ότι είναι ο κανόνας για τα προϊόντα λιανικής πώλησης. Τα καταστήματα που διαθέτουν



συσκευή ανάγνωσης γραμμωτού κώδικα μπορούν να επεξεργαστούν γραμμωτούς κώδικες από οπουδήποτε στον κόσμο.

- Σε πολλές περιπτώσεις, Η ακρίβεια των γραμμωτών κωδικών λέγεται ότι είναι η ίδια ή και καλύτερη από τις ετικέτες RFID.
- Σήμερα οι γραμμωτοί κώδικες βρίσκονται σχεδόν σε κάθε στοιχείο και δεν υπάρχουν ζητήματα ιδιωτικότητας που σχετίζονται με τη χρήση του.

#### Μειονεκτήματα Barcodes

- Οι σαρωτές γραμμωτού κώδικα χρειάζονται άμεση οπτική επαφή με τον γραμμωτό κώδικα για να μπορούν να διαβάσουν.
- Για να διαβαστεί ο γραμμωτός κώδικας, ο σαρωτής γραμμωτού κώδικα πρέπει να είναι αρκετά κοντά.
- Οι γραμμωτοί κώδικες δεν έχουν δυνατότητες ανάγνωσης / εγγραφής. Δεν περιέχουν πρόσθετες πληροφορίες, όπως ημερομηνία λήξης κλπ. Περιέχουν μόνο τον κατασκευαστή και το προϊόν.
- Είναι πολύ χρονοβόρα διαδικασία πάνω στην ροή της εργασίας. Καθώς πρέπει να σαρωθούν ξεχωριστά.
- Οι γραμμωτοί κώδικες έχουν λιγότερη ασφάλεια από την RFID. Καθώς μπορούν να αναπαραχθούν ή να πλαστοποιηθούν πιο εύκολα.
- Οι γραμμωτοί κώδικες είναι πιο εύκολα κατεστραμμένοι. Καθώς είναι απαραίτητη η οπτική επαφή για σάρωση, ο εκτυπωμένος γραμμικός κώδικας πρέπει να είναι εκτεθειμένος στο εξωτερικό του προϊόντος.
- Εάν ένας γραμμικός κώδικας είναι σχισμένος ή καταστραφεί, δεν υπάρχει τρόπος σάρωσης του προϊόντος.

## Πλεονεκτήματα RFID

---

- Μπορεί να διαβάσει τις ετικέτες RFID από μεγαλύτερη απόσταση από τους γραμμωτούς κώδικες.
- Οι ετικέτες RFID δεν χρειάζεται να τοποθετηθούν με οπτική επαφή με το σαρωτή.
- Οι ετικέτες RFID μπορούν να διαβαστούν με ταχύτερο ρυθμό από τους γραμμωτούς κώδικες. Καθώς περίπου 40 ετικέτες RFID μπορούν να διαβαστούν ταυτόχρονα.
- Οι ετικέτες RFID μπορούν να λειτουργούν σε πολύ μεγαλύτερες αποστάσεις. Οι πληροφορίες μπορούν να διαβαστούν από μια ετικέτα έως και 300 ft.
- Οι ετικέτες RFID είναι συσκευές ανάγνωσης / εγγραφής.
- Η RFID περιέχει υψηλά επίπεδα ασφάλειας. Τα δεδομένα μπορούν να κρυπτογραφηθούν, να προστατευθούν με κωδικό ή να ρυθμιστούν ώστε να συμπεριλαμβάνουν μια λειτουργία "kill" για την οριστική κατάργηση των δεδομένων.
- Οι ετικέτες RFID διαθέτουν μεγάλες δυνατότητες δεδομένων, όπως συντήρηση προϊόντων, ιστορία αποστολών και ημερομηνίες λήξης. Τα οποία μπορούν όλα να προγραμματιστούν στην ετικέτα.
- Μόλις αυτές έχουν ρυθμιστεί. Μπορεί να γίνει με ελάχιστη ανθρώπινη συμμετοχή.
- Οι ετικέτες RFID είναι πιο επαναχρησιμοποιήσιμες και ανθεκτικές καθώς προστατεύονται από πλαστικό κάλυμμα.

## Μειονεκτήματα RFID

---

- Η RFID περιλαμβάνει τη συναρμολόγηση και την εισαγωγή ενός αυτοματοποιημένου τσιπ. Που είναι πιο ακριβό.
  - Οι αναγνώστες RFID αγωνίζονται να πάρουν πληροφορίες όταν περνούν από μέταλλο ή υγρό.
  - Η σύγκρουση του αναγνώστη μπορεί να συμβεί όταν δύο σήματα από διαφορετικούς αναγνώστες αλληλεπικαλύπτονται και η ετικέτα δεν μπορεί να ανταποκριθεί και στις δύο.
  - Η σύγκρουση ετικετών μπορεί να συμβεί όταν πολλές ετικέτες στην ίδια περιοχή ανταποκρίνονται ταυτόχρονα.
  - Η RFID εξακολουθεί να έχει δύο χωριστές μάρκες (μόνο για ανάγνωση και αναγνώσιμη / εγγράψιμη), οι οποίες δεν μπορούν να διαβαστούν από το ίδιο μηχάνημα. (5)
- 

### **4.5 Ασύρματα τερματικά ανάγνωσης γραμμικού κώδικα Bar-code (RF)**

Ένας αναγνώστης γραμμωτού κώδικα (ή ένας σαρωτής γραμμωτού κώδικα ) είναι μια ηλεκτρονική συσκευή που μπορεί να διαβάσει και να εκτυπώσει τυπωμένους γραμμωτούς κώδικες σε έναν υπολογιστή. Όπως ένας επίπεδης σαρωτής , αποτελείται από μια πηγή φωτός, έναν φακό και έναν αισθητήρα φωτός που μεταφράζει οπτικούς παλμούς σε ηλεκτρικούς. Επιπλέον, σχεδόν όλοι οι αναγνώστες γραμμωτών κωδικών περιέχουν κύκλωμα αποκωδικοποιητή που αναλύει τα δεδομένα εικόνας του

γραμμωτού κώδικα που παρέχονται από τον αισθητήρα και στέλνει το περιεχόμενο του γραμμωτού κώδικα στη θύρα εξόδου του σαρωτή.(1)

Το βασικό πρόβλημα των αποθηκών στο παρελθόν αποτελούσε οι πολυάριθμες στοίβες χαρτιού στα γραφεία. Αυτό πλέον έχει μειωθεί πολύ λόγω της χρήσης των ασύρματων τερματικών αναγνώρισης του γραμμωτού κώδικα bar-code δηλαδή τα RF. Τα RF συστήματα επιτυγχάνουν την αποτελεσματικότητα της λειτουργίας της αποθήκης χωρίς να χρειάζεται πλέον χαρτί. Όλοι οι εργαζόμενοι μέσα στην αποθήκη μπορούν να χρησιμοποιούν τα RF scanner και να λειτουργούν γρήγορα αλλά και να ενημερώνονται σε πραγματικό χρόνο για την κατάσταση και τη λειτουργία της αποθήκης. Οι εργαζόμενοι λαμβάνουν τις απαραίτητες οδηγίες για τη διαδικασία παραλαβής των παραγγελιών, βήμα προς βήμα στην οθόνη σαρωτή RF. Με τη σάρωση των γραμμωτών κωδικών στα προϊόντα και τις θέσεις επιλογής, μπορούν να ελεγχθούν αμέσως κάθε ενέργεια και να αποφεύγονται τυχόν σφάλματα. Με αυτόν τον τρόπο, κάθε κίνηση προϊόντος ελέγχεται και υποστηρίζεται με ακρίβεια. Με άλλα λόγια, η σάρωση RF είναι η λύση για την παρακολούθηση και τον εντοπισμό.

#### **4.5.1 Οφέλη**

- ➔ Μείωση λαθών σε όλες τις διαδικασίες της αποθήκης (παραλαβή- αποθήκευση- συλλογή- αποστολή)
- ➔ Παρακολούθηση αποθήκης σε πραγματικό χρόνο
- ➔ Μείωση χρήσης χαρτιού λόγω ασύρματης ενδοεπικοινωνίας με το WMS συστήματος της αποθήκης (2)

#### **Αναλυτικά...**

Η αποθήκη είναι σημείο-κλειδί για τη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας των βιομηχανικών και εμπορικών επιχειρήσεων. Καθημερινά διακινούνται εκατοντάδες υλικά εντός και εκτός της αποθήκης: Α' ύλες, υλικά συσκευασίας, εμπορεύματα και τελικά προϊόντα προς αποστολή σε διανομείς, μεταπωλητές ή τελικούς πελάτες. Για την διαχείριση των διαδικασιών της αποθήκης, απαιτείται η ενσωμάτωση της πληροφορίας διακίνησης και αποθήκευσης των προϊόντων στο πληροφοριακό σύστημα της επιχείρησης. Η διαδικασία αυτή γίνεται είτε με χειροκίνητη εισαγωγή δεδομένων είτε με αυτόματο τρόπο μέσω barcode scanning. Στην περίπτωση της αυτόματης εισαγωγής, η πληροφορία μεταφέρεται είτε περιοδικά μέσω επεξεργασίας batch (παρτίδες) είτε σε πραγματικό χρόνο μέσω ασύρματου δικτύου LAN.

#### 4.5.2 Οι κινητές τεχνολογίες αυτοματοποιούν τις διαδικασίες αποθήκης

Οι κινητές τεχνολογίες συνεισφέρουν πέρα από την συλλογή δεδομένων μέσω barcode scanning στην αξιοποίηση της πληροφορίας που υπάρχει ήδη στα συστήματα ERP και WMS της επιχείρησής σας με σκοπό την αύξηση της παραγωγικότητας σε κάθε λειτουργία της αποθήκης:



παραλαβές  
(receiving)



συλλογή προϊόντων  
(picking)



αναπλήρωση αποθεμάτων  
(replenishment)





Οι τεχνολογίες enterprise mobility βοηθούν τις επιχειρήσεις να αυτοματοποιήσουν αυτές τις διαδικασίες, μειώνοντας τα λάθη και τις καθυστερήσεις στην εκτέλεση των παραγγελιών.

#### **4.5.3 Παραλαβές(receiving)**

Οι τεχνολογίες αυτόματης αναγνώρισης όπως το barcode, το RFID και οι φορητοί εκτυπωτές ετικετών διευκολύνουν σημαντικά τη διαδικασία παραλαβής. Η διαδικασία ξεκινά με την αναγνώριση των εισερχόμενων υλικών η οποία γίνεται με έναν από τους παρακάτω τρόπους:

- barcode scanning μέσω φορητών τερματικών ή τερματικών ενσωματωμένων σε κλαρκ
- χρήση αυτόματης τεχνολογίας αναγνώρισης RFID
- barcode scanners σταθερής θέσης τοποθετημένα σε αυτόματες μεταφορικές ταινίες

Η επιβεβαίωση των παραλαβών γίνεται αυτόματα σύμφωνα με τις εντολές αγοράς και στη συνέχεια δίνονται οι κατάλληλες οδηγίες στον χειριστή της φορητής συσκευής. Σε περίπτωση παραλαβής μη σωστών υλικών, η εν λόγω παραλαβή προωθείται για επιστροφή. Αν η παραλαβή συμπληρώνει προηγούμενη ανεκτέλεστη παραγγελία (backorder), προωθείται προς αποστολή στον πελάτη. Όσον αφορά στα υλικά που

δεσμεύονται ως απόθεμα ασφαλείας και συνεπώς τοποθετούνται στα ράφια της αποθήκης, εντοπίζεται μέσω της συσκευής η σωστή τοποθέτηση τους καθώς και η ταχύτερη διαδρομή για την εν λόγω τοποθέτηση. Παράλληλα, φορητοί εκτυπωτές επιτρέπουν την επί τόπου αντικατάσταση κατεστραμμένων ετικετών barcode για την γρήγορη κι εύκολη ταυτοποίηση αποθεμάτων τη στιγμή που αυτά φτάνουν.

