



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ  
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΔΙΟΙΚΗΣΗ LOGISTICS**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

***ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ  
ΑΠΟΘΗΚΩΝ (WMS)  
ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ : LAST MILE LOGISTICS***

Φοιτήτρια: Στάμου Κωνσταντίνα

Α.Μ.:TML1909

Επιβλέπων καθηγητής: κ. Χονδροκούκης Γρηγόρης

**ΠΕΙΡΑΙΑΣ, 2021**

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή της διπλωματικής μου εργασίας Γρηγόρη Χονδροκούκη, για την αμέριστη βοήθειά καθώς και τη συνεχή καθοδήγηση. Ακόμη θα ήθελα να ευχαριστήσω τη Διοίκηση και το προσωπικό της εταιρείας Last Mile Logistics για τον πολύτιμο χρόνο που αφιέρωσαν προκειμένου να διεκπεραιωθεί η εργασία μου.

Τέλος, ευχαριστώ θερμά την οικογένειά μου για την υποστήριξή τους σε κάθε μου επιλογή.

## Πίνακας περιεχομένων

Περίληψη.....	5
Πίνακας εικόνων .....	6
Συνοτομογραφίες .....	7
Κεφάλαιο 1: Πληροφοριακά συστήματα .....	8
1.1 Ιστορική εξέλιξη πληροφοριακών συστημάτων .....	8
1.3 Χαρακτηριστικά πληροφοριακών συστημάτων.....	10
1.4 Κατηγορίες πληροφοριακών συστημάτων .....	11
1.5 Τύποι πληροφοριακών συστημάτων .....	13
Κεφάλαιο 2: Συστήματα ERP .....	14
2.1 Ορισμός ERP .....	14
2.2 Τα επίπεδα λειτουργίας των ERP .....	16
2.3 Τα οφέλη που προσφέρει ένα σύστημα ERP .....	17
2.4 Μειονεκτήματα των συστημάτων ERP.....	18
Κεφάλαιο 3: Εισαγωγή στα Logistics.....	20
3.1 Ορισμός Logistics.....	20
3.2 Λειτουργίες Logistics .....	21
3.3 Επιμέρους στόχοι των Logistics.....	23
3.4 Ο Σκοπός των logistics .....	24
Κεφάλαιο 4: Οργάνωση και Διαχείριση των Αποθηκών.....	26
4.1 Οι λειτουργίες της αποθήκης.....	26
4.2 Εξοπλισμός και συστήματα αποθήκευσης.....	27
4.3 Επιλογή του κατάλληλου τύπου ραφίου αποθήκευσης.....	28
4.4 Εξοπλισμός ενδοαποθηκευτικής διακίνησης.....	32
4.5 Τοποθέτηση προϊόντων στην αποθήκη .....	34
4.6 Ηλεκτρονική διαχείριση αποθήκης.....	34
Κεφάλαιο 5: Συστήματα RF, RFID και Barcode .....	35
5.1 Τι είναι τα συστήματα RF και ποια είναι τα πλεονεκτήματά τους .....	35
5.2. Λόγοι χρήσης της τεχνολογίας RF .....	36
5.3 Τεχνολογία RFID .....	37
5.3.1 Ενεργές ετικέτες RFID.....	38
5.3.2 Παθητικές ετικέτες .....	38
5.4 Η επίδραση της τεχνολογίας RFID στην Εφοδιαστική Αλυσίδα.....	39
5.5 Περιορισμοί που προκύπτουν από τη χρήση της τεχνολογίας RFID .....	40
5.6 Τι είναι ο γραμμωτός κώδικας (barcode).....	40
5.7 Ποια τα οφέλη της χρήσης barcode? .....	42

5.8 Σύγκριση των Barcodes και της ετικέτας RFID .....	43
Κεφάλαιο 6: WMS .....	44
6.1 Γενικά.....	44
6.2 Ορισμός WMS .....	46
6.3 Πεδίο εφαρμογής WMS .....	46
6.4 Ταξινόμηση του WMS .....	47
6.5 Χαρακτηριστικά των πληροφοριακών συστημάτων.....	48
6.6 Οι δυνατότητες ενός WMS.....	49
6.7 Η αναγκαιότητα τοποθέτησης ενός συστήματος WMS σε μια αποθήκη.....	52
6.9 Τι περιέχει ένα WMS .....	55
Κεφάλαιο 7: ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ LAST MILE LOGISTICS .....	57
7.1 Το προφίλ της εταιρείας .....	57
7.2 Διαδικασίες Αποθήκης.....	57
7.2.1 Παραλαβή παραγγελιών .....	57
7.2.2 Αποθήκευση εμπορευμάτων .....	60
7.2.3 Ενδοδιακίνηση.....	60
7.2.4 Προετοιμασία και εκτέλεση της παραγγελίας.....	61
Συμπεράσματα .....	63
Βιβλιογραφία .....	64
Ελληνική Βιβλιογραφία.....	64
Ξένη Βιβλιογραφία.....	64

## Περίληψη

Το WMS είναι ένα σύστημα διαχείρισης μέσω του οποίου παρακολουθούνται όλες οι διαδικασίες που είναι απαραίτητες για τη σωστή λειτουργία της αποθήκης.

Δεδομένου ότι η αποθήκη αποτελεί σημείο αναφοράς για τη ροή των προϊόντων, κρίνεται απαραίτητο τα συστήματα wms να συνδέονται με πληροφοριακά συστήματα ERP, τα οποία αποτελούν το πρώτο εγχείρημα ολοκληρωμένης προσπάθειας σχεδιασμού όλων των λειτουργικών επιχειρήσεων.

Ωστόσο, στον τρόπο λειτουργίας της αποθήκης καθοριστικό ρόλο παίζει και ο τρόπος διαχείρισης και οργάνωσής της δηλαδή την επιλογή του εξοπλισμού αποθήκευσης στην οποία περιλαμβάνονται οι τύποι των ραφιών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν, καθώς και στον εξοπλισμό διακίνησης, τα οποία θα αναλυθούν εκτενέστερα στην παρούσα εργασία.

Επιπρόσθετα σημείο αναφοράς στη σωστή λειτουργία της αποθήκης αποτελούν και η χρήση ασύρματων ζεύξεων, δηλαδή ο τρόπος επικοινωνίας, καταγραφής και μεταφοράς των προϊόντων. Τέλος για την καλύτερη κατανόηση των συστημάτων διαχείρισης αποθήκης πραγματοποιήθηκε μελέτη περίπτωσης στην εταιρεία Last Mile Logistics όπου αναλύονται οι καθημερινές διαδικασίες που πραγματοποιούνται.

## Πίνακας εικόνων

<b>ΕΙΚΟΝΑ 1 MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM. LAUDON. C &amp;LAUDON. P, 2006</b>	10
<b>ΕΙΚΟΝΑ 2 ΕΙΔΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ (ΧΡΙΣΤΟΠΟΥΛΟΣ, 2017)</b>	12
<b>ΕΙΚΟΝΑ 3 TREBILCOCK, 2016</b>	15
<b>ΕΙΚΟΝΑ 4 ΟΙ ΚΥΡΙΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΩΝ LOGISTICS (ΜΑΛΙΝΔΡΕΤΟΣ, 2015)</b>	25
<b>ΕΙΚΟΝΑ 5 ALIAJI ET. AL, 2013</b>	41
<b>ΕΙΚΟΝΑ 6 VARALLYAI, 2012</b>	42
<b>ΕΙΚΟΝΑ 7: THE APPLICATIONS OF WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM, MIN (2006)</b>	51

## Συντομογραφίες

ERP	Enterprise Resource Planning
WMS	Warehouse Management System
LIFO	Last in- First out
FIFO	First in- First out
FEFO	First expired- First out
RF	Radio frequency
RFID	Radio Frequency Identification

## Κεφάλαιο 1: Πληροφοριακά συστήματα

### 1.1 Ιστορική εξέλιξη πληροφοριακών συστημάτων

Τη δεκαετία του 50 εμφανίστηκαν οι πρώτες εφαρμογές υπολογιστών στις επιχειρήσεις εξαιτίας των επαναλαμβανόμενων υπολογισμών που απαιτούνταν σε διάφορες διαδικασίες της επιχείρησης (τιμολόγηση, μισθοδοσία). Λόγω της ανάπτυξης των υπολογιστών και την παράλληλη αναγκαιότητα των επιχειρήσεων για την ακρίβεια στις διαδικασίες, οι επιχειρήσεις αντιλήφθηκαν τα οφέλη που προκύπτουν απ' τη χρήση της τεχνολογίας των υπολογιστών.

Το 1960 εμφανίστηκαν πιο εξελιγμένα πληροφοριακά συστήματα που σχετίζονταν με τη λήψη αποφάσεων. Η πρώτη χρήση των συστημάτων αυτών περιλάμβανε αναφορές απ' το παρελθόν ενώ στη συνέχεια έδινε τη δυνατότητα στις επιχειρήσεις να υπολογίζουν, αρχικά για απλά ζητήματα, τις πιο συμφέρουσες αποφάσεις. Πλέον στη δεκαετία του 70 τα υπολογιστικά συστήματα επεκτάθηκαν και σε άλλους τομείς της επιχειρηματικής δραστηριότητας όπως στο τηλεπικοινωνιακό δίκτυο των κρατήσεων για θέσεις σε πτήσεις. Αργότερα τα συστήματα λήψης αποφάσεων αναπτύχθηκαν ακόμα περισσότερο, σε βαθμό που να προσεγγίζουν τα σημερινά συστήματα, ωστόσο οι τιμές των εξαρτημάτων εξακολουθούσαν να είναι υψηλές.

Λόγω της τεχνολογικής ανάπτυξης στις αρχές της δεκαετίας του 80 εμφανίστηκαν οι πρώτοι μικροϋπολογιστές. Σημαντικό ρόλο έπαιξε η διεθνοποίηση της οικονομίας, η οποία συντέλεσε στην αύξηση των διεθνών συναλλαγών και του όγκου παραγωγής των επιχειρήσεων όπου αυτό είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση της πληροφορίας.

(Δημητριάδης, 2001)

Η μείωση του κόστους των συστημάτων καθώς και η εύκολη χρήση τους, είχε σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία συστημάτων από πολλούς χρήστες. Καθοριστικής σημασίας θεωρείται αυτή η περίοδος εξαιτίας της ταχύτητας ανάπτυξης της πληροφοριακής τεχνολογίας που είχε ως αποτέλεσμα τη βελτίωση των παλαιών και τη δημιουργία νέων συστημάτων. Δημιουργήθηκαν τα πρώτα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης και συστήματα επεξεργασίας συναλλαγών, διαχείρισης επιχειρήσεων και λήψης αποφάσεων.



## 1.2 Έννοια πληροφοριακών συστημάτων

Σε ένα πληροφοριακό σύστημα η πληροφόρηση θεωρείται ότι έχει ζωτική σημασία για τα διοικητικά στελέχη κάθε τύπου οργανισμού. Μέσω αυτής μπορούν να πραγματοποιηθούν οι βραχυπρόθεσμοι, οι μεσοπρόθεσμοι καθώς και οι μακροπρόθεσμοι στόχοι εφόσον θεωρείται πηγή ανταγωνιστικής ισχύος αφού παρέχει τη δυνατότητα στα ανώτερα στελέχη σε κρίσιμες περιόδους να αντιμετωπίσουν τους αντιπάλους μέσω της ακριβής και έγκαιρης πληροφόρησης.

Κάθε οργανισμός λέγεται ότι διαθέτει πέντε πόρους , δηλαδή το ανθρώπινο δυναμικό, τα μηχανήματα, τα χρήματα, τα υλικά και τη διοίκηση. Η πληροφόρηση θα μπορούσε να θεωρηθεί σαν έκτος πόρος αφού χρησιμοποιείται στον συντονισμό των δραστηριοτήτων καθώς και στην υποστήριξη αυτών.

Πριν αναφερθεί ο ορισμός των πληροφοριακών συστημάτων κρίνεται σκόπιμο να καθοριστούν οι όροι που το αποτελούν:

**Με τον όρο Σύστημα μπορεί να οριστεί μια σειρά από συσχετιζόμενα μεταξύ τους στοιχεία, τα οποία εκτελούν κάποια δραστηριότητα, λειτουργία ή εργασία.** (Χονδροκούκης, 2008)

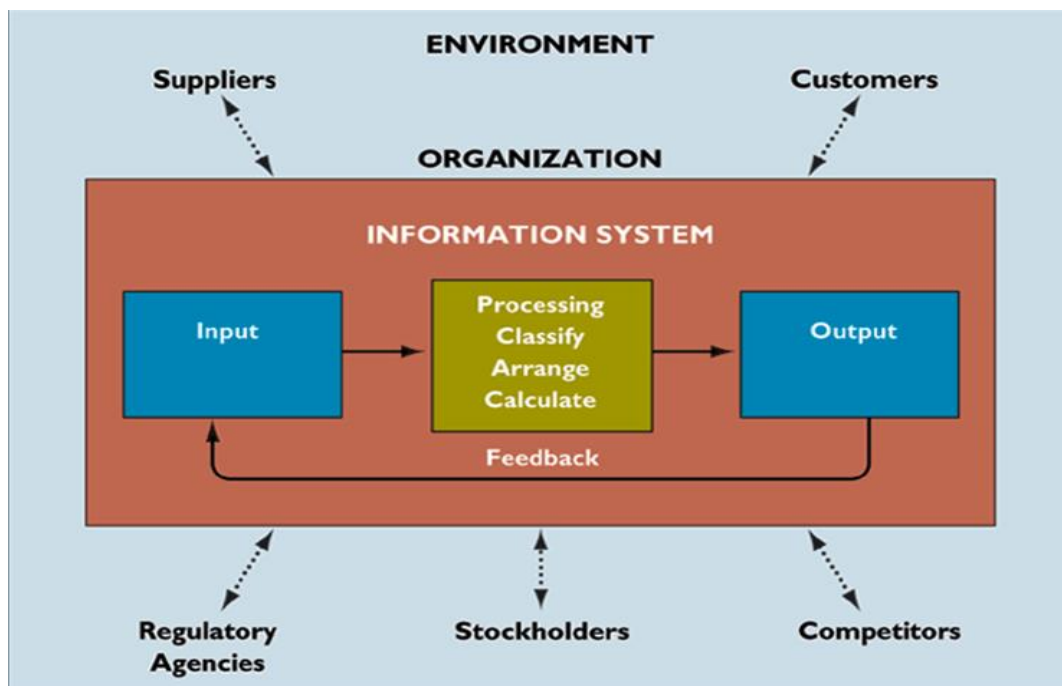
Με τον παραπάνω ορισμό γίνεται αντιληπτό ότι όλοι οι παράγοντες που περικλείουν ένα σύστημα είναι προκαθορισμένοι, τόσο σε επίπεδο στοιχείων όσο και σε επίπεδο συνόλου. Σημαντικός παράγοντας στην αποτελεσματικότητα ενός συστήματος είναι ότι όλα τα στοιχεία αλληλοεπιδρούν και αλληλεξαρτώνται για την επίτευξη του τελικού σκοπού. (Γιαννακόπουλος & Παπουτσής , 2003)

**Ως Πληροφορία μπορεί να ορισθεί η κάθε μορφή επικοινωνίας, η οποία παρέχει κατανοητή και χρήσιμη γνώση στο πρόσωπο που την λαμβάνει.** (Χονδροκούκης, 2008)

Πληροφορία είναι το σύνολο των επεξεργασμένων στοιχείων που έχουν μετατραπεί σε μια μορφή η οποία είναι κατανοητή και χρήσιμη σε αυτούς που είναι υπεύθυνοι για τη λήψη αποφάσεων.

**Πληροφοριακό σύστημα , θεωρείται ένα οργανωμένο σύστημα από ανθρώπους, μηχανές και διάφορα άλλα μέσα, με καθορισμένους σκοπούς και πάντα**

αποτελείται από 3 τμήματα : την είσοδο, την επεξεργασία και την έξοδο.  
(Χονδροκούκης, 2008)



Εικόνα 1 Management Information System. Laudon. C &Laudon. P, 2006

Λόγω της ραγδαίας εξέλιξης των υπολογιστών και της συνεχούς χρησιμοποίησης αυτών στα σύγχρονα πληροφοριακά συστήματα των επιχειρήσεων, η επιχείρηση καλείται να προσαρμοστεί και να κάνει βελτιώσεις σε όλα τα τμήματα που την αποτελούν με σκοπό την καλύτερη διαχείριση του πληροφοριακού συστήματος.

Ειδικότερα στον κόσμο των επιχειρήσεων ένα πληροφοριακό σύστημα αντιπροσωπεύει μια διοικητική και οργανωτική λύση στις απαιτήσεις της επιχείρησης. Πιο συγκεκριμένα δίνει κατεύθυνση και συντονίζει τη διοίκηση, την οργάνωση και την πληροφοριακή τεχνολογία δίνοντας κοινή γραμμή για αναζήτηση επιχειρηματικών λύσεων προσαρμοσμένες στις ανάγκες του ανταγωνισμού. Επίσης ανάλογα με τις προκλήσεις του ανταγωνισμού προσαρμόζεται και το αντίστοιχο πληροφοριακό σύστημα. (Δημητριάδης, 2001)

### 1.3 Χαρακτηριστικά πληροφοριακών συστημάτων

Τέσσερα είναι τα χαρακτηριστικά των πληροφοριακών συστημάτων:

- Αλληλεπίδραση με το περιβάλλον: Η άμεση επιρροή που ασκείται απ' τον «κόσμο» που περιβάλλει το πληροφοριακό σύστημα. Πιο συγκεκριμένα κάθε

πληροφοριακό σύστημα δέχεται ως είσοδο στοιχεία απ' το περιβάλλον και ως έξοδο τα αποτελέσματα που αφορούν αυτό.

- Σκοπός: Κάθε πληροφοριακό σύστημα δημιουργείται για την υλοποίηση ενός συγκεκριμένου σκοπού.
- Αυτό-ρύθμιση: Η ικανότητα να διατηρείται σε σταθερή κατάσταση, και μέσα απ' τις διαδικασίες που το περιβάλλουν να πετύχει το σκοπό δημιουργίας του. Η ρύθμιση αυτή προγραμματίζεται κατά την έναρξη ζωής του πληροφοριακού συστήματος από τους χρήστες.
- Αυτό-διόρθωση: Τα πληροφοριακά συστήματα είναι σχεδιασμένα ώστε να διατηρούν τη λειτουργία τους ακόμα και σε ασυνήθιστες περιπτώσεις ή σε ενδεχόμενες λανθασμένες ενέργειες χρηστών. Σε τέτοιου είδους περιπτώσεις το σύστημα είναι προσαρμοσμένο και προγραμματισμένο για να ανταπεξέρχεται σ' αυτές. (Χονδροκούκης, 2008)

Η αυτό-ρύθμιση και η αυτό-διόρθωση θεωρούνται τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά των συστημάτων καθώς εξασφαλίζουν την ομαλή λειτουργία αυτών, άρα και την επίτευξη των σκοπών της ομάδας που το δημιούργησε. (Δημητριάδης, 2001)

#### 1.4 Κατηγορίες πληροφοριακών συστημάτων

Κάθε εταιρεία αποτελείται από τέσσερα επίπεδα που σχετίζονται με το προσωπικό της, τα οποία αντιστοιχούν σε ανάλογα πληροφοριακά συστήματα.

- Στρατηγικό επίπεδο: Περιλαμβάνει τα Επιτελικά Διοικητικά Στελέχη των οποίων οι αρμοδιότητες αφορούν κυρίως στον έλεγχο της αποδοτικότητας αλλά και αποτελεσματικότητας, αποσκοπώντας στην επίτευξη μακροπρόθεσμων στόχων της επιχείρησης. Αναλυτικότερα στο επίπεδο αυτό χρησιμοποιούνται τα Στρατηγικά Συστήματα, η χρήση των οποίων αφορά εν μέρη στην επίβλεψη προόδου των εργασιών αλλά και στην εφαρμογή πιθανών αλλαγών στρατηγικής που απαιτούνται.
- Διοικητικό επίπεδο: Σ' αυτό το επίπεδο ανήκουν τα Μεσαία Διοικητικά Στελέχη των οποίων οι δραστηριότητες αφορούν στον έλεγχο της λειτουργικότητας της επιχείρησης. Η λειτουργία αυτών μέσω της χρήσης των διοικητικών συστημάτων αφορά κυρίως την εξαγωγή αναφορών και προβλέψεων. Θα μπορούσε να ειπωθεί πως η λειτουργία των Μεσαίων

Διοικητικών Συστημάτων δρα υποστηρικτικά στα Επιτελικά Διοικητικά Στελέχη.

