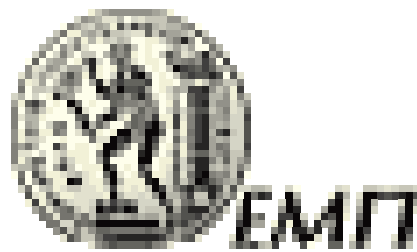




**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΕΙΡΑΙΩΣ**



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ  
ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**

---

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ "ΟΡΓΑΝΩΣΗ  
ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ"**

**ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ: LOGISTICS**

---

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΣΩΚΡΑΤΗΣ ΜΟΣΧΟΥΡΗΣ  
ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΠΕΙΡΑΙΩΣ  
ΣΥΝΕΡΓΑΤΗΣ: ΒΛΑΣΗΣ ΓΙΑΝΝΑΚΑΙΝΑΣ**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΑΠΟΘΗΚΩΝ ΚΑΙ  
ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ**

**ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ:**

**ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΟΥ  
ΚΕΝΤΡΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΤΗΣ  
ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ ΔΙΑΦΑΝΟ**

---

**ΜΕΤΑΠ/ΚΟΣ ΦΟΙΤΗΤΗΣ: ΤΣΑΦΟΣ ΣΤΕΦΑΝΟΣ / ΜΠΛ 0936**

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**

**ΙΟΥΝΙΟΣ 2011**

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Αισθάνομαι την ανάγκη να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου κ. Σωκράτη Μοσχούρη για τις γνώσεις τις οποίες μου μεταλαμπαδέυσε από την μακρόχρονη πείρα του στον ακαδημαϊκό τομέα και για τη συμβολή του στην επιτυχή ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας. Επιπλέον, να ευχαριστήσω τον κ. Βλάση Γιαννάκαινα ο οποίος με καθοδήγησε στο χώρο των Logistics, μου αφιέρωσε πολύτιμο χρόνο και μου άνοιξε νέους δρόμους αντίληψης και αντιμετώπισης των προβλημάτων που συναντούν οι σύγχρονες επιχειρήσεις. Η επιστημονική του σκέψη και η δυναμική του προσωπικότητα υπήρξαν πάντα αρωγοί στην αντιμετώπιση οπουδήποτε προβλήματος.

Επιπρόσθετα, επιθυμώ να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στο προσωπικό και στον ιδιοκτήτη της εταιρείας Διάφανο, των οποίων η ανταπόκριση ήταν άμεση και οι ίδιοι ήταν πρόθυμοι, σε κάθε μας συνάντηση, να συμβάλλουν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Μου έδειξαν αμέριστη εμπιστοσύνη, παραχωρώντας μου κρίσιμα εμπιστευτικά στοιχεία της εταιρείας και των προμηθευτών της.

Τέλος, θερμά ευχαριστώ τους γονείς μου Πέτρο και Μαρία και τον αδερφό μου Τριαντάφυλλο, για την αμέριστη συμπαράστασή τους σε κάθε μου προσπάθεια και για όλες τους τις προσπάθειες, ώστε να γίνω ο άνθρωπος που είμαι σήμερα και ο επιστήμονας που επιθυμώ να γίνω αύριο.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

### ΜΕΡΟΣ Α ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΚΟΜΜΑΤΙ

#### 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

|   |     |    |
|---|-----|----|
| 1.1 Εισαγωγή στα logistics – ιστορική αναδρομή.....               | ΣΕΛ | 7  |
| 1.2 Logistics επιχειρήσεων – βασικές έννοιες.....                 | ΣΕΛ | 7  |
| 1.2.1 Διοίκηση logistics.....                                     | ΣΕΛ | 7  |
| 1.2.2 Διοίκηση αποθεμάτων.....                                    | ΣΕΛ | 8  |
| 1.2.3 Αποθήκευση και διακίνηση υλικών.....                        | ΣΕΛ | 9  |
| 1.2.4 Εφοδιαστική αλυσίδα (Supply Chain).....                     | ΣΕΛ | 10 |
| 1.2.5 Επίπεδο εξυπηρέτησης του πελάτη.....                        | ΣΕΛ | 11 |
| 1.3 Εκσυγχρονισμός και εξειδίκευση με τη συμβολή των logistics... | ΣΕΛ | 13 |
| 1.4 Ο ρόλος των logistics στο σύγχρονο περιβάλλον.....            | ΣΕΛ | 15 |

#### 2. ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΑΠΟΘΗΚΩΝ

|  |     |    |
|--|-----|----|
| 2.1 Ορισμός αποθήκευσης – αποθήκης.....                    | ΣΕΛ | 17 |
| 2.2 Βασικές δραστηριότητες αποθήκης.....                   | ΣΕΛ | 18 |
| 2.3 Μέγεθος και πλήθος αποθηκών.....                       | ΣΕΛ | 19 |
| 2.4 Τοποθεσία αποθηκών.....                                | ΣΕΛ | 20 |
| 2.5 Κατηγορίες και τύποι αποθηκών.....                     | ΣΕΛ | 23 |
| 2.6 Σχεδιασμός και οργάνωση χώρων αποθηκών.....            | ΣΕΛ | 26 |
| 2.7 Stock allocation.....                                  | ΣΕΛ | 27 |
| 2.7.1 Πότε λαμβάνει χώρα το stock allocation.....          | ΣΕΛ | 29 |
| 2.7.2 Σκοπός και βασικοί κανόνες του stock allocation..... | ΣΕΛ | 30 |

#### 3. ΔΙΟΙΚΗΣΗ – ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΘΕΜΑΤΩΝ

|  |     |    |
|--|-----|----|
| 3.1 Βασικές έννοιες και ορισμοί.....             | ΣΕΛ | 34 |
| 3.2 Λόγοι για τη διατήρηση των αποθεμάτων.....   | ΣΕΛ | 35 |
| 3.3 Σχεδιασμός της πολιτικής των αποθεμάτων..... | ΣΕΛ | 35 |
| 3.4 Επιλογή προϊόντων για αποθεματοποίηση.....   | ΣΕΛ | 38 |
| 3.4.1 ABC ανάλυση.....                           | ΣΕΛ | 39 |
| 3.4.2 Κινητά αθροίσματα.....                     | ΣΕΛ | 40 |

#### 4. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

|  |     |    |
|--|-----|----|
| 4.1 Βασικές αρχές και εργασίες παραλαβής.....        | ΣΕΛ | 42 |
| 4.2 Διαδικασία παραλαβής προϊόντων στην αποθήκη..... | ΣΕΛ | 42 |
| 4.3 Εξωτερικοί χώροι αποθήκης - χώροι παραλαβής..... | ΣΕΛ | 43 |
| 4.4 Διαδικασία τακτοποίησης προϊόντων.....           | ΣΕΛ | 45 |
| 4.5 Ανατακτοποίηση.....                              | ΣΕΛ | 47 |

#### 5. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ

|  |     |    |
|--|-----|----|
| 5.1 Βασικές αρχές συστημάτων αποθήκευσης και εξοπλισμού..... | ΣΕΛ | 48 |
| 5.2 Επιλογή του κατάλληλου τύπου ραφίου αποθήκευσης.....     | ΣΕΛ | 49 |
| 5.2.1 Επάλληλα στρώματα παλετών (Block Stacking).....        | ΣΕΛ | 50 |
| 5.2.2 Κλασικά ράφια παλετών: Ράφια SPR.....                  | ΣΕΛ | 52 |
| 5.2.3 Ράφια παλέτας διπλού βάρους.....                       | ΣΕΛ | 54 |
| 5.2.4 Ράφια ελεύθερης εισόδου - διέλευσης .....              | ΣΕΛ | 54 |
| 5.2.5 Κεκλιμένα ράφια παλετών & κιβωτίων (Live Storage)..    | ΣΕΛ | 55 |
| 5.2.6 Ράφια Slide in.....                                    | ΣΕΛ | 56 |

|   |  |     |     |
|---|--|-----|-----|
| 5.2.7   | Κινητά ράφια (Mobile Raking).....  | ΣΕΛ | 57  |
| 5.2.8   | Ράφια με προβόλους (Cantilever Racks).....   | ΣΕΛ | 58  |
| 5.2.9   | Carousels.....   | ΣΕΛ | 58  |
| 5.3   | Κύρια χαρακτηριστικά παλετών.....  | ΣΕΛ | 59  |
| 5.3.1   | Τύποι παλετών.....   | ΣΕΛ | 61  |
| 5.4   | Εξοπλισμός ενδοαποθηκευτικής διακίνησης.....   | ΣΕΛ | 62  |
| 5.5   | Εξοπλισμός στο χώρο των παραλαβών.....   | ΣΕΛ | 69  |
| 5.6   | Αυτοματοποιημένα συστήματα στοίβαξης.....  | ΣΕΛ | 69  |
| 5.7   | Κανόνες χρήσης περονοφόρων.....  | ΣΕΛ | 70  |
| 5.7.1   | Διαδικασία μεταφοράς και εναπόθεσης φορτίου.....   | ΣΕΛ | 70  |
| 5.7.2   | Χαρακτηριστικά συστατικά περονοφόρων που απαιτούν<br>ιδιαιτέρη προσοχή για την ασφαλή λειτουργία τους..... | ΣΕΛ | 72  |
| 5.8   | Κατανομή προϊόντων.....  | ΣΕΛ | 74  |
| <b>6. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΩΝ - ORDER PICKING</b> |  |     |     |
| 6.1   | Ορισμοί – βασικές έννοιες .....  | ΣΕΛ | 75  |
| 6.1.1   | Βασικές αρχές order picking.....   | ΣΕΛ | 76  |
| 6.1.2   | Βασικά συστατικά στοιχεία picking.....   | ΣΕΛ | 76  |
| 6.2   | Μέθοδοι picking.....   | ΣΕΛ | 77  |
| 6.3   | Καθήκοντα του picker.....  | ΣΕΛ | 78  |
| 6.4   | Καθήκοντα του υπεύθυνου αποθήκης.....  | ΣΕΛ | 79  |
| 6.5   | Επιλογή του κατάλληλου συστήματος order picking.....   | ΣΕΛ | 79  |
| 6.6   | Τεχνικές βελτίωσης της προετοιμασίας της παραγγελίας.....  | ΣΕΛ | 82  |
| 6.7   | Διαδικασία φόρτωσης – αποστολής.....   | ΣΕΛ | 83  |
| <b>7. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΠΙΣΤΡΟΦΩΝ – REVERSE LOGISTICS</b>                   |  |     |     |
| 7.1   | Η σπουδαιότητα των reverse logistics.....  | ΣΕΛ | 85  |
| 7.2   | Ανάκληση προϊόντων.....  | ΣΕΛ | 85  |
| 7.3   | Διαδικασίες αντίστροφης εφοδιαστικής.....  | ΣΕΛ | 86  |
| 7.4   | Βασικά χαρακτηριστικά αντίστροφης εφοδιαστικής.....  | ΣΕΛ | 87  |
| 7.5   | Είδη επιστρεφόμενων προϊόντων - Τρόποι διαχείρισης<br>επιστροφών.....                                      | ΣΕΛ | 87  |
| 7.6   | Χώρος επιστροφών στην αποθήκη.....   | ΣΕΛ | 88  |
| <b>8. ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΘΗΚΩΝ</b>            |  |     |     |
| 8.1   | Συστήματα διαχείρισης αποθηκών (WMS).....  | ΣΕΛ | 90  |
| 8.2   | Τα modules ενός WMS.....   | ΣΕΛ | 91  |
| 8.3   | Πλεονεκτήματα χρήσης ενός WMS.....   | ΣΕΛ | 94  |
| 8.4   | Τεχνολογία των εκτυπωτών barcode και των ασύρματων<br>τερματικών.....                                      | ΣΕΛ | 96  |
| 8.5   | Πλεονεκτήματα Bar Coding.....  | ΣΕΛ | 97  |
| 8.6   | Πλεονεκτήματα RF τεχνολογίας.....  | ΣΕΛ | 98  |
| 8.7   | Προϋποθέσεις επιτυχούς εφαρμογής RF τεχνολογίας.....   | ΣΕΛ | 99  |
| 8.7.1   | Διαμόρφωση της βάσης δεδομένων (Data Base).....  | ΣΕΛ | 99  |
| 8.8   | Εγκατάσταση RF στην αποθήκη.....   | ΣΕΛ | 101 |
| <b>9. ΣΗΜΑΣΙΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ</b>   |  |     |     |
| 9.1   | Βασικά χαρακτηριστικά συσκευασίας.....   | ΣΕΛ | 103 |
| 9.2   | Πλεονεκτήματα αποτελεσματικής συσκευασίας.....   | ΣΕΛ | 104 |

|     |  |         |
|-----|--|---------|
| 9.3 | Ιδανικά modules για ευρωπαϊκά (0,80 x 1.20)..... | ΣΕΛ 106 |
|-----|--|---------|

## 10. ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΣΕ ΒΑΣΙΚΟΥΣ ΚΛΑΔΟΥΣ

|      |   |         |
|------|---|---------|
| 10.1 | Η ανάγκη για αποθήκευση στις σύγχρονες βιομηχανίες..... | ΣΕΛ 107 |
| 10.2 | Υποδήματα.....  | ΣΕΛ 107 |
| 10.3 | Ηλεκτρικές – ηλεκτρονικές συσκευές.....                 | ΣΕΛ 109 |
| 10.4 | Λιπάσματα.....  | ΣΕΛ 111 |
| 10.5 | Καπνός.....   | ΣΕΛ 112 |
| 10.6 | Φαρμακευτικά είδη.....                                  | ΣΕΛ 113 |

## ΜΕΡΟΣ Β ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ

### 11. ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΔΙΑΦΑΝΟ – ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

|      |   |         |
|------|---|---------|
| 11.1 | Γενικά.....                                   | ΣΕΛ 116 |
| 11.2 | Στόχοι και μεθοδολογία μελέτης.....           | ΣΕΛ 116 |
| 11.3 | Σχεδιασμός και υλοποίηση έργων logistics..... | ΣΕΛ 117 |
| 11.4 | Αρχές logistics management.....               | ΣΕΛ 118 |
| 11.5 | Λόγοι οργάνωσης των αποθηκών.....             | ΣΕΛ 120 |
| 11.6 | Βασικές αρχές οργάνωσης της αποθήκης.....     | ΣΕΛ 121 |

### 12. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΠΡΟΤΥΠΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

|      |  |         |
|------|--|---------|
| 12.1 | Γενικά στοιχεία.....                               | ΣΕΛ 123 |
| 12.2 | Αποθηκευτικός κήναβος.....                         | ΣΕΛ 123 |
| 12.3 | Ροή υλικών.....                                    | ΣΕΛ 123 |
| 12.4 | Διάταξη διαδρόμων.....                             | ΣΕΛ 124 |
| 12.5 | Διαστάσεις αποθήκης ισογείου.....                  | ΣΕΛ 126 |
| 12.6 | Διαστάσεις αποθήκης υπογείου.....                  | ΣΕΛ 127 |
| 12.7 | Ράφια αποθήκευσης.....                             | ΣΕΛ 128 |
| 12.8 | Τύποι ραφιών SPR.....                              | ΣΕΛ 130 |
| 12.9 | Βοηθητικοί χώροι – γραφεία – χώροι προσωπικού..... | ΣΕΛ 132 |

### 13. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΠΟΘΗΚΗΣ

|        |  |         |
|--------|--|---------|
| 13.1   | Περονοφόρα οχήματα.....                                    | ΣΕΛ 134 |
| 13.2   | Τεχνικές προδιαγραφές & ποσότητες εξοπλισμού – budget..... | ΣΕΛ 139 |
| 13.2.1 | Συστατικά στοιχεία προσφορών.....                          | ΣΕΛ 139 |
| 13.2.2 | Ράφια παλέτας.....   | ΣΕΛ 140 |
| 13.2.3 | Ηλεκτροκίνητα μηχανήματα.....                              | ΣΕΛ 141 |
| 13.2.4 | Πόρτες – ράμπες – στέγαστρα.....                           | ΣΕΛ 141 |

### 14. ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ – ΣΗΜΑΝΣΗ – BAR CODE

|        |   |         |
|--------|---|---------|
| 14.1   | Κωδικοποίηση διαδρόμων και θέσεων αποθήκευσης (location system).....                                | ΣΕΛ 142 |
| 14.2   | Στρατηγική εφαρμογής σειριακών αριθμών παλετών και bar code κωδικών ειδών & θέσεων αποθήκευσης..... | ΣΕΛ 146 |
| 14.2.1 | Σειριακός αριθμός παλέτας (Pallet Serial No. – Pallet ID).....                                      | ΣΕΛ 146 |
| 14.2.2 | Σήμανση συσκευασιών με bar code κωδικών ειδών...  | ΣΕΛ 147 |
| 14.2.3 | Σήμανση θέσεων αποθήκευσης με bar code location...  | ΣΕΛ 147 |

**15. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ**

|   |         |
|---|---------|
| 15.1 Διαδικασία παραλαβής προϊόντων.....  | ΣΕΛ 148 |
| 15.2 Διαδικασία τακτοποίησης προϊόντων.....   | ΣΕΛ 149 |
| 15.3 Τακτοποίηση παλετών με σειριακό αριθμό.....                                    | ΣΕΛ 151 |
| 15.4 Επιλογή κατηγορίας αποθήκευσης και θέσης αποθήκευσης.....                      | ΣΕΛ 152 |
| 15.4.1 Αλγόριθμος επιλογής θέσεως στα ράφια SPR σε<br>σχέση με τη θέση picking..... | ΣΕΛ 153 |
| 15.5 Διαδικασία ανατακτοποίησης προϊόντων.....                                      | ΣΕΛ 153 |
| 15.6 Διαδικασία τροφοδοσίας picking θέσεων.....                                     | ΣΕΛ 154 |
| 15.7 Διαδικασία συλλογής & ελέγχου παραγγελιών.....                                 | ΣΕΛ 155 |
| 15.8 Διαδικασία φόρτωσης – αποστολής.....   | ΣΕΛ 157 |
| 15.9 Διαδικασία χειρισμού επιστροφών.....   | ΣΕΛ 158 |
| 15.10 Διαδικασία απογραφών.....   | ΣΕΛ 159 |

**16. ΓΕΝΙΚΟΤΕΡΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ – ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ**

|   |         |
|---|---------|
| 16.1 Δυσκολίες κατά την αρχική εγκατάσταση.....   | ΣΕΛ 161 |
| 16.2 Δυσκολίες κατά την οργάνωση – διάταξη των παλετών<br>στους χώρους αποθήκευσης..... | ΣΕΛ 163 |

|                       |                |
|-----------------------|----------------|
| <b>ΓΛΩΣΣΑΡΙΟ.....</b> | <b>ΣΕΛ 169</b> |
|-----------------------|----------------|

|                          |                |
|--------------------------|----------------|
| <b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b> | <b>ΣΕΛ 171</b> |
|--------------------------|----------------|

|                       |                |
|-----------------------|----------------|
| <b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....</b> | <b>ΣΕΛ 172</b> |
|-----------------------|----------------|

## ΚΕΦ. 1<sup>ο</sup> ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ LOGISTICS – ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Η έννοια logistics χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά στην ιστορία από τον πατέρα της ιστορίας Ηρόδοτο - συγκεκριμένα στο τμήμα της συγγραφής του όπου διακρίνει με μία λέξη τις αδιαμφισβήτητες υψηλές επιδόσεις των Περσών στον τομέα του εφοδιασμού, του σχεδιασμού και της λογιστικής υποστήριξης μεγάλων εκστρατειών.

Δυόμισι χιλιάδες χρόνια μετά, περίπου στο τέλος της δεκαετίας του '50, η λέξη logistics θα εισαχθεί ευρέως στην στρατιωτική ορολογία της άμυνας των Ηνωμένων Πολιτειών και θα χρησιμοποιηθεί από όλες τις χώρες του ΝΑΤΟ και σχεδόν από όλα τα έπιτελεία του κόσμου. Η αρχική ερμηνεία της λέξης ήταν η τεχνική της μεταφοράς των στρατευμάτων ή όπως αναλυτικότερα περιγράφει το ΝΑΤΟ: ο σχεδιασμός, η ανάπτυξη, η απόκτηση, η αποθήκευση, η μεταφορά, η διανομή των υλικών, η μεταφορά των στρατευμάτων και η φαρμακευτική και ιατρική υποστήριξή τους. Με άλλα λόγια τα logistics αναφέρονται ως ο κλάδος της στρατιωτικής επιστήμης που ασχολείται με την προμήθεια, τη συντήρηση και μεταφορά υλικών, προσωπικού και εξοπλισμού.

Σήμερα, η έννοια logistics χρησιμοποιείται ευρέως από τις επιχειρήσεις και ορίζεται ως εξής: «Είναι η διαδικασία του σχεδιασμού, προγραμματισμού, οργάνωσης, υλοποίησης και ελέγχου μιας αποτελεσματικής, οικονομικής ροής και αποθήκευσης πρώτων υλών, ημικατεργασμένων προϊόντων, τελικών προϊόντων και της σχετικής πληροφορίας από το αρχικό σημείο μέχρι το σημείο της κατανάλωσης με σκοπό την συμμόρφωση στις απαιτήσεις του πελάτη».

Τα Business Logistics είναι σχετικά νέο πεδίο στο ολοκληρωμένο management σε σύγκριση με τους παραδοσιακούς τομείς των οικονομικών, των πωλήσεων και της παραγωγής. Οι περισσότερες δραστηριότητες όμως των Business Logistics (αποθέματα, μεταφορά) εκτελούνται μεμονωμένα για πολλά χρόνια. Η καινοτομία στο πεδίο αυτό είναι περισσότερο η ιδέα της συντονισμένης διοίκησης (coordinated management) παρά η διοίκηση των επί μέρους δραστηριοτήτων ξεχωριστά και η ιδέα ότι τα Logistics προσθέτουν αξία (add value) στα προϊόντα και τις υπηρεσίες.

### 1.2 LOGISTICS ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ - ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

#### 1.2.1 ΔΙΟΙΚΗΣΗ LOGISTICS

Η διοίκηση του κυκλώματος logistics αποτελεί ένα μέτρο για την αξιολόγηση της πορείας μιας επιχείρησης, καθώς οι λειτουργίες που εκτελούνται σε αυτό επηρεάζουν όχι μόνο το σύνολο της επιχείρησης αλλά και τις σχέσεις της τόσο με τους προμηθευτές όσο και με τους πελάτες της. Η λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας επηρεάζει και επηρεάζεται όσο οποιαδήποτε άλλη από τα περισσότερα τμήματα μιας επιχείρησης, καθώς επίσης και από το εξωτερικό της περιβάλλον, αφού με αυτή ξεκινά και με αυτήν καταλήγει η ροή του προϊόντος, αρχικά με τη

μορφή πρώτης ύλης που παραλαμβάνεται από τον προμηθευτή και τελικά με τη μορφή του έτοιμου προϊόντος που αποστέλλεται στον πελάτη.

Υπάρχουν πέντε βασικά σημεία τα οποία επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα της διοίκησης των logistics και αντικατοπτρίζουν αντίστοιχα τη θέση και τη δύναμη της επιχείρησης στην αγορά, ενώ δίνουν τη δυνατότητα για μείωση του κόστους και οδηγούν σε ευελιξία απέναντι στον ανταγωνισμό. Τα σημεία αυτά, τα οποία απαιτούν και προσεκτική μελέτη στο κύκλωμα logistics, είναι τα εξής:

1. Η αποθήκευση των προϊόντων.
2. Η διακίνηση των προϊόντων.
3. Η ροή των πληροφοριών κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας.
4. Η συνεργασία με τα υπόλοιπα τμήματα της επιχείρησης.
5. Η συνεργασία με τους προμηθευτές και τους πελάτες.

Οι πέντε αυτές λειτουργίες αποτελούν όλες μαζί τη διοίκηση της εφοδιαστικής αλυσίδας και οποιοδήποτε έλλειμμα σε μία από αυτές δεν μπορεί να καλυφθεί από τις υπόλοιπες.

## 1.2.2 ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΑΠΟΘΕΜΑΤΩΝ

Η διοίκηση των αποθεμάτων σχετίζεται με την ροή των υλικών από και προς την παραγωγή και ορίζεται ως ο σχεδιασμός, η οργάνωση και ο έλεγχος όλων των υλικών από την αγορά, την αποθήκευση και την μεταποίησή τους, μέχρι την διανομή του τελικού προϊόντος. Η φυσική διανομή περιλαμβάνει την ροή των υλικών από την παραλαβή τους, μέχρι την αποστολή τους στον τελικό καταναλωτή.

Οι βασικές δραστηριότητες που πρέπει να σχεδιασθούν, να προγραμματισθούν και να ελεγχθούν (δηλαδή να διοικηθούν) και που αποτελούν τα στοιχεία του συστήματος των logistics των επιχειρήσεων είναι: τα αποθέματα (inventory), η επιλογή θέσης (location strategy) και τελικά το επίπεδο εξυπηρέτησης του πελάτη (customer service).



**Σχήμα 1.** Σχεδιασμός, προγραμματισμός και έλεγχος (διοίκηση - management)



Ο έλεγχος των αποθεμάτων είναι η επιμέρους λειτουργία του εφοδιασμού που αποσκοπεί να παρακολουθεί τις κινήσεις και τα επίπεδα του αποθέματος σε όλες τις μερίδες - κωδικούς των υλικών (record keeping). Η σπουδαιότητα του ελέγχου αυτού έγκειται στο γεγονός ότι εάν πρόκειται να παρθεί μια απόφαση για το μέγεθος μιας παραγγελίας και η πληροφορία σχετικά με το υπάρχον και υπό παραγγελία απόθεμα είναι ελλιπής, όσο αναβαθμισμένα συστήματα πρόγνωσης και παραγγελίας και αν χρησιμοποιηθούν η απόφαση θα είναι λάθος.

Αναλυτικά, η διοίκηση των αποθεμάτων περιλαμβάνει:

1. Τον έλεγχο και την παρακολούθηση των αποθεμάτων
2. Την διατήρηση ιστορικών στοιχείων (record keeping).
3. Την πρόγνωση ζήτησης (forecasting).
4. Τον προγραμματισμός και τις αναπαραγγελίες (inventory control).
5. Την παραλαβή, την αποθήκευση (storage), τη διακίνηση (material handling) και την προμήθεια των υλικών.
6. Τη συσκευασία (packaging).

Το record keeping, που ήδη αναφέρθηκε, περιλαμβάνει το άνοιγμα μερίδας για τα νέα υλικά και ανάθεση κατάλληλων κωδικών, ενώ προϋποθέτει την καθημερινή συντήρηση και ενημέρωση κατάστασης - αρχείων του αποθέματος καθώς και την καταγραφή παραλαβών, επιστροφών και προμηθειών. Επιπλέον, απαραίτητη είναι και η κατηγοριοποίηση των υλικών από άποψη σημαντικότητας (ανάλυση ABC) και η επανακατηγοριοποίηση ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Τέλος, περιλαμβάνει τη φυσική απογραφή και την πιστοποίηση της κατάστασης του αποθέματος.

Ο έλεγχος και η τήρηση αποθεμάτων είναι ένα πρόβλημα συνηθισμένο για όλες τις εταιρείες. Όμως δεν υπάρχει ακόμα κάποιο σύστημα διαχείρισης αποθεμάτων το οποίο να λειτουργεί ικανοποιητικά χωρίς την ύπαρξη ενός αξιόπιστου συστήματος πρόβλεψης πωλήσεων (forecast). Ένας λοιπόν σοβαρότατος παράγοντας επιτυχίας κάθε συστήματος διαχείρισης αποθεμάτων είναι η αξιοπιστία του συστήματος πρόβλεψης πωλήσεων, δηλαδή ο βαθμός ευστοχίας της πρόβλεψης σε σχέση με τις πραγματοποιηθείσες πωλήσεις.

Προκειμένου όμως να πραγματοποιηθεί ο προγραμματισμός των αποθεμάτων με βάση τις προβλέψεις θα πρέπει να προηγηθεί και ο καθορισμός των υλικών για αποθεματοποίηση με βάση την κρισιμότητα του υλικού, το κόστος προμήθειας, το χρόνο παράδοσης και τη διαθεσιμότητα στην αγορά. Θα πρέπει να πραγματοποιηθεί ακόμα ανάλυση του κόστους των αποθεμάτων και να καθοριστεί το επίπεδο εξυπηρέτησης της αποθήκης. Κατόπιν, καθορίζεται η ποσότητα και ο χρόνος αναπαραγγελίας, καθώς και το επίπεδο ασφαλείας.

### **1.2.3 ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ**

Η αποθήκευση είναι η επιμέρους λειτουργία του εφοδιασμού που αποσκοπεί στην σωστή παραλαβή, εσωτερική διακίνηση, διατήρηση και προμήθεια των πάσης φύσεως υλικών (αποθεμάτων) σε μια επιχείρηση.

Περιλαμβάνει:

1. Την παραλαβή και τον ποσοτικό / ποιοτικό έλεγχο των αποθεμάτων.

2. Την εσωτερική διακίνηση των αποθεμάτων.
3. Την ταξινόμηση των αποθεμάτων.
4. Την τοποθέτηση των αποθεμάτων.
5. Τη διατήρηση των αποθεμάτων.
6. Τη διαφύλαξη των αποθεμάτων.
7. Την εύκολη ανεύρεσή τους.
8. Την εξαγωγή κάθε υλικού που ζητείται.

Μεγάλη σημασία όμως στην επιλογή του τρόπου αποθήκευσης έχει και η χωροταξία καθώς και το ίδιο το κτίριο των αποθηκών. Το μέγεθος, το ύψος, οι ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις, η διαμόρφωση και η οργάνωση του συνολικού χώρου και της ροής των υλικών είναι στοιχεία τα οποία θα πρέπει να έχουν καθοριστεί σωστά και να έχουν ληφθεί υπόψη από την αρχή της υλοποίησης μιας αποθήκης.

#### 1.2.4 ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗ ΑΛΥΣΙΔΑ (SUPPLY CHAIN)

Η εφοδιαστική αλυσίδα είναι η σχέση (το κανάλι) μεταξύ του καταναλωτή και αυτών που τον εφοδιάζουν με προϊόντα υλικά και υπηρεσίες. Η αλυσίδα περιλαμβάνει μέχρι και ολόκληρο τον κύκλο παραγωγής. Αυτό σημαίνει πρώτες ύλες, διανομείς των πρώτων υλών, κατασκευαστές, διανομείς των κατασκευασθέντων προϊόντων, λιανέμπορους και τελικά τον πελάτη.

Έτσι, λοιπόν, κάθε δίκτυο διανομών μπορεί να θεωρηθεί σαν ένα σύνολο διαδικασιών που τελικό στόχο έχει την προμήθεια αγαθών και υπηρεσιών στον καταναλωτή, με τον καλύτερο δυνατό τρόπο και όσο πιο αποτελεσματικά γίνεται σε σχέση με τον ανταγωνισμό. Υπάρχουν κάποιες βασικές λειτουργίες στις οποίες εμπλέκεται άμεσα ένα δίκτυα διανομής. Χαρακτηριστικά αναφέρονται:

- Η αγορά προϊόντων και πρώτων υλών.
- Η πώληση ετοιμών προϊόντων.
- Η αποθήκευση.
- Οι μεταφορές.
- Η τιμολόγηση των προϊόντων.
- Η πληροφόρηση των πελατών.

Στις ανωτέρω λειτουργίες εμπλέκεται συνήθως ένα μέρος του δικτύου διανομής, όμως η τελική απόστολή του, επηρεάζεται από τη σωστή λειτουργία των επιμέρους δραστηριοτήτων.

Οι διανομές καλύπτουν δύο μεγάλες λειτουργίες. Η πρώτη και πλέον γνωστή, έχει σα στόχο να θέσει στη διάθεση των καταναλωτών, αγαθά και υπηρεσίες που οι τελευταίοι έχουν ανάγκη, τη χρονική στιγμή που τα επιθυμούν και στις απαιτούμενες ποσότητες. Είναι η λειτουργία logistics που αφορά τη διαχείριση των αποθεμάτων και τη ροή των εμπορευμάτων. Η δεύτερη λειτουργία, λιγότερο γνωστή αλλά εξίσου σημαντική, είναι η «λειτουργία της επαφής», της επικοινωνίας και του service έναντι των καταναλωτών. Αφορά τις βασικές στρατηγικές των δύο συνεταιίρων, που είναι οι παραγωγοί και οι διανομείς, με στόχο να προσελκύσουν τους καταναλωτές.

### 1.2.5 ΕΠΙΠΕΔΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΤΟΥ ΠΕΛΑΤΗ (LOGISTICS CUSTOMER SERVICE)

Ένα προϊόν δεν έχει καμία απολύτως αξία ώσπου να φτάσει στα χέρια του πελάτη. Το customer service σχετίζεται με αυτή τη διάθεση των προϊόντων στους πελάτες. Συχνότητα παραδόσεων, συνέπεια στην παράδοση, διαθεσιμότητα αποθεμάτων, χρόνος εκτέλεσης παραγγελίας, ακρίβεια τιμολογίων, κατάσταση των προϊόντων κατά την παράδοση και ανταπόκριση σε ερωτήσεις και παράπονα του πελάτη είναι μόνο μερικοί από τους παράγοντες που επηρεάζουν τη διάθεση των προϊόντων στους πελάτες και άρα συντελούν στην αποτελεσματικότητα ή μη του customer service.

Όπως φαίνεται από τα παραπάνω, το customer service, όχι μόνο επηρεάζεται από διάφορους τομείς της λειτουργίας μιας επιχείρησης αλλά καλύπτει διάφορα στάδια σε σχέση με την πώληση ενός συγκεκριμένου προϊόντος τα οποία λαμβάνουν μέρος:

- α) πριν την πώληση του προϊόντος,
- β) κατά την πώληση του προϊόντος και
- γ) μετά την πώληση του προϊόντος.

Σε ότι αφορά το στάδιο πριν την πώληση, στοιχεία όπως η υφιστάμενη πολιτική εξυπηρέτησης των πελατών, καθώς και η δομή με την οποία είναι οργανωμένη η επιχείρηση επηρεάζουν άμεσα το customer service. Στο στάδιο κατά το οποίο λαμβάνει χώρα η πώληση ενός προϊόντος, το customer service επηρεάζεται από στοιχεία όπως διαθεσιμότητα, διανομή και παράδοση, χρόνος εκτέλεσης της παραγγελίας, συνέπεια παράδοσης, κτλ. Τέλος, τα στοιχεία που εμπεριέχονται στο τρίτο στάδιο αφορούν κυρίως στην υποστήριξη ενός προϊόντος μετά την πώληση όπως εγγύηση, διαθεσιμότητα ανταλλακτικών, ανταπόκριση σε ερωτήσεις και τυχόν παράπονα των πελατών, ακόμα και αντικατάσταση του προϊόντος.

Στις αγορές, λοιπόν, υψηλού ανταγωνισμού όπου είναι δύσκολο να πραγματοποιηθεί μια ουσιαστική διαφοροποίηση ενός προϊόντος ή υπηρεσίας και η ανταγωνιστικότητα με βάση τις τιμές οδηγεί μόνο σε δραματικές μειώσεις των κερδών με ολέθριες συνέπειες για τις επιχειρήσεις, η αναμέτρηση μετατοπίζεται στο επίπεδο customer service που παρέχεται. Η συμβολή των logistics στη διαμόρφωση και παροχή διαφορετικών πολιτικών customer service είναι πολυδιάστατη: προσφέρουν μια πλατφόρμα πάνω στην οποία θα στηριχθεί η όλη μελέτη για την επίτευξη customer service υψηλού επιπέδου, αποτελούν το εργαλείο για τον στρατηγικό σχεδιασμό και παράλληλα είναι το μέσο που θα κάνει δυνατή την υλοποίηση της στρατηγικής που επιλέχθηκε.

Προκειμένου να επιλέξει μια εταιρεία τη στρατηγική customer service που θα ακολουθήσει, θα πρέπει να λάβει υπόψη της όλα τα στοιχεία που αναφέρονται παρακάτω:

- συχνότητα παραδόσεων,
- χρόνος εκτέλεσης παραγγελίας,
- συνέπεια παραδόσεων,
- έκτακτες παραδόσεις όταν ζητείται,
- διαθέσιμα αποθέματα και συνεχής τροφοδοσία,

- Û πληρότητα παραγγελιών
- Û πληροφόρηση για ελλείψεις,
- Û ευκολία τοποθέτησης παραγγελίας,
- Û αποδοχή παραγγελίας,
- Û ακρίβεια τιμολογίων,
- Û ποιότητα πωλητών / αντιπροσώπων,
- Û υποστήριξη τοποθέτησης εμπορευμάτων στο κατάστημα (merchandising),
- Û τακτικές επισκέψεις πωλητών / αντιπροσώπων,
- Û παρακολούθηση των αποθεμάτων των λιανοπωλητών από προμηθευτές (VMI),
- Û όροι πληρωμής,
- Û ανταπόκριση στις ερωτήσεις, απορίες, παράπονα,
- Û ποιότητα εξωτερικής συσκευασίας,
- Û σωστή παλετοποίηση προϊόντων,
- Û ευανάγνωστες ημερομηνίες λήξης στην εξωτερική συσκευασία,
- Û ποιότητα συσκευασίας τεμαχίου για διακίνηση στο κατάστημα,
- Û συνεργασία στην εισαγωγή νέου προϊόντος / συσκευασίας,
- Û τακτικές αναφορές για την γκάμα των προϊόντων,
- Û συντονισμός μεταξύ παραγωγής, διανομής και marketing.

Υπάρχει όμως και μια σειρά πολύ δύσκολων ερωτημάτων που πρέπει να απαντηθούν έτσι ώστε να σχεδιαστεί ένα επιτυχημένο πακέτο customer service. Μια επιχείρηση θέλει να ικανοποιήσει όλους τους πελάτες της. Η ερώτηση που γεννάται είναι αν υπάρχει όμως η δυνατότητα να χαίρουν όλοι της ίδιας εξυπηρέτησης. Γενικά ισχύει ότι το 80% του συνολικού τζίρου προέρχεται από το 20% των πελατών (κανόνας 80 - 20). Θα πρέπει λοιπόν η επιχείρηση να προσαρμοστεί αρχικά στις απαιτήσεις αυτού του μεριδίου των πελατών (key accounts) αφού η απώλεια τους θα είχε σοβαρά αρνητικά αποτελέσματα. Μήπως όμως ταυτόχρονα υπάρχει κάποιος τρόπος να εξυπηρετήσει και τους υπόλοιπους πελάτες θέτοντας κάποιο περιορισμό όπως την ελάχιστη ποσότητα παραγγελίας αλλά υιοθετώντας παράλληλα ευνοϊκότερο τρόπο πληρωμής για να τους προσελκύσει; Αυτά φυσικά είναι ερωτήματα που πρέπει να απαντηθούν μετά από προσεκτική μελέτη.

Τέλος, θα πρέπει να δοθεί έμφαση σε δύο πολύ σοβαρά θέματα. Το πρώτο είναι ότι το customer service είναι κάτι επιπλέον του προϊόντος και φυσικά είναι ένα επιπλέον κόστος. Η ιδέα αύξησης του επιπέδου customer service μπορεί να μη φαίνεται πολύ ελκυστική λόγω του επιπλέον κόστους, αυτό όμως που θα έπρεπε να απασχολεί πραγματικά μια επιχείρηση είναι ποιο θα είναι το κόστος αν δεν προβεί σε μια τέτοια ενέργεια όταν ολοένα και περισσότερο ο ανταγωνισμός μετατίθεται προς το customer service και αναπόφευκτα οι απαιτήσεις των πελατών αυξάνονται όλο και πιο πολύ.

Έχοντας ερευνήσει και βεβαιωθεί για το ποια στοιχεία του customer service έχουν τη μεγαλύτερη σημασία στο πως αντιλαμβάνεται ο πελάτης την επιχείρηση ως προμηθευτή του, καθώς επίσης και έχοντας ομαδοποιήσει τους πελάτες σύμφωνα με αυτά, η επόμενη φάση του στρατηγικού σχεδιασμού είναι η δημιουργία διαφόρων πολιτικών customer service, τα οποία αφενός θα ανταποκρίνονται επαρκώς στις απαιτήσεις και ανάγκες κάθε ομάδας και αφετέρου θα είναι έτσι σχεδιασμένα ώστε να υλοποιούνται με το μικρότερο δυνατό κόστος.

Για να πραγματοποιηθεί κάτι τέτοιο, η εμπειρία πολλών εταιρειών έδειξε ότι κάθε φορά θα πρέπει να ακολουθούνται τα παρακάτω βήματα:

**ΒΗΜΑ 1<sup>ο</sup>:** Αποσαφήνιση της πολιτικής και ορισμός των στοιχείων του customer service των ανταγωνιστών για κάθε προϊόν και κάθε υπο - αγορά.

**ΒΗΜΑ 2<sup>ο</sup>:** Αναγνώριση και μέτρηση των στοιχείων - κλειδιά τα οποία θα οδηγήσουν την επιχείρηση στο να προτιμηθεί ως προμηθευτής αρχικά και αργότερα να εξασφαλιστεί η πίστη των πελατών.

**ΒΗΜΑ 3<sup>ο</sup>:** Μέτρηση της αντίδρασης του μεριδίου αγοράς της επιχείρησης στην κάθε υπο-αγορά, αλλά και στην κερδοφορία (cost-benefit analysis), για κάθε στοιχείο του customer service.

**ΒΗΜΑ 4<sup>ο</sup>:** Εξέταση της επίδοσης της επιχείρησης σε κάθε ένα από αυτά τα στοιχεία.

**ΒΗΜΑ 5<sup>ο</sup>:** Ανασχεδιασμός των υφιστάμενων πολιτικών customer service με έμφαση και προώθηση αυτών που κρίνονται ότι θα είναι πιο επικερδή και περιορισμού αυτών που εκτιμώνται ως λιγότερο επικερδή ή ακόμα και ζημιογόνα.

Το τελικό αποτέλεσμα αυτής της διαδικασίας θα πρέπει να είναι διαφορετικά σενάρια τα οποία θα περιγράφουν με κάθε λεπτομέρεια τον τρόπο εφαρμογής της κάθε πολιτικής customer service. Φυσικά, η αξιολόγηση των σεναρίων αυτών με τους άμεσα ενδιαφερόμενους πελάτες είναι απολύτως αναγκαία, καθώς μικρές τροποποιήσεις είναι δυνατόν να πραγματοποιηθούν.

### **1.3 ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗ ΜΕ ΤΗ ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΩΝ LOGISTICS**

Η συνεχής κινητικότητα που χαρακτηρίζει τις ελληνικές επιχειρήσεις τα τελευταία χρόνια φέρνει στο προσκήνιο την ανάγκη αναδιοργάνωσης του κυκλώματος της εφοδιαστικής αλυσίδας, ενώ γίνεται συνείδηση πως μια τέτοια αναδιοργάνωση σχετίζεται άμεσα με την αύξηση των πωλήσεων. Όταν τα logistics προσεγγίζονται στην ολοκληρωμένη τους μορφή, δηλαδή ως το σύνολο των δραστηριοτήτων που εκτελούνται κατά τη διαδικασία ροής των προϊόντων, προσφέρουν εξειδικευμένες λύσεις σε προβλήματα που ανακύπτουν από την παραγωγή ως την κατανάλωση.

Βασικό χαρακτηριστικό αλλά και μεγάλη δυσκολία στην οργάνωση κάθε συστήματος logistics είναι ότι αναφέρεται σε όλα τα τμήματα της εφοδιαστικής αλυσίδας (supply chain). Ξεκινάει από την παραγωγή του προϊόντος, οργανώνοντας το κομμάτι των προμηθειών (ποσότητα και είδος προμήθειας), συνεχίζει ελέγχοντας το ύψος των αποθεμάτων, αποφασίζει για τον τρόπο μεταφοράς των προϊόντων και τα κατάλληλα μέσα μεταφοράς, σχεδιάζει το σύστημα αποθήκευσης (εξοπλισμός και είδος αποθήκευσης) και καταλήγει στην οργάνωση του δικτύου διανομής (το οποίο σχετίζεται άμεσα αλλά δεν ταυτίζεται με τις μεταφορές).

Οι ελληνικές επιχειρήσεις, μέχρι σήμερα τουλάχιστον, αντιμετώπιζαν τις παραπάνω λειτουργίες αποκεντρικά. Ενδεικτικό είναι το γεγονός ότι σε κάθε εταιρεία υπάρχουν στελέχη με αρμοδιότητες operation manager ή supply manager, οι οποίοι απασχολούνται στο κύκλωμα της εφοδιαστικής αλυσίδας, ενώ σπανιότερα συναντάμε τη θέση του logistics manager. Οι δραστηριότητες του logistics manager σε μια επιχείρηση είναι πολλές, μπορούμε πάντως να πούμε ότι είναι το πρόσωπο που

έχει τον συντονισμό όλων των παραπάνω δραστηριοτήτων. Συνήθως οι επιχειρήσεις του λιανεμπορίου, οι εταιρείες εμπορίας και διακίνησης καταναλωτικών προϊόντων αλλά και οι βιομηχανίες τροφίμων-ποτών, έχουν συγκεκριμένα προβλήματα που αφορούν ένα ή και περισσότερα κομμάτια του κυκλώματος logistics. Οι επιχειρήσεις αντιμετωπίζουν συνήθως τις παρακάτω κατηγορίες προβλημάτων:

- 1. Προβλήματα οργάνωσης αποθήκης:** Στην περίπτωση αυτή οι δυσκολίες σχετίζονται είτε με την έκταση του χώρου αποθήκευσης (π.χ. δεν φτάνουν οι χώροι, υπάρχει μεγάλο ύψος αποθεμάτων κοκ), είτε με τη λειτουργικότητα των χώρων (υπάρχει επαρκής χώρος αλλά δεν είναι πλήρως αξιοποιήσιμος, οι εργαζόμενοι είναι πολλοί, έχουν αλληλοκαλυπτόμενα καθήκοντα κλπ.), είτε με την έλλειψη σύγχρονης τεχνολογίας στους αποθηκευτικούς χώρους (π.χ. εγκατάσταση φορητών τερματικών για αποθηκάρους κλπ.).
- 2. Προβλήματα αξιολόγησης προϊόντων και κατηγοριοποίησης πελατών:** Μια επιχείρηση συχνά καλείται να επαναπροσδιορίσει, ανάλογα με τους στόχους της, τους κωδικούς και την ποσότητα των προϊόντων που διακινεί, ενώ συχνά αναγκάζεται να ορίσει την εξυπηρέτηση πελατών με δύο κατηγορίες: τους πελάτες Key Accounts (οι οποίοι παρακολουθούνται απευθείας από την εταιρεία όσον αφορά στην προώθηση των πωλήσεων) και σε Rest πελάτες (οι οποίοι μπορούν να προσεγγισθούν και έμμεσα από συνεργάτες ή ενδιάμεσους των εταιρειών όσον αφορά στις πωλήσεις). Χρειάζεται δηλαδή να κάνει έναν επαναπροσδιορισμό όσον αφορά στις κατηγορίες πελατών που θα εξυπηρετεί πρώτους, δεύτερους κοκ. με δεδομένη την ποσότητα των προϊόντων που διακινεί και τα μέσα μεταφοράς που διαθέτει (αν για παράδειγμα βρίσκονται στη Βόρεια Ελλάδα ή τα νησιά).
- 3. Προβλήματα συνεργατών:** Η επιλογή τους διαμορφώνει τον τρόπο διακίνησης των προϊόντων αλλά και το επίπεδο εξυπηρέτησης του πελάτη. Έτσι, η επιχείρηση καλείται να αποφασίσει για το αν θα έχει δίκτυο αντιπροσώπων στην επαρχία, αν θα συνεργάζεται με χονδρέμπορους (που θα αγοράζουν τα προϊόντα για λογαριασμό τους) ή αν θα χρησιμοποιεί μεσίτες για τη διεκπεραίωση της διανομής. Επιλογές οι οποίες παρουσιάζουν συγκεκριμένα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα που πρέπει να σταθμιστούν πριν από την τελική απόφαση ώστε να συνυπολογιστούν στο συνολικό κόστος του κυκλώματος logistics.
- 4. Προβλήματα αναδιοργάνωσης της ευρύτερης επιχειρηματικής διαδικασίας, BPR (Business Process Reengineering):** Εδώ, συμπεριλαμβάνεται για παράδειγμα ο συνολικός επανασχεδιασμός του τρόπου παραγγελιοληψίας και εκτέλεσης της παραγγελίας, του αριθμού των κωδικών προϊόντων που διακινούνται, καθώς και αλλαγές στο οργανόγραμμα προσωπικού (αριθμός προσωπικού και αρμοδιότητες), ανάπτυξη νέων καναλιών διανομής κ.α.
- 5. Προβλήματα εκπαίδευσης στελεχών:** Τα στελέχη καλούνται να συντονίσουν το κύκλωμα των logistics. Είναι κατανοητό, από το εύρος των λειτουργιών που καλύπτει η εφοδιαστική αλυσίδα και τον πολυδιάστατο χαρακτήρα των logistics, ότι ο logistics manager χρειάζεται επαρκή θεωρητική υποδομή και μεγάλη πρακτική εμπειρία του κυκλώματος (π.χ. των εργασιών της αποθήκης, της διανομής, κοκ.), παράγοντες που καθιστούν την εκπαίδευσή του σημαντική επένδυση για την επιχείρηση.

Στην ορολογία και πρακτική των εργασιών logistics, συχνή αναφορά γίνεται

στα συστήματα μηχανογράφησης και γενικότερα στην εφαρμογή των νέων τεχνολογιών. Η χρησιμοποίηση ενός πληροφοριακού συστήματος από μια επιχείρηση είναι εκείνο το κομβικό σημείο, όπου συγκεντρώνεται η πληροφορία που προέρχεται από τον προμηθευτή με την πληροφορία του διακινητή και του πελάτη. Τα πληροφοριακά συστήματα που εφαρμόζονται στο κύκλωμα logistics εξελίσσονται διαρκώς, ωστόσο παρανόηση αποτελεί το γεγονός ότι logistics είναι ή σημαίνει εφαρμογή ενός ολοκληρωμένου συστήματος μηχανογράφησης. Το software, με άλλα λόγια, που θα χρησιμοποιηθεί από μια επιχείρηση για τον αυτοματισμό, πχ. της αποθήκης, της παραγγελιοληψίας και παραγγελιοδοσίας, του ελέγχου αποθεμάτων κλπ. αποτελεί εργαλείο του εκάστοτε logistics manager και δεν εξαντλεί τη φιλοσοφία του σωστού σχεδιασμού ενός κυκλώματος logistics. Γι' αυτό οι εταιρείες συμβούλων, αν και σχεδιάζουν ή και υλοποιούν εργασίες logistics, δε σχεδιάζουν οι ίδιες λογισμικά πακέτα. Στη βάση πάντως της μηχανογράφησης των logistics βρίσκονται η τεχνολογία των Bar Codes, του ECR (Efficient Consumer Response) και του EDI (Electronic Data Interchange).

Τέλος η παράμετρος του κόστους αποτελεί πολύ σημαντικό παράγοντα. Γενική αρχή είναι ότι για να γίνουν εκτιμήσεις και υπολογισμοί του συνολικού κόστους, πρέπει ο υπεύθυνος του τμήματος logistics να συγκεντρώνει μεγάλο αριθμό πληροφοριών για τα κόστη μιας σειράς θεμάτων όπως:

- § Το κόστος αποθεματοποίησης.
- § Το κόστος μεταφοράς.
- § Το λειτουργικό κόστος.
- § Το κόστος επιστροφών.
- § Το κόστος τοπικής διανομής.
- § Το κόστος για ειδικούς συνεργάτες (πωλητές - διανομείς).
- § Το κόστος διοίκησης.
- § Το κόστος μηχανογράφησης.

Γενικά οι επιχειρήσεις προσανατολίζονται σε λύσεις που αφενός μεν ελαχιστοποιούν το συνολικό κόστος επένδυσης στα logistics, αφετέρου δεν επηρεάζουν αρνητικά το επίπεδο εξυπηρέτησης του πελάτη. Υπάρχουν δηλαδή εταιρείες όπου απαιτούνται ριζοσπαστικές οργανωτικές παρεμβάσεις, ενώ άλλες εταιρείες χρειάζονται απλά αναβάθμιση της ποιότητας των υπηρεσιών τους προς τους πελάτες. Σε γενικές γραμμές πάντως, εκτιμάται ότι ο χρόνος απόσβεσης της μελέτης είναι μικρός και δεν ξεπερνά τη διάρκειά της.

#### **1.4 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ LOGISTICS ΣΤΟ ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ**

Σήμερα πολλές επιχειρήσεις αναγνωρίζουν ότι η παραγωγή και ο εφοδιασμός είναι ένας σημαντικότερος παράγοντας όταν σχεδιάζεται η επιχειρηματική στρατηγική. Αντίθετα η παραδοσιακή άποψη είναι ότι η παραγωγή και ο εφοδιασμός παίζει υποστηρικτικό ρόλο στο marketing. Η παραδοσιακή άποψη βασίζεται στην πεποίθηση ότι το κέρδος εξαρτάται κυρίως από την τιμή πώλησης και όχι από το κόστος. Σε ένα περιβάλλον λιγότερο ανταγωνιστικό η άποψη αυτή θα ήταν αποδεκτή.

Όμως ο σύγχρονος καταναλωτής είναι πολύ απαιτητικός, περιμένοντας από την παραγωγή:

- Μεγαλύτερη ποικιλία προϊόντων.
- Καλύτερη ποιοτική επίδοση.
- Την καλύτερη δυνατή απόδοση των χρημάτων του.
- Άμεση παράδοση των κοινών προϊόντων.
- Σε προϊόντα κατά παραγγελία μείωση και σταθερότητα των χρόνων παράδοσης.

Απαιτείται επομένως μια τελείως καινούργια αντιμετώπιση στο σχεδιασμό των συστημάτων εφοδιασμού/παραγωγής. Εκεί πλέον δε φθάνει μόνο η αύξηση του ρυθμού παραγωγής, αλλά τα αποθέματα πρέπει να μειωθούν, οι καθυστερήσεις να ελαχιστοποιηθούν, οι κινήσεις των υλικών να ελαττωθούν, οι χρόνοι παράδοσης να συντομευθούν, να υπάρχει ευελιξία σε αλλαγές στο σχεδιασμό του προϊόντος. Οι παράγοντες τόπος και χρόνος παράδοσης έχουν αποκτήσει πρωτεύοντα ρόλο στις επιθυμίες του πελάτη. Οι επιχειρήσεις σήμερα δίνουν μεγάλη έμφαση στα προβλήματα προγραμματισμού και ελέγχου κάνοντας την υπόθεση ότι το υποκείμενο σύστημα των φυσικών και ανθρώπινων πηγών δεν μπορεί να αλλάξει. Όμως παρά το γεγονός ότι ο έλεγχος είναι απαραίτητος τα καλύτερα αποτελέσματα έρχονται με τη βελτίωση του σχεδιασμού. Η έμφαση στον έλεγχο φαίνεται από την πληθώρα της βιβλιογραφίας που υπάρχει σχετικά με:

- Προγραμματισμό δυναμικότητας (Capacity planning).
- Προγραμματισμό παραγωγής (Production planning).
- Έλεγχος αποθέματος (Inventory control).
- Πρόβλεψη (Forecasting).
- Λεπτομερή Προγραμματισμό (Scheduling).
- Προγραμματισμό υλικών (Material requirement planning (MRP)).

Σε όλες αυτές τις περιπτώσεις οι λύσεις που δίνονται βασίζονται στη βελτιστοποίηση μέσα σε ένα προκαθορισμένο περιβάλλον περιορισμών.



## ΚΕΦ. 2<sup>ο</sup> ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΑΠΟΘΗΚΩΝ

### 2.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ – ΑΠΟΘΗΚΗΣ

Ο όρος που χρησιμοποιείται για την οργάνωση των αποθηκών και τη διαχείριση αποθέματος είναι warehousing και inventory control αντίστοιχα. Και οι δύο όροι εμφανίζονται πολύ συχνά στη βιβλιογραφία της οργάνωσης παραγωγής καθώς επίσης και στο marketing. Μέσα στα πλαίσια των logistics όμως, οι όροι αυτοί αποκτούν ιδιαίτερη σημασία, διότι εισέρχονται στο σχεδιασμό ως παράμετροι και μάλιστα δυναμικές, ήτοι εξαρτώμενες από το χρόνο. Ακολουθεί ένας ορισμός πάνω στον οποίο βασίζεται και η ανάλυση:

Ως **Αποθήκευση (Warehousing)** καλείται η διαδικασία φύλαξης προϊόντων (πρώτων υλών, ημιτελειωμένων και τελειωμένων) σε διαφορετικό χρόνο και χώρο καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας των logistics. Επίσης, προσφέρει την απαραίτητη πληροφορία στη διοίκηση για την ποσότητα και την κατάσταση των προϊόντων που φυλάσσονται. Αποτελεί μέρος της διαδικασίας των logistics.

Ως **Αποθήκη (Warehouse)** ορίζεται ο περικλεισμένος χώρος μέσα στον οποίο παραλαμβάνονται, ταξινομούνται και φυλάσσονται κάθε μορφής υλικά απαραίτητα για τη στήριξη της παραγωγής, την εμπορική δραστηριότητα και γενικά για τη λειτουργία της επιχείρησης.

Οι όροι αποθήκευση και διαχείριση αποθέματος είναι πολύ στενά συνδεδεμένοι μεταξύ τους, αλλά υπάρχει μια ουσιώδης διαφορά. Η αποθήκευση αναφέρεται στη φύλαξη των προϊόντων, ενώ η διαχείριση αποθέματος στην αξία και χρησιμότητα των προϊόντων.

Η αποθήκευση είναι απαραίτητη για πολλούς λόγους, αλλά οι τρεις παρακάτω θεωρούνται ως οι πιο σημαντικοί:

- οικονομία κλίμακας
- εκπτώσεις σε τιμές ή επίτευξη χαμηλότερων δαπανών (άμεση συνέπεια της οικονομίας κλίμακας) και
- διατήρηση πηγής προμήθειας.

Οι δύο πρώτοι όροι δε χρειάζονται εξήγηση. Ο τρίτος όμως πρέπει να ερμηνευτεί ως προστασία από ανεπιθύμητες πηγές, συνθήκες εμπορίου (π.χ. αύξηση τιμής αγοράς), ξαφνική κάλυψη της ζήτησης κλπ. Όπως φαίνεται, δηλαδή, η αποθήκευση είναι μια διαδικασία άρρηκτα συνδεδεμένη με την έννοια της πληροφορίας και έτσι επιτυγχάνεται κιόλας και η ομαλή και επιτυχής ένταξή της σε ένα σύστημα logistics. Η φυσική διαχείριση δεν είναι αρκετή πλέον και αυτό φαίνεται ξεκάθαρα στα συστήματα παραγωγής JIT, MRP, DRP. Υπό αυτό το πρίσμα οι αποθήκες καθίστανται κόμβοι. Ο σχεδιασμός και η λειτουργία τους βασίζονται στις ακόλουθες παραμέτρους:

- 1. Πλήθος (αριθμός) αποθηκών:** Όσο μεγαλύτερο το πλήθος των αποθηκών τόσο μικρότερη απαιτείται να είναι η αποθηκευτική ικανότητά τους.
- 2. Επίπεδο παροχής υπηρεσίας στον πελάτη:** Όσο υψηλότερο το επίπεδο των παρερχομένων υπηρεσιών, τόσοι περισσότεροι χώροι απαιτείται.

**3. Χαρακτηριστικά προϊόντος:** Μεγέθη, όπως πλήθος, μέγεθος, βάρος, όγκος, συσκευασία και λοιπά χαρακτηριστικά του προϊόντος αλλάζουν τις απαιτήσεις για τις αποθήκες.

**4. Διάταξη και σύστημα διαχείρισης (handling):** Το μέγεθος των αποθηκών επηρεάζεται άμεσα από τον τρόπο που είναι αποθηκευμένα τα προϊόντα και από τα μηχανήματα που απαιτούνται για τη φύλαξη αλλά και μεταφορά τους μέσα στην αποθήκη.

**5. Επίπεδα ζήτησης:** Όσο πιο πολύ μεταβάλλεται η ζήτηση, τόσο πιο μεγάλη (και αντιοικονομική συνήθως) είναι η αποθήκη.

**6. Λόγος διακίνησης:** Μπορεί να είναι σταθερός ή μεταβλητός. Όταν αυτός ο λόγος δεν είναι ο ίδιος με το λόγο της ζήτησης συμπεριλαμβανόμενης και της μεταφοράς, τότε η αποθήκευση είναι απαραίτητη.

**7. Οικονομίες κλίμακος:** Μετά τα προαναφερθέντα αυτή η παράμετρος είναι προφανής. Όλα τα παραπάνω αποτελούν παραμέτρους σχεδιασμού του συστήματος logistics και ειδικότερα της αποθήκης. Όμως δύο θέματα τα οποία απασχολούν άμεσα και στηρίζουν πολύ σημαντικές αποφάσεις επένδυσης είναι:

- το πλήθος των αποθηκών και
- η τοποθεσία τους.

## 2.2 ΒΑΣΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΑΠΟΘΗΚΗΣ

Οι επιμέρους δραστηριότητες που απαρτίζουν το κύκλωμα αποθήκευσης και διακίνησης των προϊόντων είναι οι εξής:

1. Παραλαβή και εισαγωγή των προϊόντων στην αποθήκη.
2. Τακτοποίηση των προϊόντων στην αποθήκη.
3. Ανατακτοποίηση των προϊόντων στην αποθήκη.
4. Τροφοδοσία των θέσεων συλλογής.
5. Συλλογή (order picking) - Διαμόρφωση - Έλεγχος των παραγγελιών.
6. Φόρτωση - Αποστολή.
7. Διαχείριση επιστροφών.
8. Απογραφές.
9. Διαχείριση προϊόντων μέσω αποθήκης τρίτων (3rd party).

### Τακτοποίηση των προϊόντων στην αποθήκη

Η τακτοποίηση των προϊόντων στην αποθήκη γίνεται ανάλογα με το σύστημα τοποθέτησης των αποθεμάτων που η εκάστοτε εταιρεία έχει επιλέξει. Το πιο διαδομένο σύστημα τοποθέτησης των αποθεμάτων είναι το μνημονικό. Ο υπεύθυνος της αποθήκης - αποθηκάριος σε πάρα πολλές περιπτώσεις μπορεί να θυμάται που έβαλε το κάθε προϊόν που διαχειρίζεται, χωρίς να υπάρχει μια αρίθμηση των θέσεων της αποθήκης. Το σύστημα αυτό δεν κοστίζει τίποτα, αλλά έχει ένα μεγάλο μειονέκτημα, ότι η επιχείρηση εξαρτάται από ένα άτομο και στην μνήμη αυτού του ατόμου. Σήμερα όμως, οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές έχουν εκτοπίσει ή ακόμα και καταργήσει το μνημονικό σύστημα.

Ένα άλλο σύστημα που έχει εφαρμοστεί αρκετά είναι αποθήκευση προϊόντων με κοινά χαρακτηριστικά δίπλα - δίπλα, όπως για παράδειγμα σε μια φαρμακαποθήκη όπου όλα τα φάρμακα μιας συγκεκριμένης εταιρείας τοποθετούνται δίπλα - δίπλα το ένα στο άλλο, είτε είναι ταχείας κυκλοφορίας, είτε όχι. Μια άλλη περίπτωση είναι η τοποθέτηση των προϊόντων κατά αλφαβητική σειρά ή κατά αύξοντα αριθμό. Τα

σύγχρονα συστήματα βασίζονται στο ότι το κάθε σημείο της αποθήκης πρέπει να έχει τη διεύθυνσή του (location number). Η διεύθυνση της θέσης σε μια αποθήκη βασίζεται στην αρχή ότι οποιοδήποτε σημείο της αποθήκης μπορεί να δοθεί με ακρίβεια δίνοντας τις συντεταγμένες μήκος, πλάτος και ύψος.

Η επιλογή της θέσης ενός προϊόντος πρέπει να γίνεται με βάση κάποια κριτήρια και κανόνες:

1. Στις πιο ευπρόσιτες και κοντινές θέσεις τοποθετούνται τα προϊόντα με τη μεγαλύτερη ταχύτητα κυκλοφορίας, δηλαδή επιδιώκεται η ελαχιστοποίηση των αποστάσεων.
2. Αμέσως μετά τοποθετούνται τα προϊόντα με το μεγαλύτερο βάρος, ώστε να μη μεταφέρονται προϊόντα που είναι πολύ βαριά σε μεγάλες αποστάσεις. Αυτό φυσικά δεν έχει ιδιαίτερη σημασία όταν τα προϊόντα διακινούνται με μηχανήματα.
3. Δεν τοποθετείται ποτέ ένα προϊόν μπροστά από ένα διαφορετικό προϊόν ή με άλλα λόγια σε κάθε θέση τοποθετείται ένα μόνο είδος.
4. Πρέπει να αποφασιστεί, ανάλογα με τη φύση της εργασίας, αν θα υπάρχει μόνιμη θέση για κάποιο συγκεκριμένο είδος ή τυχαία. Συνήθως χρησιμοποιούνται και τα δύο συστήματα, δηλαδή στα επίπεδα περισυλλογής τοποθετούνται τα προϊόντα πάντα σε σταθερές θέσεις ενώ στα επίπεδα αποθεματοποίησης τοποθετούνται τυχαία εκεί όπου υπάρχει κενή θέση.

Το σύστημα καθορισμού θέσεων πρέπει όμως να είναι ευέλικτο και να μπορεί να αντιμετωπίσει απρόβλεπτες καταστάσεις, όπως μεταβολές στη ζήτηση ή εποχιακά προϊόντα. Οι εργασίες της τακτοποίησης μπορούν να γίνουν είτε με επιλογή του χρήστη του ανυψωτικού μηχανήματος είτε να είναι καθοδηγούμενες από το σύστημα. Στην τελευταία περίπτωση μπορούν να χρησιμοποιηθούν ανυψωτικά με οδηγό ή τελείως αυτόματα συστήματα. Η χρήση φορητού τερματικού βοηθάει στις εξής περιπτώσεις:

- Έλεγχος είδους, αλλά και περιεχομένου του φατνώματος.
- Δυνατότητα διορθώσεων τη στιγμή που γίνεται ο έλεγχος.
- Καταγραφή της παραγωγικότητας.
- Άμεση και γρήγορη ενημέρωση του αρχείου της αποθήκης.

### 2.3 ΜΕΓΕΘΟΣ ΚΑΙ ΠΛΗΘΟΣ ΑΠΟΘΗΚΩΝ

Το μέγεθος των αποθηκών εξαρτάται άμεσα από το πλήθος των αποθηκών στο σύστημα logistics. Αυτά τα δύο στοιχεία του σχεδιασμού είναι αλληλένδετα και πρέπει να εξετάζονται από κοινού. Όμως και αυτά εξαρτώνται από τις απαιτήσεις του πελάτη, το κόστος μεταφοράς, το κόστος αποθήκευσης και το κόστος συντήρησης του αποθέματος.

**Το επίπεδο παρεχόμενων υπηρεσιών** είναι πάρα πολύ σημαντική παράμετρος. Όσο πιο καλές είναι οι υπηρεσίες, τόσο πιο πολύ χώρος απαιτείται. Αυτό συμβαίνει συνήθως, επειδή οι πελάτες βρίσκονται σε διαφορετικές περιοχές. Για παράδειγμα, σε μια αποθήκη τροφίμων, η δεξαμενή του γάλακτος θα πρέπει να καλύψει τις ανάγκες φύλαξης και συσκευασίας του ενδιάμεσου προϊόντος και προς τα εργοστάσια παραγωγής γάλακτος που μπορεί να είναι σε διάφορα σημεία, αλλά και προς τις μονάδες τυριών κλπ. Οι υψηλές απαιτήσεις του πελάτη (που στην προκειμένη περίπτωση είναι άλλα τμήματα της ίδιας επιχείρησης) απαιτούν από την

αποθήκη χώρο και μηχανήματα για την κάλυψη των αναγκών υψηλών προδιαγραφών και διαφορετικής ποσότητας, ίσως και ποιότητας. Είναι σίγουρο ότι οι αποθήκες τέτοιου είδους παρέχουν και υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας (add-value services).

**Το κόστος μεταφοράς** είναι επίσης προφανής παράγοντας. Όσο αυξάνεται το κόστος αποθήκευσης, τόσο μειώνεται το κόστος μεταφοράς που βλέπει το σύστημα και τελικά ο πελάτης. Γενικά, όσο λιγότερες οι αποθήκες, τόσο μεγαλύτερο το κόστος μεταφοράς. Τυπικό παράδειγμα είναι το κύκλωμα διακίνησης του πετρελαίου από την παραγωγή έως την τελική κατανάλωση. Το παράδειγμα γίνεται ακόμα πιο ενδιαφέρον, όταν εμπλέκονται και τα διυλιστήρια, οι χώροι φύλαξης (storage facilities) και τα πρατήρια λιανικής.

Ως **κόστος αποθήκευσης** νοείται το σύνολο των δαπανών για την αποθήκευση των προϊόντων. Προφανώς υπάρχει κάποια σταθερή δαπάνη (πάγια, επενδυμένα κεφάλαια, αποσβέσεις κλπ.) και κάποιο μεταβλητό κόστος που βασίζεται στο πλήθος των προϊόντων που φυλάσσονται. Στο σημείο αυτό πρέπει να γίνει κατανοητό ότι ο πελάτης της αποθήκης «αγοράζει» είτε όγκο είτε επιφάνεια με προδιαγεγραμμένες συνθήκες. Δηλαδή, ο πελάτης «βλέπει» μια τιμή ανά τετραγωνικό ή κυβικά μέτρο, ανάλογα με τις συνθήκες φύλαξης (π.χ. αερισμού, ψύξης, φωτισμού), διαχείρισης και προτεραιότητας (πόσο γρήγορα μπορεί να φύγει το φορτίο από την αποθήκη και πόσο γρήγορα είναι δυνατόν να εκκαθαριστούν τα έγγραφα).

Άλλοι σημαντικοί παράμετροι μπορεί να είναι η αγοραστική δύναμη των πελατών, το περιβάλλον των μεταφορών, η προσφορά και η ζήτηση, οι κανόνες, οι νόμοι και οι λοιπές ρυθμιστικές διατάξεις, καθώς και η χρήση ολοκληρωμένων λύσεων με χρήση IT (Information Technologies) και τηλεπικοινωνιών. Η χρήση σύγχρονων τηλεπικοινωνιακών συστημάτων και IT μειώνει σαφώς τις απαιτήσεις αποθήκευσης και είναι απαραίτητη για την ομαλή διακίνηση των φορτίων.

## 2.4 ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ ΑΠΟΘΗΚΩΝ

Το μέγεθος και το πλήθος των αποθηκών εξαρτάται άμεσα και από την τοποθεσία τους. Η εξέταση αυτής της παραμέτρου θα γίνει σε δύο επίπεδα:

- πρώτα απαιτείται ο προσδιορισμός της γεωγραφικής περιοχής (π.χ. νομός Αττικής)
- και μετά απαιτείται ο προσδιορισμός της ακριβούς θέσης (π.χ. στον Ρέντη ή επί του άξονα Σταυρού - Ελευσίνας).

Είναι προφανής η σχέση γεωγραφίας, πλήθους και μεγέθους των αποθηκών. Έστω ότι υπάρχουν αποθήκες σε κάθε νομό της Μακεδονίας, τότε αυτές οι αποθήκες είναι σχετικά μικρές, γιατί απλά εξυπηρετούν την τοπική αγορά του νομού. Το πλήθος είναι μεγάλο και ο χώρος κάθε αποθήκης μικρός, άρα το μοναδιαίο κόστος αυξάνεται. Αν όμως υπάρχει μια μόνο αποθήκη στην Θεσσαλονίκη, τότε η αποθήκη θα είναι πολύ μεγάλη, το μοναδιαίο κόστος αποθήκευσης θα μειωθεί, αλλά θα αυξηθεί το μοναδιαίο κόστος μεταφοράς. Επίσης, η αξιοπιστία στην κάλυψη των τοπικών αναγκών είναι μεγαλύτερη με πολλές αποθήκες, παρά με μία, αλλά αυτό κοστίζει. Η ισορροπία είναι απαραίτητη, αλλιώς τα κόστη μεγαλώνουν. Αυτός είναι και ο λόγος ορθής διαχείρισης των διαδικασιών logistics. Χαρακτηριστικό παράδειγμα προβλημάτων αξιοπιστίας αντιμετωπίζουν οι εργοστασιακές μονάδες που

εξαρτώνται μεταξύ τους με σύστημα παραγωγής JIT.