Με τις τεχνολογίες φορητότητας στις διαδικασίες παραλαβών επιτυγχάνονται τα εξής:

- Καλύτερη οργάνωση της αποθήκης και βελτίωση του προγραμματισμού των μεταφορών
- Βελτίωση των διαδικασιών παραλαβής, αποστολής και cross-docking
- Άμεση ορατότητα των αποθεμάτων σε όλα τα επιχειρησιακά συστήματα
- Μείωση του κύκλου dock-to-stock
- Αποσυμφόρηση στην πόρτα της αποθήκης – το ίδιο το προσωπικό μπορεί να διαχειριστεί περισσότερες παραλαβές σε λιγότερο χρόνο
- Πιο γρήγορη πρόσβαση στα αποθέματα και σωστή τοποθέτηση έτσι ώστε να είναι άμεσα διαθέσιμα για ικανοποίηση παραγγελίας ή για ανεφοδιασμό της γραμμής παραγωγής – με αυτόν τον τρόπο περιορίζονται οι καθυστερήσεις στην διαδικασία της παραγγελίας καθώς και οι κοστοβόρες διακοπές της παραγωγής όταν τα υλικά τοποθετούνται σε λανθασμένη θέση στην αποθήκη.
- Προστασία από λάθη κατά την εκτέλεση διαδικασιών, περιορίζοντας τις κοστοβόρες εξαντλήσεις αποθεμάτων λόγω λαθών στον υπολογισμό των εισερχόμενων παραλαβών και ό,τι αυτό συνεπάγεται για τη γραμμή παραγωγής και τις χαμένες πωλήσεις.

#### **4.5.4 Αναπλήρωση αποθεμάτων (replenishment)**

Όταν το προσωπικό σας στην αποθήκη είναι εξοπλισμένο με φορητά τερματικά (PDAs ή ενσωματωμένα σε κλαρκ), η αναπλήρωση υλικών εξυπηρετείται μέσα σε δευτερόλεπτα από το αίτημα της παραγωγής.

Με τεχνολογίες φορητότητας στις διαδικασίες αναπλήρωσης επιτυγχάνονται τα εξής:

- Επιτάχυνση της διαδικασίας αναπλήρωσης
- Έγκαιρη παράδοση των Α' υλών, προστατεύοντας παράλληλα από τις κοστοβόρες διακοπές της παραγωγής ή καθυστερήσεις στην εκτέλεση των παραγγελιών
- Σωστή επιλογή Α' υλών, διασφαλίζοντας ότι το παλαιότερο απόθεμα αναλώνεται πρώτο

#### **4.5.5 Συλλογή προϊόντων (picking)**

Οι εργαζόμενοι στην αποθήκη μπορεί να είναι εξοπλισμένοι με φορητά τερματικά με δυνατότητα barcode scanning και με ασύρματη σύνδεση, έτσι ώστε να περιορίζεται ο χρόνος συλλογής των προϊόντων (picking).

Επίσης, φορητοί (wearable) υπολογιστές δίνουν τη δυνατότητα picking χωρίς χειροσκευή, προσφέροντας μεγάλη ελευθερία κινήσεων, καθώς υποστηρίζουν εφαρμογές όπως αναγνώριση φωνής (voice picking), κείμενα ή και συνδυασμό των



δύο λειτουργιών. Για παράδειγμα, μια φαρμακοβιομηχανία μπορεί να χρησιμοποιεί voice-picking ενώ παράλληλα να παρέχει τη δυνατότητα στους εργαζομένους να χρησιμοποιούν πληκτρολόγιο φορητής συσκευής για τη συλλογή επιπλέον πληροφοριών όσον αφορά στο γενεαλογικό δένδρο των φαρμάκων.

Ωστόσο σε κάθε περίπτωση, ανεξαρτήτως της συσκευής που θα επιλεγεί, περιορίζεται η ανάγκη εισαγωγής και επιβεβαίωσης δεδομένων μετά την ολοκλήρωση του picking. Οι εντολές picking εμφανίζονται στη συσκευή του αποθηκάρου μαζί με την ακριβή τοποθεσία τους αλλά και τη γρηγορότερη διαδρομή. Και καθώς πλέον οι εργαζόμενοι σαρώνουν τεμάχια μόλις αυτά επιλέγονται, παίρνουν άμεση επιβεβαίωση ότι έχει επιλεγεί, το σωστό τεμάχιο επιτρέποντας την άμεση διόρθωση οποιουδήποτε λάθους.

Με τις τεχνολογίες φορητότητας στις διαδικασίες picking επιτυγχάνονται τα εξής:

- Αύξηση της παραγωγικότητας – το ίδιο προσωπικό ολοκληρώνει περισσότερες παραγγελίες ανά ημέρα
- Οι εργαζόμενοι δεν χρειάζεται πλέον να ψάχνουν στους διαδρόμους για προϊόντα ή να σπαταλούν το χρόνο τους σε χειροκίνητη εργασία. Επιπλέον, οι διεργασίες εντοπισμού δεν είναι πλέον γραμμικές καθώς οι παραγγελίες μπορούν να συγκεντρωθούν σε παρτίδες (batch) για πιο αποδοτικό picking
- Ακρίβεια κατά την εκτέλεση παραγγελιών, εξασφαλίζοντας τη σωστή επιλογή προϊόντος
- Οι παραγγελίες των πελατών είναι πάντα σωστά εκτελεσμένες, αυξάνοντας το βαθμό ικανοποίησης του πελάτη και περιορίζοντας τις κοστοβόρες επιστροφές σε περίπτωση φόρτωσης λανθασμένων εμπορευμάτων

- Διευκόλυνση διαδικασιών LIFO/FIFO picking μέσω κατάλληλων οδηγιών στο τερματικό
- Αυτόματη ενημέρωση του συστήματος για out-of-stock προϊόντα, με στόχο την άμεση αναπλήρωση και τη μείωση του κόστους που σχετίζεται με τα ανολοκλήρωτα picks
- Η ολοκλήρωση με το σύστημα διαχείρισης της αποθήκης παρέχει ορατότητα σε πραγματικό χρόνο των αποθεμάτων, διασφαλίζοντας ότι το προϊόν χαμηλού αποθέματος ανανεώνεται έγκαιρα και οι παραγγελίες μπαίνουν σε ένα χρονοδιάγραμμα έτσι ώστε να περιορίζεται ο κίνδυνος εξάντλησης αποθεμάτων – καθώς και οι χαμένες πωλήσεις

#### **4.5.6 Πακετοποίηση (packing)**

Όταν οι εργαζόμενοι που είναι υπεύθυνοι για τη συσκευασία των προϊόντων σε κιβώτια ή παλέτες είναι εξοπλισμένοι με συσκευές που υποστηρίζουν σάρωση barcode και ασύρματη σύνδεση με τα συστήματα της επιχείρησης, η διαδικασία της πακετοποίησης (εγκιβωτισμού ή χτισίματος παλέτας) επιταχύνεται σημαντικά.

Ο έλεγχος ποιότητας είναι πλέον απλός και γρήγορος. Ο χειροκίνητος έλεγχος των ετικετών αντικαθίσταται από την ταχύτατη σάρωση κάθε εμπορεύματος, επιτρέποντας αυτόματη και αλάνθαστη επιβεβαίωση ότι έχουν επιλεγεί τα σωστά προϊόντα για κάθε παραγγελία. Οι εργαζόμενοι δεν χρειάζεται πλέον να υποθέτουν το μέγεθος του χαρτονιού που πρέπει να επιλέξουν. Βάσει των τεμαχίων της παραγγελίας, το μέγεθος αναγνωρίζεται αυτόματα και στέλνεται ως πληροφορία στη φορητή συσκευή. Ο χειριστής επιλέγει το κιβώτιο και το σκανάρει. Με αυτό τον

τρόπο επιβεβαιώνεται ότι επιλέχθηκε η σωστή συσκευασία και ενημερώνεται αυτόματα η κατάσταση των αποθεμάτων των υλικών συσκευασίας.

Με τις τεχνολογίες φορητότητας στις διαδικασίες packing επιτυγχάνονται τα εξής:

- Αύξηση της παραγωγικότητας – το ίδιο προσωπικό μπορεί να συσκευάσει περισσότερες παραγγελίες στον ίδιο χρόνο
- Η επαλήθευση της παραγγελίας γίνεται σε δευτερόλεπτα, ενώ η γρήγορη επιλογή του σωστού μεγέθους υλικού συσκευασίας επιταχύνει την ολοκλήρωση της συσκευασίας
- Η βελτίωση της ακρίβειας των φορτώσεων περιορίζει το κόστος που σχετίζονται με τις επανα-φορτώσεις – επίσης βελτιώνεται και η ικανοποίηση του πελάτη
- Επιτάχυνση της διαδικασίας της συσκευασίας καθώς είναι πάντα διαθέσιμα τα κατάλληλα υλικά συσκευασίας
- Μείωση του κόστους των υλικών συσκευασίας – επιλέγεται πάντα το σωστό μέγεθος, περιορίζοντας την ανάγκη για χρήση υπερβολικής ποσότητας πρόσθετου υλικού

#### **4.5.7 Φόρτωση (shipping)**

Όταν οι εργαζόμενοι που εκτελούν τις διαδικασίες φόρτωσης είναι εξοπλισμένοι με συσκευές που υποστηρίζουν σάρωση barcode, ασύρματη σύνδεση με τα συστήματα της επιχείρησης και ασύρματο εκτυπωτή, η χρονοβόρα διαδικασία της φόρτωσης αλλάζει μορφή. Η γρήγορη σάρωση του εμπορεύματος προς φόρτωση διασφαλίζει ότι έχουν φορτωθεί στο σωστό φορτηγό και στη κατάλληλη θέση τα σωστά προϊόντα, ενώ εκτυπώνονται αυτόματα τα κατάλληλα έγγραφα.

Με τις τεχνολογίες φορητότητας στις διαδικασίες φόρτωσης επιτυγχάνονται τα εξής:

- Αύξηση της παραγωγικότητας – το ίδιο προσωπικό πλέον φορτώνει προς αποστολή περισσότερες παραγγελίες την ημέρα
- Βελτίωση του χρόνου φόρτωσης – περιορίζονται οι σπατάλες υλικών και οι καθυστερήσεις στις φορτώσεις
- Βελτιώνονται οι χρόνοι παράδοσης
- Αυξάνεται η ικανοποίηση των πελατών – οι παραγγελίες φτάνουν στους πελάτες έγκαιρα
- Βελτιώνεται η χρήση του οχήματος – τα φορτηγά είναι πλήρως φορτωμένα με τα σωστά εμπορεύματα
- Αυξάνεται η παραγωγικότητα του οδηγού – καθώς τα εμπορεύματα είναι τοποθετημένα με τη σωστή σειρά ο οδηγός σπαταλά λιγότερο χρόνο σε κάθε στάση

#### **4.5.8 Οφέλη φορητών συσκευών**

Η φορητότητα αποτελεί στρατηγικής σημασίας επένδυση η οποία όχι μόνο έχει μετρήσιμα οφέλη στην αποθήκη – αλλά αυξάνει και την ανταγωνιστικότητα της επιχείρησης. Η δυναμική των real-time δεδομένων στην αποθήκη ελαχιστοποιεί τον χρόνο που απαιτείται για κάθε εργασία ενώ παράλληλα παρέχει έλεγχο διασταύρωσης της ακρίβειας σε κάθε βήμα της διαδικασίας, με αποτέλεσμα η συνολική παραγωγικότητα να αυξάνεται έως και 30%.

Η ορατότητα των αποθεμάτων σε πραγματικό χρόνο επιτρέπει τον καλύτερο προγραμματισμό των λειτουργιών της αποθήκης, και γι' αυτό το λόγο επιτυγχάνονται τα εξής:

- Τα επίπεδα αποθεματοποίησης μειώνονται σημαντικά εξοικονομώντας χρήματα τόσο από άποψη κεφαλαίου όσο και απαιτούμενης εργασίας για τη διαχείριση των Α' υλών.
- Η ικανότητα ταχύτατης αντίδρασης σε χαμηλά επίπεδα αποθεματικών δεν επιτρέπει την εξάντλησή τους, γεγονός που δύναται να αυξήσει σημαντικά τον τζίρο.
- Η μείωση των επιπέδων αποθεματοποίησης ελευθερώνει χώρο στην αποθήκη επιτρέποντας την επέκταση άλλων τμημάτων της επιχείρησης – για παράδειγμα επέκταση της γραμμής παραγωγής.
- Μείωση του μεταφορικού κόστους μέσα από καλύτερο προγραμματισμό και έλεγχο των διαμετακομίσεων.
- Η φορητότητα στην αποθήκη παρέχει υποστήριξη σε διάφορες καίριες σημασίας εφαρμογές της παραγωγής οι οποίες βελτιώνουν την κερδοφορία όπως η ροή των Α' υλών.