- Γνωστικό επίπεδο: Αυτό το επίπεδο αφορά εξειδικευμένο προσωπικό το οποίο στοχεύει στη δημιουργία και την ενσωμάτωση γνώσεων μέσω της έρευνας και της διαχείρισης δεδομένων, μέσω των Γνωστικών συστημάτων, αποσκοπώντας τόσο στην αύξηση της παραγωγικότητας όσο και στη βοήθεια διεκπεραίωσης πολυσύνθετων εργασιών.
- Λειτουργικό επίπεδο: Αφορά τα Λειτουργικά Εκτελεστικά Στελέχη των οποίων η εργασία επικεντρώνεται στη διεκπεραίωση των καθημερινών εργασιών της επιχείρησης. Με τη χρήση των Λειτουργικών συστημάτων παρέχεται η πληροφόρηση που προκύπτει απ' τις day to day δραστηριότητες και συναλλαγές της εταιρείας ( πωλήσεις, αγορές, ροή αποθεμάτων, μισθοδοσία κλπ.) όπως υπόλοιπα πελατών και αποθήκης στο κλείσιμο της μέρας, ημερήσιος τζίρος κλπ. (Χονδροκούκης, 2008)



Εικόνα 2 Είδη πληροφοριακών συστημάτων (Χριστόπουλος, 2017)

## 1.5 Τύποι πληροφοριακών συστημάτων

Τα παραπάνω συστήματα ανήκουν σε έναν απ' τους ακόλουθους τύπους:

- Συστήματα Επεξεργασίας Δοσοληψιών: Αφορά τα συστήματα που έχουν στόχο την εξυπηρέτηση του λειτουργικού οργανωτικού επιπέδου της επιχείρησης. Η λειτουργία τους είναι ζωτικής σημασίας καθώς αποτελούν το μεγαλύτερο τμήμα του συστήματος. Ειδικότερα ασχολείται με τις καθημερινές επαναλαμβανόμενες διαδικασίες και προαποφασισμένες λειτουργίες της επιχείρησης καθώς και την καταγραφή των αποτελεσμάτων. Οι λειτουργίες που εξυπηρετεί αυτή η κατηγορία συστημάτων περιλαμβάνει τις πωλήσεις, τις προμήθειες, τις πληρωμές, τη μισθοδοσία προσωπικού κλπ.
- Γνωστικά Συστήματα Εργασίας: Ανήκουν στο γνωστικό οργανωτικό επίπεδο της επιχείρησης. Εξυπηρετούν το τμήμα του εξειδικευμένου προσωπικού, το οποίο φέρει την ευθύνη για την δημιουργία νέας γνώσης και πληροφορίας καθώς και είναι υπεύθυνοι για την ενσωμάτωση αυτών στον οργανισμό.
- Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης: Εξυπηρετούν το διοικητικό οργανωτικό επίπεδο και σε συνεργασία με τα συστήματα επεξεργασίας δοσοληψιών παρέχουν στα μεσαία διοικητικά στελέχη κατηγοριοποιημένες πληροφορίες, υπό τη μορφή αναφορών, οι οποίες έχουν στόχο τον καλύτερο προγραμματισμό και έλεγχο καθώς και την παροχή λήψης αποφάσεων σε επίπεδο διοίκησης.
- Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων: Ο τύπος αυτών των συστημάτων εξυπηρετεί το διοικητικό οργανωτικό επίπεδο της επιχείρησης. Σκοπό έχει την παροχή βοήθειας για τη λήψη ημι-δομημένων ή ταχέως μεταβαλλόμενων αποφάσεων των διοικητικών στελεχών και αντλεί αποτελέσματα βασισμένα στα συστήματα υποστήριξης δοσοληψιών χωρίς ωστόσο αυτό να αποκλείει το γεγονός της εισαγωγής πληροφοριών από εξωτερικές πηγές.
- Συστήματα Υποστήριξης της Εκτελεστικής Εξουσίας: Με τη βοήθεια αυτών των συστημάτων τα επιτελικά διοικητικά στελέχη λαμβάνουν αποφάσεις οι οποίες θεωρούνται αδόμητες ή γενικού χαρακτήρα για μια επιχείρηση ή για έναν οργανισμό. Για να παρθούν αυτές οι αποφάσεις λαμβάνουν υπόψιν τις καταστάσεις που επικρατούν στο εσωτερικό και εξωτερικό περιβάλλον καθώς και με τη βοήθεια των αποτελεσμάτων που κοινοποιούν τα πληροφοριακά συστήματα διοίκησης και συστήματα υποστήριξης αποφάσεων.

- Συστήματα Αυτοματισμού Γραφείου: Τα συστήματα αυτά αφορούν το γνωστικό οργανωτικό επίπεδο, τα οποία βοηθούν τους χρήστες δεδομένων. Στην πραγματικότητα δεν παράγουν νέα γνώση και νέες πληροφορίες, όμως χρησιμεύουν ως εργαλεία ροής των πληροφοριών καθώς επικοινωνούν με προμηθευτές, πελάτες ή άλλες επιχειρήσεις για να έρθει το επιθυμητό αποτέλεσμα. (Δημητριάδης, 2001)

## Κεφάλαιο 2: Συστήματα ERP

### 2.1 Ορισμός ERP

Ένα σύστημα ERP ( Enterprise Resource Planning) είναι ένα σύστημα πληροφοριών, το οποίο μπορεί να υποστηρίξει όλες τις διαδικασίες που προκύπτουν σε έναν οργανισμό καθώς και τη διαχείριση των πόρων της. Θεωρούνται τόσο ισχυρά συστήματα καθώς με την ευελιξία που παρέχουν βοηθούν σημαντικά στην απόδοση αλλά και στην ανάπτυξη του κάθε οργανισμού, βοηθώντας τον να προσαρμόζει κάθε φορά τις ανάγκες που τον περιβάλλουν με πλήρη ακρίβεια.

Με άλλα λόγια τα συστήματα ERP παρέχουν τη δυνατότητα σύνδεσης μεταξύ των διαφορετικών πτυχών που υπάρχουν σε κάθε οργανισμό, πετυχαίνοντας μ' αυτό τον τρόπο τη βελτιστοποίηση των διαδικασιών καθώς και τις ορθές πληροφορίες στο σύνολο του οργανισμού. Το βασικό χαρακτηριστικό των συστημάτων ERP είναι ότι λειτουργούν μέσω μιας κοινής βάσης δεδομένων, η οποία υποστηρίζει τις λειτουργίες ενός οργανισμού ενώ παράλληλα μπορεί η χρήση τους να γίνεται από όλα τα τμήματα.

Παρακάτω παρουσιάζεται πίνακας στον οποίο αναγράφονται οι 20 επικερδής εταιρείες λογισμικών ERP σε εφοδιαστικές αλυσίδες ( 2014-2015)

Top 20 supply chain management software suppliers									
SCM (SCE, SCP, Procurement) Total Software Revenue									
No.	Supplier	Web	2014 Revenue	2015 Revenue	SCP	WMS	MES/MRP	TMS	Procurement
1	SAP	sap.com	2,563.0	2,671.1	x	x	x	x	x
2	Oracle	oracle.com	1,454.2	1,449.4	x	x	x	x	x
3	JDA Software	jda.com	432.7	467.8	x			x	
4	Manhattan Associates	manh.com	187.6	209.3	x	x		x	
5	Epicor	epicor.com	163.5	162.1	x	x		x	x
6	Descartes Systems Group	descartes.com	140.3	146.6				x	
7	HighJump	highjump.com	91.6	131.0	x	x		x	
8	IBM	ibm.com	147.8	127.0	x				
9	Basware	basware.com	132.4	113.3					x
10	PTC	ptc.com	93.6	105.8	x				
11	Infor	infor.com	103.9	99.5	x	x	x	x	x
12	SciQuest	sciquest.com	80.0	82.2					x
13	Kewill Systems	kewill.com	81.0	76.6				x	
14	GTNexus	gtnexus.com	90.0	75.9	x			x	
15	Dassault Systemes	3ds.com	23.1	74.7	x		x	x	
16	IQNavigator	iqn.com	67.5	71.6					x
17	Coupa	coupa.com	43.8	67.0					x
18	Kinaxis	kinaxis.com	52.3	66.3	x		x	x	
19	e2open	e2open.com	66.0	57.7					
20	GEP	gep.com	45.0	55.0	x	x		x	x
<b>Total</b>			<b>6,059</b>	<b>6,310</b>					

*Εικόνα 3 Trebilcock, 2016*

Σύμφωνα με τον Trebilcock (2016) η έρευνα που απεικονίζει ο ανωτέρω πίνακας αναφέρεται στην ανάπτυξη εταιρειών λογισμικού και στα κέρδη που παρουσιάζουν με βάση τις παροχές που προσφέρουν.

Αναλυτικότερα, η αύξηση που παρατηρείται ανέρχεται περίπου στο 2,8% ετησίως. Στο ποσοστό αυτό περιλαμβάνονται οι αιτήσεις για εκτέλεση αλυσίδας εφοδιασμού (supply chain management) +3,4%, σχεδιασμό αλυσίδας εφοδιασμού (supply chain planning) +3% καθώς και λογισμικό προμηθειών ( procurement) +1,3%.

Επιπλέον για την κατηγορία της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας όπως παρατηρείται και στον πίνακα, οι 5 πρώτες εταιρείες καταλαμβάνουν για το έτος 2015 σχεδόν το 49% ολόκληρης της αγοράς.

Αξίζει να σημειωθεί πως και τα επιμέρους τμήματα τους, παρουσίασαν ανοδική πορεία όπως το σύστημα διαχείρισης αποθήκης (WMS), το σύστημα διαχείρισης μεταφορών (TPS) κ.α. (Trebilcock, 2016)

## 2.2 Τα επίπεδα λειτουργίας των ERP

Τα επίπεδα στα οποία λειτουργεί ένα σύστημα ERP είναι:

- ✓ Ο σχεδιασμός, ο οποίος περιέχει όλους τους τρόπους σχεδίασης της εφοδιαστικής αλυσίδας καθώς και της παραγωγής. Επίσης εμπεριέχονται και οι σχεδιασμοί προϋπολογισμών και πωλήσεων.
- ✓ Η εκτέλεση, όπου περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα διαδικασιών καθώς τα συστήματα αφορούν στη διαχείριση της αποθήκης των παραγγελιών, των μεταφορών, τις προμήθειες, τη συντήρηση και τη διαχείριση των ανθρώπινων πόρων.
- ✓ Η ανάλυση. Στην ανάλυση εμπεριέχεται η κοστολόγηση των προϊόντων και της παραγωγής γενικότερα, τα χρηματοοικονομικά κ.α.

Αξίζει να αναφερθεί πως τα συστήματα ERP περιλαμβάνουν ένα πλήθος από ενότητες, από τα οποία κάθε επιχείρηση που χρησιμοποιεί ένα τέτοιου είδους σύστημα μπορεί να χρησιμοποιεί όποια θέλει προκειμένου να καλύπτονται οι ανάγκες της.

Αναλυτικότερα οι ενότητες που περιλαμβάνει είναι:

- ✓ Χρηματοοικονομικής Διαχείρισης, η οποία περιέχει τη γενική καθώς και αναλυτική λογιστική, την κοστολόγηση κ.α.
- ✓ Τη Διαχείριση Παγίων
- ✓ Τον Προϋπολογισμό και Απολογισμό των Δαπανών
- ✓ Τη Διαχείριση Αγορών και Προμηθειών που περιέχει εκτός από τη Διαχείριση προμηθειών και των προμηθευτών
- ✓ Τη Διαχείριση Πωλήσεων που περιέχει τη διαχείριση των πελατών καθώς και τα παραστατικά των πωλήσεων
- ✓ Τη Διαχείριση αποθήκης καθώς και Διανομής
- ✓ Τον Προγραμματισμό Παραγωγής και τη Διαχείριση του Ανθρώπινου Δυναμικού στην οποία εμπεριέχεται η Μισθοδοσία κ.α.



### 2.3 Τα οφέλη που προσφέρει ένα σύστημα ERP

Σύμφωνα με τον Maditinos et al. (2012), ορισμένα από τα οφέλη που επιτυγχάνονται μέσω της εφαρμογής των συστημάτων ERP είναι ότι με τη χρήση τους βελτιώνεται ο συντονισμός μεταξύ των τμημάτων. Ακόμη η επιχείρηση λειτουργεί πιο αποτελεσματικά καθώς η διαχείριση των καθημερινών λειτουργιών γίνεται με ευκολία. Μέσω των ERP δίνεται η δυνατότητα γρήγορης πρόσβασης σε πληροφορίες ως αποτέλεσμα αυτού να υπάρχει ταυτόχρονη διευκόλυνση στη λήψη αποφάσεων που πρέπει να επιτύχουν.

Οι επιχειρήσεις με τη χρήση των συστημάτων ERP στοχεύουν στη βελτίωση της παραγωγικότητας. Αναλυτικότερα, μπορεί να επιτευχθεί η μείωση των λαθών σε όλες τις διαδικασίες καθώς και η μείωση των καθυστερήσεων των παραλαβών των εμπορευμάτων προς τους πελάτες καθώς και στο χαμηλότερο κόστος. Ακόμη μπορεί να επιτευχθεί η βέλτιστη διαχείριση και τήρηση των αποθεμάτων καθώς και της αποθήκης. Με άλλα λόγια μπορεί να πραγματοποιηθεί η τήρηση του χαμηλότερου αποθέματος των πρώτων υλών αλλά και των τελικών προϊόντων εφόσον τεθεί η σωστή επιλογή μεθόδου στη διαδικασία της παραγγελιοληψίας αλλά και της παραγωγής.

Ακόμη σύμφωνα με τον Shang & Seddon (2002) οι οποίοι κατηγοριοποίησαν τα οφέλη σε πέντε διαστάσεις ( λειτουργικά, διαχειριστικά, στρατηγικά, υποδομή πληροφορικής και οργανωτικά) θέλοντας μ' αυτό τον τρόπο να τονίσουν ότι τα οφέλη μπορεί να πραγματοποιηθούν με διαφορετικό ρυθμό σε ορισμένες διαδικασίες.

Συμπερασματικά τα πλεονεκτήματα ενός συστήματος ERP είναι τα κάτωθι:

- Παρέχεται η ικανότητα μιας ολοκληρωμένης εικόνας στα οικονομικά στοιχεία της επιχείρησης, αφού τα χρηματοοικονομικά δεδομένα καθώς και οι πληροφορίες που συνεπάγονται απ' αυτά, εισέρχονται στο σύστημα απ' το σύνολο των τμημάτων της επιχείρησης. Αποτέλεσμα του προαναφερθέντος είναι ότι παρέχεται η δυνατότητα στους χρήστες, ανάλογα με την προσβασιμότητά τους στο σύστημα, να αντλούν πολλαπλές πληροφορίες. Κατ' αυτό τον τρόπο η πληροφορία

διαχέεται αλλά και επεξεργάζεται πιο εύκολα και γρήγορα δίνοντας την απαραίτητη εικόνα στους διοικούντες.

- Η ικανότητα οργάνωσης των διαδικασιών και των λειτουργιών αφού το σύστημα ERP στοχεύει στην αυτοματοποίησή τους. Μ' αυτό τον τρόπο οι διαδικασίες απλοποιούνται, γίνονται ξεκάθαρες για το κάθε τμήμα της επιχείρησης αποσκοπώντας στην άμεση πρόσβαση των χρηστών στις διαδικασίες, στοχεύοντας στην καλύτερη δυνατή εξυπηρέτηση των πελατών.
- Η επίτευξη της οργάνωσης καθώς και της διαχείρισης του ανθρώπινου δυναμικού το οποίο είναι αποτέλεσμα της αυτοματοποίησης των διαδικασιών καθώς και της σωστής και άμεσης παροχής πληροφοριών αποσκοπώντας στην αποτελεσματική επικοινωνία και συνεργασία των στελεχών.
- Η έγκαιρη πληροφόρηση, όπου μέσω αυτής μπορούν να αποφευχθούν σφάλματα. Ένας ακόμη παράγοντας που συντελεί στη μείωση λαθών όπως αναφέρθηκε και παραπάνω είναι η αυτοματοποίηση των διαδικασιών καθώς και η προτυποποίηση.
- Η συμμόρφωση σε πρότυπα, όπου μέσω της μοντελοποίησης που παρέχουν τα συστήματα ERP, η μετάβαση που ορίζουν ορισμένα πρότυπα όπως το ISO ή το IAS (Πρότυπα διασφάλισης ποιότητας, Διεθνή λογιστικά πρότυπα ) γίνεται πιο εύκολη και αποδοτική.

Σύμφωνα με τον Blazer (2012), παρατηρείται ότι από τη δεκαετία του 1990 οι επιχειρήσεις τείνουν ολοένα και περισσότερο να χρησιμοποιούν συστήματα ERP με σκοπό να βελτιώσουν τις διαδικασίες καθώς και την απόδοσή τους. Αναλυτικότερα σε μια έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε περισσότερα από 400 στελέχη που χρησιμοποιούσαν τα συστήματα ERP στις επιχειρήσεις τους παρατηρήθηκε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό έκρινε ότι με τη χρήση τους υπήρξε βελτίωση των διαδικασιών τους. Πιο συγκεκριμένα η βασική αιτία εγκατάστασης αυτών ήταν η αύξηση της λειτουργικής αποδοτικότητας.

## 2.4 Μειονεκτήματα των συστημάτων ERP

Παρακάτω παρατίθενται μερικές από τις δυσκολίες που μπορεί να αντιμετωπίσουν οι επιχειρήσεις κατά την εγκατάσταση αλλά και λειτουργία των συστημάτων αυτών.

Το πιο σύνηθες πρόβλημα που μπορεί να συναντήσει μια επιχείρηση είναι το υψηλό κόστος αγοράς καθώς και προσαρμογής αλλά και εκπαίδευσης του προσωπικού. Ακόμη η δυσκολία εντοπίζεται και στο κόστος συντήρησης και αναβάθμισης, το οποίο πολλές φορές οι επιχειρήσεις δεν μπορούν να υποστηρίξουν.

Ένα ακόμη βασικό πρόβλημα εντοπίζεται στο κατά πόσο έτοιμη είναι μια εταιρεία να εφαρμόσει τέτοιου είδους συστήματα. Πιο συγκεκριμένα, βασική προϋπόθεση για μια επιτυχή εγκατάσταση πρέπει να είναι και η κατάρτιση του προσωπικού, το επίπεδο της εσωτερικής οργάνωσης της επιχείρησης.

Μια ακόμη δυσκολία παρατηρείται στο χρόνο που χρειάζεται ώστε να εγκατασταθεί ένα σύστημα ERP κάτι το οποίο μπορεί να αποδειχθεί ζημιογόνο για την επιχείρηση αφού οι καθημερινές εργασίες εγκατάστασης θα επιβραδύνουν τη λειτουργία της κάτι το οποίο μπορεί να έχει αντίκτυπο στην οικονομική κατάσταση της επιχείρησης.

Σύμφωνα με τον Blazer (2012), σε μια έρευνα που πραγματοποίησε ο όμιλος Standish σε εταιρείες που χρησιμοποιούσαν συστήματα ERP, παρατηρήθηκε ότι από τα 10.000 τεχνολογικά έργα που είχαν υλοποιήσει, μόνο τα 37 τοις εκατό θεωρήθηκαν πετυχημένα αφού κατάφεραν να τελειοποιηθούν εντός του χρόνου και του προϋπολογισμού που είχαν ορίσει εξ' αρχής. Το 42 τοις εκατό των έργων αυτών χαρακτηρίστηκαν ως αποτυχημένα αφού το κόστος ήταν αρκετά υψηλό σε σχέση πάντα με τον προϋπολογισμό που είχαν ορίσει. Ακόμη το 21 τοις εκατό των έργων θεωρήθηκαν πλήρως αποτυχημένα αφού απορρίφθηκαν πριν την ολοκλήρωσή τους ή ολοκληρώθηκαν αλλά δεν χρησιμοποιήθηκαν.

Χαρακτηριστικό είναι το ποσοστό που φθάνει το 53 τοις εκατό που το τελικό κόστος ανερχόταν στο 189 τοις εκατό του αρχικού.

Μια ακόμη αναφορά που έγινε από την Business Analysis Benchmark, η οποία θεωρεί πως η επιτυχία των έργων έχει άρρηκτη σχέση με την δυνατότητα των οργανισμών να αναλύουν τις επιχειρηματικές τους απαιτήσεις. Χαρακτηριστικό παράδειγμα του προαναφερθέντος είναι πως από τις 100 εταιρείες που υλοποίησαν έργα με τη χρήση των ERP αποδείχθηκε πως ένα μεγάλο ποσοστό που κυμαίνεται στο 68 τοις εκατό εξαιτίας της κακής ανάλυσης και των χαμηλών δεξιοτήτων δεν κατάφεραν να ολοκληρώσουν με επιτυχία το έργο.

## Κεφάλαιο3: Εισαγωγή στα Logistics

### 3.1 Ορισμός Logistics

Πριν δοθεί ο ορισμός των logistics κρίνεται σκόπιμο να αναφερθεί ο ορισμός της εφοδιαστικής αλυσίδας. Σύμφωνα με τον Μαλινδρέτο (2015), ως Εφοδιαστική Αλυσίδα ορίζεται **ένα ολοκληρωμένο δίκτυο, που περιλαμβάνει στενά συνεργαζόμενες επιχειρηματικές μονάδες, παραγωγούς, εμπόρους, λιανοπωλητές και τους καταναλωτές.**

Με παρόμοιο τρόπο ο Ballou (2003), αναφέρει πως **η εφοδιαστική αλυσίδα περιλαμβάνει όλες τις δραστηριότητες που σχετίζονται με την ροή και τον μετασχηματισμό των αγαθών από το στάδιο των πρώτων υλών έως τον τελικό χρήστη καθώς και τις σχετικές ροές.**

Ωστόσο η διαφορά των logistics με την εφοδιαστική αλυσίδα είναι δύσκολο να αποτυπωθεί. Πολλοί ισχυρίζονται πως η εφοδιαστική αλυσίδα διαφέρει απλώς σαν όνομα ενώ άλλοι υποστηρίζουν πως τα logistics είναι ένα μέρος της αλυσίδας εφοδιασμού. Σημασία έχει πως η αποστολή και των δύο είναι η ίδια, δηλαδή να φτάσει το σωστό αγαθό στο σωστό μέρος, την σωστή στιγμή και στην επιθυμητή κατάσταση (Ballou, 2003)

Η λειτουργία των logistics αφορά τη διαχείριση της ροής των προϊόντων αλλά και των υπηρεσιών από το σημείο προέλευσης έως το σημείο κατανάλωσης.