**Στο πρώτο επίπεδο** λήψης αποφάσεων η εταιρεία έχει δυο επιλογές πολιτικής: η μια με βάση το προϊόν (product based) και η άλλη με βάση την αγορά (market based). Η πρώτη σημαίνει ότι μόνο ένα προϊόν ή είδος προϊόντος μπαίνει στην αποθήκη. Η εταιρεία φροντίζει την παραγωγή της και τις σχετικές μεταφορικές δυνατότητες, οπότε ανάλογα κρίνει και αποφασίζει. Η δεύτερη καθορίζεται από τις απαιτήσεις της γεωγραφικής αγοράς και τα προϊόντα της. Η εταιρεία έχει συνήθως απόθεμα stock), το οποίο και προωθεί ανάλογα με τη ζήτηση.

**Στο δεύτερο επίπεδο**, δηλαδή στη διαδικασία επιλογής της ακριβούς τοποθεσίας, οι παράμετροι είναι λίγο ή πολύ οι προαναφερθέντες, δηλαδή το μεταφορικό περιβάλλον, το κόστος της αποθήκης, οι δυνατότητες ανάπτυξης και το πολιτικό - κοινωνικό περιβάλλον. Οι τοπικές μεταφορικές συνδέσεις, το κόστος κτήσης του οικοπέδου, οι δυνατότητες εξάπλωσης της εγκατάστασης, η μέση απόσταση κατοικίας των εργαζομένων, οι πιθανές επιδοτήσεις ανάπτυξης της περιοχής κλπ. είναι ορισμένοι από τους παράγοντες που επηρεάζουν το «μικροκλίμα» της επένδυσης.

**Μια γενικότερη προσέγγιση** για την επίλυση του προβλήματος τοποθεσίας της αποθήκης είναι η ακόλουθη:

1. Μετά τη λήψη της απόφασης για τη δημιουργία αποθήκης, η εταιρεία συλλέγει πληροφορίες, απαιτήσεις και προτάσεις από όλα τα τμήματα που θα επηρεαστούν από την απόφαση άμεσα.
2. Η διοίκηση αναθέτει σε μια ομάδα εργασίας την εξέταση όλων των τοποθεσιών, των χαρακτηριστικών τους και συνθέτει μια εικόνα σε σχέση με τις εμπορικές, μεταφορικές και περιβαλλοντικές απαιτήσεις και δυνατότητες.
3. Μια άλλη ομάδα μηχανικών εξετάζει τις τοποθεσίες από την πλευρά του σχεδιασμού.
4. Η ομάδα εργασίας φτιάχνει μια λίστα κριτηρίων για τη νέα αποθήκη, η οποία βασίζεται στις απαιτήσεις και προτάσεις των τμημάτων.
5. Οι τοποθεσίες εκτιμώνται και χαρακτηρίζονται ανάλογα με τα κριτήρια που τέθηκαν.
6. Ορισμένες τοποθεσίες έχουν πια ξεχωρίσει και εξετάζονται πιο αναλυτικά.
7. Η ομάδα εργασίας επισκέπτεται κάθε τοποθεσία.
8. Η ομάδα καταλήγει σε μια μόνο τοποθεσία. Την απόφαση πρέπει να την πάρει ο αντίστοιχος υπεύθυνος logistics ή κάποιο στέλεχος με ανάλογα καθήκοντα.

Αυτή η διαδικασία έχει υιοθετηθεί στην πράξη από πολλές επιχειρήσεις και παρουσιάζεται με κάποιες διαφορές στη βιβλιογραφία αλλά βασικά είναι η ίδια. Όλες οι παράμετροι εξετάζονται και όλοι οι εμπλεκόμενοι, άμεσα και έμμεσα, αποκτούν άποψη και μερίδιο ευθύνης.

Βέβαια τα παραπάνω αποτελούν μια περισσότερο πρακτική παρά θεωρητική και επιστημονική προσέγγιση του προβλήματος. Το πρόβλημα της τοποθεσίας των αποθηκών (ή ακόμα και ενός εργοστασίου παραγωγής) έχει απασχολήσει τόσο την ακαδημαϊκή κοινότητα όσο και τον επιχειρηματικό κόσμο. Το πρόβλημα συνήθως εξετάζεται με βάση τις τεχνικές της επιχειρησιακής έρευνας που σχετίζουν την απόφαση με διάφορες δαπάνες και κυρίως τα έξοδα μεταφοράς. Η διατύπωση του

προβλήματος απαιτεί συνήθως την ελαχιστοποίηση του κόστους μεταφοράς του προϊόντος στην τελική αγορά, υπονοώντας τη μεγιστοποίηση του κέρδους.

Το πρόβλημα όμως συνήθως δεν είναι τόσο απλό, αφού η αποθήκη (ή το εργοστάσιο) δέχεται και ροές από άλλες τοποθεσίες, που η τιμή τους εξαρτάται από την εγγύτητα της αποθήκης στον τόπο παραγωγής. Απαιτείται, δηλαδή, με άλλα λόγια μια ισορροπία μεταξύ των εσωτερικών ροών του συστήματος με τις ροές προς τις αγορές. Μία παραδοχή, που δεν βλάπτει τη γενικότητα και εφαρμόζεται πολύ στην πράξη είναι η έκφραση του μοναδιαίου κόστους μεταφοράς, ήτοι Euro/ton-km ή US\$/ton-mile, τόσο για τις εσωτερικές ροές όσο και για τις ροές διανομής στην αγορά.

Υπάρχουν αρκετές θεωρίες για τον προσδιορισμό της τοποθεσίας μιας αποθήκης (ή εργοστασίου). Ο πρώτος που ασχολήθηκε με το πρόβλημα ήταν ο Jochan Heinrich von Thunen, ο οποίος αναγνώρισε ως κρίσιμη παράμετρο την ελαχιστοποίηση του κόστους μεταφοράς. Ο Heinrich έπρεπε να λύσει το πρόβλημα παραγωγής αγροτικών προϊόντων, δηλαδή να εξετάσει ποια καλλιέργεια θα προτιμηθεί έναντι κάποιας άλλης εναλλακτικής και ποια θα είναι η βέλτιστη τοποθεσία καλλιέργειας. Στο μοντέλο του απλούστευσε τις διάφορες παραμέτρους και όρισε ως αγορά την πόλη που περιβάλλεται από γεωργικά εκμεταλλεύσιμες περιοχές. Η πόλη και οι περιβάλλουσες γεωργικές εκτάσεις είναι απόμονωμένες από τον υπόλοιπο κόσμο και συνεπώς η όποια παραγωγή έπρεπε να καταναλωθεί στα όρια της περιοχής. Επίσης, υπέθεσε ότι το κόστος παραγωγής είναι ίδιο για κάθε σημείο μέσα στην ορισμένη περιοχή. Τέλος, όρισε ότι το κόστος μεταφοράς είναι συνάρτηση του βάρους και της απόστασης, δηλαδή το κόστος παραγωγής είναι σταθερό για όλα τα προϊόντα:  
( Euro / ton-km = σταθερό )

Αν λοιπόν το κέρδος ισούται με την τιμή πώλησης μείον το κόστος παραγωγής και το κόστος μεταφοράς, τότε αφού το κόστος παραγωγής είναι το ίδιο, το κέρδος εξαρτάται από το κόστος μεταφοράς, δηλαδή από την απόσταση και το βάρος του προϊόντος.

Η αριθμητική λογική επιβάλλει να είναι το κόστος μεταφοράς τόσο πιο μεγάλο όσο πιο απομακρυσμένη είναι η τοποθεσία παραγωγής. Άρα τέτοιες τοποθεσίες δεν ενδείκνυνται για την παραγωγή βαρέων και χαμηλής αξίας προϊόντων, αφού το μεγάλο κόστος μεταφοράς εκμηδενίζει το κέρδος. Συνεπώς, τέτοια προϊόντα πρέπει να καλλιεργηθούν εγγύτερα στην αγορά - πόλη. Η προσέγγιση αυτή οδηγεί στη δημιουργία ομόκεντρων περιφερειών με κέντρο την πόλη. Ευπαθή αγαθά και προϊόντα με χαμηλό λόγο αξίας προς βάρος πρέπει να καλλιεργηθούν εγγύτερα, ενώ όσο αυξάνεται ο συγκεκριμένος λόγος τόσο αυξάνεται και η απόσταση.

Ο Heinrich εισήγαγε στη μεθοδολογία και το κριτήριο του ορθού χρόνου διάλυσης της απόστασης, λ.χ. η ανάγκη για καλλιέργεια των ευπαθών προϊόντων κοντά στην πόλη. Αν και η εργασία του Heinrich θεωρείται πλέον απαρχαιωμένη, καθορίζει εν τούτοις σημαντικές παραμέτρους για την τοποθεσία εγκαταστάσεων, αποθηκών και εργασιών.

Ένας άλλος Γερμανός, ο Alfred Weber, θεώρησε σταθερά τα έξοδα μεταφοράς ως προς το βάρος και την απόσταση. Οι πηγές και η κατανάλωση

θεωρούνται γνωστές. Ο Weber ακολουθεί και αυτός τη λογική της ελαχιστοποίησης του κόστους μεταφοράς, αλλά εξελικτικά ως προς τον Heinrich, θεωρώντας διαφορετικά χαρακτηριστικά για την μεταφορά πρώτων υλών και τελικών προϊόντων. Η ανάλυσή του στοχεύει στην ελαχιστοποίηση του συνολικού κόστους, συμπεριλαμβάνοντας το κόστος μεταφοράς της πρώτης ύλης. Ο Weber θεωρεί ότι η πρώτη ύλη έχει δύο χαρακτηριστικά:

- τη γεωγραφική διαθεσιμότητα και
- το βαθμό χρήσης της πρώτης ύλης.

Με το όρο γεωγραφική διαθεσιμότητα εξετάζει την ιδιότητα της πρώτης ύλης να μπορεί να διατεθεί οπουδήποτε μέσα στο πεδίο αναφοράς ή να μπορεί να παρασχεθεί μόνο σε ορισμένους τόπους. Αν αναλογιστεί κανείς τον αέρα και τον σίδηρο ως απαραίτητη πρώτη ύλη, τότε με ευκολία γίνεται εμφανής η διαφορά στην ιδιότητα αυτή.

Στη συνέχεια διαφοροποιεί την πρώτη ύλη με βάση το βαθμό χρήσης της, θεωρώντας ως «καθαρή» πρώτη ύλη όποιο υλικό χρησιμοποιείται ολοκληρωτικά στο παραγόμενο προϊόν. Κάθε πρώτη ύλη που δεν χρησιμοποιείται κατά 100% στο βάρος του τελικού προϊόντος, δε θεωρείται καθαρή. Ο Weber εισήγαγε και τις λεγόμενες καμπύλες ίσο - δαπάνης, δηλαδή ζώνες περί την αγορά ή την πηγή όπου διάφοροι πόροι παραγωγής και κυρίως το εργατικό δυναμικό έχουν κόστος σταθερό και γνωστό. Η προσέγγιση των ομόκεντρων ζωνών είναι αρκετά διαδεδομένη σε τέτοιες εφαρμογές, αλλά δεν είναι σίγουρο ότι ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα. Ωστόσο, ο Weber θεώρησε ότι τέτοιες ζώνες έχουν νόημα και ύπαρξη, όπου υπάρχει μεγάλη επιχειρηματική συγκέντρωση, στο «κέντρο», δηλαδή στην αγορά ή στην πηγή. Πράγματι, υπάρχει σαφής οικονομολογική θεώρηση που στηρίζει θεωρητικά την πεποίθηση της αγοράς ότι η συγκέντρωση μειώνει το κόστος για τις επιχειρήσεις και αυξάνει τις ευκαιρίες.

## 2.5 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΑΙ ΤΥΠΟΙ ΑΠΟΘΗΚΩΝ

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η αποθήκευση είναι μια λειτουργία και ρόλος της είναι η ορθολογική διατήρηση των αγαθών από τη στιγμή της παραγωγής τους (οπότε και αποκτούν χρησιμότητα) μέχρι τη στιγμή της προώθησής τους στον τελικό καταναλωτή (οπότε αποκτούν διαθεσιμότητα).

Κάθε παραγωγική διαδικασία περιλαμβάνει και λειτουργίες αποθήκευσης, μολονότι θα ήταν ιδανικό να μην περιλαμβάνει καθόλου. Αυτό το σημείο αποτελεί και το ουσιαστικό σημείο ανωτερότητας των παραγωγικών ή εφοδιαστικών γραμμών JIT (Just In Time). Ενώ τα κλασικά συστήματα παραγωγής απαιτούν κάποια αποθέματα, τα συστήματα JIT λαμβάνουν το παραγόμενο ή αφιχθέν προϊόν της προηγούμενης φάσης αυτόματα. Το πρόβλημα στα JIT συστήματα είναι η αξιοπιστία του όλου συστήματος. Αν μια φάση, ένας κρίκος της αλυσίδας κοπεί, αυτόματα καταρρέει όλο το σύστημα.

Μόνο σε μια ιδανική κατάσταση θα μπορούσε κανείς να σχεδιάσει τη λειτουργία της επιχείρησης κατά τρόπο που να έχει στη διάθεσή του τα αγαθά (πρώτες ύλες, έτοιμα προϊόντα) την κατάλληλη στιγμή. Για παράδειγμα, θα μπορούσε να υπάρχει κάποιος χώρος διακίνησης όπου θα εναποθέτονταν οι πρώτες ύλες σε

ποσότητες τέτοιες που να επαρκούσαν για την παραγωγική διαδικασία μιας ημέρας, ενώ στο τέλος της ημέρας τα ίδια μέσα μεταφοράς, που έφεραν τις πρώτες ύλες, θα μπορούσαν να μεταφέρουν έτοιμα προϊόντα στους πελάτες. Σε μια τέτοια περίπτωση δε θα ήταν αναγκαία η ύπαρξη αποθηκών και το δεσμευμένο κεφάλαιο της επιχείρησης σε πρώτες ύλες ή σε έτοιμα προϊόντα θα ήταν το ελάχιστο απαιτούμενο. Μια τέτοια ιδανική κατάσταση όμως, είναι πολύ δύσκολο να συμβεί στην πραγματικότητα, αφενός γιατί η ζήτηση δεν μπορεί να προβλεφθεί ακριβώς και αφετέρου γιατί υπάρχει συνήθως μια αλυσίδα διαδοχικών φάσεων που συνήθως είναι οι εξής:

- 1) Ζητείται από τους προμηθευτές να κάνουν τις προσφορές τους.
- 2) Οι προμηθευτές ετοιμάζουν και παραδίδουν τις προσφορές τους ορίζοντας μια τιμή και ένα χρόνο παράδοσης.
- 3) Γίνεται παραλαβή, αξιολόγηση των προσφορών.
- 4) Γίνεται η επιλογή του προμηθευτή.
- 5) Δίνεται μια παραγγελία.
- 6) Ο προμηθευτής λαμβάνει την παραγγελία, σχεδιάζει την παραγωγή.
- 7) Η παραγωγική διαδικασία αρχίζει και παράγονται τα προϊόντα.
- 8) Τα έτοιμα προϊόντα διανέμονται (με τα τιμολόγια - σχετικά παραστατικά).
- 9) Τα προϊόντα φθάνουν στον προορισμό τους.
- 10) Τα προϊόντα ελέγχονται σε σχέση με το τιμολόγιο και τις προδιαγραφές τους.
- 11) Τα προϊόντα παραλαμβάνονται και είναι έτοιμα για διάθεση.
- 12) Ο λογαριασμός πληρώνεται.

Καθεμία από τις προηγούμενες φάσεις από το ένα (1) έως το δώδεκα (12), αντιστοιχούν σε κάποιο χρονικό διάστημα στη διαδικασία διακίνησης των αγαθών. Έτσι γίνεται φανερό, ότι για την ολοκλήρωση της διαδικασίας παραγωγής και παράδοσης από τον παραγωγό στον καταναλωτή απαιτείται η διατήρηση, για κάποιο χρονικό διάστημα, των αγαθών σε κάποιους αποθηκευτικούς χώρους.

Οι κύριοι στόχοι που τίθενται στο σχεδιασμό αποθηκών είναι:

- Ø **Λειτουργία με χαμηλό κόστος**, που επιτυγχάνεται με υψηλή εκμετάλλευση του χώρου, με μείωση του κόστους διακίνησης υλικών, μείωση του ύψους των αποθεμάτων, ικανοποίηση παραγωγής και κατανάλωσης, χαμηλό ρυθμό ζημιών και απωλειών.
- Ø **Εύκολη παρακολούθηση υλικών** για χρέωσή τους και κατανομή ευθυνών για τυχόν ελλείψεις.
- Ø **Εξυπηρέτηση καταναλωτή** με αποστολή παρτίδων της ποιότητας και ποσότητας που θέλει, τη στιγμή που τις θέλει.
- Ø **Πλήρης και συνεχής ποιοτικός έλεγχος** εισερχόμενων και εξερχόμενων υλικών.
- Ø **Ελαστικότητα προσαρμογής** στις συνεχώς μεταβαλλόμενες συνιστώσες σχεδιασμού.
- Ø **Επεκτασιμότητα** για κάλυψη μελλοντικών αναγκών (είσοδος δυναμικής συνιστώσας). Για σωστό σχεδιασμό των αποθηκών απαιτείται να ανιχνευθούν οι σκοποί και οι στόχοι τους, δηλαδή ο προορισμός τους. Ανάλογη προκύπτει η ομαδοποίησή τους και άρα η μεθοδολογία αντιμετώπισης του προβλήματος.

Οι αποθήκες μπορούν να διακριθούν σε ορισμένες ομάδες, ανάλογα με τη χρησιμοποίηση κάποιων κριτηρίων που είναι:



Ø **Η αποστολή της αποθήκης:** Σε μια επιχείρηση παραγωγής μπορούμε να διακρίνουμε:

- Αποθήκες πρώτων υλών.
- Αποθήκες υλικών προς συσκευασία.
- Αποθήκες έτοιμων προϊόντων.
- Αποθήκες υποπροϊόντων.
- Αποθήκες αγρήστων - υπολειμμάτων, δηλαδή σκράπ και αποβλήτων.

Ø **Η φύση των αποθηκευόμενων υλικών:** προφανώς η μορφή του αποθηκευτικού κτιρίου επηρεάζεται από τη φύση των αποθηκευόμενων υλικών. Διακρίνουμε:

- Αποθήκες στερεών υλικών μοναδοποιημένου φορτίου (π.χ. ρολά υφάσματος, μηχανήματα, κονσέρβες, κιβώτια, κιβώτια αναψυκτικών, βαρέλια κλπ.). Πρόκειται για τη συνηθέστερη μορφή φορτίου.
- Αποθήκες χύδην υλικών (πχ. ρύζι, αλεύρι, τσιμέντο, πριονίδι κλπ.). Εννοείται ότι τα υλικά είναι χύμα και όχι συσκευασμένα σε μοναδοποιημένα φορτία (π.χ. σακιά). Συνήθως αποθηκεύονται σε ειδικές χτιστές δεξαμενές ή σιλό.
- Αποθήκες υγρών υλικών (π.χ. νερό, βενζίνη κλπ.). Τα υλικά αυτά αποθηκεύονται σε ειδικές κλειστές δεξαμενές.
- Αποθήκες αερίων υλικών (πχ. υγραέριο, οξυγόνο κλπ.). Επειδή ο όγκος των αερίων είναι τεράστιος, συνήθως μεταφέρονται σε υγρή μορφή υπό πίεση, σε ειδική συσκευασία (φιάλες υγραερίου, μπουκάλες οξυγόνου).

Ø **Η μορφή του αποθηκευτικού κτιρίου:** Η μονιμότητα ή όχι της αποθήκης και η φύση των αποθηκευόμενων υλικών καθορίζουν τη μορφή του αποθηκευτικού κτιρίου. Συνήθως υπάρχουν:

- Υπαίθριες αποθήκες: Τακτοποιημένη ή μη αποθήκευση υλικών σε ανοιχτούς χώρους (π.χ. κορμοί ξύλου σε εργοστάσιο μοριοσανίδων, τούβλα, αυτοκίνητα στο τελωνείο κλπ.). Είναι κατάλληλες κυρίως για ογκώδη, φθινά ή ακριβά υλικά που αντέχουν στη φθορά από τις καιρικές συνθήκες και που δεν κινδυνεύουν από κλοπές. Δεν παρουσιάζουν προβλήματα σχεδιασμού, προκύπτει όμως ανάγκη για περίφραξη και πλέγμα διαδρόμων για εύκολη λήψη - απόθεση φορτίου.
- Υπόστεγα: Κάλυψη από επάνω, όχι όμως και από τα πλαϊνά. Είναι κατάλληλα για υλικά μέσης αξίας, όχι ιδιαίτερα ογκώδη που αντέχουν σε φθορά από καιρικές συνθήκες αλλά χρειάζονται προστασία από σκόνη, βροχή, ήλιο (π.χ. κιβώτια αναψυκτικών, σακιά λιπασμάτων, χόμα σε τσιμεντοβιομηχανίες κλπ.). Παρουσιάζουν εξοικονόμηση κόστους κατασκευής και ευκολία λήψης - απόθεσης φορτίου.
- Κλειστές αποθήκες: Πρόκειται για την κλασική μορφή αποθηκών που προσφέρει πλήρη προστασία στα αποθηκευμένα υλικά. Αφορά υλικά κάποιας

αξίας που έχουν ανάγκη προστασίας από καιρικές συνθήκες (π.χ. τρόφιμα, ανταλλακτικά, έπιπλα, υφάσματα, φάρμακα κλπ.).

- Σιλό: Κατάλληλο για χύδην υγρά υλικά, παχύρρευστα στερεά (π.χ. κρασί, ζάχαρη, σιτάρι, τσιμέντο, πριονίδι κλπ.). Συνήθως είναι προκατασκευασμένα.

- Δεξαμενές: Προβλέπονται για υγρά και αέρια υλικά και σπανιότερα για χύδην υλικά (π.χ. λάδι, γάλα, φωταέριο κλπ.). Κατασκευάζονται χτιστές, μεταλλικές και πλαστικές, προκατασκευασμένες ή όχι.

- Σε έκτακτες περιπτώσεις (π.χ. έκτακτες προμήθειες, ακυρώσεις παραγγελιών, κερδοσκοπική αποθήκευση) και για σχετικά μικρό διάστημα σχηματίζονται πρόχειρες αποθήκες π.χ. με τη στοιβάξη των παλετών και την κάλυψή τους με πλαστικό φύλλο ή με χρήση λυόμενων στοιχείων κλπ.

## 2.6 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΧΩΡΩΝ ΑΠΟΘΗΚΩΝ

Οι βέλτιστες διαστάσεις του κτιρίου πρέπει να προσδιορίζονται κάθε φορά από το σύστημα αποθήκευσης που θα επιλεγεί λαμβάνοντας βέβαια υπόψη τους ισχύοντες κανονισμούς και όχι μόνο τους μηχανικούς που καταρτίζουν την μελέτη για την κατασκευή της αποθήκης κλπ. Το κτίριο με μεγάλο ύψος δίνει μικρότερο κόστος ανά θέση παλέτας από το χαμηλό κτίριο. Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις όπου επενδυτές προβληματίστηκαν όταν π.χ. διαπίστωσαν ότι η νέα αποθήκη των έξι (6) ή επτά (7) μέτρων που θα κατασκεύαζαν για να χρησιμοποιήσουν ράφια παλετών δεν προσφέρει και σημαντική διαφορά σε χωρητικότητα και λειτουργικό κόστος με την χύμα αποθήκευση που είχαν προηγουμένως ή τουλάχιστον δεν παρατήρησαν καμία ελκυστικότητα στην απόσβεση της επένδυσης.

Σε ότι αφορά το πλάτος ή το μήκος του κτιρίου, αυτό θα προκύψει και πάλι από το αποθηκευτικό σύστημα. Αν πχ. επιλεγεί το σύστημα των στενών διαδρόμων που θα εξυπηρετείται από μηχανήματα με ανυψούμενη καμπίνα χειριστή, τότε είναι προτιμότερο να γίνουν λίγοι διάδρομοι (μακρόστενο κτίριο) γιατί τα μηχανήματα αυτά αναπτύσσουν μεγάλη ταχύτητα μέσα στους διαδρόμους, ανεβάζοντας τα πιρούνια τους, ταυτόχρονα με την κίνηση προς τη θέση της παλέτας. Αντίθετα όταν αλλάζουν διάδρομο, όταν μπαίνουν ή βγαίνουν από το διάδρομο, η ταχύτητα κίνησης των μηχανημάτων αυτών μειώνεται και είναι σχετικά μικρή. Οι μεγαλύτερες διαδρομές στην περίπτωση αυτή συνοδεύονται με συντομότερο χρόνο.

Σημαντική επίσης παράμετρος είναι ο περιορισμός των ενδιάμεσων σειρών κολονών που στηρίζουν τη στέγη. Προσοχή επίσης πρέπει να δοθεί στο δάπεδο του κτιρίου. Το αποθηκευτικό σύστημα που επιλέγεται καθορίζει τις απαιτήσεις στον κατασκευαστή σε ότι έχει σχέση με την αντοχή και το πόσο επίπεδο και λείο είναι το δάπεδο. Η αντοχή του δαπέδου επηρεάζεται και από τα παλετόραφα (οι δυνάμεις συγκεντρώνονται σε ορισμένα σημεία) και από τα ανυψωτικά μηχανήματα που κινούνται στους διαδρόμους. Υπάρχουν μηχανήματα που το βάρος τους ξεπερνά τους επτά (7) – οκτώ (8) τόνους. Ακόμα, πέραν από την αντοχή, η επιφάνεια του πατώματος πρέπει να είναι κατάλληλη για τα ανυψωτικά μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν διότι επηρεάζει την ταχύτητα τους και άρα την ταχύτητα εκτέλεσης των λειτουργιών και των διαδικασιών στο χώρο της αποθήκης.

## **Φωτισμός - Φωτοσήμανση**

Όσον αφορά το φωτισμό του χώρου, οι χειριστές των μηχανημάτων έχουν πολύ περιορισμένο πεδίο δράσης, η τοποθέτηση των πιρουινιών στην παλέτα είναι μια εργασία ακριβείας και με βάση τις αναλογίες της απόστασης μοιάζει με την εργασία του περάσματος μια κλωστής από το μάτι της βελόνας. Ο φυσικός φωτισμός είναι πιο «φθηνός» σε πολλές περιπτώσεις ανεπαρκής, ιδίως τα βράδια, δεν μπορεί να κατευθυνθεί κατάλληλα, δημιουργεί σκιές και σκοτεινές περιοχές. Ο τεχνικός φωτισμός είναι πιο δαπανηρός αλλά επιταχύνει την εργασία και ταυτόχρονα την καθιστά περισσότερο ασφαλή.

Ακόμη, αποθήκες με μεγάλη διακίνηση και πολλές πόρτες διευκολύνονται όταν έξω από κάθε πόρτα υπάρχει φωτεινός σηματοδότης που όταν ανάβει το πράσινο φως δείχνει ότι η πόρτα είναι ελεύθερη για να προσεγγίσει το φορτηγό και όταν ανάβει το κόκκινο φως, δείχνει ότι δεν είναι διαθέσιμη για παραλαβή φορτηγού.

## **Προστασία από σύγκρουση**

Η κατασκευή των τοίχων περιμετρικά του ανοίγματος των θυρών της αποθήκης πρέπει να είναι ενισχυμένη εσωτερικά με ενσωμάτωση σιδερογωνιάς και εξωτερικά να προστίθενται προφυλακτήρες από ξύλο και καουτσούκ για την απορρόφηση των κραδασμών. Επίσης, τοποθετούνται μπάρες σε σχήμα Π και είναι βαμμένες σε έντονο κίτρινο χρώμα, που βοηθούν τους οδηγούς των αυτοκινήτων στην ευθυγράμμιση και το εύκολο παρκάρισμα. Πολύ συχνά, το τρέιλερ του φορτηγού μετά την τοποθέτησή του στη ράμπα, αποσπάται από τον τράκτορα και περισυλλέγεται μετά το πέρας της εργασίας. Στην περίπτωση αυτή είναι προτιμότερο να προβλεφθεί ένας γάντζος που θα προσδένεται στον προφυλακτήρα του οχήματος, καθώς οι κραδασμοί που θα υποστεί το τρέιλερ καθώς τα παλετοφόρα θα μπαίνουν φορτωμένα μέσα είναι πολύ σοβαροί και ίσως προκαλέσουν τη μετατόπισή του και την πρόκληση ατυχήματος.

## **Καθαριότητα και τάξη**

Είναι πολύ σημαντικό οι χώροι της αποθήκης, στους οποίους φυλάσσονται περιουσιακά στοιχεία μεγάλης αξίας και εργάζονται πολλά άτομα, να παρουσιάζουν πάντοτε μια εικόνα καθαριότητας και τάξης. Η καθαριότητα δεν αυξάνει το κόστος, αντίθετα είναι απαραίτητη για τη σωστή διατήρηση και διαχείριση των προϊόντων.

## **2.7 STOCK ALLOCATION**

Σε έναν αποθηκευτικό χώρο οι διαδικασίες λειτουργίας του χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

Η πρώτη κατηγορία περιέχει διαδικασίες οι οποίες περιλαμβάνουν δραστηριότητες εργαζομένων όπως η εκφόρτωση των εισερχόμενων παλετών από τα φορτηγά, η εκφόρτωση συσκευασιών, η μεταφορά τους στους χώρους παραλαβής, η αποθήκευση είτε ακέραιων παλετών είτε μοναδιαίων κιβωτίων σε χώρους αποθήκευσης (stock) ή σε χώρους συλλογής (picking) ανάλογα με τις εκάστοτε ανάγκες της αποθήκευσης. Αυτές οι δραστηριότητες συγκαταλέγονται στην κατηγορία διαδικασιών οι οποίες εισάγουν προϊόντα μέσα στη αποθήκη.

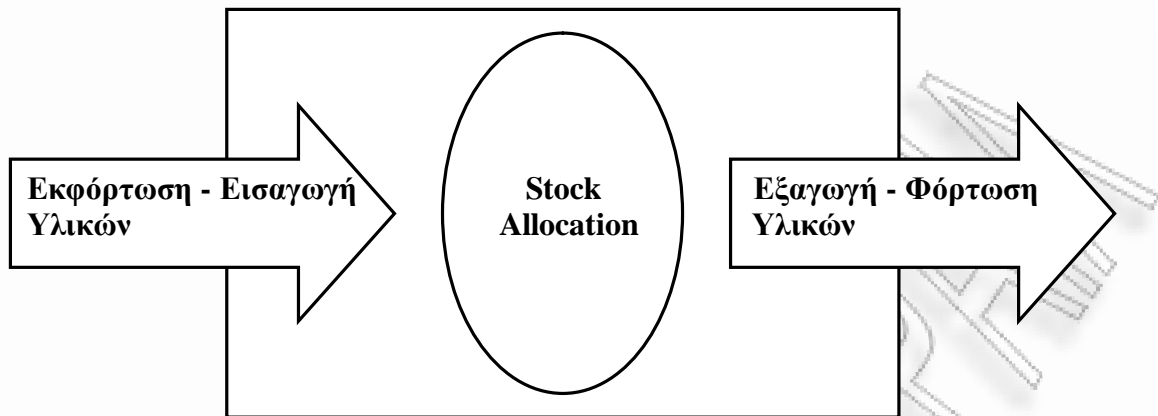
Η δεύτερη κατηγορία περιέχει διαδικασίες οι οποίες συγκαταλέγουν δραστηριότητες όπως η συλλογή των υλικών για την εκπλήρωση των παραγγελιών είτε σε ακέραιες παλέτες είτε σε κιβώτια, η μεταφορά τους στο χώρο συσκευασίας (συσκευαστήριο), η διαδικασία συσκευασίας τους, η μεταφορά τους στο χώρο αποστολής, ο έλεγχος τους (ποιοτικός και ποσοτικός) και τέλος η φόρτωση τους στα φορτηγά προς αποστολή των παραγγελιών. Αυτές οι δραστηριότητες συγκαταλέγονται στην κατηγορία διαδικασιών οι οποίες εξάγουν προϊόντα από την αποθήκη.

Κοινός παρονομαστής των δύο κατηγοριών είναι ότι και οι δύο περιλαμβάνουν δραστηριότητες εργαζομένων προστιθέμενης αξίας. Συχνά όμως παρατηρείται το φαινόμενο σε ώρες αιχμής της εργασίας της αποθήκης να υπάρχουν άδειες θέσεις συλλογής (picking) κατά τη διάρκεια των ωρών λειτουργίας της, με αποτέλεσμα να απαιτείται να γίνεται ανά - τροφοδοσία αρκετές φορές μέσα σε μία ημέρα, να υπάρχουν απαξιωμένα υλικά ή με πολύ χαμηλή ταχυκίνηση σε θέσεις της «χρυσής ζώνης» (picking) καταλαμβάνοντας θέσεις άλλων υλικών τα οποία έχουν μεγαλύτερη ταχύτητα αποθέματος με αποτέλεσμα η αποθήκη να μη λειτουργεί σωστά και να παρατηρείται αύξηση κινήσεων κάθε μέρα, αύξηση των διανυόμενων αποστάσεων των εργαζομένων της αποθήκης και της καταπόνησής τους.

Οι ενέργειες που γίνονται για να αντιμετωπιστούν αυτές οι δύσκολες καταστάσεις στην αποθήκη δεν είναι προστιθέμενης αξίας για το προϊόν και όταν γίνονται σε λάθος χρόνο (timing) δημιουργούν πολλά προβλήματα μέσα στην αποθήκη. Τέτοια προβλήματα είναι:

- § η έλλειψη υλικών
- § η υπερβολική κίνηση στους χώρους της αποθήκης με δραστηριότητες αντικρουόμενες
- § η μη ικανοποίηση πελατών κτλ.

Όταν τα παραπάνω προβλήματα αρχίζουν να κάνουν την εμφάνισή τους σε έναν αποθηκευτικό χώρο, τότε φαντάζει επιτακτική η ανάγκη ανά - τακτοποίησης υλικών (stock allocation). Μια διαδικασία πολύ σημαντική και κρίσιμη αλλά και υποτιμημένη από τους υπεύθυνους αποθηκών η οποία «δένει» τις δύο προαναφερθείσες κατηγορίες διαδικασιών και γίνεται αποκλειστικά μέσα στην αποθήκη για την αποθήκη.



Σχήμα 2. Αποθήκη Black box

### 2.7.1 ΠΟΤΕ ΛΑΜΒΑΝΕΙ ΧΩΡΑ ΤΟ STOCK ALLOCATION ΣΕ ΜΙΑ ΑΠΟΘΗΚΗ

Μέσα σε μια αποθήκη τα υλικά μπορεί να είναι μοναδοποιημένα είτε σε επίπεδο παλέτας είτε σε επίπεδο κιβωτίου (χαρτοκιβώτιο ή ξυλοκιβώτιο). Η διαδικασία ανά - τακτοποίησης των υλικών γίνεται σε «νεκρούς χρόνους» μέσα στην αποθήκη. Με τον όρο «νεκρός χρόνος» εννοούμε τους χρόνους κατά την διάρκεια των οποίων οι εργαζόμενοι της αποθήκης δεν έχουν κάποια εργασία να ολοκληρώσουν, δηλαδή παραλαβές, αποστολές, συλλογή, αποθήκευση, κλπ. και ασχολούνται με εργασίες οι οποίες δεν είναι σχετικές με την αποθήκη. Βασικός και απαραίτητος κανόνας είναι ότι η ανά-τακτοποίηση υλικών γίνεται μόνο σε αυτούς τους (νεκρούς) χρόνους. Αν γίνει κάποια άλλη χρονική στιγμή, μέσα στη διάρκεια της οποίας υπάρχει ένταση εργασίας, είναι πιθανόν να προκύψουν προβλήματα λόγω:

- § αυξημένης κίνησης στους διαδρόμους,
- § μεγάλης πιθανότητας λάθους στην τοποθέτηση υλικών ακόμα και στη συλλογή τους για παραγγελία,
- § μη σωστής ενημέρωσης του πληροφοριακού συστήματος και
- § πιθανότητας πρόκλησης ατυχήματος.

Αξίζει να σημειωθεί ότι, η ανακατανομή των υλικών είναι μια inbound διαδικασία η οποία αφορά την ροή των υλικών μέσα στον χώρο της αποθήκης και πρέπει να διεκπεραιώνεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα εφόσον κριθεί αναγκαίο.

Πιο συγκεκριμένα, η ανά - τακτοποίηση των υλικών μιας αποθήκης κρίνεται αναγκαία όταν:

1. Ενώ υπάρχουν τα καταλληλότερα και πιο σύγχρονα αποθηκευτικά συστήματα στην αποθήκη, η εκμετάλλευση του χώρου είναι μικρή.
2. Οι εργασίες για τις κύριες δραστηριότητες της αποθήκης δεν εκτελούνται με κάποια άνεση χρόνου και ασφάλεια.
3. Το αποθηκευτικό σύστημα δεν παρέχει αίσθηση τάξης και ευκολία στις απογραφές.
4. Οι παρεληφθείσες ποσότητες δεν είναι διαθέσιμες άμεσα για την εκτέλεση των παραγγελιών την στιγμή της παραλαβής.
5. Η τροφοδοσία των θέσεων συλλογής από τις θέσεις stock παρουσιάζει δυσκολίες.

## 2.7.2 ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ ΤΟΥ STOCK ALLOCATION

Βασικός σκοπός του stock allocation είναι:

### Ø Η μείωση των διανυόμενων αποστάσεων.

Σε αποθήκες και πιο ειδικά σε μεγάλα logistics centers οι εργαζόμενοι αντιμετωπίζουν μια κοινή δυσκολία, τις μεγάλες αποστάσεις. Οι αποστάσεις που πρέπει να διανύσουν καθημερινά οι εργαζόμενοι μέσα στην αποθήκη προκειμένου να διεκπεραιώσουν τις βασικές διαδικασίες, είναι ανασταλτικός παράγοντας απόδοσης. Σε μια αποθήκη, οι εργαζόμενοι είναι υποχρεωμένοι καθημερινά να διανύουν αρκετά χιλιόμετρα από την μια άκρη της αποθήκης ως την άλλη, προκειμένου να ολοκληρώσουν την συλλογή των υλικών για τις καθημερινές παραγγελίες. Σε περιπτώσεις μεγάλων αποθηκών και ειδικά αποθηκών που δεν έχουν location system το πρόβλημα εντείνεται και δημιουργεί ένα ανυπέρβλητο εμπόδιο στη σωστή λειτουργία τους.

Ένας τρόπος αντιμετώπισης των μεγάλων αποστάσεων είναι η μετακίνηση των εργαζομένων με ειδικά οχήματα μέσα στην αποθήκη. Μια λύση η οποία υιοθετείται σχεδόν από όλες τις μεγάλες αποθήκες και τα logistics centers με την οποία ο εργαζόμενος συμφιλώνεται με το πρόβλημα και μαθαίνει να εργάζεται και να κινείται μέσα σε αυτό. Όμως, αυτό από μόνο του δεν αρκεί. Απαιτείται να γίνεται παράλληλα η διαδικασία ανακατανομής υλικών.

Σύμφωνα με αυτή την διαδικασία, υλικά τα οποία είναι ταχυκίνητα, τοποθετούνται σε κοντινές αποστάσεις μεταξύ τους στα ράφια ή στις σούδες και κοντά στο συσκευαστήριο μειώνοντας έτσι σε μεγάλο βαθμό τις διανυόμενες αποστάσεις που πρέπει να κάνουν οι εργαζόμενοι. Βέβαια, είναι αδύνατο σε έναν μεγάλο αποθηκευτικό χώρο με χιλιάδες κωδικούς υλικών να μπορούν όλα τα υλικά να είναι σε κοντινές αποστάσεις μεταξύ τους. Πάντα θα υπάρχουν παραγγελίες που τα υλικά τα οποία θα απαιτούν, θα είναι απομακρυσμένα μεταξύ τους. Ωστόσο, αυτό που χρειάζεται είναι η συνεχής προσπάθεια βελτίωσης της εσωτερικής ροής των υλικών, έστω κι αν γνωρίζουμε ότι η ιδανική κατάσταση είναι δύσκολο να επιτευχθεί. Άλλωστε, η ανακατανομή υλικών είναι μια δυναμική και συνεχής διαδικασία η οποία πρέπει να γίνεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα.

Μέσω αυτής της διαδικασίας, πρέπει να γίνεται συνεχής έλεγχος ταχυκινήσιων και γυρίσματος αποθέματος υλικών. Μόνο τότε, υλικά τα οποία δεν είναι ταχυκίνητα, μεταφέρονται σε πιο απομακρυσμένες θέσεις και στην θέση τους τοποθετούνται υλικά τα οποία εμφανίζονται πιο συχνά στις παραγγελίες, έτσι ώστε να διευκολύνεται το έργο της αποθήκης.

### Ø Καλύτερη αξιοποίηση του αποθηκευτικού χώρου.

Στις μέρες μας η βέλτιστη αξιοποίηση του αποθηκευτικού χώρου αποτελεί το βασικό ζητούμενο κάθε υπεύθυνου διαχείρισης αποθηκευτικού χώρου. Εταιρείες, οργανισμοί οι οποίοι αξιοποιούν σωστά το αποθηκευτικό τους χώρο κατέχουν ένα συγκριτικό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Με τον όρο αξιοποίηση του αποθηκευτικού χώρου εννοούμε όλες εκείνες τις ενέργειες που έχουν σαν στόχο την βέλτιστη χρήση

των αποθηκευτικών συστημάτων της αποθήκης με απώτερο σκοπό την καλύτερη εκμετάλλευση του χώρου και κατά συνέπεια την εύρυθμη λειτουργία της αποθήκης.

Οι βασικές παράμετροι που πρέπει να ληφθούν σοβαρά υπόψη προκειμένου να αξιοποιηθεί σωστά ένας αποθηκευτικός χώρος είναι:

- η χωροταξία της αποθήκης καθώς και
- το είδος του αποθηκευτικού εξοπλισμού, κινητού (κλαρκ) και ακίνητου (ράφια, θυρίδες).

Η αξιοποίηση χώρου, είναι πολύ σημαντική μέσα σε οποιαδήποτε αποθήκη, κυρίως σε αυτές που ο όγκος των υλικών που αποθηκεύονται μεταβάλλεται αισθητά μέσα στο έτος. Ο υπεύθυνος αποθήκης πρέπει να συνδράμει στην καλύτερη αξιοποίηση του χώρου, με τακτούς ελέγχους και αναδιατάξεις υλικών. Η συνεχής αναδιάταξη υλικών (storage allocation), δημιουργεί τις κατάλληλες συνθήκες για τη σωστή αξιοποίηση του χώρου. Με αυτή την διαδικασία, είναι δυνατό να μετακινηθούν υλικά τα οποία είναι τοποθετημένα σε μέρη τα οποία εμποδίζουν τη διέλευση εργαζομένων και μηχανημάτων και δημιουργούν προβλήματα στο κύκλωμα της αποθήκης.

Επίσης, υλικά με μεγάλες ποσότητες αποθήκευσης τα οποία έχουν δεύτερες και τρίτες θέσεις αποθήκευσης μέσα στο χώρο της αποθήκης, με την ορθή ανατακτοποίηση και κατανομή τους σε ράφια θα αποδεδευσουν θέσεις αποθήκευσης. Στις άδειες θέσεις αποθήκευσης που θα δημιουργηθούν μετά την ανατακτοποίηση, μπορούν να τοποθετηθούν είτε νέο-εισερχόμενα υλικά είτε υλικά τα οποία είναι αποθηκευμένα με τρόπο μη ορθολογιστικό και δημιουργούν πρόβλημα στην όλη λειτουργία της αποθήκης. Συμπερασματικά, η ανατακτοποίηση των υλικών αφορά άμεσα την αξιοποίηση του χώρου μιας αποθήκης μέσω της σωστής τακτοποίησης των υλικών και της ορθολογικότερης και παράλληλης διαχείρισης αποθηκευτικών χώρων και συστημάτων.

### **Ø Η καλύτερη διαχείριση του ανθρώπινου δυναμικού.**

Η διαχείριση ανθρώπινου δυναμικού αποτελεί πρόκληση σήμερα για όλες τις επιχειρήσεις και τους οργανισμούς. Ειδικά, σε έναν αποθηκευτικό χώρο όπου οι άνθρωποι αποτελούν τον ακρογωνιαίο λίθο για την εύρυθμη λειτουργία του, η σωστή διαχείριση του ανθρώπινου δυναμικού είναι βασικός παράγοντας επιτυχίας. Ο συνδυασμός ορθής διαχείρισης ανθρώπινου δυναμικού, βέλτιστου χωροταξικού σχεδιασμού και ορθολογικής αποθήκευσης υλικών (το κάθε υλικό στη σωστή θέση) έχει ως αποτέλεσμα την άμεση διεκπεραίωση διαδικασιών αποθήκευσης και ολοκλήρωσης παραγγελιών. Συνέπεια αυτού είναι:

- η καλύτερη ικανοποίηση των πελατών και
- η υψηλότερη κερδοφορία για την επιχείρηση.

Σε μια αποθήκη που λαμβάνουν χώρα συνεχείς διαδικασίες ανατακτοποίησης των υλικών, κατά την διάρκεια των νεκρών χρόνων, διευκολύνεται σημαντικά το έργο του ανθρώπινου δυναμικού κατά τις ώρες αιχμής. Επιπλέον, ελαχιστοποιούνται οι χρόνοι διεκπεραίωσης των δραστηριοτήτων προστιθέμενης αξίας καθώς και των δραστηριοτήτων του όλου αποθηκευτικού κυκλώματος.

### Ø Η ελαχιστοποίηση του συνολικού λειτουργικού κόστους.

Τα τελευταία χρόνια επικρατεί η άποψη ότι, η ύπαρξη αποθεμάτων συνεπάγεται δέσμευση κεφαλαίου. Για το λόγο αυτό, οι υπεύθυνοι αποθηκών πάντοτε πρέπει να κρατούν μια ισορροπία αναφορικά με το απόθεμα που διατηρούν στην αποθήκη τους. Από τη μια, η μεγάλη αύξηση αποθέματος σημαίνει:

- δέσμευση κεφαλαίου,
- αδυναμία αποθήκευσης μεγάλου όγκου νέου - εισερχόμενων υλικών καθώς και
- πιθανή συμφόρηση στην αποθήκη.

Από την άλλη μεριά, η υπό - αποθεματοποίηση μπορεί να έχει ως συνέπεια:

- την έλλειψη βασικών υλικών και κατ' επέκταση
- τον κίνδυνο μη ικανοποίησης της ζήτησης.

Είναι κρίσιμο λοιπόν για το συνολικό κόστος ενός οργανισμού το ύψος των αποθεμάτων το οποίο πρέπει να διατηρείται στους αποθηκευτικούς του χώρους. Μειώνοντας την ύπαρξη πολλών θέσεων για ένα υλικό, μειώνονται ταυτόχρονα οι συνολικές απαιτούμενες κινήσεις μέσα στο χώρο της αποθήκης. Έτσι, επιτυγχάνεται μείωση του συνολικού κόστους λειτουργίας της αποθήκης (εργατικά, κόστη λειτουργίας μηχανημάτων αποθήκης κλπ. γενικά έξοδα). Βέβαια, πρέπει να τονιστεί ότι βασικό εργαλείο του stock allocation αποτελεί ο σωστός κι έγκυρος προγραμματισμός της ζήτησης.

### Ø Η εκμετάλλευση των νεκρών χρόνων.

Με τον όρο νεκρό χρόνο ορίζεται το χρονικό διάστημα κατά το οποίο δεν υπάρχει κάποια τρέχουσα εργασία που πρέπει να ολοκληρωθεί άμεσα (π.χ. συλλογή, συσκευασία, φόρτωση κλπ.). Ο υπεύθυνος αποθήκης οφείλει να εκμεταλλευτεί τους νεκρούς χρόνους της αποθήκης κατά το βέλτιστο δυνατό τρόπο, προκειμένου αρχικά να πραγματοποιήσει ανατακτοποίηση του αποθέματος και στη συνέχεια να κάνει φυσική και λογιστική απογραφή. Με τον τρόπο αυτό, από την μια διαχειρίζεται κατά το καλύτερο δυνατό τρόπο το ανθρώπινο δυναμικό της αποθήκης, ενώ από την άλλη βελτιστοποιεί τις διαδικασίες και τη χωρητικότητα της αποθήκης.

### Ø Η ασφαλέστερη εσωτερική διακίνηση και διαχείριση υλικών.

Αποθήκες οι οποίες δεν έχουν υψηλό συντελεστή ασφάλειας όχι μόνο για τους εργαζόμενους αλλά και για τα ίδια τα υλικά, δεν είναι λειτουργικές και εύχρηστες και δημιουργούν πολλά προβλήματα και δυσκολίες στην καθημερινή εργασία των ανθρώπων και στο χειρισμό (handling) των υλικών. Με την ανατακτοποίηση υλικών και παλετών,

- οι χώροι απελευθερώνονται,
- οι πιθανοί κίνδυνοι από την γρήγορη και άναρχη αποθήκευση υλικών μειώνονται,
- η διαχείριση των υλικών μετατρέπεται σε μια εύκολη κι ασφαλή διαδικασία, γίνεται πιο εύκολα και με μεγαλύτερη ασφάλεια.

Με τη διαδικασία της ανατακτοποίησης υλικών, δίνεται η ευκαιρία στον υπεύθυνο αποθήκης να διευκρινίσει ποια υλικά δεν κινούνται πια στην αποθήκη του και να



αρχίσει τη διαδικασία απαξίωσης τους ώστε να τα διώξει από την αποθήκη. Επιπλέον αποτελεί και αποτρεπτικό παράγοντα για κακόβουλους εργαζομένους και μη να κλέψουν κάποιο υλικό, γνωρίζοντας ότι γίνεται περιοδικός και συνεχής έλεγχος των υλικών της αποθήκης.

### Ø Η ορθολογική χρήση του πληροφοριακού συστήματος.

Προκειμένου να αρχίσει η διαδικασία της ανατακτοποίησης των προϊόντων (stock allocation) πρέπει να πάρει την πρωτοβουλία ο ίδιος ο υπεύθυνος της αποθήκης. Βασικός αρωγός του στη προσπάθεια για ανάτακτοποίηση υλικών είναι το πληροφοριακό σύστημα. Το πληροφοριακό σύστημα, είναι το πιο σημαντικό εργαλείο για τον υπεύθυνο της αποθήκης το οποίο θα του δώσει τα απαραίτητα στοιχεία και τις αφορμές για τη διαδικασία ανατακτοποίησης.

Στον πίνακα που ακολουθεί, παρουσιάζονται συγκεντρωτικά οι βασικοί κανόνες Stock Allocation, καθώς και ο σκοπός του κάθε κανόνα ξεχωριστά.

| Κανόνας Stock Allocation  | Σκοπός  |
|---|---|
| Τα ταχυκίνητα υλικά τοποθετούνται σε κοντινές αποστάσεις μεταξύ τους στα ράφια ή στις σούδες και κοντά στο Συσκευαστήριο.                                       | Μείωση των διανυόμενων αποστάσεων.  |
| Μετακίνηση υλικών τα οποία έχουν τοποθετηθεί σε μέρη που εμποδίζουν την διέλευση εργαζομένων και μηχανημάτων και δημιουργούν πρόβλημα στο κύκλωμα της αποθήκης. | Βέλτιστη αξιοποίηση του αποθηκευτικού χώρου.  |
| Αποδέσμευση δεύτερων και τρίτων θέσεων Αποθήκευσης.   | Ορθολογιστική αποθήκευση υλικών - βέλτιστη αξιοποίηση αποθηκευτικού χώρου.  |
| Ορθός προγραμματισμός της ζήτησης.  | Ελαχιστοποίηση του συνολικού λειτουργικού κόστους του οργανισμού - βέλτιστη αξιοποίηση του αποθηκευτικού χώρου.                           |
| Ορθή εκμετάλλευση των «νεκρών χρόνων» της αποθήκης κατά τον βέλτιστο δυνατό τρόπο.  | Ορθή διαχείριση του ανθρώπινου δυναμικού της αποθήκης - ελαχιστοποίηση των χρόνων διεκπεραίωσης των δραστηριοτήτων προστιθέμενης αξίας.   |
| Απαξίωση των ακίνητων υλικών της αποθήκης.  | Απελευθέρωση χώρων - μείωση πιθανών κινδύνων λόγω της άναρχης αποθήκευσης υλικών - ασφαλέστερη εσωτερική διακίνηση και διαχείριση υλικών. |
| Ορθή χρήση του πληροφοριακού συστήματος.  | Να δώσει στον υπεύθυνο αποθήκης τα απαραίτητα στοιχεία και τις αφορμές για τη διαδικασία ανατακτοποίησης.                                 |

**Πίνακας 1.** Αντιστοιχία κανόνων και σκοπών του stock allocation.

## ΚΕΦ. 3<sup>ο</sup> ΔΙΟΙΚΗΣΗ – ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΘΕΜΑΤΩΝ

### 3.1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΑΙ ΟΡΙΣΜΟΙ

Ο όρος «αποθέματα» αναφέρεται σε οποιοδήποτε προϊόν ή υλικό αποχτά η επιχείρηση και το αποθηκεύει για να το χρησιμοποιήσει ή να το μεταπωλήσει σε κάποια μελλοντική στιγμή. Η «διοίκηση των αποθεμάτων» αναφέρεται στο σύνολο των εργασιών και των διαδικασιών που εξασφαλίζουν την ύπαρξη της σωστής ποσότητας για κάθε είδος που χρησιμοποιεί ή εμπορεύεται η επιχείρηση. Ακόμη με τον όρο «χρόνος απόκρισης» (lead time) εννοούμε τον χρόνο που μεσολαβεί μεταξύ της τοποθέτησης της παραγγελίας από μια επιχείρηση στον προμηθευτή της και της παραλαβής της από αυτήν την επιχείρηση.

Τα αποθέματα αποτελούν μια μεταβλητή και καιροσκοπική πηγή κέρδους για τις επιχειρήσεις. Τα κέρδη από τη διατήρηση αποθεμάτων προκύπτουν όταν η τιμή κάποιου προϊόντος αυξάνεται στο διάστημα που μεσολαβεί από τη στιγμή αγοράς έως την στιγμή πώλησης ή χρησιμοποίησής τους στην παραγωγή. Τα κέρδη προκύπτουν αν θεωρηθεί ότι η σημερινή αξία όλων των αποθεμάτων είναι ίση με την τιμή αντικατάστασης και όχι με την τιμή κτήσεως. Όμως θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι η απόκτηση αποθέματος δεσμεύει σημαντικό κεφάλαιο της εταιρείας και δημιουργεί και πρόσθετο κόστος για την αποθήκευσή του, την ασφάλισή του κλπ.

#### Προσδιορισμός εμπορευμάτων ως «Stock» και «Non-stock»

Κάθε εμπορεύσιμο είδος χαρακτηρίζεται ως:

«**Stock**»: Είναι εμπορεύσιμα είδη για οποία ο οργανισμός διατηρεί αποθέματα.

«**Non stock**»: Είναι εμπορεύσιμα είδη για τα οποία ο οργανισμός δε διατηρεί αποθέματα

#### 1. Παράγοντες που καθορίζουν τον χαρακτηρισμό των εμπορευσιμων ειδών

Οι παράγοντες που καθορίζουν τα εμπορεύσιμα είδη είναι οι ακόλουθοι:

- Η κυκλοφοριακή ταχύτητα του είδους.
- Οι απαιτήσεις ειδικών πελατών που μπορεί να αναγκάσουν τον οργανισμό να διατηρεί αποθέματα για κάποια είδη προκειμένου να ανταποκριθεί στις ειδικές ανάγκες.
- Νέο είδος που θα αντικαταστήσει ένα άλλο είδος που είναι χαρακτηρισμένο ως stock.
- Νέο είδος το οποίο για να δοκιμαστεί πρέπει να το χαρακτηρίσουμε ως stock.
- Ειδικό αίτημα των διευθυντών Business unit.

#### 2. Λόγοι αλλαγής του χαρακτηρισμού των ειδών

Αλλαγή στον χαρακτηρισμό των ειδών από «Stock» σε «Non stock» και αντίστροφα μπορεί να υπάρξει στις εξής περιπτώσεις:

- Κατά την τακτική τρίμηνη αναθεώρηση του διευθυντή logistics και την έγκριση του εμπορικού και γενικού διευθυντή.
- Μετά από έκτακτο αίτημα των διευθυντών του Business units στο διευθυντή logistics και έγκριση του εμπορικού και του γενικού διευθυντή.

### 3.2 ΛΟΓΟΙ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΘΕΜΑΤΩΝ

Η διαθεσιμότητα αποθεμάτων εξυπηρετεί έναν αριθμό σημαντικών σκοπών, όπως για παράδειγμα την ομαλή και χωρίς διακοπές λειτουργία ενός συστήματος παραγωγής. Ειδικότερα οι λόγοι για τους οποίους διατηρούνται τα αποθέματα είναι οι εξής:

- Ø Η διατήρηση αποθέματος ασφαλείας για την αντιμετώπιση απρόβλεπτων αναγκών (αυξημένης ζήτησης ή έλλειψης στην αγορά).
- Ø Η ανάγκη μαζικής παραγωγής χιλιάδων μονάδων για να μειωθεί το κόστος παραγωγής ανά μονάδα προϊόντος.
- Ø Η μείωση του λειτουργικού κινδύνου, αφού διατηρώντας μεγαλύτερα αποθέματα από όσα χρειάζεται η επιχείρηση, μειώνεται η πιθανότητα μηδενισμού των αποθεμάτων και η πιθανότητα διακοπής της παραγωγής.
- Ø Η ζήτηση παρουσιάζει μεγάλες εποχικές διακυμάνσεις και κρίνεται ότι είναι οικονομικότερο να αυξομειώνονται τα αποθέματα και να διατηρείται η παραγωγή σταθερή (για παράδειγμα η κατασκευή χριστουγεννιάτικων στολιδιών).
- Ø Η προσφορά πρώτης ύλης παρουσιάζει εποχικές διακυμάνσεις (για παράδειγμα κονσέρβες φρούτων, όπου η παραγωγή γίνεται την περίοδο της συγκομιδής).
- Ø Κερδοσκοπικοί λόγοι, όταν πιστεύει η εταιρεία ότι σύντομα οι τιμές θα ανέβουν και έτσι αυξάνει τα αποθέματα πρώτων υλών ή των εμπορευμάτων της για να εκμεταλλευτεί την ευκαιρία.
- Ø Για να εκμεταλλευτεί τις ποσοτικές εκπτώσεις που προσφέρει ο προμηθευτής.
- Ø Για να καλύψει πιθανές καθυστερήσεις των προμηθευτών.
- Ø Η προσφορά ζήτησης συγκεντρώνεται γεωγραφικά σε κάποιο σημείο.
- Ø Για να πετύχει μικρότερο κόστος μεταφοράς από τα σημεία παραγωγής στα σημεία κατανάλωσης.

### 3.3 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΤΩΝ ΑΠΟΘΕΜΑΤΩΝ

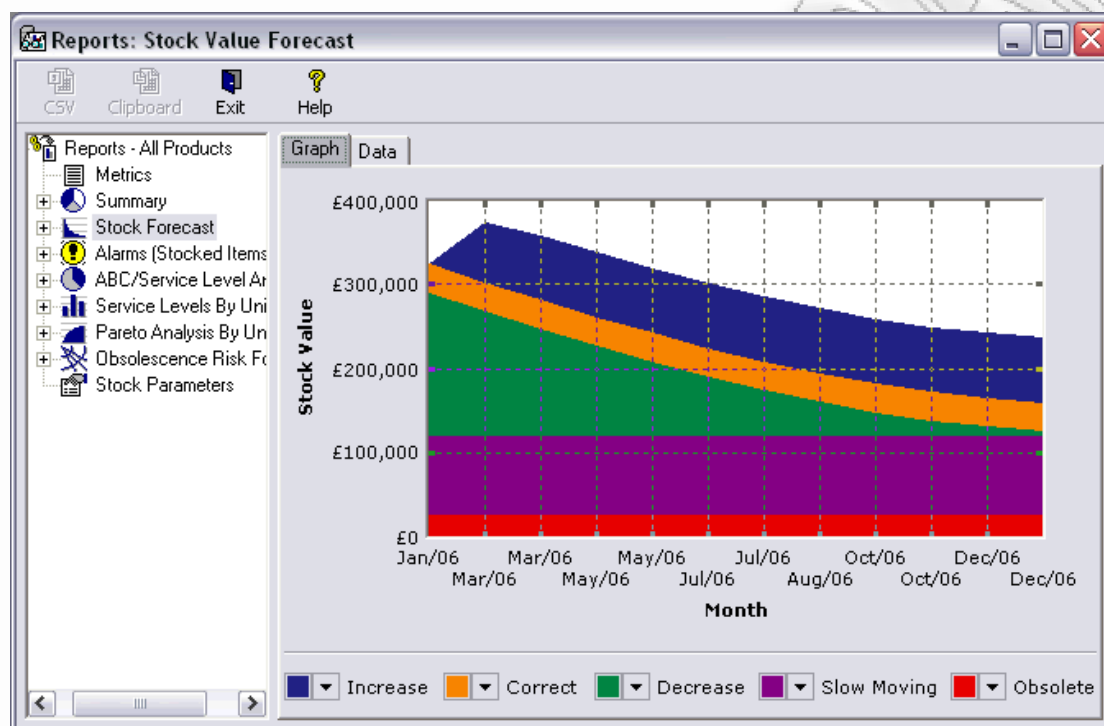
Ο υπεύθυνος για τον έλεγχο των αποθεμάτων θα πρέπει να στοχεύει:

- Ø στην αύξηση της ταχύτητας ροής των προϊόντων από την παραλαβή τους από τους προμηθευτές ως την παράδοσή τους στους πελάτες της επιχείρησης.
- Ø την εξασφάλιση της ομαλής ροής των προϊόντων.
- Ø τη μείωση του συνολικού κόστους των υλικών.
- Ø τη μείωση των δεσμευμένων κεφαλαίων.
- Ø τη μείωση των αποθηκευτικών χώρων που χρειάζονται για τη φύλαξη των αποθεμάτων.
- Ø τη μείωση των ποσοτήτων των αποθεμάτων ανά είδος.
- Ø την αύξηση της ταχύτητας ανακύκλωσης των αποθεμάτων.

Για να πετύχει ο υπεύθυνος διοίκησης των αποθεμάτων τα παραπάνω, θα

πρέπει να θέσει κάποιους επιμέρους στόχους που θα συμβάλουν στην επιλογή της πολιτικής των αποθεμάτων, οι κυριότεροι από τους οποίους είναι:

- Ø η ακρίβεια και ταχύτητα στην απογραφή των αποθεμάτων.
- Ø οι καλές προβλέψεις ζήτησης, με μικρές αποκλίσεις ή σφάλματα.
- Ø η γρήγορη και ακριβής αναθεώρηση των προβλέψεων με βάση τις πρόσφατες εξελίξεις.
- Ø η ελαχιστοποίηση των καθυστερήσεων των μεταφορικών μέσων.
- Ø η μείωση του χρόνου μεταφοράς από την αποθήκη στον πελάτη.



**Σχήμα 3.** Πρόβλεψη για την αξία του αποθέματος για ένα έτος.

Ακόμη, ο υπεύθυνος διοίκησης των αποθεμάτων θα πρέπει λάβει υπόψη του τους διάφορους συντελεστές κόστους αποθεμάτων. Οι συντελεστές αυτοί είναι το κόστος:

- κεφαλαίου (αντιπροσωπεί το κόστος χρήματος που δεσμεύεται σε αποθέματα. Είναι ανάλογο της αποδοτικότητας των ιδίων κεφαλαίων της επιχείρησης ή του τρέχοντος τραπεζικού επιτοκίου και κυμαίνεται σε 5 - 10% επί της αξίας του μέσου αποθέματος).
- ενοικίων ή αποσβέσεων (περιλαμβάνει το κόστος ενέργειας, το κόστος ενοικίου ή αποσβέσεων κτιρίου αποθήκης, το κόστος απόσβεσης εξοπλισμού και κυμαίνεται σε 5 - 15% επί της αξίας του μέσου αποθέματος).
- εργαζομένων αποθήκης και φυλάκων (περιλαμβάνει το κόστος μισθών προσωπικού και φυλάκων δηλαδή τα άμεσα εργατικά).
- συντήρησης κτιρίων και εξοπλισμού.
- καταστροφών και ζημιών (συμπεριλαμβάνει φθορές, ζημιές, λάθη καταγραφών, κλοπές και κυμαίνεται 0,1 - 1 % της αξίας του αποθέματος).
- παλαιώσης και αχρήστευσης (η παλαιώση οδηγεί σε απώλεια αξίας αποθέματος λόγω αλλαγής μοντέλου στυλ η προτιμήσεων του καταναλωτή, ενώ η αχρήστευση σε αλλοίωση ιδιοτήτων προϊόντος λόγω πχ. ηλικίας. Το

κόστος αχρήστευσης κυμαίνεται σε 0,1 - 2% της αξίας του αποθέματος και σε ειδικές περιπτώσεις εταιριών μπορεί να φτάσει μέχρι και 10%).

- απαξίωσης (τα συγκεκριμένα προϊόντα δε χρησιμοποιούνται πλέον).
- ασφαλειών προσωπικού παραγγελιών (κυμαίνεται 4 - 5% της αξίας του αποθέματος).
- μεταφορών.
- ποιοτικού ελέγχου παραλαβών.
- μη ικανοποίησης της ζήτησης.
- απώλειας πελατών και κακής φήμης.

Συνολικά το κόστος διατήρησης αποθέματος κυμαίνεται από 20 - 30% επί της συνολικής αξίας του αποθέματος.

Τέλος, ο υπεύθυνος διοίκησης αποθεμάτων θα πρέπει να βρει την ισορροπία μεταξύ των παρακάτω κατηγοριών κόστους:

∅ **Κόστος διατήρησης αποθέματος:** Περιλαμβάνει το κόστος ευκαιρίας (πληρωμή τόκων επί των δεσμευμένων κεφαλαίων, χρησιμοποίηση των διαθέσιμων κεφαλαίων για άλλες ανάγκες της επιχείρησης), το κόστος αποθηκών, το κόστος εσωτερικής διακίνησης, το κόστος αποθήκευσης, το κόστος ασφάλειας των αποθεμάτων, το κόστος φθορών των προϊόντων. Η μαθηματική σχέση για το κόστος διατήρησης αποθέματος είναι:

$$C_H = c_H * I_H, \text{ όπου}$$

$C_H$ : το κόστος διατήρησης αποθέματος.

$c_H$ : το κόστος διατήρησης μιας μονάδας αποθέματος ανά μονάδα χρόνου.

$I_H$ : το μέσο απόθεμα διατηρούμενο ανά μονάδα χρόνου.

Το μέσο απόθεμα διατηρούμενο ανά μονάδα χρόνου υπολογίζεται ως εξής:

$$I_S = (I_{MAX} + I_{MIN}) * \lambda / 2, \text{ όπου}$$

$I_{max}$ : το μέγιστο απόθεμα για τη λειτουργική περίοδο.

$I_{min}$ : το ελάχιστο απόθεμα για τη λειτουργική περίοδο.

$\lambda$ : ποσοστό χρόνου λειτουργικής περιόδου με απόθεμα.

∅ **Κόστος παραγγελίας:** Περιλαμβάνει το λειτουργικό κόστος τοποθέτησης της παραγγελίας, το κόστος διενέργειας ποιοτικών και ποσοτικών ελέγχων κατά την παραλαβή. Όταν η τιμή μονάδας  $b$  παραμένει σταθερή ανεξάρτητα από την ποσότητα παραγγελίας  $Q$ , τότε το κόστος προμήθειας αποθέματος είναι:

$$C_B = b * D, \text{ όπου}$$

$C_B$ : το κόστος αγοράς.

$b$ : η τιμή μονάδας.

$D$ : ο ρυθμός ζήτησης.

∅ **Κόστος έλλειψης αποθέματος:** Το κόστος έλλειψης αποθέματος χωρίζεται σε άμεσο και έμμεσο. Το άμεσο κόστος της έλλειψης αποθέματος προέρχεται από τη μη παραγωγή συγκεκριμένων προϊόντων που ζητούνται και τη συνέχιση της παραγωγής άλλων προϊόντων μικρότερης ζήτησης με συνέπεια απώλεια πωλήσεων. Έμμεσο κόστος είναι αυτό που προέρχεται από το χαμηλό επίπεδο εξυπηρέτησης των πελατών, από την καθυστέρηση αποστολής των παραγγελιών και τη δημιουργία κακού ονόματος στην αγορά. Η μαθηματική διατύπωση του κόστους έλλειψης αποθέματος είναι:

$$C_S = c_S * I_S, \text{ όπου}$$

$C_S$ : το κόστος έλλειψης αποθέματος.

$c_S$ : το κόστος έλλειψης μιας μονάδας ανά μονάδα χρόνου.

$I_S$ : το μέσο έλλειμμα ανά μονάδα χρόνου.

Το μέσο έλλειμμα ανά μονάδα χρόνου υπολογίζεται ως εξής:

$$I_S = (I_{MAX} + I_{MIN}) * (1 - \lambda) / 2, \text{ όπου}$$

$I_{max}$ : το μέγιστο έλλειμμα για τη λειτουργική περίοδο

$I_{min}$ : το ελάχιστο έλλειμμα για τη λειτουργική περίοδο

$\lambda$ : ποσοστό χρόνου λειτουργικής περιόδου χωρίς απόθεμα

Τελικά το συνολικό κόστος των αποθεμάτων της επιχείρησης για ένα χρόνο θα είναι:

$$C = C_H + C_B$$

Ø **Κόστος ανανέωσης αποθέματος:** Η ανανέωση του αποθέματος μπορεί να γίνει από εξωτερικούς προμηθευτές ή από εσωτερική παραγωγή του είδους. Το κόστος ανανέωσης αποθέματος είναι:

$$C_R = c_R * I_R, \text{ όπου}$$

$C_R$ : το κόστος ανανέωσης αποθέματος.

$c_R$ : το κόστος ανά παραγγελία ή το κόστος ανά προετοιμασία για παραγωγή.

$I_R$ : ο μέσος αριθμός παραγγελιών ή προετοιμασιών ανά μονάδα χρόνου.

Το κόστος ανά παραγγελία  $c_R$  προσδιορίζεται από το αυξητικό ή μεταβλητό κόστος παραγγελιών ή προετοιμασίας για παραγωγή, σε αντιπαράθεση με το συνολικό κόστος του τμήματος προμηθειών ή του συστήματος παραγωγής. Ο αριθμός παραγγελιών (ή προετοιμασιών για παραγωγή) ανά μονάδα χρόνου  $I_R$  υπολογίζεται από το λόγο του ρυθμού ζήτησης  $D$  και της ποσότητας παραγγελίας  $Q$ :

$$I_R = D / Q$$

Το συνολικό κόστος προκύπτει αθροίζοντας τα παραπάνω επιμέρους κόστη:

$$C_{ολ} = C_H + C_B + C_R + C_S$$

### 3.4 ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΓΙΑ ΑΠΟΘΕΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ

Η επιχείρηση θα πρέπει να αποθεματοποιεί μόνο εκείνα τα προϊόντα που χρειάζεται ή που προβλέπεται ότι θα χρειαστεί στο εγγύς μέλλον. Ο υπεύθυνος του ελέγχου των αποθεμάτων λοιπόν, θα πρέπει να ενδιαφέρεται για τα είδη εκείνα τα οποία θα χρησιμοποιηθούν και γι' αυτό έχουν αξία στην αλυσίδα ροής των προϊόντων. Αν για οποιοδήποτε λόγο σταματήσει η ροή κάποιου είδους, τότε θα πρέπει να διακοπεί η αποθεματοποίησή του. Η τεχνική ανεύρεση ανενεργών αποθεμάτων είναι σχετικά απλή και γίνεται κυρίως με δύο μεθόδους. Η μία βασίζεται στην ανάλυση ABC και η δεύτερη στα κινητά αθροίσματα, στην ανάλυση δηλαδή των αναλώσεων του είδους που έγιναν τους τελευταίους μήνες σε σχέση με το ύψος των αποθεμάτων.