Παράλληλα οι αυτόματοι μηχανισμοί προστασίας από λάθη και η αυξημένη παραγωγικότητα προσφέρουν και τα εξής οφέλη:

- Η ορατότητα των φορτώσεων σε πραγματικό χρόνο επιτρέπει γρηγορότερη τιμολόγηση και πληρωμή (υπάρχουν περιπτώσεις όπου επιχειρήσεις επιτυγχάνουν 30% μείωση του κύκλου ολοκλήρωσης των παραγγελιών).
- Ποιότητα επιπέδου “6 Σίγμα” στην ολοκλήρωση της παραγγελίας και δυνατότητα του πελάτη για παρακολούθηση της κατάστασης της παραγγελίας σε πραγματικό χρόνο, γεγονός που βελτιώνει σημαντικά τον βαθμό ικανοποίησής του.

Με τεχνολογίες φορητότητας στην αποθήκη της επιχείρησής σας επιτυγχάνετε μειωμένο κόστος, καλύτερη ποιότητα, βελτίωση της εξυπηρέτησης των πελατών, μεγαλύτερα περιθώρια κέρδους και αυξημένη κερδοφορία.



**Εικόνα 1**



**Εικόνα 2**

#### **4.6 Pick-to-light , Pick-to-voice**

Οι μεγάλες εταιρείες και οι πολύπλοκες αποθήκες αναζητούν συνεχώς την τεχνολογία και τις διαδικασίες που αυξάνουν την αποδοτικότητα τους. Όταν υπάρχουν χιλιάδες διαδικασίες που πρέπει να εκτελούνται κάθε ώρα, το προσωπικό της αποθήκης πρέπει να είναι ακριβές αλλά και αποδοτικό ώστε να πληρούνται οι παραγγελίες των πελατών, διασφαλίζοντας την ικανοποίηση του πελάτη.

Με την πάροδο των χρόνων, υπήρξαν αρκετές τεχνολογικές εξελίξεις στα συστήματα αποθήκης και μία από αυτές είναι η μέθοδος "pick to light", η οποία χρησιμοποιείται σε πολλές αποθήκες.

##### **4.6.1 Πώς λειτουργεί το pick-to-light**

Σε μια αποθήκη όπου υπάρχουν πολλαπλές τοποθεσίες συλλογής που απαιτούν γρήγορη και ακριβή επιλογή των προϊόντων, μπορεί να εφαρμοστεί ένα σύστημα "pick-to-light" για την ενίσχυση των δυνατοτήτων των εργαζομένων. Το βασικό σύστημα περιλαμβάνει τα φώτα πάνω από τα ράφια ή τους κάδους από όπου θα συλλέγει ο εργαζόμενος τα προϊόντα που έχει παραγγείλει ο πελάτης. Ο χειριστής θα σαρώσει ένα γραμμωτό κώδικα που βρίσκεται σε ένα κιβώτιο που αντιπροσωπεύει την παραγγελία του πελάτη. Με βάση την παραγγελία, το σύστημα θα απαιτήσει από τον χειριστή να επιλέξει ένα αντικείμενο από έναν συγκεκριμένο κάδο. Ένα φως πάνω από τον κάδο θα φωτιστεί με μια ποσότητα για επιλογή, ο χειριστής θα επιλέξει το αντικείμενο ή τα στοιχεία για την παραγγελία και για να επιβεβαιώσει την επιλογή, ο χειριστής θα πατήσει τον αναμμένο δείκτη. Ο χειριστής γνωρίζει ότι η παραλαβή της παραγγελίας ολοκληρώνεται όταν δεν φωτιστούν άλλα φώτα. Οι εταιρείες εγκαθιστούν συστήματα pick-to-light για να είναι περισσότερο αποδοτικές.

Ο ανταγωνισμός στα συστήματα pick-to-light και στα συστήματα pick-to-voice που χρησιμοποιούν τη φωνή ως μέσο συλλογής είναι πλέον εμφανής, καθώς το τελευταίο μπορεί να λειτουργεί πιο αργά καθώς οι χειριστές ερμηνεύουν τη φωνητική εντολή και στη συνέχεια εκτελούν την εργασία. Τα συστήματα pick-to-light δείχνουν συνεχώς την ποσότητα του προϊόντος προς παραλαβή, δεν απαιτείται επανάληψη της εντολής. Τα συστήματα pick-to-light επιτρέπουν ταυτόχρονα τη συλλογή. Στο pick-to-voice το σύστημα ενημερώνει τον χρήστη για την επόμενη επιλογή, με βάση τον αλγόριθμο στο σύστημα. Το pick-to-light δείχνει στους χρήστες τις υπόλοιπες επιλογές που πρέπει να γίνουν με τη σειρά ώστε ο χειριστής να λαμβάνει την απόφαση, με βάση την εμπειρία του, η οποία είναι η επόμενη επιλογή που πρέπει να γίνει.

### **PICK-TO-LIGHT**

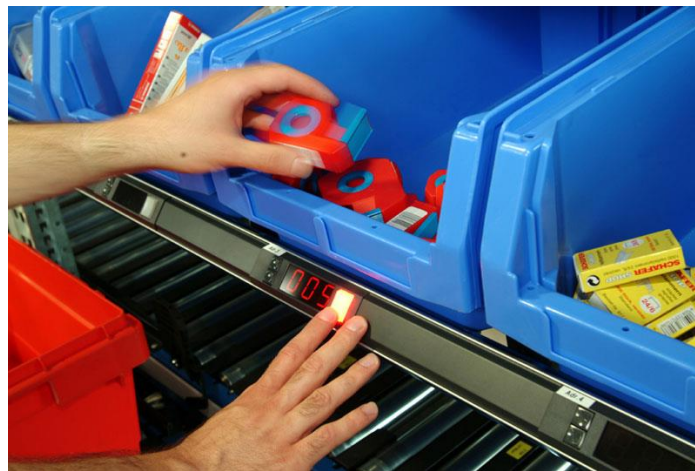


**Εικόνα 1**





Εικόνα 2



Εικόνα 3

#### 4.6.2 Πλεονεκτήματα των συστημάτων pick-to-light

- ➔ Ορισμένα συστήματα φωνητικής καθοδήγησης προσφέρουν στις επιχειρήσεις τη δυνατότητα να χρησιμοποιούν το σύστημα χρησιμοποιώντας διαφορετικές γλώσσες, βασιζόμενες στην ποικιλομορφία του προσωπικού της αποθήκης. Ωστόσο, τα συστήματα pick-to-light δεν απαιτούν γλωσσικές απαιτήσεις καθώς εμφανίζονται μόνο αριθμοί. Αυτό επιτρέπει στις εταιρείες να έχουν ένα εντελώς διαφορετικό προσωπικό αποθήκης χωρίς να ανησυχούν για θέματα που αφορούν την κατανόηση της φωνής των συστημάτων ή οποιονδήποτε ζητημάτων γλωσσικών δεξιοτήτων.

- ➔ Επιτρέπει επίσης στις εταιρείες να χρησιμοποιούν προσωρινά εργαζόμενους κατά τη διάρκεια πολυάσχολων περιόδων για να εκτελούν εργασίες συλλογής με περιορισμένες απαιτήσεις εκπαίδευσης.
- ➔ Ένα σύστημα pick-to-light παρέχει ανάδραση σε πραγματικό χρόνο σχετικά με την παραλαβή των παραγγελιών και την παραγωγικότητα του χειριστή. Αυτή η αναφορά μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον εντοπισμό προβλημάτων συλλογής και βελτίωσης της παραγωγικότητας.
- ➔ Οι εταιρείες που λειτουργούν συστήματα pick-to-light αναφέρουν ότι μπορούν να ανταπεξέλθουν πάνω από 450 συλλογές που θα γίνουν ανά ώρα από κάθε χειριστή.
- ➔ Πρόκειται για πολύ αποτελεσματικότερο σύστημα συλλογής σε σύγκριση με το αν ο διαχειριστής της αποθήκης χρησιμοποιήσει χαρτί κατά τη συλλογή, περίπου δεκαπλάσια ποσότητα συλλογής προϊόντων με το σύστημα pick-to-light.
- ➔ Ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται στα φωτοκατευθυνόμενα συστήματα είναι απλός και μπορεί να ενσωματωθεί με τις υπάρχουσες εφαρμογές συστημάτων αποθήκευσης ( WMS ) της εταιρείας ή με προγραμματισμό επιχειρησιακών πόρων ( ERP ).

#### ***4.7 Εισαγωγή στο σύστημα pick-to-voice***

Στις σημερινές αποθήκες λιανικής, οι εταιρείες διαθέτουν πολύπλοκες εγκαταστάσεις που η αποτελεσματικότητά τους βασίζεται στην άμεση ανταπόκριση αλλά και διεκπαιρέωση της παραγγελίας του πελάτη. Η αποτελεσματικότητα της αποθήκης κρίνεται καθημερινά από την ακρίβεια της συλλογής που εκτελείται από το προσωπικό της αποθήκης καθώς πρέπει να είναι όσο το δυνατόν υψηλότερη. Η

ανακριβής επιλογή κάποιων προϊόντων μπορεί να οδηγήσει σε λανθασμένες παραδόσεις και να επηρεάσει τη συνολική ικανοποίηση του πελάτη .

Υπάρχουν στην αγορά ορισμένες τεχνολογικές λύσεις που μπορούν να βελτιώσουν την ακρίβεια και την ταχύτητα επιλογής του χειριστή αποθήκης. Μια λύση που είναι αρκετά δημοφιλής σε αποθήκες σε όλο τον κόσμο είναι το pick-to-voice.

#### **4.7.1 Πώς λειτουργεί το σύστημα pick-to-voice**

Σε μια πολύπλοκη και υψηλής έντασης αποθήκη όπου υπάρχουν πολλαπλές τοποθεσίες συλλογής που απαιτούν γρήγορες και ακριβείς συσκευές επιλογής, μπορεί να εφαρμοστεί ένα σύστημα "pick to voice" ή φωνητικού συστήματος για τη βελτίωση της ακρίβειας συλλογής και της ταχύτητας επιλογής που πραγματοποιείται από το προσωπικό της αποθήκης.

Το σύστημα pick-to-voice επιτρέπει στο προσωπικό της αποθήκης να επικεντρωθεί στη διαδικασία συλλογής χωρίς να εξετάσει τα χαρτιά και να έχει και τα δύο χέρια ελεύθερα να εκτελέσει την επιλογή. Τα αρχικά συστήματα pick-to-voice χρησιμοποιήθηκαν στα αντικείμενα που δεν ήταν γραμμωτά κωδικοποιημένα όπως φρέσκα προϊόντα, επομένως δεν ήταν δυνατή η χρήση φορητού σαρωτή.

Το σύστημα pick-to-voice, χρησιμοποιεί την αναγνώριση ομιλίας και τη σύνθεση ομιλίας για να επιτρέψει στους χειριστές αποθήκης που πραγματοποιούν τις επιλογές να επικοινωνούν με ένα WMS (Warehouse Management System).

Το προσωπικό της αποθήκης χρησιμοποιεί ακουστικά και μικρόφωνο για να λαμβάνει οδηγίες με φωνή και επιβεβαιώνει προφορικά τις ενέργειές τους στο σύστημα.

Ο χειριστής της αποθήκης θα διαβάζει κανονικά τα 2 ή 3 ψηφία του στοιχείου που έχει επιλέξει ώστε το σύστημα να μπορεί να ελέγξει ότι έχει επιλεγεί το σωστό αντικείμενο.

Στη συνέχεια, το WMS θα δώσει στον χειριστή την επόμενη εντολή με βάση τον αλγόριθμο στο σύστημα WMS.