Σύμφωνα με τους Azmi et all (2017), **τα logistics ασχολούνται με ένα ευρύ φάσμα σημαντικών δραστηριοτήτων για τη μεταφορά αγαθών, υπηρεσιών και σχετικών πληροφοριών.**

Παρόμοια προσέγγιση αποτυπώνεται και στον ορισμό του Cooper et all (1997), σύμφωνα με τους οποίους είναι **η διαδικασία σχεδιασμού εφαρμογής και ελέγχου της αποτελεσματικής, οικονομικής ροής και αποθήκευσης πρώτων υλών, αποθεμάτων, τελικών προϊόντων και σχετικής ροής πληροφοριών από το σημείο προέλευσης στο σημείο κατανάλωσης με σκοπό τη συμμόρφωση στις απαιτήσεις των πελατών.**

Με αντίστοιχο τρόπο ο Σιφνιώτης (1997), παρουσιάζει τον όρο logistics ως **την επιστήμη που ασχολείται με το σχεδιασμό, τον έλεγχο και την εκτέλεση της ροής των προϊόντων που ξεκινά από τους προμηθευτές, περνά από την**

**παραγωγή και την επιχείρηση και καταλήγει στους τελικούς καταναλωτές / πελάτες.**

### 3.2 Λειτουργίες Logistics

Ο τομέας των logistics υπάρχει για να μεταφέρει προϊόντα στους τελικούς καταναλωτές. Τα logistics καθώς και η Εφοδιαστική Αλυσίδα πρέπει να συνεργάζονται ώστε να μετακινούν αλλά και να τοποθετούν τα αποθέματά στις εγκαταστάσεις και μ' αυτό τον τρόπο να επιτυγχάνουν οφέλη επιθυμητού χρόνου, τόπου με το χαμηλότερο δυνατό συνολικό κόστος. Προκειμένου η Εφοδιαστική Αλυσίδα να εκμεταλλευτεί στο μέγιστο βαθμό το όφελος των logistics θα πρέπει να εφαρμοστεί μια σειρά λειτουργικών εργασιών.

Οι λειτουργίες είναι η επεξεργασία παραγγελιών, η οποία θεωρείται πρωταρχικής σημασίας καθώς η τυχόν αποτυχία στην πλήρη κατανόηση της θα έχει αντίκτυπο στις υπόλοιπες λειτουργίες των logistics. Δίνεται ιδιαίτερη έμφαση κατά τη συλλογή των πληροφοριών απ' το στάδιο εκτέλεσης της παραγγελίας μέχρι να φτάσει στον καταναλωτή. Σημαντικό ρόλο παίζει και η πρόβλεψη καθώς και η επικοινωνία για τις απαιτήσεις των πελατών, τα οποία είναι δυο στάδια εργασιών των logistics που εκτελούνται με τη χρήση πληροφοριών.

Η διαχείριση των αποθεμάτων είναι η δεύτερη λειτουργία. Η σωστή διαχείριση καθώς και ο έλεγχος των αποθεμάτων των προϊόντων και των υλικών που είναι αποθηκευμένα ή βρίσκονται σε κίνηση κατά μήκος της Εφοδιαστικής Αλυσίδας θεωρείται ίσως η κρισιμότερη δραστηριότητα κάθε επιχείρησης. Στόχος των επιχειρήσεων για την ορθή διαχείριση των αποθεμάτων είναι η εξυπηρέτηση των πελατών στο επιθυμητό αποτέλεσμα με την παράλληλη ελάχιστη δέσμευση των αποθεμάτων. Αυτό συμβαίνει γιατί τα ψηλά αποθέματα αφενός οδηγούν στην καλύτερη εξυπηρέτηση των πελατών αφετέρου αυξάνουν το κόστος των logistics. Απ' τα προαναφερθέντα γίνεται ευκόλως αντιληπτό ότι οι απαιτήσεις των αποθεμάτων σχετίζονται άμεσα και με το δίκτυο εγκαταστάσεων μιας εταιρίας ή οργανισμού.

Ένα σύστημα διαχείρισης και ελέγχου αποθεμάτων με σωστές προδιαγραφές οργάνωσης, θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα προσδιορισμού ταχύτητας και σαφήνειας στον τρόπο διατήρησης του κόστους των αποθεμάτων στο χαμηλότερο εφικτό επίπεδο, στον τρόπο που διεξάγεται ο έλεγχος των αποθεμάτων, στα υλικά

και στις ποσότητες που θα διατηρούνται σε απόθεμα. Επίσης στον τρόπο που συνδέονται τα αποθέματα με την υπάρχουσα ζήτηση που απαιτείται να καλυφθεί.

Αξίζει να σημειωθεί πως για την επίτευξη του ανωτέρου στόχου πρέπει να υπάρχει σύστημα που να ελέγχει τα αποθέματα, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα μέγιστης ακρίβειας στα παραπάνω ερωτήματα.

Η Τρίτη λειτουργία αναφέρεται στις μεταφορές. Ο συνδετικός κρίκος της Εφοδιαστικής Αλυσίδας είναι η δραστηριότητα της μεταφοράς και της διανομής. Κρίνονται ύψιστης σημασίας και λόγω του υψηλού κόστους που τις διακατέχει, προσελκύουν την προσοχή της διοίκησης. Τα συστήματα μεταφοράς ευθύνονται για τη σωστή ροή των υλικών από τα σημεία προέλευσης μέχρι τα σημεία κατανάλωσης ή χρήσης.

Οι βασικοί τρόποι που μπορούν να καλυφθούν οι μεταφορικές απαιτήσεις είναι ο ιδιωτικός εξοπλισμός της κάθε επιχείρησης καθώς και συμβόλαια που μπορεί να έχουν συνάψει με ειδικευμένους μεταφορείς ή ακόμα και οι συνεργασίες με μεταφορείς που προσφέρουν διαφορετικές υπηρεσίες ανάλογα με τις ανάγκες της εταιρίας.

Αποσκοπώντας στη μέγιστη απόδοση των συστημάτων μεταφοράς και διανομής καθώς και στην ύπαρξη ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος μέσω αυτών, με παράλληλο στόχο την αποτελεσματικότητα του κόστους, τη συνέπεια και την ταχύτητα, η επιχείρηση καλείται να απαντά στη βασική αρχή της επιστήμης Logistics: Διανομή σωστού προϊόντος, στο σωστό τόπο και χρόνο.

Η τέταρτη λειτουργία αναφέρεται στην αποθήκευση, διαχείριση υλικών και συσκευασία. Για τη σωστή λειτουργία αυτών κρίνεται απαραίτητη η συνεργασία με τις παραπάνω διαδικασίες γιατί τα αποθέματα πρέπει να αποθηκευτούν, όπως επίσης και τα οχήματα μεταφοράς έχουν άμεση σχέση με τη διαδικασία διαχείρισης υλικών και συσκευασιών στο στάδιο φόρτωσης και εκφόρτωσης τους. Η διαχείριση των υλικών μέσα σε μια αποθήκη θεωρείται σημαντική, καθώς τα προϊόντα παραλαμβάνονται, μετακινούνται, αποθηκεύονται ταξινομούνται και συναρμολογούνται έτσι ώστε να εξυπηρετούν τις απαιτήσεις των πελατών. Όταν οι λειτουργίες αποθήκευσης, διαχείρισης υλικών και συσκευασίας συνεργάζονται στο μέγιστο βαθμό τότε η διακίνηση των προϊόντων γίνεται με αποτελεσματικό και γρήγορο τρόπο.

Η Πέμπτη λειτουργία αναφέρεται στο σχεδιασμό του δικτύου εγκαταστάσεων. Η συγκεκριμένη αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι κάθε συστήματος logistics αφού οι εγκαταστάσεις της κάθε εταιρίας χρησιμοποιούνται ώστε να εξυπηρετούν, άρα να μεταφέρουν προϊόντα και υλικά στους πελάτες. Ο σχεδιασμός του δικτύου εγκαταστάσεων θα πρέπει να καλύπτει όλες τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εκτέλεση εργασιών logistics.

Το αποτέλεσμα ενός επιτυχημένου δικτύου εγκαταστάσεων είναι η ενοποίηση της πληροφόρησης και της μεταφοράς αποσκοπώντας στην ορθή επεξεργασία παραγγελιών των πελατών, την αποθήκευση αποθεμάτων καθώς και τη διαχείριση υλικών. Τέλος η ορθή επιλογή ενός δικτύου μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στην επιχείρηση. (Bowersox et al., 2016)

### 3.3 Επιμέρους στόχοι των Logistics

Οι επιμέρους στόχοι έχουν άμεση σχέση με τις λειτουργίες των logistics. Ένας από αυτούς αναφέρεται στο βαθμό ανταπόκρισης, δηλαδή στην έγκαιρη διεκπεραίωση των απαιτήσεων των πελατών. Ο βαθμός ανταπόκρισης δίνει έμφαση από την πρόβλεψη των απαιτήσεων των πελατών προς την εξυπηρέτησή τους με στόχο τη γρήγορη φόρτωση των παραγγελιών. Με άλλα λόγια, θα πρέπει να υπάρχει η απαραίτητη διαθεσιμότητα αποθεμάτων ώστε να επιτυγχάνεται η έγκαιρη ανταπόκριση προς τους πελάτες αλλά και η γρήγορη παράδοση (Bowersox et al., 2016).

Ένας ακόμη στόχος αναφέρεται στη μείωση των αποθεμάτων. Για την επίτευξη αυτού, χρειάζεται ο συνεχής έλεγχος της δέσμευσης στα περιουσιακά στοιχεία, τα οποία αναφέρονται στην οικονομική αξία των αποθεμάτων που βρίσκονται στην αποθήκη, καθώς και στο ρυθμό που εκτελείται ο ανεφοδιασμός των αποθεμάτων. Ο συνδυασμός της υψηλής κινητικότητας με την επιθυμητή διαθεσιμότητα των αποθεμάτων δείχνει ότι το υπάρχον απόθεμα χρησιμοποιείται αποδοτικά και αποτελεσματικά. (Bowersox et al., 2016)

Μεγάλη έμφαση δίνεται και στον έλεγχο της ποιότητας των υπηρεσιών. Τα logistics στοχεύουν εκτός από την εξασφάλιση ποιότητας του προϊόντος και στην

ποιότητα των υπηρεσιών (Σιφνιώτης, 1997). Αναλυτικότερα οι τομείς που εστιάζουν για τη διασφάλιση ποιότητας των υπηρεσιών και τη σωστή λειτουργία είναι η συνέπεια στο χρόνο και η ακρίβεια. Πιο συγκεκριμένα γίνεται προσπάθεια για μείωση λαθών τα οποία έχουν μεγάλο κόστος για την επιχείρηση και αφορούν την ποσότητα, το είδος ενός προϊόντος και την πορεία του έως τον τόπο παράδοσης (Μαλινδρέτος, 2015). Από τα παραπάνω γίνεται αντιληπτό ότι μια επιχείρηση προκειμένου να διασφαλίσει την αξιοπιστία της, πρέπει το κύριο χαρακτηριστικό της να είναι η συνέπεια προς τους πελάτες της (Σιφνιώτης, 1997).

Η ελαχιστοποίηση των αποκλίσεων των προβλέψεων αποτελεί έναν ακόμη στόχο για την ολοκλήρωση των logistics. Σημαντικό ρόλο στη διαδικασία εφοδιασμού είναι η πρόβλεψη όσον αφορά τη ζήτηση ενός προϊόντος για ένα διάστημα.

Επίσης παράγοντας θεωρείται και η αβεβαιότητα ως προς τη ζήτηση των προϊόντων που ενισχύεται από τυχόν αλλαγές στις προτιμήσεις των πελατών αλλά και των καταναλωτών. Έτσι για τον περιορισμό της αβεβαιότητας, οι επιχειρήσεις δίνουν μεγάλη σημασία στη σωστή λειτουργία του συστήματος, ώστε να εκτιμάται με τον καλύτερο δυνατό τρόπο η ζήτηση. Αποτέλεσμα αυτού, οι προβλέψεις να συνάδουν με την πραγματική ζήτηση και έτσι να ενισχύεται η εξυπηρέτηση των πελατών (Μαλινδρέτος, 2015).

### 3.4 Ο Σκοπός των logistics

Ο σκοπός των logistics εστιάζει στο συντονισμό των δραστηριοτήτων ώστε να επιτευχθεί το καλύτερο δυνατό επίπεδο εξυπηρέτησης και ποιότητας με το χαμηλότερο δυνατό κόστος.





*Εικόνα 4 Οι κύριοι στόχοι των logistics (Μαλινδρέτος, 2015)*

Αναλυτικότερα, στοχεύει στο να βρίσκεται το σωστό προϊόν, στη σωστή ποσότητα, στο σωστό τόπο, στο σωστό χρόνο με το σωστό κόστος (Σιφνιώτης, 1997). Για την επίτευξη των παραπάνω κρίνεται απαραίτητη η ικανοποίηση δυο κριτηρίων. Το πρώτο κριτήριο αναφέρεται στην ποιότητα των υπηρεσιών ενώ το δεύτερο αφορά το χαμηλό κόστος με το οποίο επιτυγχάνει την ποιότητα των υπηρεσιών αυτών. Επομένως γίνεται αντιληπτό ότι η ποιότητα των υπηρεσιών παίζει καθοριστικό ρόλο στις επιδόσεις της επιχείρησης και ως αποτέλεσμα αυτού υπάρχουν πολλά ποιοτικά στοιχεία logistics εκ των οποίων τα κυριότερα είναι: το στοιχείο της **διαθεσιμότητας (availability)**, το οποίο αφορά το διαθέσιμο απόθεμα που θα πρέπει να έχει στην κατοχή της η επιχείρηση για την εξυπηρέτηση των αναγκών των πελατών αλλά και της παραγωγής. Ένα ακόμη σημαντικό στοιχείο αφορά τη **δυναμικότητα (capacity)**, την ικανότητα δηλαδή του συστήματος να διακινεί τις ζητούμενες ή παραγόμενες ποσότητες στο διάστημα που έχει οριστεί. Αναλυτικότερα, η δυναμικότητα αναφέρεται στο όσο το δυνατόν ταχύτερο ρυθμό εκτέλεσης μιας παραγγελίας αλλά και στη συνέπεια, η οποία αναφέρεται στην ικανότητα επίτευξης της ταχύτητας

## Κεφάλαιο 4: Οργάνωση και Διαχείριση των Αποθηκών

### 4.1 Οι λειτουργίες της αποθήκης

Η αποθήκευση παίζει σημαντικό ρόλο σε ένα σύστημα Logistics καθώς σε συνδυασμό με τις υπόλοιπες δραστηριότητες στόχο έχει την πλήρη ικανοποίηση των απαιτήσεων των πελατών.

Υπάρχει ένα εύρος λειτουργιών καθώς και εργασιών που εκτελούνται στην αποθήκη, οι οποίες μπορούν να διακριθούν σε τρεις κατηγορίες:

1. Στη διακίνηση και το χειρισμό των υλικών η οποία περιλαμβάνει τέσσερις κύριες δραστηριότητες:

Η πρώτη αναφέρεται στην παραλαβή η οποία περιλαμβάνει την εκφόρτωση των αγαθών από το μέσο μεταφοράς, την επιθεώρηση και επαλήθευση των εμπορευμάτων σε σχέση με τα αρχεία παραγγελιών από την ποσότητα μέχρι τον έλεγχο για τυχόν φθορές και την ενημέρωση των αποθεμάτων στο σύστημα. Ακόμη στην παραλαβή συμπεριλαμβάνεται η διαλογή και η ταξινόμηση των προϊόντων καθώς και ο διαχωρισμός των μαζικών αποστολών σε μικρότερες ποσότητες πριν προβούν στη θέση αποθήκευσης.

Η δεύτερη αφορά τη συλλογή (picking) των εμπορευμάτων στην οποία πραγματοποιούνται οι διαδικασίες για την προετοιμασία των παραγγελιών των πελατών. Πρωταρχικό ρόλο παίζει η δημιουργία προγράμματος εκτέλεσης των παραγγελιών. Απαραίτητη κρίνεται η δημιουργία μιας λίστας συλλογής, η οποία μπορεί να έχει ως βασικό κριτήριο τη ζώνη αποθήκευσης, τον πελάτη, τα δρομολόγια κλπ. Καταλυτικό παράγοντα αποτελεί τόσο ο χρόνος όσο και η ακρίβεια αναφορικά με την ποσότητα αλλά και το είδος κατά την ολοκλήρωση των παραγγελιών από τους χειριστές (pickers). Σε περιπτώσεις μεγάλων αποθηκών όπου ο όγκος των προϊόντων και των παραγγελιών είναι μεγάλος, είναι απαραίτητη η ύπαρξη ευελιξίας προκειμένου να μπορούν να ολοκληρωθούν άμεσα έκτακτες συλλογές.

Τρίτη δραστηριότητα είναι το λεγόμενο cross docking. Στη διαδικασία αυτή γίνεται απ' ευθείας η αποστολή των προϊόντων στους πελάτες χωρίς τη διαδικασία της αποθήκευσης.

Η τέταρτη δραστηριότητα αναφέρεται στην φόρτωση/αποστολή όπου γίνεται η συγκέντρωση, ο έλεγχος, η προετοιμασία των ανάλογων εγγράφων καθώς και η φόρτωση για αποστολή των ειδών στους πελάτες. Για τη σωστή λειτουργία της φόρτωσης/ αποστολής κρίνεται σκόπιμο να ορίζεται συγκεκριμένη ράμπα φόρτωσης καθώς και εναλλακτικές λύσεις σε περίπτωση που κριθεί απαραίτητο. Ακόμη τα έγγραφα φόρτωσης θα πρέπει να εκδίδονται αυτόματα από το εκάστοτε σύστημα.

2. Στην αποθήκευση των αποθεμάτων, η οποία μπορεί να κατηγοριοποιηθεί σε δύο επιμέρους κατηγορίες ανάλογα με την απαιτούμενη διάρκεια του χρόνου αποθήκευσης. Αναλυτικότερα, μπορεί να πραγματοποιηθεί σε προσωρινή ή βραχυπρόθεσμη αποθήκευση, η οποία περιλαμβάνει την αποθήκευση μόνο των προϊόντων που είναι απαραίτητα ώστε να υπάρχει πάντα το βασικό απόθεμα στην αποθήκη ενώ δίνει έμφαση στη λειτουργία της μεταφοράς. Η δεύτερη κατηγορία, η ημι-προσωρινή ή μακροπρόθεσμη αποθήκευση, περιλαμβάνει την αποθήκευση των αποθεμάτων που απαιτείται για την επιπλέον αναπλήρωση και μπορεί να ονομαστεί και απόθεμα ασφαλείας (inventory buffer). Πιθανές αιτίες που μπορεί να οδηγήσουν στην ύπαρξη ημι-προσωρινού αποθέματος είναι η εποχιακή ζήτηση, μια πιθανή μεταβολή στη ζήτηση, ειδικές προσφορές( εκπτώσεις).
3. Στη ροή των πληροφοριών. Η λειτουργία ροής πληροφοριών σε συνδυασμό με τις λειτουργίες της διακίνησης και του χειρισμού υλικών καθώς και την αποθήκευση, δίνουν τη δυνατότητα στον υπεύθυνο αποθήκης να αντλεί πληροφορίες σχετικά με το επίπεδο των αποθεμάτων, το επίπεδο παραγωγής, τις εισερχόμενες αλλά και εξερχόμενες αποστολές κλπ.

#### 4.2 Εξοπλισμός και συστήματα αποθήκευσης

Η επιτυχία στη λειτουργικότητα της αποθήκης βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στον εξοπλισμό της, καθώς κρίνεται καθοριστικός παράγοντας στην ασφαλή αποθήκευση των προϊόντων όπως και στην ταχύτητα εκτέλεσης των παραγγελιών. Επομένως, η επιλογή του εξοπλισμού χρήζει ιδιαίτερης μελέτης και προσοχής καθώς θα πρέπει να συνάδει με τη φύση των προϊόντων και με τη λειτουργία της

επιχείρησης ώστε με αυτό τον τρόπο να καλύπτονται για μεγάλο διάστημα οι ανάγκες της εταιρείας.

Αναλυτικότερα ο εξοπλισμός της χωρίζεται σε δύο κατηγορίες: στον εξοπλισμό αποθήκευσης που περιλαμβάνονται τα ράφια, είτε πρόκειται για παλέτες είτε πρόκειται για κιβώτια, στον εξοπλισμό διακίνησης δηλαδή στα παλετοφόρα μηχανήματα και στα ανυψωτικά καθώς και στον εξοπλισμό που γίνονται οι φορτοεκφορτώσεις, δηλαδή στις πόρτες και στις ράμπες. Στον εξοπλισμό διακίνησης μπορούν να ενταχθούν οι ταινιόδρομοι, οι παλετοποιητές, κλπ. Οι κατηγορίες αυτές περιλαμβάνουν τα είδη εξοπλισμού που βοηθούν σημαντικά στη σωστή λειτουργία μιας μη αυτοματοποιημένης αποθήκης, στην οποία οι δραστηριότητες εκτελούνται από τους εργαζόμενους με τη βοήθεια μηχανικού εξοπλισμού (Γιαννάκαινας, 2008).