### 3.4.1 ABC ΑΝΑΛΥΣΗ

Η ανάλυση ABC είναι μια πολύ γνωστή τεχνική ανάλυσης των αποθεμάτων. Η ανάλυση αυτή βασίζεται στον κανόνα του PARETO που αναφέρει ότι το 80% των πωλήσεων πραγματοποιείται από το 20% των ειδών ή ότι το 20% των ειδών αντιπροσωπεύει το 80% της αξίας των αποθεμάτων ή ότι το 20% των ειδών καταλαμβάνει το 80% της αποθήκης.

Η ανάλυση ξεκινά με την κατάταξη όλων των προϊόντων με βάση την αξία των πωλήσεων του τελευταίου έτους. Το προϊόν με τις μεγαλύτερες πωλήσεις τοποθετείται πρώτο και ακολουθούν με ανάλογη σειρά προτεραιότητας όλα τα προϊόντα της επιχείρησης. Τα προϊόντα που βρίσκονται στην αρχή του καταλόγου είναι αυτά με την μεγαλύτερη ταχύτητα κυκλοφορίας και χαρακτηρίζονται ως προϊόντα «Α» κατηγορίας. Αυτά είναι το 10 - 15% των ειδών και αντιπροσωπεύουν περίπου το 75 - 80% των πωλήσεων. Ως «Β» χαρακτηρίζονται τα προϊόντα κανονικής ταχύτητας κυκλοφορίας και είναι το 20% των ειδών που αντιπροσωπεύουν το 15 - 20% των πωλήσεων. Τέλος ως «C» χαρακτηρίζονται τα προϊόντα χαμηλής ταχύτητας κυκλοφορίας, τα υπόλοιπα 70% των ειδών που αντιπροσωπεύει το 5 - 10% των πωλήσεων.



Σχήμα 4. Παράδειγμα ανάλυσης ABC

Η ABC ανάλυση των αποθεμάτων που απογράφονται σε μια απογραφή σε μια δεδομένη χρονική στιγμή, είναι καλύτερα να μη γίνεται σε τρεις μόνο κατηγορίες αλλά σε περισσότερες κατηγορίες ανάλογα με την φύση της επιχείρησης (για παράδειγμα κατηγορίες A, B, C, D, F). Στην τελευταία κατηγορία θα βρεθούν και πάρα πολλά τεμάχια που είχαν μηδέν αναλώσεις το τελευταίο έτος. Αν αυτά τα προϊόντα είναι εμπορεύματα, τότε θα πρέπει αυτά να διατεθούν άμεσα ακόμα και με τιμές κάτω του κόστους αγοράς, καθώς τα αποθέματα προϊόντων με ελάχιστη ζήτηση δε φέρνουν πελάτες, αλλά αντίθετα προκαλούν ζημιές.

Με άλλα λόγια, η μεθοδολογία ABC υποστηρίζει τρεις σημαντικές πτυχές που σχετίζονται με την λήψη στρατηγικών αποφάσεων μέσα στην εταιρία:

- Την κοστολόγηση των προϊόντων και υπηρεσιών.
- Τη διαφοροποίηση της γκάμας προϊόντων και υπηρεσιών της εταιρείας είτε με την παρουσίαση και προώθηση νέων προϊόντων, είτε με την διακοπή παραγωγής μέρους αυτών.
- Το σχεδιασμό και την ανάπτυξη νέων προϊόντων και υπηρεσιών.

### 3.4.2 ΚΙΝΗΤΑ ΑΘΡΟΙΣΜΑΤΑ

Η τεχνική ανάλυσης των αποθεμάτων με βάση τα κινητά αθροίσματα αποκτά συνεχώς μεγαλύτερη σημασία γιατί συνδυάζεται και με τις υπόλοιπες εργασίες του τμήματος ελέγχου αποθεμάτων. Η επιχείρηση επιλέγει μια χρονική περίοδο που έχει κάποια σημασία για τη φύση των εργασιών της και υπολογίζει καθημερινά το άθροισμα των πωλήσεων των τελευταίων  $X$  ημερών που περιέχονται στο χρονικό διάστημα που έχει επιλέξει (π.χ. αν έχει επιλέξει το μήνα τότε θα υπολογίζει καθημερινά το άθροισμα των τελευταίων 25 εργάσιμων ημερών). Το άθροισμα αυτό διαιρείται με τον αριθμό των ημερών και υπολογίζεται ο αριθμητικός μέσος των ημερησίων πωλήσεων της επιχείρησης. Την επόμενη ημέρα θα προστεθεί στο άθροισμα των πωλήσεων, τις πωλήσεις της επόμενης ημέρας και θα επαναλάβει τη διαίρεση του νέου αθροίσματος με τον αριθμό 25. Το επόμενο βήμα είναι να βρεθεί ο λόγος της αξίας των αποθεμάτων προς τον αριθμητικό μέσο της αξίας των ημερήσιων πωλήσεων. Ο λόγος αυτός δείχνει πόσων ημερών απόθεμα διατηρεί η εταιρεία για το συγκεκριμένο είδος.

Όταν ο λόγος (αποθέματα) / (μέσες ημερήσιες πωλήσεις) είναι υψηλός, είναι φανερό ότι η επιχείρηση διατηρεί υψηλά αποθέματα του είδους. Για παράδειγμα εάν ο λόγος αυτός είναι 150 τότε αυτό σημαίνει ότι η επιχείρηση διατηρεί απόθεμα 150 ημερών για το συγκεκριμένο είδος. Η παραπάνω μέθοδος μπορεί να βελτιωθεί ενσωματώνοντας στους υπολογισμούς και τις εκτιμήσεις των αποκλίσεων στις μέσες ημερήσιες πωλήσεις. Στην περίπτωση αυτή το μέτρο είναι ο λόγος των αποθεμάτων προς τις μέσες ημερήσιες πωλήσεις συν μία ή δύο σταθερές αποκλίσεις, ανάλογα με το ποσοστό βεβαιότητας που επιδιώκει η επιχείρηση ή ανάλογα με τα αποθέματα ασφαλείας που διατηρεί ή ανάλογα με το επίπεδο εξυπηρέτησης πελατών που επιθυμεί να διατηρεί.

#### Όρια αποθεμάτων και αναπαραγγελίας

1. Όριο αποθέματος
2. Όριο ανά - παραγγελίας
3. Προτεινόμενη ποσότητα αγοράς
4. Όριο ασφαλείας

#### 1. Όριο αποθέματος

Ο οργανισμός έχει αποφασίσει ότι για όλα τα είδη που είναι χαρακτηρισμένα ως «stock» θα διατηρεί επαρκή αποθέματα. Η ποσότητα των επαρκών αποθεμάτων για κάθε είδος ορίζεται ως «όριο αποθέματος». Το όριο αποθέματος εξαρτάται από τους κάτωθι παράγοντες:



- Τη μέση εβδομαδιαία κατανάλωση του κάθε είδους για χρονικό διάστημα ενός έτους η οποία δίνεται από τον τύπο:

**Μέση εβδομαδιαία κατανάλωση (ΜΕΚ) = (Ποσοτικές πωλήσεις είδους τιμολογημένες / 52)**

- Τον πραγματικό χρόνο παράδοσης του είδους από τον συγκεκριμένο προμηθευτή (Lead time) εκφρασμένο σε εβδομάδες.
- Την προσδοκώμενη ανάπτυξη της χρήσεως.

Το όριο αποθέματος ορίζεται μόνο για τα είδη που πληρούν τις παρακάτω προϋποθέσεις:

- Το είδος πρέπει να είναι χαρακτηρισμένο ως stock.
- Το είδος πρέπει να έχει την κατάσταση ενεργό στο σύστημα.
- Το όριο αποθέματος του είδους πρέπει να διάφορο από μηδέν (0).
- Η ημερομηνία δημιουργίας του είδους στο σύστημα πρέπει να είναι τουλάχιστον ένα έτος πριν την ημερομηνία που τρέχει αυτόματα ο τύπος.

## 2. Όριο αναπαραγγελίας

Ο οργανισμός αποφασίζει ότι η παραγγελία προς τον προμηθευτή θα δίνεται όταν το διαθέσιμο υπόλοιπο γίνει μικρότερο του έστω 70% του «ορίου αποθέματος». Το συγκεκριμένο όριο αποκαλείται «όριο αναπαραγγελίας». Έτσι λοιπόν το όριο αναπαραγγελίας ορίζεται από τον παρακάτω τύπο:

**Διαθέσιμο υπόλοιπο = Λογιστικό Υπόλοιπο - [Δεσμευμένα (παραγγελιών) + Δεσμευμένα (picking list)]**

## 3. Προτεινόμενη ποσότητα αγοράς

Η ποσότητα της εντολής αγοράς πρέπει να είναι η διαφορά μεταξύ ορίου αποθέματος και διαθέσιμου αποθέματος πλέον μία ποσότητα τέτοια που να καλύπτει τις πιθανές πωλήσεις της περιόδου από την παραγγελία στον προμηθευτή μέχρι την παραλαβή και εισαγωγή των εμπορευμάτων στον οργανισμό. Έτσι λοιπόν η εντολή αγοράς προτείνει την παραγγελθείσα ποσότητα με τον κάτωθι υπολογισμό:

**Προτεινόμενη ποσότητα αγοράς = (Όριο αποθέματος - Διαθέσιμο υπόλοιπο) + [(Lead time) \* ΜΕΚ]**

## 4. Όριο ασφαλείας

Ο οργανισμός έχει ορίσει για κάθε κωδικό ένα «όριο ασφαλείας». Μόλις το διαθέσιμο υπόλοιπο για ένα είδος πέσει κάτω από το «όριο ασφαλείας», εμφανίζεται προειδοποιητικό μήνυμα κατά το σχηματισμό της παραγγελίας έτσι ώστε ο Business unit manager να προβεί στις απαραίτητες ενέργειες (επικοινωνία με τον διευθυντή logistics). Έτσι λοιπόν το όριο ασφαλείας, υπολογίζεται ως κάτωθι.

**Όριο ασφαλείας = Όριο αποθέματος \* ένα ποσοστό**

## ΚΕΦ. 4<sup>ο</sup> ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

### 4.1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ

Ακριβώς πίσω από το σημείο όπου γίνεται η εκφόρτωση των φορτηγών πρέπει να υπάρχουν διάδρομοι κενοί για γρήγορη και ασφαλή κυκλοφορία των μηχανημάτων, των εμπορευμάτων και του προσωπικού. Μετά από αυτόν το χώρο, θα πρέπει να υπάρχει ένας άλλος χώρος, ο οποίος θα είναι αφιερωμένος στην προσωρινή τοποθέτηση των προϊόντων.

Τα παραληφθέντα προϊόντα πρέπει να ελέγχονται πριν υπογραφούν τα σχετικά παραστατικά του προμηθευτή, αφού η υπογραφή τους αποτελεί δέσμευση αποδοχής των προϊόντων. Στο σημείο αυτό παραλαμβάνονται πολλά έγγραφα που πρέπει να τακτοποιούνται, να συγκρίνονται με άλλα έγγραφα της επιχείρησης, κάποια εξ αυτών μεταφέρονται και στο λογιστήριο, και να ειδοποιούνται για την άφιξη των προϊόντων τα υπόλοιπα τμήματα της επιχείρησης. Πρέπει ακόμη να τονίσουμε ότι στη φάση της παραλαβής ο κυριότερος στόχος πρέπει να είναι η αποτελεσματική εκτέλεση της εργασίας και μετά η αύξηση της παραγωγικότητας και η μείωση του κόστους.

### 4.2 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΣΤΗΝ ΑΠΟΘΗΚΗ

Υπάρχουν 11 βήματα που αφορούν την σωστή παραλαβή των εμπορευμάτων σε μία αποθήκη. Δεν είναι απαραίτητο όλα να ακολουθούνται σε κάθε περίπτωση παραλαβών, όμως είναι ορθό να μελετούνται όλα τα βήματα προσεκτικά κατά τον σχεδιασμό των διαδικασιών παραλαβής προϊόντων. Τα 11 βήματα είναι τα εξής:

1. Ο inbound οδηγός φορτηγού τηλεφωνεί στην αποθήκη για να κανονίσει την ημερομηνία και την ώρα παράδοσης και δίνει πληροφορίες που αφορούν το φορτίο.
2. Ο υπεύθυνος παραλαβών πιστοποιεί το ASN (Advance Shipping Notice) και λαμβάνει τηλεφωνική επιβεβαίωση από τον inbound οδηγό φορτηγού.
3. Ο οδηγός όταν φτάσει παρκάρει σε συγκεκριμένο χώρο παραλαβών.
4. Το φορτηγό ασφαρίζεται στις ειδικά διαμορφωμένες ράμπες.
5. Εξετάζεται αν το εμπόρευμα είναι σφραγισμένο και ανοίγεται με την παρουσία του οδηγού.
6. Το φορτίο επιθεωρείται και είτε γίνεται αποδεκτό από τον υπεύθυνο παραλαβών είτε αρνείται να το παραλάβει και το επιστρέφει στον προμηθευτή – αρχικό αποστολέα.
7. Το μοναδοποιημένο εμπόρευμα σε παλέτες- κιβώτια ξεφορτώνεται.
8. Χύδην εμπόρευμα ξεφορτώνεται.
9. Πραγματοποιείται καταμέτρηση και επιθεώρηση όλων των εμπορευμάτων προς παράδοση, σε περίπτωση ελλειμματικής παραγγελίας καταρτίζονται και τα κατάλληλα έγγραφα που πιστοποιούν τις ποσότητες των ελλειμματικών κωδικών.
10. Προϊόντα που έχουν υποστεί ζημιές - φθορές διαχωρίζονται και τυγχάνουν κατάλληλου χειρισμού (π.χ. άρνηση παραλαβής τους, επιστροφή, επισκευή, καταστροφή, έκδοση ανάλογου πιστωτικού κ.λ.π.).
11. Τα φορτία τοποθετούνται σε συγκεκριμένες θέσεις - χώρους. Αυτό εξυπηρετεί

την μετέπειτα αποτελεσματικότερη και συντομότερη τοποθέτηση των προϊόντων στα αποθηκευτικά συστήματα.

Υπάρχουν διάφορες παραλλαγές στην παραπάνω διαδικασία παραλαβών. Ειδικότερα μπορούν να αναφερθούν οι εξής:

- § «Τυφλή Παραλαβή»: Ο υπεύθυνος παραλαβών καταμετρά την παραλαμβανόμενη ποσότητα και την σημειώνει σε ένα χαρτί χωρίς να έχει κανένα έγγραφο που να του δείχνει τις αναμενόμενες ποσότητες. Όταν το ξεφόρτωμα έχει πραγματοποιηθεί, το χαρτί στο οποίο σημειώνει τις ποσότητες των προϊόντων που παρέλαβε ολοκληρώνεται και μετά γίνεται σύγκριση με το ASN (Advance Shipping Notice). Αν υπάρχουν αποκλίσεις τότε γίνεται δεύτερος έλεγχος για να καθοριστεί αν τελικά είναι ένα φυσικό λάθος ή λάθος καταμέτρησης.
- § Χρήση bar codes - scanners: Ο υπεύθυνος παραλαβών με τη χρήση ενός φορητού τερματικού, γνωστά ως scanners, παίρνει τα bar codes των προϊόντων προς παραλαβή, καταχωρώντας παράλληλα την ποσότητα του κάθε κωδικού και στη συνέχεια συγκρίνει το αρχείο της παραλαβής που πραγματοποίησε με τα ASN.
- § Ξεφόρτωση με απευθείας τοποθέτηση των εμπορευμάτων από το φορτηγό στα αποθηκευτικά συστήματα. Ωστόσο παρουσιάζει σοβαρές δυσκολίες.
- § «Crossdocking»: Χρειάζεται αρκετή ανάλυση καθώς υπάρχουν διάφορες παραλλαγές crossdocking. Μια απλή μορφή του είναι όταν ένα φορτίο ξεφορτώνεται από ένα φορτηγό παραλαβών (inbound truck) και φορτώνεται απευθείας σε ένα φορτηγό αποστολών (outbound truck). Μια άλλη μορφή είναι όταν ένα inbound φορτίο τοποθετείται σε έναν χώρο ορισμένο ως χώρος crossdocking στον οποίο προστίθενται προϊόντα που ήδη υπάρχουν στην αποθήκη και μεταφέρονται ως outbound φορτίο στα φορτηγά που είναι έτοιμα για αποστολή (outbound trucks). Λεπτομερέστερη παρουσίαση του cross-docking γίνεται σε επόμενη παράγραφο.

Με την ολοκλήρωση της διαδικασίας παραλαβής:

- Ø Τα προϊόντα έχουν καταμετρηθεί, παραληφθεί και εισαχθεί με τις πραγματικές τους ποσότητες στο μηχανογραφικό σύστημα.
- Ø Έχουν τοποθετηθεί στη φυσική μονάδα μεταφοράς τους στην αποθήκη (παλέτα, χειροκίνητο καρότσι).
- Ø Έχουν σταλεί με e-mail στον προμηθευτή, οι τυχόν διαφορές που προκύπτουν κατά την παραλαβή (διαφορές ανάμεσα στις τιμολογημένες και παραληφθείσες ποσότητες). Το ίδιο ισχύει και στην περίπτωση σπασμένων ή ελαττωματικών προϊόντων.

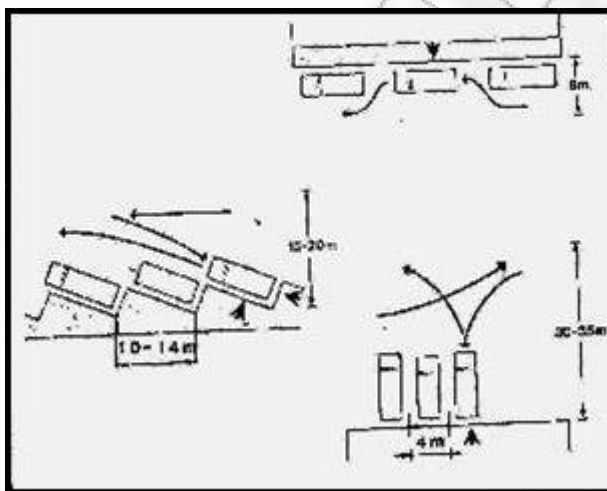
#### 4.3 ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΙ ΧΩΡΟΙ ΑΠΟΘΗΚΗΣ – ΧΩΡΟΙ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ

Για την υποδοχή και την παραλαβή των φορτίων που έρχονται από τους προμηθευτές ή από υποκαταστήματα της επιχείρησης, οι χώροι έξω από την αποθήκη πρέπει να έχουν διαμορφωθεί κατάλληλα, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται μεγάλη ταχύτητα και υψηλή παραγωγικότητα. Ο σχεδιασμός γίνεται με βάση τον αναμε-

νόμενο όγκο εργασίας, ανάλογα με τον αριθμό των φορτηγών που θα φτάνουν καθημερινά και τον αριθμό των φορτηγών που θα πρέπει να εκφορτώνονται ταυτόχρονα.

Καταρχήν, όμως, θα πρέπει να υπολογιστεί το φορτίο που θα παραλαμβάνει η αποθήκη καθημερινά, ο επιθυμητός χρόνος λειτουργίας της αποθήκης και των παραλαβών, οι ώρες αιχμής και με βάση αυτά να υπολογιστεί πόσα φορτηγά είναι δυνατόν να εκφορτώνονται ταυτόχρονα, άρα και πόσες ράμπες πρέπει να είναι διαθέσιμες για την ομαλή και απρόσκοπτη λειτουργία των παραλαβών και του εφοδιασμού της επιχείρησης, χωρίς καθυστερήσεις.

Οι οδηγοί των φορτηγών, όταν προσεγγίζουν την αποθήκη, χρειάζονται χώρο ώστε να φέρουν στον χώρο εκφόρτωσης είτε την πίσω είτε την πλαϊνή πόρτα του φορτηγού. Οι μέθοδοι προσέγγισης είναι τρεις και φαίνονται στο ακόλουθο σχήμα Η πρώτη μέθοδος απαιτεί οκτώ (8) - δέκα (10) μέτρα μπροστά από το κτίριο της αποθήκης, αλλά απαιτούνται περίπου είκοσι (20) μέτρα πρόσφυσης του κτιρίου για να ελίσσεται το φορτηγό άνετα. Η εκφόρτωση γίνεται από τα πλάγια και είναι ιδιαίτερα χρονοβόρα. Η δεύτερη μέθοδος απαιτεί οκτώ (8) - δέκα (10) μέτρα πρόσφυσης του κτιρίου, αλλά περίπου δεκαέξι (16) μέτρα μπροστά από την αποθήκη, ενώ η εκφόρτωση γίνεται είτε από τα πλάγια είτε από πίσω. Η τρίτη μέθοδος απαιτεί τέσσερα (4) μέτρα μόνο στη είσοδο της αποθήκης, αλλά τριάντα (30) μέτρα πρόσφυσης του κτιρίου. Η τελευταία αυτή μέθοδος συναντάται συχνότερα από κάθε άλλη, αφού δίνει την δυνατότητα ταυτόχρονης εκφόρτωσης πολλών φορτηγών και αυξάνει τη δυναμικότητα της αποθήκης.



Σχήμα 5. Μέθοδοι προσέγγισης και στάθμευσης των φορτηγών στις ράμπες

Τα φορτηγά αυτοκίνητα μπορεί να προσεγγίζουν τις πόρτες μιας αποθήκης, της οποίας το δάπεδο βρίσκεται στο ίδιο ή σε διαφορετικό επίπεδο με το δάπεδο της καρότσας του φορτηγού. Όταν το δάπεδο της αποθήκης βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο με το επίπεδο του δρόμου, τότε τα εμπορεύματα θα πρέπει να ανυψωθούν μέχρι το ύψος της καρότσας του αυτοκινήτου. Η ανύψωση ή το κατέβασμα του φορτίου μπορεί να γίνει καλύτερα με την βοήθεια ανυψωτικών μηχανημάτων, με ανυψούμενες πλατφόρμες, με υδραυλικές πόρτες ή με μόνιμη υπερυψωμένη πλατφόρμα φορτοεκφόρτωσης.

Ένας άλλος τρόπος για να φορτώνονται τα φορτηγά αυτοκίνητα είναι να κατασκευάζεται το δάπεδο της αποθήκης υπερυψωμένο κατά το μέσο ύψος των φορτηγών που κυκλοφορούν και να υπάρχει ο κατάλληλος εξοπλισμός για να γεφυρώνει τη ράμπα με το αυτοκίνητο και να εξισώνεται η υψομετρική διαφορά. Στις περιπτώσεις που δεν είχε προβλεφθεί από την αρχή η κατασκευή του δαπέδου της αποθήκης στο ύψος των φορτηγών, κτίζεται μια πλατφόρμα έξω από την αποθήκη, στην οποία ανεβαίνουν τα μηχανήματα και τα προϊόντα για να φορτωθούν στην καρότσα του φορτηγού. Ιδιαίτερη προσοχή, όμως, χρειάζεται στην κλίση της ράμπας ώστε να μην δυσκολεύονται οι κινήσεις των εργαζομένων.

#### 4.4 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΑΚΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Η τμηματοποίηση των αποθηκευτικών χώρων, που πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια της χωροταξικής οργάνωσης αυτών, επηρεάζει σε πολύ σημαντικό βαθμό την αποτελεσματικότητα της διαδικασίας τακτοποίησης των προϊόντων. Αυτό συμβαίνει διότι με την τμηματοποίηση καθορίζονται οι χώροι παραλαβών (Receiving Areas), Cross Docking, Storage, Picking, Stock - Reserve και Shipping Areas.

Έχοντας λοιπόν οριοθετήσει τους παραπάνω χώρους, οι υπεύθυνοι αποθηκών μπορούν να ακολουθήσουν τις παρακάτω έξι (6) μεθόδους τακτοποίησης - τοποθέτησης προϊόντων στα αποθηκευτικά συστήματα (Stock Location Methodologies):

##### 1. Ατυπο Σύστημα (Informal System)

Το προϊόν τοποθετείται οπουδήποτε υπάρχει ελεύθερος χώρος και κανένα αρχείο δεν κρατείται για το πού βρίσκεται το προϊόν. Το προσωπικό είναι υπεύθυνο να θυμάται που βρίσκεται και σε τι ποσότητες το προϊόν.

| ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ         | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ                                    |
|-----------------------|--|
| Ελαστικό              | Δύσκολος εντοπισμός του προϊόντος                |
| Δεν απαιτείται τήρηση | Εξαρτάται από τη γνώση ενός ατόμου               |
|                       | Μη ικανοποιητικά (αναποτελεσματικά) αποτελέσματα |

##### 2. Σύστημα Καθορισμένης Θέσης (Fixed Location System).

Κάθε μονάδα προϊόντος έχει την δική της θέση και κάθε θέση έχει τη δική της μονάδα προϊόντος.

| ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ            | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ  |
|--------------------------|--|
| Εύκολη εγκατάσταση       | Φτωχή χρησιμοποίηση χώρου                                |
| Εύκολη τήρηση - εφαρμογή | Ανάγκη τήρησης χώρου για προϊόντα που δεν έχουν σε stock |

|  |  |
|--|--|
|  | Ανάγκη υπολογισμού μεγέθους θέσεων για μέγιστο stock |
|  | Δυσκολίες επέκτασης                                  |
|  | Δυσκολία απομνημόνευσης θέσεων αποθήκευσης           |

### 3. Part Number System

Πρόκειται ουσιαστικά για ένα καθορισμένης θέσης σύστημα εντοπισμού με τη διαφορά όμως ότι ακολουθείται η αλληλουχία των part numbers (π.χ. το A123 είναι πριν το B123).

| ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ                             | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ              |
|---|----------------------------|
| Εύκολη ανεύρεση προϊόντος                 | Δεν είναι ελαστικό σύστημα |
| Εύκολη εγκατάσταση                        | Φτωχή εκμετάλλευση χώρου   |
| Δυνατότητα περιορισμού διατήρησης αρχείων |                            |

### 4. Commodity System

Τα υλικά ομαδοποιούνται με βάση τον τύπο προϊόντος. Όπως για παράδειγμα σε μία αποθήκη αγροτικών προϊόντων.

| ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ                                | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ  |
|--|--|
| Τα προϊόντα ομαδοποιούνται με βάση τη λογική | Εύκολη επιλογή του σωστού τύπου αλλά όχι του συγκεκριμένου προϊόντος |
| Αυξάνει την αποδοτικότητα του picking        | Απαραίτητη γνώση του συστήματος commodity για την ανεύρεση υλικών    |
| Βελτιώνει την ευελιξία                       | Καλύτερη αλλά όχι βέλτιστη χρήση χώρου                               |
|  | Δυσκολία κατηγοριοποίησης κάποιων κωδικών                            |

### 5. Τυχαίας - Άναρχης Τοποθέτησης Σύστημα (Random Location System)

Το προϊόν τοποθετείται όπου υπάρχει διαθέσιμος αποθηκευτικός χώρος. Τηρούνται επίσημα αρχεία θέσεων και ποσοτήτων τα οποία και ενημερώνονται για κάθε ποσοτική αλλαγή ή μετακίνηση.

| ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ             | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ            |
|---------------------------|--------------------------|
| Τέλεια εκμετάλλευση χώρου | Απαιτεί λεπτομερή αρχεία |

|                    |                                       |
|--------------------|---------------------------------------|
| Ευελιξία           | Απαιτεί πειθαρχία στην τήρηση αρχείων |
| Ευκολία επέκτασης  |                                       |
| Ευκολία κατανόησης |                                       |
| Αποθαρρύνει αγορές |                                       |

Πρόκειται για το πιο ευέλικτο και εύκολα προσαρμόσιμο σύστημα που μπορεί να εφαρμοστεί σε κάθε μεγέθους επιχείρηση που διακινεί είτε μικρούς είτε μεγάλους όγκους προϊόντων.

## 6. Συνδυασμός Συστημάτων (Combined System)

Αφορά ένα σύστημα το οποίο συνδυάζει όλες τις παραπάνω μεθοδολογίες. Σκοπός είναι η χρήση των καλύτερων στοιχείων όλων των ανωτέρω μεθοδολογιών.

| ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ                                       | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ   |
|---|---|
| Ευέλικτο  | Παραπάνω από ένα σύστημα μπορεί να προκαλέσει σύγχυση στους χρήστες |
| Χρήση των καλύτερων στοιχείων όλων των μεθοδολογιών | Η χρήση του χώρου δεν είναι βέλτιστη                                |
| Παραμετροποιείται με βάση τις ανάγκες της αποθήκης  | Συνδυασμός όλων των αδυναμιών των διαφόρων συστημάτων               |
| Καλός έλεγχος                                       |   |
| Η επέκταση είναι εύκολη                             |   |

## 4.5 ΑΝΑΤΑΚΤΟΠΟΙΗΣΗ

Όσον αφορά την ανατακτοποίηση των προϊόντων σκοπός αυτής είναι η όσο το δυνατόν καλύτερη αξιοποίηση του αποθηκευτικού χώρου. Είναι καλό να πραγματοποιούνται εσωτερικές μετακινήσεις κατά τη διάρκεια των νεκρών ωρών της αποθήκης.

Η εσωτερική μετακίνηση - ανατακτοποίηση γίνεται με πρωτοβουλία του υπεύθυνου της αποθήκης. Μπορεί να κάνει ότι κρίνει σωστό, αρκεί να ενημερώνεται το σύστημα για τις επικείμενες αλλαγές. Η μηχανογράφηση είναι σε θέση να δίνει λίστες κωδικών, που πιθανόν να χρειάζονται ανατακτοποίηση, τις οποίες λαμβάνει ο υπεύθυνος αποθηκών και αποφασίζει ποια προϊόντα θα μετακινηθούν και από ποιους. Η ενημέρωση του συστήματος σχετικά με τις προηγούμενες και τις νεότερες θέσεις των προϊόντων, είτε πρόκειται για μετακινήσεις σε θέσεις picking είτε θέσεις stock, μπορεί να γίνεται μέσω των φορητών τερματικών (εφόσον υπάρχουν).

## ΚΕΦ. 5<sup>ο</sup> ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ

### 5.1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Η τεχνολογική πρόοδος και ο πολλαπλασιασμός των προϊόντων έχουν συμβάλει στη δημιουργία εξειδικευμένου εξοπλισμού για τη διαχείριση υλικών, τη μετακίνηση, τη στοίβαξη και την προετοιμασία της παραγγελίας μέσα σε μία εγκατάσταση. Οι εξελίξεις είναι ραγδαίες και σχεδόν πάντα τα νέα συστήματα συνδυάζουν καινοτομίες στον εξοπλισμό αλλά και στη συσκευασία των τεμαχίων ή του προϊόντος. Βέβαια υπάρχουν μηχανήματα των οποίων η εξέλιξη έχει ουσιαστικά αγγίξει οριακό σημείο όπως τα περονοφόρα, οι μιάντες (ταινιόδρομοι), οι παλέτες, οι ελκυστήρες, τα βαγόνια και οι γερανοί που απαντώνται στις περισσότερες καλά οργανωμένες εγκαταστάσεις. Αυτό δε σημαίνει ότι δεν επιδέχονται βελτιώσεις ή ότι δεν μπορεί να υπάρξει ουσιαστική αναβάθμιση των δυνατοτήτων τους, αν συνδυαστούν σωστά με άλλες τεχνολογίες, όπως για παράδειγμα αυτών του ελέγχου και των Η/Υ.

Ο εξοπλισμός της αποθήκης αποτελεί αναμφισβήτητα, μετά ίσως από τις καθαρά οικοδομικές παραμέτρους, τον καθοριστικό παράγοντα της επιτυχούς λειτουργίας, της ασφαλούς αποθήκευσης των προϊόντων και της ταχείας εκτέλεσης των παραγγελιών. Καθώς μάλιστα το κόστος του εξοπλισμού δεν είναι καθόλου ευκαταφρόνητο είναι προφανές ότι η επιλογή αυτού που θα εγκατασταθεί στην αποθήκη θα πρέπει να γίνει με ιδιαίτερη προσοχή και μελέτη ώστε αφενός να εναρμονίζεται με τη φύση των προϊόντων και τη λειτουργία της επιχείρησης και αφετέρου να καλύπτει για μεγάλο χρονικό διάστημα τις μελλοντικές ανάγκες της εταιρείας.

Υπάρχουν και αυτοματοποιημένες διατάξεις υψηλής τεχνολογίας σχεδιασμένες για την κάλυψη συγκεκριμένων αναγκών και βιομηχανιών, οι οποίες έχουν σε μεγάλο βαθμό αντικαταστήσει τον παραπάνω συμβατικό εξοπλισμό. Τέτοιες εγκαταστάσεις συνδυάζουν και τις ανάγκες ελέγχου, διαχείρισης αποθέματος και λειτουργίας αποθήκης κατά τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Βέβαια, η πεμπτουσία όλων αυτών των διατάξεων δεν είναι άλλη παρά η ικανοποίηση των βασικών αναγκών για βέλτιστη εκμετάλλευση και κατανομή του χώρου, του χρόνου και του συνδυασμού με τις υπόλοιπες λειτουργίες logistics.

Ο εξοπλισμός της αποθήκης χωρίζεται σε δύο βασικές κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία αφορά τον εξοπλισμό αποθήκευσης όπου περιλαμβάνονται τα ράφια είτε πρόκειται για παλέτες είτε για κιβώτια είτε για μικροαντικείμενα. Η δεύτερη κατηγορία αφορά τον εξοπλισμό διακίνησης όπου περιλαμβάνονται τα παλετοφόρα μηχανήματα και τα ανυψωτικά, καθώς επίσης και ο εξοπλισμός των χώρων φορτοεκφόρτωσης, δηλαδή οι πόρτες και οι ράμπες. Στην κατηγορία αυτή μπορούν να ενταχθούν επίσης οι παλετοποιητές, οι ταινιόδρομοι - ραουλόδρομοι, κλπ. Οι δύο αυτές κατηγορίες περιλαμβάνουν ουσιαστικά όλα τα είδη εξοπλισμού που είναι απαραίτητα για τη σωστή και αποδοτική λειτουργία μίας μη αυτοματοποιημένης αποθήκης, όπου η πλειοψηφία των δραστηριοτήτων εκτελείται από τους εργαζομένους με τη βοήθεια βέβαια των μηχανημάτων, και όχι μίας αυτοματοποιημένης



αποθήκης όπου η συμβολή του ανθρώπινου παράγοντα περιορίζεται στη επίβλεψη της λειτουργίας.

Συνοψίζοντας τα παραπάνω, η επιλογή του εξοπλισμού αποτελεί απόφαση που βασίζεται στις ακόλουθες παραμέτρους:

- § Τα φυσικά χαρακτηριστικά και τη συσκευασία του προϊόντος.
- § Τα φυσικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης (γεωμετρία, χωροταξία, κλπ.).
- § Τις χρονικές απαιτήσεις της παραγωγής και του συστήματος logistics ως ολοκληρωμένη διαδικασία.
- § Το επίπεδο του επιθυμητού ελέγχου των επιμέρους και όλης της διαδικασίας.
- § Τη δομή του κόστους κάθε επιλογής σε συνάρτηση με τους οικονομικούς στόχους της επιχείρησης.

Είναι σίγουρο ότι οι παραπάνω παράμετροι αλληλοεξαρτώνται και κατά το σχεδιασμό θα υπάρξει συμβιβασμός των επιμέρους απαιτήσεων. Επίσης, είναι σίγουρο ότι δύσκολα μια εταιρεία θα προβεί σε σχετικές αποφάσεις σχεδιασμού του συστήματος logistics, κατασκευής και προμήθειας εξοπλισμού, χωρίς τη βοήθεια εξειδικευμένων συμβούλων. Σε κάθε περίπτωση όμως η επιχείρηση είναι αυτή που αποφασίζει για την επένδυση και είναι αυτή που θα πρέπει να συνεχίσει να παράγει έργο.

## 5.2 ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΟΥ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΥ ΤΥΠΟΥ ΡΑΦΙΟΥ

Η επιλογή του πλέον κατάλληλου αποθηκευτικού συστήματος που θα υιοθετεί και θα εφαρμοστεί σε μία αποθήκη εξαρτάται από ένα πλήθος παραμέτρων ενώ ταυτόχρονα συνδέεται άμεσα με τα περνοφόρα ανυψωτικά μηχανήματα που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν. Σε πρώτο στάδιο η επιλογή που πρέπει να γίνει αφορά το γενικό τύπο ραφιού, εάν δηλαδή πρόκειται για ράφι παλέτας ή ράφι θυρίδας ανεξάρτητα εάν σε αυτή θα τοποθετούνται κιβώτια ή μικροαντικείμενα. Εάν πρόκειται για ράφι παλέτας θα πρέπει να απαντηθούν μια σειρά από ερωτήματα τα οποία θα κατευθύνουν ουσιαστικά την επιλογή, όπως:

- § Ποιος είναι ο αριθμός των παλετών ανά κωδικό;
- § Ποια η ταχύτητα κίνησης του κάθε κωδικού;
- § Απαιτείται πρόσβαση σε κάθε παλέτα;
- § Ποιες είναι οι διαστάσεις του κτιρίου;
- § Μπορούν οι παλέτες να τοποθετηθούν σε επάλλληλα στρώματα;
- § Ποιος είναι ο υφιστάμενος εξοπλισμός;
- § Ποιο το ύψος του κεφαλαίου που πρόκειται να επενδυθεί σε εξοπλισμό;

Οι ερωτήσεις αυτές είναι ενδεικτικές καθώς υπάρχει ένα πλήθος άλλων παραμέτρων που πρέπει να συνεκτιμηθούν για την επιτυχή επιλογή του αποθηκευτικού συστήματος.

Η απόφαση για την υιοθέτηση του καταλληλότερου αποθηκευτικού συστήματος που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί από μια επιχείρηση είναι πολύ σημαντική. Η εφαρμογή της απαιτεί κάποιο κόστος επένδυσης (συνήθως μεγάλο) και θα συνοδεύει την επιχείρηση για πολλά χρόνια.

Κατά την επιλογή ενός ορθολογικού αποθηκευτικού συστήματος, που ταιριάζει στις ανάγκες της εταιρείας, λαμβάνονται υπόψη πολλοί παράγοντες, όπως είναι η φύση των προς αποθήκευση αντικειμένων, η διάρκεια ζωής τους, η ζήτηση και οι παρτίδες διακίνησης τους, το εκμεταλλεύσιμο ύψος του αποθηκευτικού χώρου, τα διαθέσιμα ανυψωτικά μηχανήματα, τα μέσα μοναδοποίησης φορτίων, κ.α. Στην πράξη, και σε σχέση με τους προαναφερόμενους παράγοντες, επιλέγονται συνήθως τα ακόλουθα συστήματα:

- Για προσωρινή αποθήκευση υλικών ή για υλικά που διακινούνται κατά παρτίδες το σύστημα των επαλλήλων στρωμάτων (block stacking) ή των ραφιών ελεύθερης εισόδου (drive in).
- Για αποθήκευση υλικών περιορισμένης διάρκειας ζωής, το σύστημα των ραφιών βαρύτητας (live storage).
- Για αποθήκευση σχετικά ελαφρών αντικειμένων που δεν έχουν μεγάλη ζήτηση και σε περίπτωση που υπάρχει αρκετά μεγάλη έλλειψη χώρου, το σύστημα των κυλιόμενων ραφιών (mobile racking).
- Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις ενδείκνυται το σύστημα αποθήκευσης σε ράφια back to back (b-b racks), γενικής χρήσης, όπου σε περιπτώσεις αποθήκευσης μεγάλων ποσοτήτων και προβλήματος χώρου, προτιμάται το σύστημα στενών η πολύ στενών διαδρόμων (very narrow aisle - VNA).
- Σε ότι αφορά τα ράφια θυρίδων, για κιβώτια ή μικροαντικείμενα (όπως διάφορα ανταλλακτικά αυτοκινήτων), η πλέον κλασική, αξιόπιστη και πρακτική λύση είναι τα απλά ράφια τα οποία μπορούν να συνδυαστούν και με τη χρήση παταριού για ακόμα μεγαλύτερη εκμετάλλευση του διατιθέμενου χώρου.
- Πιο εξελιγμένα συστήματα είναι αυτά των κεκλιμένων ραφιών (carton live storage), που λειτουργούν όπως και στην περίπτωση των παλετών.
- Και των Carousels, τα οποία είναι αυτόματα συστήματα με πλεονέκτημα την πολύ καλή εκμετάλλευση του χώρου και την ευκολία στο picking, καθώς δεν απαιτείται η μετακίνηση του εργαζομένου, αφού τα προϊόντα περνούν από μπροστά του, αλλά με μειονέκτημα το υψηλό κόστος και τον περιορισμό στο ύψος.

### 5.2.1 ΕΠΑΛΛΗΛΑ ΣΤΡΩΜΑΤΑ ΠΑΛΕΤΩΝ (BLOCK STACKING)

Τα επάλληλα στρώματα αποτελούν ένα από τα παλαιότερα συστήματα αποθήκευσης όπου οι παλέτες τοποθετούνται η μία πάνω στην άλλη, δημιουργώντας στοίβες, ενώ δεν χρησιμοποιούνται ράφια η άλλου είδους εξοπλισμός στήριξης, πλην της περίπτωσης όπου γίνεται χρήση ειδικού σκελετού (ποστιάσματος) για εκμετάλλευση μεγαλύτερου ύψους και εξασφάλιση των προϊόντων από φθορές. Η στοίβαξη δεν πρέπει να γίνεται σε πάνω από 3 - 4 στρώματα για να μη δημιουργούνται κίνδυνοι πρόκλησης ατυχημάτων. Είναι το πλέον οικονομικό σύστημα με υψηλή εκμετάλλευση χώρου περίπου 50 - 55%, όχι όμως και όγκου αφού το ύψος δεν μπορεί να ξεπεράσει τις τρεις ή το πολύ τέσσερις παλέτες. Στο σύστημα αυτό εφαρμόζεται η αρχή του LIFO (Last In First Out), δεν προσφέρεται για picking και είναι κατάλληλο για κωδικούς προϊόντων με μεγάλο απόθεμα.

Κυρίως διακρίνονται δυο τρόποι αποθήκευσης σε επάλληλα στρωματά. Ο ένας είναι με απλή στοίβαξη (block stacking) και ο άλλος με χρήση παλετών με σκελετό ποστιάσματος η ειδικών παλετοκιβωτίων. Η μορφή της συσκευασίας των

προϊόντων σε στοίβαξη πρέπει να είναι τέτοια, ώστε να δημιουργούνται επίπεδες επιφάνειες και να στοιβάζονται σωστά οι παλέτες για να μειώνεται ο κίνδυνος κατάρρευσης της ντάνας. Τα αντικείμενα πρέπει να περιέχονται είτε μέσα σε κιβώτια, είτε σε βαρέλια, είτε σε σακιά, ώστε να μπορούν να φέρουν φορτίο, μιας και οι παλέτες τοποθετούνται η μία πάνω στην άλλη.



**Εικόνα 1.** Block stacking

Οι παλέτες με σκελετό ποστιάματος είναι ειδικές μεταλλικές κατασκευές (μπορεί και λυόμενες) που φέρουν συνήθως υποδοχές στην βάση και στην κορυφή τους. Κατά τη στοίβαξη η μια υποδοχή μπαίνει μέσα στην άλλη, παρέχοντας έτσι μεγαλύτερη ευστάθεια και σταθερότητα. Το κόστος αγοράς είναι μεταξύ 70 και 100 ευρώ. Τα παλετοκιβώτια είναι και αυτά ειδικές κατασκευές και η παλέτα περιβάλλεται από πλαίσιο (ξύλινο, πλαστικό, μεταλλικό). Το σύστημα των επάλληλων στρωμάτων ταιριάζει σε εμπορεύματα με χαμηλή ταχύτητα διακίνησης, δεν είναι ιδιαίτερα πρακτικό (δυσκολίες πρόσβασης θέσεων), έχει χαμηλό κόστος εξοπλισμού και δίνει την δυνατότητα εφαρμογής μόνο LIFO.



**Εικόνα 2.** Σκελετός ποστιάματος

### 5.2.2 ΚΛΑΣΙΚΑ ΡΑΦΙΑ ΠΑΛΕΤΩΝ: ΡΑΦΙΑ SPR (STANDARD PALLET RACKING)

Τα κλασικά ράφια παλετών ή ράφια b-b (back to back) παρέχουν πρόσβαση σε κάθε παλέτα κωδικού (πλην αυτών του διπλού βήθους, που αποτελούν ειδική κατηγορία με μικρή εφαρμογή και χρήση ειδικού περνοφόρου μηχανήματος), και δυνατότητα εκμετάλλευσης ύψους έως τα 12-14 μέτρα. Η εκμετάλλευση χώρου είναι χαμηλή, γύρω στο 35% καθώς απαιτούνται διάδρομοι για την κίνηση του ανυψωτικού το πλάτος των οποίων κυμαίνεται από το 1,70 έως τα 4,5 μέτρα ανάλογα τον τύπο του ανυψωτικού (από το VNA - Very Narrow Aisle Truck έως το CB - Counter Balanced Truck). Το κόστος των ραφιών είναι σχετικό χαμηλό, το σύστημα είναι ιδανικό για την εφαρμογή απόλυτου FIFO (First In First Out), ενώ επίσης μπορεί να γίνει και picking στο πρώτο ή ακόμα και στο δεύτερο επίπεδο. Είναι το πλέον διαδεδομένο σύστημα ραφιών παλέτας παρέχοντας επιπλέον τη δυνατότητα της ευελιξίας σε περιπτώσεις αναχωροταξίας.

Ανάλογα με το μέγεθος των προς αποθήκευση αντικειμένων τα ράφια back to back διαχωρίζονται σε τρεις μεγάλες κατηγορίες:

- α) Ράφια θυρίδας μικροϋλικών, όπως εξαρτήματα και ανταλλακτικά αυτοκίνητων, Η/Υ, φαρμακευτικών κλπ.
- β) Ράφια θυρίδας αντικειμένων μέσου μεγέθους και βάρους που δεν παλετοποιούνται και
- γ) Ράφια παλέτας για κάθε είδος παλετοποιημένων προϊόντων.



**Εικόνα 3.** Ράφια θυρίδας

Σε αυτό το σύστημα τα πλαίσια των ραφιών σχηματίζουν διπλές σειρές, οι οποίες χωρίζονται μεταξύ τους με διαδρόμους. Μονές σειρές τοποθετούνται σε τοίχους ή όταν θέλουμε να δηλώσουμε τα όρια του συστήματος. Χαρακτηριστικό είναι ότι οι απαιτήσεις σε διαδρόμους είναι μεγάλες. Τα πιο ευρέως χρησιμοποιούμενα ανυψωτικά μηχανήματα απαιτούν πλάτος διαδρόμων που κυμαίνεται από 2,75

μέτρα (reach trucks) έως 3,5 μέτρα (counter balance trucks).

Το συγκεκριμένο σύστημα είναι πολύ ευέλικτο, εφαρμόζεται άριστα η FIFO και παρέχει την δυνατότητα πλήρους εκμετάλλευσης του ύψους ενός κτιρίου (γενικά μέχρι και 10 μέτρα). Ανάλογα με το πλάτος των διαδρόμων λειτουργίας τα ράφια back to back διακρίνονται σε:

- Κλασικά ράφια παλέτας (storage racking).
- Ράφια παλέτας στενών διαδρόμων (narrow aisle racking).
- Υψηλά ράφια παλέτας πολύ στενών διαδρόμων (VNA racking - high bay).



**Εικόνα 4.** Ράφια back to back



**Εικόνα 5α.** Ράφια back to back στενών διαδρόμων και **5β.** πολύ στενών διαδρόμων

Η αποθήκευση σε κλασικά ράφια παλέτας είναι το πιο δημοφιλές και ευρέως διαδεδομένο σύστημα αποθήκευσης βιομηχανικών προϊόντων, και χρησιμοποιείται

για κάθε είδους προϊόντα. Κάθε προϊόν αποθηκεύεται και διακινείται ανεξάρτητα. Η απαίτηση σε μεγάλους διαδρόμους (2,8 - 4,0 μ.) περιορίζει σημαντικά την εκμετάλλευση χώρου που είναι μόλις 30 - 40 %. Είναι όμως πρακτικό και ευέλικτο. Το κόστος τους είναι μεταξύ 15 - 30 ευρώ ανά θέση παλέτας.

Με τη χρησιμοποίηση ειδικών ανυψωτικών μηχανημάτων, δηλαδή με περονοφόρα πλάγιας φόρτωσης ή περονοφόρων για ράφια παλέτας στενών διαδρόμων, μπορούμε να επιτύχουμε αύξηση του αποθηκευτικού χώρου έως και 60%. Η απαίτηση σε πλάτος διαδρόμων είναι μεταξύ 1,6 έως 1,8 μέτρα, η δε εκμετάλλευση του ύψους του αποθηκευτικού κτιρίου μπορεί να φθάσει και μέχρι τα 13 μέτρα, όπου και φτάνουν τα περονοφόρα πλάγιας φόρτωσης. Αυτό το σύστημα συνδυάζει άριστα την εφαρμογή FIFO, τη δυνατότητα πρόσβασης και συλλογής με μεγάλη ασφάλεια και καλή εκμετάλλευση χώρου. Το κόστος τους είναι από 20 - 35 ευρώ ανά θέση παλέτας.

Το σύστημα των υψηλών ραφιών παλέτας πολύ στενών διαδρόμων παρέχει ακόμα μεγαλύτερη δυνατότητα εκμετάλλευσης χώρου σε σχέση με τα προηγούμενα, αφού χρησιμοποιούνται ειδικά ανυψωτικά - γερανοί (stacker cranes) τα οποία κινούνται σε οδηγούς τοποθετημένους στο δάπεδο και στην οροφή της αποθήκης, σε διαδρόμους περίπου 1,5 μέτρου και σε ύψη που μπορεί να φθάσουν και τα 35 μέτρα. Συνδυάζουν όλα τα πλεονεκτήματα των ραφιών back to back με επιπλέον τη δυνατότητα παροχής αυτοματοποίησης περιορίζοντας το εργατικό κόστος στο ελάχιστο. Μειονεκτήματα του συστήματος αποτελούν η ανελαστικότητα της διάταξης και το υψηλό κόστος εγκατάστασης που μπορεί να φθάσει και τα 230 ευρώ ανά θέση παλέτας.

### **5.2.3 ΡΑΦΙΑ ΠΑΛΕΤΑΣ ΔΙΠΛΟΥ ΒΑΘΟΥΣ**

Το σύστημα αυτό (double depth racking) είναι παρόμοιο με αυτό των ραφιών back to back, με την διάφορα ότι εδώ έχουμε 4τραπλές σειρές ραφιών αντί για 2πλές και συνεπώς αυξημένη αποθηκευτική ικανότητα σε έναν χώρο. Το περονοφόρο που κινείται στον διάδρομο τοποθετεί τις παλέτες την μια πίσω από την άλλη σε διπλό βάθος. Είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για εταιρείες οι οποίες παράγουν συγκεκριμένο και περιορισμένο εύρος προϊόντων, χωρίς να είναι απαραίτητη η 100 % δυνατότητα πρόσβασης.

### **5.2.4 ΡΑΦΙΑ ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΙΣΟΔΟΥ – ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ (DRIVE IN – THROUGH)**

Η παλέτα τοποθετείται όχι πάνω σε δοκίδα, όπως στις προηγούμενες περιπτώσεις, αλλά ακουμπάει με τα δύο άκρα της σε ειδική διαμόρφωση του ραφιού. Οι παλέτες τοποθετούνται σε "σούδες" βάθους συνήθως όχι μεγαλύτερου των 8-10 παλετών και με τη φαρδιά πλευρά με μέτωπο προς το διάδρομο. Σε κάθε σούδα τοποθετείται απαραίτητα ο ίδιος κωδικός. Το ανυψωτικό μπαίνει μέσα στο σύστημα των ραφιών για να τοποθετήσει την παλέτα. Το ύψος δεν μπορεί να ξεπεράσει τα 9-10 μέτρα, ενώ η εκμετάλλευση του χώρου είναι ιδιαίτερα υψηλή, παρόμοια με αυτή των επαλλήλων στρωμάτων παλετών, δηλαδή γύρω στο 55%, με τη διαφορά ότι εδώ εκμεταλλευόμαστε και το ύψος. Το σύστημα εξυπηρετεί μόνο η LIFO, ενώ δεν

μπορεί να γίνει picking. Είναι ιδανικό για αποθήκευση κωδικών με μεγάλο απόθεμα και σχετικά μεγάλη κυκλοφοριακή ταχύτητα, ενώ το κόστος του είναι περίπου διπλάσιο από αυτό των κλασικών ραφιών παλέτας.



**Εικόνα 6.** Ράφια drive in - through

Στα ράφια αυτά δεν απαιτούνται ιδιαίτεροι διάδρομοι κυκλοφορίας, παρά τα μηχανήματα κινούνται μέσα στους διαδρόμους που δημιουργούνται από τα φατνώματα των ραφιών (bays). Το σύστημα ονομάζεται ελεύθερης εισόδου (drive in), όταν το ανυψωτικό μηχάνημα μπορεί να εισέλθει και να εξέλθει μόνο από την μια πλευρά των ραφιών, και ελεύθερης διέλευσης (drive through), όταν μπορεί να διασχίσει έναν εσωτερικό διάδρομο κενό από παλέτες από την μια άκρη στην άλλη. Οι παλέτες συνήθως τοποθετούνται στα ράφια με την φαρδιά τους πλευρά (1,2 μ.). Το περνοφόρο εισέρχεται μέσα στα ράφια με ήδη σηκωμένη την παλέτα στο ύψος που θα τοποθετηθεί. Η θέση στην οποία θα τοποθετηθεί η παλέτα είναι η πλησιέστερη ελεύθερη που υπάρχει προς τον κεντρικό διάδρομο κυκλοφορίας. Συνεπώς προκύπτει κάποιος περιορισμός σχετικά με την εκάστοτε θέση αποθήκευσης των παλετών. Το σύστημα αυτό χρησιμοποιείται αποκλειστικά για την αποθήκευση παλετοποιημένων ομοειδών προϊόντων σε μεγάλες παρτίδες. Όταν το σύστημα είναι ελεύθερης εισόδου εφαρμόζεται αποκλειστικά η αρχή LIFO, ενώ όταν είναι ελεύθερης διέλευσης υπάρχει δυνατότητα εφαρμογής FIFO. Είναι ιδιαίτερα πρακτικό, με εκμετάλλευση χώρου γύρω στο 50 - 60 % και κάποια δυσκολία πρόσβασης των θέσεων αποθήκευσης. Το κόστος, ανάλογα με το βάρος των παλετών, κυμαίνεται μεταξύ 40 – 50 ευρώ ανά θέση παλέτας.

### **5.2.5 ΚΕΚΛΙΜΕΝΑ ΡΑΦΙΑ ΠΑΛΕΤΩΝ & ΚΙΒΩΤΙΩΝ (LIVE STORAGE)**

Οι παλέτες τοποθετούνται σε κεκλιμένο ράφι από την πίσω πλευρά του συστήματος και συλλέγονται από την εμπρός με τη σειρά που τοποθετήθηκαν (αυστηρά FIFO). Το σύστημα απαιτεί για τη λειτουργία του δύο διαδρόμους για την κίνηση των ανυψωτικών, έναν εμπρός και έναν πίσω και είναι ιδιαίτερα ακριβό, γεγονός που περιορίζει τη χρήση του ως αποθηκευτικά σύστημα παλετών, βρίσκοντας

μεγαλύτερη εφαρμογή στην αποθήκευση κιβωτίων.



**Εικόνα 7.** Live storage

Το σύστημα στηρίζεται στην αρχή της βαρύτητας. Τα ράφια αποτελούν ένα συνεχές συγκρότημα με κλίση 3 - 5 % χωρίς να χωρίζονται από διαδρόμους. Στα ράφια μπορεί να είναι προσαρμοσμένοι μηχανισμοί όπως τροχίσκοι ή κύλινδροι (ράουλα), επικλινή μεταλλικά φύλλα, μεταφορικές ταινίες, κλπ. Αυτοί οι μηχανισμοί και η κλίση συντελούν στην κίνηση των αντικειμένων λόγω βαρύτητας, από την μια μεριά του ραφιού (είσοδο) στην άλλη (έξοδο). Τα προϊόντα μπορεί να είναι σε χαρτοκιβώτια ή και παλέτες. Επιβραδυντικοί μηχανισμοί φρενάρουν (εάν χρειάζεται) τα φορτία για να αποφεύγονται τυχόν ζημιές. Στο σύστημα αυτό: εφαρμόζεται αποκλειστικά η αρχή FIFO, υπάρχει υψηλή εκμετάλλευση χώρου (μέχρι και 85 %), έχει υψηλό κόστος κατασκευής (περίπου 150 ευρώ ανά θέση παλέτας), δεν είναι καλή η πρόσβαση στις θέσεις αποθήκευσης και γι' αυτό χρησιμοποιείται για προϊόντα με μικρή διάρκεια ζωής, σε μεγάλες παρτίδες, λίγους κωδικούς και με μεγάλη κυκλοφοριακή ταχύτητα.

### 5.2.6 ΡΑΦΙΑ SLIDE IN

Τα ράφια αυτά έχουν την ίδια διάταξη με τα ράφια Drive In, αλλά τα μηχανήματα δεν μπαίνουν μέσα στους διαδρόμους. Η παλέτα με το φορτίο κινείται πάνω σε ειδικά ράουλα προς τα πίσω ή προς τα εμπρός. Το μηχάνημα τοποθετεί την παλέτα στο επίπεδο που θέλει και μετά σπρώχνει την παλέτα και όλες τις άλλες παλέτες προς τα πίσω. Όταν ο χειριστής θέλει να πάρει μια παλέτα, τραβάει την πρώτη και μαζί με αυτή όλες τις επόμενες. Με τον τρόπο αυτό οι παλέτες μπορούν να τοποθετηθούν με την ίδια διάταξη του Drive In, σε μεγαλύτερο βάθος και ύψος και με μεγάλη ταχύτητα. Το σύστημα πλεονεκτεί του Drive In στο ότι κάθε επίπεδο μπορεί να είναι και διαφορετικός κωδικός και στην ίδια σούδα μπορούν να τοποθετηθούν περισσότεροι κωδικοί, όμως το κόστος του είναι σχεδόν διπλάσιο. Μία πιο μοντέρνα παραλλαγή του συστήματος είναι αυτή του Radio Shuttle με μηχανισμό «δορυφόρου» για την αυτόματη σε βάθος προώθηση της παλέτας .



### 5.2.7 ΚΙΝΗΤΑ ΡΑΦΙΑ (MOBILE RACKING)

Το σύστημα αυτό προσφέρει μεγάλη αξιοποίηση του χώρου γιατί δε δημιουργεί πολλούς διαδρόμους για να κινούνται τα μηχανήματα, καθώς τα ράφια τοποθετούνται σε κινητές βάσεις οι οποίες μετακινούνται για να δημιουργηθεί ένας νέος διάδρομος σε άλλο σημείο της αποθήκης. Η κίνηση των ραφιών επιτυγχάνεται με ηλεκτρικούς κινητήρες που ενεργοποιούνται με διακόπτη ή με τηλεχειριστήριο από τον χειριστή του ανυψωτικού έτσι ώστε ο τελευταίος δεν χρειάζεται να ανεβοκατεβαίνει από το μηχάνημα για να κινήσει τα ράφια. Το κόστος του κρίνεται σχετικά υψηλό και η τοποθέτηση του συστήματος στο δάπεδο έχει πολλές απαιτήσεις και πρέπει να γίνουν με ιδιαίτερη προσοχή και ακρίβεια. Με το σύστημα αυτό μπορεί να εφαρμοστεί η FIFO, προσφέροντας πρόσβαση σε όλες τις αποθηκευτικές θέσεις, και ενδεικνύεται για χρήση σε ψυγεία γιατί ο χώρος ψύξης μειώνεται δραματικά και αντίστοιχα η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας.



Εικόνα 8. Mobile racks

Το βασικό χαρακτηριστικό αυτού του συστήματος είναι η δυνατότητα μετακίνησης των ραφιών χειρονακτικά, μηχανικά ή ηλεκτρομηχανικά. Αυτή η δυνατότητα παρέχει το πλεονέκτημα της μέγιστης αξιοποίησης του αποθηκευτικού χώρου, λόγω της ελάχιστης απαίτησης για ύπαρξη διαδρόμων και ελευθέρου χώρου. Όταν επιθυμείται σε κάποιο σημείο πρόσβαση, τα ράφια μετακινούνται κατάλληλα και δημιουργείται έτσι ο αναγκαίος διάδρομος. Τα ράφια είναι προσαρμοσμένα σε φορεία, τα οποία βρίσκονται στην βάση των ραφιών και τα οποία είναι εφοδιασμένα με τροχίσκους. Οι τροχίσκοι κινούνται πάνω σε σιδηροτροχιές που είναι πακτωμένες στο δάπεδο και στο ίδιο ύψος με αυτό, ώστε να μην εισέχουν η εξέχουν και δημιουργούν προβλήματα στην κίνηση μηχανημάτων εντός του αποθηκευτικού χώρου.

Η καθυστέρηση πρόσβασης στις διάφορες θέσεις αποθήκευσης εκτιμάται ότι δεν υπερβαίνει τα 30 δευτερόλεπτα, ακόμα και στα μεγάλα συστήματα υψηλού όγκου εργασίας. Τα κυλιόμενα ράφια παρέχουν σχεδόν όλα τα πλεονεκτήματα των σταθερών ραφιών όπως είναι η εφαρμογή FIFO, η δυνατότητα πρόσβασης θέσεων, η μέγιστη πυκνότητα αποθήκευσης κλπ. Χαρακτηριστικό συγκριτικό παράδειγμα αναφέρεται ότι, αν θέλουμε 100 % πρόσβαση στις θέσεις αποθήκευσης, σε ένα κλασικό σύστημα αποθήκευσης με στατικά ράφια (back to back), μπορούμε να αποθηκεύσουμε έστω 1000 παλέτες, ενώ σε ένα σύστημα αποθήκευσης με κινητά ράφια μπορούμε να αποθηκεύσουμε 2000 παλέτες στον ίδιο χώρο (δηλ. αύξηση 100%).

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αποθήκευση κάθε είδους αντικειμένων, από μικροαντικείμενα, παλέτες μέχρι και μη μοναδοποιημένα φορτία. Είναι ιδανικά για την διατήρηση αρχείων, για την αποθήκευση εργαλείων και για την διαφύλαξη ευαίσθητων και πολυτίμων αντικειμένων, μιας και εύκολα μετατρέπονται σε κλειστό και ασφαλές σύστημα. Μειονέκτημα τους είναι το υψηλό κόστος κατασκευής και λειτουργίας (περίπου 200 ευρώ ανά θέση παλέτας), η χαμηλή ταχύτητα πρόσβασης και η ανελαστικότητα σε περιπτώσεις αναχωροταξίας, λόγω των εγκατεστημένων στο δάπεδο σιδηροτροχιών.

### 5.2.8 ΡΑΦΙΑ ΜΕ ΠΡΟΒΟΛΟΥΣ (CANTILEVER RACKS)

Τα ράφια αυτά είναι ειδικής χρήσης και χρησιμοποιούνται κυρίως για την αποθήκευση μεγάλου μήκους μακρόστενων αντικειμένων, τα οποία δεν μπορούν να χειριστούν με ευκολία άλλα συστήματα αποθήκευσης χωρίς να γίνουν μεγάλες παραχωρήσεις στα ζητήματα της εκμετάλλευσης χώρου και της λειτουργικότητας. Χρησιμοποιούνται κυρίως για την αποθήκευση αντικειμένων που έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- α) Το μήκος τους είναι πολύ μεγαλύτερο σε σχέση με τις άλλες διαστάσεις τους, π.χ. ράβδοι από σίδηρο.
- β) Αποτελούν μοναδιαία φορτία από μόνα τους, και δεν μπορούν να τοποθετηθούν σε παλέτες ή να μοναδοποιηθούν με άλλον τρόπο ώστε να αποθηκευθούν στα συνήθη ράφια, όπως π.χ. τα φύλλα από καπλαμά.



Εικόνα 9. Ράφια με προβόλους

Επίσης χρησιμοποιούνται για την φόρτωσή τους ειδικά ανυψωτικά μηχανήματα (side lifts) τα οποία φορτώνουν τα αντικείμενα στο πλάι κατά τον διαμήκη άξονα τους. Συναντώνται ευρέως σε αποθηκευτικούς χώρους βαρέων αντικειμένων (σιδηροσωλήνων, ξυλείας, κλπ).

### 5.2.9 CAROUSELS (vertical – horizontal)

Τα carousels αποτελούν ένα από τα πλέον μοντέρνα και σύγχρονα συστήματα αποθήκευσης. Ανάλογα με το πώς μετακινούνται τα επίπεδα των ραφιών, διακρίνονται σε οριζόντια και σε κατακόρυφα carousels. Το σύστημα αποθήκευσης σε

carousels εξοικονομεί μέχρι και 70 % του αποθηκευτικού χώρου, επιταχύνει το ρυθμό συλλογής (picking) μέχρι 50 % μιας και φέρνει το ζητούμενο αντικείμενο από τον συντομότερο δρόμο ακριβώς μπροστά στα χέρια του πικαδόρου. Είναι ένα ιδιαίτερο λειτουργικό σύστημα με υψηλή τιμή απόκτησης, με δυνατότητα εφαρμογής FIFO ή LIFO, με κόστος χρήσης χαμηλό και με βελτιωμένο έλεγχο και ευκολότερο χειρισμό των αποθεμάτων. Χρησιμοποιείται γενικά στην αποθήκευση διάφορων μικροαντικειμένων και χύδην υλικών μικρών ή μεγάλων βαρών. Μπορεί όμως, να χρησιμοποιηθεί και για αποθήκευση παλετών και μακρόστενων αντικειμένων (π.χ. χαλιών, ρόλων χαρτιού).



**Εικόνα 10α.** Carousel vertical και **10β.** Carousel horizontal

### 5.3 ΚΥΡΙΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΑΛΕΤΩΝ

Καθοριστικό ρόλο στις εμπορευματικές συναλλαγές και στη διαχείριση των υλικών διαδραματίζει η συσκευασία των προϊόντων. Η συσκευασία παίζει σημαντικό ρόλο. Κυρίως για προϊόντα που μεταφέρονται σε μικρές ποσότητες απόστολής (consignments), με χρήση οδικών και σιδηροδρομικών μέσων, καθώς και για μετακινήσεις εντός της εγκατάστασης. Με τον όρο συσκευασία εννοείται ευρύτερα και η παλετοποίηση των προϊόντων για την τοποθέτησή τους στα μεταφορικά μέσα.

Η παλετοποίηση αποτελεί είδος μοναδοποίησης που έχει ως κύριο σκοπό την εύκολη φόρτωση και εκφόρτωση των συσκευασμένων προϊόντων στα μέσα μεταφοράς. Η παλετοποίηση γινόταν αρχικά στα νωπά προϊόντα. Τα συσκευασμένα νωπά τοποθετούνται στην παλέτα με βάρος μέχρι 600 kg. Τα στοιβαγμένα προϊόντα περιβάλλονται από σφιχτά δεμένα πλαστικά δίχτυα για να μετατραπούν σε ενιαία μονάδα. Οι τέσσερις γωνίες καθ' ύψος προστατεύονται και εξασφαλίζονται με ειδικά

πηχάκια αντοχής. Τελικά, το νέο αυτό μοναδοποιημένο φορτίο «περιβάλλεται» με τσέρκια πλαστικά ή μεταλλικά και αποκτά μεγάλη συνοχή και αντοχή. Λόγω της παλέτας, το μοναδιαίο αυτό φορτίο φορτω - εκφορτώνεται πολύ εύκολα με ένα περονοφόρο όχημα σε φορτηγά ή βαγόνια και με συμβατικό γερανό σε πλοία ψυγεία. Γενικά, παρατηρείται μια αργή και σταδιακή αύξηση της παλετοποίησης, αλλά όχι κάτι το ιδιαίτερο.

Οι παλέτες που χρησιμοποιούνται στην Ελλάδα στα μέσα μεταφοράς και στις αποθήκες είναι συνήθως χαμηλής αντοχής, χαμηλού κόστους και μίας χρήσης. Επίσης, οι διαστάσεις τους δεν είναι πρότυπες και μεταβάλλονται. Ο κύριος λόγος είναι ότι και οι καρότσες των φορτηγών δεν έχουν πρότυπο πλάτος και είναι μικρότερες από 2,4 μέτρα, που αποτελεί το πρότυπο στην ΕΕ, με αποτέλεσμα:

- να μη γίνεται πλήρης εκμετάλλευση του χώρου της καρότσας και
- να μη γίνεται καλή στήριξη της παλέτας κατά τη μεταφορά.

Αυτή η τάση έχει σε μεγάλο βαθμό αρχίσει να αντιστρέφεται και η ελληνική πρακτική εναρμονίζεται με τα ευρωπαϊκά πρότυπα. Στην Ευρώπη χρησιμοποιείται σχεδόν αποκλειστικά η ευρωπαϊκή παλέτα, που έχει διαστάσεις 0,8 x 1,2 μέτρα. Έχει υψηλή αντοχή και χαμηλό κόστος και είναι ανακυκλώσιμη σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα. Η ευρωπαϊκή παλέτα φαίνεται κατά τα τελευταία χρόνια ως η βασική επιλογή για τη μεταφορά προϊόντων στην Ευρώπη. Σε αυτό συνέβαλε αποφασιστικά σχετική απόφαση που επιτρέπει την κυκλοφορία μεγαλύτερων φορτηγών (φαρδύτερων και μακρύτερων) διαστάσεων καρότσας 2,60 x 13,5 μέτρα. Οι εσωτερικές διαστάσεις της καρότσας επιτρέπουν την τοποθέτηση δυο παλετών στο πλάτος και τριών στο μήκος, με πλήρη αξιοποίηση του χώρου και στις δυο κατευθύνσεις.

Η κύρια λειτουργία μίας παλέτας είναι η δημιουργία στήριξης (βάσης) για τη συγκράτηση διάφορων τεμαχίων και κουτιών. Μόλις φορτωθεί η παλέτα, ένα περονοφόρο μπορεί να εκτελέσει τη μετακίνηση ή και την όποια στοίβαξη. Γι' αυτό πολλές φορές οι παλέτες αποτελούν και συσκευασία για τη μεταφορά προϊόντων από την αποθήκη στον πελάτη.