### **PICK-TO-VOICE**



**Εικόνα 4**



**Εικόνα 5**



Εικόνα 6

#### 4.7.2 Πλεονεκτήματα του συστήματος pick-to-voice σε σύνθετες αποθήκες

- ➔ Το σύστημα pick-to-voice προσφέρει τεράστια πλεονεκτήματα σε σχέση με τις παραδοσιακές λύσεις συλλογής στην αποθήκη. Ο χειριστής που χρησιμοποιεί ένα τέτοιο σύστημα δεν χρειάζεται να χάνει χρόνο με πολλά χαρτιά, έτσι καταφέρνει να μπορεί να επικεντρωθεί στη συλλογή των παραγγελιών που θα εκτελέσει και στην τοποθεσία από την οποία πρόκειται να συλλέξει.
- ➔ Επιπλέον, το σύστημα pick-to-voice δεν απαιτεί από τον χειριστή να κρατήσει ή να χειριστεί μια φορητή συσκευή για να σαρώσει γραμμωτούς κώδικες, μ' αυτό τον τρόπο έχουν και τα δύο χέρια ελεύθερα να εκτελέσουν την επιλογή.
- ➔ Το σύστημα pick-to-voice είναι πιο αποδοτικό για την αποθήκη δηλαδή μπορούν να εκτελούνται περισσότερες συλλογές από το προσωπικό της αποθήκης ανά ώρα από την κανονική παραλαβή. Η συνολική ακρίβεια της συλλογής είναι πιθανό να αυξηθεί καθώς ο χειριστής επιβεβαιώνει την επιλογή τους με το σύστημα πριν ολοκληρωθεί, οπότε ο χειριστής γνωρίζει ότι είναι στο σωστό μέρος.

- ➔ Με την κανονική παραλαβή, ο χειριστής δεν έχει επαλήθευση και εάν έχει επιλέξει λάθος στοιχείο, αυτό μπορεί να μην βρεθεί μέχρι να γίνει η παράδοση στον πελάτη . Μελέτες έχουν διαπιστώσει ότι η μετάβαση από ένα σύστημα με βάση το χαρτί σε σύστημα φραγής με φωνή μπορεί να μειώσει τα λάθη κατά 80 έως 90 τοις εκατό.
- ➔ Οι εταιρείες συγκρίνουν το σύστημα pick-to-voice με άλλες τεχνολογίες, όπως συστήματα " pick to light ". Το σύστημα pick-to-voice προσαρμόζεται περισσότερο στην κανονική αποθήκη.
- ➔ Ένα σύστημα "pick-to-light" απαιτεί ο χειριστής της αποθήκης να επιλέγει από τις θέσεις του δοχείου που είναι τοποθετημένες μπροστά του και όταν εμφανιστεί ένα φως, επιλέγουν ένα στοιχείο από το συγκεκριμένο κάδο. Ωστόσο, αυτό απαιτεί η εταιρεία να εγκαθιστά φωτιστικά συστήματα στους κάδους και να έχει τον χειριστή σε μια σταθερή θέση.
- ➔ Το pick-to-voice επιτρέπει στον χειριστή της αποθήκης να μετακινείται ελεύθερα στην αποθήκη και να μην είναι ακίνητος ή να περιορίζεται σε μία μόνο θέση. Δεν υπάρχουν ειδικά συστήματα φωτισμού για την αγορά και δεν απαιτεί καμία ειδική τροποποίηση στα ράφια και τις θέσεις στην αποθήκη.

#### ***4.8 PICKING CART SYSTEM (Σύστημα συλλογής με καρότσια)***

Το σύστημα συλλογής με καρότσι επιτρέπει να γίνεται η διαδικασία του picking πολύ εύκολα ενώ το ίδιο κινείται. Αποτελεί ένα σύστημα συλλογής ειδικά σχεδιασμένο με φωτεινές ασύρματες μονάδες το οποίο το καθιστά ευέλικτο για τις παροχές που προσφέρει στους εργαζόμενους.

Οι χειριστές μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτό το σύστημα για να βελτιστοποιήσουν την κίνηση μέσα στην αποθήκη. Επιπλέον διάφορες παραγγελίες μπορούν να

ληφθούν ταυτόχρονα και χωρίς σφάλματα, ενημερώνοντας το σύστημα σε πραγματικό χρόνο (real time) για τη διαδικασία της συλλογής των προϊόντων. Το καρότσι της συλλογής διαθέτει ένα σύστημα wifi και μπαταρίας που το καθιστά εύκολο στην εγκατάσταση σύστημα plug & play.



Εικόνα 1

#### **4.8.1 ΟΦΕΛΗ**

- Εξάλειψη σφαλμάτων
- Γνώση της κατάστασης picking σε πραγματικό χρόνο
- Αυξημένη παραγωγικότητα και αποδοτικότητα των εργαζομένων
- Εξάλειψη περιττών κινήσεων, καθώς διάφορες διαδικασίες συλλογής μπορούν να πραγματοποιηθούν ταυτόχρονα

- Μείωση του μη παραγωγικού χρόνου
- Ευκαμψία
- Τέλεια ενσωμάτωση με συστήματα pick to light, pick to voice καθώς και συμβατά με RF συστήματα
- Ευκολία στην εκμάθηση του προσωπικού μιας αποθήκης. (1)



**Εικόνα 2**

#### **4.8.2 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ PICK TO CART**

- Πληροφόρηση ηλεκτρονικού εμπορίου
- Παροχές Εκπλήρωσης Τρίτων
- Εγκαταστάσεις με μεγάλες βάσεις SKU (Σε κάθε SKU έχει εκχωρηθεί ένας μοναδικός αριθμός ταυτοποίησης (αριθμός αποθέματος ή αποθέματος) ο οποίος είναι συχνά ο ίδιος με (ή είναι συνδεδεμένος) με το EAN ή UPC του στοιχείου.
- Εγκαταστάσεις χωρίς μεταφορικό μέσο

Για την πλήρωση πολλαπλών παραγγελιών ταυτόχρονα, ο χειριστής πρέπει να είναι σε θέση να χειριστεί πολλά δοχεία παραλαβής αντικειμένων,

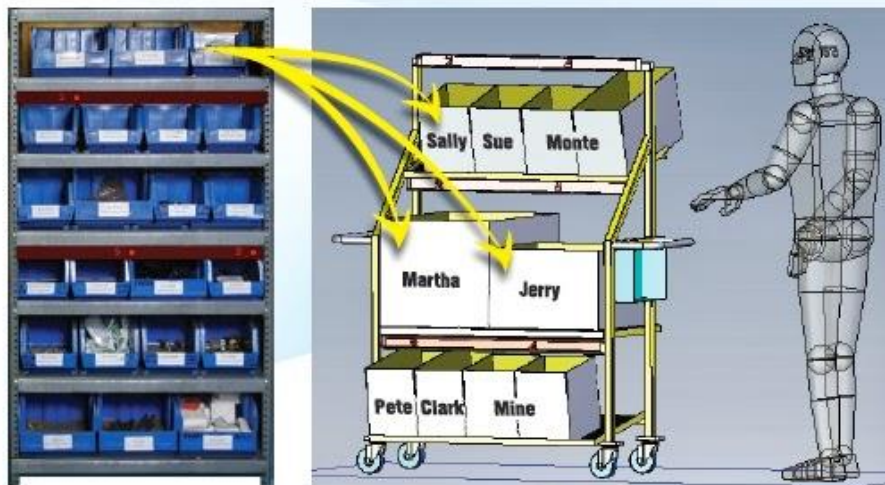


είτε επαναχρησιμοποιήσιμα πλαστικά δοχεία είτε χαρτοκιβώτια μεταφοράς. Ο ευκολότερος τρόπος να γίνει αυτό είναι μέσω ενός καλάθιού εξοπλισμένο με ράφια πολλαπλών κλιμακίων, τα οποία κυλούν σε ένα δάπεδο αποθήκης με ρόδες- τροχούς. Τα ράφια αυτά μεταφέρουν δοχεία που είναι οργανωμένα σε προκαθορισμένες θέσεις, μία για κάθε μοναδική παραγγελία στην παρτίδα.

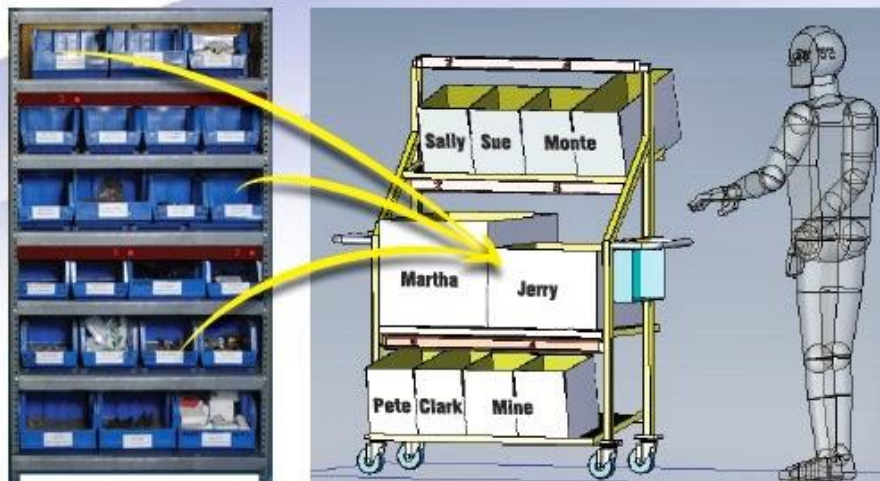
Μόλις ολοκληρωθεί η παραγγελία στο κάθε καλάθι επιβεβαιώνεται. Δηλαδή αν έχει τοποθετηθεί το σωστό είδος και ποσότητα στη σωστή θέση στο δοχείο. Και εξ' αιτίας των σύγχρονων μεθόδων που αναφέρθηκαν προηγουμένως η συλλογή με τα κινητά καρότσια μπορούν να αυξήσουν δραματικά τη συλλογή. Ταχύτητα έως και 200%.

Η συλλογή παρτίδων με καροτσάκια βελτιώνει επίσης την εργονομία των εργαζομένων μειώνοντας τον αριθμό των ταξιδιών μέσα στην αποθήκη, ελαχιστοποιώντας την κόπωση. Επιπλέον, επειδή είναι ανεξάρτητοι, αυτόνομοι εξοπλισμοί, τα κινητά καροτσάκια μπορούν να αυτοματοποιούν τις διαδικασίες συλλογής παρτίδας με βάση το χαρτί χωρίς να απαιτούν επένδυση σε δαπανηρές αυτοματοποιημένες διαδικασίες. (2)

*Pick items in Clusters (One to Many)*



*Pick items in Clusters (Many to One)*



**Εικόνα 3**

#### **4.9 Vision picking**

##### **4.9.1 Πεδίο εφαρμογής vision picking στα Logistics**

Ένα πολλά υποσχόμενο σύστημα καθιστά την χειροκίνητη συλλογή πολύ γρήγορη

και χωρίς λάθη. Η κινητικότητα, η ευελιξία και η ευκολία στη λειτουργία παρέχουν εκτεταμένα οφέλη σε σύγκριση με τις εφαρμογές pick-to-voice, pick-to-light. Το ολοκληρωμένο σύστημα πλοήγησης καθιστά δυνατή την καθοδήγηση του χειριστή μέσα στην αποθήκη καθώς και τη βελτιστοποίηση της διαδρομής μέσα σ' αυτή. Η παρακολούθηση του "αριθμού κυκλοφορίας" εξασφαλίζει τη συλλογή χωρίς λάθη. Όλα τα παραληφθέντα αντικείμενα και τα δοχεία μπορούν να ελεγχθούν για την ορθότητα τους με απλή εμφάνιση. Οι παρτίδες παρακολούθησης και οι σειριακοί αριθμοί μπορούν να σκαναριστούν χωρίς πρόσθετα βήματα για τον χειριστή.