#### 4.3 Επιλογή του κατάλληλου τύπου ραφιού αποθήκευσης

Το αποθηκευτικό σύστημα που θα επιλεγεί για να εφαρμοστεί σε μια αποθήκη ώστε να εξυπηρετεί της ανάγκες της, εξαρτάται από ένα πλήθος παραγόντων που αφορά: το είδος των εμπορευμάτων, τη ζήτηση και τις παρτίδες διακίνησης, τις διαστάσεις του αποθηκευτικού χώρου, κ.α. Επίσης η επιλογή εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό και από τα περονοφόρα ανυψωτικά μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν.

Πρωταρχικό ρόλο στην επιλογή αυτή είναι ο γενικός τύπος ραφιού, δηλαδή αν πρόκειται για ράφι παλέτας ή πρόκειται για ράφι θυρίδας.

Τα πιο συνηθισμένα συστήματα που εφαρμόζονται, με βάση τους παραπάνω παράγοντες είναι:

- Τα συστήματα επάλληλων στρωμάτων (block stacking) ή ράφια ελεύθερης εισόδου (drive in) που χρησιμοποιούνται για προσωρινή αποθήκευση υλικών ή για υλικά που διακινούνται κατά παρτίδες.

Πιο συγκεκριμένα, τα επάλληλα στρώματα παλετών (block stacking), στα οποία οι παλέτες είναι τοποθετημένες η μια πάνω στην άλλη με αποτέλεσμα τη δημιουργία στοιβών. Σε αυτό το αποθηκευτικό σύστημα δεν υπάρχουν ράφια για τη στήριξη των προϊόντων εκτός απ' την περίπτωση χρήσης ενός ειδικού σκελετού, του λεγόμενου ποστιάσματος, προκειμένου να επιτευχθεί η μέγιστη

δυνατή εκμετάλλευση ύψους της αποθήκης καθώς και η προστασία των προϊόντων από πιθανές φθορές ή αλλοιώσεις. Θεωρείται οικονομικό σύστημα και παρέχει υψηλή εκμετάλλευση χώρου. Στο αποθηκευτικό σύστημα επάλληλων στρωμάτων εφαρμόζεται η αρχή LIFO (last in first out) και θεωρείται κατάλληλο για κωδικούς προϊόντων με μεγάλο απόθεμα. Επίσης δεν προσφέρεται για picking.

Οι τρόποι αποθήκευσης σε επάλληλα στρώματα, είναι δύο συνήθως. Η απλή στοίβαξη όπου η μορφή συσκευασίας των προϊόντων πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να δημιουργούνται επίπεδες επιφάνειες για τη στοίβαξη των παλετών και να μην υπάρχει κίνδυνος κατάρρευσης της ντάνας. Τα αντικείμενα, προκειμένου να φέρουν φορτίο, πρέπει να είναι μέσα σε κιβώτια, βαρέλια ή σακιά καθώς οι παλέτες είναι τοποθετημένες η μια πάνω στην άλλη. Η δεύτερη αναφέρεται στη χρήση παλετών με σκελετό ποστιάσματος δηλαδή σε μεταλλικές κατασκευές που έχουν υποδοχές και στην βάση και στην κορυφή ώστε να παρέχουν ευστάθεια και σταθερότητα (Γιαννάκαινας, 2008).

Στα ράφια ελεύθερης εισόδου- διέλευσης (drive in- through) οι παλέτες δεν είναι τοποθετημένες πάνω σε δοκίδες, αλλά ακουμπάνε σε ειδική διαμόρφωση του ραφιού με τα δύο άκρα της. Είναι τοποθετημένες σε σούδες βάθους, όπου στην κάθε μια τοποθετείται ο ίδιος κωδικός. Λόγω του βάθους το ανυψωτικό για την τοποθέτηση της παλέτας, μπαίνει μέσα στο σύστημα των ραφιών. Η εκμετάλλευση του χώρου και του ύψους είναι αρκετά υψηλή και συνίσταται στην αποθήκευση κωδικών με μεγάλο απόθεμα. Εφαρμόζεται η αρχή LIFO (last in first out) και δεν μπορεί να γίνει picking. Τα συστήματα ονομάζονται ελεύθερης εισόδου (drive in) γιατί δίνεται η δυνατότητα στο ανυψωτικό μηχάνημα να εισέλθει και να εξέλθει μόνο από τη μια πλευρά των ραφιών. Από την άλλη στα ονομαζόμενα συστήματα ελεύθερης διέλευσης (drive through) τα ανυψωτικά μηχανήματα μπορούν να διασχίσουν έναν εσωτερικό κενό διάδρομο από παλέτες από την μια άκρη στην άλλη. Τέλος στα συστήματα ελεύθερης διέλευσης υπάρχει δυνατότητα εφαρμογής FIFO (first in first out).

Όμοια διάταξη με τα ράφια drive in έχουν τα ράφια slide in, με τη διαφορά ότι τα μηχανήματα σ' αυτή την περίπτωση δεν μπορούν να εισέλθουν στους διαδρόμους. Η παλέτα με το φορτίο κινείται σε ειδικά ράουλα προς τα εμπρός ή

προς τα πίσω και έτσι όταν ο χειριστής θελήσει να πάρει μια παλέτα, τραβάει την πρώτη και ταυτόχρονα όλες τις επόμενες μαζί. Έτσι οι παλέτες τοποθετούνται με διάταξη όμοια των ραφιών drive in αλλά σε μεγαλύτερο βάθος και ύψος. Βασικό πλεονέκτημα σε σχέση με τα drive in ράφια είναι ότι σε κάθε επίπεδο μπορεί να υπάρξει διαφορετικός κωδικός καθώς και στην ίδια σούδα μπορούν να τοποθετήσουν περισσότερους από έναν κωδικό.

- Το σύστημα ραφιών βαρύτητας (live storage) που χρησιμοποιείται για την αποθήκευση υλικών περιορισμένης διάρκειας ζωής.

Στο σύστημα εφαρμόζεται αυστηρά η αρχή FIFO καθώς η τοποθέτηση των παλετών γίνεται σε κεκλιμένο ράφι από την πίσω πλευρά του συστήματος ενώ η συλλογή από μπροστά με τη σειρά που έχουν τοποθετηθεί. Για τη λειτουργία του απαιτούνται δύο διάδρομοι που βοηθούν την κίνηση των ανυψωτικών, έναν εμπρός και έναν πίσω. Υπάρχει υψηλή εκμετάλλευση χώρου αλλά έχει υψηλό κόστος κατασκευής. Συνίσταται για προϊόντα με μικρή διάρκεια ζωής μεγάλης κυκλοφοριακής ταχύτητας και με λίγους κωδικούς καθώς η πρόσβαση των θέσεων αποθήκευσης είναι δυσπρόσιτη.

- Το σύστημα κυλιόμενων ραφιών (mobile racking), που συνίσταται για αποθήκευση ελαφρών αντικειμένων, όχι μεγάλης ζήτησης αλλά και σε περίπτωση που ο χώρος αποθήκευσης δεν είναι επαρκής.

Μέγιστο πλεονέκτημα της εφαρμογής του προαναφερόμενου συστήματος είναι η μέγιστη δυνατή αξιοποίηση χώρου. Αναλυτικότερα, κύριο χαρακτηριστικό αποτελεί ο μειωμένος αριθμός διαδρόμων ως αποτέλεσμα του τρόπου τοποθέτησης των ραφιών. Τα τελευταία, τοποθετούνται σε κινούμενες βάσεις και ενεργοποιούνται με τη χρήση διακόπτη ή τηλεχειριστηρίου, από τον χειριστή του ανυψωτικού. Οι εν λόγω βάσεις μετακινούνται έτσι ώστε να δημιουργείται νέος διάδρομος σε άλλο σημείο αποθήκευσης. Αξίζει να σημειωθεί ότι υπάρχει η δυνατότητα μετακίνησης των ραφιών και χειροκίνητα. Γενικότερα, τα ράφια είναι προσαρμοσμένα σε φορεία που βρίσκονται στη βάση τους και αποτελούνται από τροχίσκους (μικρές ρόδες). Αναφορικά με την αρχή που εφαρμόζεται, επιλέγεται η FIFO εφόσον υπάρχει η δυνατότητα πρόσβασης σε όλες τις αποθηκευτικές θέσεις (Γιαννάκαινας, 2008).

- Σε κάθε άλλη περίπτωση προτιμάται το σύστημα αποθήκευσης σε ράφια back to back (b-b racks), γενικής χρήσης στο οποίο μπορεί να εφαρμοστεί το σύστημα στενών ή πολύ στενών διαδρόμων (very narrow aisle- VNA) όταν εντοπίζεται πρόβλημα χώρου ή μεγάλων ποσοτήτων.



*Ράφια back to back*

Τα λεγόμενα κλασσικά ράφια παλετών ή ράφια back to back δίνουν τη δυνατότητα πρόσβασης σε κάθε παλέτα κωδικού, εκτός των ραφιών διπλού βάθους που αποτελούν ειδική κατηγορία. Η εκμετάλλευση χώρου δεν είναι υψηλή γιατί χρειάζονται διάδρομοι ώστε να μπορεί να έχει πρόσβαση το ανυψωτικό. Το κόστος των ραφιών θεωρείται σχετικά χαμηλό ενώ η επιλογή FIFO είναι ιδανική. Ακόμη παρέχεται η δυνατότητα picking στο πρώτο και στο δεύτερο επίπεδο.

Ειδικότερα, τα ράφια b-b ανάλογα με το μέγεθος των αντικειμένων που πρόκειται να αποθηκευτούν, χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία αναφέρεται στην αποθήκευση μικρών εξαρτημάτων, όπως ανταλλακτικά αυτοκινήτων, ηλεκτρονικών υπολογιστών ή φαρμακευτικών και ονομάζονται ράφια θυρίδας μικροϋλικών. Η δεύτερη κατηγορία ονομάζεται ράφια θυρίδας αντικειμένων μέσου μεγέθους και βάρους και αναφέρεται σε μη παλετοποιημένα αντικείμενα καθώς και η τρίτη κατηγορία, ράφια παλέτας, που περιλαμβάνει όλα τα είδη παλετοποιημένων προϊόντων. Γενικά στο συγκεκριμένο σύστημα τα πλαίσια των ραφιών σχηματίζουν διπλές σειρές, όπου χωρίζονται με διαδρόμους.

Ακόμη τα ράφια b-b διακρίνονται: σε κλασσικά ράφια παλέτας, που είναι το πιο διαδεδομένο σύστημα αποθήκευσης προϊόντων, σε ράφια παλέτας στενών διαδρόμων όπου με τη χρήση ειδικών ανυψωτικών μηχανημάτων, μπορεί να επιτευχθεί αύξηση στο χώρο αποθήκευσης καθώς και σε ράφια παλέτας πολύ στενών διαδρόμων, στα οποία η χρήση ανυψωτικών- γερανών( stacker cranes) παρέχει ακόμα μεγαλύτερη εκμετάλλευση χώρου από τα προηγούμενα, ανάλογα με το πλάτος των διαδρόμων λειτουργίας.

Το σύστημα ραφιών παλέτας διπλού βάρους διαφέρει από τα ράφια b-b στις σειρές ραφιών, καθώς στο πρώτο υπάρχει η δυνατότητα παροχής τετραπλών σειρών οπότε ταυτόχρονα αυξάνεται και η αποθηκευτική ικανότητα χώρου. Στην περίπτωση αυτή τα περονοφόρα τοποθετούν τις παλέτες σε διπλό βάθος, τη μια πίσω από την άλλη. Είναι χρήσιμο σε εταιρείες που παράγουν συγκεκριμένο και είδος και αριθμό προϊόντων. (Γιαννάκαινας, 2008)

- Μια καλή και αξιόπιστη λύση για τα ράφια θυρίδας είναι η χρησιμοποίηση των απλών ραφιών, τα οποία σε συνδυασμό με τη χρήση παταριού βοηθούν σε ακόμη καλύτερη διαχείριση του χώρου. Εξελιγμένα συστήματα είναι των κεκλιμένων ραφιών (carton live storage) καθώς και των carousels, που λειτουργούν αυτόματα.

Αναλυτικότερα, τα carousels διακρίνονται ανάλογα με το πώς μετακινούνται τα επίπεδα των ραφιών σε οριζόντια ή κατακόρυφα. Με τη χρήση ενός τέτοιου συστήματος αποθήκευσης επιτυγχάνεται εκτός από εξοικονόμηση χώρου και επιτάχυνση στη συλλογή (picking) αφού έχει τη δυνατότητα να φέρει το αντικείμενο από το συντομότερο δρόμο στα χέρια του εργαζόμενου. Μπορεί να εφαρμοστεί και η αρχή FIFO και η LIFO, το κόστος χρήσης είναι χαμηλό και προσφέρει βελτίωση στον έλεγχο αλλά και στον χειρισμό των αποθεμάτων. Χρησιμοποιείται για την αποθήκευση μικροαντικειμένων καθώς και χύδην υλικών. Επίσης μπορεί να γίνει χρήση και για την αποθήκευση παλετών ή μακρόστενων αντικειμένων (Γιαννάκαινας, 2008).

#### 4.4 Εξοπλισμός ενδοαποθηκευτικής διακίνησης

Η επιλογή των περονοφόρων οχημάτων εξαρτάται ως ένα βαθμό από την επιλογή των ραφιών αποθήκευσης που θα χρησιμοποιηθούν. Μερικές από τις επιλογές είναι το



**περονοφόρο με αντίβαρο (Counter Balanced Fork Lift Truck)**, που είναι απ' τα πιο διαδεδομένου τύπου περονοφόρα ανυψωτικά και χρησιμοποιούνται στις παραλαβές και στις αποστολές όπως και στις αποθήκες μικρού ύψους. Ανάλογα με τη φύση των ελαστικών του, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλο το εύρος της αποθήκης.

Μια άλλη επιλογή είναι το **Reach Truck**, το οποίο είναι κατασκευασμένο με τέτοιο τρόπο ώστε η θέση οδήγησης να επιτρέπει στον οδηγό να βλέπει και εμπρός και πίσω. Επίσης για την τοποθέτηση και την συλλογή της παλέτας απαιτεί διαδρόμους πλάτους 2,8 μέτρων. Το κόστος σε σχέση με το Counter Balanced είναι υψηλό αλλά αποτελεί σωστή επιλογή για τις αποθήκες γιατί είναι γρήγορο και έχει μικρές απαιτήσεις χώρου.

Επίσης το **Very Narrow Aisle Truck – VNA**, θεωρείται χρήσιμο σε μεγάλου ύψους αποθήκες. Για την κίνησή του, απαιτούνται διάδρομοι μεγέθους 1,8 μέτρων περίπου. Το συγκεκριμένο μηχάνημα παρέχει τη δυνατότητα ανύψωσης του χειριστή σε ειδική καμπίνα καθώς και την περιστροφή 180 μοιρών, με την κίνηση των πιρουνιών του σε κάθετη διεύθυνση με τον άξονα του διαδρόμου να μπορεί να τοποθετεί αλλά και να συλλέγει παλέτες και από τις δύο πλευρές του ραφιού (Γιαννάκαινας, 2008).

Μια ακόμη εναλλακτική στην επιλογή οχήματος αποτελεί το **ηλεκτροκίνητο παλετοφόρο πεζού** το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο για τη μεταφορά παλετών εντός της αποθήκης όσο και για την τοποθέτηση και την συλλογή παλετών σε μικρά ύψη (Γιαννάκαινας, 2008).

Ακόμη το **Order Picker** το οποίο χρησιμοποιείται για picking σε πρώτο ή δεύτερο επίπεδο, έχει παρόμοια λειτουργία με το απλό χειροκίνητο παλετοφόρο, με τη διαφορά ότι το order picker είναι ηλεκτρικό. Επίσης το **Medium ή High Level Order Picker** το οποίο είναι ιδανικό για υψηλά επίπεδα picking, έχει παρόμοια λειτουργία με το VNA με τη διαφορά ότι τα πιρούνια μπορούν να κινηθούν μόνο κατακόρυφα για διευκόλυνση προς το χειριστή κατά την τοποθέτηση των προϊόντων στην παλέτα.

Γενικά στο χώρο των παραλαβών και των αποστολών ο εξοπλισμός που τοποθετείται χρήζει ιδιαίτερης σημασίας καθώς οποιοδήποτε πρόβλημα προκύψει μπορεί να επηρεάσει συνολικά στο αποθηκευτικό κύκλωμα. Αναφορικά οι πόρτες, οι ράμπες και τα σκέπαστρα ράμπας (Dock shelters) προστατεύουν τους χειριστές από τα καιρικά φαινόμενα. Επίσης οι ηλεκτροϋδραυλικές ράμπες παρέχουν απόλυτη

εφαρμογή με το δάπεδο του φορτηγού καθώς και σταθερότητα κατά την διέλευση του φορτίου. Οι πόρτες είναι κατασκευασμένες από σπονδυλωτά φύλλα σε συνδυασμό με λάστιχα για την επίτευξη πλήρους μόνωσης.

#### 4.5 Τοποθέτηση προϊόντων στην αποθήκη

Βασικός παράγοντας όσον αφορά την αποδοτικότητα ενός αποθηκευτικού συστήματος είναι η κατανομή των προϊόντων, δηλαδή ποιο προϊόν θα τοποθετηθεί και σε ποιο σημείο της αποθήκης. Αναλυτικότερα, τα ταχέως κινούμενα προϊόντα μπορούν να τοποθετούνται κοντά στους χώρους όπου γίνονται οι παραλαβές - αποστολές. Αντίθετα τα αργά κινούμενα προϊόντα μπορούν να τοποθετούνται μακριά από αυτούς και έτσι μπορεί να επιτευχθεί μείωση διαδρομών στην αποθήκη. Επίσης στις υψηλές θέσεις picking χρήσιμο θα ήταν να τοποθετούνται ελαφριά αλλά και μεγαλύτερα προϊόντα με χαμηλή κυκλοφοριακή ταχύτητα, σε αντίθεση με τις κάτω θέσεις όπου συνίσταται να τοποθετούνται μικρότερα αλλά και ταχέως κινούμενα είδη.

#### 4.6 Ηλεκτρονική διαχείριση αποθήκης

Ο τομέας της διαχείρισης καθώς και της διοίκησης logistics αποτελεί καθοριστικό ρόλο στον τομέα του κόστους λειτουργίας της επιχείρησης καθώς παρέχει σημαντικά οφέλη που αποσκοπούν στην ορθή λειτουργία της.

Ένα από αυτά είναι το πώς αξιοποιούμε τις δυνατότητες που μπορεί να μας προσφέρει η σωστή μηχανοργάνωση του αποθηκευτικού κυκλώματος καθώς και πως μέσω των Ασύρματων Ζεύξεων (RF- Radio Frequency) μπορούμε να επιτύχουμε σωστή διαχείριση της αποθήκης απ' το αρχικό στάδιο της παραγωγής μέχρι το τελικό στάδιο, δηλαδή της φόρτωσης και της διανομής. Δεν μπορεί να υπάρξει ροή προϊόντων εάν δεν συνίσταται η σωστή ροή πληροφοριών.

Αναλυτικότερα, η επίτευξη της μείωσης του κόστους ροής των λειτουργιών της αποθήκης( απ' το στάδιο της παραλαβής μέχρι το στάδιο διαχείρισης και επιστροφής υλικών), μπορεί να πραγματοποιηθεί με τα εξής δύο μέσα:

- ✓ Με το «hardware» των αποθηκών που αναφέρεται στα συστήματα αποθήκευσης, στα μηχανήματα των προϊόντων, στις ράμπες, στις εγκαταστάσεις των χώρων αποθήκευσης, στον εξοπλισμό των υπολογιστών κλπ.

- ✓ Με το «software» που υποστηρίζει το κύκλωμα αποθήκευσης. Στο παραπάνω συμπεριλαμβάνεται η υποστήριξη των λειτουργιών μέσω μηχανογράφησης καθώς και ο τρόπος που διεξάγεται η επικοινωνία αλλά και η διάχυση της πληροφορίας μέσω αυτού ( πχ. Οι πληροφορίες που παρέχονται μέσω του γραμμωτού κώδικα- του λεγόμενου barcode, καθώς και ο τρόπος που γίνεται η ανταλλαγή δεδομένων ηλεκτρονικά (E.D.I)).

Η χρήση ασύρματων ζεύξεων συμβάλλει σε μεγάλο βαθμό στη μείωση του κόστους ροής των αποθηκευτικών λειτουργιών σε μια αποθήκη καθώς μ' αυτό τον τρόπο παρέχεται η δυνατότητα ταυτόχρονης ολοκλήρωσης ροής προϊόντων και πληροφοριών. Υπάρχουν διάφορων ειδών συστήματα μέσω των οποίων επέρχεται σημαντική μείωση των λειτουργιών της αποθήκης. Μερικά απ' αυτά τα συστήματα είναι το Pick to light, RFID (radio frequency identification), Voice Recognition κλπ.