Γενικότερα πάντως η παλέτα είναι ο ελάχιστος απαιτούμενος εξοπλισμός για μια επιχείρηση αλλά και συγχρόνως από τους πλέον αποδοτικούς. Ένας κλασικός προβληματισμός είναι το θέμα της τυποποίησης, της αντοχής και της επιδιόρθωσης. Δεν χρησιμοποιούν όλες οι βιομηχανίες το ίδιο είδος παλέτας ούτε είναι όλες κατασκευασμένες από το ίδιο υλικό. Συνήθως, είναι κατασκευασμένες είτε από ξύλο είτε από πλαστικό, υπάρχουν όμως και μεταλλικές. Το υλικό της παλέτας αποτελεί και κριτήριο φιλικότητας προς το περιβάλλον αφού μεταβάλλεται η αντοχή του, καθίσταται δυνατή η ανακύκλωσή του ή και η επιδιόρθωσή του. Ίσως το πιο σημαντικό κριτήριο επιλογής υλικού για τις παλέτες να αποτελεί το είδος του υλικού που μεταφέρεται, αφού έτσι συνδυάζεται και ο ανάλογος εξοπλισμός, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις αποκτά και ειδικό ενδιαφέρον η σχέση του απόβαρου της παλέτας με το σύνολο του φορτίου.

| Υλικό  | Αντοχή | Δυνατότητα Ανακύκλωσης | Φιλικότητα προς το Περιβάλλον                  | Τυπική Εφαρμογή   |
|--|--------|------------------------|--|---|
| Ξύλο   | Μέτρια | Ναι                    | Το υλικό είναι βιοδιασπώμενο και ανακυκλώνεται | Για ανθεκτικά προϊόντα, εξαρτήματα, τρόφιμα                       |
| Ξυλοπολτός                                   | Μέτρια | Ναι                    | Ανακυκλώνεται και καίγεται                     | Για υλικά μεσαίου βάρους και χαμηλής αξίας (πχ. εξαρτήματα)       |
| Αυλακωμένη σκληρή ουσία από πεπιεσμένες ύλες | Χαμηλή | Όχι                    | Το υλικό είναι βιοδιασπώμενο και ανακυκλώνεται | Για ελαφριά προϊόντα  |
| Πλαστικό                                     | Υψηλή  | Όχι                    | Το υλικό δεν ανακυκλώνεται                     | Σε κλειστά συστήματα, για βαριά προϊόντα (πχ. αναψυκτικά)         |
| Μέταλλο                                      | Υψηλή  | Ναι                    | Το υλικό είναι βιοδιασπώμενο και ανακυκλώνεται | Όπου απαιτούνται εξαιρετικές αντοχές (πχ. στρατιωτικές εφαρμογές) |

**Πίνακας 2.** Χαρακτηριστικά υλικών κατασκευής παλετών

Πρέπει επίσης να τονιστεί ότι οι παλέτες υπόκεινται σε ορισμένους κανόνες τυποποίησης, που όμως δεν διεθνείς. Χαρακτηριστικές είναι οι διαφορές μεταξύ παλετών που υπάρχουν στις ΗΠΑ και στην Ευρώπη, όπου οι διαφορετικές διαστάσεις επιβάλλονται από τις διαφορετικές συνθήκες μεταφοράς και το κόστος των διαφόρων επιλογών. Έτσι ως συνηθισμένες διαστάσεις παλετών εμφανίζονται οι:

- Βόρειας Αμερικής: 40 ίντσες (1,02 μέτρα) / 48 ίντσες (1,22 μέτρα)
- Ευρώπης (Ευρωπαϊκές): 31,5 ίντσες (0,8 μέτρα) / 48 ίντσες (1,20 μέτρα)

Ακόμα πρέπει να γίνει αναφορά για τις παλέτες που χρησιμοποιούνται στις αεροπορικές μεταφορές, που είναι κατασκευασμένες από φύλλα αλουμινίου ειδικά σχεδιασμένα και κατεργασμένα για χρήση αεροπλάνου (συγκεκριμένα wide-body αεροσκάφους). Οι πιο συνηθισμένες διαστάσεις τους είναι πλησιέστερες σε αυτές της ευρωπαϊκής, με σχήμα όμως οκταγώνου.

### 5.3.1 ΤΥΠΟΙ ΠΑΛΕΤΩΝ

#### Ø Ανοικτή Παλέτα

Γνωστή και ως παλέτα τετραπλής πρόσβασης, παλέτα σανίδων ή παλέτα Euro. Αποτελείται από μια μονοκόμματη κατασκευή με σανίδες στις 2 πλευρές και στο κέντρο της βάσης. Η ανοικτή είσοδος δύο οδών και η είσοδος δύο οδών κατά μήκος των κλειστών πλευρών δίνουν τη δυνατότητα των τεσσάρων σημείων εισόδου. Απλοποιεί τη διαχείριση των εμπορευμάτων, για όλους πρακτικά τους τύπους των βιομηχανικών οχημάτων από τις ανοικτές εισόδους της, ενώ οι αμβλυμένες γωνίες και οι σανίδες της βάσης κάνουν τη γενικότερη χρήση της ευκολότερη. Αυτός ο τύπος είναι πιο διαδεδομένος στην Ευρώπη (εκτός από το Ηνωμένο Βασίλειο).

#### Ø Παλέτα κλειστή και από τις τέσσερις πλευρές

Γνωστή και ως παλέτα τετραπλής πρόσβασης, παλέτα σανίδων, παλέτα Bottom board ή παλέτα GNK. Αποτελείται από μια μονοκόμματη κατασκευή

κλειστή και από τις τέσσερις πλευρές με σανίδες και στο κέντρο. Η είσοδος και από τις τέσσερις πλευρές είναι δυνατή κατά μήκος των κλειστών πλευρών. Κάνει τη διαχείριση εμπορευμάτων δυνατή σχεδόν με όλους τους τύπους βιομηχανικών περονοφόρων, εκτός των οχημάτων στοίβαξης (stackers), με περόνη που στηρίζεται σε ειδικό βραχίονα. Οι ειδικά σχεδιασμένες σανίδες της βάσης κάνουν ευκολότερη την πρόσβαση των περονών στην παλέτα. Αυτός ο τύπος είναι πολύ διαδεδομένος στο Ηνωμένο Βασίλειο.

#### Ø Παλέτα Stringer

Γνωστή και ως παλέτα τετραπλής πρόσβασης, παλέτα σανίδων και δοκών (Block & bearer), παλέτα Bottom board, παλέτα Grocery, παλέτα GMA ή παλέτα CPC pallet. Πρόκειται για παλέτα από σανίδες με πλάγιους δοκούς (με ανοίγματα για τις περόνες). Η ανοικτή είσοδος δύο οδών και η είσοδος δύο οδών κάθετα στις σανίδες της βάσης, παρέχουν τη δυνατότητα τετραπλής πρόσβασης. Οι παλέτες αυτού του τύπου μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οριζόντια μεταφορά με χειροκίνητα και ηλεκτροκίνητα περονοφόρα, καθώς και με οχήματα ανυψούμενων ή ανοικτών βραχιόνων στήριξης. Για την ανύψωση από την πλευρά των δοκών χρειάζονται χαμηλές περόνες, όπως αυτές των χειροκίνητων παλετοφόρων και των ανυψωτικών reach, straddle ή CB trucks. Οι ειδικά σχεδιασμένες σανίδες της βάσης κάνουν ευκολότερη την πρόσβαση των περονών στην παλέτα. Αυτός ο τύπος είναι πολύ διαδεδομένος στη Β. Αμερική, την Αφρική και την Ασία.

#### Ø Υποβοηθητική παλέτα

Γνωστή και ως παλέτα 2 εισόδων, παλέτα σανίδων και δοκών (Block & bearer) ή παλέτα Bottom board. Πρόκειται για μια συμπαγής κατασκευή με κάθετους και κεντρικούς φορείς και με την δυνατότητα εισόδου μόνο από τις δύο πλευρές. Κάνει τη διαχείριση εμπορευμάτων πρακτικά εύκολη με όλους τους τύπους των ανυψωτικών, εκτός των οχημάτων στοίβαξης (stackers), με περόνη που στηρίζεται σε ειδικό βραχίονα. Οι ειδικά σχεδιασμένες σανίδες της βάσης κάνουν ευκολότερη την πρόσβαση των περονών στην παλέτα. Αυτός ο τύπος είναι πολύ διαδεδομένος στην Αφρική και την Ασία.

#### Ø Τροχήλατοι κλωβοί

Γνωστοί και ως Containers φορτίου, τροχήλατα containers ή παλέτες φορτίου. Μεταλλική κατασκευή, συνήθως στις διαστάσεις της παλέτας EURO (800 x 1200 mm), με κλειστές πλευρές και ρόδες κύλισης στο κάτω μέρος. Οι κλωβοί δεν μπορούν να στοιβαχτούν κάθετα και για αυτό το λόγο χρησιμοποιούνται συνήθως για αποθήκευση στο έδαφος. Μπορεί να μετακινηθεί με το χέρι εφόσον η επιφάνεια είναι επίπεδη, διαφορετικά με περονοφόρο όχημα. Είναι επίσης πολύ σημαντικό ο κλωβός να διπλώνεται εύκολα όταν μετακινείται άδειος. Αυτός ο τύπος χρησιμοποιείται συνήθως για τη μεταφορά και διανομή καθημερινών καταναλωτικών αγαθών.

## 5.4 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΝΔΟΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΗΣ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ

Όπως έχει ήδη αναφερθεί η επιλογή των περονοφόρων οχημάτων προσδιορίζεται ως ένα βαθμό από την επιλογή του συστήματος ραφιών αποθήκευσης. Γενικά οι επιλογές που μπορούν να γίνουν είναι οι ακόλουθες:

- Ø **Περονοφόρο με αντίβαρο (Counter Balanced Fork Lift Truck)**, το οποίο αποτελεί την πλέον οικονομική και πρακτική λύση, ειδικά για τις παραλαβές και αποστολές όπως και για τις αποθήκες μικρού ύψους. Επιπλέον έχει τη δυνατότητα, ανάλογα με τη φύση των ελαστικών του, να κινείται και στον περιβάλλοντα χώρο της αποθήκης. Το βασικό του μειονέκτημα είναι οι μεγάλες απαιτήσεις σε διαδρόμους που φθάνουν τα 3,5 - 4,5 μέτρα για τοποθέτηση και συλλογή παλέτας. Αποτελεί πάντως ευρέως διαδεδομένο τύπο περονοφόρου ανυψωτικού.



Εικόνα 11. Περονοφόρα με αντίβαρο

- Ø **Reach Truck**, το οποίο είναι κατάλληλο για αποθήκες ύψους έως 12 μέτρα. Ο συγκεκριμένος τύπος μηχανήματος έχει πολλά κατασκευαστικά και εργονομικά πλεονεκτήματα, καθώς η θέση οδήγησης επιτρέπει στον οδηγό να βλέπει και εμπρός και πίσω, ενώ απαιτεί διάδρομο πλάτους μόλις 2,8 μέτρα για τοποθέτηση και συλλογή παλέτας. Το κόστος του είναι αρκετά υψηλότερο από αυτό του Counter Balanced, αλλά αποτελεί ιδανική επιλογή για τις περισσότερες αποθήκες καθώς είναι γρήγορο και με μικρές απαιτήσεις χώρου.



Εικόνα 12. Reach truck

- Ø **Very Narrow Aisle Truck – VNA**, το οποίο βρίσκει εφαρμογή σε πολύ ψηλές αποθήκες, απαιτώντας ταυτόχρονα διάδρομο μόλις 1,7 - 1,8 μέτρων για την κίνησή του. Το συγκεκριμένο μηχάνημα κινεί τα πιρούνια του σε διεύθυνση κάθετη με τον άξονα του διαδρόμου με δυνατότητα περιστροφής τους κατά 180 μοίρες για την τοποθέτηση και συλλογή των παλετών και από τις δύο πλευρές των ραφιών, ενώ υπάρχει η δυνατότητα ανύψωσης και του χειριστή σε ειδική καμπίνα. Πρόκειται για ένα ιδιαίτερα ταχύ μηχάνημα μέσα στους διαδρόμους, αν και για να λειτουργήσει αποδοτικά απαιτεί την τροφοδότηση του με παλέτες στην αρχή του διαδρόμου. Το κόστος του είναι αρκετά υψηλό, αλλά αποτελεί τη μοναδική ουσιαστικά επιλογή για ύψη άνω των 12 μέτρων.



Εικόνα 13. VNA trucks

- Ø **Ηλεκτροκίνητο Παλετοφόρο Πεζού ή Εποχούμενου Χειριστού**, το οποίο είναι το πλέον ευέλικτο μηχάνημα πολλαπλών χρήσεων, καθώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την μεταφορά παλετών εντός της αποθήκης, όπως και για την τοποθέτηση και συλλογή παλετών σε μικρά ύψη.



Εικόνα 14α. Ηλεκτροκίνητο παλετοφόρο και 14β. χειροκίνητο παλετοφόρο

- Ø **Order Picker και Medium ή High Level Order Picker**. Το Order Picker χρησιμοποιείται για το picking σε πρώτο ή το πολύ δεύτερο επίπεδο και η αρχή λειτουργίας του είναι παρόμοια με αυτή του απλού χειροκίνητου



παλετοφόρου, με τη διαφορά ότι αυτό είναι ηλεκτρικό. Στο Medium / High Level Order Picker η αρχή λειτουργίας του είναι παρόμοια με του VNA με τη διαφορά ότι τα πιρούνια κινούνται μόνο κατά την κατακόρυφη διεύθυνση προς διευκόλυνση του χειριστή κατά την τοποθέτηση των συλλεχθέντων προϊόντων πάνω στην παλέτα και είναι ιδανικό για picking σε υψηλά επίπεδα.



Εικόνα 15. High level order picker



Εικόνα 16. Medium level order picker

- Ø **Ηλεκτροκίνητα τρίτροχα ή τετράτροχα** (σχήμα 1111). Έχουν ανυψωτική ικανότητα από έναν (1) έως πενήντα (50) τόνους, λειτουργούν κατά βάσει εντός του αποθηκευτικού χώρου λόγω της μη εκπομπής ρύπων (καυσαερίων, δυσσομίας) είναι αθόρυβα και το κόστος λειτουργίας τους είναι μικρότερο

από αυτά του υγρού ή αερίου καυσίμου. Τα μηχανήματα αυτά δέχονται από το εργοστάσιο ειδική προετοιμασία για να μπορούν να εργάζονται και εντός ψυγείων, έως και  $-30^{\circ}\text{C}$  καθώς επίσης εφοδιάζονται με κλειστή καμπίνα οδηγού χωρίς θέρμανση, για την προστασία του χειριστή. Τα μηχανήματα αυτά έχουν την δυνατότητα να δεχθούν στον ιστό τους την προσαρμογή ειδικών υδραυλικών εξαρτήσεων, όπως λαβίδες, πλάγια μετατόπιση περονών κλπ. για τη διευκόλυνση των επιμέρους αναγκών. Ανάλογα με την ανυψωτική ικανότητα του μηχανήματος, μεταβάλλεται και ο όγκος τους, άρα και το απαιτούμενο πλάτος διαδρόμου. Τέλος, ο ελάχιστος διάδρομος εργασίας είναι τα τρία (3) μέτρα.



**Εικόνα 17.** Ηλεκτροκίνητο τετράτροχο περονοφόρο.

Ø **Πετρελαιοκίνητα – υγραεροκίνητα περονοφόρα** (σχήμα 1111). Έχουν ανυψωτική ικανότητα από έναν (1) έως πενήντα (50) τόνους. Τα πετρελαιοκίνητα περονοφόρα χρησιμοποιούνται κυρίως σε ανοιχτούς χώρους, λόγω των καυσαερίων που εκπέμπουν και έχουν τη δυνατότητα ανύψωσης μέχρι και 50 τόνους. Χρησιμοποιούνται για την διακίνηση και το στοίβαγμα των παλετών, σωλήνων, ξυλείας, όγκων μαρμάρων, containers κλπ. Έχουν τη δυνατότητα να εφοδιάζονται με κλειστή καμπίνα οδηγού με ή χωρίς θέρμανση, για την προστασία του χειριστή. Τα μηχανήματα αυτά έχουν επίσης τη δυνατότητα να δεχθούν στον ιστό τους την προσαρμογή ειδικών υδραυλικών εξαρτήσεων όπως λαβίδες, πλάγια μετατόπιση περονών κλπ. για τη διευκόλυνση των επιμέρους αναγκών. Είναι δε δυνατή η λειτουργία τους σε σχετικά ανώμαλο έδαφος όπως χωμάτινες πίστες. Τα υγραεροκίνητα μηχανήματα χρησιμοποιούνται όπως και τα πετρελαιοκίνητα, με τη διαφορά ότι λόγω των μικρών εκπομπών τους είναι δυνατόν να εργασθούν και σε καλά αεριζόμενους κλειστούς χώρους.



**Εικόνα 18.** Πετρελαιοκίνητο περονοφόρο.

Για όλα τα ηλεκτροκίνητα μηχανήματα απαιτείται να προβλεφθεί ειδικός χώρος για τη φόρτωση των μπαταριών, οι οποίες θα πρέπει να είναι τέτοιου μεγέθους που να καλύπτουν τουλάχιστον μία πλήρη ημέρα λειτουργίας της αποθήκης.

Ø **Καρότσια.** Τα καρότσια χρησιμοποιούνται συνήθως για εσωτερικές μεταφορές στο χώρο της αποθήκης και κυρίως για ελαφριά προϊόντα σε μικρές ποσότητες. Μερικά παραδείγματα καροτσιών είναι τα ακόλουθα:



**Εικόνα 19.** Συρόμενα καρότσια για εσωτερικές μεταφορές

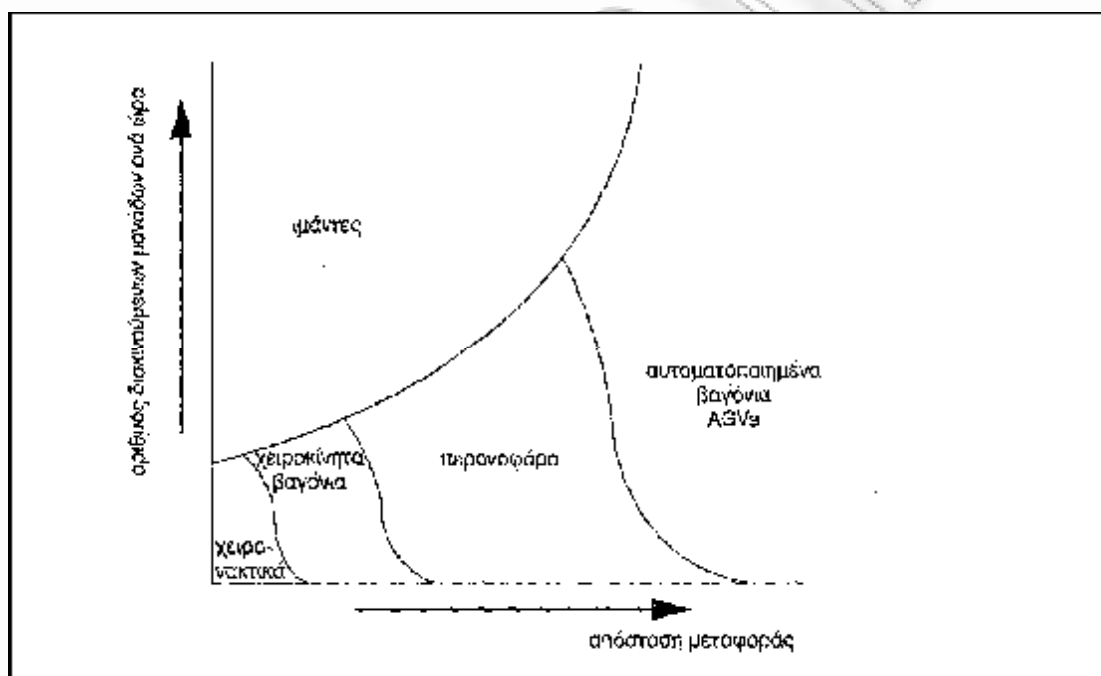
Ø **Ελκυστήρες.** Όσο μεγαλώνει ο αριθμός των βαγονιών ή των μονάδων προς διαχείριση, τόσο πιο απαραίτητη γίνεται η χρήση μικρών ελκυστήρων, που επιτρέπουν την ταυτόχρονη μεταφορά πολλών φορτίων. Τα μικρά αυτά οχήματα μπορεί να περιορίζονται σε εξυπηρέτηση κάποιου διαδρόμου, αλλά συνήθως εξυπηρετούν όλη τη διαθέσιμη επιφάνεια. Το μέγεθος των βαγονιών, το φορτίο και οι λοιποί γεωμετρικοί περιορισμοί αποτελούν το κριτήριο επιλογής τους, αν και μεγάλη σημασία παίζει ο τρόπος κίνησης (μηχανή εσωτερικής καύσης, ηλεκτροκινητήρας), οι αναμενόμενες δαπάνες συντήρησης και η επεκτασιμότητά τους. Τα τελευταία χρόνια πολλοί κατασκευαστές έχουν προσαρμόσει ανάλογες διατάξεις έλξης σε περονοφόρα οχήματα, τα οποία μπορούν να εξυπηρετήσουν το σύστημα και ως ελκυστήρες.

Ø **Ιμάντες (conveyors).** Οι ιμάντες αποτελούν τη βέλτιστη επιλογή, όταν απαιτείται μετακίνηση επί μίας ευθείας, γιατί δεν απαιτείται κάποια κίνηση ή ενέργεια πριν την όποια επόμενη διαδικασία ή κατεργασία. Σύγχρονοι τεχνολογικά ιμάντες μπορούν να φορτωθούν (τροφοδοτηθούν) και να εκφορτώσουν αυτόματα, ενώ η ροή τους, η ταχύτητα και οι επιμέρους φορτώσεις ελέγχονται άμεσα από ηλεκτρονικές διατάξεις ελέγχου.

Με τους ιμάντες επιτυγχάνεται χαμηλό κόστος διαχείρισης με σταθερούς ρυθμούς εργασίας. Επίσης πρέπει να τονιστεί ότι οι ιμάντες προσφέρουν και άλλες δυνατότητες πέραν της μετακίνησης προϊόντων. Έχουν τη μοναδική δυνατότητα να συγχωνεύουν διαδικασίες και να αυξάνουν συνεπώς τις επιχειρησιακές ικανότητες της μονάδας. Ο πρώτος συνδυασμός δραστηριοτήτων είναι η προσωρινή αποθήκευση του προϊόντος επί της ταινίας μέχρι να το παραλάβει ο εργάτης ή το μηχάνημα του επόμενου σταδίου. Επιπρόσθετα, οι ιμάντες μπορούν να διαχωρίζουν ή να ενώνουν ροές προϊόντων

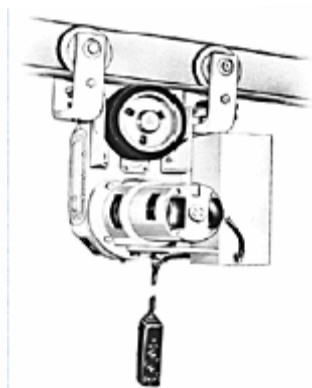
ανάλογα με τις απαιτήσεις. Τέλος, η μετακίνηση με ιμάντες δίνει και τη δυνατότητα σύγχρονης επεξεργασίας, όπως για παράδειγμα ο ακτινογραφικός έλεγχος ποιότητας, ο ψεκασμός, η βαφή, η μέτρηση βάρους κλπ.

Γενικά, οι ιμάντες απαιτούν σχετικά μεγάλους όγκους για την τροφοδοσία τους, συνεπώς πρέπει τα προϊόντα που ολοκλήρωσαν τη διεργασία της προηγούμενης φάσης να συσσωρεύονται και να σχηματίζουν μικρό, προσωρινό απόθεμα, πριν εισαχθούν στο σύστημα. Με την ίδια λογική θα πρέπει και η ροή εξόδου προϊόντων από το σύστημα να βρίσκεται μέσα σε συγκεκριμένα όρια, διότι αλλιώς τα τεμάχια που βρίσκονται προς το τέλος θα δέχονται πιέσεις από αυτά που έπονται, με αποτέλεσμα να υπάρχει συμφόρηση. Γι' αυτό οι ροές εισόδου, εξόδου και μετακίνησης πρέπει να είναι εναρμονισμένες και ελεγχόμενες. Η χρήση αισθητήρων έχει βοηθήσει πολύ και κυρίως έχει επιτρέψει τον πολύπλοκο προγραμματισμό της παραγωγής.



Σχήμα 6. Αυτοματοποίηση και αριθμός διακινούμενων μονάδων

Ένα άλλο σύστημα ανύψωσης είναι το monorail (σχήμα 1111). Το σύστημα αυτό έχει μικρό κόστος εγκατάστασης, χρησιμοποιεί όλο το ύψος της αποθήκης και επεκτείνεται εύκολα. Τα μειονεκτήματά του είναι η χαμηλή ταχύτητα μεταφοράς, ο μικρός όγκος διακινήσεων, και η χειροκίνητη μεταφορά μέχρι τρεις (3) τόνους ή η αντίστοιχη μηχανοκίνητη μεταφορά μέχρι είκοσι (20) τόνους.



**Εικόνα 20.** Σύστημα ανύψωσης monorail.

## 5.5 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΩΝ ΠΑΡΑΛΑΒΩΝ

Στο χώρο των παραλαβών και αποστολών ο εξοπλισμός που τοποθετείται δείχνει αρχικά να είναι ως ένα βαθμό τυποποιημένος. Ωστόσο υπάρχουν ορισμένες λεπτομέρειες που εάν δεν προσεχθούν δημιουργούν προβλήματα και χρονικές καθυστερήσεις οι οποίες επηρεάζουν το συνολικό αποθηκευτικό κύκλωμα. Στο χώρο αυτό ο εξοπλισμός που τοποθετείται είναι οι πόρτες, οι ράμπες και τα σκέπαστρα ράμπας (Dock Shelters) που προστατεύουν το χειριστή από τα καιρικά φαινόμενα μειώνοντας τις απώλειες ενέργειας ειδικά σε ψυχόμενες αποθήκες. Οι πλέον λειτουργικές ράμπες είναι οι ηλεκτροϋδραυλικές ώστε να παρέχουν απόλυτη σταθερότητα κατά τη διέλευση των φορτίων και απόλυτη εφαρμογή με το δάπεδο του φορτηγού. Μπορούν να τοποθετηθούν τόσο εσωτερικά όσο και εξωτερικά του κτιρίου, αν και προτιμάται η εσωτερική τοποθέτηση. Οι τεχνικές προδιαγραφές της ράμπας πρέπει να καλύπτουν τα διακινούμενα φορτία προς αποφυγή αστοχιών και ατυχημάτων. Επιπλέον, ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί κατά την τοποθέτηση, ώστε οι κλίσεις της ράμπας κατά τη φόρτωση και εκφόρτωση των φορτηγών να μην υπερβαίνουν τις μέγιστες επιτρεπόμενες από τα περονοφόρα μηχανήματα, και γενικά να μην ξεπερνούν το 10% για τα Counter Balanced και το 3% για τα ηλεκτροκίνητα περονοφόρα πεζού χειριστού.

Τέλος, οι πόρτες κατασκευάζονται από σπονδυλωτά φύλλα σε συνδυασμό με λάστιχα για πλήρη μόνωση. Για την κίνησή τους υπάρχει ηλεκτρικός κινητήρας, ενώ θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα τοποθέτησης παραθύρων τόσο για φωτισμό του εσωτερικού χώρου ακριβώς πίσω από την πόρτα, όσο και για την οπτική επαφή με τον εξωτερικό χώρο χωρίς την ανάγκη ανοίγματός της.

## 5.6 ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΤΟΙΒΑΞΗΣ

Τα αυτοματοποιημένα συστήματα είναι μηχανολογικά σύνολα που εξυπηρετούν πλήρως τις λειτουργίες της παραλαβής, της αποθήκευσης, της προετοιμασίας της παραγγελίας ως και της φόρτωσης των οχημάτων. Το κεντρικό σύστημα του εξοπλισμού είναι μικρά οχήματα, που επιδέχονται έλεγχο από απομακρυσμένα σημεία και κινούνται είτε ελεύθερα είτε επί συγκεκριμένων τροχιών. Τα οχήματα αυτά φέρουν ειδικό εξοπλισμό αναγνώρισης θέσης και είδους, «διαβάζουν» κωδικούς εμπορευμάτων και εκτελούν συγκεκριμένες προγραμματισμένες ή ειδικά ελεγχόμενες

κινήσεις. Το μεγάλο όφελος από ένα τέτοιο αυτοματοποιημένο σύστημα είναι η δραστική μείωση του εργατικού κόστους και η επίτευξη μεγάλων ταχυτήτων, απόλυτου ελέγχου και ρύθμισης της συνολικής παραγωγής.

## 5.7 ΚΑΝΟΝΕΣ ΧΡΗΣΗΣ ΠΕΡΟΝΟΦΟΡΩΝ

Τα περονοφόρα (κλάρκ) ανήκουν στον εξοπλισμό ενδοαποθηκευτικής διακίνησης. Η επιλογή των περονοφόρων οχημάτων προσδιορίζεται ως ένα βαθμό από την επιλογή του συστήματος ραφιών αποθήκευσης. Οι κανόνες ασφαλούς χειρισμού και λειτουργίας των περονοφόρων σε έναν αποθηκευτικό χώρο, πρέπει να ακολουθούνται πιστά και να μελετώνται κυρίως από τους χειριστές των περονοφόρων, ώστε να ελαχιστοποιούνται τα συνήθη ατυχήματα που λαμβάνουν χώρα σε μια αποθήκη.

Πριν την ανάλυση των κανόνων ασφαλούς χειρισμού και λειτουργίας περονοφόρων παρατίθενται οδηγίες αναφορικά με τη διαδικασία μεταφοράς και εναπόθεσης φορτίων, δεδομένου ότι η μεταφορά και η εναπόθεση φορτίων είναι η κυριότερη λειτουργία των περονοφόρων στο χώρο μίας αποθήκης. Είναι πολύ σημαντικό και κρίσιμο για τον χειριστή του περονοφόρου (αλλά και για την επιχείρηση) να γνωρίζει επακριβώς τη σειρά που πρέπει να ακολουθήσει στη μεταφορά και εναπόθεση φορτίων, καθώς και να έχει γνώσεις σε βάθος αναφορικά με τις βασικές αρχές που διέπουν αυτή τη διαδικασία.

Επιπλέον, ο χειριστής του περονοφόρου, οφείλει να έχει γνώσεις αναφορικά με τα χαρακτηριστικά του περονοφόρου που χειρίζεται σε καθημερινή βάση (π.χ. ανυψωτική δυνατότητα). Είναι αποδεδειγμένο στην πράξη ότι η σε βάθος γνώση των αποθηκάρων αναφορικά με τα χαρακτηριστικά των περονοφόρων που χρησιμοποιούν, αλλά και του γενικότερου περιβάλλοντος εργασίας τους, βοηθά στη σωστή λειτουργία του αποθηκευτικού κυκλώματος, στη μείωση των λαθών και των παραλείψεων, ενώ παράλληλα, αυξάνεται το επίπεδο σωστής και γρήγορης ολοκλήρωσης των διαδικασιών.

Όλα τα παραπάνω, έχουν ως αποτέλεσμα την ικανοποίηση των πελατών του οργανισμού αλλά και τη δημιουργία ενός ασφαλούς περιβάλλοντος εργασίας για τους εργαζομένους.

### 5.7.1 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΕΝΑΠΟΘΕΣΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ

Στη μεταφορά υλικών τα πιρούνια πρέπει να είναι σε ύψος τουλάχιστον 15 εκατοστά από το δάπεδο και ο ιστός ή τα πιρούνια ελαφρώς κεκλιμένα προς την καμπίνα του χειριστή.

Για την εναπόθεση των προϊόντων στα ράφια, η διαδικασία που πρέπει να ακολουθήσει ο χειριστής του περονοφόρου περιγράφεται στις παρακάτω γραμμές:

- Πλησιάζει το σημείο εναπόθεσης σε παράλληλη απόσταση μηχανήματος - ραφιών περίπου 40 - 50 εκατοστών με τα πιρούνια στη θέση οριζόντιας μεταφοράς.

- Ακινητοποιεί το περονοφόρο.
- Ανυψώνει το φορτίο μέχρι το κατάλληλο ύψος εναπόθεσης.
- Κινείται προσεκτικά προς τα εμπρός, ελέγχοντας το ύψος των πιρουνιών και τη θέση της δοκίδας.
- Ακινητοποιεί το περονοφόρο.
- Κάνει μικροδιορθώσεις ως προς την θέση εναπόθεσης, αν χρειάζεται με απαλές κινήσεις.
- Εναποθέτει την παλέτα, προσέχοντας να αφήσει ίσες αποστάσεις εμπρός και πίσω. Εάν είναι η πρώτη παλέτα που τοποθετεί στα μάτια-φατνώματα των τριών παλετών, την τοποθετεί ή τελείως αριστερά ή τελείως δεξιά, ώστε να μένει χώρος και για τις άλλες παλέτες. Προσέχει πάντα την απόσταση από την πίσω παλέτα.
- Το μήκος των δοκίδων των παλετόραφον είναι 3 μέτρα και συνεπώς σε περίπτωση εναπόθεσης ευρωπαϊκών, χωρίς φορτίο με υπερχειλίση, το κενό μεταξύ αυτών και των ορθοστατών των πλαισίων είναι τουλάχιστον 10-15 εκατοστά το οποίο θα είναι η απόσταση μεταξύ των παλετών.
- Οι παλέτες στα παλετόραφα τοποθετούνται με την στενή τους πλευρά. των 80 εκατοστών.
- Αφού σιγουρευτεί για την σωστή θέση της παλέτας στο ράφι, ελευθερώνει την παλέτα από τα πιρούνια με τέτοιο τρόπο ώστε αυτά να μην έχουν καμία επαφή με την παλέτα ή το ράφι.
- Πριν ξεκινήσει να απομακρύνεται από το ράφι, κοιτά πίσω και ελέγχει την όπισθεν πορεία του μηχανήματος. Απαιτείται προσοχή σε αυτό το σημείο γιατί έχουν παρατηρηθεί στατιστικά τα περισσότερα ατυχήματα σε διερχόμενους πεζούς όπως πχ. συλλέκτες παραγγελιών.
- Όταν απομακρυνθεί αρκετά από το ράφι, ώστε τα πιρούνια να είναι ελεύθερα να κατέβουν χωρίς να βρουν σε κάποια άλλη παλέτα, ακινητοποιεί το μηχάνημα.
- Κατεβάζει τα πιρούνια μέχρι αυτά να φτάσουν στη θέση για την οριζόντια κίνηση του μηχανήματος, πριν στρίψει για να απομακρυνθεί.

Η παραπάνω διαδικασία είναι η κύρια λειτουργία ενός περονοφόρου η οποία πρέπει να γίνεται με ασφάλεια σύμφωνα με τις παραπάνω οδηγίες. Επιπλέον ασφαλιστική δικλείδα της όλης διαδικασίας χειρισμού και λειτουργίας των περονοφόρων αποτελεί η καλή γνώση από τους χειριστές όλων των χαρακτηριστικών των περονοφόρων που χρησιμοποιούν καθημερινά, καθώς και των διαδικασιών που λαμβάνουν χώρα μέσα κι έξω από την αποθήκη (inbound & outbound Logistics).

Πιο συγκεκριμένα, πρέπει να γνωρίζουν:

- την ανυψωτική ικανότητα του περονοφόρου (σε μέτρα και βάρος)
- τις συνθήκες του χώρου εργασίας
- τον ασφαλή τρόπο οδήγησης του περονοφόρου
- ότι είναι απαραίτητο να γίνονται τακτικοί & έκτακτοι έλεγχοι πριν τον χειρισμό
- τη διαδικασία στάθμευσης

Στην επόμενη παράγραφο, θα περιγραφούν ορισμένα χαρακτηριστικά των περονοφόρων οχημάτων και των χώρων εργασίας που επηρεάζουν την ασφαλή λειτουργία τους.

### 5.7.2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΠΕΡΟΝΟΦΟΡΩΝ ΠΟΥ ΑΠΑΙΤΟΥΝ ΙΔΙΑΙΤΕΡΗ ΠΡΟΣΟΧΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥΣ

Στην παρούσα παράγραφο, περιγράφονται ορισμένα κρίσιμα χαρακτηριστικά λειτουργίας των περονοφόρων. Τέτοια χαρακτηριστικά είναι η ευστάθεια και οι αιτίες αστάθειας ενός περονοφόρου, η ανυψωτική δυνατότητα του περονοφόρου και η αναγραφή της στη μεταλλική πλάκα «πινακίδα ικανότητας», το υδραυλικό σύστημα, η σωστή αντιμετώπιση του φαινομένου της διαρροής λαδιού, η μπαταρία του περονοφόρου και η σωστή και ασφαλής διαδικασία φόρτισης σε έναν ειδικά διαμορφωμένο χώρο.

Τα παραπάνω χαρακτηριστικά αποτελούν τον ακρογωνιαίο λίθο για την ασφαλή λειτουργία των περονοφόρων αλλά και όλου του αποθηκευτικού κυκλώματος. Για τον λόγο αυτό, πρέπει να αντιμετωπίζονται ως ξεχωριστά κομμάτια της λειτουργίας ενός περονοφόρου και να λαμβάνουν την δέουσα προσοχή και μελέτη από όλους τους εργαζόμενους της αποθήκης. Η γνώση των χαρακτηριστικών που περιγράφονται παρακάτω, κρίνεται απαραίτητη προκειμένου οι υπεύθυνοι αποθήκης να είναι σε θέση να προβλέψουν κινδύνους και ατυχήματα που είναι δυνατό να συμβούν μέσα στο χώρο της αποθήκης.

#### Ø Ευστάθεια

Τα περονοφόρα είναι από τη φύση τους ασταθή μηχανήματα. Η αστάθειά τους ορίζεται και στους δύο άξονες, δηλαδή εγκάρσιο και διαμήκη. Στο διαμήκη άξονα η αστάθεια μπορεί να προέλθει από υπερφόρτωση, από κίνηση με υπερυψωμένο φορτίο, από απότομο φρενάρισμα, από απότομο χειρισμό, από λανθασμένη κλίση ιστού, από λανθασμένη κατεύθυνση σε ράμπες και από ανώμαλο έδαφος.

Στον εγκάρσιο άξονα η αστάθεια μπορεί να προέλθει από απότομη στροφή με ταχύτητα, από απότομη στροφή με ανυψωμένο φορτίο, από μετατόπιση του κέντρου βάρους του φορτίου, από ανώμαλο έδαφος, από ανύψωση κατά μήκος πρανών, από φρεάτια και κανάλια, από ανύψωση φορτίου με τη μία μόνο περόνη, από κατεστραμμένα ελαστικά και από λακκούβες και εμπόδια τα οποία υπάρχουν στο δάπεδο της αποθήκης.

#### Ø Ανυψωτική ικανότητα περονοφόρου

Η ανυψωτική ικανότητα των περονοφόρων αναγράφεται σε μεταλλική πλάκα παραπλεύρως της θέσης οδήγησης. Συνήθως αναγράφεται η ανυψωτική ικανότητα με τις περόνες τοποθετημένες οριζοντίως και επικλινώς. Στην ίδια πλάκα υπάρχουν οδηγίες και περιορισμοί για ορισμένες χρήσεις. Σε κάθε παραλαβή φορτίου πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι ενδείξεις της πλάκας. Δεν πρέπει να παραβιάζονται τα όρια διότι η πρόκληση ατυχήματος είναι πολύ πιθανή.

Μια άλλη ονομασία της πλάκας είναι «πινακίδα ικανότητας». Οι χειριστές πρέπει να κατανοούν τις ιδιαιτερότητες του φορτίου. Το κέντρο βάρους του φορτίου πρέπει να βρίσκεται πάντοτε προς τη μεριά του περονοφόρου. Επίσης, στην πλάκα



ικανότητας είναι δυνατόν να αναγράφονται το πραγματικό βάρος σε συγκεκριμένη απόσταση που μπορεί να ανυψώσει με ασφάλεια το μηχάνημα.

### Ø Υδραυλικά συστήματα

Η μηχανή του περονοφόρου ενεργοποιεί μια αντλία με την οποία σηκώνονται οι περόνες. Συγκεκριμένα η αντλία πιέζει λάδι από το ντεπόζιτο προς τα έμβολα ανύψωσης. Η στάθμη του λαδιού πρέπει να ελέγχεται συχνά, ίσως και πριν από κάθε χρήση. Η διαρροή λαδιού είναι πολύ σημαντική βλάβη, μπορεί να προκαλέσει κινδύνους, ειδικά αν γίνει ανάμειξη κηλίδων λαδιού με χλωρίνη.

Η διαρροή λαδιού σε δάπεδα είναι επικίνδυνη, μπορεί να προκαλέσει πτώσεις ανθρώπων και ολισθήσεις μηχανημάτων. Πρέπει άμεσα να αντιμετωπίζεται με καθαρισμό του δαπέδου. Τέλος, η ρύθμιση των βαλβίδων πρέπει να γίνεται αποκλειστικά από μηχανολόγο μηχανικό ή ειδικευμένο εργάτη. Άτομα που δεν έχουν σχέση με περονοφόρα δεν πρέπει να επεμβαίνουν στη διόρθωση βλαβών διότι είναι πιθανόν να αυτοτραυματιστούν καθώς και να προκαλέσουν ανεπανόρθωτες ζημιές στο μηχάνημα.

### Ø Μπαταρία

Τα περονοφόρα ανυψωτικά τροφοδοτούνται συνήθως με μπαταρία 500 amp. Μια μπαταρία 500 amp θεωρητικά τροφοδοτεί το περονοφόρο με 100 amp ανά 1 ώρα για 5 ώρες. Όσο συχνότερη είναι η χρήση του περονοφόρου, τόσο συχνότερα πρέπει να αντικαθίσταται η μπαταρία.

Σε έναν σύγχρονο αποθηκευτικό χώρο απαιτείται να προβλεφθεί ειδικός χώρος για τη φόρτωση των μπαταριών, οι οποίες θα πρέπει να είναι τέτοιου μεγέθους που να καλύπτουν μια πλήρη ημέρα λειτουργίας της αποθήκης.

Στη διαδικασία της φόρτισης πρέπει να ληφθούν υπόψη τα παρακάτω:

- η φόρτιση πρέπει να γίνεται σε χώρο που εξαερίζεται,
- η κάθε μπαταρία πρέπει να φορτίζεται από διαφορετική πηγή με ξεχωριστό διακόπτη,
- τα τυχόν καλύμματα πάνω από τη μπαταρία πρέπει να παραμένουν ανοιχτά για τη διαφυγή αερίων,
- απαγορεύεται το κάπνισμα και η ύπαρξη γυμνής φλόγας κοντά στο χώρο της φόρτισης,
- δεν πρέπει να αφήνονται μεταλλικά αντικείμενα πάνω σε μπαταρίες που φορτίζονται
- και πρέπει να υπάρχει ειδικός προστατευτικός ρουχισμός, γάντια και γυαλιά κατά τη μεταφορά μπαταριών.

Η διαδικασία φόρτισης έχει τα παρακάτω βήματα τα οποία πρέπει να ακολουθηθούν πιστά και με τη σειρά που περιγράφονται:

1. Απομόνωση του κινητήρα.
2. Σύνδεση του φορτιστή με τη μπαταρία.
3. Ενεργοποίηση της παροχής.

4. Συχνός έλεγχος επιπέδου φόρτισης, απενεργοποίηση όταν είναι πλήρης.
5. Αποσύνδεση φορτιστή από το μηχάνημα.

Επιπλέον, τη διαδικασία φόρτισης πρέπει να την αναλαμβάνουν εργαζόμενοι της αποθήκης οι οποίοι έχουν εκπαιδευτεί κατάλληλα. Οποιαδήποτε ανωμαλία προκύψει κατά τη διάρκεια φόρτισης πρέπει να καταγράφεται και να ενημερώνεται ο υπεύθυνος αποθήκης ο οποίος με την σειρά του θα επικοινωνεί με την προμηθευτρια εταιρεία των περονοφόρων οχημάτων.

## 5.8 ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Μεγάλης σημασίας για την αποδοτικότητα ενός αποθηκευτικού συστήματος θεωρείται η απόφαση που θα πρέπει να ληφθεί και αφορά την κατανομή των προϊόντων στην αποθήκη (σε ποιο σημείο τοποθετείται ποιο προϊόν). Παρακάτω δίδονται μερικές χρήσιμες συμβουλές:

- 1) Τα ταχέως κινούμενα προϊόντα να τοποθετούνται κοντά στους χώρους παραλαβής - αποστολής ενώ τα αργά κινούμενα, μακριά από αυτούς, για μείωση των διαδρόμων στην αποθήκη. Προτείνεται η συνεχής παρακολούθηση της κίνησης των προϊόντων και η κατηγοριοποίηση τους σε κλάσεις (A,B,C), μέσω της χρησιμοποίησης της AB ανάλυσης καθώς και του δείκτη κυκλοφοριακής ταχύτητας.
- 2) Να γίνεται προσπάθεια για ενοποίηση των διάφορων ειδών ραφιών (όπως θυρίδες μικρούλικών κλπ.) για να επιτυγχάνεται η εκτόνωση του ενός χώρου μέσα στον άλλο.
- 3) Στην αρχή κάθε διαδρόμου να τοποθετούνται τα προϊόντα που έχουν ολοένα αυξητική τάση, έτσι ώστε όταν κάποια στιγμή αυξηθούν και άλλο να μπορούν να διώξουν εύκολα τα αλλά προϊόντα σε άλλους χώρους. Η κατ' αυτόν τον τρόπο τοποθέτηση των προϊόντων στην αποθήκη δίνει μεγάλη ευελιξία αναχωροταξιών.
- 4) Συνίσταται στις υψηλές θέσεις picking να μπαίνουν τα μεγαλύτερα και ελαφρότερα προϊόντα με χαμηλή κυκλοφοριακή ταχύτητα, ενώ στις κάτω θέσεις τα μικρότερα είδη καθώς και τα ταχέως κινούμενα.

## ΚΕΦ. 6<sup>ο</sup> ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΩΝ – ORDER PICKING

### 6.1 ΟΡΙΣΜΟΙ – ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

Order picking είναι η διαδικασία της συλλογής διαφόρων προϊόντων από το χώρο στον οποίο βρίσκονται αποθηκευμένα, με σκοπό την ομαδοποίησή τους σε παραγγελίες και την αποστολή τους στους πελάτες. Η δραστηριότητα του order picking είναι με διαφορά η πιο κοστοβόρα μέσα σε μία αποθήκη ή ένα κέντρο διανομής. Παρόλο που τα ποσοστά διαφέρουν από εταιρεία σε εταιρεία, ανάλογα με τη φύση των προϊόντων και το σύστημα συλλογής των παραγγελιών που εφαρμόζεται, στο order picking οφείλεται κατά μέσο όρο περίπου το 60% του συνολικού κόστους εργασίας.

Η σύγχρονη τάση που επικρατεί διεθνώς είναι αυτή των μικρών παραγγελιών με μεγάλη συχνότητα σε αντίθεση με ότι συνέβαινε παλαιότερα όπου οι παραγγελίες ήταν μεγαλύτερες αλλά γίνονταν σε αραιότερα χρονικά διαστήματα. Όπως είναι φυσικό η τάση αυτή επηρεάζει καθοριστικά τη δραστηριότητα του order picking θέτοντας σε δοκιμασία την αποτελεσματικότητά του. Πριν από κάθε άλλη ενέργεια, λοιπόν, η επιχείρηση καλείται να αποφασίσει τον τρόπο με τον οποίο θα εξυπηρετεί τους πελάτες της αλλά και το επίπεδο της εξυπηρέτησης αυτής. Ζητήματα όπως το μέγεθος της παραγγελίας και η ταχύτητα εκτέλεσης, που είναι καθοριστικά για την ανταγωνιστικότητα της, αποτελούν βασικούς παράγοντες για τον (ανα)σχεδιασμό ενός συστήματος order picking.

Στην ίδια κατεύθυνση της συγκέντρωσης και ανάλυσης των στοιχείων, είναι απαραίτητη η ανάλυση για τα χαρακτηριστικά των διαφόρων συσκευασιών (βάρος, όγκος, είδος συσκευασίας κτλ.) αλλά και την κατηγοριοποίηση των κωδικών προϊόντων ανάλογα με το όγκο των πωλήσεων με την χρήση Pareto και AB ανάλυσης. Προφανώς η διαδικασία του order picking για εκείνους τους λίγους κωδικούς με τον υψηλό όγκο πωλήσεων διαφέρει από εκείνη για τους πολλούς κωδικούς με αθροιστικά χαμηλές πωλήσεις.

Διάφοροι εξωτερικοί παράγοντες, όπως η εποχικότητα της ζήτησης ή/και της παραγωγής, η ανάπτυξη νέων προϊόντων και οι προωθητικές ενέργειες επηρεάζουν τις αποφάσεις του (ανα)σχεδιασμού του order picking και πρέπει οπωσδήποτε να ληφθεί μέριμνα ώστε το σύστημα να ανταποκρίνεται σε αυτές τις αυξημένες ανάγκες.

Επιπλέον βασικά σημεία που πρέπει να εξετασθούν είναι η εργονομία και οι κανόνες ασφαλείας των εργαζομένων. Σε πολλές περιπτώσεις η βελτίωση της εργονομίας επιφέρει από μόνη της σημαντική αύξηση της παραγωγικότητας του order picking. Έτσι για παράδειγμα δεν πρέπει τα ογκώδη και βαριά προϊόντα να τοποθετούνται πολύ χαμηλά ή πολύ ψηλά, η κωδικοποίηση των θέσεων πρέπει να είναι ακριβής και να μη δημιουργεί σύγχυση ή παρανοήσεις, η διαδικασία αναπλήρωσης των θέσεων συλλογής πρέπει να γίνεται σε διαφορετικό χρόνο από το picking ώστε να αποφεύγονται λάθη, καθυστερήσεις και ατυχήματα κ.α.

### 6.1.1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ORDER PICKING

Ανεξάρτητα από το μέγεθος, την αποστολή, τον όγκο αποθεμάτων της επιχείρησης καθώς και τις απαιτήσεις των πελατών της υπάρχουν ορισμένες βασικές αρχές που πρέπει να εφαρμόζονται για την σωστή λειτουργία του order picking. Αυτές είναι οι εξής:

- Ø Αρχή Pareto (80%-20%). Με την ομαδοποίηση των προϊόντων βάση των μονάδων πώλησής τους μας δίνεται η δυνατότητα μείωσης του χρόνου διαδρομών κατά την διάρκεια του picking.
- Ø Χρήση ενός ξεκάθαρα και ευανάγνωστου εγγράφου picking. Οι πληροφορίες που είναι απαραίτητο να εμπεριέχονται για την παραγγελία είναι η θέση (location), το μέγεθος του stock, η περιγραφή, η μονάδα υλικού και η απαιτούμενη ποσότητα. Αν υπάρχουν ειδικά labels ή τύποι συσκευασίας πρέπει να αναφέρονται. Οι χαρακτήρες είναι καλό να είναι ευανάγνωστοι.
- Ø Χρήση εντύπου picking το οποίο να υποδεικνύει το συντομότερο δρόμο συλλογής προϊόντων το οποίο θα λαμβάνει υπ' όψιν τις συνολικές ανάγκες των παραγγελιών για να αποφεύγονται τυχόν επαναλαμβανόμενες μετακινήσεις.
- Ø Χρήση αποτελεσματικής Κωδικοποίησης (Stock Location System). Χωρίς κωδικοποίηση είναι αδύνατο να εκμεταλλευτούμε τα πλεονεκτήματα που προσφέρει η αρχή Pareto ούτε μπορούμε να καθορίσουμε τις βέλτιστες διαδρομές picking.
- Ø Προσπάθεια ποσοτικής και ποιοτικής ακρίβειας κατά την συλλογή και αποστολή των προϊόντων. Ο ρόλος του υπεύθυνου picking είναι πολύ σημαντικός αφού είναι αυτός που οφείλει να συλλέξει το σωστό προϊόν στο σωστό χρόνο, στη σωστή ποσότητα και να το μεταφέρει στο σωστό χώρο της αποθήκης του.
- Ø Επιβεβαίωση από τον υπεύθυνο picking ότι η ποσότητα που συνέλεξε είναι η ποσότητα που ζητήθηκε. Αυτό βοηθά στη βελτίωση της ακρίβειας των παραγγελιών.
- Ø Ελαχιστοποίηση της χρήσης εντύπων κατά το picking μέσω της εκμετάλλευσης τεχνολογιών όπως bar code, scanners, συστήματα αναγνώρισης φωνής, RF τερματικά (radio frequency data).
- Ø Απλοποίηση του μετρήματος. Η συσκευασία σε συνδυασμό με τις τυπικές παραγγελίες των πελατών συμβάλουν σημαντικά στην μείωση του απαιτούμενου χρόνου μέτρησης.

### 6.1.2 ΒΑΣΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ PICKING

Υπάρχουν τα εξής τέσσερα (4) βασικά συστατικά στοιχεία για picking orders:

- 1) Item: Συγκεκριμένη Μονάδα Προϊόντος (SKU).
- 2) Line: Οι απαιτήσεις σε συγκεκριμένη μονάδα προϊόντος.
- 3) Order: Απαιτήσεις των πελατών όπως συγκεκριμενοποιούνται από το έντυπο picking.
- 4) Pickers: Το προσωπικό που είναι υπεύθυνο για την συλλογή, μέτρηση, μετακίνηση των προϊόντων που απαιτούν οι παραγγελίες των πελατών προς αποστολή.

Βασικές λειτουργικές παράμετροι είναι οι εξής:

- Û Πόσοι pickers δουλεύουν ανά παραγγελία.
- Û Πόσες παραγγελίες συλλέγονται κάθε μία φορά.
- Û Πόσες παραγγελίες προγραμματίζονται σε μία βάρδια.
- Û Πόσες παραγγελίες πελατών εκτελούνται ανά ημέρα.
- Û Πόσες εργατοώρες απαιτούνται για την εκτέλεση μια παραγγελίας κατά μέσο όρο.

## 6.2 ΜΕΘΟΔΟΙ PICKING

Ανάλογα με το είδος των προϊόντων και τη φύση της επιχείρησης υπάρχουν έξι (6) διαφορετικές μέθοδοι picking:

- το picking ανά παραγγελία (order picking)
  - το συγκεντρωτικό picking (batch picking)
  - το picking κατά ζώνη (zone picking)
  - το ανά παραγγελία picking (discrete picking)
  - το κατά κύματα picking (wave picking)
  - συνδυασμός μεθόδων picking
- Ø Στο **picking ανά παραγγελία**, συλλέγονται κάθε φορά τα προϊόντα που αφορούν μία μόνο παραγγελία τα οποία τοποθετούνται πάνω σε παλέτα, roll cage, καρότσι ή άλλο μέσο μεταφοράς και οδηγούνται στο χώρο συγκέντρωσης παραγγελιών για την αποστολή τους. Το βασικό πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι ότι δεν απαιτείται διαχωρισμός των προϊόντων αφού όλα ανήκουν στην ίδια παραγγελία. Μειονέκτημα αποτελούν οι μεγάλες αποστάσεις που διανύονται από τους εργαζομένους, αφού για κάθε παραγγελία ο εργαζόμενος ξεκινά νέο «κύκλο» μέσα στην αποθήκη, γεγονός που επηρεάζει αρνητικά το ρυθμό συλλογής ο οποίος είναι πολύ χαμηλός. Η μέθοδος αυτή του picking βρίσκει εφαρμογή στην περίπτωση όπου ο αριθμός των παραγγελιών είναι μικρός ή ο αριθμός των γραμμών των παραγγελιών περιορισμένος.
- Ø Το **συγκεντρωτικό picking** είναι από τις πιο διαδεδομένες μεθόδους. Εδώ οι παραγγελίες ομαδοποιούνται ανά προϊόν και η συλλογή γίνεται για κάθε κωδικό ξεχωριστά. Σε δεύτερο στάδιο γίνεται ο διαχωρισμός των προϊόντων σε κάθε παραγγελία. Είναι προφανές ότι ο τρόπος αυτός πλεονεκτεί σε ταχύτητα αφού ο συλλέκτης - εργαζόμενος συλλέγει όλα τα προϊόντα σε ένα μόνο «κύκλο», αλλά απαιτεί χρόνο, χώρο και προσωπικό για το διαχωρισμό των κιβωτίων. Η μέθοδος αυτή βρίσκει εφαρμογή όταν το μέγεθος των παραγγελιών είναι σχετικά μικρό και το πλήθος των κωδικών αρκετά μεγάλο. Συμβάλλει σημαντικά στην αύξηση της παραγωγικότητας του υπεύθυνου picking, όμως αυξάνονται και οι πιθανότητες λάθους. Για τη μείωση της πιθανότητας αυτής υπάρχουν αποτελεσματικά ηλεκτρονικά συστήματα ελέγχου.
- Ø Στο **picking κατά ζώνη** τα προϊόντα ομαδοποιούνται σε ζώνες με βάση τη θέση τους στην αποθήκη. Από κάθε ζώνη συλλέγονται τα απαιτούμενα προϊόντα τα οποία διαχωρίζονται σε δεύτερο στάδιο όπως και στο συγκεντρωτικό picking σε κάθε παραγγελία. Το πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι ότι μειώνει

σημαντικά τις διανυόμενες αποστάσεις, αν και χρειάζεται προσοχή ώστε να μην εξαναγκάζονται οι εργαζόμενοι να συλλέξουν προϊόντα που βρίσκονται εκτός της περιοχής δικαιοδοσίας τους. Το picking κατά ζώνη εφαρμόζεται στις περιπτώσεις εκείνες που το πλήθος των κωδικών είναι πολύ μεγάλο.

Υπάρχουν δύο (2) μορφές zone picking:

- **Διαδοχικό picking κατά ζώνη** (Sequential zone picking): όπου η συλλογή περνά από τη μία ζώνη στην άλλη.
- **Ταυτόχρονο picking κατά ζώνη** (Simultaneous zone picking): όπου η συλλογή γίνεται συγχρόνως και ανεξάρτητα σε όλες τις ζώνες.

- Ø Στο **ανά παραγγελία picking** ένα άτομο συλλέγει μία παραγγελία κάθε φορά. Είναι η πιο κοινή μέθοδος λόγω της απλότητας της. Οι κίνδυνοι λάθους μειώνονται όμως ο συνολικός χρόνος συλλογής για όλες τις παραγγελίες αυξάνεται σημαντικά σε σύγκριση με τις άλλες μεθόδους καθώς ο picker πρέπει πρώτα να ολοκληρώνει τη μία παραγγελία και μετά να προχωρά στην επόμενη. Για αυτό το λόγο αυξάνεται υπερβολικά και το κόστος προετοιμασίας της κάθε παραγγελίας, αφού δαπανώνται περισσότερες ώρες σε σύγκριση με τις άλλες μεθόδους.
- Ø Το **κατά κύματα picking** είναι όμοια μέθοδος με το discrete picking με την διαφορά ότι μια ομάδα παραγγελιών προγραμματίζεται να συλλεχθεί σε συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Ουσιαστικά βοηθάει στο συντονισμό της συλλογής (picking) των προϊόντων με την αποστολή τους (shipping). Οι υπόλοιπες τρεις μέθοδοι είναι συνδυασμός των προηγούμενων μεθόδων.
- Ø Οι πιθανοί **συνδυασμοί μεθόδων picking** είναι οι εξής:
  - Ø **Zone - Batch picking:** Κάθε υπεύθυνος picking βρίσκεται τοποθετημένος σε μια ζώνη και συλλέγει μέρος προϊόντων μιας ή και περισσότερων παραγγελιών τα οποία βρίσκονται στη δική του ζώνη.
  - Ø **Zone - Wave picking:** Κάθε υπεύθυνος picking βρίσκεται τοποθετημένος σε μια ζώνη και συλλέγει όλες τις απαιτήσεις σε προϊόντα για όλες τις παραγγελίες που ανήκουν στη ζώνη του, ολοκληρώνοντας μία παραγγελία κάθε φορά.
  - Ø **Zone - Batch - Wave picking:** Κάθε υπεύθυνος picking βρίσκεται τοποθετημένος σε μια ζώνη και συλλέγει όλες τις απαιτήσεις σε προϊόντα για παραγγελίες που βρίσκονται στη ζώνη του. Η συλλογή που κάνει σε κάθε διαδρομή του αφορά περισσότερες από μία παραγγελία.

### 6.3 ΚΑΘΗΚΟΝΤΑ ΤΟΥ PICKER

Τα καθήκοντα τα οποία αναλαμβάνει να εκτελέσει ο υπεύθυνος picking, είναι τα εξής:

- Επισκέπτεται τις θέσεις αποθήκευσης (locations) που αναφέρονται στο picking list με τον πιο αποτελεσματικό τρόπο ώστε να ελαχιστοποιείται η διανυόμενη απόσταση.

- Συλλέγει τα προϊόντα και τα τοποθετεί στα καλάθια ή χαρτοκιβώτια ή περονοφόρα μηχανήματα κλπ.
- Μαρκάρει το συλλεγμένο προϊόν στην picking list σημειώνοντας παράλληλα τυχόν ασυμφωνίες ή ανωμαλίες που παρατηρεί. Επιπλέον, είναι καλό οι pickers να αναφέρουν οποιαδήποτε έλλειψη προϊόντος ανακαλύπτουν κατά τη συλλογή.
- Επισκέπτεται την επόμενη θέση (location) που αναφέρεται στην picking list μέχρις ότου ολοκληρωθεί η παραγγελία.

#### 6.4 ΚΑΘΗΚΟΝΤΑ ΤΟΥ ΥΠΕΥΘΥΝΟΥ ΑΠΟΘΗΚΗΣ

Τα καθήκοντα τα οποία αναλαμβάνει να εκτελέσει ο υπεύθυνος αποθήκης, είναι τα εξής:

- Σχεδιάζει και αναθέτει την picking list στον εργάτη συλλογής μαζί με τον κατάλληλο εξοπλισμό χειρισμού των εμπορευμάτων (πχ. περονοφόρα μηχανήματα, καλάθια, καροτσάκια κλπ).
- Μαζί με την picking list δίνει επιπρόσθετες πιθανόν εξειδικευμένες οδηγίες που αφορούν τα προϊόντα. Προς αποφυγή γραφειοκρατίας είναι καλό να χρησιμοποιούνται για την picking list φορητά τερματικά ή σταθερά τερματικά τα οποία τοποθετούνται σε συγκεκριμένους χώρους.

#### 6.5 ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΟΥ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ORDER PICKING

Ανάλογα με το βαθμό αυτοματοποίησης με τον οποίο εκτελείται η δραστηριότητα του picking μπορούμε να διαχωρίσουμε τα συστήματα του order picking σε τρεις βασικές κατηγορίες:

- Ø χειροκίνητα (manual).
- Ø ημιαυτοματοποιημένα (mechanically assisted).
- Ø πλήρως αυτοματοποιημένα (automated).

Στο **χειροκίνητο** σύστημα order picking, το οποίο είναι με διάφορες παραλλαγές το πλέον διαδεδομένο σύστημα, ο εργαζόμενος περπατά μέσα στην αποθήκη και με τη βοήθεια της λίστας που έχει στα χέρια του (picking list) συλλέγει τα προϊόντα και τα τοποθετεί πάνω στην παλέτα ή το καρότσι που έχει μαζί του. Η συλλογή γίνεται από ένα επίπεδο και στις περισσότερες περιπτώσεις τα προς συλλογή προϊόντα βρίσκονται τοποθετημένα πάνω σε παλέτες, αν και στην περίπτωση που αυτά είναι μικρών διαστάσεων και βρίσκονται τοποθετημένα σε ράφια θυρίδας, τα επίπεδα μπορεί να είναι περισσότερα με τη χρήση παταριού ή μικρού ύψους ραφιού παλέτας στο δεύτερο επίπεδο. Το σύστημα αυτό, όπως είναι φανερό, δεν απαιτεί ιδιαίτερο εξοπλισμό, είναι πολύ ευέλικτο, αλλά υστερεί σημαντικά στον έλεγχο και στην αποδοτικότητα. Με βάση στατιστικά στοιχεία και μελέτες αποδεικνύεται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό του χρόνου σε ένα τέτοιο σύστημα αναλώνεται στη μετακίνηση του εργαζομένου μέσα στην αποθήκη, ενώ ο πραγματικός χρόνος για τη συλλογή των προϊόντων δεν ξεπερνά το 25% του συνολικού χρόνου.

Ο ρυθμός συλλογής για το σύστημα αυτό κυμαίνεται από 90 έως 130 χαρτοκιβώτια ανά ώρα και εργαζόμενο, στην περίπτωση της συλλογής από παλέτα και τοποθέτησης σε καρότσι ή παλετοφόρο, αν και οι τιμές αυτές μπορούν να διαφοροποιηθούν σημαντικά ανάλογα με το μέγεθος και το βάρος των κιβωτίων και τον αριθμό των κωδικών των προϊόντων. Για την αύξηση του ρυθμού συλλογής μπορούν να τοποθετηθούν τα ταχέως κινούμενα προϊόντα πολύ κοντά στο χώρο συγκέντρωσης των παραγγελιών ώστε να μειωθούν οι διανυόμενες αποστάσεις.

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτεί ο δρόμος που θα ακολουθεί ο εργαζόμενος μέσα στην αποθήκη. Το σύστημα Μονοδρόμησης (μορφή “Z”) όπου ο εργαζόμενος συλλέγει και από τις δύο πλευρές, είναι το πλέον συνηθισμένο εφόσον υπάρχει η δυνατότητα και ο αριθμός των προϊόντων (τεμαχίων ή κιβωτίων) που συλλέγονται από κάθε πλευρά είναι μικρός. Το σύστημα Διπλής Κατεύθυνσης (μορφή “U”) είναι προτιμότερο σε φαρδύτερους διαδρόμους (πάνω από 3,0 μ.) και όταν ο αριθμός των προϊόντων που συλλέγονται από κάθε θέση είναι μεγάλος.

Τα **ημιαυτοματοποιημένα συστήματα order picking** ανάλογα με την τεχνική που χρησιμοποιούν διευκολύνουν την πρόσβαση του εργαζομένου σε περισσότερα από ένα επίπεδα ή/και παρέχουν πρόσβαση των προϊόντων στον εργαζόμενο χωρίς αυτός να μετακινηθεί από τη θέση του.

Στην πρώτη περίπτωση ο εργαζόμενος επιβαίνει σε ειδικό ανυψωτικό το οποίο μπορεί να έχει μόνο μία απλή ανακλινόμενη πλατφόρμα ή να ανυψώνει τον χειριστή ο οποίος βρίσκεται μέσα σε καμπίνα σε μεγάλο ύψος. Τα μηχανήματα αυτά μπορούν να κινούνται ελεύθερα (free path order picking trucks) ή σε οδηγούς (rail mounted order picking cranes) πάντα με βάση τους χειρισμούς του εργαζομένου. Καθοριστικό σημείο για την απόδοση τέτοιων συστημάτων είναι η μείωση των διανυόμενων αποστάσεων, τόσο στο οριζόντιο όσο κυρίως στο κατακόρυφα επίπεδο. Απαιτείται δηλαδή προσεκτικός σχεδιασμός της σειράς με την οποία θα συλλεχθούν οι κωδικοί, ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι κινήσεις. Ο ρυθμός συλλογής κυμαίνεται στα επίπεδα του προηγούμενου συστήματος, 90 έως 130 χαρτοκιβώτια ανά ώρα, αλλά το πλεονέκτημα βρίσκεται στην πρόσβαση μεγαλύτερου αριθμού θέσεων και συχνά στη μειωμένη ανάγκη για αναπλήρωση των θέσεων αυτών. Τα μειονεκτήματα του συστήματος είναι το κόστος της επένδυσης που απαιτείται για την εφαρμογή του και η μειωμένη ευελιξία, καθώς δεν μπορεί να λειτουργήσουν περισσότερα του ενός μηχανήματα σε κάθε διάδρομο.

Άλλη μορφή ημιαυτοματοποιημένου συστήματος χρησιμοποιεί οριζόντια ή κατακόρυφα carousels, live storage και μεταφορικές ταινίες. Τα συστήματα αυτά καθοδηγούνται από τον εργαζόμενο με χρήση πληκτρολογίου ή αναγνώστη bar code ή σε πιο εξελιγμένη μορφή από ένα κεντρικό H/Y. Η θέση από την οποία πρέπει να συλλεχθούν προϊόντα παρουσιάζεται μπροστά στον χειριστή ο οποίος δεν μετακινείται. Η κίνηση του συστήματος ρυθμίζεται από το σήμα που δίνει ο χειριστής κάθε φορά που ολοκληρώνει τη συλλογή από τη συγκεκριμένη θέση.

Τα live storage (κεκλιμένα ράφια) για κιβώτια είναι μία άλλη εφαρμογή της ίδιας τεχνικής, ιδανική για συλλογή τεμαχίων από ανοιχτό κιβώτιο ή και ολόκληρων κιβωτίων, η οποία συνδυάζεται τις περισσότερες φορές με τη χρήση μεταφορικής ταινίας ή ραουλόδρομου. Η τροφοδοσία των θέσεων γίνεται από την πίσω πλευρά του live storage εξασφαλίζοντας έτσι την αρχή του FIFO. Ο εργαζόμενος συλλέγει τα



προϊόντα και τα τοποθετεί πάνω στην μεταφορική ταινία η οποία τα οδηγεί στο επόμενο τμήμα (εάν πρόκειται για picking κατά ζώνη) ή στο χώρο συγκέντρωσης των παραγγελιών. Ο ρυθμός συλλογής είναι ιδιαίτερα υψηλός φτάνοντας τα 250 - 350 τεμάχια ανά ώρα, ενώ μπορεί να ξεπεράσει τα 400 τεμάχια εάν συνδυαστεί με φωτεινούς δείκτες που υποδεικνύουν τη θέση από την οποία πρέπει να γίνει η συλλογή. Τα κεκλιμένα ράφια μπορούν να τοποθετηθούν σε περισσότερα του ενός επιπέδων και η τροφοδοσία των θέσεων συλλογής να γίνει με τη βοήθεια ανυψωτικών, αυξάνοντας τον αριθμό θέσεων συλλογής, αν και στην πράξη τέτοιες τεχνικές έχουν εφαρμοστεί εκεί όπου τα αποθέματα τοποθετούνται σε ράφια θυρίδας και όχι σε παλέτες.

Τα πλήρως αυτοματοποιημένα συστήματα order picking μπορούν να λειτουργήσουν αποδοτικά όταν είναι δυνατό να προσδιοριστούν επακριβώς τα βασικά χαρακτηριστικά του προϊόντος όπως το μέγεθος, το σχήμα και το βάρος. Σε αρκετές περιπτώσεις τα συστήματα αυτά εφαρμόζονται σε εργοστάσια, όπου ο απόλυτος έλεγχος των προϊόντων είναι δυνατόν να επιτευχθεί. Στον παρακάτω πίνακα βαθμολογούνται σε κλίμακα 0-10 οι τεχνικές picking που αναπτύχθηκαν παραπάνω ως προς την παραγωγικότητα τους, την ευελιξία τους και το κόστος τους:

| ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ORDER PICKING           |                |          |        |
|---|----------------|----------|--------|
| ΣΥΣΤΗΜΑ / ΤΕΧΝΙΚΕΣ  | ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑ | ΕΥΕΛΙΞΙΑ | ΚΟΣΤΟΣ |
| Manual picking σε ένα επίπεδο από παλέτα σε παλέτα ή καρότσι        | 3              | 8        | 2      |
| Manual picking από ράφι θυρίδας σε καρότσι ή roll cage              | 3              | 7        | 3      |
| Picking κιβωτίων από live storage σε μεταφορική ταινία              | 6              | 5        | 4      |
| Picking κιβωτίων live storage σε μεταφορική ταινία σε πολλά επίπεδα | 6              | 5        | 7      |
| Picking σε πολλά επίπεδα με χρήση ανυψωτικού μηχανήματος            | 5              | 4        | 5      |
| Αυτόματη συλλογή παλέτας από stacker crane                          | 8              | 2        | 9      |
| Αυτόματη συλλογή τεμαχίων με χρήση μεταφορικής ταινίας              | 9              | 2        | 9      |

Πίνακας 3. Αξιολόγηση συστημάτων και τεχνικών order picking

## 6.6 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ

Όσο οι δυνατότητες και οι επιλογές αυξάνουν, τόσο πιο δύσκολη γίνεται η επιλογή εξοπλισμού και συστημάτων. Γενικά, δεν υπάρχουν κανόνες αλλά μόνο κάποιες βασικές αρχές που είναι:

- η γρηγορότερη μετακίνηση
- η λιγότερη μετακίνηση (οικονομία κινήσεων)
- η ελαχιστοποίηση των γραφειοκρατικών διαδικασιών
- η ταυτόχρονη προετοιμασία πολλών παραγγελιών
- η παράδοση της παραγγελίας (ή των τεμαχίων) στην τελική θέση εργασίας.

Καθεμιά από τις παραπάνω αρχές μειώνει το κόστος, αλλά αν δε ληφθούν όλες μαζί υπόψη, οδηγούν σε καταστάσεις υποβελτιστοποίησης. Σε πολλές περιπτώσεις κάποιες από αυτές συνδυάζονται ή συγχωνεύονται σε μια, ανάλογα με τον εξοπλισμό και τις χωροταξικές παραμέτρους.

Η απόσταση μεταξύ δύο σημείων στην αποθήκη ή την εγκατάσταση αποτελεί κρίσιμο σημείο ενδιαφέροντος. Αν υποθεθεί ότι θα πρέπει να μετακινηθούν 10.000 τεμάχια κατά 10m τότε η μεταφορά τους σε παλέτες ή με χρήση κάποιας άλλης μοναδοποιημένης διάταξης μειώνει τον απαραίτητο χρόνο. Η αρχή της γρηγορότερης μετακίνησης δεν πρέπει να συγγέεται με την ταχύτητα μετακίνησης του εξοπλισμού. Ακριβώς ανάλογα με ότι συμβαίνει στις μεταφορές, το υπό εξέταση μέγεθος είναι [τεμάχια x μέτρα] και όχι απλά [μέτρα / μονάδα χρόνου]. Άρα, αν έχουμε 10.000 τεμάχια που πρέπει να μετακινηθούν 10m, τότε το κρίσιμο μέγεθος είναι 100.000 [τεμάχια x μέτρα], συνεπώς η επιλογή 100 παλετών που μεταφέρουν 100 από αυτά για 10m διαφέρει από άποψη χρόνου από την επιλογή 50 παλετών που μεταφέρουν 200 τεμάχια. Με δεδομένο ότι οι παλέτες διανύουν την απόσταση στον ίδιο χρόνο, η δεύτερη επιλογή σημαίνει και ταχύτερη μεταφορά προς το τελικό σημείο.