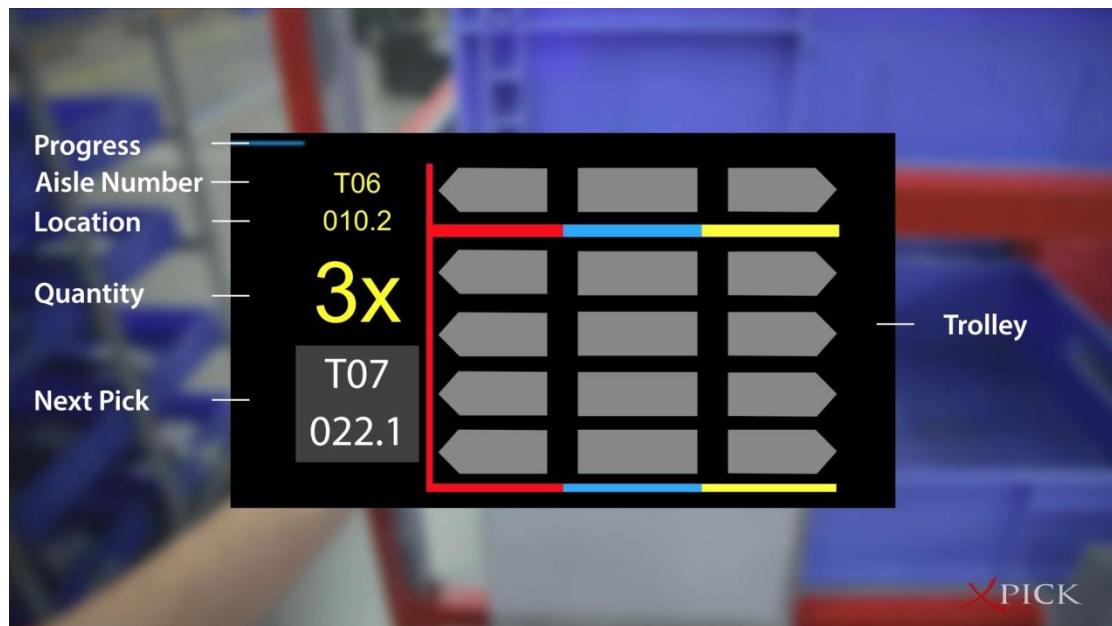
#### **4.9.2 Τεχνολογία**

Η τεχνολογία των google glass χρησιμοποιώντας τους 2D barcodes αλληλεπιδρούν με το περιβάλλον αποθήκευσης, αυτή η τεχνολογία εμφανίζει τις πληροφορίες στην ακριβή τοποθεσία και τον απαιτούμενο χρόνο μέσω μιας ορατής οθόνης. Δεν χρειάζονται πρόσθετες συσκευές εισόδου. Αποτελείται από λογισμικό ελέγχου, οθόνη αφής, φορητό υπολογιστή και ενσωματωμένη κάμερα, ενώ επιτυγχάνεται εύκολα η σύνδεση με το υπάρχον σύστημα διαχείρισης αποθήκης.



**Εικόνα 1**

Το ολοκληρωμένο σύστημα πλοήγησης επιτρέπει στο προσωπικό να οδηγείται μέσα στην αποθήκη χωρίς καμία δυσκολία. Η βελτιστοποίηση της διαδρομής επιτρέπει να ελαχιστοποιηθούν οι διανυθείσες αποστάσεις. Οι προβαλλόμενες πληροφορίες παραγγελίας και η ταυτοποίηση των θέσεων στον κάθε διάδρομο και από ποιο ράφι χρειάζεται η συλλογή των αντικειμένων εξασφαλίζουν 100% χωρίς λάθη picking. Όλα τα επιλεγμένα στοιχεία και τα σωστά δοχεία όπου θα συλλεχθούν τα αντικείμενα μπορούν εύκολα να ελεγχθούν οπτικά, βελτιώνοντας έτσι τη διαχείριση των αποθεμάτων, παρέχοντας συνεχή έλεγχο της ποιότητας και μειώνοντας την ανάγκη ελέγχου των παραγγελιών. Οι αριθμοί παρτίδων ή οι σειριακοί αριθμοί μπορούν να καταγραφούν χωρίς να χρειάζεται ο εργαζόμενος να εκτελέσει οποιαδήποτε πρόσθετα βήματα.



Εικόνα 2

#### 4.9.3 Πλεονεκτήματα της τεχνολογίας επιλογής όρασης

- Απαιτείται ελάχιστος χρόνος εκπαίδευσης για τους χειριστές
- Γλωσσική ανεξαρτησία πλοήγησης μέσα στην αποθήκη

- Οι οδηγίες οπτικής ανάληψης αντικαθιστούν το χαρτί, τα οπτικά (φώτα) ή τις κατευθύνσεις που βασίζονται στο pick-to-voice
- Πλήρως αυτόματη παρακολούθηση παρτίδων και σειριακών αριθμών
- Η συλλογή πραγματοποιείται 100% χωρίς λάθη και βελτιώνει τον ποιοτικό έλεγχο
- Εφαρμόζεται σε κάθε αποθήκη χωρίς δομικές αλλαγές ή άλλες τροποποιήσεις
- Η θέση του χρήστη μπορεί να ανιχνευθεί μέσα στην αποθήκη

#### **4.10 Πύλη RFID**

##### **4.10.1 Περιγραφή της πύλης RFID**

Μια RFID πύλη αποτελείται από έναν RFID reader και από κεραίες οι οποίες μπαίνουν περιμετρικά της ράμπας φόρτωσης.

Κατά την παραλαβή των εμπορευμάτων τοποθετούνται επάνω στις παλέτες ετικέτες με RFID tags, οι οποίες εκτυπώνονται σε RFID εκτυπωτή στον οποίο γίνεται και ποιοτικός έλεγχος του κυκλώματος της ετικέτας. Στη συνέχεια οι παλέτες μέσω του αυτόματου συστήματος μεταφέρονται στις θέσεις αποθήκευσης. Κατά την αποστολή τους προς τον πελάτη περνάνε διαμέσου της πύλης, γίνεται η ανάγνωση της ετικέτας και η ταυτόχρονη ενημέρωση του WMS. Τα δεδομένα που συλλέγονται κατά τη φόρτωση αποστέλλονται ασύρματα στο WMS.

##### **4.10.2 Οφέλη / Καινοτομία:**

Η καινοτομία είναι η ενσωμάτωση της εφαρμογής RFID σε ένα πλήρως αυτοματοποιημένο κέντρο διανομής.

Η εφαρμογή RFID επεκτείνει τον υπάρχοντα αυτοματισμό στην αποθήκη και στην διαδικασία των φορτώσεων, για πολύ γρήγορη τροφοδοσία των καταστημάτων με άμεσα οφέλη:

- ➔ Μείωση χρόνου διαχείρισης, κόστους, ελλείψεων και διατήρησης της 100% αξιοπιστίας στις παραδόσεις εμπορευμάτων και την τροφοδοσία των καταστημάτων.
- ➔ Μέχρι τώρα, ο έλεγχος των προϊόντων που φορτώνονταν γινόταν από έναν εργάτη αποθήκης με τη χρήση σκάνερ.
- ➔ Με την εφαρμογή της λύσης δεν θα υπάρχει ανάγκη παρουσίας εργάτη καθώς ο έλεγχος αυτός θα γίνεται από το χειριστή του ανυψωτικού μηχανήματος με τη βοήθεια οπτικού και ακουστικού σήματος.
- ➔ Υπάρχουν 3 σημεία ελέγχου, 2 οπτικά και 1 ακουστικό. Οπτικά με ένδειξη οθόνης για επιβεβαίωση σωστού – λάθους, αλλά και ένδειξη αριθμού παλέτας και περιγραφής, ενώ ακουστικά με σειρήνα σε περίπτωση λάθους.
- ➔ Το βασικό όφελος όπως αναφέραμε είναι ότι παύει να είναι απαραίτητη η παρουσία εργάτη που σκανάρει τις παλέτες στη διαδικασία φόρτωσης.

#### **4.10.3 Κομβικά σημεία στην επιτυχία της επιλογής πύλης RFID είναι τα παρακάτω:**

- Η σωστή επιλογή του εξοπλισμού (readers, κεραίες, εκτυπωτής RFID, ετικέτες RFID) και η ορθή εγκατάσταση των κεραιών ώστε να καλύπτουν τη ράμπα φόρτωσης.
- Η πιστή τήρηση των απαραίτητων διαδικασιών από το προσωπικό της αποθήκης που εμπλέκονται στις διαδικασίες παραλαβής, αποθήκευσης και

διακίνησης των εμπορευμάτων, και κυρίως από τους χειριστές που φορτώνουν τα εμπορεύματα στα φορτηγά.

- Η επιλογή του κατάλληλου τύπου ετικέτας.
- Ο έλεγχος και η επιβεβαίωση της λειτουργίας των κυκλωμάτων RFID των ετικετών κατά τη φάση της εκτύπωσής τους, ώστε τυχόν προβληματικές ετικέτες να αποκλείονται από την εισαγωγή τους στην αποθήκη.
- Η χρήση των κατάλληλων οπτικοακουστικών ενδείξεων για τους χειριστές ώστε να ενημερώνονται άμεσα και με απλό τρόπο κατά τη διαδικασία της φόρτωσης.
- Η απρόσκοπτη και ταχεία διασύνδεση του RFID reader με το WMS για να γίνονται οι απαραίτητοι έλεγχοι της φόρτωσης. Η καθυστέρηση στην επικοινωνία επηρεάζει την ταχύτητα με την οποία ανταποκρίνονται οι οπτικοακουστικές ενδείξεις οι οποίες ενημερώνουν τους χειριστές.
- Η σωστή τοποθέτηση των ετικετών στις παλέτες με τα εμπορεύματα ώστε να αποκλειστεί η πιθανότητα καταστροφής του κυκλώματος RFID και η μη ανάγνωσή τους κατά τη φάση της μετακίνησης.

#### ***4.11 Σύγκριση σύγχρονων τεχνολογιών συλλογής μέσα στην αποθήκη***

Παρακάτω γίνεται μια συνοπτική σύγκριση των σύγχρονων τεχνολογιών στις

αποθήκες. Αναλυτικά, πολλές αποθήκες στις μέρες μας που χρησιμοποιούν τέτοιου είδους τεχνολογίες βελτιώνουν συνεχώς την αποδοτικότητα των εργαζομένων τους καθώς και τη γενικότερη λειτουργία της αποθήκης.

Αυτά τα συστήματα είναι πιο αποτελεσματικά όταν συλλέγονται πλήρεις παλέτες και κιβώτια. Ένας σωστός συνδυασμός αυτών των τεχνολογιών θα επιτρέψει στην αποθήκη να λειτουργήσει πολύ αποτελεσματικά.

Η κάθε τεχνολογία έχει ένα ρόλο, ανάλογα με το τι συλλέγετε καθώς και τη μεθοδολογία συλλογής (picking) της κάθε αποθήκης

#### **4.11.1 Pick-to-light**

Τα συστήματα pick-to-light χρησιμοποιούν ενδεικτικές λυχνίες για άμεση χειροκίνητη επιλογή. Αυτά τα συστήματα είναι ιδανικά για διαδικασίες συλλογής παρτίδων, ιδιαίτερα σε καθορισμένη περιοχή όπου ο χώρος είναι περιορισμένος. Το pick-to-light βοηθά επίσης στη μείωση των ποσοστών σφαλμάτων ενώ αυξάνει τις ταχύτητες συλλογής. Αφού συλλεχθούν τα προϊόντα από τους εργαζόμενους, μπορεί να γίνει μια πολύ καλή υπόθεση ότι το pick-to-light είναι το πιο ακριβές και ταχύτερο σύστημα αυτοματισμού συλλογής, με την καλύτερη ταχύτητα και υψηλότερη απόδοση. Όσον αφορά το κόστος, το σύστημα pick-to-light απαιτεί συχνά μεγαλύτερη αρχική επένδυση σε σύγκριση με το pick-to-voice ή την τεχνολογία RF, αλλά είναι σημαντικά πιο παραγωγική για εφαρμογές υψηλής ταχύτητας.