## Κεφάλαιο 5: Συστήματα RF, RFID και Barcode

### 5.1 Τι είναι τα συστήματα RF και ποια είναι τα πλεονεκτήματά τους

Η επικοινωνία RF είναι η ανταλλαγή πληροφοριών που εκτελείται μέσω ραδιοκυμάτων ανάμεσα σε έναν χειριστή και έναν υπεύθυνο αποστολής μηνυμάτων από τον υπολογιστή. Τα ραδιοκύματα είναι ένα υποσύνολο των συχνοτήτων στο ηλεκτρομαγνητικό φάσμα. Πλεονέκτημα των ραδιοκυμάτων που τα καθιστά χρήσιμο μέσο επικοινωνίας είναι ότι μπορεί να διαπεράσει τοίχους, γυαλί ακόμα και πατώματα, σε αντίθεση με παραδοσιακές λύσεις δικτύωσης, οι οποίες είναι κοστοβόρες καθώς και μη πρακτικές όπως οι τηλεφωνικές γραμμές. Ακόμη, μέσω των συστημάτων RF παρέχεται η δυνατότητα μεταφοράς προς και από μια βάση δεδομένων πληροφορίες που εκτελούνται σε πραγματικό χρόνο. Ένα ακόμη πλεονέκτημα των συστημάτων αυτών είναι η βοήθεια που παρέχουν στα συστήματα διαχείρισης αποθηκών λόγω της έγκυρης ενημέρωσης όσον αφορά το picking καθώς και την απόθεση των εμπορευμάτων. Εφόσον δεν χρησιμοποιούνται παραγγελιόχαρτα, αποφεύγονται λάθη στην σειρά προτεραιότητας των παραγγελιών ενώ παράλληλα μειώνονται οι λειτουργίες που καθυστερούν τη λειτουργία της αποθήκης όπως η συλλογή των παραγγελιόχαρτων από τους pickers κάθε φορά που εκτελείται μια εργασία.

Η διοίκηση μέσω των έγκυρων πληροφοριών που προσφέρουν τα συστήματα επικοινωνίας RF είναι σε θέση να λαμβάνει αποφάσεις καθώς οι πληροφορίες που τους παρέχουν αναφέρονται σε πραγματικές καταστάσεις.

Τα συστήματα επικοινωνίας RF έχουν θετικό αντίκτυπο στις διεργασίες της αποθήκης. Αναλυτικότερα,

- Στη διαθεσιμότητα πληροφορίας. Η διαθεσιμότητα των πληροφοριών που προσφέρουν τα συστήματα RF σε πραγματικό χρόνο επιτρέπουν στους χειριστές της αποθήκης να φέρνουν εις πέρας διάφορες διαδικασίες αλλά και μεταβολές που προκύπτουν καθημερινά.
- Στο συντονισμό των εργασιών. Ο χειριστής μέσω της επικοινωνίας που έχει με το σύστημα μπορεί να συντονίζει τις εργασίες που πρέπει να διεκπεραιωθούν με τον καλύτερο και βέλτιστο τρόπο. Έτσι ο χειριστής δεν χρειάζεται να σπαταλάει πολύτιμο χρόνο τελειώνοντας μια εργασία να πηγαίνει σε κάποιο άλλο γραφείο ώστε να του αναθέσουν την επόμενη εργασία που πρέπει να κάνει. Το ίδιο το σύστημα σε μηδενικό χρόνο του υποδεικνύει απευθείας την επόμενη εργασία. Ακόμη το σύστημα (RF) μπορεί να αναγνωρίσει τη θέση στην οποία βρίσκεται ο χειριστής και έτσι μπορεί να του υποδείξει την εργασία που βρίσκεται στην πιο κοντινή απόσταση.
- Στην ιχνηλασιμότητα των εμπορευμάτων. Το σύστημα γνωρίζει σε πραγματικό χρόνο την ακριβή θέση του εμπορεύματος, κατ' αυτό τον τρόπο μειώνονται τα λάθη αλλά και καθίσταται πιο εύκολη η συλλογή των εμπορευμάτων. Επιπρόσθετα βελτιώνει αισθητά το χρόνο αποθήκευσης καθώς δίνεται η δυνατότητα εντοπισμού των κενών θέσεων.

Η ύπαρξη των συστημάτων επικοινωνίας RF είναι ζωτικής σημασίας για τις σύγχρονες επιχειρήσεις καθώς προσφέρουν πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο. Η απόκτηση τους είναι εφικτή από μια υγιή επιχείρηση δεδομένου ότι το κόστος τους δεν είναι αρκετά υψηλό. Αξίζει να σημειωθεί ότι η σύνδεσή του είναι εφικτή με όλα τα σύγχρονα συστήματα WMS. ( Βαφειάδης Ευθύμιος Αλέξανδρος, 2016)

## 5.2. Λόγοι χρήσης της τεχνολογίας RF

Ορισμένοι λόγοι που κρίνεται σκόπιμη η χρήση των ασύρματων ζεύξεων σε μια αποθήκη είναι:

- Η πολυπλοκότητα των σύγχρονων αποθηκών. Η πολυπλοκότητα έγκειται στο γεγονός ότι αφενός οι επιχειρήσεις χρησιμοποιούν ποικίλα συστήματα ανάλογα με τους κωδικούς που διακινούν και αφετέρου λόγω των ραγδαίων ρυθμών που αναπτύσσουν οι επιχειρήσεις στοχεύοντας στην αύξηση της γκάμας των προϊόντων τους. Ακόμη οι αποθηκευτικοί χώροι χωρίζονται σε επιμέρους περιοχές στοχεύοντας στη λειτουργία της διαχείρισης με το βέλτιστο δυνατό τρόπο.
- Η ανάγκη για αύξηση της παραγωγικότητας έρχεται ως αποτέλεσμα των υψηλών απαιτήσεων της αγοράς. Με τη χρήση των συστημάτων RF επιτυγχάνεται μια αξιοσημείωτη βελτίωση των διαδικασιών λειτουργίας που οφείλεται αφενός στη μείωση των χρόνων εκτέλεσης των καθημερινών λειτουργιών και αφετέρου στη μείωση λαθών.
- Η ανάγκη αυτοματοποίησης της καταγραφής και της επεξεργασίας των στοιχείων. Μέσω της προαναφερθείσας επιτυγχάνεται αποτελεσματικά ο εντοπισμός ελλειψών προϊόντων διευκολύνοντας έτσι τη διαδικασία ανάκλησης, η άμεση εξαγωγή πληροφοριών για ενημέρωση της διοίκησης καθώς και η στατιστική εξαγωγή αποτελεσμάτων όπως οι δείκτες παραγωγικότητας καθώς και η υποστήριξη του πεδίου εφαρμογής των επιστροφών.

### 5.3 Τεχνολογία RFID

Αποσκοπώντας στην αυτοματοποίηση της λειτουργίας της αποθήκης αλλά και σε όλο το φάσμα της εφοδιαστικής αλυσίδας η χρήση συστημάτων που προσφέρουν αυτόματη αναγνώριση των αντικειμένων μέσω της χρήσης ραδιοσυχνοτήτων και γραμμωτών κωδικών κρίνεται απαραίτητη. Ουσιαστικά η τεχνολογία RFID είναι ετικέτες, οι οποίες με τη χρήση ραδιοκυμάτων χρησιμοποιούνται σε όλη την εφοδιαστική αλυσίδα καθώς μέσω αυτών παρακολουθούνται τα προϊόντα απ' το στάδιο παράδοσης απ' τον προμηθευτή, μέχρι το απόθεμα της αποθήκης ή το σημείο πώλησης. Θα μπορούσαμε να πούμε πως το RFID και το barcode εξυπηρετούν τον ίδιο σκοπό καθώς θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί σαν υποκατάστατο των σαρωτών γραμμωτών κωδικών. Ακόμη θα ήταν εφικτό να το παρουσιάσουμε σαν μια μαγνητική λωρίδα η οποία μοιάζει με το πίσω μέρος μιας κάρτας ATM. Με άλλα λόγια παρέχει μια και μοναδική πληροφορία για κάθε αντικείμενο στο οποίο βρίσκεται.

Ο Ron Weinstein (2005), αναφέρει κάποιους λόγους που το RFID θεωρείται πιο χρήσιμο σε σχέση με τους σαρωτές γραμμωτούς κώδικες. Αναλυτικότερα, οι ετικέτες RFID για να διαβάσουν πληροφορίες δεν απαιτείται πρόσβαση από οπτική γωνία, αρκεί να βρίσκεται μέσα στην ακτίνα εμβέλειας που χρειάζεται. Επίσης μπορούν να αποθηκεύουν, άρα και να δίνουν στους αναγνώστες περισσότερες πληροφορίες σε σχέση με τους γραμμωτούς κώδικες (barcode). Ένα ακόμη σημαντικό πλεονέκτημα μιας τέτοιου είδους ετικέτας είναι πως ο αναγνώστης μπορεί να αντλήσει πληροφορίες μιας ολόκληρης αποστολής εμπορευμάτων χωρίς να χρειάζεται να σαρώσει το κάθε προϊόν ξεχωριστά.

Αξίζει να σημειωθεί πως οι ετικέτες RFID διαχωρίζονται σε δύο κατηγορίες ανάλογα την πηγή ηλεκτρικής τους ισχύος, τις ονομαζόμενες ενεργές ή παθητικές ετικέτες.

### 5.3.1 Ενεργές ετικέτες RFID

Οι ενεργές ετικέτες δίνουν τη δυνατότητα στους αναγνώστες να έχουν πρόσβαση στα αντικείμενα που θέλουν από μεγάλη απόσταση. Παρέχουν τη δική τους πηγή τροφοδοσίας, η οποία συνήθως είναι μια ενσωματωμένη μπαταρία, ώστε να εκπέμπουν μήνους προς τον αναγνώστη. Αποδίδουν καλύτερα σε μεγάλων διαστάσεων αντικείμενα. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι μπορούν να μείνουν σε αδράνεια έως ότου ανιχνεύσουν το δέκτη ή μπορούν να μεταδίδουν σήμα συνεχόμενα. Η απόσταση που μπορεί να έχει ο αναγνώστης με μια ενεργή ετικέτα RFID είναι από 20 έως 100 μέτρα.

Δε θα μπορούσαμε να μην αναφέρουμε ορισμένα προβλήματα που μπορεί να δημιουργηθούν εξαιτίας μια ενεργής ετικέτας. Αναλυτικότερα, μια τέτοιου είδους ετικέτα είναι ογκώδης με αποτέλεσμα να υπάρχει περιορισμός στην εφαρμογή της. Επίσης το κόστος συντήρησης μιας τέτοιας ετικέτας θεωρείται αρκετά υψηλό. Ακόμη σε μια ενδεχόμενη παύση λειτουργίας της μπαταρίας το προϊόν δε θα μπορεί να διαβαστεί.

### 5.3.2 Παθητικές ετικέτες

Οι παθητικές ετικέτες δεν περιέχουν μπαταρία αλλά λαμβάνουν ισχύ από το σήμα εξωτερικού αναγνώστη (reader). Η ενεργοποίηση μπορεί να γίνει εφόσον τα ραδιοκύματα του αναγνώστη εντοπίσουν την σπειροειδή κεραία, η οποία δημιουργεί μαγνητικά πεδία. Μ' αυτό τον τρόπο η ετικέτα στέλνει πληροφορίες στον αναγνώστη.

Σημαντικό πλεονέκτημα μιας παθητικής ετικέτας είναι το γεγονός ότι θεωρείται οικονομική η αγορά της καθώς επίσης και η μακροχρόνια διάρκεια ζωής της. Απ' την άλλη μεριά μειονεκτεί σε σχέση με την ενεργή καθώς η απόσταση που μπορεί να διαβαστεί είναι μικρότερη της τάξεως των 3 έως 5 μέτρων (Maloni et al., 2006). Ένα ακόμη σημαντικό μειονέκτημα βασίζεται στο γεγονός ότι μια παθητική ετικέτα μπορεί να διαβαστεί για μεγάλο διάστημα παρόλο που οι συνθήκες μπορεί να έχουν αλλάξει, όπως να έχει πωληθεί ένα προϊόν, οι πληροφορίες του προϊόντος παραμένουν.

#### 5.4 Η επίδραση της τεχνολογίας RFID στην Εφοδιαστική Αλυσίδα

Η εφαρμογή της τεχνολογίας RFID χρησιμοποιείται σε πολλούς κλάδους μεταξύ των οποίων είναι και αυτή των logistics και των μεταφορών. Η εφαρμογή των ανωτέρω αποσκοπεί στην αποτελεσματικότερη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Η χρήση τέτοιων εφαρμογών γίνεται με σκοπό την αναγνώριση των εμπορευμάτων, αυτοματοποιώντας σημαντικές διαδικασίες με κύριο γνώμονα το συντελεστή της επιτυχίας. Μια απ' τις διαδικασίες αυτές είναι η λειτουργία της αποθήκης. Παρά την ποικιλία συστημάτων διαχείρισης αποθήκης που υπάρχουν, δεν είναι λίγες οι λειτουργίες που χρειάζονται τα ανθρώπινα χέρια για την υλοποίησή τους, κάτι που δεν καθιστά την πλήρη αυτοματοποίηση της αποθήκης. Η κύρια λειτουργία που χρησιμοποιούνται στα συστήματα RFID είναι ο έλεγχος των αποθεμάτων. Τα προϊόντα που εισέρχονται στην αποθήκη φέρουν πάνω την ετικέτα RFID. Με μια απλή ανάγνωση παρέχεται η δυνατότητα στους υπαλλήλους να έχουν την πλήρη εικόνα της νέας κατάστασης της αποθήκης και ταυτόχρονα μπορούν, αν υπάρχει ανάγκη, να προχωρήσουν στη δημιουργία νέας παραγγελίας. Βασικό πλεονέκτημα των παραπάνω είναι η μείωση του ανθρώπινου κεφαλαίου, άρα και του κόστους της επιχείρησης .

Ένα ακόμα σημαντικό όφελος που προσφέρει η τεχνολογία RFID, είναι η διακίνηση των εμπορευμάτων καθώς με τη χρήση αυτής ελαχιστοποιούνται τα λάθη στις φορτώσεις κάτι το οποίο έχει σαν αποτέλεσμα έξοδα για την επιχείρηση, αφού θα πρέπει να προβεί σε διαδικασίες επιστροφών καθώς και φύρας ( Scholz-Reiter et. al, 2007) .

## 5.5 Περιορισμοί που προκύπτουν από τη χρήση της τεχνολογίας RFID

Γενικά θα μπορούσαμε να πούμε πως παρά τις δυνατότητες που προσφέρουν οι τεχνολογίες RFID, υπάρχουν και προβλήματα καθώς και περιορισμοί, τα οποία δεν μπορούν να κρύψουν την αδυναμία αυτών στην προσπάθεια που καταβάλουν ώστε να εκπληρώσουν τις πλέον υψηλές προσδοκίες που προκύπτουν ανά διαστήματα.

Αρχικό και σημαντικό εμπόδιο προκύπτει στην εφαρμογή της τεχνολογίας RFID καθώς το κόστος θεωρείται αρκετά υψηλό. Παρόλο που ο αρχικός σχεδιασμός υπολογιζόταν στο γεγονός της υψηλής ζήτησης με αποτέλεσμα τη σταδιακή συρρίκνωση του κόστους, εξαιτίας των τεχνικών περιορισμών, κάτι τέτοιο δεν υφίσταται.

Ένας ακόμη σημαντικός παράγοντας που περιορίζει τη χρήση των συστημάτων RFID είναι η εξειδίκευση που χρειάζεται το προσωπικό του οργανισμού που επιθυμεί να αποκτήσει την συγκεκριμένη τεχνολογία καθώς η χρήση της απαιτεί υψηλή κατάρτιση.

Εξίσου προβληματισμοί προκύπτουν στην υπερβολική έκθεση ραδιοσυχνοτήτων, η οποία επιβαρύνει σημαντικά το φυσικό περιβάλλον καθώς και τον ανθρώπινο οργανισμό εξαιτίας της ραδιενέργειας που προκαλούν τέτοιου είδους συστήματα. Ακόμη αξίζει να σημειωθεί πως ερευνάτε η επίδραση των ραδιοσυχνοτήτων που προκαλείται στα τρόφιμα καθώς και στα φάρμακα διαμέσου των ετικετών που είναι προσκολλημένα στις συσκευασίες. Επίσης δυσκολία ανάγνωσης παρατηρείται σε υγρά και μεταλλικά προϊόντα καθώς η επικοινωνία μεταξύ της ετικέτας που είναι ενσωματωμένη και της κεραίας του αναγνώστη γίνεται με δυσκολία. Ακόμη σε ένα φορτίο παρατηρείται δυσκολία ανάγνωσης στα κιβώτια που είναι τοποθετημένα στο κέντρο της παλέτας σε σχέση με τα κιβώτια που είναι τοποθετημένα εξωτερικά.

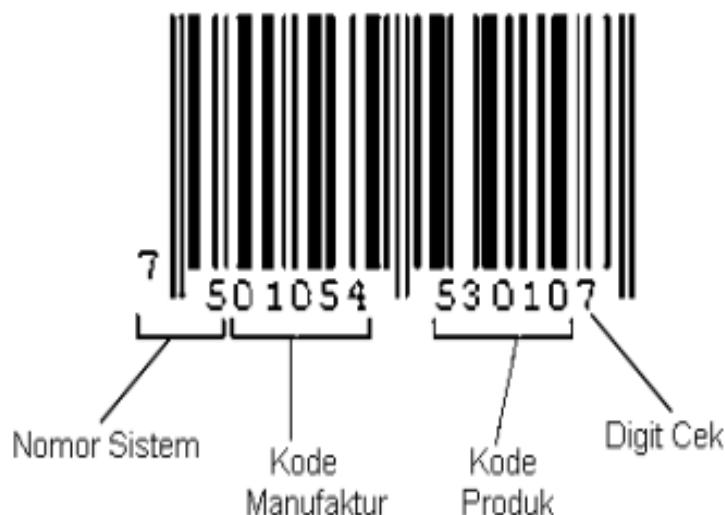
## 5.6 Τι είναι ο γραμμωτός κώδικας (barcode)

Barcode ή γραμμωτός κώδικας είναι μια εικόνα αναπαράστασης πληροφοριών που αποτελείται από ένα σύνολο ράβδων, διαφορετικού πάχους, όπου από κάτω αναγράφεται ένα σύνολο αριθμών που σκοπό έχουν τον προσδιορισμό των προϊόντων. Μπορούν να διαβαστούν από συγκεκριμένες συσκευές όπως τα λεγόμενα barcode readers καθώς και τα scanners, τα οποία συνδέονται και αποκωδικοποιούνται από κατάλληλο λογισμικό.



Λόγω της ραγδαίας ανάπτυξης των μεθόδων στην επεξεργασία δεδομένων, η ανάγκη εξατομίκευσης των προϊόντων με τη χρήση κωδικών πλέον θεωρείται αναγκαία. Ο κάθε κωδικός δημιουργείται για τις ανάγκες της κάθε εταιρείας. Ακόμη ο αριθμός κάθε προϊόντος, ο οποίος είναι μοναδικός, αποτελείται από δύο μέρη, τον αριθμό που έχει οριστεί για το προϊόν και τον γραμμωτό κώδικα που αντιστοιχεί σ' αυτό τον αριθμό, ο οποίος διαβάζεται από τις συσκευές.

Ο γραμμωτός κώδικας ονομάζεται EAN-13 (European Article Number) ή Ευρωπαϊκή Αρίθμηση Άρθρων που καθορίζεται από τον GS1 δηλαδή τον οργανισμό προτύπων. Ο συγκεκριμένος χρησιμοποιείται για τη σήμανση των προϊόντων στο λιανεμπόριο. Αποτελείται από 13 χαρακτήρες, τα λεγόμενα αλλιώς και ψηφία, απ' τα οποία τα 2 πρώτα συμβολίζουν τον κωδικό της Χώρας, τα επόμενα 5 αναφέρονται στον παραγωγό ή εισαγωγέα. Στη συνέχεια τα επόμενα 5 αφορούν τον αριθμό του προϊόντος και καθορίζονται απ' τον παραγωγό με τρόπο τέτοιο ώστε να διευκολύνουν την παρακολούθηση της αποθήκης καθώς και των πωλήσεων Το τελευταίο ψηφίο ονομάζεται ψηφίο ελέγχου. Το scanner διαβάζει ένα τύπο εφαρμοσμένο πάνω στην πρώτη δωδεκάδα των ψηφίων και μέσω αυτού επιβεβαιώνει το αποτέλεσμα, ταυτίζοντάς το με το ψηφίο ελέγχου. (Aliaji et. al, 2013)



Εικόνα 5 Aliaji et. al, 2013

Στον παρακάτω πίνακα παρατίθενται ορισμένα πρότυπα γραμμωτού κώδικα καθώς και το που χρησιμοποιούνται:

<b>Established standard</b>	<b>Common use</b>	<b>Symbology</b>
AIAG	Automotive item identification	Data Matrix
EAN 8 EAN 13	Items for sale worldwide	UPC/EAN
MIL-STD-130L	US department of defence	Data Matrix
SSCC-18	Shipping cartons	Code 128

*Εικόνα 6 Varallyai, 2012*

### 5.7 Ποια τα οφέλη της χρήσης barcode?

Ορισμένα κύρια οφέλη με τα οποία θα μπορούσε να επωφεληθεί μια αποθήκη απ' τη χρήση των barcodes είναι :

- Η μείωση της εργασίας: Αυτό πραγματοποιείται γιατί μέσω της κωδικοποίησης των εμπορευμάτων, ταυτόχρονα μειώνεται και ο χρόνος που δαπανάται για την παραλαβή του φορτίου. Πιο συγκεκριμένα μέσω της ταυτοποίησης ενός φορτίου μειώνεται και ο χρόνος άλλων εργασιών της αποθήκης όπως ο χρόνος που απαιτείται ώστε να τοποθετηθεί το κάθε φορτίο στη βέλτιστη θέση του ραφίου αφού με τη χρήση του σκαναρίσματος του barcode μέσω της επικοινωνίας RF δίνεται η δυνατότητα στον εργαζόμενο να έχει πολλές πληροφορίες.
- Η ακρίβεια στις πληροφορίες: Όπως αναφέρθηκε και ανωτέρω η επικοινωνία μεταξύ των συστημάτων RF χρήζει καθοριστικής σημασίας για τη σωστή λειτουργία της αποθήκης, καθώς μέσω αυτών γίνεται ο προσδιορισμός

πληροφοριών των φορτίων καθώς και η θέση που βρίσκονται μέσα στην αποθήκη, οι οποίες είναι ιδιαίτερα σημαντικές.