Πολύ σημαντικό σημείο παρατήρησης είναι το ύψος και οι λοιπές παράμετροι συλλογής των τεμαχίων από τις παλέτες. Ο σχεδιασμός και οι ταχύτητες διαφέρουν πολύ αν η στοίβαξη εκτείνεται πολύ καθ' ύψος ή αν τα τεμάχια απαιτούν αυτοματοποιημένη διαχείριση. Οι μάντες και άλλα συστήματα σταθερής ροής βοηθούν στην καλύτερη διαχείριση του χρόνου στο σύστημα διαχείρισης.

Αφού η απόσταση είναι τόσο σημαντική παράμετρος, είναι φυσικό να αποδίδεται ιδιαίτερη σημασία στις τεχνικές μείωσής της. Ειδικότερα, πρέπει να τοποθετείται το υλικό πλησιέστερα στο σημείο πρόσβασης των εργαζομένων ή των μηχανημάτων για την επόμενη διεργασία. Για τον ίδιο λόγο απαιτείται και ο κατάλληλος σχεδιασμός του χώρου ή του συστήματος στοίβαξης, ώστε να κατανέμονται τα υλικά ανάλογα με το ρυθμό ζήτησής τους. Με άλλα λόγια, υλικά που απαιτούνται άμεσα από το σύστημα πρέπει να είναι άμεσα προσβάσιμα και ο χώρος άμεσα προσπελάσιμος. Τα λοιπά υλικά τοποθετούνται στους λοιπούς χώρους και κυρίως δε θα πρέπει να εμποδίζουν τη ζήτηση άλλων υλικών. Οι δυο παραπάνω τεχνικές οδηγούν στη χρήση έξυπνων συστημάτων μάντων που τροφοδοτούν με σωστές ποσότητες υλικού τις ανάλογες θέσεις. Η τεχνολογία των μάντων επιτρέπει τέτοιες δυνατότητες, αλλά το κόστος τους είναι υψηλό και απαιτεί μεγάλους όγκους και σταθερούς ρυθμούς ζήτησης, που δεν είναι και η πλέον συνηθισμένη περίπτωση σε μικρές και μεσαίες μονάδες.

Η τρίτη τεχνική για τη βελτίωση της διαδικασίας ετοιμασίας της παραγγελίας είναι η ελαχιστοποίηση της γραφειοκρατίας. Ο όρος «γραφειοκρατία» χρησιμοποιείται εδώ ως αντικατάσταση των όρων labeling (σηματοδότηση) και data processing (επεξεργασία δεδομένων). Κάθε τεμάχιο φέρει κωδικό και λοιπά διακριτικά στοιχεία. Αυτά τα στοιχεία εισάγονται σε διάφορα συστήματα διαχείρισης μηχανογραφημένα ή μη, που ελέγχουν την κατάσταση του αποθέματος και αποδίδουν θέση στην αποθήκη. Σε πολλές περιπτώσεις ελέγχεται και η ποιότητα, άρα και η αξιοπιστία του προμηθευτή. Η εισαγωγή τεχνολογιών bar codes έχει επιφέρει μια τεχνολογική επανάσταση στα μέτρα του κλάδου, αφού διευκολύνεται η εισαγωγή στοιχείων σε ειδικά συστήματα H/Y που καλούνται CAPS (Computer Aided Picking Systems).

Η τεχνολογία των H/Y, οι μεγάλες ποσότητες και η σωστή θέση των τεμαχίων οδηγούν και στη δυνατότητα προετοιμασίας πολλών παραγγελιών συγχρόνως. Τα τεμάχια εισέρχονται στην αποθήκη σε μεγάλες ποσότητες στην αντίστοιχη θέση εργασίας, με βάση τους διάφορους κωδικούς τους με αυτοματοποιημένες διαδικασίες, ενώ συγκεκριμένες διατάξεις ή σύνολα εξοπλισμού ετοιμάζουν τα πακέτα της παραγγελίας. Σε πολλές περιπτώσεις, αν όχι στις περισσότερες, αυτή η διεργασία εκτελείται από έναν ή περισσότερους εργαζομένους, ανεξάρτητα από το βαθμό αυτοματοποίησης, αλλά ως συνέπεια του απαιτούμενου τελικού οπτικού ελέγχου, πριν φθάσει το προϊόν στον τελικό καταναλωτή - χρήστη.

Τέλος, η παράδοση στον εργαζόμενο ή στο μηχάνημα της τελικής θέσης αποτελεί ουσιαστικό σημείο βελτιστοποίησης. Ο τρόπος, ο μηχανισμός, ο εξοπλισμός και η αυτοματοποίηση για την παράδοση βοηθούν ή συνεισφέρουν στην ολοκλήρωση της ετοιμασίας της παραγγελίας, ανάλογα με το προϊόν και κυρίως με το είδος της πελατείας.

## 6.7 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΦΟΡΤΩΣΗΣ – ΑΠΟΣΤΟΛΗΣ

Το πρώτο βήμα για την βελτιστοποίηση ενός συστήματος αποστολών είναι ο καθορισμός των μέσων μεταφοράς με τα οποία τα οποία τα προϊόντα θα αποσταλούν στους πελάτες.

Σκοπός αυτού του καθορισμού είναι η ελαχιστοποίηση του συνολικού κόστους μεταφοράς με την παράλληλη διατήρηση ενός ικανοποιητικού customer service όπως αυτό έχει οριστεί από την στρατηγική της εταιρείας.

Υπάρχουν οι εξής τρόποι αποστολής - μεταφοράς προϊόντων:

- Οδική μεταφορά (φορτηγά δημοσίας-ιδιωτικής χρήσης, ιδιόκτητος στόλος)
- Σιδηροδρομική μεταφορά
- Αεροπορική μεταφορά.
- Θαλάσσια μεταφορά.
- Ποτάμια μεταφορά.
- Συνδυασμένη μεταφορά.

Έχοντας αποφασίσει η επιχείρηση με ποιον τύπο μεταφοράς θα αποσταλούν τα προϊόντα, τότε οφείλει να καθορίσει την μέθοδο φόρτωσης των προϊόντων στο φορτηγό. Η μέθοδος φόρτωσης επηρεάζεται άμεσα από την ποσότητα, τα φυσικά χαρακτηριστικά του προϊόντος και την απόσταση που αυτό θα διανύσει.

Υπάρχουν οι εξής τέσσερις (4) μέθοδοι φόρτωσης φορτηγών:

**I. Παλετοποίηση - Μοναδοποίηση (Palletizing - Unitizing)**

Χρησιμοποιείται συνήθως όταν τα προϊόντα είναι βαριά σε μεγάλες ποσότητες (bulky), ή σε πολύ μικρές μονάδες. Σκοπός της παλετοποίησης είναι η δημιουργία όσο το δυνατόν μεγαλύτερων μοναδοποιημένων φορτιών με δυνατότητα εύκολου χειρισμού. Για την ασφαλή μεταφορά και παράδοση των παλετοποιημένων προϊόντων στον πελάτη υπάρχουν πολλά βοηθήματα όπως για παράδειγμα stretch films.

**II. Χρήση Επιστρεφόμενων Συσκευασιών (Inner Bodies)**

Χρησιμοποιείται συνήθως όταν πραγματοποιούνται συνεχώς αποστολές προϊόντων μεταξύ δύο σταθερών σημείων και άρα το φορτηγό κάνει κυκλικές διαδρομές. Παραδείγματα τέτοιων συσκευασιών είναι οι πτυσσόμενες παλέτες, ειδικά καλαθάκια ή καρτσάκια.

**III. Handstacking on the floor**

Χρησιμοποιείται για αποστολές φορτηγών τα οποία διανύουν μεγάλες αποστάσεις μίας κατεύθυνσης όπου τα προϊόντα χαρακτηρίζονται συνήθως από χαμηλό βάρος και μεγάλο όγκο.

**IV. Μαζική Φόρτωση (Mass Loading)**

Πρόκειται για φόρτωση των προϊόντων μαζικά σε ολόκληρο το φορτηγό σε μία φορά με την χρήση αυτοματοποιημένου ή ημιαυτοματοποιημένου εξοπλισμού.

Σημαντική επιρροή επίσης στην αποδοτικότητα της διαδικασίας αποστολών έχουν οι εξής τρεις (3) παράγοντες:

- ü Λειτουργία – Χρήση WMS (Warehouse Management System).
- ü CROSSDOCKING.
- ü Προϊόντα μικρού μεγέθους.

## ΚΕΦ. 7<sup>ο</sup> ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΠΙΣΤΡΟΦΩΝ – REVERSE LOGISTICS

### 7.1 Η ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑ ΤΩΝ REVERSE LOGISTICS

Τα reverse logistics αφορούν το management των υποπροϊόντων της βιομηχανικής παραγωγής και κατανάλωσης (άχρηστα, χρησιμοποιημένες συσκευασίες, απόβλητα), και των ελαττωματικών, κατεστραμμένων, χρησιμοποιημένων, ή επικίνδυνων για την δημόσια υγεία προϊόντων που δεν μπορούν να διατεθούν προς πώληση και προορίζονται είτε για ανακύκλωση είτε για καταστροφή.

Μέρος των reverse logistics αποτελεί η ανάδρομη διανομή (reverse distribution), που αποτελεί τη συλλογή όλων των προϊόντων με θεωρητική μηδενική εμπορική αξία (για το κύκλωμα της ευθείας διανομής) από τους τελικούς χρήστες (βιομηχανικούς ή καταναλωτικούς) και τη μεταφορά τους, είτε σε κατάλληλα σημεία συλλογής (αποθήκες) για διαλογή, είτε σε ειδικούς χώρους καταστροφής ή ανακύκλωσης.

Τα reverse logistics έχουν δύο βασικά πεδία εφαρμογής: την ανάκληση των ελαττωματικών προϊόντων (product recall) που έχουν ήδη διατεθεί στην αγορά και τη συλλογή των αχρήστων ή υποπροϊόντων από τα διάφορα σημεία βιομηχανικής ή εμπορικής δραστηριότητας (εργοστάσια, αποθήκες, καταστήματα λιανικής πώλησης). Η βασική διαφορά μεταξύ των δύο αυτών εφαρμογών εντοπίζεται στο χρόνο στον οποίο πρέπει να ολοκληρωθεί η διαδικασία καθώς και στην ύπαρξη ή μη περιοδικότητας αυτής.

Στην πρώτη περίπτωση της ανάκλησης των ελαττωματικών προϊόντων τα χρονικά περιθώρια είναι στενά και προφανώς όχι μόνο δεν τίθεται θέμα περιοδικότητας αλλά είναι τελείως άγνωστη η χρονική στιγμή κατά την οποία θα εμφανιστεί η ανάγκη για ανάκληση. Αντίθετα, στην δεύτερη περίπτωση της συλλογής των αχρήστων και υποπροϊόντων τα χρονικά περιθώρια είναι σαφώς μεγαλύτερα, ενώ η αντιμετώπιση είναι ευκολότερη καθώς μπορεί να γίνει προγραμματισμός για τη συλλογή σε τακτά χρονικά διαστήματα.

### 7.2 ΑΝΑΚΛΗΣΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Η ανάκληση των προϊόντων μπορεί να χωριστεί σε τρεις βασικές κατηγορίες από την άποψη του επειγόντος:

- Ø Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν τα προϊόντα εκείνα που από λάθος της παραγωγής έχουν καταστεί επικίνδυνα για τη δημόσια υγεία και η κατανάλωση ή η χρησιμοποίησή τους μπορεί να προκαλέσει σοβαρά προβλήματα ή ακόμα και το θάνατο. Στην περίπτωση αυτή, τα προϊόντα πρέπει να ανακληθούν στο συντομότερο δυνατό χρόνο και σε ολική βάση, να εντοπιστούν δηλαδή και να ανακληθούν όλα τα ελαττωματικά προϊόντα σε όποιο στάδιο της εφοδιαστικής αλυσίδας και αν βρίσκονται. Παραδείγματα της κατηγορίας αυτής εμφανίζονται κυρίως στα ήδη διατροφής και στα φάρμακα. Όπως είναι φυσικό η κατηγορία αυτή παρουσιάζει τα μεγαλύτερα προβλήματα και έχει το υψηλότερο κόστος.

- Ø Στη δεύτερη κατηγορία ανήκουν τα προϊόντα εκείνα τα οποία δεν παρουσιάζουν άμεσο κίνδυνο στην περίπτωση που καταναλωθούν ή χρησιμοποιηθούν, αλλά μπορούν να χαρακτηριστούν ως «ύποπτα» για παρόμοιες καταστάσεις, με βάση κάποιες ενδείξεις. Τα προϊόντα αυτά πρέπει φυσικά να ανακληθούν σε σύντομο χρονικό διάστημα αλλά τα χρονικά περιθώρια στην περίπτωση αυτή είναι πιο ελαστικά σε σχέση με την προηγούμενη κατηγορία. Χαρακτηριστικό παράδειγμα της κατηγορίας αυτής είναι οι ανακλήσεις διαφόρων μοντέλων αυτοκινήτων για διόρθωση κατασκευαστικών ατελειών για τις οποίες υπάρχουν εργαστηριακές ενδείξεις ότι μπορούν ενδεχομένως να προκαλέσουν προβλήματα ή κινδύνους στην ομαλή λειτουργία των αυτοκινήτων και στη ζωή των επιβατών.
- Ø Στην τρίτη κατηγορία ανήκουν προϊόντα που πρέπει να ανακληθούν για ένα πλήθος λόγων οι οποίοι όμως δεν επηρεάζουν καθοριστικά την ποιότητα των προϊόντων και δεν τα καθιστούν βλαπτικά για τους χρήστες ή τους καταναλωτές. Χαρακτηριστικό παράδειγμα της κατηγορίας αυτής είναι οι κακής εκτύπωσης συσκευασίες που ενώ δεν επηρεάζουν την ποιότητα του προϊόντος, καθιστούν προβληματική τη διάθεση του στους καταναλωτές και επηρεάζουν αρνητικά της εικόνα της επιχείρησης στην αγορά.

### 7.3 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗΣ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗΣ

Οι διαδικασίες της αντίστροφης εφοδιαστικής περιλαμβάνουν:

- Την επεξεργασία των επιστρεφόμενων προϊόντων για λόγους βλαβών, εποχικούς, επανεφοδιασμού, ανάκτησης χρήσιμων υλικών για εκμετάλλευση, ανάκλησης ή υπερβολικού αποθέματος
- Την ανακύκλωση των υλικών συσκευασίας και την επαναχρησιμοποίηση των εμπορευματοκιβωτίων
- Την επαναρύθμιση, ανακατασκευή και ανανέωση προϊόντων.
- Την απόρριψη απαρχαιωμένου εξοπλισμού.
- Προγράμματα διαχείρισης επικίνδυνων υλικών.

Βάσει ορισμού, αυτό που χαρακτηρίζει τη διαχείριση μιας εφοδιαστικής αλυσίδας, είναι οι διαδικασίες που οδηγούν ένα προϊόν προς τον πελάτη. Στην περίπτωση της αντίστροφης εφοδιαστικής, οι πόροι επιστρέφουν τουλάχιστον ένα βήμα πίσω, δηλαδή από τον πελάτη στο διανομέα ή τον κατασκευαστή (Σχήμα ).



Σχήμα 7. Απλοποιημένο παράδειγμα μιας αντίστροφης εφοδιαστικής αλυσίδας

## 7.4 ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗΣ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗΣ

Τα βασικά χαρακτηριστικά της αντίστροφης εφοδιαστικής είναι τα εξής:

1. Είναι μία συνεχής, εγκατεστημένη διαδικασία, δηλαδή, δεν πραγματοποιείται μόνο μία φορά αλλά αποτελεί σημαντικό στοιχείο της στρατηγικής μιας επιχείρησης.
2. Περιλαμβάνει μία σε βάθος επανεξέταση του κύκλου ζωής τους προϊόντος ώστε να καθοριστεί η ποσότητα ενέργειας που αναλώνεται και η ποσότητα των απορριμμάτων που παράγονται σε κάθε φάση στη διάρκεια ζωής του προϊόντος. Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας πρέπει να χρησιμοποιούνται ως σταθερή βάση για το σχεδιασμό προγραμμάτων μείωσης των απορριμμάτων.
3. Υποστηρίζει τη συνολική περιβαλλοντική αποστολή της επιχείρησης. Έτσι, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένα ισχυρό εργαλείο marketing.
4. Υποκινείται από την αυξανόμενη επαγρύπνηση των καταναλωτών, τη διάθεση στην αγορά από τους ανταγωνιστές προϊόντων φιλικών προς το περιβάλλον και τη θεσπιζόμενη νομοθεσία.

## 7.5 ΕΙΔΗ ΕΠΙΣΤΡΕΦΟΜΕΝΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ – ΤΡΟΠΟΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΙΣΤΡΟΦΩΝ

| Τύπος προϊόντων                              | Τρόποι Διαχείρισης  |
|--|---|
| Προϊόντα με υπέρβαση της Ημερομηνίας Λήξεως. | Καταστροφή, ανακύκλωση, επαναχρησιμοποίηση, εξουδετέρωση.         |
| Συσκευασίες (απορρίματα).                    | Καταστροφή, ανακύκλωση.   |
| Συσκευασίες (εξοπλισμός).                    | Καθαρισμός και επαναχρησιμοποίηση (παλέτες τελάρα, roll pallets). |
| Καινούργια προϊόντα.                         | Αποστολή στο σωστό πελάτη, αποθήκευση, επιδιόρθωση.               |
| Χρησιμοποιημένα προϊόντα.                    | Για επισκευή, συντήρηση, πώληση ή ανακύκλωση.                     |

Σε κάθε μια από αυτές τις περιπτώσεις χρειάζεται και διαφορετική αντιμετώπιση:

- Όταν πρόκειται για επιστροφή προϊόντων προς ανακύκλωση, αυτή δεν γίνεται στο κέντρο διανομής αλλά σε χώρο ανακύκλωσης που πολύ συχνά βρίσκεται σε μεγάλη απόσταση εκτός πόλεως.
- Τα ληγμένα τρόφιμα δεν μπορούν να μεταφέρονται με τα ίδια φορτηγά με τα υγιή. Αυτό σημαίνει ότι η επιστροφή τους προϋποθέτει ειδικό δρομολόγιο.
- Λόγω του ότι συνήθως η αξία των επιστρεφόμενων προϊόντων είναι πολύ μικρή, το κόστος της μεταφοράς αποτελεί ένα μεγάλο μέρος του κόστους της ανακύκλωσης. Είναι λοιπόν ζωτικής σημασίας, το κόστος μεταφοράς να είναι χαμηλό ώστε η ανακύκλωση, να είναι από οικονομικής πλευράς βιώσιμη.

- Ü Η αύξηση του όγκου, των προς επεξεργασία απορριμμάτων, μπορεί να μειώσει το κόστος μονάδος αυτής της διαδικασίας.
- Ü Όταν πρόκειται για ανακύκλωση χαρτονιού, χαρτιού και πλαστικού, η συμπίεση τους, βοηθά στην καλύτερη πληρότητα των φορητών και επομένως στην οικονομία στην μεταφορά.

## 7.6 ΧΩΡΟΣ ΕΠΙΣΤΡΟΦΩΝ ΣΤΗΝ ΑΠΟΘΗΚΗ

Σε πρώτο στάδιο πρέπει να αποφασιστεί εάν τα προϊόντα θα συλλεγονται κεντρικά σε ένα χώρο ή σε διάφορα σημεία και εάν αυτοί οι χώροι θα είναι οι υφιστάμενες εγκαταστάσεις της επιχείρησης που εξυπηρετούν την αποθήκευση και διανομή των ετοιμών προϊόντων ή διαφορετικοί. Οι υπάρχοντες χώροι είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν εφόσον μπορούν να ανταποκριθούν στον αυξημένο όγκο δραστηριότητας και εφόσον μπορεί να εξασφαλιστεί ο διαχωρισμός των ανακληθέντων / συλλεχθέντων προϊόντων από τα έτοιμα (ειδικά για τις περιπτώσεις αποθηκών τροφίμων). Ειδικά η ανάκληση πρέπει φυσιολογικά να γίνεται κεντρικά (έστω και εάν παρεμβάλλονται ενδιάμεσοι σταθμοί συγκέντρωσης) καθώς τα ελαττωματικά προϊόντα πρέπει να ελεγχθούν ή να υποστούν βελτιώσεις που δεν μπορούν να γίνουν σε τοπικό επίπεδο. Μόνο στην περίπτωση που το προϊόν πρέπει να καταστραφεί, είναι δυνατή η συγκέντρωση του σε τοπικές αποθήκες και η απόρριψη του από αυτές.

Γενικά παρατηρείται πως οι επιστροφές των προϊόντων, σε πολλές περιπτώσεις επιβαρύνουν την αποθήκη της επιχείρησης, δεσμεύοντας χώρο και κεφάλαιο. Η δέσμευση του χώρου της αποθήκης μπορεί να έχει να κάνει με προσωρινή αποθήκευση (ολίγων ημερών) και άμεση επιστροφή στους προμηθευτές, είτε με μεγαλύτερη διάρκεια αποθήκευσης μέχρι την επισκευή, διόρθωση, επαναχρησιμοποίηση ή καταστροφή των υπαρχόντων προϊόντων.

Η επιχείρηση οφείλει να προβλέψει την ανάγκη για δημιουργία ειδικού χώρου τοποθέτησης των επιστροφών μέσα στην αποθήκη, δεδομένου ότι δεν πρόκειται για σκουπίδια αλλά για υποπροϊόντα που εξακολουθούν να έχουν χρηματική αξία. Πρέπει να υπάρχει ειδική μέριμνα για προϊόντα που απαιτούν χαμηλές - πολύ χαμηλές θερμοκρασίες πχ. γαλακτοκομικά προϊόντα, φρέσκα φρούτα - λαχανικά και παγωτά, κατεψυγμένα προϊόντα αντίστοιχα, δηλαδή μεγάλες αποθήκες - ψυγεία για τη σωστή τήρηση των προϊόντων λαμβάνοντας υπόψη την αυστηρή νομοθεσία.

Επιπρόσθετα, όσον αφορά τρόφιμα και αναψυκτικά, πρέπει να γίνει κατάλληλη διαμόρφωση της αποθήκης, με συγκεκριμένα ανώτατα και κατώτατα όρια θερμοκρασίας, υγρασίας και εξαερισμού. Ορισμένα προϊόντα συνήθως όχι καταναλωτικά - αναλώσιμα, που επιστρέφονται στην αποθήκη με ανοιγμένη συσκευασία και πρόκειται να επαναχρησιμοποιηθούν πχ. ηλεκτρονικά είδη, πρέπει να απομακρύνονται από την παλιά τους συσκευασία και να φυλάσσονται σε ειδικούς χώρους.

Τέλος, ορισμένα υποπροϊόντα που μπορούν να χαρακτηριστούν ως επικίνδυνα απαιτούν ειδική μεταχείριση κυρίως για τη συλλογή τους και την περαιτέρω διαχείρισή τους. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν τα χρησιμοποιημένα λάδια των αυτοκινήτων τα οποία φυσικά δεν είναι δυνατό να τοποθετηθούν ξανά μέσα στις αρχικές τους συσκευασίες και να επιστραφούν στην επιχείρηση για περαιτέρω



διάθεση και επεξεργασία, αλλά μόνο σε βαρέλια ή ολόκληρα βυτία και φυσικά δεν μπορούν να απορριφθούν σε ποτάμια ή θάλασσες ή στο έδαφος μολύνοντας τους υδροφόρους ορίζοντες.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΡΑΙΑ

## ΚΕΦ. 8<sup>ο</sup> ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΘΗΚΩΝ

### 8.1 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΘΗΚΩΝ (WMS)

Η λειτουργία της αποθήκης είναι ο συνδεδετικός κρίκος ανάμεσα στον παραγωγό και τον τελικό πελάτη. Αν θελήσουμε να ορίσουμε αυτή τη διαδικασία θα λέγαμε ότι είναι ένα από τα πλέον σημαντικά τμήματα του συστήματος logistics μίας επιχείρησης, το οποίο αποθηκεύει πρώτες ύλες, εξαρτήματα, ημιτελή και έτοιμα προϊόντα, ανάμεσα στο σημείο παραγωγής και στο σημείο πώλησης και παρέχει πληροφορίες στη διοίκηση για την κατάσταση, τις συνθήκες και τη φύση των ειδών που αποθηκεύονται. Η αποθήκη λόγω της θέσης της και του σημαντικού ρόλου που διαδραματίζει στο κέντρο της αλυσίδας των logistics, δέχεται πιέσεις από διάφορους τομείς, όπως το σύστημα παραγγελιών, τις προβλέψεις, το σχεδιασμό υλοποίησης παραγωγής και αγοράς, την εξυπηρέτηση των πελατών, τις μεταφορές κλπ.

Αποτέλεσμα αυτών, είναι η χαώδης κατάσταση στο χώρο της αποθήκης με σημαντικές επιπτώσεις στη λειτουργία της. Έτσι καθημερινά παρουσιάζονται στις αποθήκες σοβαρά προβλήματα όπως:

1. Μη αποδοτικές συναλλαγές.
2. Κακή αξιοποίηση των αποθηκευτικών χώρων.
3. Ελλιπής γνώση του αποθέματος με συνέπεια την αύξηση των απωλειών.
4. Λάθος αποθέσεις και συλλογές με συνέπεια την αύξηση του χρόνου εργασίας και τη μείωση του λειτουργικού αποθηκευτικού χώρου.
5. Παραμονή παλαιού αποθέματος και ευαίσθητων παρτίδων για μεγάλο χρονικό διάστημα στην αποθήκη, με συνέπεια την αύξηση του λειτουργικού κόστους της αποθήκης και εν συνεχεία την πρόκληση ζημιών στην επιχείρηση.

Η καταχρηστική δε χρήση εντύπων και η καταχώρηση που συνεπάγεται αυτή, η οποία γίνεται για να διορθώσει το κακό, μάλλον το επιδεινώνει καθώς συντελεί στη μείωση του λειτουργικού χρόνου και τελικά της παραγωγικότητας. Συνέπεια όλων των παραπάνω προβλημάτων είναι η ολοένα και περισσότερο αυξανόμενη απαίτηση από όλους τους φορείς για την ύπαρξη ενός σύγχρονου, έξυπνου λειτουργικού και προπαντός ευέλικτου ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος αποθήκης.

Η «Αποθήκη» είναι ένα πεδίο στην Ελλάδα, στο οποίο η εφαρμογή και η χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών, έχει μεγάλη άνοδο την τελευταία δεκαετία. Οι σύγχρονες επιχειρήσεις τείνουν να έχουν ολοένα και πιο σύνθετα πληροφοριακά συστήματα που όμως τις περισσότερες φορές το κομμάτι του συστήματος που αφορά την αποθήκη δεν εξυπηρετεί πλήρως τις ανάγκες τους. Ένα πληροφοριακό σύστημα αποθήκης πρέπει να βασίζεται στις πλέον σύγχρονες τεχνολογίες, όπως ασύρματα τερματικά και barcodes καθώς και σε λειτουργικά συστήματα και βάσεις δεδομένων νέας τεχνολογίας. Η φιλοσοφία του πρέπει να διέπεται από επτά βασικούς άξονες:

1. Να λειτουργεί σε κάθε τύπο αποθήκης.
2. Να υποστηρίζει λειτουργίες διαχείρισης της αποθήκης σε πραγματικό χρόνο (in real time) μέσω της χρήσης ασύρματης (RF) τεχνολογίας.

3. Να γίνεται χρήση barcode, όπου απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχή λειτουργία ενός τέτοιου συστήματος είναι η σήμανση με μοναδική ταυτότητα όλων των χώρων της αποθήκης όπως σταθμοί ταυτοποίησης, ράμπες φόρτωσης, χώροι διακίνησης, ράφια κλπ. καθώς και όλων των αποθηκευτικών μονάδων όπως παλέτες, κιβώτια και τεμάχια.
4. Να διέπεται από υψηλό βαθμό παραμετροποίησης, ώστε να είναι δυνατή η γρήγορη προσαρμογή (customization) στις συγκεκριμένες ανάγκες κάθε πελάτη.
5. Το περιβάλλον του συστήματος να είναι ανοικτό και σύμφωνο με τα διεθνή και καθιερωμένα πρότυπα της αγοράς, όπως πρακτικό user interface, SQL, TCP - IP, πρότυπα barcode κ.α.
6. Να υπάρχει η δυνατότητα επικοινωνίας και συνεργασίας με τις ήδη υπάρχουσες εφαρμογές του πληροφοριακού συστήματος της επιχείρησης, αλλά και η δυνατότητα του να καλύψει αυτόνομα τις ανάγκες του, όπως για παράδειγμα το υποσύστημα παραγγελιών.
7. Τέλος, το πληροφοριακό σύστημα της αποθήκης πρέπει να έχει ένα εξαιρετικά λειτουργικό και φιλικό περιβάλλον για τους χρήστες και τον διαχειριστή του.

Αν στους παραπάνω 7 άξονες προσθέσουμε ότι, το πληροφοριακό σύστημα πρέπει να καλύπτει όλο το φάσμα λειτουργιών της αποθήκης και να συνεργάζεται πλήρως με τα ασύρματα τερματικά, τα scanners και τους barcode εκτυπωτές που θα επιλέξουμε, τότε συνθέτουμε πλήρως την εικόνα μας για το τι σημαίνει και το τι πρέπει να περιμένουμε από ένα ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα αποθήκης.

## 8.2 ΤΑ MODULES ΕΝΟΣ WMS

Ένα σύγχρονο πληροφοριακό σύστημα αποθήκης, ολοκληρώνεται με πλήθος άλλων ανεξάρτητων modules με σκοπό την πλήρη εκμετάλλευση κάθε πληροφορίας και τη μετατροπή της σε επιχειρησιακό όφελος. Χαρακτηριστικά, μπορούμε να αναφέρουμε τη χρησιμότητα ενός υποσυστήματος κυκλικής απογραφής απαλλαγμένης από τα χαρτιά και τα έντυπα που συνήθως χρησιμοποιούνται και την υλοποίησή της με κριτήρια όπως το διαθέσιμο προσωπικό, την ταχυκίνησή των ειδών, τους κωδικούς ομάδας των ειδών, την παλαιότητα, τον χρονικό ορίζοντα κλπ. Ένα τέτοιο σύστημα πρέπει να υποστηρίζει πλήρως την περιοδική καταμέτρηση του αποθέματος και να κατευθύνει τον απογραφέα σε συγκεκριμένες θέσεις και χώρους μέσα στην αποθήκη.

Ακόμα το πληροφοριακό σύστημα πρέπει να περιέχει πλήρη διαχείριση του προσωπικού της αποθήκης, τον έλεγχο των βαρδίων, αδειών, εναλλακτικά σεναρία, χρονοπρογραμματισμό των εργασιών κλπ. Τέλος, με τη χρήση του Internet να επιτρέπει σε απομακρυσμένους σταθμούς εργασίας, την πρόσβαση, την καταχώρηση εντολών παραλαβής - παράδοσης, τον on line έλεγχο αποθέματος, κλπ. Συνοψίζοντας λοιπόν τα παραπάνω, μπορούμε να πούμε ότι η χρήση barcode, η εφαρμογή ασύρματης τεχνολογίας και η λειτουργία ενός πλήρους λογισμικού αποθήκης ενισχυμένο με «state of the art» ανεξάρτητα modules συνθέτουν ένα πλήρες, σύγχρονο και ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα αποθήκης.

Ένα ολοκληρωμένο WMS αποτελείται από τα ακόλουθα modules:

- Ø **Warehouse Management:** Αποτελεί την καρδιά του πληροφοριακού συστήματος. Οι λειτουργίες του υποστηρίζονται από ασύρματα τερματικά (RF terminals) και από σταθμούς εργασίας (PC - Windows) και βασίζονται στη σήμανση με barcode όλων των χώρων της αποθήκης και όλων των αποθηκευτικών μονάδων (παλέτες, κιβώτια, τεμάχια). Το κύριο σύστημα (Main System) περιλαμβάνει την πλήρη διαχείριση των διαδικασιών παραλαβής, αποθήκευσης, διεκπεραίωσης παραγγελιών, συλλογής, αποστολής, υποστήριξης ασύρματων τερματικών, barcode ετικετών, packing, cross docking, δυναμικών αλγορίθμων, κυκλικής απογραφής, διαχείρισης ποιότητας και διασύνδεσης με τρίτα πληροφοριακά συστήματα.
- Ø **Παραγωγή:** Σύνολο εφαρμογών προσανατολισμένες στην παραγωγή, συναρμολόγηση και ανασυσκευασία υλικών στους χώρους του κέντρου διανομής ή στη συνεργαζόμενη με αυτό παραγωγική μονάδα. Καλύπτει όλες τις ανάγκες σύνθεσης και ανασύνθεσης αποθέματος σε τομείς όπως η βιομηχανία, τα ανταλλακτικά, η μεταποίηση, οι υπηρεσίες ανασυσκευασίας - προώθησης, τα διαφημιστικά υλικά κλπ.
- Ø **Πολυπλεξία Εργασιών (Task Interleaving):** Παρέχει τη δυνατότητα πολυπλεξίας των διαδικασιών (tasks) απόθεσης, συλλογής, ανατροφοδοσίας των θέσεων συλλογής και κυκλικής απογραφής. Δίνει τη δυνατότητα ορισμού πολλαπλών μεθόδων πολυπλεξίας και είναι πλήρως παραμετρικό. Λειτουργεί σε πραγματικό χρόνο (real time) και ενεργοποιείται αυτόματα στις αλλαγές που επιφέρουν στο απόθεμα οι καθημερινές εργασίες. Προσφέρει δραματική μείωση του κόστους των διαδικασιών και συμβάλλει τα μέγιστα στην αύξηση της παραγωγικότητας της αποθήκης.
- Ø **Χρονοπρογραμματιστής:** Αναλαμβάνει τον χρονοπρογραμματισμό όλων των διαδικασιών αποθήκευσης και διανομής λαμβάνοντας υπόψη τις ειδικές συμφωνίες με τους προμηθευτές, πελάτες, αποθέτες, συνεργάτες. Έχει ενσωματωμένο ημερολόγιο με όλες τις αργίες (σταθερές, κινητές).
- Ø **Παραστατικά:** Πλήρες κύκλωμα διαχείρισης παραστατικών, περιλαμβάνει μία σειρά από ευκολίες και ειδικές λειτουργίες για τα κέντρα διανομής εταιρειών 3rd party logistics καθώς και γεννήτρια για την κατασκευή και τον σχεδιασμό των εντύπων των παραστατικών.
- Ø **Τιμολόγηση:** Απευθύνεται σε εταιρείες 3rd party logistics. Αναλαμβάνει τον πλήρη έλεγχο, υπολογισμό, διαχείριση και έκδοση των στοιχείων τιμολόγησης προς τους αποθέτες. Εκδίδει προτιμολόγιο και αναλυτικά αποδεικτικά στοιχεία κινήσεων για κάθε Price Driver που παρακολουθεί. Περιλαμβάνει ειδικές φόρμες καταχώρησης των στοιχείων των συμβολαίων της εταιρείας.
- Ø **Επόπτης Στόλου Οχημάτων:** Ολοκληρωμένο πρόγραμμα παρακολούθησης και διαχείρισης του στόλου των οχημάτων μιας επιχείρησης. Συνδυάζει λειτουργίες διαχείρισης, προβλέψεις κόστους και εργασίες μικρής αποθήκης και συνεργάζεται αμφίδρομα με τον «Επόπτη Φόρτωσης Δρομολόγησης». Μεγάλο πλεονέκτημα αποτελεί η συνεισφορά του στη μείωση του λειτουργικού κόστους διατήρησης του στόλου της επιχείρησης και στην εξασφάλιση της επιχειρησιακής του ετοιμότητας.

- Ø **Επόπτης Φόρτωσης - Δρομολόγησης:** Σημαντικό εργαλείο το οποίο προσφέρει πολύτιμη βοήθεια στον δρομολογητή της αποθήκης. Χτίζει το καθημερινό πλάνο δρομολόγησης λαμβάνοντας υπόψη όλες τις απαραίτητες παραμέτρους. Συνεργάζεται αμφίδρομα με το Warehouse Management, τον «Επόπτη Στόλου Οχημάτων» και τη «Γραφική Δρομολόγηση». Εφαρμόζει ευρετικούς αλγορίθμους φόρτωσης και point-to-point δρομολόγησης.
- Ø **Γραφική Δρομολόγηση:** Ανήκει στη νέα γενιά προγραμμάτων Distribution Management Systems (DMS) και εφαρμόζει τεχνικές GIS. Παρέχει πληθώρα πληροφοριών τις οποίες απεικονίζει πάνω σε ψηφιακούς χάρτες. Συνεργάζεται αμφίδρομα με τον «Επόπτη Φόρτωσης Δρομολόγησης», παρέχοντας του τις εναλλακτικές βέλτιστες διαδρομές. Εφαρμόζει ευρετικούς αλγορίθμους πολυδρομολόγησης και point-to-point δρομολόγησης.
- Ø **Τοπογραφική Απεικόνιση Αποθήκης:** Δίνει τη δυνατότητα τοπογραφικής απεικόνισης και σχεδίασης της αποθήκης σε πραγματικό χρόνο. Λειτουργεί σαν CAD (Computer Aided Design) με το οποίο σχεδιάζουμε όλο το χωροταξικό κομμάτι της αποθήκης αλλά και σαν σύστημα απεικόνισης πολλαπλών επιπέδων στο οποίο εμφανίζονται όλα τα tasks τη στιγμή που εκτελούνται.
- Ø **Επόπτης Εργαζομένων:** Σύστημα προσανατολισμένο στη διαχείριση και επόπτευση των εργαζομένων του κυκλώματος αποθήκευσης και διανομής. Η παροχή στατιστικών παραγωγικότητας και η αποστολή μηνυμάτων προς τους χειριστές αποτελούν τα μεγαλύτερά του χρηστικά πλεονεκτήματα.
- Ø **Επόπτης Εργασιών (Activities):** Ανήκει στην κατηγορία των Activity Based Management (ABM) συστημάτων. Χωρίζει κάθε εργασία (παραλαβή, απόθεση, συλλογή κλπ.) σε ανεξάρτητα activities τα οποία παρακολουθεί, μετράει και προγραμματίζει. Οι πληροφοριών και τα δεδομένα που παρέχει μπορούν να χρησιμοποιηθούν για Activity Based Costing αναλύσεις.
- Ø **Προειδοποιήσεις & Πληροφορίες:** Ανήκει στη νέα γενιά προγραμμάτων Unified Communication Systems (UCS) και παρέχει πληροφορίες μέσω WEB, E-mail, Mobile- SMS, Call Center-Phone, Fax. Οι πληροφορίες που παρέχει έχουν τη μορφή προειδοποιήσεων (alerts) και δυναμικών πληροφοριών (trackings).
- Ø **Εξομοιωτής:** Εργαλείο με το οποίο έχουμε τη δυνατότητα να εκτελούμε τις καθημερινές εργασίες της αποθήκευσης και διανομής σε εικονικό περιβάλλον και να βλέπουμε τα αποτελέσματα γραφικά ανά δευτερόλεπτο. Με τα αποτελέσματα του εξομοιωτή (Simulator), μπορούμε να εξετάσουμε εναλλακτικά σενάρια λειτουργίας των κυκλωμάτων μας ή να χρησιμοποιηθούν σα βάση για what - if analysis studies.
- Ø **Τηλεπαρακολούθηση Στόλου Οχημάτων:** Ανήκει στη νέα γενιά προγραμμάτων Distribution Management Systems (DMS) και εφαρμόζει τεχνικές GIS και GPS. Μας εξασφαλίζει σε πραγματικό χρόνο, την πλήρη εποπτεία και

έλεγχου οποιουδήποτε κινούμενου μέσου. Η παρακολούθηση των οχημάτων γίνεται πάνω σε ψηφιακούς χάρτες.

- Ø **Πρόβλεψη Ζήτησης (Demand Forecasting):** Προσφέρει στην επιχείρηση προβλέψεις υψηλής ακρίβειας. Συμβάλλει αποφασιστικά στην ανίχνευση των μελλοντικών αλλαγών της ζήτησης και κατευθύνει την επιχείρηση στα βήματα που πρέπει να γίνουν για την αντιμετώπισή τους. Χαρακτηρίζεται από μεγάλη ευελιξία στην αντιμετώπιση των αναγκών των διαφορετικών τύπων επιχειρήσεων και των προϊόντων τους.
- Ø **Αναπλήρωση Αποθέματος (Replenishment Planning):** Ο αποτελεσματικός έλεγχος των αποθεμάτων είναι βασική παράμετρος στα δυναμικά επιχειρησιακά περιβάλλοντα της εποχής μας. Χαμηλό απόθεμα μπορεί να οδηγήσει σε χαμηλό επίπεδο εξυπηρέτησης πελατών με συνέπεια να χαθεί μερίδιο αγοράς ενώ από τη άλλη πλευρά, υψηλό απόθεμα οδηγεί στην απαξίωση του κεφαλαίου. Το υποσύστημα «Αναπλήρωσης Αποθέματος» εγγυάται την ισορροπία του αποθέματος ανάμεσα στα χαμηλότερα και υψηλότερα αποδεκτά επίπεδα.

### 8.3 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΧΡΗΣΗΣ ΕΝΟΣ WMS

Από τα παραπάνω, συμπεραίνουμε πως η ορθολογικότερη διαχείριση των αποθεμάτων, η ελαχιστοποίηση των λαθών, η μείωση των λειτουργικών εξόδων και η γρήγορη εκτέλεση των παραγγελιών, αποτελούν τα κύρια οφέλη που αποκομίζουν οι επιχειρήσεις που εφαρμόζουν το Πληροφοριακό Σύστημα Διαχείρισης Αποθήκης (WMS). Στο σύγχρονο ανταγωνιστικό περιβάλλον οι επιχειρήσεις που αδυνατούν να αντιληφθούν το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα που δίνει η χρήση ενός WMS, θα έχουν σημαντικό πρόβλημα επιβίωσης. Πιο συγκεκριμένα, η εγκατάσταση ενός συστήματος WMS προσφέρει τα εξής πλεονεκτήματα στις επιχειρήσεις:

- Κάλυψη όλων των διαδικασιών μίας αποθήκης, από την παραλαβή έως και την εξαγωγή.
- Πληροφόρηση σε πραγματικό χρόνο, «που είναι τι» μέσα στην αποθήκη.
- Βελτίωση της εκμετάλλευσης του αποθηκευτικού χώρου.
- Ιστορικότητα των κινήσεων ενός είδους εντός της αποθήκης.
- Σημαντική μείωση λαθών κατά τη εκτέλεση των διαφόρων διαδικασιών.
- Βελτίωση του Customer Service.
- Απεξάρτηση από λίστες και χαρτιά με τη χρήση ασύρματων τερματικών.
- Αυξημένη ταχύτητα κατά την παραλαβή, παλετοποίηση και αποθήκευση.
- Αυξημένη ταχύτητα κατά τη συλλογή και συσκευασία προς αποστολή.
- Ποιότητα και αξιοπιστία στην υποστήριξη των διαδικασιών της αποθήκης.
- Υψηλός βαθμός εκμετάλλευσης αποθηκευτικού χώρου.
- Αναλυτική πληροφόρηση.
- Δραστική μείωση του κόστους και αυτοματοποίηση των διαδικασιών που απαιτούνται για τη διεκπεραίωση των παραλαβών και παραγγελιών με ταχύτερη ενημέρωση όλων των εμπλεκόμενων (αποθετών, παραληπτών κλπ.).

- Αυτόματη ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των συνεργαζομένων μερών (προμηθευτών, πελατών κλπ.) βελτιώνοντας το Customer Service και μειώνοντας τα σχετικά λειτουργικά έξοδα.
- Αύξηση της παραγωγικότητας της αποθήκης.
- Εμπρόθεσμη εκτέλεση των παραγγελιών ως αποτέλεσμα της καλύτερης αξιοποίησης των εργαζομένων και τη μείωση του χρόνου που απαιτείται στα στάδια συλλογής, διαλογής, συσκευασίας, δρομολόγησης και φόρτωσης των προϊόντων.
- Μείωση των αστοχιών κατά την εκτέλεση των παραγγελιών.
- Πλήρης ιχνηλασιμότητα των προϊόντων.
- Ακριβής καταμέτρηση του αποθέματος, όποτε και όπου αυτό απαιτείται.
- Διαχείριση και παρακολούθηση συγκεκριμένων παρτίδων (LOT).
- Παρακολούθηση της ημερομηνίας λήξης ή χρόνου ζωής των προϊόντων, (π.χ. στο βιβλίο ο χρόνος ζωής είναι το διάστημα μέχρι την επόμενη ανατύπωση του βιβλίου). Με αυτό τον τρόπο μειώνονται οι απώλειες από τυχόν παλαιώσή τους και προσφέρεται η δυνατότητα επιλογής της σειράς ανάλωσής τους (First In First Out, Last In First Out).
- Μείωση του κόστους και των διαδικασιών που απαιτούνται για τη δρομολόγηση των παραγγελιών καθώς και καλύτερη διαχείριση του διαθέσιμου στόλου.
- Έκδοση μηχανογραφημένων παραστατικών.
- Παροχή πληροφοριών και στατιστικών που είναι απαραίτητες για τη διοίκηση και τη λήψη αποφάσεων.

Η χρησιμοποίηση ενός WMS περισσότερο βελτιώνει τη χρήση του προσωπικού, παρά μειώνει τον αριθμό των εργαζομένων. Αυτό συμβαίνει, διότι η λειτουργία της αποθήκης δεν στηρίζεται στην εμπειρία του προσωπικού αλλά στη «νοημοσύνη» του κεντρικού συστήματος. Ένα WMS έχει επιστροφή επένδυσης η οποία επιτυγχάνεται από την αύξηση της παραγωγικότητας, την καλύτερη εξυπηρέτηση των πελατών, τη δραστική μείωση του λειτουργικού κόστους και το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα που παρέχει. Μάλιστα μελέτες έχουν αποδείξει ότι η απόσβεση ενός συστήματος WMS δεν ξεπερνάει τους δώδεκα μήνες.

Ένα σύστημα WMS μπορεί να εγκατασταθεί σε μία επιχείρηση οποιαδήποτε στιγμή του έτους, με την προϋπόθεση ότι η επιχείρηση έχει διαθέσιμους τους κατάλληλους πόρους. Ίσως όμως, ιδανική περίοδος θα μπορούσε να θεωρηθεί η περίοδος της απογραφής, οπότε και στην ουσία γίνεται η αρχικοποίηση της αποθήκης. Τα ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα και επιχειρησιακά οφέλη που αποκτά η επιχείρηση με την εφαρμογή ενός τέτοιου πληροφοριακού συστήματος δεν είναι μόνο αυτά. Μπορούμε όμως να τα συνοψίσουμε σε μία φράση: «Περικοπή κόστους που ισοδυναμεί με κέρδος». Πραγματικά ένα τέτοιο σύστημα συνεισφέρει στη μείωση του κόστους, είτε αυτό λέγεται κόστος μεταφοράς, κόστος αποθήκευσης, κόστος προσωπικού, κόστος παραγγελιών, κόστος πληροφοριών, κόστος διαχείρισης αποθέματος κλπ.

Οι νέες τεχνολογίες θα αποτελέσουν τις παραμέτρους και το κλειδί για την σύγχρονη και λειτουργική αποθήκη. Η σύγχρονη επιχείρηση οφείλει να συνειδητοποιήσει τα οφέλη που προκύπτουν από τη χρήση της και να επενδύσει σε αυτή την ευκαιρία για ανάπτυξη. Ο ρόλος της αποθήκης είναι πολύ σημαντικός και οι

συνθήκες έχουν ωριμάσει για την εγκατάσταση και εφαρμογή τέτοιων ολοκληρωμένων πληροφοριακών συστημάτων σε συνολική λύση και υποστήριξη στα προβλήματα της αποθήκευσης. Πολλές Ελληνικές επιχειρήσεις έχουν καταλάβει ότι η αναγνώριση της σημαντικής θέσης που κατέχει η αποθήκη στην αλυσίδα των logistics λειτουργεί σαν καθρέπτης για την εικόνα τους. Έτσι έχουν αρχίσει να κάνουν σοβαρές επενδύσεις στο αποθηκευτικό κύκλωμα και στον τομέα των νέων τεχνολογιών και των πληροφοριακών συστημάτων.

Το μέλλον στο χώρο φαίνεται προκαθορισμένο και οι πρότυπες και πλήρως αυτοματοποιημένες αποθήκες δεν είναι πολύ μακριά, απλώς οι επιχειρήσεις που θα ξεκινήσουν τώρα, θα έχουν το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα καθώς θα βρίσκονται λίγο πιο κοντά τους.

## **8.4 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΕΚΤΥΠΩΤΩΝ BARCODE ΚΑΙ ΤΩΝ ΑΣΥΡΜΑΤΩΝ ΤΕΡΜΑΤΙΚΩΝ**

### **A. Εκτυπωτές barcode**

Μαζί με το κατάλληλο λογισμικό η τεχνολογία των εκτυπωτών barcode και των ασύρματων τερματικών συνθέτουν την προσδοκώμενη ολοκλήρωση του συστήματος της αποθήκης. Για την αξιολόγηση ενός barcode εκτυπωτή πρέπει να προσεχθεί ιδιαίτερα η ευκρίνεια της εκτύπωσης, η δυνατότητα εκτύπωσης σύγχρονων και διεθνών προτύπων όπως του EAN 128, το μήκος και το πλάτος της ετικέτας σε σχέση με το πλήθος των πληροφοριών που πρέπει να απεικονιστεί, η ταχύτητα εκτύπωσης, οι θύρες, ο τρόπος και η ταχύτητα επικοινωνίας με τον H/Y, η ύπαρξη ελληνικών γραμματοσειρών και η τεχνική υποστήριξη.

Από την πλευρά του πληροφοριακού συστήματος οι σχετικές λειτουργίες της ταυτοποίησης και ετικετοποίησης των μονάδων αποθήκευσης πρέπει να συνεργάζεται απευθείας με τον εκτυπωτή χωρίς να μεσολαβούν ASCII αρχεία και ενδιάμεσα πρωτόκολλα (interfaces), πράγμα που σημαίνει ότι το σύστημα πρέπει να είναι τόσο ευέλικτο, ώστε να επικοινωνεί με οποιονδήποτε barcode εκτυπωτή της αγοράς, χωρίς να χρειάζεται να γράφονται ειδικά προγράμματα κάθε φορά που συνδέεται ένας καινούργιος ή διαφορετικός εκτυπωτής. Παρ' όλα αυτά με δεδομένη την εξαιρετική σημασία, της σωστής σήμανσης των μονάδων αποθήκευσης, η επιλογή της τεχνολογίας και του συστήματος εκτύπωσης barcode πρέπει να γίνει με εξαιρετική προσοχή και λαμβάνοντας υπ' όψιν, ότι πρόκειται για επιλογή συστήματος και όχι για απλή επιλογή εκτυπωτή.

### **B. Ασύρματα τερματικά**

Ένας άλλος παράγοντας ολοκλήρωσης όπως ήδη έχει αναφερθεί είναι τα ασύρματα τερματικά. Η σύγχρονη αποθηκευτική διαδικασία έχει μεγάλες απαιτήσεις όγκου συναλλαγών και στοιχείων. Οι μέχρι τώρα κλασικές μέθοδοι χειρόγραφης καταγραφής, ανήκουν πλέον στο παρελθόν. Η ανάγκη για άμεση πληροφόρηση (real time) και ενημέρωση, ωθεί στη χρήση τερματικών ασύρματης τεχνολογίας. Η αγορά και η χρήση ασύρματων τερματικών είναι πλέον επιβεβλημένη, καθώς η ανάγκη για μεγαλύτερη ταχύτητα αντίδρασης της αποθήκης στις παραγγελίες, για συνεχή



παρακολούθηση των ειδών και για την ταχύτητα διεκπεραίωσης των συναλλαγών είναι καθημερινή απαίτηση.

Τα κριτήρια αξιολόγησης της τεχνολογίας ασύρματων τερματικών είναι πολλά και σύνθετα. Πρέπει να έχει τη δυνατότητα σύνδεσης στον κεντρικό υπολογιστή ή το δίκτυο, να διαχειρίζεται την επικοινωνία μαζί του καθώς και την επικοινωνία με το λογισμικό. Πρέπει ακόμα να εποπτεύει τους μηχανισμούς λύσης των «συγκρούσεων» και να φροντίζει για την βελτιστοποίηση της ταχύτητας του ασύρματου δικτύου. Σημεία που πρέπει να προσεχθούν είναι η ταχύτητα επικοινωνίας με τον αναμεταδότη, η ταχύτητα επικοινωνίας με τον κεντρικό υπολογιστή, η ισχύς του επεξεργαστή, το λειτουργικό σύστημα, η ευκολία αναβάθμισης του, το μέγεθος της μνήμης, η ύπαρξη βοηθητικών προγραμμάτων ελέγχου, σχεδίασης οθονών κλπ.

Τέλος, δύο πολύ σημαντικές αποφάσεις είναι η επιλογή της γενιάς της τεχνολογίας crystal ή synthesized radios και η επιλογή τεχνολογίας μετάδοσης Narrow Band ή Spread Spectrum. Σημαντική βοήθεια στην επιλογή της ασύρματης τεχνολογίας πρέπει να δώσει το πληροφοριακό σύστημα, το οποίο δεν θα πρέπει να έχει περιορισμούς λειτουργίας από τα ασύρματα τερματικά. Εν ολίγοις πρέπει να συνεργάζεται χωρίς περαιτέρω αλλαγές στον κώδικα, με όλα τα τερματικά της αγοράς ανεξάρτητα τεχνολογίας, γενιάς και τρόπου μετάδοσης των δεδομένων. Οι διαδικασίες του κύκλου εργασιών της αποθήκης στις οποίες γίνεται χρήση ασύρματων τερματικών είναι η παραλαβή, η απόθεση, η τακτοποίηση, η δέσμευση - αποδέσμευση θέσεων και μονάδων αποθήκευσης, η συλλογή και η απογραφή.

Απαραίτητες δε προϋποθέσεις για την επιτυχή εφαρμογή της ασύρματης τεχνολογίας και τη συνεργασία της με το πληροφοριακό σύστημα της αποθήκης, είναι η ύπαρξη μιας σωστά δομημένης βάσης δεδομένων, η σωστή λειτουργία του κυκλώματος παραγγελιών, η οργάνωση των συναλλαγών σε επιμέρους διαδικασίες και η ταυτοποίηση των χώρων και των μονάδων αποθήκευσης. Η σύγχρονη αρχιτεκτονική ενός ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος αποθήκης είναι συνδυασμός πολλαπλής τεχνολογίας λογισμικού (software) και εξοπλισμού (hardware). Η αρχιτεκτονική του πληροφοριακού συστήματος έχει να κάνει με την ικανότητα του συστήματος να μπορεί να συνεργαστεί με τα κεντρικά υπολογιστικά συστήματα (πχ. UNIX, VMS, IBM), να υποστηρίζεται από σύγχρονο multi-user, multitasking λειτουργικό σύστημα και να συνεργάζεται με όλες τις γνωστές βάσεις δεδομένων της παγκόσμιας αγοράς. Πρέπει να βασίζεται σε σύγχρονα εργαλεία ανάπτυξης, να υποστηρίζει όλες τις γνωστές τεχνολογίες barcode και ασύρματης επικοινωνίας και να εκμεταλλεύεται τις δυνατότητες του internet.

## 8.5 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ BAR CODING

Τα βασικά οφέλη από τη χρήση barcodes θα μπορούσαν να ταξινομηθούν ως εξής:

**1. Μείωση της εργασίας:** Αυτό συμβαίνει διότι μέσω της κωδικοποίησης - ταυτοποίησης των φορτίων, μειώνεται ο χρόνος που απαιτείται για την παραλαβή ενός φορτίου. Μειώνεται και ο χρόνος που απαιτείται για την τοποθέτηση αυτού στη βέλτιστη θέση στο ράφι, αφού με το σκανάρισμα του barcode, το σύστημα, μέσω (RF) παρέχει αυτομάτως πολλές πληροφορίες.

**2. Ακρίβεια στις πληροφορίες:** Οι συναλλαγές που περιγράφηκαν ανωτέρω μέσω συστημάτων (RF) περιλαμβάνουν τον προσδιορισμό διαφόρων φορτίων και θέσης αυτών. Αυτές οι πληροφορίες όπως είναι κατανοητό είναι ιδιαίτερα κρίσιμες και ουσιαστικές, για την ομαλή λειτουργία μίας αποθήκης. Έχει παρατηρηθεί, πως ο καλύτερος χειριστής ηλεκτρονικού μέσου, κάνει 1 λάθος στις 300 πληκτρολογήσεις. Μάλιστα έχει παρατηρηθεί πως κατά το τέλος της βάρδια η πιθανότητα για σφάλμα κατά την πληκτρολόγηση αυξάνεται. Με την εισαγωγή - χρήση barcodes όμως, έχει παρατηρηθεί πως μπορεί να γίνει 1 λάθος στις 1.000.000 ανιχνεύσεις. Βλέπουμε λοιπόν πως ο συνδυασμός RF και barcodes βελτιώνει σημαντικά τον χειρισμό μεγάλου όγκου προϊόντων.

**3. Κοινή γλώσσα:** Οι περισσότερες επιχειρήσεις χρησιμοποιούν barcodes στα προϊόντα τους όπου περιγράφουν τα χαρακτηριστικά τους. Όταν λοιπόν μια αποθήκη παραλαμβάνει ένα προϊόν από κάποιο προμηθευτή, γνωρίζει αυτομάτως στοιχεία που γνωρίζει και ο προμηθευτής. Έτσι αποφεύγονται λάθη λόγω διαφορετικής αντίληψης και εγγραφής στη βάση δεδομένων κάθε επιχείρησης.

## 8.6 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ RF ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Οι λόγοι που οδηγούν στην ανάγκη χρήσης Ασυρματικών Ζεύξεων είναι :

**1. Πολυπλοκότητα:** Η πολυπλοκότητα συνίσταται αφ' ενός στο ότι οι επιχειρήσεις κάνουν πλέον χρήση διαφόρων αποθηκευτικών συστημάτων (πλέον του ενός) για διαφορετικές ομάδες κωδικών που διακινούν και αφ' ετέρου λόγω των ρυθμών ανάπτυξης με τάση την αύξηση της γκάμας των προϊόντων και του αριθμού των κωδικών τους. Επίσης, διαχωρίζουν τους αποθηκευτικούς τους χώρους, για καλύτερη διαχείριση, σε επιμέρους περιοχές (cross docking, transit, stock, ψυγεία, επιστροφές, dispatch, κλπ.) ενώ πρέπει να εναρμονισθούν και με τις τάσεις του ECR (Efficient Consumer Response) και των τεχνολογιών EDI στη γρήγορη παρακολούθηση διαδικασιών, παραγωγή και μεταφορά εντύπων καθώς και διάχυσης πληροφοριών.

**2. Ταχύτητες Διαχείρισης Εντολών:** Η απαίτηση για μεγάλες ταχύτητες management εντολών φαίνονται π.χ. εάν υποθέσουμε ότι το μέσο απόθεμα παλετών σε μία εταιρεία είναι 6.000 (σύνηθες στην Ελλάδα σε μεσαία επιχείρηση) με 1 μήνα κάλυψη δηλ. με μέσο γύρισμα 12 και συνεπώς με 144.000 διερχόμενες παλέτες ετησίως in-out τότε θα έπρεπε κάποιος μέσα στην αποθήκη να «τακτοποιήσει» τουλάχιστον 640 παλετο -κινήσεις (από χώρο σε ράφι, από ράφι σε φόρτωση, κλπ.) ένα έργο δηλ. καθόλου εύκολο για τον ανθρώπινο νου.

**3. Καταχωρήσεις:** Αρκετά συχνά γίνονται λάθη κατά την καταχώρηση πληροφοριών από το χειριστή, όμως με την αυτόματη αναγνώριση - καταχώρηση από το σύστημα παρατηρείται δραματική μείωση λαθών.

**4. Παραγωγικότητα:** Η μείωση του χρόνου απασχόλησης προσωπικού σε γραφειοκρατικές διαδικασίες, η μείωση του χρόνου εκτέλεσης εργασιών αποθήκης με τη «δρομολόγηση» εργαζομένων και περνοφόρων μηχανημάτων καθώς και η αύξηση της ταχύτητας ενημέρωσης του κεντρικού H/Y (REAL TIME) συντείνουν στην αύξηση της παραγωγικότητας του όλου συστήματος.

**5. Επεξεργασία Στοιχείων:** Με την αυτόματη καταγραφή και επεξεργασία στοιχείων επιτυγχάνεται η ιχνηλασιμότητα προϊόντων για ευκολία ανάκλησης, η στατιστική επεξεργασία στοιχείων για έκδοση δεικτών παραγωγικότητας, η αυτόματη ενημέρωση της διοίκησης, η υποστήριξη του κυκλώματος επιστροφών και η αύξηση της ταχύτητας των απογραφών (REAL TIME).

Κλείνοντας τη συγκεκριμένη ενότητα, θα λέγαμε πως το σημαντικότερο όφελος που αποκομίζει μία εταιρεία με τη χρήση barcodes, είναι η αποτελεσματικότερη υποστήριξη συλλογής δεδομένων σε πραγματικό χρόνο μέσω των συστημάτων (RF). Η πληκτρολόγηση είναι σίγουρα πιο αργή και τα λάθη πιο εύκολα να συμβούν. Αυτό για μία επιχείρηση μπορεί και να είναι εξαιρετικά κοστοβόρο. Ο συνδυασμός (RF) και barcodes είναι σίγουρα πολύτιμος.

## 8.7 ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΕΠΙΤΥΧΟΥΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ RF ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Για την επιτυχή εφαρμογή της RF Τεχνολογίας απαιτούνται οι εξής προϋποθέσεις:

- η διάσπαση αποθηκευτικού κυκλώματος σε επιμέρους διαδικασίες,
- η διαμόρφωση δομημένης DATA BASE,
- η κωδικοποίηση - σήμανση χώρων και μονάδων αποθήκευσης,
- η αξιοπιστία πληροφορίας στην έξοδο προϊόντων από παραγωγή,
- η σωστή παραγγελιοληψία - REAL TIME ενημέρωση αποθεμάτων,
- το ξεκαθάρισμα αρχείων προϊόντων-πελατών.

### 8.7.1 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΗΣ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (DATA BASE)

Αρκετές πληροφορίες θα πρέπει να υπάρχουν στο master αρχείο ειδών. Τέτοιες πληροφορίες θα πρέπει να είναι οι βασικές όπως:

- Κωδικός εταιρείας.
- Κωδικός προϊόντος προμηθευτή.
- Κωδικός Προμηθευτή (προαιρετικά).
- Status είδους χαρακτηρίζοντας το είδος σαν ενεργό ή μη ενεργό.
- Περιγραφή σύντομη του προϊόντος.
- Περιγραφή πλήρης του προϊόντος (προαιρετικά).
- Περιγραφή προμηθευτή-οίκου.
- Μονάδα πώλησης.
- Στατιστικός κωδικός (για άλλες αναγκαίες πληροφορίες - προαιρετικά).
- Απαιτήση παρακολούθησης ημερομηνίας εισαγωγής (π.χ. ναι - όχι: N - O)
- Απαιτήση Serial No. Κωδικού ή όχι (προαιρετικά)
  - A: Παρακολούθηση κατά την εισαγωγή και κατά την εξαγωγή.
  - B: Παρακολούθηση μόνο κατά την εισαγωγή.
  - Γ: Παρακολούθηση μόνο κατά την εξαγωγή.
  - D: Καθόλου παρακολούθηση των serial No.

Επίσης θα πρέπει να καταχωρηθούν όλα τα ειδικά στοιχεία του είδους που αφορούν το Warehouse Management. Αναλυτικότερα, θα πρέπει να υπάρχουν οι παρακάτω πληροφορίες:

- Û Βασική κατηγορία είδους (κύριο προϊόν, ανταλλακτικό, εξάρτημα, κλπ.).
- Û Κατηγορία προϊόντων στην οποία ανήκει ο κωδικός με βάση τα αποθηκευτικά χαρακτηριστικά π.χ. εύθραυστα, επηρεασμός από θερμοκρασία, προστασία από κλοπές, κλπ.
- Û Τρόπος αποθήκευσης (ράφι παλέτας SPR, Block Stacking, Θυρίδας).
- Û Διαστάσεις - Όγκος είδους (μήκος x πλάτος x ύψος = όγκος).
- Û Χωρητικότητα Αποθηκευτικής Μονάδας (παλέτας).
- Û Ύψος Αποθηκευτικής Μονάδας (παλέτας).
- Û Επιτρεπόμενη μέγιστη διαφορά μεταξύ παλαιότερης και νεότερης ημερομηνίας εισαγωγής στην αποθήκη μέσα σε σούδα block stacking.
- Û Το εξ' ορισμού (by default) status που αποκτάται κατά την στιγμή της παραλαβής με τιμές:
  - 0: είναι ελεύθερο.
  - 1: είναι δεσμευμένο για έλεγχο ποιότητας.
  - 2: είναι δεσμευμένο για ορισμένο χρόνο.
- Û Χρόνος δέσμευσης στην περίπτωση που το status πάρει την τιμή 2.
- Û Picking Locations, που επιτρέπεται να έχει π.χ. 0 (θέση στην cross docking), 1 (μία θέση), 2 (δύο θέσεις), 3 (τρεις θέσεις), κ.λπ.
- Û Κατηγορία ABCD ανάλυσης.
- Û Βαθμός Κινητικότητας στην αποθήκη π.χ. με βάση γραμμές δελτίων παραγγελίας σε εξαμηνιαία βάση.
- Û Απόθεμα ασφαλείας (ποσότητα).
- Û Απόθεμα ασφαλείας (σε ημέρες κάλυψης πωλήσεων).
- Û Σημείο αναπαραγγελίας (reorder point).
- Û ABC Ανάλυση τζίρου: αυτόματη κατηγοριοποίηση ειδών με βάση την αξία των πωλήσεων.
- Û ABC Ανάλυση αγορών: αυτόματη κατηγοριοποίηση ειδών με βάση την αξία Αγορών (προαιρετικά).
- Û Μέθοδος αποτίμησης αποθέματος: θα χρησιμοποιείται η μέση τιμή και θα υπολογίζεται με κάθε νέα είσοδο προϊόντος στην αποθήκη.
- Û Ημέρες κυκλικής απογραφής.
- Û Ημερομηνία τελευταίας απογραφής.
- Û Επιτρεπόμενο ποσοστό (%) απόκλισης απογραφής.
- Û Διαφορά τελευταίας απογραφής.
- Û Μέγιστος χρόνος παραμονής στην κεντρική αποθήκη (by default) χωρίς κίνηση ένας χρόνος από την τελευταία κίνηση. Με το πέρας αυτού του χρόνου θα υπάρξει ειδοποίηση από το σύστημα.
- Û Είδος Cross Docking : ναι - όχι : N - O.
- Û Εκτύπωση ετικέτας bar-code κωδικού:
  - Ανάγκη εκτύπωσης ετικέτας μονάδας: 1.
  - Όχι εκτύπωση γιατί υπάρχει barcode στην μονάδα πώλησης: 2.
  - Ανεπιθύμητη έκδοση ετικέτας: 3.
- Û Χρήση Σειριακού Αριθμού Παλέτας:
  - Ανάγκη παρακολούθησης με χρήση σειριακού αριθμού παλέτας και εκτύπωση ετικέτας πληροφοριών παλέτας: 1.
  - Ανεπιθύμητη παρακολούθηση χωρίς εκτύπωση ετικέτας παλέτας: 2.

## 8.8 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ RF ΣΤΗΝ ΑΠΟΘΗΚΗ

Πριν από την τελική εφαρμογή ασυρματικών ζεύξεων σε μία εγκατάσταση θα πρέπει να ληφθούν υπόψη κάποιοι παράγοντες που θα εγγυηθούν την επιτυχία. Τέτοιοι παράγοντες είναι:

- **Επιλογή Τεχνολογίας**

Narrow Band ή Spread Spectrum; Η χρήση UHF – Narrow Band (420 - 470 MHz) διαθέτει ισχυρό σήμα και καλύπτει μεγάλη επιφάνεια με μία μόνο κεραία με μικρή ταχύτητα μετάδοσης δεδομένων (9600 Bps). Η χρήση SST - Spread Spectrum (2.4 GHz) διαθέτει ασθενές σήμα με μία μόνο κεραία (απαιτεί επιπλέον κεραία), καλύπτει μικρότερη επιφάνεια ενώ έχει υψηλή ταχύτητα μετάδοσης δεδομένων (112 Kbps).

- **Άδειες Λειτουργίας**

Και για τις δύο τεχνολογίες απαιτείται άδεια λειτουργίας σε συγκεκριμένες συχνότητες για τον εξοπλισμό των προμηθευτών που θα πρέπει να είναι εγκεκριμένες από Υπουργείο Μεταφορών. Επίσης, θα χρειασθεί άδεια λειτουργίας της βιομηχανικής μονάδας να λειτουργεί στην συγκεκριμένη συχνότητα με το ασυρματικό της σύστημα (τυπικά μάλλον και όχι ουσιαστικά).

- **Site Survey**

Και στις δύο περιπτώσεις θα πρέπει να διαμορφωθεί από συνεργείο τεχνικών μετά από έλεγχο ένα διάγραμμα της τοπολογικής εγκατάστασης των κεραιών (site survey). Επιπλέον, θα πρέπει να μετρηθούν οι ελεύθερες συχνότητες στην περιοχή με στόχο η μία που θα επιλεγεί να μην χρησιμοποιείται σε άλλη εγκατάσταση. Ιδιαίτερη προσοχή και ειδικός εξοπλισμός απαιτείται σε περίπτωση που επιθυμούμε να έχουμε επικοινωνία και μεταφορά πληροφοριών και στοιχείων real time μεταξύ περισσότερων κτιρίων - αποθηκών (σε απόσταση 1 - 2 km) της ίδιας εταιρείας.

- **Μελέτη από Έμπειρο Σύμβουλο**

Το σύστημα μίας τέτοιας τεχνολογίας διαχειρίζεται και επεξεργάζεται χιλιάδες πληροφορίες το δευτερόλεπτο. Μία χωροταξία χωρίς να βασίζεται σε κάποια αρχή, μία λειτουργία με πολλά προβλήματα και με διαδικασίες που είτε δεν έχουν προσδιορισθεί σωστά είτε ακολουθούνται κατά την κρίση του εργαζόμενου και μία ελλιπής μηχανογραφική υποστήριξη αποτελούν κύριο συντελεστή αποτυχίας όσο και καλή διάθεση και χρόνο να έχουν τα στελέχη μίας εταιρείας. Η όλη εφαρμογή προϋποθέτει την ολοκλήρωση σωστής χωροταξικής και λειτουργικής μελέτης από έμπειρο σύμβουλο - εταιρείας σε μελέτες αποθηκευτικών κυκλωμάτων έτσι ώστε να διασφαλισθούν η συγκέντρωση στατιστικών στοιχείων για την οριστική ρύθμιση της παραγωγικότητας αποθήκης, η καλή εκπαίδευση των χρηστών και η εξασφάλιση της θετικής στάσης τους.

- **Προδιαγραφές - Συνεργασίες**

Η ύπαρξη back up συστημάτων λόγω Real Time εγγυώνται γενικά την ασφάλεια λειτουργίας. Η επιλογή της εταιρείας - προμηθευτή θα πρέπει να έχει σαν βασικό κριτήριο την δύναμή του στο implementation και στο integration. Οι τεχνικές προδιαγραφές εξοπλισμού θα πρέπει να είναι σαφείς και να πληρούν τις απαιτήσεις. Ένα ειδικό συμβόλαιο συντήρησης μπορεί να προσφέρεται και να

συνοδεύει την συνεργασία πελάτη - προμηθευτή για την επίλυση τυχόν προβλημάτων.