*Ιδανικό όταν:* οι συλλογές είναι σχετικά μικρές ενώ το ίδιο συμβαίνει και με το χώρο εργασίας ,επιτρέποντας στους συλλέκτες να εστιάζουν γρήγορα στο κάθε ράφι ή κιβώτιο. Η τεχνολογία αυτή είναι *ακριβότερη, έχει μεσοπρόθεσμο κόστος,είναι πιο ακριβή και ταχύτερη.*

#### **4.11.2 Pick-to-voice**

Εάν η μέθοδος της αποθήκης απαιτεί λιγότερη ταχύτητα, τα συστήματα με φωνητική εντολή μπορεί να είναι η καλύτερη επιλογή. Η φωνή είναι καλύτερη για τα SKU(μονάδα διατήρησης αποθέματος) με χαμηλότερη ταχύτητα, με μεγαλύτερο χρόνο μετάβασης μεταξύ των σημείων επιλογής. Το pick-to-voice είναι επίσης χρήσιμο για την πλήρη συλλογή κιβωτίων και παλετών. Επίσης, τείνει να έχει υψηλότερο κόστος εκπαίδευσης από τα συστήματα pick-to-light. Ωστόσο, τα



συστήματα pick-to-voice συνήθως δεν απαιτούν νέο εξοπλισμό αποθήκευσης ή αναθεωρημένες διατάξεις εγκατάστασης. Τα καλά συστήματα pick-to-voice επιτρέπουν να παρακολουθείται η απόδοση και ο χρόνος μεταξύ των συλλογών. Τα συστήματα pick-to-voice επιτρέπουν επίσης στους ανθρώπους να δουλεύουν με ελεύθερα και τα δύο χέρια πράγμα που σημαίνει ότι μπορούν να μεταφέρουν κιβώτια ή αντικείμενα πολύ εύκολα.

Ιδανικό όταν: απαιτούνται πολλαπλές παραλλαγές παραγγελίας και μεγαλύτερη ευελιξία. Είναι λιγότερο ακριβό από το pick-to-light , περισσότερο κοστοβόρο από τον εξοπλισμό RF, μεσοπρόθεσμα έως υψηλά μακροπρόθεσμα έξοδα και κόστος εκπαίδευσης.

#### **4.11.3 Σύστημα RF**

Τα συστήματα RF έχουν τη χαμηλότερη κεφαλαιακή επένδυση σε σύγκριση με τα συστήματα pick-to-light , pick-to-voice αλλά είναι επίσης πιο αργά και απαιτούν από τους χειριστές να χρησιμοποιούν πολλές φορές και άλλες συσκευές. Αλλά είναι εντυπωσιακά ακριβέστερα και ταχύτερα από τα συστήματα που βασίζονται στο χαρτί. Ιδανικό όταν: απαιτείται ακρίβεια και αύξηση της παραγωγικότητας σε σχέση με ένα χειροκίνητο σύστημα .Λιγότερο δαπανηρές επενδύσεις κεφαλαίου, υψηλότερη κατάρτιση / μακροπρόθεσμες δαπάνες, απαιτούν συχνά μια φορητή συσκευή και είναι λιγότερο ακριβείς και πιο αργές από τις συσκευές pick-to-light και pick-to-voice.

	RF Scanning	Visual Logistics	Pick to Light	Voice Technology
Productivity Speed	★★	★★★	★★★★★★	★★★★
Accuracy	★★★	★★★★★★	★★★★	★★★★★★
Data Capture Capability	★★★★★★	★★★★★★	★	★
Flexible Multi-Functional Capability	★★★★★★	★★★★★★	★★	★★
Hands Free	★	★	★★★★	★★★★★★
System Cost	★★★★★★	★★★★★★	★★	★★★

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ**

### **5.1 LELOS GROUP**

Η **Lelos Group**, αποτελεί σήμερα τον πιο σύγχρονο και δυναμικά αναπτυσσόμενο

Όμιλο Φαρμακαποθηκών με δραστηριότητες που εκτείνονται στους τομείς της εισαγωγής, εμπορίας, αποθήκευσης και διανομής φαρμάκων, παραφαρμάκων, καλλυντικών και προϊόντων υγείας σε ολόκληρη την Ελλάδα.

#### **5.1.1 Υποδομές του Ομίλου**

Μετά από μια επιτυχημένη πορεία ανάπτυξης, από το 1987, ο Όμιλος διαθέτει 9 Φαρμακαποθήκες σε όλη την Ελλάδα, παρέχοντας υψηλής ποιότητας υπηρεσίες σε πάνω από 2.500 φαρμακεία.

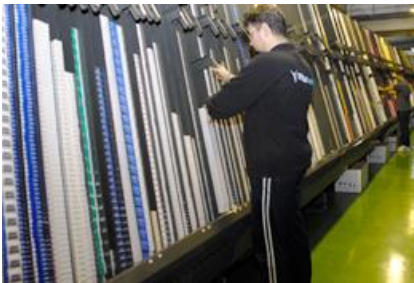
- Ο όμιλος διαθέτει υπερσύγχρονες κτιριακές εγκαταστάσεις, , από τις οποίες οι 4 είναι ιδιόκτητες, συνολικού εμβαδού 12.500 τμ.
- Όλες οι Φαρμακαποθήκες του Ομίλου είναι πλήρως εξοπλισμένες με τα πλέον εξελιγμένα συστήματα ρομποτικής ROWA ,αυτοματοποιημένα συστήματα διεκπεραιώσεις παραγγελιών KNAPP και RF picking scanner.
- Οι φαρμακαποθήκες λειτουργούν σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Ε.Ο.Φ. (βάσει Οδηγίας Ε.Ε. 2013/C 343/01).

Αναλυτικά:

- ➔ Lion Pharma – Αθήνα 5.500 τ.μ.
- ➔ Vitafarm – Θεσσαλονίκη 2.705 τ.μ.
- ➔ NorthPharma – Ιωάννινα 750 τ.μ.
- ➔ Ροδόπη Φαρμακευτική – Κομοτηνή 264 τ.μ.
- ➔ GeneralPharm – Τρίπολη 1163 τ.μ.
- ➔ ΆργωΦαρμ – Βόλος 1106 τ.μ.

- Central Pharma – Τρίκαλα 423 τ.μ
- BioPharm S.A. – Θεσσαλονίκη 242 τ.μ.
- Pharmalem – Θεσσαλονίκη 230 τ.μ.

Τα ρομποτικά συστήματα καλύπτουν το μεγαλύτερο μέρος των γραμμών παραγγελίας και είναι εξαιρετικά αξιόπιστα όσον αφορά το χρόνο και την ακρίβεια της συλλογής φαρμάκων και παραφαρμάκων.



KNAPP SDA/TDA, Αυτόματο σύστημα



KNAPP MPS, Ημιαυτόματο σύστημα



Rowa Vmax™ system



RF Picking Scanner



Αυτόματο κλείσιμο παραγγελίας & τιμολόγησης



Αυτόματη έξοδος KNAPP

### **Σύγχρονος Ιδιόκτητος στόλος**

Ο όμιλος επενδύει ετησίως στην αναβάθμιση του στόλου του προσφέροντας υπηρεσίες υψηλής ποιότητας.

- Άμεση ανταπόκριση στις ανάγκες των φαρμακείων 2-3 φορές την ημέρα
- 63 οχήματα διαθέσιμα
- Οχήματα με ψυκτικό θάλαμο και συστήματα παρακολούθησης σε πραγματικό χρόνο (real time) θερμοκρασίας των ψυκτικών θαλάμων. Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζουμε ότι όλα τα ευπαθή προϊόντα διατηρούνται εντός των απαιτούμενων από τον παρασκευαστή τους θερμοκρασιών.



### 5.1.2 Η ανάγκη

Η μεγάλη ζήτηση φαρμάκων σε πολλά φαρμακεία σε ολόκληρη την Ελλάδα απ' όλα τα κέντρα διανομής του ομίλου δημιουργεί την ανάγκη για την άμεση και χωρίς λάθος διεκπεραίωση των παραγγελιών.

Ο αυξημένος όγκος παραγγελιών καθιστούσε την διεκπεραίωση τους όμως πολύ δύσκολη. Έτσι η ανάγκη για νέες σύγχρονες τεχνολογίες ήταν απαραίτητες για να παραμείνει ο όμιλος σε υψηλή θέση στις προτιμήσεις των πελατών. Επίσης η βελτιστοποίηση στην δρομολόγηση καθώς και η φόρτωση των οχημάτων ήταν απαραίτητη για την άμεση παράδοση των παραγγελιών στους πελάτες σε όλη την Ελλάδα, καθώς τα φαρμακεία που εξυπηρετεί ξεπερνούν τα 2.500.

### 5.1.3 Λύση

Οι καθημερινές παραγγελίες από διάφορα φαρμακεία στην Ελλάδα πέφτουν στο WMS ( Warehouse Management System) του ομίλου. Έστερα τα ρομποτικά συστήματα καλύπτουν το μεγαλύτερο μέρος των γραμμών παραγγελίας και είναι εξαιρετικά αξιόπιστα όσον αφορά το χρόνο και την ακρίβεια της συλλογής φαρμάκων και παραφαρμάκων. Η συλλογή των φαρμάκων γίνεται αυτόματα με τα ρομποτικά

συστήματα. Η κάθε παραγγελία τοποθετείται μέσα σε κιβώτιο (case) πάνω σε μικρούς ραουλόδρομους όπου ο αποθηκάριος σκανάρει με το RF το bar-code του κάθε φαρμάκου, έτσι ώστε να ενημερώσει το WMS για την ολοκλήρωση της παραγγελίας. Αφού ολοκληρωθεί η συλλογή της παραγγελίας γίνεται αυτόματα η πακετοποίηση καθώς και η τιμολόγηση. Τέλος, πριν την φόρτωση των φαρμάκων γίνεται διαχωρισμός των παραγγελιών ανάλογα με τη θερμοκρασία που έχει δοθεί από το κάθε εργοστάσιο για την σωστή συντήρησή τους. Μ' αυτό τον τρόπο φορτώνονται οι παραγγελίες ανάλογα σε απλά φορτηγάκια ή σε φορτηγάκια ψυγεία και μεταφέρονται με ασφάλεια σε διάφορα φαρμακεία της Ελλάδας.

#### **5.1.4 Οφέλη**

Η προσαρμογή σύγχρονων συστημάτων όπως τα ERP όσον αφορά τα πληροφοριακά συστήματα του ομίλου, νέα ρομποτικά συστήματα αλλά και αυτοματοποιημένες μεθόδους όπως είναι τα RF scanner βελτίωσαν κατά πολύ την παραγωγικότητα των φαρμακαποθηκών. Συγκεκριμένα, στον τομέα της πληροφορικής, η βέλτιστη διαχείριση και αξιοποίηση των επιχειρησιακών πόρων και πληροφοριών μέσω των διασυνδεδεμένων και ενοποιημένων συστημάτων ERP, BI, CRM και e-Commerce βελτίωσε την εικόνα της επιχείρησης και μ' αυτό τον τρόπο η διοίκηση έχει τον πλήρη έλεγχο όλων των λειτουργιών του ομίλου.

Επίσης, τα ρομποτικά συστήματα καλύπτουν το μεγαλύτερο μέρος των γραμμών παραγγελίας και είναι εξαιρετικά αξιόπιστα όσον αφορά το χρόνο και την ακρίβεια της συλλογής φαρμάκων και παραφαρμάκων. Τέλος, τα οχήματα με ψυκτικό θάλαμο και τα συστήματα παρακολούθησης λειτουργούν και δείχνουν σε πραγματικό χρόνο (real time) την θερμοκρασία των ψυκτικών θαλάμων (Zelitron by Vodafone). Με τον

τρόπο αυτό εξασφαλίζεται ότι όλα τα ευπαθή προϊόντα που εμπορεύεται η επιχείρηση διατηρούνται εντός των απαιτούμενων από τον παρασκευαστή τους θερμοκρασιών.

## **5.2 ΚΩΤΣΟΒΟΛΟΣ**

### **5.2.1 Η εταιρεία**

Ο όμιλος DSGi South East Europe (όμιλος ΚΩΤΣΟΒΟΛΟΣ) αποτελεί τη No 1 αλυσίδα ηλεκτρικών ειδών στην Ελλάδα. Σήμερα λειτουργεί μέσα από 73 ιδιόκτητα καταστήματα ΚΩΤΣΟΒΟΛΟΣ και ELECTROWORLD και άλλα 23 franchise σε όλη την Ελλάδα που απασχολούν περισσότερους από 2.200 εργαζόμενους. Ο Όμιλος εξειδικεύεται στην πώληση ηλεκτρονικών προϊόντων υψηλής τεχνολογίας, ηλεκτρονικών υπολογιστών, οικιακών συσκευών, φωτογραφικού εξοπλισμού, τηλεπικοινωνιακών προϊόντων, καθώς και στην παροχή υπηρεσιών συντήρησης μετά την πώληση (after sales).