Με άλλα λόγια θα μπορούσαμε να πούμε πως ο συνδυασμός των συστημάτων RF και των barcode προσφέρει σημαντικά οφέλη καθώς έτσι βελτιώνεται σε μεγάλο βαθμό η διαχείριση του όγκου των εμπορευμάτων.

- Η κοινή γλώσσα: Η χρήση των barcodes για τις περισσότερες επιχειρήσεις γίνεται γιατί μέσω αυτών τα προϊόντα που βρίσκονται στην αποθήκη περιγράφουν τα χαρακτηριστικά τους. Πιο συγκεκριμένα το πιο σημαντικό όφελος που αποκομίζει μια επιχείρηση από τη χρήση των barcodes είναι η συλλογή δεδομένων που παίρνει σε πραγματικό χρόνο και πιο αποτελεσματικά μέσω των συστημάτων RF. Ακόμη ο συνδυασμός RF και barcode θεωρείται πιο ασφαλές καθώς έτσι μειώνονται τα λάθη και τυχόν καθυστερήσεις αφού η πληκτρολόγηση δεν είναι απαραίτητη.

## 5.8 Σύγκριση των Barcodes και της ετικέτας RFID

Παρά το γεγονός ότι και οι ετικέτες RFID αλλά και τα Barcodes έχουν δημιουργηθεί ώστε να παρέχουν χρήσιμες πληροφορίες για τα προϊόντα που βρίσκονται στην αποθήκη έχουν και ορισμένες σημαντικές διαφορές που τα διαχωρίζουν:

1. Τα τυπωμένα barcode για να διαβαστούν από τις συσκευές ανίχνευσης, τα λεγόμενα scanners, απαιτούν να υπάρχει οπτική επαφή. Αντίθετα για να διαβαστούν οι ετικέτες RFID δεν απαιτείται οπτική επαφή ούτε για τις ενεργές ετικέτες αλλά ούτε για τις παθητικές.
2. Μια ακόμη σημαντική διαφορά ανάμεσα στα δύο είναι ότι μια ετικέτα RFID μπορεί να διαβαστεί από μεγάλη απόσταση που μπορεί να φτάσει μέχρι 300 πόδια, σε αντίθεση με ένα barcode που για να διαβαστεί δεν μπορεί να απέχει απ' τη συσκευή ανίχνευσης παραπάνω από κάποια μέτρα.
3. Ένα ακόμη πλεονέκτημα της RFID ετικέτας είναι πως μπορούν να διαβαστούν απ' τη συσκευή ανίχνευσης με μεγάλη ταχύτητα. Πιο συγκεκριμένα μια τέτοια συσκευή είναι ικανή να διαβάσει περισσότερες από 40 ετικέτες ανά

δευτερόλεπτο. Από την άλλη μεριά η ανάγνωση ενός barcode θεωρείται αρκετά χρονοβόρα εξαιτίας της άμεσης επαφής που χρειάζεται να έχει με τη συσκευή ανίχνευσης ώστε να διαβαστεί.

4. Εξαιτίας του γεγονότος ότι για να διαβαστεί ένα barcode πρέπει να φαίνεται, τοποθετείται πάντα στο εξωτερικό μέρος του προϊόντος. Αυτό έχει ως συνέπεια την εύκολη φθορά που μπορεί να συμβεί.

Η ετικέτα RFID απ' την άλλη μεριά μπορεί να τοποθετηθεί μέσα στο προϊόν. Επίσης τα ηλεκτρονικά της συστήματα είναι καλυμμένα με μια πλαστική κάλυψη για λόγους προστασίας.

5. Ακόμη μια διαφορά που υπάρχει ανάμεσα στις ετικέτες RFID και στα barcodes είναι πως τα τελευταία όταν εκτυπωθούν και περαστούν οι πληροφορίες δεν μπορούν να δεχτούν καμία αλλαγή ενώ η ετικέτα RFID μπορεί να δεχτεί οποιαδήποτε αλλαγή ακόμη και να διαγραφεί κάποια.

## Κεφάλαιο 6: WMS

### 6.1 Γενικά

Η συνεχόμενη αύξηση των απαιτήσεων στον τομέα της εξυπηρέτησης των πελατών έχει ως αποτέλεσμα την ανάλογη αύξηση την πίεσης για τη σωστή λειτουργία των αποθηκών. Αναλυτικότερα, αυξάνονται οι απαιτήσεις για βέλτιστη ανταπόκριση των αποθηκών στον χρόνο εκτέλεσης των παραγγελιών και στον χρόνο παράδοσης, στις διαθέσιμες ποσότητες καθώς και σε τυχόν έκτακτα αιτήματα των πελατών.

Για την επίτευξη των προαναφερθέντων απαιτήσεων, κρίνεται απαραίτητη η βελτίωση της αποτελεσματικότητας των λειτουργιών της αποθήκης σε όλο το φάσμα των δραστηριοτήτων. Ένας τρόπος επίτευξης είναι με τη χρήση ενός πληροφοριακού συστήματος διαχείρισης αποθήκης (WMS) το οποίο είναι πρόγραμμα που έχει δημιουργηθεί για να ασχολείται με όλο το φάσμα των διαδικασιών που υπάρχουν σε μια αποθήκη. Στόχος ενός τέτοιου συστήματος είναι :

1. Η ελαχιστοποίηση των σφαλμάτων στην εκτέλεση των παραγγελιών με την ταυτοποίηση των προϊόντων καθώς και τον συνεχή έλεγχο αυτών.
2. Η μείωση του αποθέματος και η καλύτερη διαχείριση των αναγκών που προκύπτουν μέσω της ροής των πληροφοριών.
3. Η βελτίωση αξιοποίησης του χώρου αποθήκευσης με τη σωστή τοποθέτηση θέσεων των προϊόντων.

4. Η σωστή διαχείριση των εργασιών που λαμβάνουν χώρα σε μια αποθήκη.
5. Η αποστολή καθώς και η παραλαβή σημαντικών πληροφοριών σχετικά με τους πελάτες και την αποθήκη με τον ελάχιστο δυνατό τρόπο υλοποίησης μέσω ηλεκτρονικής μετάδοσης. (Min, 2006)

Από το 1970 και μετά η αγορά λογισμικού καθώς και οι υπηρεσίες του wms παρουσίασαν αύξηση καθιστώντας τα στις κορυφαίες θέσεις των εφαρμογών που έχουν σχέση με την εφοδιαστική αλυσίδα.

Επίσης από το 2001 το wms ήταν η πιο διαδεδομένη λύση για την επιλογή λογισμικού που αφορούσε την εφοδιαστική αλυσίδα καθώς περιλάμβανε λύσεις για τη διαχείριση των πελατών (CRM), τη διαχείριση μεταφορών (TMS) και συστήματα προγραμματισμού πόρων (ERP).

Πολλές εταιρείες εφάρμοσαν το λογισμικό του wms παρουσιάζοντας τα οφέλη που προέκυψαν μέσω της χρήσης του. Αναφορικά, η Nike, με την εισαγωγή του wms και την απόκτηση νέου εξοπλισμού διαχείρισης αποθεμάτων κατάφερε να βελτιώσει από 100.000 σε 250.000 τις μετακινήσεις των εμπορευμάτων ανά βάρδια καταφέροντας να φτάσει μέχρι και 99,8% την ακρίβεια των αποστολών. (Min, 2006)

Επίσης η Nestle μέσω της χρήσης του wms κατάφερε να αξιοποιήσει καλύτερα της εγκαταστάσεις αποθήκευσης, είχε καλύτερο έλεγχο αλλά και ακρίβεια των αποθεμάτων και τέλος κατάφερε να μεγιστοποιήσει την απόδοση της λειτουργίας των κέντρων διανομής.

Γενικά το σύστημα wms θεωρείται μια αξιόπιστη λύση καθώς είναι ικανό να επιφέρει αύξηση της παραγωγικότητας της αποθήκης κατά 25%, την σχεδόν απόλυτη ακρίβεια των αποθεμάτων, την αξιοποίηση του χώρου αποθήκευσης από 10% - 20%, τη μείωση του stock κατά 15% - 30% και τέλος βοήθησε σημαντικά στη βελτίωση της εξυπηρέτησης των πελατών. (Min, 2006)

Παρά το γεγονός ότι τα συστήματα αυτά έχουν δημιουργηθεί για να επιφέρουν θετικά αποτελέσματα όσον αφορά τη λειτουργία της αποθήκης, δεν πρέπει να παραλείψουμε την πολυπλοκότητα στη διαχείριση των συστημάτων αυτών καθώς και το κόστος εγκατάστασης του.

Σύμφωνα με τον Min (2006), ένα πρόβλημα που προέκυψε από κακή χρήση του συστήματος αναφέρεται στην Adidas, της οποίας η κεντρική αποθήκη σταμάτησε

σχεδόν να λειτουργεί με αποτέλεσμα οι εκπρόσωποι των καταστημάτων λιανικής πώλησης να μην μπορούν να προμηθευτούν τα εμπορεύματα.

Ακόμη σύμφωνα με τον Min (2006), η αγορά ενός λογισμικού wms μπορεί να κοστίσει σε μια εταιρία 250.000 US\$ ή και περισσότερα. Πιο συγκεκριμένα, η άδεια χρήσης του λογισμικού κυμαίνεται από 50.000 έως 250.000 US\$, το τέλος υπηρεσίας εκτέλεσης από 5.000 έως 75.000 US\$ και τέλος η συντήρηση του προγράμματος ανάγεται σε ποσοστό 15% - 20% του κόστους άδειας χρήσης.

## 6.2 Ορισμός WMS

Ένα σύστημα wms αποτελεί μια σημαντική προσθήκη για κάθε αποθήκη. Είναι ένα σύστημα λογισμικού που επιτρέπει την καθημερινή παρακολούθηση των εργασιών μιας αποθήκης όπως την ποσότητα των αποθεμάτων και τη σωστή τοποθέτηση των προϊόντων στον αποθηκευτικό χώρο. Ουσιαστικά πρόκειται για ένα αυτοματοποιημένο σύστημα που παρέχει πιο αξιόπιστα αποτελέσματα διαχείρισης αποθεμάτων σε αντίθεση με ένα χειροκίνητο σύστημα. Δεν πρέπει να παραληφθεί ότι τα συστήματα αυτά μπορούν να λειτουργήσουν σαν ανεξάρτητες εφαρμογές όπως επίσης και σαν μέρος ενός συστήματος ERP καθώς ένα wms ασχολείται αποκλειστικά με τις λειτουργίες μιας αποθήκης καθώς δεν διαθέτει δυνατότητες όσον αφορά το εμπορολογιστικό κομμάτι μιας επιχείρησης. Αξίζει να σημειωθεί πως τα πρώτα συστήματα που εμφανίστηκαν υποστήριζαν μόνο απλές λειτουργίες όπως τη θέση αποθήκευσης των αποθεμάτων. Πλέον η τεχνολογία του wms έχει εξελιχθεί και οι λειτουργίες που υποστηρίζει είναι τόσο πολύπλοκες με αποτέλεσμα αυτού να χρειάζεται κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό για τη σωστή διαχείρισή του. (Atieh et al., 2015)

## 6.3 Πεδίο εφαρμογής WMS

Ένα σύστημα διαχείρισης αποθήκης έχει τη δυνατότητα να παρέχει τις πληροφορίες που είναι απαραίτητες για τη σωστή διαχείριση των προϊόντων καθώς και τη ροή αυτών σε μια αποθήκη, από το στάδιο της παραλαβής μέχρι το στάδιο της αποστολής. Δεδομένου ότι η αποθήκη αποτελεί σημείο αναφοράς για τη ροή των προϊόντων, το wms κρίνεται απαραίτητο να συνδέεται με άλλα πληροφοριακά συστήματα διαχείρισης που αφορούν την αποδοχή των παραγγελιών, τις προμήθειες, τον έλεγχο παραγωγής τα οικονομικά αλλά και τη μεταφορά. Επίσης τα συστήματα αυτά φαίνεται να ενσωματώνονται όλο και περισσότερο στα ERP συστήματα.

Για τον έλεγχο της διαχείρισης των υλικών καθώς και για τη μετακίνηση αυτών σε μια εγκατάσταση, κρίνεται απαραίτητη η επικοινωνία του wms με ειδικά τεχνικά συστήματα, όπως συστήματα ελέγχου AS(automated storage)/RS(retrieval system),PLC καθώς και συστήματα ραδιοσυχνοτήτων (RF). ( Faber et al., 2002)

Η διαφορά στη λειτουργικότητα και στο πεδίο εφαρμογής μεταξύ του wms και του συστήματος ERP είναι ότι το ERP επικεντρώνεται στον σχεδιασμό σχεδόν όλων των λειτουργιών ενός οργανισμού μακροπρόθεσμα, ενώ το wms επικεντρώνεται στον βραχυπρόθεσμο προγραμματισμό, στον έλεγχο των αποθεμάτων καθώς είναι ένα σύστημα αποθήκευσης και cross-docking δραστηριότητες μόνο και ορισμένες φορές και μεταφοράς. Αξίζει να σημειωθεί πως ένας απ' τους βασικούς λόγους ανάπτυξης ενός standard wms είναι η ομοιότητα των πληροφοριών, οι απαιτήσεις για λεπτομερή προγραμματισμό και έλεγχου των αποθηκών. Πολλά standard wms από ένα προσαρμοσμένο σύστημα για κάποια αποθήκη έχουν αναπτυχθεί προσθέτοντας περισσότερες δυνατότητες, χαρακτηριστικά αλλά και λειτουργίες ώστε να μπορούν να καλύψουν τις ανάγκες και άλλων αποθηκών .( Faber et al., 2002)

Από την άλλη μεριά η αγορά των standard wms βρίσκεται σε χαμηλό επίπεδο λόγω του ότι είναι καινούργιο στην αγορά. Σύμφωνα με τους Faber et al.(2002), σε μια έρευνα που έγινε από το WERC( Warehousing Research and Education Council) μεταξύ 200 αποθηκών και IT managers στις ΗΠΑ, αποδείχθηκε πως ένα standard wms δεν κατέχει ποσοστό μεγαλύτερο από 10% στην αγορά.

Αντίθετα ένα tailor-made wms κατασκευάζεται ανάλογα με τις απαιτήσεις καθώς και τα προβλήματα μιας συγκεκριμένης αποθήκης. Η ανάπτυξη αυτών των συστημάτων ανατίθεται σε εξωτερικούς εξειδικευμένους συνεργάτες, καθώς και μερικές φορές μπορεί να εκτελεστεί σε συνεργασία με το τμήμα IT του ίδιου οργανισμού με τη συνεργασία ενός προγραμματιστή λογισμικού. (Faber et al., 2002)

#### 6.4 Ταξινόμηση του WMS

Ανάλογα με τις λειτουργίες αλλά και τις παροχές που προσφέρει ένα wms, διακρίνεται σε τρεις τύπους:

Basic WMSs: Ένα basic wms μπορεί να υποστηρίξει μόνο τον έλεγχο των αποθεμάτων και την τοποθέτηση αυτών στη σωστή θέση. Η ταυτοποίηση των προϊόντων μπορεί να γίνει με τη χρήση των συστημάτων σάρωσης. Ακόμη το σύστημα είναι εκείνο που καθορίζει τη θέση που θα αποθηκευτούν τα παραληφθέντα

αγαθά και καταχωρεί αυτή την πληροφορία. Επίσης από το σύστημα δίνονται οι οδηγίες για την αποθήκευση και την προετοιμασία των παραγγελιών καθώς επίσης μπορεί να εμφανίζονται και σε τερματικά RF. Οι πληροφορίες διαχείρισης της αποθήκης είναι απλές.(Faber et al., 2002)

Advanced WMSs: Το advanced wms προσφέρει όλες τις λειτουργίες του basic wms, προσθέτοντας στις προαναφερθείσες και νέες δραστηριότητες που αποσκοπούν στον συγχρονισμό της ροής των προϊόντων της αποθήκης. Σε αυτή την περίπτωση η λειτουργία του wms επικεντρώνεται στη ροή παραγωγής , στην αποθήκευση και στην ανάλυση της χωρητικότητας.(Faber et al., 2002)

Complex WMSs: Με την εφαρμογή ενός complex wms στην αποθήκη ή σε μια ομάδα αποθηκών μπορεί να υπάρξει βελτίωση. Μέσω αυτού διατίθενται πληροφορίες σχετικά με το που βρίσκεται το κάθε προϊόν ( tracking and tracing), για πού κατευθύνεται και γιατί (planning, execution,control). Προκειμένου να βελτιωθεί η λειτουργία της αποθήκης χρησιμοποιούνται σύνθετες στρατηγικές αποθήκευσης καθώς και στρατηγικές ανεφοδιασμού και προετοιμασία της παραγγελίας. Ένα complex wms είναι ικανό να συνδεθεί με άλλα είδη τεχνικών συστημάτων ( AS, RS, sorter, AGV, RF, robot καθώς και συστήματα συλλογής πληροφοριών). Επιπρόσθετα, ένα σύστημα complex wms προσφέρει επιπλέον λειτουργικότητα και βελτιώνει τις δραστηριότητες της αποθήκης συνολικά, αναφορικά με τον προγραμματισμό μεταφοράς, τον προγραμματισμό dock door, value added logistics planning. (Faber et al., 2002)

## 6.5 Χαρακτηριστικά των πληροφοριακών συστημάτων

Όλοι πλέον οι οργανισμοί στοχεύουν στην αναζήτηση του καλύτερου και πιο εύχρηστου συστήματος διαχείρισης αποθήκης καθώς με τη χρήση του αποσκοπούν στη βελτίωση χρόνου καθώς και εξοικονόμηση χρήματος με κύριο στόχος των ανωτέρω είναι η καλύτερη εξυπηρέτηση των πελατών

Ορισμένα απ' τα χαρακτηριστικά τέτοιων συστημάτων που αναζητούν οι οργανισμοί είναι:

- Η ευχρηστία. Αναλυτικότερα, σύμφωνα με τον Assis &Sagawa (2018), για να θεωρείται εύχρηστο ένα σύστημα wms θα πρέπει να είναι εύκολο στη χρήση του και παράλληλα στη διαχείρισή του.



- Η Μέγιστη Λειτουργικότητα καθώς κύριο χαρακτηριστικό των συστημάτων είναι η μείωση του φόρτου εργασίας και η παροχή λύσεων σε προβλήματα που προκύπτουν καθημερινά αποσκοπώντας στην καλύτερη διαχείριση της αποθήκης.
- Η Λεπτομερής Διαχείριση. Ένα σύστημα διαχείρισης αποθήκης θα πρέπει να είναι σε θέση να δώσει αναλυτικές πληροφορίες τόσο για τους υπαλλήλους όσο και για τα προϊόντα. Αναλυτικότερα, μερικές απ' τις πληροφορίες που διαχειρίζεται και αναλύει το σύστημα wms είναι η αποστολή και η κυκλοφορία των αγαθών, ο έλεγχος των αποθεμάτων καθώς και η αποθήκευση των εμπορευμάτων αλλά και η παραλαβή.
- Η Συμβατότητα με το λογισμικό Enterprise Resource Planning (ERP) καθώς με την ενσωμάτωση των δεδομένων με το wms επιτυγχάνεται η παρακολούθηση των δεδομένων σε ακριβή χρόνο για όλο τον οργανισμό. Σημαντικό θεωρείται το γεγονός ότι η ενσωμάτωση αυτή επιφέρει την αποθήκευση των πληροφοριών σε ενιαία πλατφόρμα η οποία μπορεί να συγχρονιστεί με πληροφορίες άλλων τμημάτων της επιχείρησης.
- Η Κατανομή των παραγγελιών. Η διαδικασία αυτή θα πρέπει να ακολουθείται από συγκεκριμένες μεθόδους ώστε να επιτυγχάνεται η σωστή λειτουργία της αποθήκης. Οι πιο σύνηθες μέθοδοι είναι η FIFO ,LIFO, FEFO.