- **Φορητά Τερματικά**

Ειδικότερα σε ότι αφορά τα φορητά τερματικά θα πρέπει:

- να είναι ανθεκτικά.
- να έχουν ευανάγνωστη οθόνη.
- να έχουν εύχρηστα πλήκτρα.
- να μπορούν να τροφοδοτηθούν απ' ευθείας από το ηλεκτρικό κύκλωμα του περονοφόρου μηχανήματος.
- να έχουν μεγάλη αντοχή στους κραδασμούς.
- να έχουν μικρό βάρος και όγκο.
- να έχουν αντοχή σε πτώσεις.

## ΚΕΦ. 9<sup>ο</sup> ΣΗΜΑΣΙΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ

### 9.1 ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ

Η συσκευασία του προϊόντος ή των τεμαχίων αποτελεί μία πολύ σημαντική παράμετρο για τη διατήρηση του φορτίου ή των υλικών κατά την αποθήκευση, τη μεταφορά, την πώληση και τη διανομή. Ο όρος συσκευασία δεν ορίζεται πλήρως, όπως συμβαίνει και με τον όρο διαχείριση υλικών. Η συσκευασία δεν προσθέτει αξία άμεσα στο προϊόν αλλά αυξάνει τις δυνατότητες και πολλαπλασιάζει τις ευκαιρίες κατά τις διαδικασίες του στρατηγικού σχεδιασμού και του marketing.

Η συσκευασία επηρεάζει άμεσα τις διαδικασίες αποθήκευσης και μεταφοράς. Οι απαραίτητες συνθήκες ψύξης, αερισμού, φύλαξης, μεταφοράς διαφέρουν από τύπο σε τύπο συσκευασίας ή συνηθέστερα από υλικό σε υλικό συσκευασίας. Για παράδειγμα, το κρασί, το γάλα, οι χυμοί που έχουν συσκευαστεί σε χάρτινη συσκευασία έχουν διαφορετικές απαιτήσεις φύλαξης και μεταφοράς από τα γυάλινα μπουκάλια. Πέραν της τυποποίησης του μεγέθους, σημαντικό ρόλο παίζει και η πιθανότητα ζημιών καθώς και αυτών της ανακύκλωσης του υλικού συσκευασίας.

Από τη σκοπιά των διαδικασιών logistics η συσκευασία θα επηρεάσει τις διαδικασίες μετακίνησης μέσα στην αποθήκη, τον εντοπισμό από το προσωπικό ή το αυτόματο σύστημα μεταφοράς, τη διάθεση σε τελικό ή ενδιάμεσο προορισμό, την προετοιμασία της παραγγελίας κλπ. Χωρίς να υπάρχουν γενικοί κανόνες, η συσκευασία πρέπει να συμβάλλει στη βελτίωση της απόδοσης της διαδικασίας διαχείρισης των υλικών, όπου η ευκολία μετακίνησης και αποθήκευσης αποτελεί ένα πρώτο μέτρο ικανοποίησης. Μεγάλες ποσότητες συσκευασμένες μπορεί να έχουν άμεσο ενδιαφέρον για το τμήμα παραγωγής, αλλά να αποτελούν πρόβλημα για τα τμήματα αποθήκευσης και διανομής.

Το ζήτημα της ποσότητας πρέπει να εξετάζεται σε συνάρτηση και με το ζήτημα της αντοχής της συσκευασίας που απαιτείται καθώς και με τις απαιτήσεις του πελάτη. Ο ρόλος του πελάτη, η αναγνώριση των χαρακτηριστικών, των αναγκών και των απαιτήσεών του είναι ιδιαίτερα κρίσιμος, αφού η συσκευασία αποτελεί στην ουσία και την πρώτη εικόνα, που προδιαθέτει προς αγορά ή απόρριψη. Η εικόνα της συσκευασίας προϊδεάζει και τον πελάτη για την προστασία που έλαβε το προϊόν, πριν φτάσει στα χέρια του. Η καθαρή και γεωμετρικά ακέραια συσκευασία προϊδεάζει για την ορθή μεταφορά και διάθεση του προϊόντος, και κατά συνέπεια, την προστασία του από εξωτερικούς κινδύνους, όπως χτυπήματα, μολύνσεις κλπ.

Γενικά, μικρή συσκευασία θεωρείται, η συσκευασία των προϊόντων με τέτοιο τρόπο, ώστε να μεταφέρονται χειρωνακτικά. Η πολύ μικρή συσκευασία αποτελεί και την τελευταία μορφή μοναδοποίησης, με την οποία τα προϊόντα φθάνουν ή προωθούνται στους καταναλωτές. Η μικρή συσκευασία έχει μεγάλη σημασία για την ελληνική αγορά, όπου δεν υπάρχουν ανεπτυγμένα συστήματα μεταφοράς και logistics. Χαρακτηριστικό είναι η έλλειψη προτυποποίησης και η μείωση της ανταγωνιστικότητας των ελληνικών προϊόντων, τα οποία δε συσκευάζονται σε «έξυπνες» ποσότητες ή με την κατάλληλη εμφάνιση.

Ενδεικτικά αναφέρεται, ότι η συμμετοχή του **κόστους συσκευασίας** στο συνολικό κόστος του προϊόντος κυμαίνεται από **0,2% έως 33%** (σε καταναλωτικά προϊόντα ευρείας χρήσεως).

Οι συσκευασίες διαχωρίζονται γενικά σε τρεις τύπους, σύμφωνα με τη κοινοτική οδηγία 94/62 της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Πρόκειται για τις πρωτογενείς, δευτερογενείς και τριτογενείς συσκευασίες. Οι ορισμοί που δίνονται για κάθε ένα τύπο είναι οι εξής:

- **Πρωτογενείς συσκευασίες:** Πρόκειται για τη συσκευασία που έρχεται σε άμεση επαφή με το προϊόν, με στόχο την προστασία του εμπορεύματος κατά την διάθεση του στην λιανική πώληση μέχρι την τελική του κατανάλωση. Πρέπει να αναφέρουμε ότι το πρωτογενές υλικό που έρχεται σε επαφή με το προϊόν σπάνια είναι ομογενές. Για παράδειγμα τα γυάλινα δοχεία απαιτούν καπάκια από φελλό, μέταλλο ή πλαστικό και τουλάχιστον μια πλαστική ή χάρτινη ετικέτα.
- **Δευτερογενείς συσκευασίες:** Πρόκειται για συσκευασίες σχεδιασμένες κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να αποτελούν, στο σημείο αγοράς, σύνολο ορισμένου αριθμού μονάδων προς πώληση και που η αφαίρεση τους από το προϊόν δεν επηρεάζει τα χαρακτηριστικά του. Η δευτερογενής συσκευασία βοηθά το χειρισμό του προϊόντος από τον έμπορο και τον καταναλωτή, ενώ συγχρόνως προστατεύει τις πρωτογενείς συσκευασίες μεταξύ τους και επομένως το προϊόν.
- **Τριτογενείς συσκευασίες:** Οι συσκευασίες αυτού του είδους έχουν ως σκοπό να προφυλάξουν το εμπόρευμα κατά τη μεταφορά του από τον παραγωγό στον έμπορο/διανομέα, εξασφαλίζοντας την ασφαλή μεταφορά, αποθήκευση και τοποθέτηση του εμπορεύματος. Η τριτογενής συσκευασία σε συνδυασμό με την πρωτογενή και δευτερογενή μπορεί να μειώσει το κόστος μεταφοράς και την επίδραση της μεταφοράς στο περιβάλλον. Στις συσκευασίες μεταφοράς περιλαμβάνονται:
  - Οι βάσεις φόρτωσης (παλέτες).
  - Προστατευτικό νάιλον - stretch film (γύρω από την παλέτα).
  - Οι συσκευασίες αποστολής και οι συσκευασίες παρουσίασης.

## 9.2 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΗΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ

Στην ενότητα αυτή θα δοθεί έμφαση μόνο στα πλεονεκτήματα που σχετίζονται άμεσα με τη διαχείριση των προϊόντων στο χώρο της αποθήκης και έμμεσα με τη μείωση κόστους των logistics, σε τι βαθμό χρησιμοποιείται η παλέτα και πόσο πιο εύκολη και αποδοτική είναι η εργασία των εργαζομένων. Τα πλεονεκτήματα που προκύπτουν από την αποτελεσματική συσκευασία, είναι τα εξής:

- ü Προσδιορίζει την ταυτότητα του προϊόντος: εύκολη αναγνώριση από τους εργαζομένους, συνεπώς μικρότερος χρόνος picking, πληροφορίες για την ποιοτική και ποσοτική του σύσταση, το βάρος / όγκο του, την ημερομηνία παραγωγής, το χρόνο ζωής του προϊόντος, τον αριθμό παρτίδας κλπ.
- ü Τα προϊόντα καλύπτουν το μεγαλύτερο δυνατό ποσοστό του όγκου της παλέτας (cubic utilization). Αυτό βοηθάει στην άρτια και ασφαλή μεταφορά



και μέσα στο χώρο της αποθήκης και έξω από αυτόν και στη διατήρηση της άριστης εμφάνισης του προϊόντος.

- Πιο εύκολος χειρισμός από τους εργαζομένους (εύκολη στοιβάξη στην παλέτα) και μεγαλύτερη ευκολία στη διαχείριση της παλέτας στην αποθήκη (το ύψος δεν πρέπει να είναι τέτοιο ώστε να μειώνεται η ορατότητα του χειριστή του περνοφόρου).
- Δεν απαιτείται εξειδικευμένο προσωπικό για τη διαχείριση των κιβωτίων – παλετών, λόγω των τυποποιημένων διαστάσεων.
- Εξοικονόμηση χώρου στην αποθήκη.
- Λιγότερες ζημιές και φθορές στα προϊόντα, εξαιτίας της αποτελεσματικής συσκευασίας, τα προϊόντα προστατεύονται από καταπονήσεις κατά τη μεταφορά και αποθήκευση (κρούσεις, δονήσεις, θλιπτικές φορτίσεις).
- Μείωση κόστους αποθήκευσης και μεταφοράς.
- Μειωμένο κόστος συσκευασίας, άρα μικρή επιβάρυνση της τελικής τιμής του προϊόντος, συνεπώς μεγαλύτερο περιθώριο κέρδους.

Η διαφοροποίηση της αντοχής του προϊόντος έναντι επιταχύνσεων, δυνάμεων και πιέσεων επιβάλλει συγκεκριμένους όρους συσκευασίας και μεταφοράς.

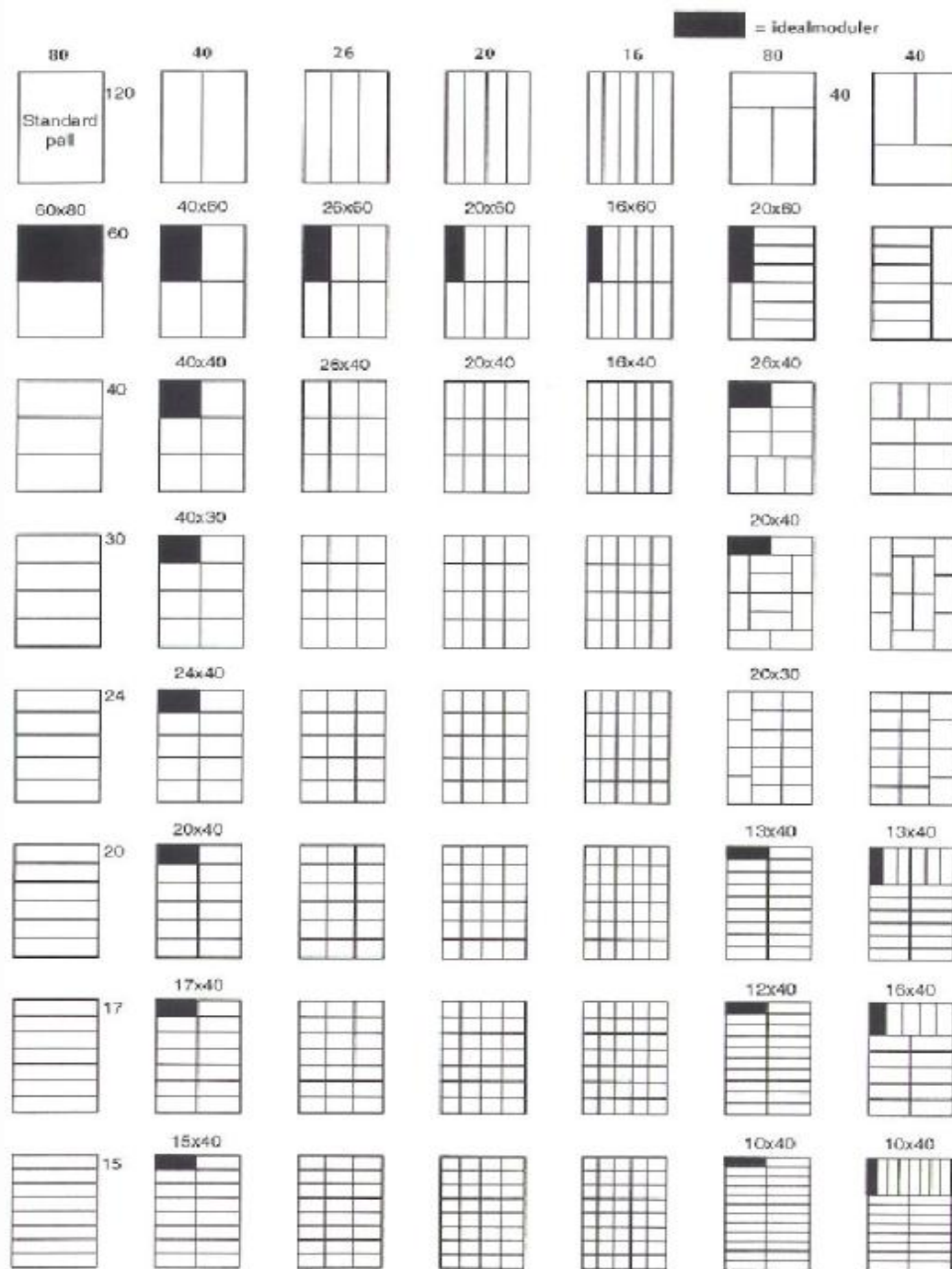
| Υλικό                        | Κόστος Υλικού | Στατική Φόρτιση    | Ανθεκτικότητα | Τυπικές Εφαρμογές                                   |
|------------------------------|---------------|--------------------|---------------|---|
| Φυσαλίδες αέρα (air bubbles) | Χαμηλό        | Ελαφρά προς μέτρια | Καλή          | Γέμισμα κενού, πλαστικά και μεταλλικά ανταλλακτικά  |
| Κυψελωτό γέμισμα             | Χαμηλό        | Ελαφρά προς μέτρια | Ικανοποιητική | Προστασία πρόσοψης, έπιπλα, πλαστικά ανταλλακτικά   |
| Αυλακωμένο                   | Χαμηλό        | Ελαφρά προς βαριά  | Ικανοποιητική | Γέμισμα κυτίων, σχηματισμένα τεμάχια                |
| Πολυστηρένιο                 | Χαμηλό        | Ελαφρά προς μέτρια | Ικανοποιητική | Γέμισμα κενού, βιβλία, Η/Υ, ηλεκτρονικός εξοπλισμός |
| Πολυουρεθάνη                 | Υψηλό         | Ελαφρά προς μέτρια | Εξαιρετική    | Η/Υ, ηλεκτρονικά ιατρικά εργαλεία                   |
| Αφρός (foam)                 | Μεσαίο        | Ελαφρά προς βαριά  | Καλή          | Ηλεκτρονικά, χώροι service, ανταλλακτικά            |
| Πολυαιθυλένιο                | Υψηλό         | Ελαφρά προς βαριά  | Εξαιρετική    | Σκληροί δίσκοι, εκτυπωτές, εύθραυστες ηλ. συσκευές  |

**Πίνακας 4.** Υλικά συσκευασίας και τυπικές εφαρμογές

Η **πολυουρεθάνη** είναι η ένωση δύο στοιχείων της Πολυόλης και του Ισοκυανικού και ανήκει στην ευρύτερη οικογένεια των πλαστικών. Αντίθετα με τις γνωστές μέχρι

σήμερα πλαστικές ύλες, η πολυουρεθάνη έχει αμέτρητες εφαρμογές και χρήσεις σε πολλαπλούς κλάδους. Σήμερα, η πολυουρεθάνη είναι ένα από τα πλέον σημαντικά και ασταθή μέλη της οικογένειας των πλαστικών, και αυτή ακριβώς η σύνθεσή της είναι που την κάνει τόσο εύχρηστη. Η πολυουρεθάνη βρίσκει εφαρμογή σε μια ευρεία γκάμα προϊόντων, από τη δημιουργία ειδικών καλουπιών, μέχρι τη χρήση του ως μονωτικό υλικό και τη δημιουργία μηχανημάτων και επίπλων. Επίσης χρησιμοποιείται κατά κόρον στις κατασκευές για την δημιουργία θερμομονωτικών πάνελ πολυουρεθάνης.

### 9.3 ΙΔΑΝΙΚΑ MODULES ΓΙΑ ΕΥΡΩΠΑΛΕΤΑ (0,80 x 1,20)



Εικόνα 21. Ιδανικά Modules για ευρωπαϊλέτα

## ΚΕΦ. 10<sup>ο</sup> ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΣΕ ΒΑΣΙΚΟΥΣ ΚΛΑΔΟΥΣ

### 10.1 Η ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΣΤΙΣ ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ

Η βιομηχανία ως τομέας της εθνικής οικονομίας αποτελεί βαρόμετρο της οικονομικής της ανάπτυξης και ευημερίας. Η αποθήκευση των προϊόντων που παράγουν και διακινούν οι βιομηχανικές επιχειρηματικές μονάδες έχει πάψει πλέον να αποτελεί απλά ένα μηχανικό συνδετικό κρίκο μεταξύ της παραγωγής και του καταναλωτή και έχει εξελιχθεί σε καθοριστικό παράγοντα της αποτελεσματικότητας ολόκληρης της εφοδιαστικής αλυσίδας, ώστε να εκλαμβάνεται σήμερα ως καθρέφτης των υπολοίπων διαδικασιών. Η σωστή, κατά συνέπεια, συγκρότηση και οργάνωση της αποθήκης αποτελεί πρωταρχικό στόχο της διοίκησης των εταιρειών, ως εργαλείο για να αποκτήσουν ισχυρό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα, έτοιμες να ανταποκριθούν σε οποιοσδήποτε αλλαγές που σχετίζονται με τις συνθήκες και τις απαιτήσεις της αγοράς.

Η αποθήκευση εκλαμβάνεται ως αυτοτελής οργάνωση, κέντρο κόστους και υπεύθυνη διαχείριση, που μέσα στα σύγχρονα πλαίσια ισχυρού ανταγωνισμού και υπερεξειδίκευσης είναι υποχρεωμένη να λειτουργεί με βάση κριτήρια επίτευξης στόχων (performance) και αποτελεσματικότητας (efficiency).

Στα πλαίσια της γενικής προβληματικής της σύγχρονης αποθήκευσης, έχει παρατηρηθεί ότι υπάρχει αρκετή διαφοροποίηση προβλημάτων ανάμεσα στον τομέα της βιομηχανίας και σε άλλους τομείς, σε διάφορους κλάδους της βιομηχανίας και σε επίπεδο επιχειρηματικών μονάδων σε κάθε κλάδο. Το τμήμα αυτό ασχολείται με την επισήμανση των κυριότερων προβλημάτων της αποθήκευσης ετοιμών προϊόντων σε ορισμένους βασικούς κλάδους της βιομηχανίας και συγκεκριμένα στους κλάδους των υποδημάτων, των ηλεκτρικών ειδών, των λιπασμάτων, του καπνού και των φαρμακευτικών προϊόντων. Οι επισημάνσεις αυτές στηρίζονται στην εμπειρία και μπορούν να εκληφθούν ως κατευθυντήριες γραμμές προβληματισμού και αναζήτησης στην έρευνα επί συγκεκριμένων επιχειρήσεων εντός του κάθε κλάδου που περιέχεται στο παρόν τμήμα.

### 10.2 ΥΠΟΔΗΜΑΤΑ

Ο κλάδος των υποδημάτων αποτελεί ένα σημαντικό κομμάτι της ελληνικής οικονομίας που παρουσιάζει ιδιαιτερότητες από τους υπόλοιπους κλάδους, σε προβλήματα που επηρεάζουν έμμεσα ή που αφορούν αποκλειστικά το χώρο αποθήκευσης των υποδημάτων. Τα βασικά προβλήματα στο χώρο της αποθήκευσης εστιάζονται:

- Ø στη ροή των προμηθειών,
- Ø στην φύση των διακινούμενων προϊόντων και
- Ø στις ιδιαιτερότητες των απαιτήσεων των πελατών.

Πιο συγκεκριμένα, το πρόβλημα τροφοδοσίας της αποθήκης για την αποτελεσματική της λειτουργία είναι θέμα χρονικής και ποσοτικής συνέπειας των προμηθευτών, είτε λόγω του τμήματος παραγωγής (production), είτε λόγω των μεταφορέων των προϊόντων (distribution). Το πρόβλημα της ομαλής, προγραμ-

ματισμένης ανατροφοδοσίας της αποθήκης δυσχεραίνει την οργάνωση των διαδικασιών της αποθήκης. Σύμφωνα με πραγματικά στοιχεία, το πρόβλημα της ακρίβειας στο χρόνο παραλαβής των υποδημάτων, που είναι λιγότερο σοβαρό στην περίπτωση βιομηχανικών μονάδων παραγωγής υποδημάτων, επηρεάζει σημαντικά την οργάνωση της συλλογής των παραγγελιών στην αποθήκη και κατ' επέκταση την ταχεία εξυπηρέτηση των πελατών. Το πρόβλημα, λοιπόν, μετατίθεται στο αμέσως επόμενο στάδιο της εφοδιαστικής αλυσίδας, τα καταστήματα χονδρικής και λιανικής, τα οποία πρέπει να οργανώσουν ανάλογους αποθηκευτικούς χώρους με σκοπό την αποτελεσματικότερη λειτουργία τους και εξυπηρέτηση των πελατών τους αντιστοίχως.

Τα προβλήματα της προμήθειας εντοπίζονται έντονα στους προμηθευτές από το εξωτερικό και ιδιαίτερα από χώρες της Ασίας, εξαιτίας βασικά των μέσων μεταφοράς των προϊόντων (πλοία container) στους αποθηκευτικούς χώρους της Ευρώπης και άλλων μακρινών περιοχών. Επίσης, αν και η πλειοψηφία των containers των προμηθευτών συνοδεύεται σήμερα από αναλυτική κατάσταση του περιεχομένου τους, υπάρχουν και περιπτώσεις, σε ποσοστά που ανέρχονται μέχρι και 30% των containers μηνιαίως, που στη συνοδευτική κατάσταση αναφέρεται μεν ο συνολικός αριθμός των κιβωτίων, αλλά δεν διευκρινίζεται η ποσότητα ανά κωδικό είδους. Η ποσοτική αυτή ασάφεια έχει ως αποτέλεσμα να δυσχεραίνεται η διαδικασία της παραλαβής και να απαιτείται σημαντικά περισσότερος χρόνος για τον προσεκτικό έλεγχο των ποσοτήτων των υποδημάτων που παραλαμβάνονται.

Τα κύρια προβλήματα στην αποθήκευση απορρέουν από την φύση των προϊόντων. Η μεγάλη ποικιλία στις κατηγορίες του είδους (ανδρικά, γυναικεία, παιδικά, παπούτσια, πάνινα, αθλητικά, σαγιονάρες, κλπ.), στο κιβωτολόγιο (ποσότητα τεμαχίων ανά κιβώτιο) και στις διαστάσεις κιβωτίων, στο χρώμα και νούμερο, καθώς επίσης και η αναλογία στα διάφορα μεγέθη που τοποθετούνται στα κάθε κιβώτιο (μεικτοί κωδικοί) προκαλούν προβλήματα χωροταξικού και λειτουργικού χαρακτήρα. Πιο συγκεκριμένα, η επιλογή του πιο αποτελεσματικού τρόπου αποθήκευσης περιέχει μία σειρά από ερωτήματα για πολλές εταιρείες. Η παλέτα, λόγω μεγάλης ποικιλίας διαστάσεων των κιβωτίων, δεν προσφέρει ικανοποιητική εκμετάλλευση του χώρου και έτσι η χρήση της ή μη ως αποθηκευτικό μέσο αποτελεί δίλημμα για τις εταιρείες.

Στα υποδήματα, όπως και σε άλλα είδη προϊόντων, παρατηρείται έντονο το πρόβλημα της εποχικότητας, με συνέπεια μεγάλες αυξομειώσεις στα αποθέματα που διατηρούν οι αποθήκες στην καλοκαιρινή και χειμερινή σεζόν και προβλήματα που απορρέουν από την ανετοιμότητα των αποθηκών να ανταπεξέλθουν στις αυξημένες ανάγκες εξαγωγικού από την αποθήκη έργου στις περιόδους υψηλής ζήτησης: είτε λόγω κακού σχεδιασμού των απαιτήσεων σε εργατικό δυναμικό, είτε λόγω κακής οργάνωσης των διαδικασιών της αποθήκης.

Τα παραπάνω προβλήματα διογκώνονται ακόμα περισσότερο από τις ιδιαιτερότητες των παραγγελιών κατά την διάρκεια κάθε σεζόν. Ενώ οι αρχικές παραγγελίες των πελατών περιέχουν μεγάλες ποσότητες ολόκληρων κιβωτίων, από τα μέσα της σεζόν αρχίζουν οι επαναπαραγγελίες με σκοπό την κάλυψη συγκεκριμένων αναγκών των καταστημάτων. Οι παραγγελίες αυτές αφορούν μικρότερες ποσότητες ολόκληρων κιβωτίων και μεγαλύτερες ποσότητες τεμαχίων συγκεκριμένου χρώματος και νούμερου, με αποτέλεσμα να απαιτείται σημαντικά περισσότερος χρόνος,

περισσότερο εργατικό δυναμικό και κατ' επέκταση αύξηση του κόστους συλλογής των κιβωτίων με την απασχόληση περισσότερων ατόμων για την διεκπεραίωση των παραγγελιών.

Επίσης, η ιδιαιτερότητα των παραγγελιών αποτελεί τον βασικό λόγο για τις υψηλές ποσότητες επιστρεφόμενων προϊόντων, λόγω λαθών που παρατηρούνται στην διαδικασία συλλογής και ελέγχου των παραγγελιών. Πρόκειται, λοιπόν, για μία ιδιαίτερα δυναμική κατάσταση, που απαιτεί πολύ προσεκτικό σχεδιασμό και πρόβλεψη τόσο του όγκου των διακινούμενων προϊόντων (λόγω των προβλημάτων προμήθειας που αναφέραμε παραπάνω), όσο και της κατανομής του εργατικού δυναμικού εντός κάθε σεζόν στις διάφορες διαδικασίες της αποθήκης (τακτοποίηση, συλλογή παραγγελιών, έλεγχος, κτλ.).

Επιπλέον, ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δοθεί, λόγω της ιδιαιτερότητας των παραγγελιών, στην επιλογή της βέλτιστης μεθόδου συλλογής των παραγγελιών (batch picking, zone picking, κτλ.), για την παραγωγικότερη και ποιοτικότερη εκτέλεση των παραγγελιών. Παράλληλα, οι εταιρείες που επιδιώκουν να κρατήσουν υψηλό επίπεδο εξυπηρέτησης των πελατών στον ιδιάζοντα κλάδο των υποδημάτων αντιμετωπίζουν πρόβλημα αναδιάρθρωσης του κόστους (μείωση του κόστους των λαθών και των συνεπειών τους, αντισταθμιστικό κόστος Logistics).

Μεγαλύτερη αποθεματοποίηση για κάλυψη περισσότερων επαναπαραγγελιών, επίτευξη μεγαλύτερου εξαγωγικού έργου στις περιόδους υψηλής ζήτησης, προσπάθεια μείωσης των επιστρεφόμενων παραγγελιών λόγω κακής οργάνωσης της παραγγελιοληψίας και άλλα θέματα, αποτελούν μερικούς από τους στόχους των εταιρειών που επιδιώκουν να πρωταγωνιστήσουν στο έντονο ανταγωνιστικό περιβάλλον του κλάδου της βιομηχανίας των υποδημάτων.

### 10.3 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ – ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ

Ο κλάδος της εμπορίας ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών οικιακής χρήσης έχει γνωρίσει αλματώδη ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια στην Ελλάδα. Οι υπάρχουσες αλυσίδες καταστημάτων επεκτείνονται, ενώ νέες εμφανίζονται και αναπτύσσονται ταχύτατα, καθιστώντας τα μικρά ανεξάρτητα συνοικιακά καταστήματα παρελθόν.

Οι αλματώδης αύξηση όμως του αριθμού των καταστημάτων αλυσίδας ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών επέβαλλε την ανάγκη για την κτήση μεγάλων κεντρικών αποθηκών, που θα είναι σε θέση να τα τροφοδοτούν επαρκώς, ώστε να εξασφαλίζεται η επάρκεια των ειδών σε αυτά καθώς και η παροχή customer service υψηλού επιπέδου στους τελικούς καταναλωτές. Η εγκατάσταση και λειτουργία τέτοιων κέντρων διανομής έχει αποδειχτεί ότι χρήζει προσεκτικού σχεδιασμού λόγω των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών που διέπουν το κύκλωμα αυτό.

Το κύκλωμα δεν χαρακτηρίζεται αυστηρά ως εποχικό στο σύνολό του, εκτός από μια αύξηση της ζήτησης τις περιόδους των εορτών η οποία δημιουργεί αντίστοιχα σημαντική αύξηση των αποθεμάτων πριν τις περιόδους αυτές. Υπάρχει ωστόσο η ιδιαιτερότητα ορισμένα από τα προϊόντα να παρουσιάζουν εποχική ζήτηση σε τέτοιο βαθμό, ώστε προκειμένου να επιτευχθεί οικονομία κλίμακας για την

προσφορά καλύτερης τιμής και για να καλυφθεί η ζήτηση οι αποθήκες κυριολεκτικά να ασφυκτιούν από τα συγκεκριμένα προϊόντα. Για παράδειγμα, την καλοκαιρινή περίοδο οι μονάδες κλιματισμού συντελούν στην απότομη αύξηση των αποθηκευτικών αναγκών μιας εταιρείας.

Το πρώτο πρόβλημα στη διαχείριση των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών είναι το μεγάλο εύρος διαστάσεων των προϊόντων αυτών. Ανάμεσα σε ένα προϊόν μικρού μεγέθους (π.χ. ένα mp<sup>3</sup>) και σε ένα μεγάλο μεγέθους οικιακό προϊόν (π.χ. ένα ψυγείο), υπάρχουν συσκευές που καλύπτουν όλο αυτό το εύρος. Η ιδιαιτερότητα αυτή επιβάλλει την υιοθέτηση τόσο διαφορετικών μέσων ενδοαποθηκευτικών διακινήσεων, όσο και τον συνδυασμό διαφορετικών αποθηκευτικών συστημάτων.

Για παράδειγμα μπορεί να επιλεγεί το σύστημα των επαλλήλων στρωμάτων με απλή στοίβαξη για τις ογκώδεις «Λευκές συσκευές», όπως είναι τα ψυγεία, οι κουζίνες και τα πλυντήρια, οπότε θα χρειαστεί περονοφόρο ανυψωτικό, εξοπλισμένο με ειδικές δαγκάνες για τη διαχείριση αυτών των συσκευών, ενώ μπορεί να επιλεγεί το σύστημα των ραφιών παλέτας για μια κατηγορία κωδικών μεσαίου μεγέθους, όπως είναι οι τηλεοράσεις και τα ηχεία, οπότε θα χρειαστεί διαφορετικό περονοφόρο ανυψωτικό όχημα.

Το κύριο χαρακτηριστικό το οποίο δυσκολεύει τον σχεδιασμό του βέλτιστου αποθηκευτικού συστήματος είναι η σύνθεση του αποθέματος. Η ιδιαιτερότητα της σύνθεσης του αποθέματος σε αυτό τον κλάδο είναι ότι αυτό αποτελείται από μεγάλο αριθμό κωδικών (της τάξης των 10.000 και άνω) με μικρό συγκριτικά απόθεμα ανά κωδικό, ειδικά για τις Β και C κατηγορίες. Ο αντίκτυπος που έχει αυτό στο σχεδιασμό του αποθηκευτικού συστήματος ποικίλει ανάλογα με την κατηγορία κωδικών. Στο παράδειγμα των «Λευκών συσκευών» μπορεί να σημαίνει υποεκμετάλλευση των σουδών αν αυτές σχεδιαστούν πολύ μεγάλες σε βάθος, εφόσον ενδέχεται να μην υπάρχει ικανό απόθεμα από ένα κωδικό για να καλύψει μία ολόκληρη σούδα (ή αριθμό ακεραίων σουδών) και από την άλλη υποεκμετάλλευση του χώρου λόγω της ύπαρξης πολλών διαδρόμων αν οι σούδες σχεδιαστούν μικρές σε βάθος.

Ένα άλλο παράδειγμα που δείχνει επίσης τη σοβαρότητα του προβλήματος αυτού είναι ότι, αν για μία κατηγορία έχει μελετηθεί η μοναδοποίηση φορτίου και έχει επιλεγεί η αποθήκευσή της σε ράφια παλέτας, υπάρχει περίπτωση να διαπιστωθεί εκ των υστέρων ότι το απόθεμα της πλειοψηφίας των κωδικών αυτών δεν είναι ικανό να συμπληρώσει μία παλέτα, οπότε γίνεται υποεκμετάλλευση του χώρου. Όσο πιο μεγάλη είναι μία αλυσίδα καταστημάτων, τόσο το πρόβλημα αυτό τείνει να εξαλειφθεί, πρέπει όμως να μελετηθούν εναλλακτικές λύσεις, όπως η επιλογή παραπάνω από μίας μοναδοποίησης φορτίου για κάθε κατηγορία ή ακόμα και επιλογή διαφορετικού αποθηκευτικού συστήματος.

Πέραν όμως της δυσκολίας στον χωροταξικό σχεδιασμό της αποθήκης, το χαρακτηριστικό αυτό προκαλεί μια επιπλέον δυσκολία στη λειτουργία της αποθήκης και συγκεκριμένα στη συλλογή (picking) των παραγγελιών. Από σχετική εμπειρία έχει διαπιστωθεί ότι λόγω της ανάγκης ύπαρξης ξεχωριστών θέσεων συλλογής για κάθε κωδικό, ακόμα και αν η χωρητικότητα της επιλεχθείσας χωροταξικής λύσης καλύπτει τις αποθηκευτικές ανάγκες της εταιρείας σε απόλυτα μεγέθη, δεν είναι δυνατόν να υπάρχουν ισόγειες (ή προσβάσιμες από πεζό) θέσεις συλλογής για όλους

τους κωδικούς. Πρέπει λοιπόν η λειτουργική οργάνωση της αποθήκης να προβλέπει την επίλυση του προβλήματος αυτού διότι ως γνωστόν η διαδικασία αυτή έχει τη μεγαλύτερη συμβολή στη διαμόρφωση του συνολικού λειτουργικού κόστους της αποθήκης.

Τέλος, σε ότι αφορά το κύκλωμα αυτό, άλλη μία ιδιαιτερότητα είναι η ύπαρξη δύο διαφορετικών τύπων πελατών για την αποθήκη. Ο ένας είναι τα καταστήματα όπου τροφοδοτούνται από αυτή, και άλλος είναι οι ίδιοι οι τελικοί καταναλωτές, εφόσον συγκεκριμένες κατηγορίες προϊόντων όπως οι «Λευκές συσκευές» αλλά και άλλες, όπως μεγάλες τηλεοράσεις και συγκροτήματα Home Cinema, παραγγέλλονται στα καταστήματα αλλά η αποστολή της παραγγελίας γίνεται κατευθείαν από την αποθήκη στα σπίτια των πελατών.

Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ανάγκη για προσεκτικό έλεγχο των παραγγελιών κατά την διαμόρφωσή τους, διότι αφενός δεν υπάρχει περιθώριο λάθους για τις μεμονωμένες παραγγελίες των πελατών και αφετέρου οι παραγγελίες των καταστημάτων είναι πολυσύνθετες και απαιτείται ορθή δρομολόγηση τους. Ακόμα, απαιτείται η πρόβλεψη κατάλληλα διαμορφωμένων χώρων για την συλλογή και αποστολή των παραγγελιών, οι οποίοι εκτός από το σωστό μέγεθος και τον εξοπλισμό τους πρέπει να παρέχουν και την ανάλογη φύλαξη των ακριβών αυτών προϊόντων.

#### 10.4 ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ

Σήμερα υπάρχει μία γενικότερη χαλαρότητα στον τρόπο οργάνωσης των logistics του συγκεκριμένου κλάδου και κρίνεται σκόπιμη η αναδιοργάνωσή του. Βασικό χαρακτηριστικό του συστήματος πώλησης και διάθεσης λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων είναι ότι υπάρχει έλλειψη κεντρικού συντονισμού και ελέγχου με αποτέλεσμα κάθε αποθήκη να λειτουργεί διαφορετικά και να εννοεί διαφορετικά την εξυπηρέτηση του πελάτη.

Τα είδη αυτά που εμπορεύονται οι πελάτες της βιομηχανίας λιπασμάτων είναι εποχιακά και η διακύμανση των αποθεμάτων κατά την διάρκεια του έτους είναι έντονη και με ιδιαίτερα υψηλές απαιτήσεις σε αποθηκευτικούς χώρους. Επίσης η αποθήκευση των σάκων (50 kg) πολλές φορές πραγματοποιείται χύμα σε ντάνες έως 5 μ. προσφέροντας καλή εκμετάλλευση του χώρου, έχει όμως ως αποτέλεσμα την ύπαρξη υψηλού λειτουργικού - εργατικού κόστους.

Εναλλακτικά της αποθήκευσης χύμα σε ντάνες, είναι η τοποθέτηση σε παλέτες με λίγο μικρότερη εκμετάλλευση χώρου αλλά με μεγάλο όφελος από την μείωση του λειτουργικού κόστους, καθώς η μοναδοποίηση του φορτίου (παλετοποίηση) προσφέρει δυνατότητα μηχανοποίησης των μεταφορών και φορτώσεων στην αποθήκη (μέσω της χρήσης των περονοφόρων ανυψωτικών).

Τα δύο εναλλακτικά αποθηκευτικά συστήματα που προκύπτουν είναι:

- Ø η τοποθέτηση σε παλέτες (μη τυποποιημένων διαστάσεων που προκύπτουν από ιδιαίτερη μελέτη) και η αποθήκευσή τους σε επάλληλα στρώματα - ντάνιασμα και
- Ø η τοποθέτηση σε παλέτες (ίδιων διαστάσεων) σε ράφια drive in.

Σημειώνεται ότι η αποθήκευση παλετών σε drive in έχει λίγο χαμηλότερη εκμετάλλευση χώρου ενώ ταυτόχρονα απαιτεί σημαντική επένδυση σε ράφια και επομένως προκρίνεται η πρώτη λύση (α). Από μελέτες έχει αποδειχθεί ότι η χρήση παλετών μπορεί να επιφέρει μείωση του κόστους λειτουργίας έως και 35%. Όσον αφορά το σύστημα διαχείρισης αποθεμάτων, αυτό μπορεί να θεωρηθεί ορθολογικό. Βεβαίως, θα πρέπει να εξετασθεί η δυνατότητα καλύτερου χρονοπρογραμματισμού των παραλαβών, έτσι ώστε να αποφεύγονται υψηλά αποθέματα, κατάσταση που επιβαρύνεται με τις τοποθετήσεις παραγγελιών να γίνονται σε ετήσια βάση για την κάλυψη των αναγκών όλου του έτους.

Επίσης, μελλοντικά ενδέχεται να αλλάξει η οργανωτική δομή του δικτύου διανομής και να αναπτυχθούν σενάρια σχετικά με την κεντρικοποίηση των αποθηκών, που μπορεί να μειώσει σημαντικά το κόστος λειτουργίας.

## 10.5 ΚΑΠΝΟΣ

Ο κύριος ανταγωνισμός των ελληνικών καπνοβιομηχανιών προέρχεται κυρίως από χώρες με φθινό εργατικό δυναμικό όπως η Τουρκία, η Βουλγαρία και άλλες Βαλκανικές χώρες. Συνεπώς, οι εταιρείες στα πλαίσια των προσπαθειών τους για συνεχή βελτίωση της παραγωγικότητας, της αύξησης του μεριδίου αγοράς και των εξαγωγών τους, πρέπει να μελετούν διαρκώς επεμβάσεις, αξιοποιώντας τις σύγχρονες αρχές οργάνωσης, ειδικότερα στο ευαίσθητο κύκλωμα της διακίνησης και αποθήκευσης του καπνού, που σε γενικές γραμμές είναι σε μικρό βαθμό οργανωμένο και κοστοβόρο, ενώ η φιλοσοφία που το διέπει καθώς και η τεχνολογία που χρησιμοποιείται είναι πεπερασμένη και βρίσκεται μακριά από τις σύγχρονες οργανωτικές αρχές.

Βάσει στοιχείων έχει εκτιμηθεί ότι το συνολικό εργατικό κόστος του έτοιμου προϊόντος είναι περίπου 40% και από αυτό το 65% αφορά τα άμεσα εργατικά επεξεργασίας και διαλογής, ενώ το υπόλοιπο 35% αφορά τα έμμεσα εργατικά στις αποθηκευτικές διακινήσεις. Οι μονάδες διακίνησης και αποθήκευσης είναι δέματα από λινάτσα για να χάνουν την υγρασία τους με φυσικό τρόπο, έτσι ώστε να μπορεί ο καπνός να «αναπνέει». Η απαίτηση αυτή καθόρισε και την μονάδα καθώς επιβάλλει και την διαδικασία της αλαμπούρας την οποία υφίστανται τα δέματα (δηλ. το περιοδικό αναποδογύρισμα των δεμάτων τα οποία είναι αποθηκευμένα έτσι ώστε να μην σαπίσουν).

Κύρια επίσης χαρακτηριστικά είναι η αποθήκευση σε αποθήκες με ορόφους (με όλα τα μειονεκτήματα που συνεπάγεται αυτό για τις εσωτερικές διακινήσεις), η αποθήκευση σε ράφια που πρέπει να αποσυναρμολογούνται και σε χώρους χωρίς υγρασία και που δεν τους χτυπάει ο ήλιος, η απαίτηση για εύκολη πρόσβαση στα δέματα κατά την διαδικασία του χαρμανιάσματος διαφορετικών βαθμολογιών ποικιλιών, οι όσον το δυνατόν λιγότερες μετακινήσεις για λόγους απώλειας βάρους (φύρα), κλπ., καθώς και μία σειρά σημαντικών προβλημάτων που πρέπει να αντιμετωπισθούν, όπως:

- Ø μη εφαρμογή βασικών αρχών των logistics, όπως είναι η σήμανση των μονάδων αποθήκευσης με ετικέτες, η κωδικοποίηση των θέσεων αποθήκευσης, η συστηματική παρακολούθηση των διαφόρων εργασιών, έχει



ως αποτέλεσμα την δημιουργία κακής εκμετάλλευσης του χώρου, δημιουργία υψηλού εργατικού κόστους λόγω αδικαιολόγητων καθυστερήσεων, πολλών ανατακτοποιήσεων, μη έγκαιρης πληροφόρησης κ.α.,

- Ø δημιουργία υψηλού κόστους λόγω λαθών, διπλής εισαγωγής στοιχείων, καθυστερήσεων στην ενημέρωση για την έναρξη των παραγωγικών διαδικασιών, προβληματικής επικοινωνίας των τμημάτων της αποθήκης κυρίως λόγω του ότι οι πληροφορίες και τα στοιχεία σημαντικών διαδικασιών, όπως συμβάσεων με τους παραγωγούς, παρακολούθησης, βαθμολόγησης, αγοράς και ζυγίσματος των χωρικών δεμάτων, καταχωρούνται χειρονακτικά σε διάφορα προγράμματα και νησίδες πληροφόρησης.
- Ø άναρχη μορφή δόμησης αποθηκευτικού συστήματος, δεδομένου ότι αυτό αποτελείται από επί μέρους αποθηκευτικούς χώρους διάφορων εμβαδών και ωφέλιμων υψών, με διαφορετικά πλέγματα υποστυλωμάτων και σε διαφορετικά κτίρια.

Τα περισσότερα από τα παραπάνω προβλήματα λύνονται με την υιοθέτηση του αποθηκευτικού συστήματος των επαλλήλων στρωμάτων με χρήση παλετών με μεταλλικό σκελετό ποστιάσματος (κλούβες) έως και πέντε καθ' ύψος σε νέα κτίρια αποθηκών μεγάλου ύψους. Προσοχή όμως πρέπει να δοθεί κατά την διάρκεια της μελέτης οργάνωσης και εφαρμογής του ανασχεδιασμού, έτσι ώστε ο συνολικός χρόνος απόσβεσης της σχετικής επένδυσης να μην υπερβαίνει τα 4 έως 5 έτη.

## 10.6 ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΙΔΗ

Η φαρμακευτική βιομηχανία είναι ένας ιδιαίτερος κλάδος της βιομηχανίας και συγκρίνεται δύσκολα με άλλους, επειδή είναι επιφορτισμένη με ένα αυστηρό νομοθετικό πλαίσιο και πολλές οδηγίες της Ε.Ε. που καλύπτουν την παραγωγή, αποθήκευση, διανομή και ανακλήσεις προϊόντων. Οι κρατικές δαπάνες αποτελούν την κύρια πηγή εσόδων για τα προϊόντα της βιομηχανίας και είναι πολύ σημαντικά ποσά. Η «οικονομική πίττα» μοιράζεται μεταξύ πολλών παραγωγών και εισαγωγέων (ενδεικτικά το 60% της αγοράς κρατείται από άνω των 20 εταιρειών).

Οι δυσκολίες στην αποθήκευση δημιουργούν ιδιαίτερες συνθήκες για τον εφοδιασμό των ανθρώπινων φαρμακευτικών και παραφαρμακευτικών προϊόντων (για πρακτικούς λόγους αποκαλούνται και τα δύο φαρμακευτικά) στην αγορά. Τα προβλήματα αυτά εστιάζονται στις λειτουργίες της αποθήκευσης, της συλλογής (picking), τη συσκευασία και τις ανακλήσεις όπως επίσης σε περισσότερο ποιοτικά θέματα σαν την εξυπηρέτηση πελάτη, την οικονομία της φαρμακευτικής αλυσίδας και τον θεσμό των χονδρεμπόρων.

Τα κύρια προβλήματα στην αποθήκευση απορρέουν κυρίως από την φύση των προϊόντων. Η αποθήκευση φαρμακευτικών ειδών απαιτεί σταθερές θερμοκρασίες μεταξύ +10 και +25°C για όλα τα φάρμακα που βρίσκονται στο απόθεμα της συγκεκριμένης αποθήκης. Αυτό σημαίνει είτε ένα κτίριο με τοίχους από μπετόν ή τούβλο πάχους άνω των 20 εκ., είτε ένα κτίριο με επαρκή μόνωση στο οποίο θα πρέπει να έχει γίνει μελέτη για την επάρκεια των (μονωτικών) υλικών. Τα προϊόντα που αποθηκεύονται μπορεί να είναι εύφλεκτα ή πολύ ευαίσθητα στην στοίβαξη.

Είναι συχνό φαινόμενο να μην επιτρέπεται η στοίβαξη φαρμακευτικών προϊόντων σε ύψος άνω των δέκα τεμαχίων ή πέντε χαρτοκιβωτίων κλπ.

Η κατάσταση των υλικών συσκευασίας πρέπει να είναι άριστη όταν αυτό αγοραστεί από τον πελάτη γιατί συχνά είναι ακριβό και πρέπει πάντα να εμπνέει εμπιστοσύνη στον χρήστη, δηλαδή η αντίληψη ποιότητας των φαρμάκων από τον καταναλωτή συμπεριλαμβάνει την συσκευασία του. Στο εσωτερικό της αποθήκης συχνά χρειάζονται ψυγεία με διαβαθμίσεις θερμοκρασίας, δηλαδή ένας χώρος από 0 έως 5°C, ένας χώρος από 5 έως 8°C και συχνά ένα κατεψυγμένο χώρο. Σε αυτές τις περιπτώσεις η συλλογή γίνεται κατ' ευθείαν από το ψυγείο.

Υπάρχει επίσης η ανάγκη ειδικά προστατευμένου χώρου για φαρμακευτικά προϊόντα των οποίων οι ποσότητες ελέγχονται αυστηρά (ναρκωτικές ουσίες κλπ). Αυτές αποτελούν ένα μεγάλο αγκάθι στην ομαλή λειτουργία της αποθήκης και καταλαμβάνουν σημαντικό χώρο μια που η διαδικασία ξεκλειδώματος - συλλογής - κλειδώματος πρέπει να τηρείται αυστηρά. Ένας τέτοιος χώρος στην αποθήκη κατάλαμβάνει επιφάνεια που αντιστοιχεί σε πολλές παλετοθέσεις και χρησιμοποιείται για ελάχιστους κωδικούς.

Η ύπαρξη σχετικά μικρών αποθεμάτων και όγκων αλλά πολλών κωδικών από την μία πλευρά και η φύση των παραγγελιών (μικρές ποσότητες παραγγελίας και πολλοί κωδικοί σε αυτήν) από την άλλη, οδηγούν στο πρόβλημα του κόστους της συλλογής γιατί απασχολούνται πολλά άτομα για την διεκπεραίωση των παραγγελιών που πρέπει να γίνει μέχρι μία συγκεκριμένη ώρα φόρτωσης. Έχουν χρησιμοποιηθεί τεχνικές αυτοματοποιημένης προετοιμασίας παραγγελιών (συλλογής), αλλά είναι αρκετά ακριβές λύσεις και απασχολούν πολύ δυναμικό στην τροφοδότηση των μηχανημάτων. Οι περισσότεροι διανομείς που διακινούν μεγάλες ποσότητες κατάλήγουν σε μία βέλτιστη λύση που περιλαμβάνει εργάτες και αυτόματα συστήματα.

Το ποσοστιαίο κόστος της συλλογής σε σχέση με το έργο Logistics είναι πάντα μεγάλο. Η ύπαρξη των προϊόντων στην συντήρηση οδηγεί στην χρήση ειδικών συσκευασιών για αυτά που διακομίζονται, που είναι ογκώδη σε σχέση με το μέγεθος τους. Συγκεκριμένα, τα προϊόντα αυτά μετακινούνται σε κιβώτια από φελιζόλ και εντός τοποθετούνται δύο ή τρεις παγοκύστες. Η θερμοκρασία διατηρείται σταθερή για ένα χρονικό διάστημα αλλά μετά υπάρχει κίνδυνος αλλοίωσης. Σύμφωνα με τις ισχύουσες οδηγίες της E.E. ο παραγωγός είναι υπεύθυνος για τα δευτερεύοντα υλικά συσκευασίας, σε μια προσπάθεια να αυξηθεί η εκμετάλλευση των αναχρησιμοποιούμενων συσκευασιών. Αυτό σημαίνει την συλλογή των υλικών συσκευασίας από τα νοσοκομεία κατά την διάρκεια της παραλαβής από αυτά, που δημιουργεί πρόβλημα στο φορτηγό που κάνει τις διανομές.

Η ανάκληση προϊόντος είναι σπάνια διαδικασία αλλά πρέπει να έχει προβλεφθεί στο αποθηκευτικό σύστημα και στην περίπτωση που συμβεί να διεξαχθεί με ομαλότητα και να μην εμποδίζει τις αποθηκευτικές διαδικασίες. Απαιτεί την ύπαρξη κενών θέσεων πάντα στην αποθήκη και την απόλυτη δέσμευση τους σε περίπτωση ανάκλησης.

Το επίπεδο εξυπηρέτησης πελάτη στη φαρμακευτική βιομηχανία είναι πολύ υψηλό με αποτέλεσμα την αύξηση του κόστους Logistics. Παρουσιάζεται εδώ το πρόβλημα της κακής χρήσης υπηρεσιών από μέρους των πελατών παραγγέλλοντας

την τελευταία στιγμή ή απαιτώντας περισσότερα είδη μέσω κατεπειγουσών υπηρεσιών. Τα φαρμακεία ειδικά είναι αποδέκτες πολύ υψηλών επιπέδων εξυπηρέτησης με επισκέψεις πάνω από μια φορά την ημέρα. Αυτή η κατάσταση γίνεται ένα γενικευμένο πρόβλημα στην βιομηχανία που οδηγεί στην συνεχή αύξηση του κόστους Logistics.

Οι ποσότητες και οι όγκοι (κυρίως των φαρμακευτικών και λιγότερο των παραφαρμακευτικών) που εφοδιάζονται είναι συγκριτικά μικρές, γεγονός που αυτόματως σημαίνει πως η αποθήκευση και διανομή των προϊόντων είναι ένα μεγάλο τμήμα της τελικής τιμής τους (υψηλό κόστος Logistics). Όταν η διανομή περιλαμβάνει πολλά σημεία επίσκεψης, όπως στην περίπτωση των φαρμακείων και πάνω από μία επίσκεψη την ημέρα, η κατάσταση γίνεται δύσκολη οικονομικά για μια μεσαίου μεγέθους φαρμακευτική εταιρία. Δεδομένης της έλλειψης ειδικών εταιρειών - υπηρεσιών στο χώρο του φαρμακευτικού Logistics οι εταιρίες είναι υποχρεωμένες να χρησιμοποιούν τις χαμηλής ποιότητας υπηρεσίες των πρακτορείων ή ιδιόκτητες εγκαταστάσεις και στόλους κλπ.

Ο θεσμός των χονδρεμπόρων επιβάλλει ένα ακόμη στάδιο αποθήκευσης στα φαρμακευτικά προϊόντα και έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση του κόστους Logistics στην εφοδιαστική αλυσίδα λόγω διπλών αποθηκεύσεων. Επίσης, το κυριότερο αλλά ποιοτικό πρόβλημα είναι η έλλειψη της διαφάνειας στην εφοδιαστική αλυσίδα και η αδυναμία διοίκησής της που θα πρέπει να αποφέρει συγκράτηση κόστους και εξυπηρέτηση πελάτη. Ο θεσμός επίσης επιβάλλει την ύπαρξη περισσότερου αποθέματος στην εφοδιαστική αλυσίδα, γεγονός που αυξάνει το συνολικό κόστος αποθήκευσης και φυσικά Logistics.

Η φαρμακευτική βιομηχανία στην Ελλάδα βρίσκεται συνεχώς σε κατάσταση επαναπροσδιορισμού των επιλογών Logistics της που έγιναν προ των αλλαγών οι οποίες λαμβάνουν χώρα αυτήν την στιγμή στις υπηρεσίες του κλάδου, με προοπτική τον εκσυγχρονισμό τους.

## **ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΟΥ ΝΕΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ ΔΙΑΦΑΝΟ**

### **ΚΕΦ 11<sup>ο</sup> ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΔΙΑΦΑΝΟ – ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ**

#### **11.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Σήμερα αναγνωρίζεται ευρέως ότι η δυναμικότητα και η χαμηλόκοστη λειτουργία του αποθηκευτικού κυκλώματος και του κυκλώματος διακίνησης, αποτελούν τα συγκριτικά πλεονεκτήματα που δημιουργούν την ειδοποιό διαφορά, ειδικά ανάμεσα στις εμπορικές επιχειρήσεις.

Στο χώρο αυτό δραστηριοποιείται η εταιρεία Διάφανο, η οποία εμπορεύεται μέσω ενός δικτύου πελατών και προμηθευτών είδη σπιτιού. Η επιχείρηση, παρουσιάζοντας ανοδική πορεία και στα πλαίσια του δυναμισμού της, αποφάσισε τη δημιουργία νέων εγκαταστάσεων, για την αποθήκευση και τη διανομή των προϊόντων της σε νέο κτίριο στη Μαγούλα Αττικής. Στόχος η επίτευξη του βέλτιστου δυνατού επίπεδου εξυπηρέτησης των πελατών της με το λιγότερο δυνατό κόστος, μέσω της εφαρμογής των σύγχρονων μεθόδων οργάνωσης.

#### **11.2 ΣΤΟΧΟΙ & ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ**

Η παρούσα μελέτη αφορά τον χωροταξικό σχεδιασμό των νέων αποθηκευτικών εγκαταστάσεων καθώς επίσης και τη λειτουργική, μηχανογραφική και διοικητική οργάνωση του κυκλώματος αποθήκευσης.

Καθ' όλη την διάρκεια του έργου, επιδιώχθηκε η όλη μελέτη να δει σφαιρικά το όλο αποθηκευτικό σύστημα στην επιχείρηση και να προσδιορίσει το καταλληλότερο που θα πρέπει να υιοθετηθεί. Μετά την ανάλυση των ιδιοτεροτήτων του κυκλώματος και τον προσδιορισμό των αναγκών της εταιρείας και σύμφωνα με την εμπειρία των μελετητών προτείνεται μία συγκεκριμένη ολοκληρωμένη χωροταξική πρόταση.

Ιδιαίτερη βαρύτητα δόθηκε στα επιμέρους κυκλώματα που απαρτίζουν την λειτουργία της αποθήκης με σκοπό την επίτευξη της βέλτιστης λειτουργικότητας μέσω της οικονομικότερης λύσης. Στόχος η διεκπεραίωση με τον πλέον οικονομικό τρόπο της αποθήκευσης και διακίνησης των κωδικών, καθώς και η προστασία και η σωστή διαφύλαξή τους.

Κατά τη διάρκεια του καθορισμού του λεπτομερειακού χωροταξικού σχεδιασμού, λήφθηκαν αποφάσεις που αφορούσαν τις απαιτήσεις και την χωροθέτηση των επιμέρους χώρων (παραλαβής, κύριας αποθήκευσης, συσκευασίας, αποστολών, κλπ.)

όπως επίσης και των γραφείων, καθώς και τις προδιαγραφές των μέσων διακίνησης και αποθήκευσης (περονοφόρα μηχανήματα, ράφια παλέτας, πόρτες, ράμπες, κλπ.) όπου απαιτήθηκαν.

Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε η λειτουργική οργάνωση του κυκλώματος αποθήκευσης, με στόχο την αποδοτικότερη λειτουργία του νέου κέντρου, την ταχύτερη εκτέλεση των παραγγελιών, την εύκολη παρακολούθηση και απογραφή των κωδικών, την ελαχιστοποίηση των λαθών κατά την εκτέλεση των παραγγελιών, την επίτευξη υψηλού επιπέδου εξυπηρέτησης των πελατών, την ταχύτερη δυνατή παραλαβή και καταμέτρηση των προϊόντων, την εξασφάλιση χαμηλού βαθμού ζημιών, φθορών και απωλειών, την τήρηση των κανόνων ασφάλειας, και τη μείωση του κόστους λειτουργίας και εργατικών.

Η οργάνωση των λειτουργικών διαδικασιών του κέντρου αποθήκευσης και διανομής βασίστηκε αφενός μεν στην ήδη σχεδιασθείσα χωροταξική οργάνωση σε πρώτο στάδιο, προκειμένου να υποστηρίξει τα επιμέρους λειτουργικά κυκλώματα, αφετέρου δε στην αναγνώριση των αναγκών και απαιτήσεων των στελεχών της εταιρείας και στην εμπειρία των μελετητών. Με δεδομένο ότι η αποθήκευση των προϊόντων προσθέτει σημαντικά κόστη χωρίς να αυξάνει ταυτόχρονα την αξία του προϊόντος (non value-added costs), η μείωση του κόστους αυτού μέσω ενός σωστά σχεδιασμένου συστήματος Warehouse Management, προσδίδει συγκριτικά πλεονεκτήματα απέναντι στον ανταγωνισμό.

Σημαντικό βάρος δόθηκε στην δυνατότητα εφαρμογής τεχνολογίας Bar Code και στη χρήση φορητών τερματικών, η οποία εξασφαλίζει την απρόσκοπτη ροή πληροφοριών μέσα στο αποθηκευτικό κύκλωμα και την αυτόματη ενημέρωση των μηχανογραφικών αρχείων.

Συνοψίζοντας, οι υπό μελέτη νέες αποθηκευτικές εγκαταστάσεις κρίθηκαν ως μία νέα ανεξάρτητη μονάδα, που θα πρέπει να δικαιολογήσει και να αξιοποιήσει κάθε κεφάλαιο που πρόκειται να επενδυθεί. Καθ' όλη τη διάρκεια της συνεργασίας τους με την εταιρεία οι μελετητές αναγνώρισαν τον δυναμισμό και την προσπάθεια για την εφαρμογή των σύγχρονων αντιλήψεων management από τις Διευθύνσεις που συμμετείχαν στην υλοποίηση του συγκεκριμένου project.

### 11.3 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΡΓΩΝ LOGISTICS

Θεμέλιος λίθος στην επιτυχή εκτέλεση μίας επιχειρηματικής ιδέας, ή ενός έργου, είναι ο σωστός σχεδιασμός. Τη στιγμή που τα πάντα ξεκινούν από «λευκό χαρτί», η επισταμένη ανάλυση των παραμέτρων που θα επηρεάσουν την έκβαση του τελικού αποτελέσματος, είναι η μόνη εγγύηση πως το έργο θα ολοκληρωθεί επιτυχώς, σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα, με τους προϋπολογισμένους πόρους και το ελάχιστο δυνατό κόστος.

Ο κίνδυνοι, ή οι αβεβαιότητες είναι έννοιες που πάντα απασχολούν την ομάδα εργασίας ενός έργου. Περισσότερο δε, ειδικά σε projects logistics, αυτό που ενδιαφέρει είναι οι πιθανές επιπτώσεις τους όχι μόνο στις παραμέτρους του έργου αλλά

πολύ περισσότερο στο ίδιο το τελικό αποτέλεσμα. Συνήθως αποφασίζονται επενδύσεις ταυτόχρονα σε καλύτερη οργάνωση, στελεχιακό δυναμικό, μηχανογραφικά συστήματα, νέες τεχνολογίες και σε υποδομή παροχής ποιοτικών υπηρεσιών καθιστώντας δικαιολογημένα δύσκολο να αποβληθεί κάθε ίχνος ανησυχίας. Είναι αδύνατο, κατά την κατάστροψη π.χ. ενός business plan για τη δημιουργία ενός νέου κέντρου διανομής, να μην αναρωτηθεί κάποιος σχετικά με τη βιωσιμότητά του, την ακρίβεια του τρόπου εφαρμογής, τις παραμέτρους που πιθανόν να μην ελήφθησαν υπόψη στο αρχικό στάδιο της μελέτης συγκρότησης του κτιρίου ή του εξοπλισμού και πιθανές αλλαγές στο τεχνολογικό ή ακόμη και στο οργανωτικό πλαίσιο που θα έχουν άμεση επίπτωση στη χρηματική ροή, τη στιγμή που οποιαδήποτε αλλαγή (ή συνδυασμός αυτών) μπορεί να θέσει το έργο προβληματικό και κατά συνέπεια εκτός των πλάνων της επιχείρησης.

Και αν για ένα επιχειρηματικό σχέδιο, τα μόνα κόστη μπορεί να είναι η άσκοπη κατανάλωση πόρων (ανθρώπινων και υλικών) και κάποιο περιορισμένης εμβέλειας κόστος, τα μεγέθη διαφοροποιούνται όταν κανείς έχει να σχεδιάσει ένα logistics έργο π.χ. ενός νέου κέντρου διανομής (πολλές φορές μεγάλο για τα μεγέθη της επιχείρησής του), όπου αριθμητικά περισσότεροι και ποιοτικά ισχυρότεροι παράγοντες, τόσο του εσωτερικού όσο και του εξωτερικού περιβάλλοντος, μπορεί να απειλήσουν την ομαλή εξέλιξή του. Τα logistics είναι ένας από τους πλέον δυναμικούς τομείς μέσα στην αρένα του management εμφανίζοντας συνέχεια καινούργιες προκλήσεις, παράγοντας μία ατέρμονη ροή ευκαιριών που συχνά οι εταιρείες πιθανόν να πρέπει να αδράξουν ακόμα και κατά την διάρκεια υλοποίησης το έργου τους.

Ο Σύμβουλος εισηγείται όπου απαιτείται και είναι προς το συμφέρον της λειτουργίας της επιχείρησης διορθωτικές και οργανωτικές επεμβάσεις, έτσι ώστε με την ολοκλήρωση π.χ. ενός νέου κέντρου διανομής και του νέου αποθηκευτικού κυκλώματος πράγματι να καλύπτονται όλες οι ανάγκες και να εξαντλούνται όλες οι δυνατότητες.

Η πιστότητα των πληροφοριών που απαιτούνται και των προβλέψεων είναι μία σύνθεση υψηλής αντικειμενικότητας - εκτιμήσεων έμπειρων στελεχών και συμβούλων - και ακρίβειας. Γενικά, μπορούμε να πούμε πως όσο προοδεύει ένα έργο και βελτιώνεται η ποσότητα και η ποιότητα των εισερχόμενων πληροφοριών, τόσο αυξάνεται και το διάστημα εμπιστοσύνης περιορισμού των κινδύνων.

Επειδή η ανθρώπινη εμπειρία και εμπιστοσύνη δεν έχει την ικανότητα να επεξεργάζεται πιθανότητες και πόσο μάλλον να εξετάζει σε βάθος τεχνικές λεπτομέρειες, σημαντικά σημεία σχεδιασμού μέσω εμπειρίας θα δώσουν ασφαλέστερο αποτέλεσμα. Η πρόκληση είναι να υλοποιείται ένα έργο - μελέτη, το οποίο θα ελαχιστοποιεί τις επιπτώσεις των προβλημάτων και θα μεγαλώνει τις θετικές επιδράσεις των γρήγορων εξελίξεων στο προϊόν ενός έργου logistics.

#### 11.4 ΑΡΧΕΣ LOGISTICS MANAGEMENT

Ο σχεδιασμός των νέων αποθηκευτικών εγκαταστάσεων θα εκπονηθεί με βάση τις αρχές του Logistics Management και των σύγχρονων αντιλήψεων και τάσεων που επικρατούν στην οργάνωση αποθηκευτικών χώρων, έτσι ώστε να

επιτευχθεί η βέλτιστη λύση τόσο από λειτουργικής, όσο και από οικονομικής άποψης. Οι βασικές αρχές του σχεδιασμού είναι οι εξής:

### **1. Οριοθέτηση Αναγκών (Identification of Functional Specifications)**

Αναγνώριση των πραγματικών αναγκών της επιχείρησης και σχεδιασμός πλάνου στο οποίο οι επιχειρηματικοί στόχοι, οι ιδιαίτερες λειτουργικές απαιτήσεις και οι ανάγκες των αντιπροσώπων και των πελατών θα αποτελούν βάση για την ικανοποίηση τους.

### **2. Ευελιξία (Flexibility)**

Υψηλός βαθμός ευελιξίας του κυκλώματος αποθήκευσης και διακίνησης με στόχο την εύκολη προσαρμογή του σε μελλοντικές συνθήκες και απαιτήσεις της εταιρείας (π.χ. αύξηση του εύρους των προς αποθήκευση ειδών, ένταξη νέων κωδικών, μεταβολή ύψους αποθηκευτικών αναγκών, ένταξη νέων πελατών στο δίκτυο, κλπ.).

### **3. Παραγωγικότητα (Work productivity)**

Εξασφάλιση της πλέον χαμηλόκοστης και αποδοτικής λειτουργίας, μέσω της μείωσης των ενδοαποθηκευτικών διακινήσεων και της ορθής χωροταξικής και λειτουργικής οργάνωσης, χωρίς την μείωση του επιπέδου εξυπηρέτησης των πελατών.

### **4. Εργονομία (Ergonomics)**

Τήρηση των κανόνων υγιεινής και ασφάλειας και εξασφάλιση των κατάλληλων συνθηκών εργασίας με στόχο την αποδοτική λειτουργία της αποθήκης.

### **5. Μοναδοποίηση Φορτίου (Unit Load)**

Καθορισμός κατάλληλων μονάδων αποθήκευσης και διακίνησης για την επίτευξη αποδοτικότερης ροής των κωδικών σε όλα τα στάδια του κυκλώματος Logistics της νέας αποθήκης της εταιρείας.

### **6. Αυτοματοποίηση (Automation)**

Εφαρμογή, όπου αυτό κρίνεται από απόψεως λειτουργικής και οικονομικής σκόπιμο, αυτοματοποίησης και υψηλού βαθμού μηχανογραφικής υποστήριξης των λειτουργιών της αποθήκης, με στόχο τη μείωση του λειτουργικού κόστους, την αύξηση της αποδοτικότητας των λειτουργιών και της ταχύτητας αντίδρασης σε μεταβαλλόμενες συνθήκες.

### **7. Εκμετάλλευση Χώρου (Space Utilization)**

Αποτελεσματική και αποδοτική εκμετάλλευση των χώρων των νέου κέντρου αποθήκευσης και διανομής με στόχο την ικανοποίηση των αποθηκευτικών αναγκών της εταιρείας για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα με όσο το δυνατόν λιγότερες χωροταξικές επεμβάσεις.

### **8. Έλεγχος (System Control)**

Εύκολη παρακολούθηση και καταγραφή των κωδικών καθώς και της ροής τους καθ' όλη τη διάρκεια της ενδοεπιχειρησιακής διακίνησης τους, μέσω του ελέγχου του συνόλου των λειτουργικών διαδικασιών του κυκλώματος, όπως παραλαβή, αποθήκευση, συλλογή και έλεγχος παραγγελιών, φόρτωση και αποστολή κλπ.

### **9. Οικονομικότητα (Life Cycle Cost)**

Εφαρμογή της βέλτιστης οικονομικά λύσης που εξασφαλίζει τη μέγιστη

εκμετάλλευση των διατιθέμενων πόρων, το χαμηλότερο λειτουργικό κόστος και την ομαλή και αποδοτική ροή των κωδικών.

## 10. Εξυπηρέτηση Πελατών (Customer Service)

Εξασφάλιση υψηλού επιπέδου εξυπηρέτησης των αντιπροσώπων και πελατών της επιχείρησης, το οποίο αποτελεί και μέτρο της αποτελεσματικότητας του συστήματος logistics της εταιρείας και συγκριτικό πλεονέκτημα απέναντι στον ανταγωνισμό.

## 11.5 ΛΟΓΟΙ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΤΩΝ ΑΠΟΘΗΚΩΝ

- Ποικιλία ομάδων ειδών με πλήθος διαφορετικών τεχνικών και διαχειριστικών χαρακτηριστικών.
- Τα υλικά μας απαιτούν πλέον χρήση διαφορετικών αποθηκευτικών συστημάτων.
- Ο υφιστάμενος εξοπλισμός δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί.
- Οι υφιστάμενοι αποθηκευτικοί χώροι δεν είναι κατάλληλοι.
- Το κόστος λειτουργίας είναι αρκετά υψηλό.
- Η εκμετάλλευση του χώρου είναι αρκετά μικρή.
- Η δυνατότητα επεκτασιμότητας είναι περιορισμένη.
- Οι εργασίες δεν εκτελούνται με κάποια άνεση χρόνου και ασφάλεια.
- Το σύστημα δεν παρέχει αίσθηση τάξης και ευκολία στις απογραφές.
- Χωροθέτηση νέου κτιρίου σε οικοπέδο και καθορισμός οικοδομικού καννάβου.
- Παράγοντες όπως εποχικότητα, προσφορές και εισαγωγή νέων κωδικών.
- Ανάγκη για άμεση τυποποίηση αποθηκευτικής μονάδας.
- Οι εργαζόμενοι δρουν κατά κρίση και περίπτωση χωρίς να υπάρχουν τυποποιημένες διαδικασίες.
- Η κωδικοποίηση διαδρόμων και θέσεων αποθήκευσης δεν εξυπηρετεί το κύκλωμα συλλογής παραγγελιών.
- Ανάγκη για εκμετάλλευση και αξιοποίηση σήμανσης κωδικών (bar code).
- Ανάγκη για χρήση φορητών τερματικών στην ταχύτητα διαχείρισης και διανομής πληροφοριών.
- Απλοποίηση και ελαχιστοποίηση έργου παραλαβής και καταμέτρησης.
- Απόφαση για δεσμευμένο, άναρχο ή μικτό σύστημα τακτοποίησης.
- Απαίτηση για σωστότερη ανατακτοποίηση και τροφοδοσία θέσεων συλλογής.
- Απαίτηση για ταχύτερη διαδικασία συλλογής παραγγελιών.
- Απαίτηση για περιορισμό του χρόνου και των πόρων για απογραφές.
- Τα προϊόντα έρχονται στην αποθήκη χωρίς σήμανση.
- Τα δελτία αποστολής καταχωρούνται με πληκτρολόγηση.
- Τα λογιστικά αποθέματα ενημερώνονται από το πληροφοριακό σύστημα λίγες ώρες μετά την λήψη του δελτίου αποστολής.
- Οι παρεληφθείσες ποσότητες δεν είναι διαθέσιμες άμεσα για την εκτέλεση των παραγγελιών την στιγμή της παραλαβής.
- Οι οδηγίες στους εργαζόμενους κατά την παραλαβή δίνονται με αργό ρυθμό.
- Η καταχώρηση της θέσης αποθήκευσης ενός κωδικού γίνεται manual.
- Η κεντρική βάση δεδομένων ενημερώνεται για την θέση αποθήκευσης των προϊόντων αρκετή ώρα μετά την φυσική τοποθέτηση.