Από το Σεπτέμβριο του 2004 κάτοχος της πλειοψηφίας του μεριδίου ιδιοκτησίας είναι ο Όμιλος DSGI Plc, ένας εκ των κορυφαίων Ευρωπαϊκών ομίλων στην πώληση ηλεκτρικών ειδών, ο οποίος εφαρμόζει μια πολιτική πολλαπλών καναλιών στη λιανική πώληση και στο εμπόριο ηλεκτρικών ειδών. Διαθέτει περισσότερα από 1.300 καταστήματα και ηλεκτρονικά καταστήματα σε 27 χώρες, ενώ απασχολεί περίπου 40.000 εργαζόμενους. Κάθε χρόνο, περισσότεροι από 100 εκατομμύρια πελάτες πραγματοποιούν τις αγορές τους είτε online, είτε μέσα από τα καταστήματα του Ομίλου.

### **5.2.2 Η ανάγκη**



Η κεντρική αποθήκη του ομίλου Κωτσόβολος βρίσκεται στη Μαγούλα Αττικής, όπου φυλάσσονται και από όπου διακινούνται καθημερινά μεγάλες ποσότητες εμπορευμάτων. Σε περιόδους αυξημένης κίνησης στην αγορά, όπως είναι οι γιορτές των Χριστουγέννων, η ανάγκη για ανατροφοδότηση των καταστημάτων της αλυσίδας και των τελικών καταναλωτών με προϊόντα αυξάνεται ακόμα περισσότερο. Έτσι, η ένταση των εργασιών που πραγματοποιούνται εντός της αποθήκης πολλαπλασιάζεται δραματικά.

Η ταχεία και αποτελεσματική διεκπεραίωση των ολοένα αυξανόμενων παραγγελιών, εύλογα, αποτελούσε προτεραιότητα για τους υπεύθυνους του Ομίλου, οι οποίοι αναζητούσαν τρόπους αναβάθμισης της διαδικασίας Picking. Η εφαρμογή pick-to-voice που ήδη εφαρμοζόταν με εξαιρετική επιτυχία στην αποθήκη του ομίλου στην Σουηδία, κατήθυνε το ενδιαφέρον τους στην τεχνολογία Vocollect Voice. Σε αυτό το σημείο αξίζει να αναφερθεί ότι ο όμιλος Κωτσόβολος, είχε καθιερώσει ένα επιπρόσθετο στάδιο ελέγχου των παραγγελιών, που γινόταν με το σκανάρισμα των ειδών, ώστε να ελαχιστοποιείται το ενδεχόμενο πιθανών λαθών.

### **5.2.3 Η λύση**

Η Mobile Technology ανέλαβε να καλύψει τις ανάγκες σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Ομίλου Κωτσόβολος σχεδιάζοντας μία ολοκληρωμένη λύση που περιλαμβάνει εξοπλισμό της Vocollect. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποίησε 10 τερματικά T5x και 10 συμπληρωματικά ακουστικά SR20. Τα εν λόγω προϊόντα χαρακτηρίζονται lightweight και κρίθηκαν ως τα καταλληλότερα από τη διαθέσιμη γκάμα της Vocollect για τις συνθήκες που επικρατούν στην αποθήκη του Ομίλου.

Η εφαρμογή τέθηκε σε λειτουργία άμεσα, δεδομένου ότι η εκπαίδευση των υπαλλήλων της αποθήκης διήρκησε ελάχιστες ημέρες, ενώ οι απαιτούμενες από αυτούς ενέργειες ήταν εξαιρετικά απλές και φιλικές προς τον χρήστη.

Αρχικά, ο χειριστής καλείται να χρησιμοποιήσει το τερματικό που αναγνωρίζει το φωνητικό προφίλ του και να εισέλθει στο σύστημα λέγοντας: «έτοιμος». Το σύστημα ζητάει τον προσωπικό του κωδικό και αφού ο χρήστης τον αναφέρει και αυτό επιβεβαιωθεί, στη συνέχεια ζητάει τον κωδικό της picking list που του έχει ανατεθεί. Ο χειριστής απαντάει ανάλογα και το σύστημα τον ενημερώνει για την πρώτη θέση picking. Ο χειριστής πρέπει τότε να αναφέρει τον αριθμό επιβεβαίωσης της θέσης του έτσι, ώστε το σύστημα να τον ενημερώσει για τον αριθμό των τεμαχίων που πρέπει να πάρει από την συγκεκριμένη θέση. Εφόσον ο χειριστής ολοκληρώσει τη διαδικασία επιτυχώς απαντάει με τη λέξη «έτοιμος», ενώ σε περίπτωση που υπάρχει διαφορά σε σχέση με τον αριθμό που του δόθηκε από το σύστημα, απαντάει λέγοντας «έλλειψη» και επιπρόσθετα, ενημερώνει για τον αριθμό τεμαχίων που όντως συνέλεξε. Παρόμοια, ο χειριστής καθοδηγείται από το σύστημα και στις επόμενες θέσεις, μέχρις ότου να ολοκληρωθεί η λίστα που του έχει ανατεθεί.

Το σύστημα Vocollect Voice βρίσκεται σε άμεση επικοινωνία με το κεντρικό WMS του Ομίλου (Aberon της Optimum) με τη βοήθεια ενός συμπληρωματικού middleware, το οποίο δημιούργησε η ίδια εταιρεία. Με αυτό τον τρόπο σχεδόν μηδενίζονται τα λάθη των υπαλλήλων της αποθήκης και παράλληλα, εξαλείφεται η ανάγκη επιπρόσθετου ελέγχου των παραγγελιών που εφαρμοζόταν παλαιότερα. Οι χειριστές εργάζονται ταχύτερα και ευκολότερα, δεδομένου ότι πλέον δεν χρειάζεται να καταχωρούν ή να ελέγχουν τις παραγγελίες τους μέσω τερματικού. Έχουν τη

δυνατότητα να απασχολούνται αποκλειστικά με τα καθήκοντά τους, τα οποία μάλιστα υλοποιούν χρησιμοποιώντας και τα δύο τους χέρια.

#### **5.2.4 Τα Οφέλη**

Η εγκατάσταση της εφαρμογής πραγματοποιήθηκε πολύ πρόσφατα, ωστόσο τα οφέλη της και ειδικότερα η σημαντική ενίσχυση της παραγωγικότητας έχουν ήδη γίνει αισθητά. Ο Όμιλος μείωσε δραματικά την κατανάλωση χαρτιού που χρησιμοποιούταν καθημερινά π.χ. για την εκτύπωση λιστών, οι θέσεις Picking διαχειρίζονται πλέον με το βέλτιστο δυνατό τρόπο, το στάδιο του ελέγχου μετά το picking με επιπλέον σκανάρισμα των συλλεχθέντων παραγγελιών καταργήθηκε και τα λάθη ελαχιστοποιήθηκαν, καθώς οι χειριστές καθοδηγούνται με ασφάλεια σε κάθε τους βήμα από το σύστημα.

Η επιτυχημένη διεθνής εμπειρία όσον αφορά στις λύσεις pick- to – light εύλογα προσδιορίζει τα προσδοκώμενα οφέλη και για την εγχώρια περίπτωση του Ομίλου Κωτσόβολος. Οφέλη που προέκυψαν κατόπιν ερευνών και περιλαμβάνουν -μεταξύ άλλων- την αύξηση της ακρίβειας κατά τη διάρκεια της διεκπεραίωσης των παραγγελιών κατά το εντυπωσιακό 99,9%, καθώς και τη σημαντική ενίσχυση της παραγωγικότητας σε ποσοστό περίπου 15%. Τα παραπάνω επιβεβαιώνουν ότι η συγκεκριμένη τεχνολογία εξασφαλίζει το μέγιστο ROI (**Return On Investment**) σε κάθε επιχείρηση που επιδιώκει την ανάπτυξη επενδύοντας στον εκσυγχρονισμό της.

### **5.3 FOODLINK GROUP**

#### **5.3.1 Ο Όμιλος**

Ο Όμιλος FDL παρέχει εξειδικευμένες λύσεις συνδυάζοντας ιδανικά τους ανθρώπους, τα συστήματα, τις διαδικασίες και τις υπηρεσίες του. Η μητρική εταιρεία του Ομίλου FOODLINK A.E, ιδρύθηκε το 1997 με όραμα να γίνει μία από τις κορυφαίες εταιρείες στο κλάδο των Contact Logistics. Η πολυετής εμπειρία των εργαζομένων της στον κλάδο των Logistics την έκανε ικανή μέχρι και σήμερα να εξυπηρετεί τις ανάγκες των μεγαλύτερων πολυεθνικών εταιρειών.

Ο όμιλος FDL αποτελείται από τη μητρική εταιρεία FOODLINK και τις θυγατρικές εταιρείες, στις οποίες η FOODLINK συμμετέχει κατά 100%.

- VELOSTRANS
- FOODLINK CYPRUS
- FOODLINK BULGARIA
- TRANSPORT LINK
- EXPRESS LINK
- DOTLINK

Ο Όμιλος FDL εξυπηρετεί τους πελάτες του στην Ελλάδα μέσω ενός μεγάλου δικτύου διανομής που αποτελείται από δεκατρία κέντρα διανομής (συνολικά 135.000 m<sup>2</sup>), εκ των οποίων τα περισσότερα βρίσκονται κυρίως στην Αττική (85.000 m<sup>2</sup>).

Η δραστηριότητες του Ομίλου επεκτείνονται επίσης σε Κύπρο (Λευκωσία) μέσω τριών κέντρων διανομής και στη Βουλγαρία (Σόφια). Επίσης, διαθέτει ένα ιδιαίτερα ισχυρό δίκτυο στη Γαλλία, την Ισπανία, το Ηνωμένο Βασίλειο, την Πορτογαλία, την Ολλανδία, την Πολωνία και την Ιταλία.

### **5.3.2 Ανάγκη**

Η ολοένα αυξανόμενη ζήτηση για αποθήκευση και διανομή προϊόντων από τους πελάτες του ομίλου δημιούργησε σύγχυση στη ροή των διαδικασιών της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Η διοίκηση της εταιρείας ως βασικό της στόχο είχε την άμεση εξυπηρέτηση των πελατών της και γι' αυτόν το λόγο αναζητούσαν συνεχώς τρόπους για την καλύτερη και πιο άμεση διεπεραίωση των παραγγελιών.

Η ραγδαία αύξηση των πελατών της FOODLINK λοιπόν, οδήγησε στην ανάγκη για την δημιουργία ενός ολοκληρωμένου συστήματος με το οποίο θα μπορούσαν να ελέγχουν ανά πάσα στιγμή τη ροή των διαδικασιών κατά την αποθήκευση αλλά και τη διανομή.

Επίσης, σιγά σιγά ο όμιλος άρχισε να χρησιμοποιεί αυτόματα συστήματα για τη μείωση των λαθών κατά τη διάρκεια των παραγγελιών αλλά και για τον έλεγχο των αποθεμάτων.

### **5.3.3 Λύση**

Επενδύοντας στην έρευνα και την ανάπτυξη και συνδυάζοντας την τεχνογνωσία στον χώρο των Logistics με την αιχμή της τεχνολογίας, η εταιρεία FDL δημιούργησε το δικό της Logistics Management System (LMS). Το LMS εξυπηρετεί τις συνεχώς αυξανόμενες ανάγκες και προσαρμόζεται πλήρως στις διαφορετικές ανάγκες των πελατών.

Το σύστημα αποτελείται από το WMS (Warehouse Management System) που εξυπηρετεί τις ανάγκες της αποθήκης και το TMS (Transportation Management System) που καλύπτει την μεταφορά και την διανομή. Με τα δύο αυτά υποσυστήματα παρακολουθείται η ροή των εμπορευμάτων και των πληροφοριών

σε όλα τα επιμέρους στάδια, από τον προμηθευτή έως το τελικό σημείο παράδοσης.