## 6.6 Οι δυνατότητες ενός WMS

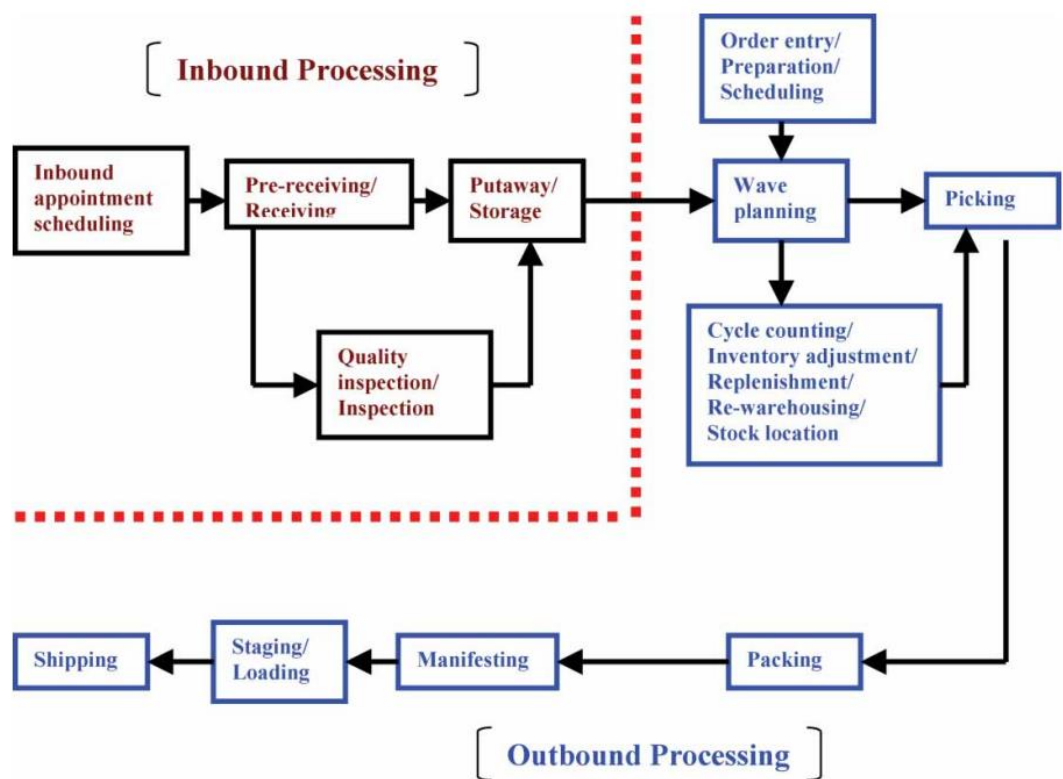
Ένα σύστημα διαχείρισης αποθήκης εκτελεί ένα ευρύ φάσμα εργασιών το οποίο είναι απαραίτητο για την καθημερινή λειτουργία της. Ορισμένες από αυτές τις εργασίες είναι ( βλ. εικόνα 7):

- Η προετοιμασία της παραγγελίας, η εισαγωγή στο σύστημα καθώς και ο προγραμματισμός της παραγγελίας (order preparation, entry and scheduling). Η διαδικασία αυτή πραγματοποιείται με ηλεκτρονική ανταλλαγή δεδομένων (EDI- Electronic data interchange) και περιλαμβάνει την είσοδο, την επιβεβαίωση αλλά και τη δρομολόγηση της παραγγελίας καθώς και την επιλογή του μεγέθους της συσκευασίας.
- Inbound appointment scheduling. Με αυτή τη διαδικασία παρέχεται η δυνατότητα στους managers να εισάγουν πληροφορίες ( το όνομα του μεταφορέα, τον προσδοκώμενο χρόνο άφιξης, τους αριθμούς των προϊόντων, το πλήθος των αποθεμάτων, τον αριθμό των εμπορευμάτων κλπ.) σχετικές με

τα εμπορεύματα που πρόκειται να εισαχθούν στην αποθήκη προκειμένου να ενημερώνονται για τις επόμενες παραλαβές για τους προμηθευτές.

- Pre-receiving: Αφορά τον υπολογισμό της προσδοκώμενης διάρκειας παραλαβής και το χρονικό προγραμματισμό των μεταφορέων. ( Min, 2006)
- Receiving: Σ' αυτό το σημείο γίνεται ο έλεγχος των πληροφοριών σχετικά με το εμπόρευμα στο wms. Στη συνέχεια γίνεται η εκφόρτωση αυτών απ' τον μεταφορέα στις αποβάθρες της αποθήκης και ταυτοποιούνται τα χαρακτηριστικά και οι κωδικοί των προϊόντων. Τα στοιχεία των προϊόντων εισάγονται στο σύστημα (wms) με τη χρήση των scanners , rf κλπ. (Ballou, 2003)
- Αποθήκευση (put away): Τα υλικά απ' το σημείο παραλαβής κατευθύνονται για αποθήκευση. Το wms διατηρεί τη διάταξη του χώρου καθώς και το ήδη αποθηκευμένο απόθεμα, οπότε με βάση τους διαθέσιμους χώρους αποθήκευσης επιλέγει τη θέση τοποθέτησης των υλικών. Επίσης εάν υπάρχουν ποικίλα προϊόντα για αποθήκευση στην ίδια διαδρομή, το wms αποσκοπώντας στην ελαχιστοποίηση του χρόνου, προσαρμόζει τη βέλτιστη διαδρομή. (Ballou, 2003)
- Cross- docking: Με τη λειτουργία αυτή παρακάμπτεται η διαδικασία της αποθήκευσης με στόχο τη διευκόλυνση του συνδυασμού των αποστολών των παραγγελιών, οι οποίες έχουν κοινό προορισμό.
- Inspection (επιθεώρηση): όπου εξετάζονται τυχόν ζημιές καθώς και ελέγχεται η απόκλιση μεταξύ της παραγγελίας που αποστέλλεται και του φορτίου.
- Wave planning (σχεδιασμός ομαδοποιημένων παραγγελιών): στην οποία επιλέγονται οι παραγγελίες που χρήζουν άμεση επεξεργασία, τυπώνονται οι λίστες και στη συνέχεια ταξινομούνται τα προϊόντα σε ομάδες τα οποία πρέπει να επιλέγονται με παρόμοιο τρόπο.
- Picking (συλλογή): Με το οποίο μειώνεται το απόθεμα από την αποθήκη για να εκπληρώσει τις παραγγελίες των πελατών.
- Cycle counting: Με τη διαδικασία αυτή παρακολουθείται και ελέγχεται συνεχώς το επίπεδο του αποθέματος.
- Inventory adjustment (προσαρμογή αποθέματος): Προσαρμόζεται το απόθεμα με βάση το ήδη υπάρχον αλλά και τις επιστροφές των προϊόντων.

- Inventory re-warehousing (αναδιάταξη αποθέματος) σύμφωνα με τις ανάγκες της επιχείρησης.
  - Performance reporting (αναφορά απόδοσης): Με τη διαδικασία αυτή παράγονται μετρήσεις σχετικά με την απόδοση και σύμφωνα με τα καθιερωμένα πρότυπα στην αξιοποίηση των αποθηκευτικών χώρων, στην εκπλήρωση των παραγγελιών, στη συνολική παραγωγή αλλά και σε τυχόν ζημιές που μπορεί να έχουν προκύψει. Ακόμη δίνεται η δυνατότητα εξέτασης των δραστηριοτήτων αποθήκευσης.
  - Η διαχείριση του φόρτου εργασίας καθώς και ο προγραμματισμός: κατά την οποία παρακολουθούνται και υπολογίζονται οι απαιτήσεις των εργασιών του προσωπικού ενώ παράλληλα διαχειρίζεται τη συνολική ροή της αποθήκης.
- (Min, 2006)



Εικόνα 7: The applications of warehouse management system, Min (2006)

## 6.7 Η αναγκαιότητα τοποθέτησης ενός συστήματος WMS σε μια αποθήκη

Σε πολλές αποθήκες έχει παρατηρηθεί η εγκατάσταση ενός απλού ηλεκτρονικού υπολογιστή με την παροχή του κατάλληλου λογισμικού. Στο γραφείο κάθε υπεύθυνου αποθήκης είναι εγκατεστημένος ένας υπολογιστής και με τη βοήθεια του κατάλληλου προγράμματος γίνεται η διαχείριση των προϊόντων που είναι αποθηκευμένα. Τέτοιου είδους συστήματα λαμβάνουν χώρα σε μικρού μεγέθους επιχειρήσεις όπου οι ποσότητες και οι αριθμοί των κωδικών είναι μικροί.

Με την εφαρμογή τέτοιου είδους συστημάτων δεν μπορεί να επιτευχθεί βελτίωση στις διαδικασίες αποθήκευσης και αυτό γιατί :

- Οι κωδικοί των προϊόντων καταχωρούνται λανθασμένα κατά την πληκτρολόγηση.
- Δεν μπορεί να υπάρξει έλεγχος πραγματοποίησης των εντολών που έχουν δοθεί.
- Η βάση των δεδομένων μπορεί να ενημερωθεί με καθυστέρηση με αποτέλεσμα τη δημιουργία προβλημάτων στον ανεφοδιασμό των αποθεμάτων αλλά και στους χρόνους ανταπόκρισης στις τυχόν μεταβολές του αποθηκευτικού υλικού.
- Τέτοιου είδους λογισμικά δεν δέχονται αλλαγές λόγω των προγραμμάτων κλειστής αρχιτεκτονικής.

Ακόμη σε πολλές αποθήκες παρατηρείται η εγκατάσταση ενός δικτύου υπολογιστών. Η εγκατάσταση αλλά και η λειτουργία ενός τοπικού δικτύου υπολογιστών σε μια αποθήκη αποτελεί ένα πιο εξελιγμένο αυτοματοποιημένο σύστημα αποθήκευσης καθώς μέσω του διακομιστή (server) του δικτύου παρέχεται η δυνατότητα σύνδεσης με άλλες δραστηριότητες της επιχείρησης όπως το τμήμα πωλήσεων, προμηθειών κλπ. Παρόλο που με την παροχή ενός τέτοιου συστήματος επιτυγχάνεται η ταυτόχρονη ενημέρωση μεταξύ των τμημάτων, στοχεύοντας στην καλύτερη οργάνωση και ενημέρωση, τίθεται πρόβλημα όσον αφορά σημαντικές δραστηριότητες της αποθήκης όπως το cross-docking, τη ροή των υλικών που είναι αποθηκευμένα κλπ. Εξαιτίας της καθυστερημένης ενημέρωσης των μεταβολών, που μπορεί να διαρκέσει έως και εικοσιτέσσερις ώρες, που πραγματοποιούνται στην

αποθήκη έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση πλασματικών πολλές φορές δεδομένων των αποθεμάτων.

Ένας σύγχρονος τρόπος αποθηκευτικού πληροφοριακού συστήματος γίνεται με τη χρήση ενός δικτύου υπολογιστών ασύρματης επικοινωνίας (RF). Πλέον στα μεγάλα κέντρα διανομής κρίνεται απαραίτητη η εγκατάσταση και χρήση αυτοματοποιημένων αποθηκευτικών συστημάτων. Βασικοί λόγοι εγκατάστασης των συγκεκριμένων είναι η καλύτερη εξυπηρέτηση των πελατών με το μικρότερο κόστος καθώς και η just in time παραγωγή. (Χονδροκούκης, 2008)

## 6.8 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα συστήματος WMS

Τα αυτοματοποιημένα πληροφοριακά συστήματα σε σχέση με τα παραδοσιακά υπερισχύουν καθώς οποιαδήποτε ενέργεια ή μεταβολή καταχωρείται αυτόματα χωρίς την ύπαρξη καθυστερήσεων με αποτέλεσμα τη διασφάλιση της σωστής και έγκυρης ενημέρωσης.

Αναλυτικότερα τα οφέλη που μπορεί να προσφέρουν τέτοιου είδους πληροφοριακά συστήματα είναι :

- Η δυνατότητα ταυτόχρονης ενημέρωσης αλλά και επαλήθευσης της βάσης δεδομένων με την εισαγωγή πολλαπλών πληροφοριών.
- Μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο μέγιστο δυνατό βαθμό οι δυνατότητες των αυτοματοποιημένων μηχανών, όπως των scanners (φορητοί σαρωτές) καθώς και τα ειδικά οχήματα που είναι απαραίτητα σε μια αποθήκη (lift truck).
- Μπορούμε να διαχειριστούμε πιο αποτελεσματικά τις εργασίες της αποθήκης καθώς και το συνδυασμό των εργασιών αυτών.
- Επίσης με τη χρήση της ασύρματης επικοινωνίας μπορεί να γίνει σωστά η καταχώριση των δεδομένων.
- Η φορτοεκφόρτωση των υλικών σχεδιάζεται και πραγματοποιείται με σωστό τρόπο.
- Ακόμη ένα πλεονέκτημα που προσφέρει ένα αποθηκευτικό πληροφοριακό σύστημα είναι η σωστή ταξινόμηση των αποθεμάτων με τη χρήση της ABC ανάλυσης.

Εύλογη απόρρα των προαναφερθέντων είναι η μείωση του συνολικού άμεσου κόστους της επιχείρησης. Ωστόσο, το μέγεθος της μείωσης αυτής είναι σαφώς

συνδεδεμένο με εξωγενείς παράγοντες όπως τον αριθμό του καταρτισμένου προσωπικού που απαιτείται για τη διεκπεραίωση των εργασιών της αποθήκης, το ήδη υπάρχον επίπεδο των αποθεμάτων κλπ.

Συμπερασματικά και εφόσον εξετάσουμε τα καθαρά κόστη που έχει μια επιχείρηση, με τη χρήση ενός wms μπορούμε να επιτύχουμε:

- ✓ Ενδεχόμενη μείωση των αποθεμάτων της επιχείρησης ύψους 10% ως αποτέλεσμα της ευελιξίας και της ακρίβειας που παρέχεται απ' τα συστήματα για τη διαχείριση των αποθεμάτων.
- ✓ Τη σημαντική πτώση στο κόστους μεταφοράς των υλικών εντός της επιχείρησης. Αναλυτικότερα, αυτό οφείλεται στην ύπαρξη μικρότερου αριθμού αποθεμάτων που χρήζουν τακτοποίηση στην αποθήκη αλλά και στην ύπαρξη μεγαλύτερου αποθηκευτικού χώρου.
- ✓ Με την πολιτική που κατευθύνουν τα συστήματα wms μια επιχείρηση, στοχεύουν στην « just in time » παραγωγή. Ως εκ τούτου το κόστος απόκτησης των αποθεμάτων ενδέχεται να υποστεί σημαντική μείωση της τάξης 8%.
- ✓ Μείωση ενδεχόμενων λαθών κατά την αποστολή των παραγγελιών έχει ως αποτέλεσμα την ταυτόχρονη μείωση του κόστους μεταφοράς των υλικών προς τους πελάτων.
- ✓ Τη μείωση των λειτουργικών εξόδων, αφού τα wms:
  - i. Αυτοματοποιούν τις παραγγελίες αλλά και τις προτεραιότητες.
  - ii. Περιορίζουν σε μεγάλο βαθμό τη χρήση του χαρτιού.
  - iii. Με τη χρήση ασύρματων επικοινωνιών RF η αποδοτικότητα του picking αυξάνεται.
  - iv. Ο χρόνος εργασίας που δαπανάται στην προετοιμασία των εγγράφων αποστολής για τα αποθηκευμένα υλικά περιορίζεται σημαντικά.
  - v. Μειώνουν το χρόνο επιβεβαίωσης των διαδικασιών φόρτωσης και εκφόρτωσης των παραγγελθέντων υλικών σε συνδυασμό με τα συστήματα ERP. (Χονδροκούκης, 2008)

Σημαντική είναι και η αναφορά των έμμεσων πλεονεκτημάτων που προσφέρει ένα wms σε μια επιχείρηση. Μερικά από αυτά είναι:

1. Η εξυπηρέτηση των πελατών πραγματοποιείται με τον καλύτερο δυνατό τρόπο.

Η χρήση των αυτοματοποιημένων συστημάτων βοηθούν στη σωστή διεκπεραίωση των λειτουργιών της αποθήκης ενώ ταυτόχρονα βοηθούν στον πλήρη έλεγχο της ποσότητας των αποθεμάτων. Ως αποτέλεσμα αυτού επιτυγχάνεται η ακρίβεια των δεδομένων αλλά και του αποθέματος σε μεγαλύτερο βαθμό, κάτι το οποίο εξυπηρετεί και τη συνολική διαχείριση των αποθηκευτικών λειτουργιών.

Αναλυτικότερα, επιτυγχάνεται η ελαχιστοποίηση των λαθών, η ακρίβεια των παραδόσεων, οι ποσότητες και τα είδη των φορτίων που έχουν παραγγελθεί είναι ακριβή με στόχο την καλύτερη εξυπηρέτηση των πελατών.

2. Η αυτοματοποίηση της εργασίας του προσωπικού.

Το σύστημα κατευθύνει τους υπαλλήλους στην αποθήκη καθώς και τους υποδεικνύει τις εργασίες που πρέπει να διεκπεραιωθούν, με αποτέλεσμα ο χρόνος ενασχόλησης των υπαλλήλων για την καλύτερη οργάνωση αλλά και απόδοση της αποθήκης να αυξάνεται.

Παρόλα τα παραπάνω, δε θα μπορούσαμε να παραλείψουμε και τα μειονεκτήματα που παρουσιάζουν τα εξελιγμένα συστήματα wms. Ένα από αυτά θεωρείται το κόστος απόκτησης, το οποίο είναι αρκετά υψηλό καθώς εξαρτάται από το επίπεδο αυτοματοποίησης που επιθυμεί ο αγοραστής καθώς και την πολυπλοκότητα των λειτουργιών που χρήζουν κωδικοποίηση. Αυτός είναι και ο λόγος που οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις αδυνατούν να αποκτήσουν ένα σύστημα wms. (Χονδροκούκης, 2008)

## 6.9 Τι περιέχει ένα WMS

Πριν πάρει την απόφαση μια εταιρεία να αγοράσει ένα αυτοματοποιημένο σύστημα αποθήκευσης θα πρέπει να αξιολογήσει κάποια σημαντικά χαρακτηριστικά που αφορούν τη σχεδίαση και τη λειτουργία του συστήματος.

Η κατηγοριοποίηση των χαρακτηριστικών αφορά:

- Την ανάλυση πληροφοριών.
- Τη διαχείριση των εργασιών.
- Την ανάλυση των διεργασιών υποστήριξης.

Αναλυτικότερα, στα χαρακτηριστικά της ανάλυσης πληροφοριών μπορούμε να εντάξουμε:

- ✓ Την αποστολή αναφορών μέσω διαδικτύου που θα συνεισφέρουν στην επίλυση τυχόν ζητημάτων καθώς και στη βελτίωση λογισμικού.

Τη δυνατότητα να καταγράφονται στοιχεία στις αναφορές αυτές που αφορούν τα στοιχεία του εργαζόμενου, την περιγραφή της εργασίας κλπ.

- ✓ Τους δείκτες μέτρησης που θα ελέγχουν το πόσο αποτελεσματικά διεξάγονται οι αποθηκευτικές λειτουργίες
- ✓ Τη δυνατότητα να καταγράφονται οι πληροφορίες σε αρχείο ώστε να κρατάνε ιστορικό για την ανάλυση του.

Ακόμη στα χαρακτηριστικά διαχείρισης των εργασιών μπορούμε να εντάξουμε:

- ✓ Την αποδοτικότητα ανά εργάτη.
- ✓ Τα κριτήρια που καθορίζουν το σχεδιασμό των εργασιών.
- ✓ Την πρόβλεψη απόδοσης του εργατικού δυναμικού σε προκαθορισμένο χρονικό διάστημα.

Στα χαρακτηριστικά ανάλυσης λειτουργιών υποστήριξης μπορούμε να διακρίνουμε:

- ✓ Τη χαρτογράφηση της αποθήκης. Μ' αυτό τον τρόπο παρέχεται η δυνατότητα εντοπισμού κάθε εμπορεύματος οποιαδήποτε στιγμή.
- ✓ Τη δυνατότητα τοποθέτησης ομοειδών αποθεμάτων στο ίδιο μέρος της αποθήκης.
- ✓ Τη δυνατότητα βελτίωσης της διαδικασίας picking. Μ' αυτό τον τρόπο η κατανομή στις ζώνες φόρτωσης θα γίνεται πιο αποδοτικά.

Εκτός από τα παραπάνω ένα σύστημα wms θα πρέπει να δίνει πληροφορίες με τις οποίες η διαχείριση των αποθεμάτων θα εκτελείται πιο αποτελεσματικά καθώς και όλο το φάσμα των αποθηκευτικών εργασιών. Επίσης θα πρέπει να παρέχει πληροφορίες σχετικά με τις εργασίες φόρτωσης και cross docking. ( Χονδροκούκης, 2008)



## Κεφάλαιο 7: ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ LAST MILE LOGISTICS

### 7.1 Το προφίλ της εταιρείας

Η Last Mile είναι μια 3PL εταιρεία που εδρεύει στην Μαγούλα Αττικής. Ιδρύθηκε τον Ιούλιο του 2019 και σήμερα απασχολεί 10 άτομα στο σύνολό της. Θεωρείται μια από τις δυναμικά ανερχόμενες εταιρείες παρέχοντας υψηλής ποιότητας υπηρεσίες στον τομέα της αποθήκευσης – διανομής και logistics έχοντας στο πελατολόγιό της εταιρείες που ανήκουν σε οποιοδήποτε τομέα.

Βασικός στόχος δραστηριότητας της είναι η καλύτερη εξυπηρέτηση των αναγκών των πελατών της. Αναλυτικότερα αποσκοπεί στη παράδοση των εμπορευμάτων των αποθετών της στον καλύτερο δυνατό χρόνο, παραδίδοντάς τα άρτια και σε ανταγωνιστικές τιμές. Αξίζει να σημειωθεί το γεγονός ότι η Last Mile Logistics είναι μια εταιρεία που επενδύει στην έρευνα καθώς και στη συνεχή εκπαίδευση του ήδη καταρτισμένου προσωπικού της, αποσκοπώντας στη συνεχή βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών της.