- Η τροφοδοσία των θέσεων συλλογής από τις θέσεις stock παρουσιάζει δυσκολίες.
- Οι ποσότητες και οι θέσεις αποθήκευσης όλων των κωδικών δεν είναι διαθέσιμες από το σύστημα.
- Η ακρίβεια αποθεμάτων είναι μικρότερη από 98%.
- Η συλλογή των παραγγελιών δεν καθοδηγείται από τον Η/Υ.
- Η ακρίβεια των συλλεγμένων παραγγελιών είναι λιγότερη από 99%.
- Η αναπλήρωση των θέσεων συλλογής γίνεται από αίτηση του εργαζόμενου.
- Οι επείγουσες παραγγελίες δημιουργούν μεγάλη αναστάτωση στην προγραμματισμένη ροή εργασιών.
- Τα περιεχόμενα ενός δρομολογίου δεν μπορούν να επιβεβαιωθούν.
- Οι πελάτες συχνά παραπονιούνται για λάθη στις παραδόσεις.
- Οι παραδόσεις των αποστολών γίνονται συχνά εκτός χρονοπρογράμματος.
- Η οργανωτική δομή υστερεί σε ευελιξία, συνεργασία, υποστήριξη, αξιοπιστία, πρωτοβουλία και παραγωγικότητα.
- Μη ξεκάθαρος προσδιορισμός αντικειμένου απασχόλησης και καθηκόντων.
- Ανεπαρκής επικοινωνία με άλλα τμήματα αποθήκης ή και εταιρείας.
- Το χρονοπρόγραμμα των εργασιών ακολουθείται κατά κρίση και ανά περίπτωση.
- Οι πληροφορίες δεν παρέχονται έγκαιρα σε κάθε αρμόδιο.
- Οι αποφάσεις δεν λαμβάνονται στο σωστό ιεραρχικό επίπεδο και δεν βασίζονται σε επαρκή πληροφόρηση.
- Ανεπαρκής ελέγχος και μέτρησης της παραγωγικότητας.

## 11.6 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΤΗΣ ΑΠΟΘΗΚΗΣ

- **Τι αναμένεται από μία επένδυση;** Επίτευξη best practice και όχι μόνο επίλυση προβλημάτων.
- **Ανέγερση νέων εγκαταστάσεων ή αγορά / ενοικίαση υφιστάμενων;** Εκμετάλλευση τεχνολογικής προόδου - πόροι, χρόνος υλοποίησης επένδυσης.
- **Επιλογή οικοπέδου: πόσο και πού;** Συντελεστής και όροι δόμησης - μικρότερο ή μεγαλύτερο από το επιθυμητό μέγεθος.
- **Κτίριο: Υπάρχουν ιδανικές διαστάσεις;** Εξάρτηση από σύστημα αποθήκευσης και μέθοδο λειτουργίας.
- **Δάπεδα - Φωτισμός:** Επηρεασμός από διάταξη παλετόραφων και χρήση ανυψωτικών μηχανημάτων.
- **Ανυψωτικά Μηχανήματα - Ράφια:** Συμπληρωματικά αγαθά - ταυτόχρονη επιλογή.
- **Επίπεδο Λειτουργικής Οργάνωσης (4 επίπεδα):** Manual - λογιστική παρακολούθηση αποθέματος - τακτοποίηση αποθέματος υποβοηθούμενη από το σύστημα - διοίκηση όλων των διαδικασιών real time.
- **Πληροφοριακά Συστήματα Διαχείρισης Αποθηκών (WMS):** Συστήματα διοίκησης και όχι λογιστικής παρακολούθησης και ελέγχου.
- **Τεχνολογίες Bar Code και Ασυρματικών Ζεύξεων:** Τελική επιλογή συμβατή με τις προοπτικές και το ρόλο της αποθήκης.
- **Αυτοματισμοί:** Απαιτείται προσοχή στις βάρδιες.

- **3<sup>rd</sup> Party Logistics:** Ανάθεση σε τρίτους ή ανάληψη επιπλέον έργου αποθήκευσης άλλων.
- **Χρονικός Προγραμματισμός:** Διαμόρφωση σωστού χρονικού προγραμματισμού και σαφή διαχωρισμού συμμετοχής των εμπλεκόμενων φορέων, δηλαδή τεχνικό γραφείο, προμηθευτές hardware και software εξοπλισμού, στελεχών, προσωπικού, συμβούλων και Διοίκησης.
- **Συνέργιες:** Η αποθήκη δεν μπορεί να οργανωθεί χωρίς τις συνέργιες προμηθευτών και πελατών της.
- **Συνεργασίες:** Η αποθήκη συνεργάζεται καθημερινά με όλο τα τμήματα μίας εταιρείας και γι' αυτό η οργάνωσή της είναι υπόθεση όλων.
- **Συμμετοχή:** Καθ' όλη τη διάρκεια της οργάνωσης απαιτείται συμμετοχή του προσωπικού και όχι απλά ενημέρωσή του.
- **Απαιτήσεις:** Το WMS πρέπει να λειτουργεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις της αποθήκης και όχι η αποθήκη σύμφωνα με τις προδιαγραφές του WMS.
- **Τεχνολογία:** Η τεχνολογία δεν καθορίζει τις ανάγκες της αποθήκης αλλά το αντίθετο. Η σωστή μελέτη οργάνωσης θα μας οδηγήσει στην επιλογή της κατάλληλης τεχνολογίας.
- **Αμεσότητα:** Η πλήρης οργάνωση δεν έρχεται αμέσως. Μόνο το 60 - 70% των προτάσεων βελτίωσης, επεμβάσεων και αναδιοργανώσεων μπορεί να «λειτουργήσουν» άμεσα.
- **Χρονοπρόγραμμα Υλοποίησης:** Το χρονοπρόγραμμα υλοποίησης πρέπει να είναι σχεδιασμένο, ευέλικτο και όχι βεβιασμένο.
- **Οργανωτική Μορφή:** Η οργανωτική μορφή πρέπει ή θα πρέπει να προσθέτει αξία. Εάν δημιουργεί επιπλέον κόστη και μόνο είναι καταδικασμένη να αποτύχει.
- **Αυτοτελής Οργάνωση:** Η αποθήκευση πρέπει να εκλαμβάνεται ως αυτοτελής οργάνωση, κέντρο κόστους και με υπεύθυνη διαχείριση, υποχρεωμένη να λειτουργεί με βάση κριτήρια επίτευξης στόχων παραγωγικότητας και αποτελεσματικότητας.
- **Ποιος;** Ποιος θα αποφασίσει για την οργάνωση της υφιστάμενης, την ανάθεση σε τρίτους ή την ανάληψη επιπλέον έργου αποθήκευσης; Ποιος θα αναλάβει το έργο οργάνωσης και ποιοι οι εμπλεκόμενοι φορείς; Ποιος θα διοικήσει και ποιος θα επανδρώσει την νέα οργάνωση;

## ΚΕΦ 12<sup>ο</sup> ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΠΡΟΤΥΠΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

### 12.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η εταιρεία Διάφανο δραστηριοποιείται στην Ελλάδα καλύπτοντας όλες τις ανάγκες του σύγχρονου σπιτιού για τον οικιακό εξοπλισμό έξυπνα και οικονομικά. Έπιπλα, μικροέπιπλα, είδη διακόσμησης, είδη κουζίνας και μπάνιου και εποχιακά είδη. Οι προμηθευτές είναι εκατοντάδες αλλά κυρίως είναι από την Απω Ανατολή (δηλαδή Κίνα, Μαλαισία, Ινδονησία, Ταϊλάνδη κλπ.).

Ο χώρος της επιχείρησης χωρίζεται σε ισόγειο όπου και αποτελεί τον κύριο χώρο αποθήκευσης των εμπορευμάτων και δύο υπόγεια, το πρώτο θα χρησιμοποιηθεί ως αποθηκευτικός χώρος και το δεύτερο ως χώρος στάθμευσης αυτοκινήτων (parking) και τα αποθηκευτικά μέσα που χρησιμοποιούνται είναι ένα είδος ραφιών, τα ράφια παλέτας (SPR) για την αποθήκευση παλετών. Με γνώμονα το διαχωρισμό αυτό, πραγματοποιήθηκε η καταγραφή όλων των αποθηκευτικών χώρων ανά επίπεδο - όροφο αποθήκευσης.

Κατά το σχεδιασμό της αποθήκης, δεν πραγματοποιήθηκε ανάλυση ABC στους κωδικούς της εταιρείας για να διαχωριστούν ποιοι έχουν υψηλή, μέτρια, μικρή ή νεκρή επισκευσιμότητα, διότι η πλειοψηφία των προϊόντων που θα τοποθετηθούν στο ισόγειο επίπεδο της αποθήκης παρουσιάζουν εποχικότητα. Επιπρόσθετα, οι κωδικοί που θα τοποθετηθούν στο υπόγειο επίπεδο έχουν ομοιόμορφες πωλήσεις συνεπώς δεν απαιτούν κάποια περαιτέρω διάκριση.

### 12.2 ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΟΣ ΚΑΝΝΑΒΟΣ

Για τον υπολογισμό του αποθηκευτικού καννάβου είναι απαραίτητα τα εξής στοιχεία:

- ü Οι διαστάσεις της παλέτας, κυρίως το μήκος που θα χρησιμοποιηθεί.
- ü Οι ανοχές (κενά) μεταξύ παλετών και μεταξύ ορθοστατών των πλαισίων των ραφιών.
- ü Οι διαστάσεις του διαδρόμου κίνησης των μηχανημάτων που θα χρησιμοποιηθούν.

Οι διαστάσεις της παλέτας είναι 800 x 1200 mm. Τα κενά μεταξύ των παλετών και μεταξύ παλετών και ορθοστατών ελήφθησαν max. 87,5 mm. Η προτεινόμενη δοκίδα είναι μήκους 2750 mm (= 3 x 800 + 4 x 87,5). Η απόσταση μεταξύ δύο παλετών τα οποία βρίσκονται σε ράφια back to back (διπλών σειρών) θεωρείται 200 mm. Οι διαστάσεις του διαδρόμου κίνησης για ένα Reach Truck (RT) είναι 2,80 m. ενώ για ένα (Very) Narrow Truck (VNA) είναι 1,80 m.

### 12.3 ΡΟΗ ΥΛΙΚΩΝ

Ο καθορισμός της ροής των υλικών σε μια αποθήκη αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα στάδια σχεδιασμού αφού θα επηρεάσει τον μέσο χρόνο κίνησης ενός παλετοφόρου μηχανήματος, τον χρόνο εκφόρτωσης, την τοποθέτηση των ραφιών της αποθήκης κλπ. Διακρίνονται τρεις τύποι ροής υλικών:

**α) Ροή υλικών Ι:**

Η παραλαβή και η αποστολή είναι απέναντι η μια από την άλλη. Η ροή αυτού του τύπου έχει σαν αποτέλεσμα το σαφή διαχωρισμό των χώρων παραλαβών και αποστολών και την ανάγκη όμως για διαφορετική εποπτεία του κάθε χώρου.

**β) Ροή υλικών Γ:**

Οι χώροι παραλαβών και αποστολών είναι δίπλα ο ένας στον άλλο σχηματίζοντας γωνία. Παρατηρείται σε κτίρια όπου όλες οι πλευρές του κτιρίου δεν είναι διαθέσιμες για την τοποθέτηση των χώρων παραλαβής και αποστολής.

**γ) Ροή υλικών ΙΙ:**

Οι παραλαβές και οι αποστολές είναι τοποθετημένες στην ίδια πλευρά του κτιρίου. Η ροή αυτή παρατηρείται στις περισσότερες αποθήκες. Πλεονεκτεί σε σχέση με τις δυο προηγούμενες όσον αφορά την ταχύτητα διακίνησης των υλικών και τις διανυόμενες αποστάσεις. Επίσης, παρέχει τη δυνατότητα χρησιμοποίησης των θέσεων φορτοεκφόρτωσης (ραμπών) άλλοτε για τη φόρτωση και άλλοτε για την εκφόρτωση, ανάλογα με τις ανάγκες της στιγμής.

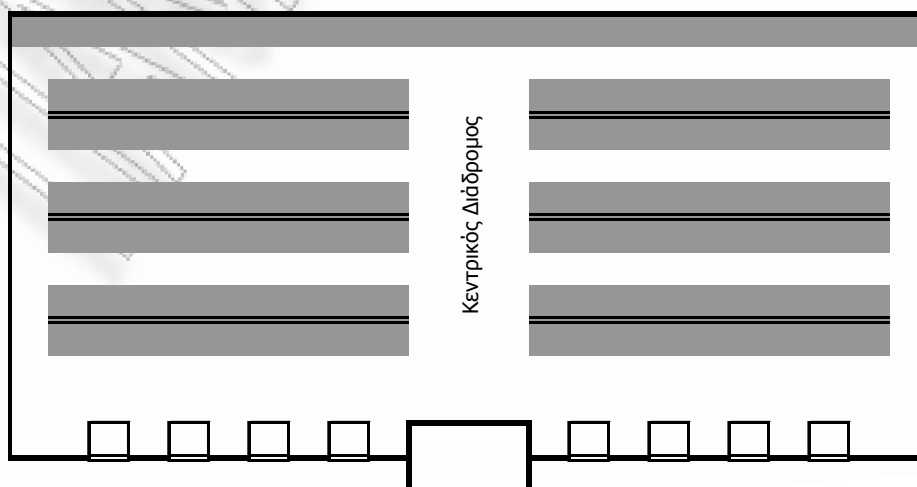
**Στην περίπτωση της αποθήκευσης των ειδών του Διάφανου είναι φανερό ότι προτιμότερη είναι η ροή Ι.** Σύμφωνα με αυτήν την ροή σχεδιάσθηκαν και οι χώροι παραλαβών, αποστολών και κύριας αποθήκευσης στο κτίριο.

**12.4 ΔΙΑΤΑΞΗ ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ**

Με δεδομένο ότι η ροή των υλικών θα έχει την μορφή Ι, το επόμενο βήμα είναι η επιλογή της μορφής του πλέγματος των διαδρόμων. Διακρίνονται δυο διατάξεις διαδρόμων:

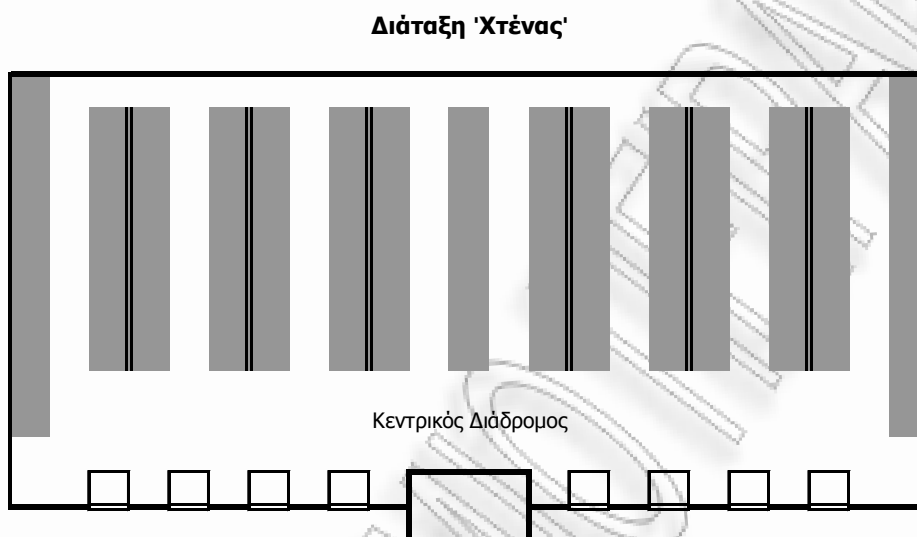
**α) Διάταξη «σπονδυλικής στήλης»**

Οι κεντρικοί διάδρομοι κίνησης των περονοφόρων είναι κάθετοι στην πλευρά παραλαβής - αποστολής του κτιρίου. Οι διάδρομοι εργασίας των περονοφόρων είναι κάθετοι στους κεντρικούς διαδρόμους.

**Διάταξη 'Σπονδυλικής Στήλης'**

## β) Διάταξη «κτένας»

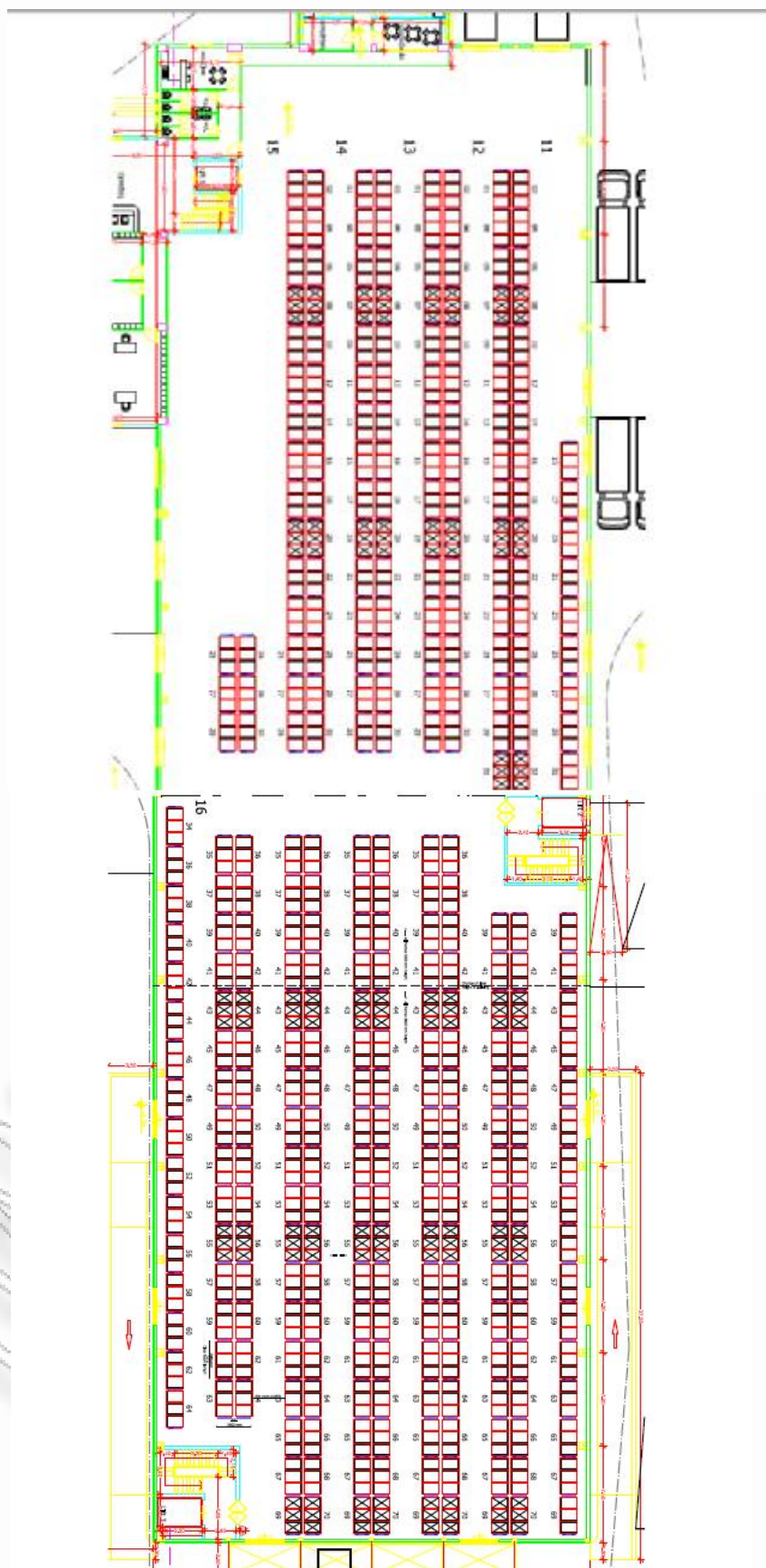
Οι κεντρικοί διάδρομοι είναι παράλληλοι στην πλευρά παραλαβής - αποστολής του κτιρίου. Οι διάδρομοι εργασίας των περονοφόρων είναι κάθετοι στους κεντρικούς διαδρόμους και «βλέπουν» απ' ευθείας στους χώρους παραλαβών και αποστολών.



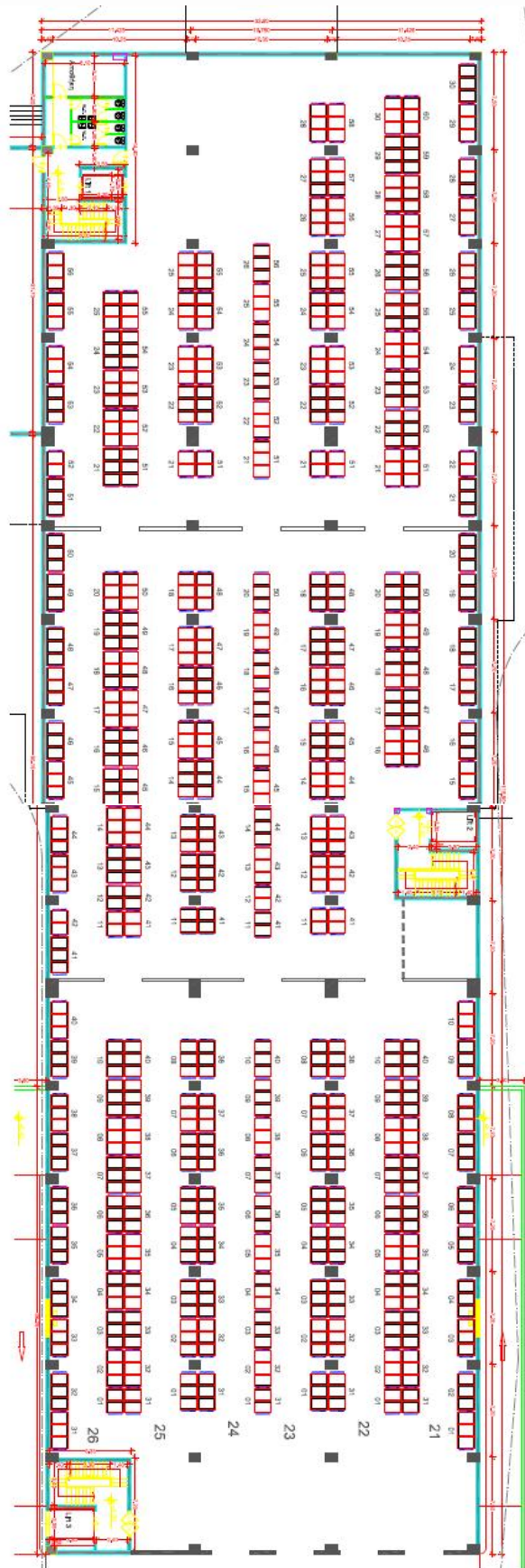
**Η τελική διάταξη η οποία επιλέχθηκε είναι αυτή της Σπονδυλικής Στήλης.** Η διάταξη αυτή ταιριάζει καλύτερα στα ράφια παλετών κυρίως όσον αφορά τη διαδικασία της συλλογής παραγγελιών (picking) με την ύπαρξη - συνδυασμό κεντρικών διαδρόμων για την συλλογή των κωδικών και αποστολής τους στον χώρο συσκευασίας.

Η παραπάνω μορφή αποφασίσθηκε και με κριτήρια την ελαχιστοποίηση των διανυόμενων αποστάσεων, την αποφυγή των bottle-necks στους κεντρικούς διαδρόμους, την ευκολία ελέγχου και την μέγιστη εκμετάλλευση του διαθέσιμου χώρου.

### 12.5 ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟΘΗΚΗΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ



## 12.6 ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟΘΗΚΗΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ



Οι διαστάσεις του ισογείου και του υπογείου επιπέδου της αποθήκης είναι κοινές και ίσες με 33,60 x 115,80 μέτρα δηλαδή περίπου 3.900 m<sup>2</sup>. Ο διάδρομος του ισογείου από παλέτα σε παλέτα είναι 2,50 μέτρα ενώ του υπογείου είναι 3,05 μέτρα διότι υπάρχουν πιο ογκώδη εμπορεύματα.

## 12.7 ΡΑΦΙΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ

Τα ράφια παλέτας εκτείνονται σε πολλές σειρές, τα επίπεδά τους κυμαίνονται από δύο (2) έως πέντε (5), ενώ το ποσοστό εκμετάλλευσής τους βρίσκεται σε υψηλά επίπεδα της τάξεως του 85%.

Οι διάδρομοι έντεκα έως δεκάξι (11 - 16) ανήκουν στο ισόγειο της αποθήκης, ενώ οι διάδρομοι είκοσι ένα έως είκοσι έξι (21 - 26) ανήκουν στο υπόγειο της αποθήκης. Όσον αφορά τα φατνώματα του ισογείου, από το πρώτο μέχρι το τεσσαρακοστό δεύτερο (1<sup>ο</sup> – 42<sup>ο</sup>) φατνώμα τα επίπεδα των παλετών είναι τέσσερα (4), έστω Α ομάδα και από το τεσσαρακοστό τρίτο μέχρι το εβδομηκοστό (43<sup>ο</sup> – 70<sup>ο</sup>) φατνώμα τα επίπεδα των παλετών είναι τρία (3), έστω Β ομάδα. Αντίστοιχα για τα φατνώματα του υπογείου, τα επίπεδα των παλετών είναι τρία (3), έστω Γ ομάδα. Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται οι διάδρομοι, τα διαθέσιμα φατνώματα και τα επίπεδα των παλετών:

| Διάδρομοι   | Διαθέσιμα Φατνώματα               | Επίπεδα παλετών                           |
|---|-----------------------------------|---|
| 11  | 70 – 13 = 57 <sup>(1)</sup>       | 29 x 4 + 28 x 3 = 200 <sup>(2)</sup>      |
| 12  | 70 – 5 = 65                       | 37 x 4 + 28 x 3 = 232                     |
| 13  | 70 – 4 = 66                       | 38 x 4 + 28 x 3 = 236                     |
| 14  | 70 – 4 = 66                       | 38 x 4 + 28 x 3 = 236                     |
| 15  | 70 – 19 = 51                      | 26 x 4 + 25 x 3 = 179                     |
| 16  | 70 – 36 = 34                      | 12 x 4 + 22 x 3 = 114                     |
| 21  | 60 – 9 = 51                       | 51 x 3 = 153                              |
| 22  | 60 – 11 = 49                      | 49 x 3 = 147                              |
| 23  | 60 – 10 = 50                      | 50 x 3 = 150                              |
| 24  | 60 – 13 = 47                      | 47 x 3 = 141                              |
| 25  | 60 – 14 = 46                      | 46 x 3 = 138                              |
| 26  | 60 – 9 = 51                       | 51 x 3 = 153                              |
| <b>Σύνολο διαδρόμων: 12</b>   | <b>Σύνολο φατνωμάτων:<br/>633</b> | <b>Σύνολο επιπέδων<br/>παλετών: 1.979</b> |
| <b>Πραγματικές παλετοθέσεις = σύνολο επιπέδων παλετών x 3 = 5.937<sup>(3)</sup></b> |                                   |   |

Πίνακας 5. Σύνολο διαδρόμων, φατνωμάτων και παλετοθέσεων



(1): Το 70 είναι ο μέγιστος αριθμός των φατνωμάτων που θα μπορούσαν να δημιουργηθούν ανά διάδρομο, ενώ το 13 είναι ο αριθμός των φατνωμάτων που δε δημιουργήθηκαν λόγω έλλειψης χώρου ή για λόγους καλύτερης εκμετάλλευσης - αξιοποίησης της αποθήκης. Συνεπώς, η διαφορά τους, που στη συγκεκριμένη περίπτωση είναι το 57, είναι ο πραγματικός αριθμός των φατνωμάτων που δημιουργήθηκαν. Αντίστοιχα προκύπτουν και οι υπόλοιποι αριθμοί.

(2): Έχοντας ελέγξει αν τα 13 φατνώματα που δε δημιουργήθηκαν είχαν 3 ή 4 επίπεδα παλετών, δηλαδή ανήκαν στην ομάδα Α ή Β, αφαιρούνται κατά αντιστοιχία από τις δύο αυτές ομάδες και εν συνεχεία τα υπόλοιπα φατνώματα πολλαπλασιάζονται με 3 ή 4 επίπεδα παλετών. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, 29 φατνώματα είχαν 4 επίπεδα παλετών, δηλαδή ανήκαν στην ομάδα Α και αντίστοιχα 28 είχαν 3 επίπεδα παλετών, ομάδα Β. Κατά αντιστοιχία προκύπτουν και οι υπόλοιποι αριθμοί.

(3): Οι πραγματικές παλετοθέσεις που είναι διαθέσιμες στην αποθήκη είναι το γινόμενο των επιπέδων των παλετών επί τον αριθμό των παλετών σε κάθε επίπεδο, δηλαδή τρεις παλέτες ανά επίπεδο.

**Ο ονομαστικός μέγιστος αριθμός παλετοθέσεων** που μπορεί να υπάρξει στο χώρο της αποθήκης, δεδομένου ότι έχει γίνει αξιοποίηση όλου του διαθέσιμου χώρου, είναι:

**ο αριθμός των φατνωμάτων x τα επίπεδα των παλετών x 3**

όπου,

ο αριθμός των φατνωμάτων περιλαμβάνει τα φατνώματα που έχουν δημιουργηθεί και εμφανίζονται στον παραπάνω πίνακα

τα επίπεδα των παλετών 3 ή 4 αναλόγως σε ποια ομάδα ανήκουν (Α, Β, Γ) **συν 1 ακόμα επίπεδο**, δεδομένου ότι έχει γίνει πρόβλεψη για την προσθήκη ακόμα ενός επιπέδου σε κάθε φατνώμα (εμφανίζεται και στην αρίθμηση των διαδρόμων) το 3 είναι ο αριθμός των παλετών ανά επίπεδο, όπου πάντα είναι τρεις παλέτες ανά επίπεδο.

| Διάδρομοι   | Διαθέσιμα Φατνώματα               | Επίπεδα παλετών                           |
|---|-----------------------------------|---|
| 11  | $70 - 13 = 57$                    | $29 \times 5 + 28 \times 4 = 257$         |
| 12  | $70 - 5 = 65$                     | $37 \times 5 + 28 \times 4 = 297$         |
| 13  | $70 - 4 = 66$                     | $38 \times 5 + 28 \times 4 = 302$         |
| 14  | $70 - 4 = 66$                     | $38 \times 5 + 28 \times 4 = 302$         |
| 15  | $70 - 19 = 51$                    | $26 \times 5 + 25 \times 4 = 230$         |
| 16  | $70 - 36 = 34$                    | $12 \times 5 + 22 \times 4 = 148$         |
| 21  | $60 - 9 = 51$                     | $51 \times 4 = 204$                       |
| 22  | $60 - 11 = 49$                    | $49 \times 4 = 196$                       |
| 23  | $60 - 10 = 50$                    | $50 \times 4 = 200$                       |
| 24  | $60 - 13 = 47$                    | $47 \times 4 = 188$                       |
| 25  | $60 - 14 = 46$                    | $46 \times 4 = 184$                       |
| 26  | $60 - 9 = 51$                     | $51 \times 4 = 204$                       |
| <b>Σύνολο διαδρόμων: 12</b>   | <b>Σύνολο φατνωμάτων:<br/>633</b> | <b>Σύνολο επιπέδων<br/>παλετών: 2.712</b> |
| <b>Πραγματικές παλετοθέσεις = σύνολο επιπέδων παλετών x 3 = 8.136</b> |                                   |   |

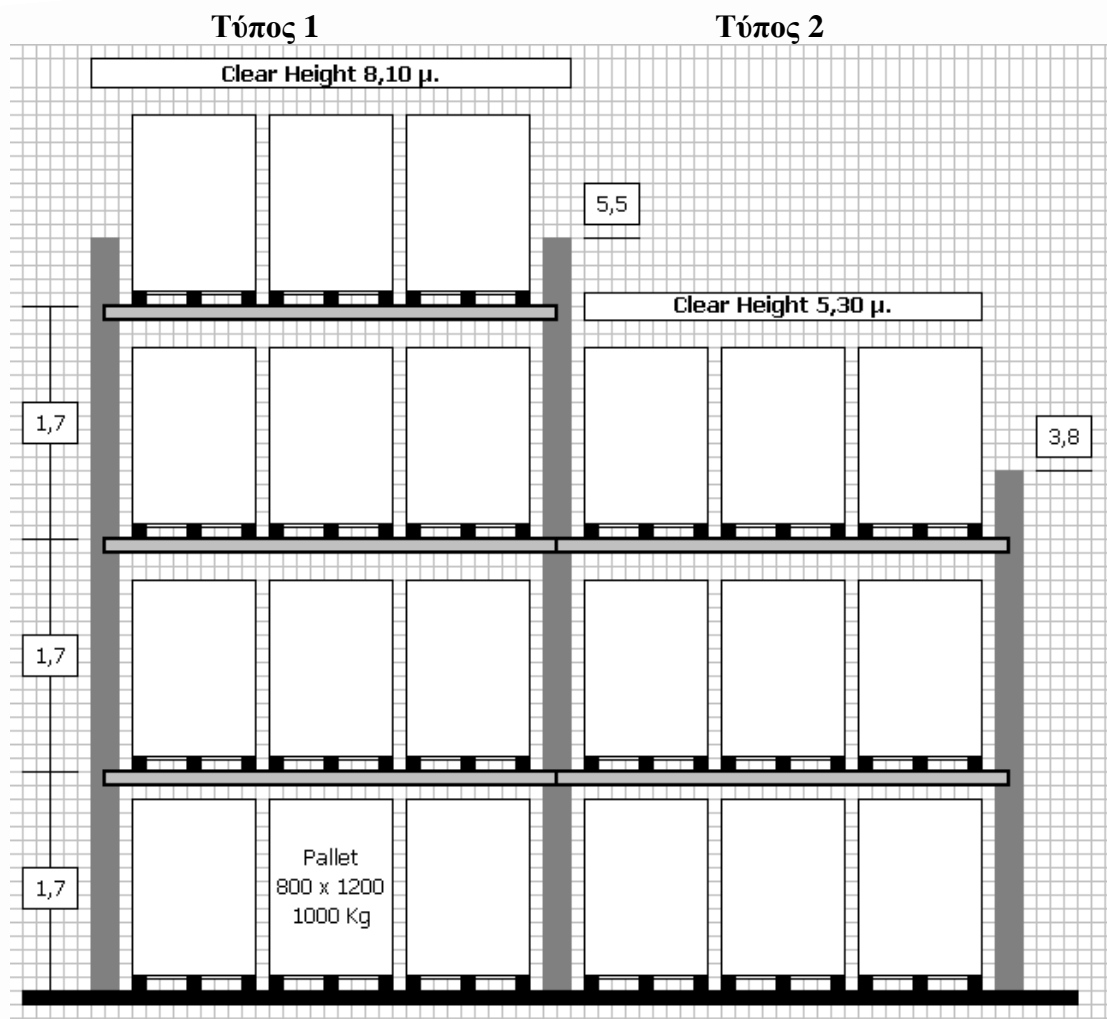
Πίνακας 6. Μέγιστο δυνατό σύνολο διαδρόμων, φατνωμάτων και παλετοθέσεων

## 12.8 ΤΥΠΟΙ ΡΑΦΙΩΝ SPR

Τα ράφια αυτά θα χρησιμοποιηθούν κυρίως για την κύρια αποθήκευση παλετών και παλετοκωδικών, είδη σαλονιού, είδη σπιτιού κλπ. Όλες οι επιλεχθείσες όψεις των ραφιών αυτών παρουσιάζονται παρακάτω.

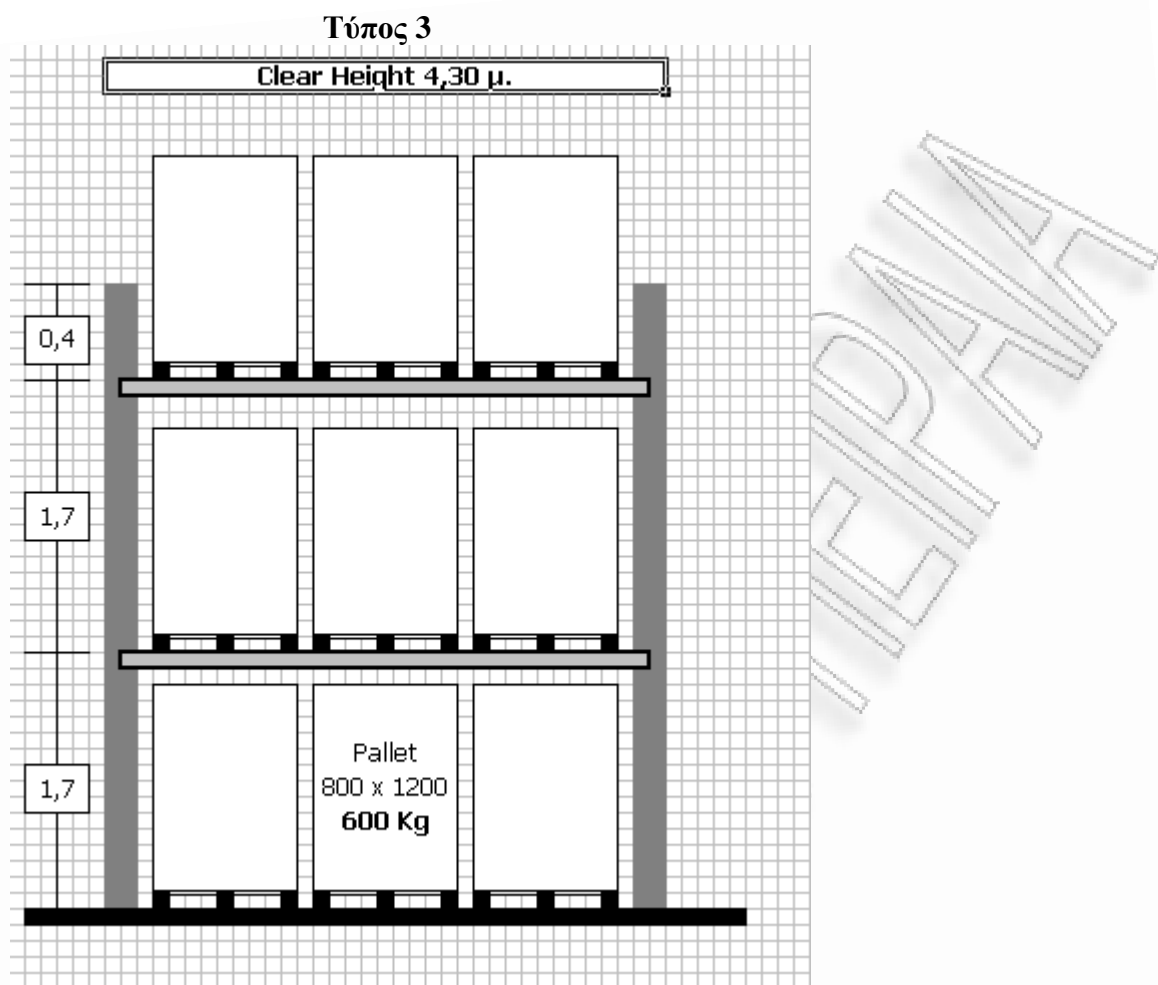
Ανάλογα με το κύριο υλικό που πρόκειται να αποθηκευθεί, τις διαστάσεις των συσκευασιών του, το γύρισμα, ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, κλπ. δημιουργήθηκαν οι εξής τρεις (3) διαφορετικοί τύποι όψεων. Αναλυτικότερα:

- Ø Στα ράφια όψης **Τύπου 1** θα αποθηκευτούν είδη μπάνιου - κουζίνας σε ευρωπαϊκές 800 x 1200 με τέσσερα επίπεδα παλετών καθαρού ύψους 8,10 μέτρα στο ισόγειο της επιχείρησης.
- Ø Στα ράφια όψης **Τύπου 2** θα αποθηκευτούν είδη σπιτιού σε ευρωπαϊκές 800 x 1200 με τρία επίπεδα παλετών καθαρού ύψους 5,30 μέτρα στο ισόγειο της επιχείρησης.
- Ø Στα ράφια όψης **Τύπου 3** θα αποθηκευτούν είδη σαλονιού σε ευρωπαϊκές 800 x 1200 με τρία επίπεδα παλετών καθαρού ύψους 4,30 μέτρα στο πρώτο υπόγειο της επιχείρησης.



Τα δύο είδη ραφιών προέκυψαν από το γεγονός ότι η αποθήκη δεν έχει σε όλη την επιφάνειά της το ίδιο ύψος, το οποίο έπρεπε να διαμορφωθεί κατά αυτόν τον τρόπο για πολεοδομικούς λόγους.

Αντίστοιχα προέκυψε και ο τύπος 3 ραφιών όπου και συναντάται στο επίπεδο του υπογείου.



## 12.9 ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΙ ΧΩΡΟΙ – ΓΡΑΦΕΙΑ – ΧΩΡΟΙ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ

Κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού του κύριου αποθηκευτικού χώρου είναι απαραίτητος ο υπολογισμός και σχεδιασμός των βοηθητικών χώρων της αποθήκης. Με την έννοια βοηθητικοί χώροι περιλαμβάνονται τόσο οι χώροι προσωπικού διοίκησης, οι χώροι του εργατικού προσωπικού και οι λειτουργικοί βοηθητικοί χώροι της αποθήκης.

Οι απαραίτητοι βοηθητικοί χώροι για την εξυπηρέτηση διακίνησης των προϊόντων, του υπαλληλικού προσωπικού, των εργαζομένων στην αποθήκη και των μηχανημάτων υποστήριξης των λειτουργιών είναι οι εξής:

- Χώρος Παραλαβής.
- Χώρος Αποστολής.
- Χώρος Συσκευασίας.
- Χώρος Φόρτωσης Παλετοφόρων και Ανυψωτικών.
- Αποδυτήρια, W.C. Εργαζομένων - Υπαλλήλων.
- Γραφεία.

Όσον αφορά στους χώρους υποστήριξης των λειτουργιών εκτιμήθηκαν (και παρέχονται στην τελική κάτοψη), καλύπτοντας τις ανάγκες της εταιρείας, οι εξής επιφάνειες:

- Ø Ο χώρος των παραλαβών και των αποστολών θα αποτελεί το 15% της συνολικής έκτασης του χώρου της αποθήκης, δηλαδή περίπου 450 - 500 m<sup>2</sup> για το ισόγειο επίπεδο και αντίστοιχα τόσα για το υπόγειο επίπεδο.
- Ø Ο χώρος της συσκευασίας θα βρίσκεται κοντά στο χώρο των αποστολών.
- Ø Ο χώρος φόρτισης βρίσκεται στο ισόγειο παραπλεύρως της εισόδου των παραλαβών.
- Ø Και στο ισόγειο και στο υπόγειο τμήμα της αποθήκης υπάρχει χώρος για τα γραφεία και αντίστοιχα χώρος για αποδυτήρια και WC.

Συμπληρωματικά μπορούμε να πούμε ότι σε χώρους υγιεινής ανά πέντε (5) κυψέλες αντιστοιχεί ένας νιπτήρας, ενώ δεν πρέπει ποτέ να υπάρχουν περισσότερες από δέκα (10) κυψέλες στον ίδιο χώρο. Οι χώροι νιπτήρων - λουτρών υπολογίζονται ως εξής:

|                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| Λίγο Ρυπαρή Εργασία:    | 15 νιπτήρες / 100 άτομα |
| Μετρίως Ρυπαρή Εργασία: | 20 νιπτήρες / 100 άτομα |
| Εντόνως Ρυπαρή Εργασία: | 25 νιπτήρες / 100 άτομα |
| Αριθμός Ντους:          | 1 ντους / 8 – 10 άτομα  |

## ΚΕΦ 13° ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΠΟΘΗΚΗΣ

### 13.1 ΠΕΡΟΝΟΦΟΡΑ ΟΧΗΜΑΤΑ

Υστερα από ενδελεχή έλεγχο για τον προσδιορισμό των αναγκών της αποθήκης, αποφασίστηκε ότι χρειάζεται ο εξής εξοπλισμός:

#### 1.) Ένα ηλεκτροκίνητο τρίτροχο περνοφόρο (Toyota Traigo 24)

Το Toyota Traigo είναι ένα τρίτροχο περνοφόρο το οποίο συνδυάζει ασφάλεια, παραγωγικότητα, μεγάλη διάρκεια χρήσης και εύκολη οδήγηση, καθιστώντας το μία αξιόλογη επένδυση για τις ανάγκες ενδοδιακίνησης της αποθήκης. Χάρη στη μοναδική τεχνολογία της Toyota όπως το σύστημα ενεργής ευστάθειας (system of active stability – SAS) και το AC<sup>2</sup> power επιτυγχάνεται υψηλή παραγωγικότητα.

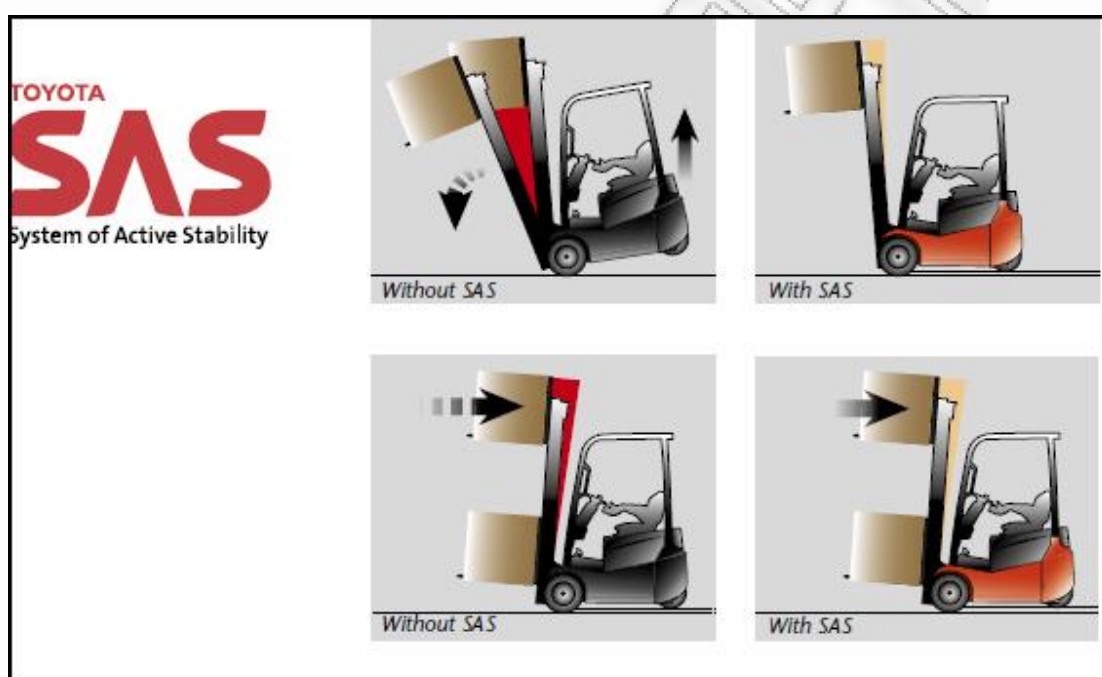


Εικόνα 22. Toyota Traigo 24

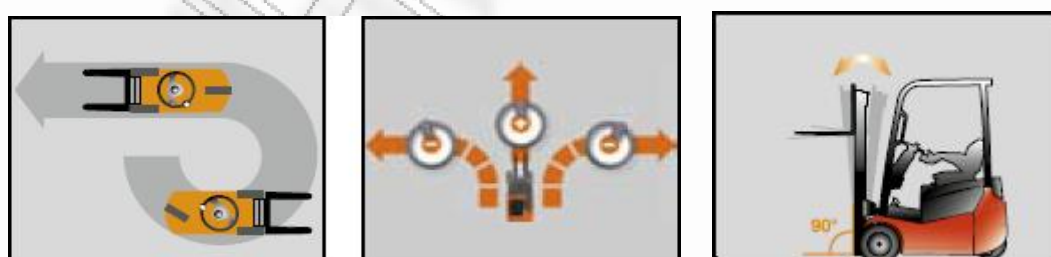
Κύρια πλεονεκτήματα:

- Το μέγιστο ύψος που φτάνει είναι τα 6,5 μέτρα και μπορεί να μεταφέρει φορτίο μέχρι 1,5 τόνους με μέγιστη ταχύτητα 12 km/h.
- Υψηλός βαθμός ευστάθειας (stability) χάρη στο σύστημα SAS το οποίο προστατεύει και το φορτίο και το χειριστή κατά την οδήγηση και την ανύψωση του φορτίου.
- Ειδική ένδειξη, κατά την οδήγηση του οχήματος, η οποία προσδιορίζει τη θέση στην οποία βρίσκεται ο πίσω τροχός, επιτρέποντας στο χειριστή να γνωρίζει την ακριβή πορεία του περνοφόρου, κάνοντας τους ανάλογους οδηγικούς χειρισμούς.

- Το SAS προσφέρει δύο κρίσιμες λειτουργίες:
  - καλύτερο έλεγχο - χειρισμό ανύψωσης (mast front tilt angle control) ανιχνεύοντας το βάρος του φορτίου και το επιθυμητό ύψος, προσπερνάει τις εντολές του χειριστή προκειμένου να περιορίσει την εμπρόσθια κλίση και την πιθανότητα πτώσης του φορτίου.
  - καλύτερη προσαρμογή της ταχύτητας κίνησης των πιρουνιών εμπρός και πίσω (mast front and rear tilt speed control) προσαρμόζοντας την ταχύτητα ανάλογα με το ύψος.
- Ασφαλέστερη οδήγηση και πιο εύκολες μανούβρες καθώς ευθυγραμμίζονται οι εμπρόσθιοι τροχοί με τον πίσω κατά το στρίψιμο του οχήματος.
- Ευκολότερη και ασφαλέστερη στοίβαξη των παλετών διότι τα πιρουνία προσαρμόζονται και σε άλλες θέσεις πέραν της οριζόντιας.
- Αυτόματη μείωση της ταχύτητας του οχήματος όταν προσεγγίζει σε γωνίες.



Εικόνα 23. SAS system



Εικόνα 24. Λειτουργικά χαρακτηριστικά του Toyota Traigo

- Λοιπά χαρακτηριστικά: επαναφορτιζόμενη μπαταρία 16,6 ωρών, προσαρμογή ταχύτητας μέσω προγραμμάτων, εύκολη πρόσβαση στο όχημα καθώς το ύψος του είναι χαμηλό, τρεις διαφορετικοί τύποι μοχλών ελέγχου (drive side lever controls, electronic mini levers, multifunctional levers), κλπ.

## 2.) Ένα περονοφόρο ανυψωτικό εποχούμενου χειριστού (BT RWE 120)

Πρόκειται για ένα όχημα το οποίο συνδυάζει τα χαρακτηριστικά ενός περονοφόρου για στοίβαξη παλετών διατηρώντας την ευελιξία ενός reach truck. Μπορεί να χειριστεί πολλούς τύπους παλετών ενώ παράλληλα χρειάζεται πολύ λιγότερο χώρο σε σχέση με τα υπόλοιπα reach trucks.



Εικόνα 25. BT RWE 120

Κύρια πλεονεκτήματα:

- Το μέγιστο ύψος που φτάνει είναι τα 4,8 μέτρα μειώνοντας την πιθανότητα πτώσης της παλέτας και μπορεί να μεταφέρει φορτίο μέχρι 1,2 τόνους.
- Έχει πλάτος 1,085 μέτρα και μήκος 2,705 μέτρα, πράγμα που σημαίνει πως μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε πολύ στενούς διαδρόμους.
- Είναι εξαιρετικά αποτελεσματικό στους πολύ περιορισμένους χώρους διότι έχει τη δυνατότητα περιστροφής 180° χωρίς να απαιτούνται επιπλέον κινήσεις ή «μανούβρες».
- Χάρη στις εμπρόσθιες προεκτάσεις που ουσιαστικά «αγκαλιάζουν» την παλέτα, επιτυγχάνεται ευστάθεια, ευελιξία και καλύτερη αξιοποίηση χώρου.
- Ειδικά σχεδιασμένος σκελετός ο οποίος ωθεί την παλέτα στα ράφια χωρίς το περονοφόρο να πρέπει να προσεγγίσει πλησίον των ραφιών, επιτυγχάνοντας μεγαλύτερη ασφάλεια και εξοικονόμηση χρόνου.
- Λοιπά χαρακτηριστικά: επαναφορτιζόμενη μπαταρία πέντε (5) ωρών, ηλεκτρονικό σύστημα φρεναρίσματος, ειδική πλατφόρμα που επιτρέπει τη



χρήση του από εποχούμενο ή μη χειριστή, πλήκτρο ακινητοποίησης του οχήματος κλπ.



Εικόνα 26. Λειτουργικά χαρακτηριστικά του BT RWE 120

### 3.) Δύο ηλεκτροκίνητα παλετοφόρα ανυψωτικά εποχούμενου χειριστού (BT SPE 125L)

Πρόκειται για ένα όχημα το οποίο μπορεί να ανυψώσει παλέτες σε μεγάλο ύψος ενώ παράλληλα μπορεί να μεταφέρει και φορτία στο οριζόντιο επίπεδο.

Κύρια πλεονεκτήματα:

- Το μέγιστο ύψος που φτάνει είναι τα 5,4 μέτρα μειώνοντας την πιθανότητα πτώσης της παλέτας και μπορεί να μεταφέρει φορτίο μέχρι 1,6 τόνους.
- Έχει πλάτος 1,15 μέτρα και μήκος 2,728 μέτρα, πράγμα που σημαίνει πως μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε πολύ στενούς διαδρόμους.
- Υπάρχει εγκατεστημένο ειδικό σύστημα το οποίο αναπροσαρμόζει την πίεση των τροχών ανάλογα με το βάρος του φορτίου.
- Η οδήγηση, η ανύψωση και το κατέβασμα των παλετών γίνεται πολύ εύκολα και εργονομικά, απλά με το πάτημα ενός κουμπιού.
- Χρήση κωδικού για την εκκίνηση του μηχανήματος, γεγονός που αποτρέπει τις μη εξουσιοδοτημένες χρήσεις.
- Λοιπά χαρακτηριστικά: επαναφορτιζόμενη μπαταρία πέντε (5) ωρών, ηλεκτρονικό σύστημα φρεναρίσματος, ειδική πλατφόρμα που επιτρέπει τη

χρήση του από εποχούμενο ή μη χειριστή, πλήκτρο ακινητοποίησης του οχήματος κλπ.



Εικόνα 27. BT SPE 125L



Εικόνα 28. Λειτουργικά χαρακτηριστικά του BT SPE 125L

#### 4.) Δύο ηλεκτροκίνητα παλετοφόρα μεταφοράς

Πρόκειται για ένα όχημα το οποίο μπορεί να μεταφέρει παλέτες στο χώρο της αποθήκης, έχει επαναφορτιζόμενη μπαταρία και σύστημα άμεσης διακοπής της κίνησης του οχήματος το οποίο βρίσκεται στη χειρολαβή του παλετοφόρου, πλήκτρα εμπρόσθιας και όπισθιας κίνησης, χρήση κωδικού για την εκκίνηση του μηχανήματος. Το ένα θα χρησιμοποιείται στο χώρο του υπογείου και το άλλο στο χώρο του ισογείου.



Εικόνα 29. Ηλεκτροκίνητο παλετοφόρο

#### 5.) Τέσσερα (4) χειροκίνητα παλετοφόρα

Δύο (2) κλασικά παλετοφόρα με διαστάσεις κατάλληλες για ευρωπαϊκές παλέτες (800x1200mm) και δύο (2) με πιο ανοικτά πιρούνια, κατάλληλα για αμερικάνικες παλέτες.

### 13.2 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ & ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ - BUDGET

#### 13.2.1 ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΣΦΟΡΩΝ

Στις σελίδες που ακολουθούν παρουσιάζονται αναλυτικά οι τεχνικές προδιαγραφές και οι ποσότητες του αποθηκευτικού εξοπλισμού που απαιτούνται και πρόκειται να χρησιμοποιήσει και να εγκαταστήσει η επιχείρηση Διάφανο στη νέα αποθήκη της στη Μαγούλα.

Στην οικονομική προσφορά του εξοπλισμού θα πρέπει να αναφέρονται οι προτεινόμενοι τρόποι μεταφοράς και εκφόρτωσης υλικών στις εγκαταστάσεις (δηλαδή αν είναι υποχρέωση του προμηθευτή ή του πελάτη) καθώς και ο χρόνος παράδοσης από τη στιγμή που θα δοθεί η παραγγελία. Η προσφορά θα πρέπει να

συνοδεύεται με prospectuses, σχέδια (όψεις και κατόψεις ανοιγμάτων - ραφιών) και διατομές προτεινόμενων υλικών.

Ο προμηθευτής θα πρέπει να αναφέρει στην προσφορά όσες ποσότητες υλικών (με αντίστοιχο κόστος) κρίνει ότι πρέπει να χρησιμοποιηθούν επιπλέον για την εξασφάλιση της σταθερότητας και της ασφάλειας της κατασκευής και οι οποίες δεν έχουν συμπεριληφθεί στο παρόν τεύχος. Ουδεμία επιβάρυνση θα χρεωθεί η επιχείρηση εάν τέτοια έλλειψη διαπιστωθεί μετά την κατάθεση και αποδοχή της προσφοράς και συνεπώς ο προμηθευτής θα επιβαρυνθεί το αντίστοιχο κόστος.

Βασικά κριτήρια για την αξιολόγηση των προσφορών, πέρα από τη συνολική προσφερόμενη τιμή για την προμήθεια υλικών, είναι:

- Ø Η ποιότητα και αξιοπιστία των υλικών.
- Ø Η χώρα προέλευσης.
- Ø Τα πιστοποιητικά ποιότητας.
- Ø Ο τρόπος πληρωμής.
- Ø Η αξία των υλικών.
- Ø Το κόστος εργασίας εγκατάστασης και η ποιότητα του συνεργείου τοποθέτησης.
- Ø Συστάσεις εταιρείας ότι μπορεί να φέρει εις πέρας ένα τέτοιο μεγάλο έργο.
- Ø Η δυνατότητα παροχής after sales support, ειδικά για τα μηχανήματα.
- Ø Ο χρόνος παράδοσης των υλικών και αποπεράτωσης του έργου.

### 13.2.2 ΡΑΦΙΑ ΠΑΛΕΤΑΣ

- Ø Διαστάσεις παλέτας: 800 x 1200mm και 1000 x 1200mm.
- Ø Θα πρέπει να αναφέρεται η συνολική αντοχή του κάθε πλαισίου και κάθε τύπου δοκίδας. Όλα τα πλαίσια (ιδίου πλάτους) θα είναι τελικά τα ίδια με αντοχή τη δυσμενέστερη κατάσταση όπως προκύπτει από τις όψεις των φατνωμάτων των ραφιών που θα εγκατασταθούν.
- Ø Σε όλες τις δοκίδες το κεντρικό βέλος κάμψης δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1/200 το καθαρού μήκους της όταν αυτή δέχεται το μέγιστο βάρος.
- Ø Οι στύλοι των πλαισίων πρέπει να είναι μονοκόμματοι και θα πρέπει να αναφέρεται η μορφή και το πάχος της διατομής τους.
- Ø Κάθε πλαίσιο ραφιών θα πρέπει να πακτώνεται με τουλάχιστον 2 βύσματα πάκτωσης (1 βύσμα ανά στύλο πλαισίου).
- Ø Στην προσφορά θα πρέπει να αναφέρονται τα διαθέσιμα χρώματα πλαισίων καθώς και το είδος βαφής τους.
- Ø Θα πρέπει να αναφέρεται ο αριθμός των γάντζων των δοκίδων καθώς και οι συντελεστές ασφάλειας των δοκίδων και των πλαισίων.
- Ø Στην τιμή θα συμπεριλαμβάνεται ξεχωριστά το κόστος και το είδος του ξύλου (κατά προτίμηση) ή μεταλλικών ελασμάτων / φύλλων που θα τοποθετηθεί πάνω στις δοκίδες, με πάχος και αντοχές ανάλογα των απαιτήσεων φόρτωσης με ή χωρίς τη χρήση στηριγμάτων μεταξύ δοκίδων (cladding supports).

### 13.2.3 ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ

Για όλα τα παρακάτω μηχανήματα να αναφερθούν επίσης όλα τα επιπλέον χαρακτηριστικά τους, πλέον των βασικών, με αντίστοιχο κόστος, όπως π.χ. προστατευτικά, μετρητές ύψους, κάμερες με monitor, καλωδίωση για φορητά τερματικά κλπ.

#### Ηλεκτροκίνητο παλετοφόρο μεταφοράς παλετών / συσκευασιών και order picker

- Ø Το μηχάνημα θα λειτουργεί σε διάδρομο συλλογής παραγγελιών από παλέτες και από και προς τις ράμπες φόρτωσης για μεταφορά παλετών - dispatch.
- Ø Εποχούμενος χειριστής.
- Ø Αρχική ανύψωση παλετοφόρου έτσι ώστε να μπορεί να ανυψωθεί ολόκληρο για να πάρει την παλέτα και να προσπεράσει εμπόδια επί του δαπέδου (πάτωμα από κάτω μέρος πιρουνιού - βραχίονα στήριξης) **150mm min.**
- Ø Το παλετοφόρο θα πρέπει να μπορεί να χειριστεί και κλειστές παλέτες από όλες τις πλευρές τους (δηλαδή με δύο τάκους καθ' ύψος) και να περάσει κενό τους ύψους **82mm min.**
- Ø Να αναφερθεί ο διάδρομος λειτουργίας του καθώς και η ταχύτητά του.
- Ø Το κόστος θα πρέπει να δοθεί ανά μονάδα και συνολικά σε περίπτωση αγοράς δύο (2) μηχανημάτων.

#### Χειροκίνητο παλετοφόρο

Ανυψωτική ικανότητα 2.000 kg. Το κόστος θα πρέπει να δοθεί για την αγορά τεσσάρων (4) τεμαχίων.

### 13.2.4 ΠΟΡΤΕΣ – ΡΑΜΠΕΣ – ΣΤΕΓΑΣΤΡΑ

Συνολικές απαιτήσεις – Τεχνικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά:

- Ø Τέσσερις (4) ηλεκτροϋδραυλικές ράμπες διαστάσεων 2500mm βάθος x 1800mm πλάτος με side automatic flaps (τέσσερις για το υπόγειο).
- Ø Επτά (7) ηλεκτροϋδραυλικές πόρτες με διαστάσεις 2500mm πλάτος x 2700mm ύψος. Κάθε πόρτα πρέπει να διαθέτει 1 οβάλ παράθυρο και safety device (επτά για το ισόγειο και τέσσερις για το υπόγειο).
- Ø Τρία (3) στέγαστρα διαστάσεων 12000mm μήκος x 6400mm πλάτος.

## ΚΕΦ 14° ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ – ΣΗΜΑΝΣΗ – BAR CODE

### 14.1 ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ ΚΑΙ ΘΕΣΕΩΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ (LOCATION SYSTEM)

Στο τμήμα αυτό αναλύεται η κωδικοποίηση των χώρων της αποθήκης. Βασικός παράγοντας στο σχεδιασμό και εφαρμογή της κωδικοποίησης σε αποθηκευτικούς χώρους είναι η δυνατότητα συνέχισης της, σε περίπτωση επέκτασης των χώρων ή αύξησης του αριθμού των θέσεων αποθήκευσης χωρίς να δημιουργούνται προβλήματα στην αρχική κωδικοποίηση και να απαιτείται εκ νέου ανάλυση και σχεδιασμός και κατά δεύτερο λόγο η χρήση όσο το δυνατόν λιγότερων ψηφίων ώστε να μην απαιτείται από το μηχανογραφικό σύστημα η επεξεργασία κάθε φορά μεγάλου αριθμού δεδομένων με συνέπεια την αύξηση των απαιτήσεων σε υπολογιστική ισχύ ή τη μείωση της ταχύτητας.

Για την κωδικοποίηση των locations στο υπόγειο τμήμα της αποθήκης προτείνεται ως βάση **το σύστημα της μονόπλευρης αρίθμησης των σειρών** με αύξοντα αριθμό ματιών εκατέρωθεν του διαδρόμου. **Το σύστημα της διπλής κατεύθυνσης αρίθμησης**, ανάλογο με αυτό που ισχύει στην αρίθμηση των δρόμων των πόλεων και που εφαρμόζεται σε πλήθος αποθηκών για διευκόλυνση του picking, θα χρησιμοποιηθεί για τον ισόγειο χώρο.

Επιλέχθηκε σύστημα της μονόπλευρης αρίθμησης των σειρών με αύξοντα αριθμό ματιών εκατέρωθεν του διαδρόμου για τους ακόλουθους λόγους:

- Ø Ο υπεύθυνος picking χειρίζεται ογκώδη αντικείμενα (καναπέδες, καρέκλες, κλπ.) συνεπώς παίρνει την παλέτα και δεν έχει τη δυνατότητα να προσθέσει και άλλα είδη στην είδη ογκώδη παλέτα και τη μεταφέρει στο χώρο απόστολής.
- Ø Καθιστά πιο εύκολο τον προσανατολισμό - απομνημόνευση των ραφιών και των διαδρόμων. Ο υπάλληλος εμπειρικά «θυμάται» ότι στη δεξιά πλευρά των διαδρόμων βρίσκονται τα φατνώματα 1 - 30 και αντίστοιχα στην αριστερή πλευρά των διαδρόμων είναι τα φατνώματα 31 - 60. Αντίστοιχα, δεδομένου ότι οι διάδρομοι διαχωρίζονται (κόβονται) κάθετα σε τρία τμήματα, ο υπάλληλος προσανατολίζεται καλύτερα γνωρίζοντας ότι κάθε τμήμα αποτελείται από δέκα (10) φατνώματα.
- Ø Συνολικά και με βάση τα παραπάνω, εξοικονομείται πολύτιμος χρόνος από την άμεση ανεύρεση των διαδρόμων και των ραφιών και τελικώς των προϊόντων προς αποστολή, καθώς επίσης, μειώνεται η σωματική κόπωση των υπαλλήλων από τις διαδρομές που θα έκαναν μέχρι την ανεύρεση του σωστού ραφιού.

Επιλέχθηκε το σύστημα της διπλής κατεύθυνσης αρίθμησης για τους ακόλουθους λόγους:

- Ø Κατά κύριο λόγο για να γίνεται πιο εύκολα το picking. Πιο συγκεκριμένα, ο υπάλληλος που πρόκειται να κάνει το picking τοποθετεί την παλέτα στα μισά του διαδρόμου και γνωρίζει πως δύο διαδοχικά ράφια, βρίσκονται το ένα απέναντι από το άλλο. Κατά τον ίδιο τρόπο, αν είχε να συλλέξει προϊόντα από τέσσερα (4) συνεχόμενα φατνώματα, τα δύο βρίσκονται απέναντι από τα υπόλοιπα δύο.

- Ø Εξοικονομείται πολύτιμος χρόνος, δεδομένου ότι ο υπάλληλος δε χρειάζεται να μετακινεί την παλέτα ύστερα από τη συλλογή των προϊόντων από κάθε ένα φάτνωμα άρα μειώνεται και η σωματική κόπωση των υπαλλήλων από τις μη συχνές μετακινήσεις της παλέτας (η οποία φέρει και φορτίο).
- Ø Πιο αποδοτικό picking, λόγω των μειωμένων μετακινήσεων των υπαλλήλων.

Προτείνεται να ακολουθηθεί ένας τύπος κωδικοποίησης συμβατός με το **Manual of Internal Signposting of Warehousing (MISW)**, ο οποίος όχι μόνο να είναι εργονομικός αλλά και να περιορίζει τα πιθανά λάθη ανάγνωσης. Έτσι πχ.:

- δεν επιτρέπονται σημεία στίξης (., -, /) ανάμεσα σε ψηφία, αλλά τα κενά (spaces),
- τα επίπεδα ραφιών να κωδικοποιούνται με αριθμό (1, 2, 3, ...) και όχι με γράμματα (A, B, C, ...),
- να χρησιμοποιούνται μόνο οι τύποι γραμματοσειρών Arial bold, Helvetica, Futura, Univers ή η πλέον προτιμητέα Arial bold Condensed συγκεκριμένου ύψους,
- να χρησιμοποιούνται εναλλάξ κεφαλαία και μικρά γράμματα και όχι μόνο κεφαλαία ή μόνο μικρά σε περίπτωση περισσοτέρων της μία λέξης, κλπ.

Η κωδικοποίηση λοιπόν των θέσεων αποθήκευσης προτείνεται να έχει την εξής μορφή:

**WW XX Y**

όπου:

**WW:** διψήφιος αριθμός για την κωδικοποίηση των σειρών στους διαδρόμους της αποθήκης όπως ισχύει σήμερα (11, 12, 13, 14...).

**XX:** διψήφιος αριθμός για την κωδικοποίηση των «ματιών» - φατνωμάτων στα ράφια παλέτας (11, 12, 13, 14...).

**Y:** μονοψήφιος αριθμός για την κωδικοποίηση του επιπέδου της παλέτας στα ράφια παλέτας (0, 1, 2, 3, ...).

Όλες οι σειρές της αποθήκης θα χαρακτηριστούν με διψήφιο αριθμό (τα ψηφία WW του κωδικού) ξεκινώντας από τον αριθμό 11 ώστε να υπάρχει η δυνατότητα να προστεθούν άλλη μία ή δύο (1 - 2) σειρές αριστερότερα της πρώτης, σε περίπτωση ανακατάταξης ή επέκτασης, ενώ δεξιότερα η αρίθμηση μπορεί να φτάσει μέχρι το ενενήντα εννιά (99). Στη συγκεκριμένη χρονική στιγμή η μέγιστη αρίθμηση θα είναι το είκοσι έξι (26).

Αντίθετα, τα φατνώματα των ραφιών παλέτας (τα ψηφία του XX κωδικού), προτείνεται να ξεκινάνε από το μηδέν - ένα (01) και να φτάνουν μέχρι το ενενήντα εννιά (99). Στη συγκεκριμένη χρονική στιγμή η μέγιστη αρίθμηση θα είναι το εβδομήντα (70).

Το ψηφίο του κωδικού (Y) υποδηλώνει το επίπεδο της παλέτας στα ράφια SPR και μπορεί να παίρνει τιμές από ένα (1) έως τέσσερα (4) για την υπόγεια

αποθήκη και έως πέντε (5) για την ισόγεια αποθήκη, όπου ένα (1) είναι οι παλέτες στο ισόγειο του φατνώματος.



**Εικόνα 30.** Ετικέτα αρίθμησης μίας θέσης αποθήκευσης

Παρόλο που η χωροταξία δεν προβλέπει περισσότερα από τρία (3) επίπεδα παλετών σε ύψος για το υπόγειο και τέσσερα (4) επίπεδα παλετών για το ισόγειο, θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη για περισσότερα σε περίπτωση που μειωθεί το ύψος των αποθηκευμένων παλετών. Επιπροσθέτως, θα πρέπει να συνυπολογιστεί ότι η εταιρεία έχει στην αποθήκη της προϊόντα με πλήθος διαφορετικών διαστάσεων και μπορεί λόγω έκτακτης ζήτησης ή εποχικότητας να χρειαστούν νέα φατνώματα για την κάλυψη των αναγκών της αποθήκης. Έτσι προτείνεται στο υπόγειο τμήμα της αποθήκης, παρά τα τρία επίπεδα ύψους να υπάρχει πρόβλεψη και για τέταρτο επίπεδο και αντίστοιχα για το ισόγειο παρά τα τέσσερα επίπεδα, να υπάρχει πρόβλεψη για πέντε επίπεδα.