Χρησιμοποιώντας τεχνολογίες αιχμής, ο όμιλος ανέπτυξε τα υποσυστήματα Ασύρματων Τερματικών (RF) και Voice Picking, τα οποία αυξάνουν την παραγωγικότητα και την ακρίβεια των κινήσεων της αποθήκης. Επιπλέον, παρέχουν την δυνατότητα παρακολούθησης των κινήσεων της αποθήκης σε πραγματικό χρόνο, προσφέροντας ιχνηλασιμότητα σε παρτίδες παραγωγής, ημερομηνίες λήξης και serial numbers, όπως και την δυνατότητα διαχείρισης προϊόντων μεταβλητού βάρους (ή όγκου ή άλλων φυσικών μεγεθών). Παράλληλα αναπτύξαμε την εφαρμογή RTMOTO για την παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο της θέσης κάθε οχήματος, της πορείας του δρομολογίου και της κατάστασης παράδοσης κάθε εντολής.

Επίσης παρέχεται η δυνατότητα διασύνδεσης με όλες τις πλατφόρμες των πελατών, δημιουργώντας ειδικές γέφυρες επικοινωνίας με χρήση ASCCII αρχείων, XML ή EDI μηνυμάτων, SAP iDocs κ.ά. Ο συγχρονισμός των συστημάτων μπορεί να γίνεται αυτόματα κάθε λίγα λεπτά ή σε συγκεκριμένες χρονικές στιγμές ανάλογα με τις ανάγκες του κάθε πελάτη, ενώ παράλληλα παρέχουμε και την δυνατότητα πρόσβασης στο LMS μέσω του e-logistics.

#### **5.3.4 Οφέλη**

Η παραγωγικότητα των εργαζομένων του ομίλου βελτιώθηκε σημαντικά μέσα σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα. Τα νέα συστήματα pick-to-voice καθώς και η χρήση των ασύρματων τερματικών οδήγησε στην πιο γρήγορη ολοκλήρωση των παραγγελιών καθώς και στον έλεγχο της κάθε διαδικασίας.

Επιπλέον, εφαρμόζονται προγράμματα εκπαίδευσης και αξιολόγησης στο ανθρώπινο δυναμικό και με αυτόν τον τρόπο δίνονται κίνητρα στους εργαζόμενους να λειτουργούν ομαδικά σε ένα εξελισσόμενο και ανοιχτό εργασιακό περιβάλλον έτσι ώστε να βελτιώνονται καθημερινά.

Επίσης, μέσω της καινοτόμας εφαρμογής RTMOTO παρέχονται υπηρεσίες ενημέρωσης της κατάστασης παράδοσης των παραγγελιών σε πραγματικό χρόνο.

Μέσω εφαρμογών τηλεματικής (GPS) παρέχονται υπηρεσίες παρακολούθησης των δρομολογίων των οχημάτων σε πραγματικό χρόνο και μέσω της εφαρμογής e-logistics παρέχονται αναφορές για την συλλογή και την κατάσταση των αντικαταβολών και την συλλογή και αιτιολόγηση των επιστροφών.

## **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

Με την ολοκλήρωση της διπλωματικής εργασίας προκύπτουν κάποια συμπεράσματα που αξίζουν να τονιστεί η σημασία τους.

Η συνεχής εξέλιξη της τεχνολογίας οδήγησε τις επιχειρήσεις να ασχοληθούν περισσότερο με την βελτίωση καθώς και την αξιοποίηση των μηχανημάτων και των πόρων των αποθηκών τους για να γίνουν πιο λειτουργικές και σύγχρονες. Ο συνδιασμός της πληροφορικής και του κλάδου των Logistics βελτίωσε πολλές διαδικασίες μέσα στις αποθήκες καθώς πολλές απ' αυτές γίνονται αυτόματα.

Κατά την διάρκεια αυτής της εξέλιξης πραγματοποιήθηκαν διάφορες έρευνες πάνω στα συστήματα των Barcode και των RFID όπου βοήθησαν πάρα πολύ στην κωδικοποίηση των προϊόντων καθώς και στην αυτοματοποίηση διάφορων λειτουργιών.

Σημαντικό είναι να τονιστεί ότι η αυξημένος όγκος των πελατών και η αυξημένη ζήτηση δημιουργούσε σημαντικά προβλήματα για την ολοκλήρωση της κάθε παραγγελίας. Συνεπώς τα αυτοματοποιημένα συστήματα στις αποθήκες και ειδικότερα στο κομμάτι της συλλογής (picking) βελτιώθηκε κατά πολύ χρησιμοποιώντας διάφορες σύγχρονες τεχνολογίες όπως είναι το pick-to-light , pick-to-voice, pick-to-cart κλπ. Μ' αυτό τον τρόπο πολλές διαδικασίες πια γίνονται αυτόματα πολύ γρήγορα και χωρίς πολλά λάθη.

Στο τελευταίο κεφάλαιο γίνεται μια ανασκόπηση τριών εταιρειών όπου οργάνωσαν με σύγχρονες τεχνολογίες τις διαδικασίες των αποθηκών τους και πραγματοποιούνται πια πολύ πιο εύκολα.



## ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

- (1) Λάμπρος Λάϊος , (2010) Διοίκηση Εφοδιασμού, Εκδόσεις Humantec
- (2) <http://www.logistics.org.gr/4/27/136/>
- (3) <http://logistics.org.gr/4/36/136/>
- (4) <http://scmlogistics.weebly.com/blog/7-rs-in-logistics-management-services>
- (5) Παπαβασιλείου Ν., Μπάλτας Γ., (2003), "Διοίκηση Δικτύων Διανομής και Logistics" , Εκδόσεις Rosili

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

- (6) Γρηγόρης Χονδροκούκης, Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων , Πανεπιστήμιο Πειραιώς, σελ.9
- (7) [http://el.wikipedia.org/wiki/Πληροφοριακά\\_συστήματα](http://el.wikipedia.org/wiki/Πληροφοριακά_συστήματα)
- (8) Βλάσσης Γιαννάκαινας, Ανατομία των Business Logistics, Εκδόσεις WoW Creations
- (9) Γρηγόρης Χονδροκούκης, Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων , Πανεπιστήμιο Πειραιώς, σελ.177-8
- (10) Synectics, Εταιρεία ανάπτυξης κι εμπορίας συστημάτων λογισμικού
- (11) LUCAS H. C. , WALTON E. J. , GINZBERG M. J. , “Implementing Packaged Software” , MIS Quarterly, Vol.12( 4 ), pp.537-549, 1998
- (12) <http://www.gartner.com/it-glossary/enterprise-resource-planning-erp/>
- (13) <http://searchsap.techtarget.com/definition/ERP>
- (14) <http://www.webopedia.com/TERM/E/ERP.html>
- (15) , (16), (17) Γρηγόρης Χονδροκούκης, Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων , Πανεπιστήμιο Πειραιώς, σελ.218-9, 250-254, 199
- (18) Βλάσσης Γιαννάκαινας, Ανατομία των Business Logistics, Εκδόσεις WoW Creations

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

- (19) , (21) Σημειώσεις: Γιώργος Δημητρακόπουλος Μηχανολόγος Μηχανικός ΕΜΠ, MSc Business Consultant Logistics Technologies & GS1 System Expert.
  - (20) <http://www.gs1greece.org/>
  - (22) <https://www.520barcodehellas.com/code-structure>
  - (23) <https://www.520barcodehellas.com/trade-item-codification>
  - (24) **Εικόνες :** [www.google.gr](http://www.google.gr)
- ΑΡΘΡΟ :** Συστήματα Κωδικοποίησης Προϊόντων , Δρ. Ευάγγελος Θεοδώρου, Managing Director της ‘Θεοδώρου Αυτοματισμοί ΑΒΕΤΕ, Φίλιππος Σφυρής, MSc, Marketing Manager της ‘Θεοδώρου Αυτοματισμοί ΑΒΕΤΕ’

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4**

(1) Κεφάλαια 4.0- 4.3 **Ανατομία των Business Logistics** , Βλάσσης Γιαννάκαινας σελ.72-137 (αναλυτικά σελ. 72-73, 76-77, 80, 129-137)

### **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ ΠΗΓΕΣ ΓΙΑ RFID**

- (1) <http://www.rfidjournal.com/> και συγκεκριμένα <http://www.rfidjournal.com/articles/view?1339/> (ΑΡΘΡΟ)
- (2) Γιάγλης Γεώργιος, "Επισκόπηση τεχνολογίας ραδιοσυχνικής αναγνώρισης (RFID)", 2006 (Τα υπογραμμισμένα)
- (3) (\*1) <http://www.teotec.gr/articleb3cd.html?cat=89>
- (4) \*\*Wikipedia.com
- (5) <http://www.aalhysterforklifts.com.au/>

### **ΕΙΚΟΝΕΣ**

Εικόνα 1 : <http://www.teotec.gr/article8f26.html?id=206>

Εικόνα 2 : <http://www.ethicalhavoc.net/Thread-Radio-Frequency-Identification-RFID>

Εικόνα 3 : <http://www.keyword-suggestions.com/cmZpZCBpbnRlcnJvZ2F0b3I/>

### **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ για RF συστήματα**

- (1) *Roger C. Palmer. The Bar Code Book.,*  
**Jump up** Barcode reading apps for enterprise, codeREADr.com, 2010. (Wikipedia)
- (2) <https://www.inthegroup.com/>
- (3) <http://www.archimedes.gr/>

### **ΕΙΚΟΝΕΣ**

Εικόνα 1: <http://www.bbdata.dk/>

Εικόνα 2: <https://www.bastiansolutions.com/>

### **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ για Pick-to-light, Pick-to-voice**

- 1) <https://www.thebalance.com/>  
Συγκεκριμένα το άρθρο: Pick To Light Warehouse Systems, The basics of light-directed systems and their advantages (by Martin Murray , November 19, 2016)  
<https://www.thebalance.com/pick-to-light-warehouse-systems-2221456>
- 2) <https://www.thebalance.com/>  
Συγκεκριμένα το άρθρο : Pick To Voice Warehouse Systems, The advantages of voice directed systems for your warehouse, ( By Martin Murray Updated January 08, 2017) <https://www.thebalance.com/pick-to-voice-warehouse-systems-2221457>

### **ΕΙΚΟΝΕΣ**

- 1) Εικόνα 1 : <https://www.rnlogistik.com/>
- 2) Εικόνα 2: <http://www.atoxgrupo.com/website/en/automated-warehouse-systems/pick-to-light>
- 3) Εικόνα 3: <http://www.ssi-schaefer.us/home.html>
- 4) Εικόνα 4: <http://www.logitrade.nl/site-c/index.php?sid=254>
- 5) Εικόνα 5: <http://www.jungheinrich.com/?L=1>

6) Εικόνα 6: <https://gr.pinterest.com/>

#### **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ για Pick-to-cart**

(1) <http://www.ulmahandling.com/en/> , picking cart

(2) <https://lightningpick.com/products/pick-cart/>

#### **ΕΙΚΟΝΕΣ**

(1) [https://www.wanzl.com/en\\_DE/](https://www.wanzl.com/en_DE/)

(2) , (3) <https://lightningpick.com/>

#### **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ για Vision picking**

(2) <http://www.mhi.org/>

#### **ΕΙΚΟΝΕΣ**

(1) Εικόνα 1: <https://en.ids-imaging.com/home.html>

(2) Εικόνα 2: <https://epsnews.com/>

#### **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ για πύλη RFID**

(1) [http://www.mobiletechnology.gr/Trade\\_Logistics\\_Automated\\_Distribution\\_Center](http://www.mobiletechnology.gr/Trade_Logistics_Automated_Distribution_Center)

#### **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ για σύγκριση τεχνολογιών**

(1) Πίνακας: [http://www.mwvpl.com/html/order\\_pick\\_technologies.html](http://www.mwvpl.com/html/order_pick_technologies.html)

(2) Article from <http://www.cisco-eagle.com/>, *Which order picking automation system might work best for you? Pick Light vs. Voice-Directed vs. RF Picking Systems*, by *Scott Stone*, October 1, 2014

#### **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΜΕΛΕΤΩΝ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ**

(1) <https://www.lelogroup.gr/ypodomes-omilou>

(2) [http://www.mobiletechnology.gr/voice\\_picking\\_solution\\_in\\_kotsovolos\\_Group](http://www.mobiletechnology.gr/voice_picking_solution_in_kotsovolos_Group)

(3) <http://www.fdlgroup.gr/>