### 7.2 Διαδικασίες Αποθήκης

#### 7.2.1 Παραλαβή παραγγελιών

Ο αποθέτης μας ενημερώνει εγγράφως για τις παραλαβές τις επόμενης μέρας, για τους προμηθευτές που πρόκειται να έρθουν και τα είδη που θα φέρουν. Η παραλαβή περιλαμβάνει εργασίες από δύο τμήματα:

- την κίνηση του γραφείου, όπου για κάθε προμηθευτή το σύστημα δημιουργεί μια αναμενόμενη παραλαβή.

Ενημέρωση Αρχικοποίηση Απόθεμα παραλαβής Εργασίες παραλαβής Εκτύπωση Βοήθεια Έξοδος

Γενικά Βάρος - Όγκος Θέσεις Χρέωση Χαρακτηριστικά Φορτηγό Διάφορα Εντολή αγοράς Παραστατικό

Κωδικός: ER668 Κατηγορίες παραλαβής: Επιχειρησιακή μονάδα: 1 - LastMile DC01

Αποθήτης: 214 - Orchestra Hellas S.A Κατάσταση: 0 - Προς διεκπεραίωση Ημ/νία καταχώρησης: 24/ 6/2021 10:08:4 Ημερομηνία παραλαβής: 24/ 6/2021 10:08:4

Προμηθευτής: S214-SUPP-001 - Orchestra Hell Εντολή αγοράς: Αναμενόμενη ημ/νία: 24/ 6/2021 10:08:4

Σημειώσεις:

Δέσμευση παραλαβής  
 Έγινε εξαγωγή

**Είδη**

Είδος	Συσκευασία παραλαβής	Αναμενόμενη ποσότητα	Συσκευασία εισαγωγής
214-KIV-001 - ΡΟΥΧΟ ΚΙΒΩΤΙΟ	KIB - KIB	2	KIB - KIB

Αφού οριστικοποιηθεί η παραλαβή από το σύστημα,

Αναζήτηση Αρχικοποίηση Καταχώρηση Βοήθεια Έξοδος

Κριτήρια αναζήτησης Ομαδοποίηση Ενημέρωση

Γενικά Ημερομηνίες Χαρακτηριστικά

Κωδικός: Επιχειρησιακή μονάδα: 1 - LastMile DC01 Κατάσταση: 90 - Ολοκληρωμένη

Αποθήτης: 214 - Orchestra Hellas S.A Προμηθευτής: Εντολή αγοράς:

Κατηγορίες παραλαβής: Είδος:  Ενημερωμένα

Κωδικός	Προμηθευτής	Κατάσταση	Ημερομηνία παραλ...	Αποθήτης	Αναμενόμενη ημ/νία	Ημ/νία καταχώρησης	Κατηγορία
<input type="checkbox"/> ER668	S214-SUPP-001 - Orchestra Hellas S.A	90 - Ολοκληρωμένη	24/6/2021 10:20:36 ...	214 - Orchestra Hellas ...		24/6/2021 10:08:41 ...	

εκτυπώνεται το έντυπο παραλαβής, στο οποίο αναγράφονται ο κωδικός παραλαβής, ο κωδικός είδους και η ποσότητα του είδους που θα παραληφθεί.

Mantis SA 24/6/2021

Είδη Παραλαβής (Barcode)

ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ER668

Ημ/νία καταχώρησης: 24/6/2021 10:08:41πμ

Αναμενόμενη ημ/νία

Προμηθευτής: S214-SUPP-001 - Orchestra Hellas S.A

Σημειώσεις

Κωδικός είδους	BarCode	Περιγραφή	κωδ. είδους προμ.	Ποσότητα KM
214-KIV-001		ΡΟΥΧΟ ΚΙΒΩΤΙΟ		2.00 KIB

Εφόσον έρθει η παραγγελία, εκδίδεται δελτίο εισαγωγής.

**LAST MILE LOGISTICS**  
**ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ - ΑΠΟΣΤΟΛΗΣ ΕΜΠΝΩΤΩΝ**  
 ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΘΕΣΗ ΡΙΖΟΜΑ  
 ΜΑΓΟΥΛΑΤΤΙΚΗΣ - Τ.Κ. :180 18  
 ΤΗΛ. :210-4402010  
 Α.Φ.Μ. :801191592 - Δ.Ο.Υ. :ΕΛΕΥΣΙΝΑΣ

**TUV AUSTRIA**  
 EN ISO 9001:2015

**TUV AUSTRIA**  
 EN ISO 14001:2015

**Last Mile Logistics**

Σελίδα 1 / 1

ΕΙΔΟΣ ΠΑΡΑΣΤΑΤΙΚΟΥ	ΣΕΙΡΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΩΡΑ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ/ΕΝΑΡΣΗΣ
ΔΕΛΤΙΟ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ	Z	2249	24/5/2021	


Α Π Ο Θ Ε Τ Η Σ	Α Π Ο Σ Τ Ο Λ Ε Α Σ
ΚΩΔΙΚΟΣ: 214 ΕΠΩΝΥΜΙΑ: Orchestra Hellas S.A ΕΠΑΓΓΕΛΜΑ: ΟΔΟΣ/ΑΡΙΘ.: ΘΗΒΩΝ 279 ΠΟΛΗΤ.Κ.: ΑΙΓΑΛΕΟ 12244 ΤΗΛΕΦΩΝΟ: +30 210-9836834 Α.Φ.Μ.: Δ.Ο.Υ.:	ΚΩΔΙΚΟΣ: S214-SUPP-001 ΕΠΩΝΥΜΙΑ: Orchestra Hellas S.A ΕΠΑΓΓΕΛΜΑ: ΟΔΟΣ/ΑΡΙΘ.: ΘΗΒΩΝ 279 ΠΟΛΗΤ.Κ.: ΑΙΓΑΛΕΟ ΤΗΛΕΦΩΝΟ: +30 210-9836834 Α.Φ.Μ.: Δ.Ο.Υ.:

ΣΥΝΟΔΕΥΤΙΚΟ ΠΑΡΑΣΤΑΤΙΚΟ :

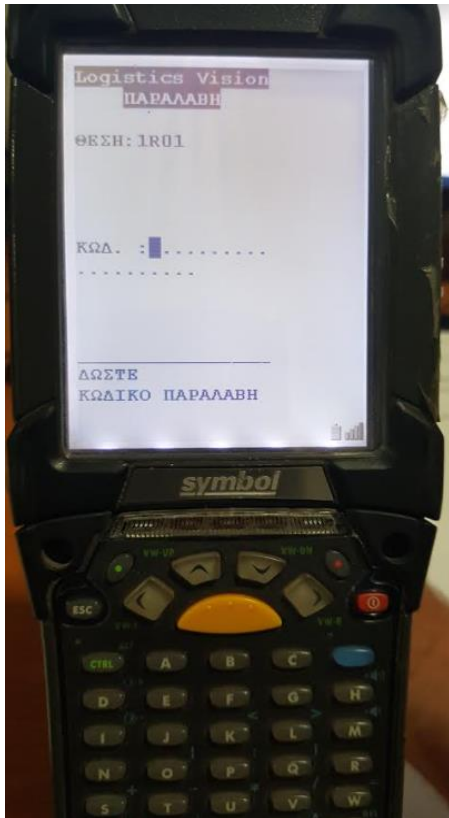
Α/Α	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΙΔΟΥΣ	Μ.Μ.	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	Χ/Β
1	Z14-KUV-001	ΡΟΥΧΟ ΚΙΒΩΤΙΟ		2,00	KIB

ΣΥΝΟΛΑ: 2

ΥΠΟΓΡΑΦΗ  
 ΟΡΘΟΓΡΑΦΗ



- την κίνηση της αποθήκης. Κατά την άφιξη των οχημάτων μεταφοράς γίνεται ο απαραίτητος έλεγχος των στοιχείων του μεταφορέα μέσω του δελτίου αποστολής. Στη συνέχεια ακολουθεί η διαδικασία του ελέγχου των εμπορευμάτων όπου ο αποθηκάριος ελέγχει τόσο την ποσότητα όσο και την ποιότητα τους. Με τη χρήση του φορητού τερματικού (scanner) και του έντυπου παραλαβής ανιχνεύεται ο κωδικός παραλαβής ο κωδικός είδους και η ποσότητα του είδους. Μ' αυτό τον τρόπο εκτυπώνονται οι ανάλογες ετικέτες που τοποθετούνται πάνω στα τεμάχια ή στις παλέτες των εμπορευμάτων, οι οποίες μας δίνουν στοιχεία όπως τον κωδικό της παλέτας, τον κωδικό του είδους, την παρτίδα, την ημερομηνία λήξης κλπ.

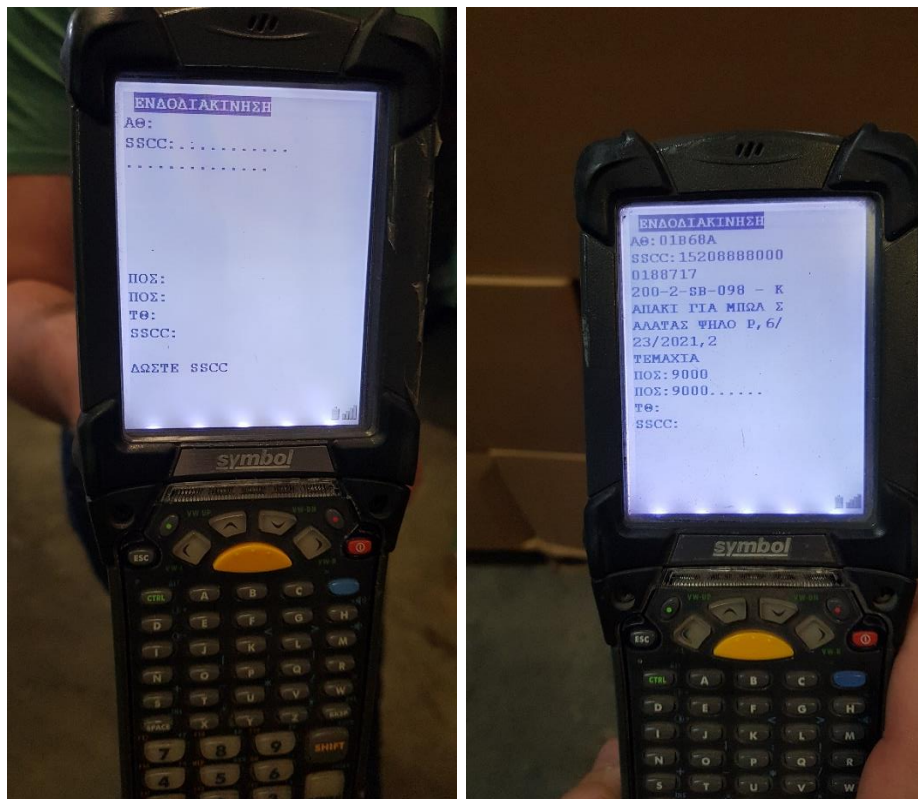


### 7.2.2 Αποθήκευση εμπορευμάτων

Στη διαδικασία της φυσικής παραλαβής, όλα τα κιβώτια θα πρέπει να είναι σκαναρισμένα με έναν μοναδικό κωδικό ο οποίος ουσιαστικά υποδεικνύει τη θέση του κάθε κιβωτίου στην αποθήκη. Η θέση αυτή είναι δεσμευμένη με το συγκεκριμένο κωδικό μέχρι να δοθεί εντολή από κάποιον χρήστη του wms να μεταφερθεί ή να προετοιμαστεί. Αξίζει να σημειωθεί πως οποιοδήποτε μετακίνηση εμπορεύματος πραγματοποιείται στην αποθήκη, γίνεται με τη χρήση κλαρκ ή παλετοφόρου.

### 7.2.3 Ενδοδιακίνηση

Η ενδοδιακίνηση πραγματοποιείται σε περίπτωση μεταφοράς μιας παλέτας ή μιας συσκευασίας εντός της αποθήκης από ένα ράφι σε κάποιο άλλο. Η μεταφορά πραγματοποιείται με τη βοήθεια του scanner το οποίο χρησιμοποιεί ο αποθηκάριος επιλέγοντας αρχικά την επιλογή ενδοδιακίνηση. Στη συνέχεια το ασύρματο τερματικό ζητάει την αρχική θέση SSCC ( serial shipping container code) που βρίσκεται η παλέτα ή η συσκευασία που θέλουμε να μεταφέρουμε, την ποσότητα που θα μεταφερθεί και την τελική θέση που προορίζεται. Εφόσον γίνει αυτό, το wms ενημερώνεται αυτόματα μέσω του scanner για τη μεταφορά του εμπορεύματος.



#### 7.2.4 Προετοιμασία και εκτέλεση της παραγγελίας

Σε πρώτο χρόνο η εταιρεία ενημερώνεται από τον πελάτη της για την παραγγελία που πρέπει να προωθηθεί στους πελάτες του αποθέτη της και τον τόπο προορισμού της. Εν συνεχεία η παραγγελία αναρτάται στο wms και εκτελείται. Πρακτικά "εκτελώντας" την παραγγελία εννοούμε ότι μέσω της λειτουργίας αυτής το πρόγραμμα αφαιρεί την ποσότητα από το stock και ενημερώνει το υπόλοιπο της αποθήκης ηλεκτρονικά. Σε αυτό το στάδιο, δημιουργείται ένα picking list έγγραφο, το οποίο τυπώνεται και αναγράφει την παραγγελία που έχει ζητηθεί από τον αποθέτη. Η διαδικασία του picking πραγματοποιείται από τους αποθηκάρειους μέσω των ασύρματων τερματικών και ολοκληρώνεται όταν πλέον συλλεχθούν όλα τα εμπορεύματα που ζητήθηκαν και τοποθετηθούν στο χώρο φόρτωσης.

Σε δεύτερο χρόνο και αφού η παραγγελία συλλέχθηκε επιτυχώς, το γραφείο κίνησης εκδίδει τα αντίστοιχα δελτία αποστολής για την επόμενη μέρα προκειμένου να παραδοθούν στον οδηγό που θα πραγματοποιήσει το προγραμματισμένο δρομολόγιο.

Σε αυτό το σημείο, κρίνεται σκόπιμο να σημειωθεί πως τα δελτία αποστολής που εκδίδει μια εταιρεία Logistics διαφέρουν από αυτά που εκδίδει μια εταιρεία που τηρεί δική της αποθήκη. Αναλυτικότερα, στα δελτία μιας εταιρείας Logistic πέρα από τα πλήρη στοιχεία του αποθέτη της (στα οποία εκδίδεται και το αντίστοιχο τιμολόγιο χρέωσης, εκτός και αν υπάρχει διαφορετική συμφωνία μεταξύ του αποθέτη της και του πελάτη της, για την οποία θα πρέπει να ενημερωθεί η εταιρεία Logistics εγγράφως), δεν αναγράφεται μόνο ο τόπος προορισμού και τα στοιχεία του οχήματος που μεταφέρει τα εμπορεύματα αλλά και τα πλήρη στοιχεία του πελάτη του αποθέτη της στον οποίο θα γίνει και η παράδοση.

Σε περίπτωση επιστροφής εμπορευμάτων από τον πελάτη του αποθέτη, τόσο η εταιρεία όσο και ο πελάτης έχουν ενημερωθεί και η διαδικασία που ακολουθείται είναι πανομοιότυπη με αυτή της παραλαβής. Αρχικά εκδίδεται αντίστοιχο παραστατικό από το γραφείο κίνησης, προκειμένου να παραδοθεί, ως συνοδευτικό, στον οδηγό που θα παραλάβει τα εμπορεύματα για να επιστραφούν στην αποθήκη. Αφού τα εμπορεύματα επιστρέψουν στην αποθήκη η διαδικασία που ακολουθείται είναι η ίδια με αυτή της παραλαβής που προαναφέρθηκε.

## Συμπεράσματα

Είναι πλέον αδιαμφισβήτητο γεγονός ότι η ανάπτυξη των πληροφοριακών συστημάτων εξελίσσεται ραγδαία. Η προαναφερθείσα διαπίστωση οφείλεται τόσο στην ανάπτυξη της τεχνολογίας όσο και στην δημιουργία νέων αναγκών.

Πριν την καθιέρωση των ολοκληρωμένων πληροφοριακών συστημάτων καίριο πρόβλημα που αντιμετώπιζαν οι επιχειρήσεις ήταν ότι οι ιδιαιτερότητες τόσο της ίδιας όσο και των πελατών της ήταν σχεδόν αδύνατο να αντικατοπτριστούν στο σύστημα. Ως αποτέλεσμα αυτού παρουσιαζόταν δυσλειτουργία στις καθημερινές ρουτίνες αλλά και υψηλή δαπάνη συντελεστών παραγωγής.

Φτάνοντας στο σήμερα, η εικόνα της λειτουργίας μια επιχείρησης διαφέρει σε μεγάλο βαθμό. Ένας απ' τους παράγοντες που συντελεί στη διαφοροποίηση αυτή είναι η συμβολή των συστημάτων WMS. Αναλυτικότερα, με τον ορθό καθορισμό των αναγκών, την έρευνα αγοράς, το πλήρως καταρτισμένο προσωπικό και τη συμβολή της συνεχούς εξελισσόμενης τεχνολογίας, οι εταιρείες είναι πλέον σε θέση να παρέχουν καλύτερη εξυπηρέτηση στους πελάτες, με αισθητά χαμηλότερο κόστος, εκμεταλλευόμενη στο έπακρο της εγκαταστάσεις της.

## Βιβλιογραφία

### Ελληνική Βιβλιογραφία

Βαφειάδης, Ε. (2016). Ολοκληρωμένα Πληροφοριακά Συστήματα και Συστήματα Διαχείρισης Αποθηκών WMS. Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Γιαννακόπουλος, Δ. & Παπουτσής, Ι., 2003. *ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ*. Αθήνα: ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΕΚΔΟΤΙΚΗ.

Δημητριάδης, Α., 2001. *ΔΙΟΙΚΗΣΗ-ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ*. ΑΘΗΝΑ: ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ.

Μαλινδρέτος, Γ., 2015. ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗ ΑΛΥΣΙΔΑ: LOGISTICS & ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗ ΠΕΛΑΤΩΝ. Διαθέσιμο στο:

<https://repository.kallipos.gr/handle/11419/5391>

Σιφνιώτης, Κ. (1997). LOGISTICS MANAGEMENT: ΘΕΩΡΙΑ ΚΑΙ ΠΡΑΞΗ. ΑΘΗΝΑ: ΠΑΠΑΖΗΣΗ

Χονδροκούκης, Γ., 2008. *ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ*. σ.1.:ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ.

Χριστόπουλος, Α. & Σωτηροπούλου, Π. Πληροφοριακά Συστήματα και Διαχείριση Αποθήκης, Πάτρα 2017.

### Ξένη Βιβλιογραφία

Azmi, I., Hamid, N., Hussin, N. & Ibtishamiah, N. (2017) ' Logistics and supply chain management: The importance of integration for business processes.' Journal of Emerging Economies & Islamic Research. (5,4), pp. 73 – 80

Assis, R., & Sagawa, J., (2018). Assessment of the implementation of a Warehouse Management System in a multinational company of industrial gears and drives.v.25, n2, p.370-383

Atieh, A. M., Kaylani, H., Al-abdallat, Y., Qaderi, A., Ghoul, L., Hdairis, I., (2015). Performance improvement of inventory management system processes by an automated warehouse management system, German Jordanian University, West Madaba street, Amman 11180, Jordan



Aliaji, S., & Harjoko. A., (2013). Identifikasi Barcode pada Gambar yang Ditangkap Kamera Digital Menggunakan Metode JST. Vol.7, No.2, pp. 121~132 ISSN: 1978-1520

Bowersox, D., Closs, D., Cooper, B., Bowersox, J., 2016. LOGISTICS: ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗ & ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ. ΑΘΗΝΑ: Π. Χ. ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ.

Ballou, Ronald H. (2003). BUSINESS LOGISTICS/SUPPLY CHAIN MANAGEMENT. PEARSON PRENTICE HALL. (fifth edition).

Blazer, C., (2012). Majority of enterprise resource planning (ERP) projects fail - M-DCPS is a rare exception, vol.1108

Cooper, M., Lambert, D. & Pagh, J. (1997) 'Supply Chain Management: More Than a New Name for Logistics.' The International Journal of Logistics Management. (8,1) , pp. 1-2.

Faber, N., Koster, R., and Velde, S., (2002). Linking Warehouse Complexity to Warehouse Planning and Control Structure: An Exploratory Study of the Use of Warehouse Management Information Systems, Rotterdam School of Management, Erasmus University, Rotterdam, The Netherlands

H. Min (2006). The applications of warehouse management systems: an exploratory study, International Journal of Logistics: Research and Applications, 9:2, 111-126, DOI: 10.1080/13675560600661870

Laudon, K. C., & Laudon, J. C., (2006). Management Information System: Managing the Digital Firm, Prentice Hall, 9<sup>th</sup> edition

Maloni, M. and Dewolf, F. (2006). Understanding Radio Frequency Identification (RFID) and Its Impact on the Supply Chain

Maditinos, D., Chatzoudes, D., and Tsairidis, C., (2002). Factors affecting ERP system implementation effectiveness, Journal of Enterprise Information Management, pp.60-78, DOI 10.1108/17410391211192161

Nwankpa, J., (2015). ERP system usage and benefit: A model of antecedents and outcomes, Computers in Human Behavior 45 335-344

Shang, S., & Seddon, B., (2002). Assessing and managing the benefits of enterprise systems: The business managers perspective. *Information system Journal*, 271-299

Trebilcock, B., (2016). Top 20 supply chain software suppliers, *SupplyChain247*

Várallyai, L., (2012). From barcode to QR code applications. Vol. 3, No. 2:9-17.