Τέλος, θα μπορούσε να υπάρχει ένα ακόμα ψηφίο έστω Z το οποίο θα υποδήλωνε τη θέση της παλέτας σε κάθε μάτι ραφιού SPR. Η χρησιμοποίηση και αυτού του επιπλέον ψηφίου - ενώ θα μπορούσε να γίνει κωδικοποίηση των στηλών παλετών κατευθείαν με τα ψηφία XX - θα ήταν βοηθητική για να υπάρχει η δυνατότητα εφαρμογής θυρίδων σε ράφια αποθήκευσης παλετών.

Οι ετικέτες που θα δηλώνουν τη θέση / αριθμό του «ματιού» σε μία σειρά στα ράφια SPR θα πρέπει να περιέχουν τον κωδικό της θέσης του φατνώματος τόσο σε αναγνώσιμη οπτικά μορφή όσο και σε bar code μορφή. Σε όλα τα ράφια οι ετικέτες μπορούν να επικολληθούν στην αριστερή πλευρά και όχι στο κέντρο της πρώτης δοκίδας ή όποιας δοκίδας κρίνεται εργονομική από πλευράς όρασης στο ύψος των ματιών ενός ανθρώπου. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, όλες οι ετικέτες τοποθετήθηκαν στην πρώτη δοκίδα. Οι ετικέτες αυτές είναι μεγέθους A6 και θα είναι σε πλαστικές αυτοκόλλητες θήκες όπως π.χ. το έντυπο ασφάλειας αυτοκινήτων.

Μεταξύ των ετικετών θα υπάρχει κενό τριών - τεσσάρων εκατοστών (3 - 4cm) και δε θα είναι η μία μετά την άλλη στο ίδιο ύψος, έτσι ώστε το σκανάρισμα των ετικετών να γίνεται πιο εύκολο και να είναι ορατές και διακριτές από μία απόσταση. Εν κατακλείδι, θα υπάρχει ένα κενό δέκα εκατοστών (10cm) από την αρχή της δοκίδας έως και την πρώτη ετικέτα, έτσι ώστε αν προκύψει ανάγκη για επιπλέον αρίθμηση π.χ. 26 18 0, να υπάρχει διαθέσιμος χώρος.





**Εικόνα 31.** Ετικέτες αρίθμησης ενός φατνώματος

Οι συνολικές θέσεις αποθήκευσης παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

| Διάδρομος (WW) | Φάτνωμα (XX)   | Επίπεδο παλέτας (Y)                                |
|----------------|--|--|
| 11             | 02 – 70 (όχι 01,03,05, 07,09,11,13, 33 – 38)                         | 1 – 5 (φάτνωμα 02 – 42)<br>1 – 4 (φάτνωμα 43 – 70) |
| 12             | 01 – 70 (όχι 32 – 35,37)   | 1 – 5 (φάτνωμα 01 – 42)<br>1 – 4 (φάτνωμα 43 – 70) |
| 13             | 01 – 70 (όχι 31 – 34)  | 1 – 5 (φάτνωμα 01 – 42)<br>1 – 4 (φάτνωμα 43 – 70) |
| 14             | 01 – 70 (όχι 31 – 34)  | 1 – 5 (φάτνωμα 01 – 42)<br>1 – 4 (φάτνωμα 43 – 70) |
| 15             | 01 – 69 (όχι 02,04,06,08, 10,12,14,16,18,20,22,24, 31 – 34,66,68,70) | 1 – 5 (φάτνωμα 01 – 42)<br>1 – 4 (φάτνωμα 43 – 69) |
| 16             | 25 – 64 (όχι 01 – 24,26, 28,30 – 33, 65 – 70)                        | 1 – 5 (φάτνωμα 25 – 42)<br>1 – 4 (φάτνωμα 43 – 64) |
| 21             | 01 – 60 (όχι 11 – 14, 41 – 45)                                       | 1 – 4  |
| 22             | 01 – 58 (όχι 11 – 15, 39,40,49,50,59,60)                             | 1 – 4  |
| 23             | 01 – 56 (όχι 09,10,19, 20,29,30,57 – 60)                             | 1 – 4  |
| 24             | 01 – 55 (όχι 27 – 30, 39, 40,49,50,56 – 60)                          | 1 – 4  |
| 25             | 01 – 55 (όχι 09,10,19, 20,26 – 30, 56 – 60)                          | 1 – 4  |
| 26             | 01 – 56 (όχι 26 – 30, 57 – 60)                                       | 1 – 4  |

**Πίνακας 7.** Αριθμημένες θέσεις αποθήκευσης

## 14.2 ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΕΙΡΙΑΚΩΝ ΑΡΙΘΜΩΝ ΠΑΛΕΤΩΝ ΚΑΙ BAR CODE ΚΩΔΙΚΩΝ ΕΙΔΩΝ & ΘΕΣΕΩΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ

### 14.2.1 ΣΕΙΡΙΑΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΑΛΕΤΑΣ (PALLET SERIAL No – PALLET ID)

Ο Σειριακός Αριθμός Παλέτας είναι μοναδικός για κάθε παλέτα που εισάγεται ή δημιουργείται κατά την στιγμή της παραλαβής και αφορά φυσικά τον κωδικό ή κωδικούς με τις ποσότητες που περιέχει. Ο αριθμός αυτός «ακολουθεί» την παλέτα από την στιγμή που εισάγεται στην αποθήκη μέχρι και την στιγμή που εξαντλείται το απόθεμά της. Με την ξεφόρτωση ή ολοκλήρωση μίας παλέτας ο αριθμός αυτός μπορεί να εκτυπώνεται σε αναγνώσιμη ή και σε bar code μορφή και τοποθετείται συνήθως σε τουλάχιστον δύο γειτονικές πλευρές της παλέτας. Η εκτύπωση των ετικετών είναι αρμοδιότητα του προσωπικού της διαδικασίας παραλαβής.

Ο σειριακός αριθμός δημιουργείται και ανανεώνεται αυτόματα από το σύστημα με την ενεργοποίηση της εντολής «εκτύπωση ετικέτας σειριακών αριθμών» στον printer. Ο αριθμός αυτός απαρτίζεται συνήθως από έξι (6) ψηφία, δηλαδή αφορά την διακίνηση maximum 999999 παλετών - αριθμό που φθάνουν πολλές ελληνικές επιχειρήσεις μετά από αρκετά χρόνια. Από τον αριθμό αυτό «κρέμονται» στο σύστημα όλες οι αναγκαίες πληροφορίες της παλέτας οι οποίες αφορούν χαρακτηριστικά της παλέτας και του κωδικού, άλλα σταθερά και άλλα πιθανώς μεταβαλλόμενα κατά την διάρκεια της πορείας της στην αποθήκη. Σταθερά στοιχεία μπορεί να είναι, εκτός βέβαια του σειριακού αριθμού, η ημερομηνία εισαγωγής, η περιγραφή και ο κωδικός του είδους, ο αριθμός κιβωτίων στην παλέτα, κα. Μεταβαλλόμενα στοιχεία μπορεί να είναι η προέλευση από κράτος - προμηθευτή, το είδος της παλέτας, το βάρος της παλέτας, ο τρέχον αριθμός κιβωτίων ανά παλέτα, κα.

Η υιοθέτηση της χρήσης των σειριακών αριθμών παλετών δεν είναι απόλυτη αρχή, δεν τηρείται σε αρκετές και καλά οργανωμένες αποθήκες και εφαρμόζεται μόνο όταν εξυπηρετεί συγκεκριμένους λόγους και ανάγκες του αποθηκευτικού κυκλώματος. Ανάλογα με το βαθμό αυτοματοποίησης που επιθυμούμε και πάντα ποτέ εις βάρος επιπλέον πολυπλοκότητας και κόστους απαιτούμενων εργασιών και λοιπών εξοπλισμών γίνεται σαφές ότι μία αποθήκη μπορεί να ακολουθήσει σενάριο πλήρους οργάνωσης με ή χωρίς την ύπαρξη σειριακών αριθμών. Λόγοι χρήσης τους μπορεί να είναι κάποιοι μερικοί ή και επιπλέον άλλοι από τους παρακάτω όπως συμβαίνει στην περίπτωση του Διάφανου:

- **Χρήση ενός (1) Αποθηκευτικού Συστήματος με δύο (2) Επίπεδα Αποθήκης (ισόγειο – υπόγειο):** Η γνώση του περιεχομένου κάθε φατνώματος και σε επέκταση κάθε παλέτας και η πιθανή μετακίνησή τους από το υπόγειο στο ισόγειο επίπεδο της αποθήκης, παρακολουθείται αποτελεσματικά από το σύστημα με τη χρήση Pallet IDs.

- **Παλετοποίηση Κωδικών:** Ο εργάτης παραλαβής της αποθήκης που πιθανώς παλετοποιεί κιβώτια στην εισαγωγή ίσως να πρέπει να γνωρίζει το μέγιστο αριθμό κιβωτίων που πρέπει να τοποθετήσει πάνω στην παλέτα, την πατέντα παλετοποίησης του κωδικού ανά στρώση, τον τύπο της παλέτας που πρέπει να χρησιμοποιήσει, κλπ. Τις πληροφορίες αυτές μπορεί να τις λαμβάνει από το σύστημα με απλή πληκτρολόγηση ή σκανάρισμα του bar code του κωδικού του προϊόντος, όπως και τον αριθμό

των κιβωτίων ανά στρώση, τον αριθμό στρώσεων ανά παλέτα, κλπ. Με τον τρόπο αυτό μπορεί να «χτίζει» την παλέτα με ακρίβεια και ασφάλεια και να την διαφοροποιεί από άλλες του ίδιου κωδικού με την ύπαρξη του μοναδικού σειριακού της αριθμού.

Επίσης, σε περίπτωση που η παλέτα πρέπει να οδηγηθεί απευθείας στον χώρο αποστολών, ο υπεύθυνος τακτοποίησης μεταφέρει την παλέτα στον χώρο αυτό (δεν ενεργοποιεί την εντολή τακτοποίησης αλλά μετακίνησης - cross dock), σκανάροντας τον σειριακό της αριθμό και δηλώνοντας τη νέα θέση στο σύστημα μέσω των φορητών τερματικών. Η πιθανή αυτή μελλοντική διαδικασία γίνεται αυτόματα από το σύστημα, με την προϋπόθεση ότι γνωρίζει τις ποσότητες των ειδών που αναμένονται για απ' ευθείας αποστολή από τους χώρους εκφόρτωσης στις ράμπες φόρτωσης.

- **Παραλαβή ή και Δημιουργία Μεικτών Παλετών:** Σε περίπτωση που μία παλέτα εισάγεται ή δημιουργείται με περισσότερους του ενός κωδικούς, δηλαδή προκύψει παλέτα μεικτή, όπως πχ. συμβαίνει με αρκετούς προμηθευτές, τότε με την βοήθεια του συστήματος μπορεί να εκτυπώνεται ετικέτα παλέτας με σειριακό αριθμό κάτω από τον οποίο θα «κρέμονται» οι κωδικοί και οι ποσότητες των ειδών της και που σε μεταγενέστερο στάδιο εάν δεν «σπάσουν» για τροφοδοσία θέσεων picking θα αποθηκευτούν σε συγκεκριμένη θέση αποθήκευσης.

#### 14.2.2 ΣΗΜΑΝΣΗ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΩΝ ΜΕ BAR CODE ΚΩΔΙΚΩΝ ΕΙΔΩΝ

Μέχρι σήμερα δεν απαιτήθηκε η ύπαρξη ή ενδεχόμενη χρήση αυτοκόλλητων ετικετών με το Bar Code κωδικών των ειδών της εταιρείας, τουλάχιστον για την υποστήριξη του κυκλώματος αποθήκευσης. Όσον αφορά την αποθήκη και στον βαθμό που αυτός απαιτείται (εκτός από την μελλοντική παρεχόμενη δυνατότητα πληκτρολόγησης του) μπορεί να εκτυπώνεται στην τελευταία στήλη του εντύπου «Προς Τακτοποίηση», του picking tag ή της picking list (εάν εκδοθεί). Για ευρύτερες εμπορικές εφαρμογές όπως πχ. αποστολές πιθανών μελλοντικών ειδών αξεσουάρ αυτοκινήτων προς καταστήματα λιανικής, αυτόματες τιμολογήσεις πελατών, κλπ. ενδεχομένως να πρέπει να διερευνηθεί ο αριθμός, το είδος και οι συσκευασίες των κωδικών στους οποίους θα επικολλάται.

#### 14.2.3 ΣΗΜΑΝΣΗ ΘΕΣΕΩΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΜΕ BAR CODE LOCATION

Η σήμανση θέσεων αποθήκευσης με bar code location κρίνεται απολύτως αναγκαία για επιτάχυνση του ρυθμού εκτέλεσης των αποθηκευτικών λειτουργιών μιας που κατά τις διαδικασίες τακτοποίησης και συλλογής παραγγελιών (που αποτελούν και το 75 - 90% του όλου έργου πλήθους αποθηκών) η χρήση της θα επιφέρει σημαντικές βελτιώσεις και υψηλές ταχύτητες ενημέρωσης. Παρ' όλα αυτά, στις περισσότερες περιπτώσεις οι εργαζόμενοι θα είναι σε θέση να πληκτρολογούν αντί να σκανάρουν τον κωδικό θέσης, όπου και εάν χρειάζεται. Μία διαδικασία που επίσης διευκολύνεται είναι αυτή των κυκλικών απογραφών και γι' αυτό το λόγο η τοποθέτησή τους μπορεί να γίνει σε πρώτο στάδιο δηλαδή αμέσως μετά τη μετεγκατάσταση της αποθήκης της εταιρείας στη Μαγούλα.

## ΚΕΦ 15<sup>ο</sup> ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ

### 15.1 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Η διαδικασία της παραλαβής προϊόντων στην αποθήκη θα υποστηρίζει την εισαγωγή προϊόντων από προμηθευτές που μπορεί να είναι σε συσκευασία παλέτας, σε παλετοποιούμενα ή μη παλετοποιούμενα κιβώτια ή τεμάχια και χύμα.

Το σύστημα θα οικοδομηθεί κατά τέτοιο τρόπο ώστε να υποστηρίζει όλες τις περιπτώσεις κατά τη διάρκεια της παραλαβής. Η διαδικασία αυτή σε συνδυασμό με την διαδικασία τακτοποίησης, αποτελεί τον πυρήνα της ροής των κωδικών στην αποθήκη και για το λόγο αυτό δίνεται ιδιαίτερη προσοχή σε αυτήν.

Βασική αρχή του κυκλώματος παραλαβής προϊόντων από προμηθευτές είναι: **Ό,τι παραλαμβάνεται πρέπει να έχει ήδη παραγγελθεί (να υπάρχει στο σύστημα ήδη η παραγγελία).**

Η διαδικασία της παραλαβής αρχίζει με τα εξής στάδια:

- Ο υπεύθυνος παραλαβής θα ενημερώνεται από το τμήμα αγορών για την ημερομηνία άφιξης των προϊόντων και θα πληροφορείται για το τι πρέπει να περιέχει το φορτίο (μέσω του συστήματος), για να προετοιμάσει το χώρο παραλαβών. Αυτό ήδη μπορεί να παράγεται ηλεκτρονικά στην εταιρεία σε έντυπο πχ. «Πρόγραμμα Παραλαβών Προμηθειών» όσον αφορά στα προς άφιξη φορτηγά και στη «Λίστα Παραλαβής (ΛΠ)» ή «Κατάσταση Εισαγωγής (ΚΕ)» όσον αφορά αναλυτικά στο περιεχόμενό τους.
- Με βάση τα έγγραφα εισαγωγής (Δελτίο Αποστολής - Δελτίο Φορτωτικής - CMR) γίνεται ένας γρήγορος έλεγχος των κωδικών και των ποσοτήτων που πρόκειται να παραληφθούν, δηλαδή εάν είναι σε χονδρική συμφωνία με την παραγγελία που δόθηκε. Εφ' όσον όλες οι συσκευασίες έχουν εκφορτωθεί τότε ο υπεύθυνος μπορεί να κάνει άμεση ολική παραλαβή και να γίνει ενημέρωση των αποθεμάτων στο σύστημα.
- Με βάση τη ΛΠ ή ΚΕ του προμηθευτή θα εκδίδεται ένα έντυπο «Προς Τακτοποίηση» (η Λίστα Παραλαβής τροποποιημένη) με βάση το οποίο θα γίνεται η ποσοτική παραλαβή των προϊόντων. Το έντυπο αυτό θα εκτυπώνεται ακριβώς πριν την καταμέτρηση και τακτοποίηση των παραληφθέντων προϊόντων, έτσι ώστε να είναι περισσότερο ενημερωμένο για τις πραγματικές θέσεις αποθήκευσης των ειδών και θα περιέχει τα εξής στοιχεία:
  - Κωδικός Προϊόντος Προμηθευτή (προαιρετικά, γιατί περιλαμβάνεται σαν τμήμα στον επόμενο κωδικό προϊόντος της εταιρείας).
  - Κωδικός Προϊόντος Διάφανο.
  - Περιγραφή είδους.
  - Ποσότητα
  - Κωδικός Θέσης Picking - κύρια θέση αποθήκευσης.
  - Υφιστάμενο Απόθεμα Θέσης Picking.

- Πρώτη Θέση Stock - δευτερεύουσα θέση αποθήκευσης (εάν υπάρχει).
- Θέση για την συμπλήρωση της καταμετρηθείσας ποσότητας.
- Bar Code Κωδικού είδους Διάφανο

Η κατάσταση αυτή θα είναι ταξινομημένη ανά κωδικό θέσης και διαδοχική σειρά θέσεων αποθήκευσης (αύξουσα ή φθίνουσα) με σκοπό την βελτιστοποίηση της διαδρομής τακτοποίησης (route) του εργαζομένου.

Στην περίπτωση παραλαβής (μη μεικτών) παλετών, είτε μεικτών παλετών με κιβώτια που δεν πρόκειται άμεσα να «σπάσουν» με την προώθησή τους σε θέσεις στοκ ή για την τροφοδοσία θέσεων picking, είτε δημιουργία παλετών από κιβώτια που μόλις παλετοποιήθηκαν, ο υπάλληλος παραλαβών επικολλά το συντομότερο δυνατό προεκτυπωμένες ετικέτες με τον σειριακό αριθμό παλέτας σε αναγνώσιμη και bar code μορφή καθώς και με την ημερομηνία εισαγωγής. Τα υπόλοιπα στοιχεία όπως πχ. ο κωδικός του είδους, ο τρέχον αριθμός των κιβωτίων / τεμαχίων στην παλέτα, κλπ. εάν αναφέρονται από τον προμηθευτή και είναι αναγνώσιμα από τα scanners της εταιρείας δεν εκτυπώνονται.

Σε διαφορετική περίπτωση εάν δεν αναγράφονται από τον προμηθευτή ή δεν είναι αναγνώσιμα μπορούν να εκτυπωθούν σε δεύτερη ετικέτα σε επόμενο στάδιο. Αυτό βέβαια προτείνεται μόνο εάν συντρέχει λόγος καθυστέρησης κατ' ευθείαν αποστολών ποσοτήτων ειδών στις ράμπες φόρτωσης περιμένοντας την αποθήκη να ολοκληρώσει πρώτα το συνολικό έργο παραλαβής. Σε διαφορετική περίπτωση η προς επικόλληση ετικέτα τυπώνεται μία φορά για κάθε παλέτα και περιέχει όλες τις απαιτούμενες πληροφορίες. Σε περίπτωση παραλαβής ή δημιουργίας όμοιων παλετών η διαδικασία εκτύπωσης μπορεί να επαναλαμβάνεται με απλό πάτημα ενός κουμπιού.

## 15.2 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΑΚΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Σε γενικές γραμμές η διαδικασία της τακτοποίησης πρέπει να βασίζεται στις παρακάτω αρχές:

- Εάν δεν υπάρχει απόθεμα στην αποθήκη τότε γεμίζει πρώτα η θέση picking.
- Εάν δεν υπάρχει απόθεμα στην θέση picking τότε γεμίζει πρώτα η θέση picking.
- Εάν υπάρχει κάποιο απόθεμα στην θέση picking τότε ενδεχομένως (και εφ' όσον το επιτρέπει η χωρητικότητα) να τοποθετηθούν ποσότητες κωδικού σε αυτήν.
- Εάν οι θέσεις picking είναι γεμάτες τότε γεμίζουν οι θέσεις στοκ στα ράφια SPR πλησίον των θέσεων picking των κωδικών και τέλος οι υπόλοιπες θέσεις στοκ στα ράφια SPR στην αποθήκη.

Σε περίπτωση που ολόκληρη η ποσότητα από ένα είδος δεν είναι δυνατόν να χωρέσει στην κύρια θέση (overspill) υπάρχουν οι εξής εναλλακτικές επιλογές:

1. Ο εργαζόμενος θα τακτοποιήσει τη μέγιστη ποσότητα που μπορεί να χωρέσει στη συγκεκριμένη θέση (κύρια) και η υπόλοιπη ποσότητα θα τακτοποιηθεί στη δευτερεύουσα θέση εάν υπάρχει. Εάν δεν υπάρχει τότε είτε ο εργαζόμενος θα ορίσει μία νέα θέση ως δευτερεύουσα κατά την κρίση του είτε θα ζητήσει τη συμβουλή του

υπεύθυνου. Εναλλακτικά, εάν η παραληφθείσα ποσότητα χωράει στη θέση που έχει δηλωθεί ως χώρος που αντιστοιχεί στο συγκεκριμένο προϊόν τότε η παραληφθείσα ποσότητα τοποθετείται στη θέση αυτή. Σε αντίθετη περίπτωση, τοποθετείται όλη η παραληφθείσα ποσότητα σε θέση stock, η οποία πρέπει και να δηλωθεί από τον εργαζόμενο που θα κάνει την τακτοποίηση.

2. Εναλλακτικά, στο έντυπο Τακτοποίησης, θα προτείνονται για κάθε κωδικό και κατά σειρά προτεραιότητας, πρώτα οι δεσμευμένες θέσεις αποθήκευσης (πρώτα η μεγαλύτερη εάν είναι ανόμοιας χωρητικότητας ή πρώτα αυτή με το μικρότερο απόθεμα εάν είναι ίδιας χωρητικότητας) και στην συνέχεια οι μη δεσμευμένες θέσεις αποθήκευσης στις οποίες όμως υπάρχει απόθεμα από τον συγκεκριμένο κωδικό (με προτεραιότητα όπως και για τις δεσμευμένες θέσεις). Προαιρετικά, για όλες τις προτεινόμενες θέσεις αποθήκευσης θα πρέπει να έχει γίνει έλεγχος μέγιστης επιτρεπόμενης φόρτωσης του location (με βάση τα χαρακτηριστικά του τύπου location και των στοιχείων βάρους του κωδικού), εάν αυτό κριθεί σκόπιμο. Επίσης, θα προτείνεται και μία νέα (εναλλακτική) θέση αποθήκευσης για την περίπτωση που ο κωδικός δεν έχει απόθεμα αυτή την στιγμή στην αποθήκη ή για την περίπτωση που η παραληφθείσα ποσότητα δεν μπορεί να τοποθετηθεί στις ήδη κατειλημμένες θέσεις.

3. Και στις δύο παραπάνω εναλλακτικές επιλογές, ειδικά σε περίπτωση χρήσης φορητών τερματικών, προτείνεται ο υπεύθυνος τακτοποίησης να έχει τη δυνατότητα να δηλώνει στο σύστημα την προτιμητέα (και πιθανώς νέα) picking θέση του κωδικού με στόχο να μην απαιτούνται χειροκίνητες (manual) καταχωρήσεις στοιχείων αργότερα στο σύστημα.

Στην περίπτωση που υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία όγκου για τα προϊόντα και για τις θέσεις αποθήκευσης, τότε οι θέσεις αποθήκευσης θα ταξινομούνται από την πιο άδεια στην πιο γεμάτη (δηλαδή πρώτα αυτή που έχει το μεγαλύτερο ελεύθερο όγκο). Σε περίπτωση που με την τοποθέτηση των προς παραλαβή προϊόντων, η κάλυψη του όγκου των υφιστάμενων θέσεων αποθήκευσης υπολογίζεται από το σύστημα ότι θα ξεπεράσει το 90% του όγκου των θέσεων, τότε θα προτείνεται και νέα (εναλλακτική) θέση αποθήκευσης. Η επιλογή της νέας (εναλλακτικής) θέσης αποθήκευσης, είτε υπάρχουν είτε δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία όγκου, θα πραγματοποιείται σε δύο φάσεις: επιλογή group location και επιλογή θέσης αποθήκευσης.

Για συγκεκριμένο αριθμό διαδρόμων ή ακόμα και ανά περιοχή θα οριστεί μία θέση buffer στην οποία θα αποθηκεύονται προσωρινά οι ποσότητες οι οποίες δεν μπορούν να αποθηκευτούν στις κύριες θέσεις (μείξη ειδών). Η θέση αυτή πρέπει να παρακολουθείται μηχανογραφικά και να αδειάζει όποτε αυτό είναι δυνατόν.

Οποιαδήποτε μέθοδος και αν ακολουθηθεί, η κατάσταση πρέπει να διορθώνεται αναλόγως ώστε να αντικατοπτρίζει τις αλλαγές που έγιναν και στο τέλος κάθε κύκλου τακτοποίησης θα πρέπει να παραδίδεται στον υπεύθυνο για ενημέρωση του συστήματος.

Εναλλακτικά, η ανάθεση και εκτέλεση των εντολών τακτοποίησης μπορεί να γίνεται με τη βοήθεια των φορητών τερματικών. Επιλέγοντας μία συσκευασία ο εργαζόμενος θα πληκτρολογεί τον αριθμό της στο φορητό τερματικό και αυτόματα οι

εντολές τακτοποίησης θα μεταδίδονται σε αυτόν. Ο εργαζόμενος θα βλέπει στο τερματικό του τις ακόλουθες πληροφορίες:

- Κωδικός συσκευασίας.
- Κωδικός είδους.
- Ποσότητα.
- Θέση.

Για να ολοκληρώσει μία κίνηση ο εργαζόμενος πρέπει να συλλέξει το προϊόν, να το σκανάρει (σε περίπτωση που τα είδη έχουν bar code), να το τοποθετήσει και να σκανάρει και τη θέση που το τοποθέτησε. Επιβεβαιώνοντας την κίνηση πατώντας Enter του μεταδίδεται αυτόματα η επόμενη εντολή. Αν η ποσότητα του προϊόντος που καταμετρήθηκε και τοποθετήθηκε είναι διαφορετική από την αναμενόμενη, ένα μήνυμα θα παραπέμπει τον εργαζόμενο να επιβεβαιώσει την καταμέτρηση. Αλλιώς, ο εργαζόμενος μπορεί να προσπεράσει (skip) αυτή την συναλλαγή (transaction) και να επιτρέψει σε αυτή αργότερα σε περίπτωση που η ποσότητα που έλλειπε μπορεί να βρίσκεται σε διαφορετικό σημείο μέσα στην ίδια συσκευασία ή και πιθανώς σε άλλη συσκευασία.

Αν τελικά βρεθεί έλλειμμα, μετά την επιβεβαίωση στο σύστημα πρέπει να ειδοποιηθεί ο υπεύθυνος, να γίνει η ενημέρωση του αποθέματος και να προωθηθεί το θέμα στον αρμόδιο.

Σε περίπτωση που τα είδη δεν έχουν bar code ή αυτό δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί τότε στην Κατάσταση Τακτοποίησης, όπως προτάθηκε πριν, εκτυπώνεται ο κωδικός σε μορφή bar code. Έτσι ο εργαζόμενος αντί να πληκτρολογεί τον κωδικό μπορεί να σκανάρει από την κατάσταση η οποία είναι ήδη ταξινομημένη σύμφωνα με τον κωδικό θέσης για την διευκόλυνσή του.

Με την χρησιμοποίηση των φορητών τερματικών αναμένονται τα παρακάτω πλεονεκτήματα:

- Ø Δεν υπάρχει ανάγκη έκδοσης καταστάσεων, οι εντολές μεταδίδονται κατευθείαν στα φορητά τερματικά.
- Ø Γίνεται βέλτιστη εκμετάλλευση των πόρων (εργαζόμενοι - μηχανήματα) εφόσον η όλη διαδικασία τακτοποίησης χρειάζεται λιγότερο χρόνο.
- Ø Δεν υπάρχει ανάγκη για περαιτέρω επιβεβαίωση των κινήσεων πέρα από το σκανάρισμα κατά την εκτέλεσή τους.

### 15.3 ΤΑΚΤΟΠΟΙΗΣΗ ΠΑΛΕΤΩΝ ΜΕ ΣΕΙΡΙΑΚΟ ΑΡΙΘΜΟ

Ο εργαζόμενος στην αποθήκη που αναλαμβάνει την τακτοποίηση των παλετών που παρακολουθούνται με σειριακό αριθμό και θα παραληφθούν με το ανυψωτικό μηχάνημα σκανάρει τον κωδικό της παλέτας και το σύστημα εμφανίζει στην οθόνη του τερματικού που βρίσκεται στο ανυψωτικό την προτεινόμενη θέση αποθήκευσης. Ο χειριστής τοποθετεί την παλέτα στην θέση που του υποδεικνύεται και επιβεβαιώνει την πρόταση. Σε περίπτωση κατά την οποία δεν είναι δυνατή η τοποθέτηση της παλέτας στην προτεινόμενη από το σύστημα θέση αποθήκευσης, ο χειριστής θα έχει την δυνατότητα να ζητήσει και δεύτερη θέση εφόσον όμως προηγουμένως πληκτρολογήσει τον προσωπικό του κωδικό αριθμό ώστε να υπάρχει η

δυνατότητα να διαπιστωθεί αργότερα ποιος ζήτησε από το σύστημα την εναλλακτική θέση.

Για προϊόντα που παραλαμβάνονται π.χ. σήμερα, το stock των οποίων στην αποθήκη έχει τελειώσει και η ποσότητα των οποίων γνωρίζει ο υπεύθυνος αποθήκης ότι θα ζητηθεί σήμερα προς αποστολή, υπάρχει η δυνατότητα οι πρώτες από τις παλέτες ή τα κιβώτια που παραλαμβάνονται να προωθηθούν στο χώρο cross docking (τόσες ώστε να ικανοποιηθεί η ζήτηση), ενώ οι υπόλοιπες να αποθηκευτούν κανονικά, βάσει της προαναφερθείσας διαδικασίας τακτοποίησης. Στόχος να αποφευχθούν οι διπλές κινήσεις. Αυτό μπορεί να γίνει με την προσθήκη μίας π.χ. παλέτας με προορισμό τη θέση cross docking.

#### **15.4 ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΘΕΣΗΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ**

Η επιλογή της γενικότερης κατηγορίας αποθήκευσης αλλά και της συγκεκριμένης θέσης location των κωδικών που θα προωθούνται για την οριστική τους τακτοποίηση βασίζεται ουσιαστικά στον χωροταξικό σχεδιασμό της νέας αποθήκης. Ο υπολογισμός της θέσης από το σύστημα είναι γενικά μία αρκετά πολύπλοκη διαδικασία η οποία λαμβάνει υπόψη πολλές παραμέτρους όπως λχ. μέγεθος, ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, περιοχή, ποσότητα, επισκεψιμότητα θέσεων, κλπ. Σύμφωνα με αυτόν, η «σάρωση» των θέσεων αποθήκευσης για την εύρεση της θέσεως - των θέσεων που θα τακτοποιηθεί πχ. μία παλέτα, θα αφορά συγκεκριμένη περιοχή φατνωμάτων - «ματιών» (group location) στην αποθήκη, ανάλογα με την κατηγορία του είδους.

Για κάθε κατηγορία - ομάδα κωδικών λοιπόν θα δημιουργείται η επιθυμητή ιεράρχηση αποθήκευσης. Επιλέγονται δηλαδή τα group location στα οποία μπορεί να αποθηκευτεί η εν λόγω ομάδα και δηλώνεται η σειρά προτίμησης. Με αυτόν τον τρόπο περιορίζεται το εύρος των επιλογών και η αναζήτηση της κατάλληλης θέσης από το σύστημα γίνεται γρηγορότερα. Η κατάρτιση αυτής της ιεράρχησης, για όλες τις ομάδες είδους, έχει ως αποτέλεσμα την δημιουργία του «Πίνακα Επιλογής» μέσω του οποίου γίνεται η αναζήτηση και ανεύρεση της θέσης αποθήκευσης. Στον πίνακα αυτόν, φαίνονται στις γραμμές του οι ομοειδείς ομάδες ειδών, ομοειδείς όσον αφορά τα χαρακτηριστικά αποθήκευσής τους, και στις στήλες του τα group location του ίδιου τύπου location σε κάθε ομάδα. Το σύστημα λαμβάνει υπόψη του τη δηλωμένη προτεραιότητα τακτοποίησης (1<sup>η</sup>, 2<sup>η</sup>, 3<sup>η</sup>, κλπ.). Στην περίπτωση που για έναν κωδικό δε βρεθεί «εναλλακτική» θέση αποθήκευσης τότε θα οδηγείται σε ειδική θέση αναμονής. Από εκεί θα τακτοποιείται με ευθύνη του υπεύθυνου αποθήκης σε άλλη θέση, και θα ενημερώνεται ανάλογα και το σύστημα.

#### **Επιλογή Θέσης Αποθήκευσης**

Αφού έχει βρεθεί η ομάδα location, όπως αναλύθηκε προηγούμενα, στο επόμενο στάδιο επιλέγεται η θέση αποθήκευσης. Οι θέσεις picking είναι δεσμευμένες ανά κωδικό. Οι θέσεις picking παλετοκωδικών είναι πάντα οι ισόγειες θέσεις ραφιών παλετών και σε κάποιες περιπτώσεις και το 2<sup>ο</sup> επίπεδο ραφιού.



Η επιλογή της θέσης αποθήκευσης δε θα είναι τυχαία. Βασικό κριτήριο επιλογής θα αποτελέσει η απόσταση της προτεινόμενης θέσης από την ήδη υφιστάμενη θέση αποθήκευσης του κωδικού (δεσμευμένη εάν υπάρχει, αλλιώς μη δεσμευμένη), όταν ο κωδικός αυτός έχει ήδη απόθεμα σε άλλη θέση του ίδιου group location. Στην περίπτωση αυτή, θα υπάρχει δηλαδή μία ρουτίνα μέσα στο σύστημα που θα προτείνει την πλησιέστερη θέση με την ήδη υφιστάμενη θέση. Θα εξετάζει δηλαδή όλες τις δυνατικές θέσεις σχετικά με την υφιστάμενη στην ίδια σειρά, στον ίδιο διάδρομο, μετά στους γειτονικούς διαδρόμους, κοκ.

Στην περίπτωση που ο κωδικός δεν έχει ήδη απόθεμα σε θέση αποθήκευσης του ίδιου group location, τότε η επιλογή της θέσης αποθήκευσης θα γίνεται με βάση την απόσταση από τον χώρο αποστολών. Δηλαδή θα προτιμάται η θέση αυτή η οποία έχει την μικρότερη απόσταση από τους δύο αυτούς χώρους.

#### **15.4.1 ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΘΕΣΕΩΣ ΣΤΑ ΡΑΦΙΑ SPR ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗ ΘΕΣΗ PICKING**

Αρχικά το σύστημα ψάχνει για ελεύθερη θέση στο μάτι (i) (π.χ. 5) που είναι η θέση picking του κωδικού, εάν είναι γεμάτο στο διπλανό μάτι ή μάτι  $i + 1$  (δηλαδή στο μάτι 6) και μετά στο  $i - 1$  (δηλαδή στο μάτι 4). Εάν και πάλι δε βρεθεί κενή θέση το σύστημα ψάχνει το  $i + 2$  και  $i - 2$ .

Στη συνέχεια το μάτι (i) δηλ. το μάτι 5 που βρίσκεται στην απέναντι πλευρά του διαδρόμου, κατόπιν στα εκατέρωθεν μάτια (αριστερά και δεξιά), με την προϋπόθεση ότι πρόκειται για ομοειδείς κατηγορίες κωδικών και αποθήκευσης, στη συνέχεια ξανά στην απέναντι πλευρά (όπου υπάρχει η θέση picking) στα μάτια  $i + 3$  και  $i - 3$ , μετά στα μάτια  $i + 4$  και  $i - 4$  και στη συνέχεια πηγαίνει στην αμέσως προηγούμενη σειρά, κοκ.

Γενικά δε θα δεσμεύονται συγκεκριμένες θέσεις για συγκεκριμένους κωδικούς. Παρ' όλα αυτά θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα δέσμευσης (freezing) κάποιων θέσεων εκ των προτέρων, αν αυτό κρίνεται αναγκαίο από τον υπεύθυνο αποθήκευσης ειδικότερα στην περίπτωση ταχυκίνητων κωδικών και σε μεγάλες ποσότητες παραλαβών. Στην περίπτωση αυτή η «σάρωση» των θέσεων αποθήκευσης από το σύστημα θα δίνει προτεραιότητα στις δεσμευμένες θέσεις αποθήκευσης για τους συγκεκριμένους κωδικούς.

#### **15.5 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΝΑΤΑΚΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ**

Στόχος των εσωτερικών μετακινήσεων είναι αφενός η μείωση των διανυόμενων αποστάσεων κατά τις διαδικασίες της τακτοποίησης και συλλογής και αφετέρου η όσο το δυνατόν καλύτερη αξιοποίηση του αποθηκευτικού χώρου. Προτείνεται να γίνονται κατά την διάρκεια των νεκρών ωρών της αποθήκης.

Η εσωτερική μετακίνηση - ανατακτοποίηση γίνεται με πρωτοβουλία του υπεύθυνου της αποθήκης. Έχοντας συμβουλευτεί το σύστημα μπορεί να κάνει ότι κρίνει σωστό, αρκεί να ενημερωθεί το σύστημα για τις επικείμενες αλλαγές.

Το σύστημα θα βοηθά τον υπεύθυνο να αποφασίσει ποιοι κωδικοί χρειάζονται ανατακτοποίηση με το να εκδίδει τις παρακάτω καταστάσεις:

- Ø Λίστα όλων των θέσεων με απόθεμα ανά θέση, μέσο απόθεμα ανά θέση και ποσοστά εκμετάλλευσης ανά θέση αντίστοιχα (εμφάνιση των θέσεων με ποσοστό εκμετάλλευσης κάτω από συγκεκριμένο όριο).
- Ø Λίστα κενών θέσεων στα ράφια SPR με τα ύψη των παλετών που μπορούν να τοποθετηθούν.

Ο υπεύθυνος αποθήκης θα μελετά τις λίστες αυτές και θα αποφασίζει τις κινήσεις που πρέπει να γίνουν. Θα δημιουργεί ένα μητρώο (λίστα) με τα είδη προς ανατακτοποίηση με την παλιά τους θέση και την νέα τους θέση. Στη συνέχεια αυτό το μητρώο θα το δίνει στους τακτοποιητές (ανά περιοχή / ζώνη), έτσι ώστε να γίνουν οι ανατακτοποιήσεις στους νεκρούς χρόνους της αποθήκης. Εναλλακτικά, η διαδικασία μπορεί να πραγματοποιείται χωρίς έκδοση λίστας αλλά με απ' ευθείας μετάδοση εντολών από το σύστημα στα τερματικά.

Για κάθε μετακίνηση θα πρέπει να ενημερώνεται το σύστημα μέσω των φορητών τερματικών. Ο εργαζόμενος που θα κάνει την ανατακτοποίηση θα πρέπει να σκανάρει τον κωδικό του είδους, να πληκτρολογήσει την μετακινηθείσα ποσότητα και στην συνέχεια να σκανάρει την αρχική θέση από όπου τα παρέλαβε και την τελική θέση που τα τοποθέτησε.

Στην περίπτωση μετακίνησης παλέτας με σειριακό αριθμό το σύστημα ενημερώνεται με την αρχική θέσης αποθήκευσης, το σειριακό αριθμό της παλέτας και την τελική θέση που θα τοποθετηθεί.

## 15.6 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ PICKING ΘΕΣΕΩΝ

Σε αντίθεση με τις παραδοσιακές αποθήκες καταναλωτικών αγαθών η διαδικασία αυτή δεν έχει ευρεία εφαρμογή στην περίπτωση του Διάφανου. Εφόσον οι θέσεις αποθήκευσης είναι και θέσεις συλλογής στη μόνη περίπτωση που θα μπορούσε να εφαρμοσθεί είναι για τους κωδικούς για τους οποίους υπάρχει και δεύτερη θέση αποθήκευσης. Υπάρχουν δύο (2) λόγοι για τους οποίους μπορεί να συμβεί αυτό:

- Χρησιμοποίηση δεύτερης θέσης αποθήκευσης για να αντιμετωπισθεί η άφιξη παραπάνω αποθέματος από το κανονικό (π.χ. περιπτώσεις προσφορών προμηθευτών) όπου το πλεόνασμα αποθηκεύεται σε θέση εκτός της θέσης picking.
- Σκόπιμη χρησιμοποίηση θέσης picking και θέσης stock για συγκεκριμένο αριθμό κωδικών που έχουν συγκριτικά μεγάλο σε όγκο απόθεμα. Με τη λογική αυτή μπορούμε να εκμεταλλευτούμε την εγγύτητα των θέσεων picking στο χώρο παραλαβών - αποστολών χωρίς να χρειάζεται να χρησιμοποιήσουμε τις θέσεις αυτές για την αποθήκευση όλου του αποθέματος.

Για την πρώτη περίπτωση θα ακολουθείται η διαδικασία της ανατακτοποίησης που περιγράφηκε πριν. Για τη δεύτερη περίπτωση θα δίνεται στον υπεύθυνο ειδοποίηση από το σύστημα (supervisor alert) ο οποίος θα δίνει την εντολή τροφοδοσίας στους εργαζόμενους. Η ειδοποίηση αυτή θα προέρχεται είτε από το αποτέλεσμα της σύγκρισης του υφιστάμενου αποθέματος μιας θέσης με το ελάχιστο όριο αποθέματος

που θα έχει τεθεί για τη συγκεκριμένη θέση, είτε σαν αποτέλεσμα υπέρ-δέσμευσης αποθέματος (over-allocation) κατά την επεξεργασία των παραγγελιών και προετοιμασία των picking tags.

Ο υπεύθυνος τότε θα ετοιμάζει μία Κατάσταση Τροφοδοσίας η οποία θα περιέχει τα παρακάτω στοιχεία:

- Κωδικός είδους.
- Περιγραφή είδους.
- Αρχική θέση.
- Ποσότητα.
- Τελική θέση.

Ο εργαζόμενος στον οποίο έχει ανατεθεί να διενεργήσει την εντολή τροφοδοσίας παίρνει την κατάσταση τροφοδοσίας, εκτελεί τις εντολές και την επιστρέφει στο τέλος για να γίνει επιβεβαίωση των κινήσεων στο σύστημα. Θα εκδίδεται μία κατάσταση ανά περιοχή / ζώνη. Εναλλακτικά, εάν χρησιμοποιηθούν φορητά τερματικά, τότε η εντολή για τροφοδοσία της θέσης picking θα δίνεται αυτόματα από το σύστημα.

Η περίπτωση κατά την οποία ενδέχεται να διαπιστωθεί έλλειψη κατά τη διάρκεια συλλογής των παραγγελιών (δεν έχει εκτελεσθεί η εντολή τροφοδοσίας ή δεν έχει δοθεί ακόμα) καλύπτεται στην διαδικασία συλλογής παραγγελιών.

## 15.7 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ & ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΩΝ

Μετά την επεξεργασία της παραγγελίας γίνεται έκδοση αναλυτικού picking list με την μορφή αυτοκόλλητων Picking Tags εκτυπωμένα σε σειρά για κάθε παραγγελία πελάτη και ανά ζώνη, περιοχή ή όροφο αποθήκευσης που πρόκειται να συλλεχθεί και με την ένδειξη για το status της παραγγελίας (εάν είναι επείγουσα ή όχι).

Στα picking tags αναγράφονται τα εξής στοιχεία:

- κωδικός του πελάτη
- αριθμός παραγγελίας του πελάτη
- κωδικός είδους (λογιστικός κωδικός Διάφανου)
- περιγραφή είδους
- αύξων αριθμός γραμμής παραγγελίας πελάτη
- ζητούμενη ποσότητα χορήγησης
- κωδικός θέσης αποθήκευσης (στην οποία θα πρέπει να πάει ο πικαδόρος για να συλλέξει την παραγγελία)

Με την έκδοση των pick tags γίνεται και δέσμευση του αντίστοιχου αποθέματος από το σύστημα.

Σημειώνεται ότι εάν ένας κωδικός έχει περισσότερες από μία θέση συλλογής (picking), τότε στο σύστημα καθορίζεται κάθε φορά μόνο η μία σαν γεωγραφική

θέση συλλογής. Η θέση αυτή που πρέπει να καθορίζεται κάθε φορά είναι αυτή με το λιγότερο διαθέσιμο (μη δεσμευμένο) απόθεμα.

Τονίζεται ότι εάν ένας κωδικός έχει περισσότερες από μία θέσεις συλλογής (picking) τότε η συλλογή πρέπει να γίνεται πάντα από μία κάθε στιγμή θέση συλλογής μέχρι να αδειάσει. Σε αυτήν την περίπτωση προτείνεται η συλλογή να γίνεται από την δευτερεύουσα θέση (ή θέση buffer) και μέχρι να αδειάσει αυτή η θέση απαγορεύεται να γίνει συλλογή από την επόμενη ή οποιαδήποτε άλλη. Αυτό δεν ισχύει στην περίπτωση σκόπιμης ύπαρξης διαφορετικών θέσεων picking και stock για ταυκίνητους κωδικούς όπου η συλλογή θα γίνεται από την κύρια θέση picking. Σε περίπτωση όμως όπου η ζητούμενη ποσότητα για αυτούς τους κωδικούς ξεπερνά κάποιο όριο τότε η συλλογή θα γίνεται από την δευτερεύουσα θέση (bulk).

Προτείνεται στο pick tag να υπάρχει ένδειξη (\*) για την περίπτωση που υπάρχει απόθεμα σε θέση stock, έτσι ώστε να το γνωρίζει ο πικαδόρος και να μπορεί να αναζητήσει την θέση του.

Αναφέρεται επίσης ότι εάν σε μία παλέτα ή ένα χαρτοκιβώτιο βρίσκονται περισσότεροι από ένας κωδικοί, το σύστημα αναγνωρίζει όλες τις διαθέσιμες θέσεις picking κάτω από ενιαία κωδικοποίηση. Αυτό γίνεται κυρίως για τους πολύ αργοκίνητους κωδικούς.

Τα pick tags τυπώνονται με τέτοια σειρά έτσι ώστε να «δρομολογούν» τον πικαδόρο με στόχο τη μείωση των διαδρομών μέσα στην αποθήκη. Ο Η/Υ γνωρίζοντας το location του κάθε κωδικού στη ζώνη, όπως και τις απαιτήσεις κάθε παραγγελίας, ταξινομεί - σορτάρει (sort) τους κωδικούς της παραγγελίας, δημιουργώντας το δρομολόγιο που θα ακολουθήσει ο πικαδόρος έτσι ώστε να είναι το συντομότερο δυνατό. Ο πικαδόρος μπορεί να ακολουθήσει το δρομολόγιο που του έχει υποδείξει ο Η/Υ και το οποίο είναι «τυπωμένο» σε σειρά στα pick tags που έχει στα χέρια του.

Το μέσο συλλογής των παραγγελιών που θα χρησιμοποιείται από τους πικαδόρους μπορεί να είναι: καρτόσι, χειροκίνητο ή ηλεκτροκίνητο παλετοφόρο και ανυψωτικό μηχάνημα για τα ράφια παλετών. Οι πικαδόροι μπορούν να συλλέγουν ταυτόχρονα μία ή περισσότερες παραγγελίες ανάλογα με το μέγεθός τους.

Κατά τη διάρκεια εκπόνησης της μελέτης, συζητήθηκε μεταξύ συμβούλων και στελεχών της εταιρείας ένα εναλλακτικό σενάριο χρήσης φορητών εκτυπωτών, για την εκτύπωση των pick tags αντί των σταθερών αυτών work stations που χρησιμοποιούνται σήμερα για την έκδοσή τους, με στόχο τον περιορισμό των άσκοπων μετακινήσεων του πικαδόρου. Επίσης διατυπώθηκε η σκέψη ότι το «κατέβασμα» κάθε εντολής (γραμμής κωδικού) να γίνεται σε συνθήκες real time (εισαγωγής των παραγγελιών στο σύστημα) και να εμφανίζεται στην οθόνη του φορητού του τερματικού (που ούτως ή άλλως προτείνεται να χρησιμοποιηθεί) μετά από επεξεργασία του συστήματος πχ. η επόμενη γραμμή που πρόκειται να συλλεχθεί να είναι σχετικά η πλησιέστερη από πλευράς θέσης αποθήκευσης με την προηγούμενη που συλλέχθηκε κοκ.

Σε αυτό το σημείο κρίνεται σκόπιμο ότι: ο πικαδόρος πρέπει να είναι σε θέση να βλέπει ταυτόχρονα όλες τις γραμμές μίας παραγγελίας που πρόκειται να συλλέξει

ενός πελάτη στη ζώνη του για να μπορεί πχ. εάν χρειασθεί να επιλέξει το μέσο συλλογής, να τα τοποθετήσει στο μέσο σύμφωνα με τα ιδιαίτερα τους χαρακτηριστικά, να διαφοροποιήσει την διαδρομή του για διευκόλυνσή του, κλπ. Αυτό επιτυγχάνεται σήμερα με την συνεχή εκτύπωση των pick tags και όχι με την εκτύπωση καθ' ενός όπως θα συνέβαινε στην περίπτωση χρήσης μόνο φορητού εκτυπωτή.

Εναλλακτικά, για την επίλυση του παραπάνω προβλήματος, κρίνεται αναγκαίο να μπορεί να συνδυασθεί η έκδοση αναλυτικού Picking List στα work stations και pick tags στους φορητούς printers μιας που η ύπαρξη και επικόλληση του pick tag στο πρώτο τεμάχιο της ποσότητας μίας «γραμμής παραγγελίας» είναι άκρως απαραίτητη για το επόμενο στάδιο της συσκευασίας.

Η κεντρική ιδέα είναι ότι η ανάθεση και εκτέλεση των εντολών συλλογής πρέπει να υποστηριχθεί με την βοήθεια φορητών τερματικών. Οποιοδήποτε σενάριο τελικά ακολουθηθεί (σε συνδυασμό και με τις δυνατότητες της τεχνολογίας που θα επιλεγεί) δεν θα υπάρχει πρόβλημα, μιας που και στην χειρότερη περίπτωση ανυπαρξίας bar code των κωδικών στα είδη, το σκανάρισμά τους θα γίνεται σε προτυπωμένα bar codes στα pick tags ή στην τελευταία στήλη της picking list.

Ο ελεγκτής στην συνέχεια πακετοποιεί την παραγγελία και ενημερώνει τον Η/Υ για το πλήθος των συσκευασιών (κιβώτια, συσκευασίες) που αποτελούν την παραγγελία. Στη συνέχεια δίνει εντολή στον printer ο οποίος εκτυπώνει αυτοκόλλητες ετικέτες (για επικόλληση τους στις συσκευασίες) όπου και αναφέρονται κάποια στοιχεία. Τα στοιχεία αυτά είναι:

- Λογότυπος Διάφανο
- Στοιχεία Πελάτη
- Αριθμός Παραγγελίας
- Α/Α Συσκευασίας / Συνολικός Αριθμός Συσκευασιών
- Αριθμός και Ένδειξη (πρωινό, μεσημεριανό, απογευματινό, κλπ.) δρομολογίου

Μετά την εκτύπωση των ετικετών και την επικόλληση των προτυπωμένων στοιχείων το σύστημα είναι έτοιμο για την τιμολόγηση της παραγγελίας. Στο επόμενο στάδιο, τοποθετείται στην περιοχή του δρομολογίου από τον ελεγκτή. Η τακτοποίηση των παραγγελιών σε περιοχές δρομολόγησης θα γίνεται με την τοποθέτηση των παραγγελιών στους ειδικά διαθέσιμους χώρους που θα βρίσκονται πίσω από τις πόρτες φόρτωσης. Οι οδηγοί θα παραλαμβάνουν τα τιμολόγια, θα φορτώνουν τις παραγγελίες και θα τις διανέμουν.

## 15.8 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΦΟΡΤΩΣΗΣ – ΑΠΟΣΤΟΛΗΣ

Στο στάδιο αυτό θεωρούμε ότι έχει ολοκληρωθεί η διαδικασία της συλλογής. Δηλαδή, οι εντολές αποστολής έχουν περαστεί στο σύστημα, έχουν εκδοθεί οι αναγκαίες λίστες συλλογής, τα είδη έχουν συλλεχθεί κι έχουν συγκεντρωθεί σε χώρο dispatch έτοιμα προς τιμολόγηση και αποστολή.

Η φόρτωση θα γίνεται με σειρά που θα ορίζει ο οδηγός του φορτηγού ώστε η πρώτη παραγγελία που θα παραδοθεί να φορτωθεί τελευταία, στη συνέχεια η δεύτερη αμέσως μετά έως την τελευταία προς παράδοση παραγγελία που θα φορτωθεί πρώτη.

Στην περίπτωση που τα προς αποστολή προϊόντα δεν μπορούν να φορτωθούν στο φορτηγό λόγω έλλειψης χώρου ή ο οδηγός εκτιμά ότι δεν υπάρχουν τα χρονικά περιθώρια για να εκτελέσει όλες τις παραδόσεις, τότε η συγκεκριμένη παραγγελία φορτώνεται σε άλλο γειτονικό δρομολόγιο ή εάν αυτό είναι αδύνατο τότε τα προϊόντα επιστρέφουν στην αποθήκη είτε για να φορτωθούν την επόμενη μέρα είτε για να τοποθετηθούν στα ράφια εάν η παραγγελία παραδοθεί σε άλλη ημερομηνία. Η τοποθέτηση τους στα ράφια ακολουθεί τη διαδικασία χειρισμού επιστρεφόμενων προϊόντων λόγω αδυναμίας παράδοσης.

Τα τιμολόγια θα πρέπει να εκδίδονται μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας φόρτωσης των παραγγελιών στα φορτηγά, ώστε σε περίπτωση αδυναμίας αποστολής για οποιονδήποτε λόγο να μην απαιτείται η ακύρωση του τιμολογίου και η έκδοση νέου.

## 15.9 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΕΠΙΣΤΡΟΦΩΝ

Οι επιστροφές στην αποθήκη μπορούν να διακριθούν σε τέσσερις (4) γενικές κατηγορίες:

- Ø Αδυναμία παράδοσης στον πελάτη.
- Ø Άρνηση παραλαβής από τον πελάτη λόγω λάθους εκτέλεσης παραγγελίας (ευθύνη αποθήκης) ή λόγω λάθους καταχώρησης παραγγελίας (ευθύνη πωλήσεων).
- Ø Επιστροφή φθαρμένων ή ελαττωματικών προϊόντων.
- Ø Επιστροφή κωδικών που είχαν βγει σε προσφορά και δεν μπορούν πλέον να πωληθούν ή προϊόντων προς αντικατάσταση.

Στην πρώτη περίπτωση, τα προϊόντα τα οποία δεν παραδόθηκαν στον πελάτη λόγω αδυναμίας (πχ. απουσία) θα οδηγούνται σε χώρο dispatch χωρίς καταμέτρηση ποσοτήτων και τοποθετούνται στις περιοχές δρομολόγησης για να ξαναφορτωθούν την επόμενη φορά. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στο να ακυρωθεί το παλιό τιμολόγιο και να βγει νέο. Η έκδοση του νέου τιμολογίου θα γίνεται αυτόματα καλώντας την παραγγελία στον Η/Υ.

Στη δεύτερη περίπτωση τα επιστρεφόμενα θα οδηγούνται στην αποθήκη, ακολουθώντας την ίδια διαδικασία τακτοποίησης με τα εισαγόμενα (στην αποθήκη).

Στην τρίτη περίπτωση τα φθαρμένα θα οδηγούνται στο χώρο επιστρεφόμενων ειδών ή προς επισκευή. Στο χώρο αυτό, θα υπάρχει άναρχο σύστημα αποθήκευσης, χωρίς δηλαδή εφαρμογή location system. Το σύστημα θα γνωρίζει μόνο τι υπάρχει στο χώρο αυτό κι ενημερώνεται για το τι μπαίνει και τι βγαίνει. Ο υπεύθυνος της αποθήκης επιστρεφόμενων ειδών θα γνωρίζει «που βρίσκεται τι» και σε ποιες ποσότητες και θα είναι υπεύθυνος για την τακτοποίησή τους. Ο χώρος αυτός θα βρίσκεται στο υπόγειο της αποθήκης, παραπλεύρως των γραφείων.

Ο υπεύθυνος της αποθήκης επιστρεφόμενων ειδών θα ενημερώνει το τμήμα πωλήσεων για την παραλαβή φθαρμένων προϊόντων και για την κατάστασή τους και θα γίνονται οι απαραίτητες ενέργειες για την αντικατάστασή τους από τον προμηθευτή.

Στην τέταρτη περίπτωση τα επιστρεφόμενα προϊόντα οδηγούνται στην αποθήκη, στα ράφια εάν είναι άμεσα εμπορεύσιμα και δεν απαιτούν ανασυσκευασία.

Ο υπεύθυνος της αποθήκης επιστρεφόμενων ειδών θα πρέπει να ενημερώνει το τμήμα πωλήσεων της εταιρείας για την παραλαβή ελαττωματικών ή β' διαλογής προϊόντων καθώς επίσης και για την κατάστασή τους, ώστε αυτό να φροντίζει να τα διαθέσει με μειωμένες τιμές. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει στην έκδοση του pick tag να εισάγεται ειδικό πεδίο (flag) που να υποδηλώνει ότι τα συγκεκριμένα προϊόντα θα συλλεχθούν από την αποθήκη επιστρεφόμενων ειδών.

## 15.10 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΠΟΓΡΑΦΩΝ

Το κύκλωμα των κυκλικών απογραφών είναι βέβαιο ότι θα συμβάλλει ουσιαστικά στο σωστότερο διαχειριστικό έλεγχο των κινήσεων της αποθήκης. Στόχος η συχνή ενημέρωση της διοίκησης της εταιρείας για την πορεία του κυκλώματος, ώστε να εξάγονται τα απαραίτητα συμπεράσματα και να γίνονται οι κατάλληλες ενέργειες όσο υπάρχουν περιθώρια αντίδρασης.

Λαμβάνοντας υπόψη το μεγάλο πλήθος των προϊόντων που θα διακινεί η αποθήκη, η διαδικασία απογραφής θα είναι αρκετά χρονοβόρα. Η πρόταση για καθιέρωση κυκλικών απογραφών σε συνδυασμό με την αυτοματοποίηση των λειτουργιών της αποθήκης θα καθιστά την όλη διαδικασία των απογραφών ευκολότερη και συντομότερη.

Με τον όρο «κυκλική απογραφή», εννοείται η απογραφή ορισμένων προϊόντων ανά ημέρα, εβδομάδα, δεκαπενθήμερο ή κάποιο χρονικό διάστημα που θα κρίνει αντιπροσωπευτικό η διοίκηση της εταιρείας. Για την καθιέρωση του συστήματος αυτού, απαιτείται η εκτέλεση κάποιας ανάλυσης από την εταιρεία. Οι ενέργειες που πρέπει να γίνουν στα πλαίσια αυτής της ανάλυσης, για το σύνολο των κωδικών είναι:

- Ταξινόμηση ανά αξία και ελκυσμό προϊόντος.
- Καθιέρωση περιόδου κυκλικής απογραφής κωδικού.
- Καθορισμός επιτρεπόμενης απόκλισης.

Ο καθορισμός της επιτρεπόμενης απόκλισης μπορεί να είναι τεμαχιακός ή αξιακός, ανάλογα με την κατηγοριοποίηση των κωδικών.

Για την υποστήριξη των κυκλικών απογραφών απαιτείται η δημιουργία πεδίου στο Master αρχείο. Για κάθε κωδικό θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα καταχώρησης του σεναρίου απογραφής του. Αυτό θα γίνεται με μια πληροφορία στο αρχείο ειδών, όπου θα αναφέρεται το διάστημα της κυκλικής απογραφής του κωδικού (ανά ημέρα, ανά 7 ημέρες, κλπ.).

Η πραγματοποίηση της απογραφής μπορεί να γίνει με δύο τρόπους (κλειδιά):

1. Με βάση το προϊόν
2. Με βάση τη θέση (location)

Με βάση το πρώτο κλειδί (προϊόν) εκδίδονται από το σύστημα καταστάσεις για συγκεκριμένους κωδικούς (έχοντας υπόψη και το διάστημα κυκλικής απογραφής του προϊόντος), στις οποίες αναγράφονται τα locations που θα έπρεπε να βρίσκονται οι κωδικοί που απογράφονται κάθε φορά.

Με βάση το δεύτερο κλειδί (location) το σύστημα εκδίδει καταστάσεις στις οποίες θα εμφανίζονται τα προϊόντα ανά θέση που πρέπει να υπάρχουν στη συγκεκριμένη θέση.

Ο υπεύθυνος απογραφής συμπληρώνει στην κατάσταση που έχει στα χέρια του, τις ποσότητες που αυτός καταμέτρησε. Στη συνέχεια τα στοιχεία θα εισάγονται στο σύστημα με την ακόλουθη σειρά:

1. Κωδικός προϊόντος.
2. Κωδικός θέσης.
3. Μονάδα μέτρησης.
4. Καταμετρηθείσα ποσότητα.

Μόλις ολοκληρωθεί η εισαγωγή των στοιχείων, ενεργοποιείται η διαδικασία σύγκρισης της ποσότητας που θα έπρεπε να υπάρχει, σύμφωνα με τα στοιχεία κίνησης που κρατάει το σύστημα και της ποσότητας που απογράφηκε. Η διαδικασία φυσικά, θα γίνεται αυτόματα από το σύστημα. Υπάρχει περίπτωση, να εμφανιστεί διαφορά. Τότε θα πρέπει να γίνει η απαραίτητη διόρθωση. Αυτή μπορεί να είναι:

- Διόρθωση φυσικής θέσης (το α' προϊόν βρέθηκε στη β' θέση αντί στη γ' θέση).
- Διόρθωση ποσοτήτων.

Σε περίπτωση που υπάρχει διαφορά σε παλέτες, τότε ακολουθείται διαδικασία εντοπισμού των παλετών που λείπουν ή περισσεύουν.

Καλό είναι η απογραφή, όπως και να γίνεται, να πραγματοποιείται σε ημερομηνίες και ώρες που δε γίνονται άλλες κινήσεις στην αποθήκη, ώστε να εξασφαλιστεί ότι οι ποσότητες που απογράφονται δεν αλλάζουν μέχρι να ολοκληρωθεί η διαδικασία της απογραφής.



## ΚΕΦ 16° ΓΕΝΙΚΟΤΕΡΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ – ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ

### 16.1 ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΡΧΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Μετά το σχεδιασμό και την κατασκευή του κέντρου διανομής και αποθήκευσης, ακολουθεί η μετακίνηση του συνολικού στοκ που έχει στη διάθεσή της η εταιρεία, από την αποθήκη που διατηρεί στη Λυκόβρυση. Η πρώτη δυσκολία η οποία παρουσιάστηκε ύστερα από την επιτυχή μετακίνηση του αποθέματος και την άφιξη των εμπορευμάτων στο χώρο των παραλαβών, είναι η ενσωμάτωση του αποθέματος στους χώρους της αποθήκης. Εδώ πρέπει να σημειωθεί πως η μετακίνηση των εμπορευμάτων από τη Λυκόβρυση στη Μαγούλα, πραγματοποιήθηκε με τη χρήση containers.

Αρχικά, πραγματοποιήθηκε καταμέτρηση του υπάρχοντος αποθέματος στους αποθηκευτικούς χώρους στη Λυκόβρυση, όπου και προέκυψαν τα ακόλουθα στοιχεία:

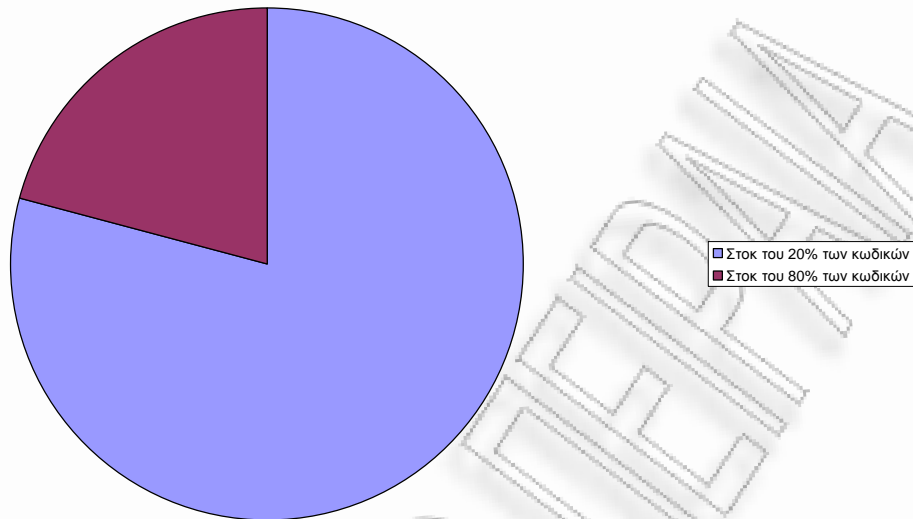
|                                  |              |
|----------------------------------|--------------|
| <b>ΚΩΔΙΚΟΙ ΜΕ ΔΙΑΘΕΣΙΜΟ ΣΤΟΚ</b> | <b>2.237</b> |
| <b>ΚΩΔΙΚΟΙ ΧΩΡΙΣ ΣΤΟΚ</b>        | <b>1.150</b> |
| <b>ΣΥΝΟΛΟ ΚΩΔΙΚΩΝ</b>            | <b>3.387</b> |

Με βάση την ανάλυση Pareto, το 20% των κωδικών αποτελούν το 80% του αποθέματος και αντίστοιχα, το 80% των κωδικών αποτελούν το 20% του αποθέματος. Δηλαδή:

| <b>ΚΩΔΙΚΟΙ</b>                  | <b>ΑΠΟΘΕΜΑ (ΤΜΧ – ΠΟΣΟΣΤΟ%)</b> |
|---------------------------------|---------------------------------|
| <b>448 (20% των κωδικών)</b>    | <b>238030 (79,21%)</b>          |
| <b>1789 (80% των κωδικών)</b>   | <b>62477 (20,79%)</b>           |
| <b>2.237 (100% των κωδικών)</b> | <b>300507 (100%)</b>            |

Πράγματι, προέκυψε ότι το 20% των κωδικών αντιστοιχεί στο 79,21% του υπάρχοντος αποθέματος, όπως απεικονίζεται και στο ακόλουθο σχήμα.

Αναλογία στοκ με βάση την ανάλυση Pareto

**Σχήμα 8.** Αναλογία στοκ και κωδικών με βάση την ανάλυση Pareto

Εν συνεχεία, αποφασίστηκε ποια είδη προϊόντων θα τοποθετηθούν σε ποιο επίπεδο αποθήκης (ισόγειο – α' υπόγειο – β' υπόγειο), κρίθηκε σκόπιμο να παραληφθούν πρώτα τα προϊόντα που θα τοποθετηθούν στο β' υπόγειο της αποθήκης, έπειτα αυτά του α' υπογείου (είδη σαλονιού) και τέλος του ισογείου.

Η αρχική τοποθέτηση των εμπορευμάτων σε παλέτες και των παλετών στα ράφια βασίστηκε στις ακόλουθες παραδοχές:

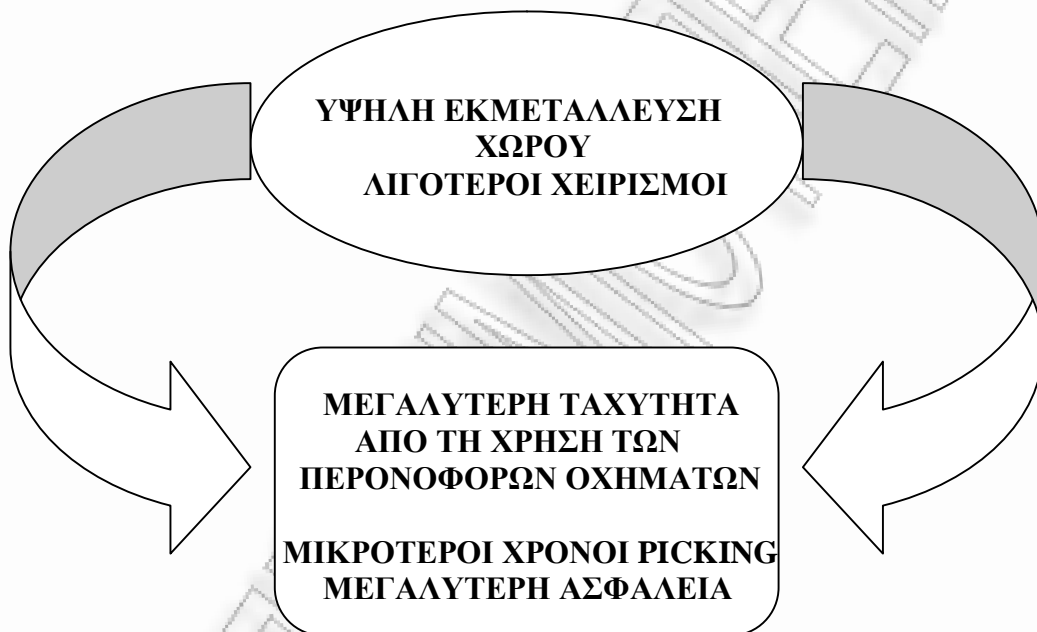
- Ø Επιδιώκεται η πλειονοψηφία των εμπορευμάτων (αν δεν είναι εφικτό για όλα) να βρίσκεται σε παλέτα και κατά την εισαγωγή τους στην αποθήκη και κατά την προσωρινή ή μη προσωρινή τακτοποίησή τους στα ράφια.
- Ø Τα προϊόντα να είναι ομαδοποιημένα ανά κωδικό σε κάθε παλέτα, στο μέτρο που αυτό είναι εφικτό και δεν είναι σε μεγάλο βαθμό χρονοβόρο.
- Ø Δε θα δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα αρχικά σε ποιο ακριβώς φάτνωμα ή επίπεδο ή ράφι θα τοποθετηθεί ο κάθε κωδικός, δεδομένου ότι κύρια επιδίωξη είναι να παραληφθούν άμεσα τα εμπορεύματα που μεταφέρονται από τη Λυκόβρυση και να τοποθετηθούν στους χώρους της αποθήκης.

Έπειτα, έχοντας εφαρμόσει τα παραπάνω, δεδομένο ότι η κίνηση των κωδικών γίνεται σε παλέτες (ομαδοποιημένοι κωδικοί), με τη χρήση των περνοφόρων οχημάτων επιτυγχάνεται υψηλή ταχύτητα στους διαδρόμους της αποθήκης, ενώ παράλληλα λαμβάνονται υπόψη άλλοι συντελεστές όπως η ταχυκινήσια των κωδικών, το ύψος του αποθέματος, διαστάσεις κιβωτίων, ύψος παλέτας κλπ. πραγματοποιείται η οργάνωση των παλετών στα ράφια.

## 16.2 ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΟΡΓΑΝΩΣΗ – ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΠΑΛΕΤΩΝ ΣΤΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ

Έπειτα από την επιτυχή τοποθέτηση των προϊόντων στους χώρους της αποθήκης, έπρεπε να διαμορφωθούν κατάλληλα οι παλέτες ώστε αφενός μεν να πετυχαίνεται η καλύτερη αξιοποίηση του υπάρχοντος χώρου, λαμβάνοντας υπόψη τις διαστάσεις των ραφιών (ύψος, πλάτος, βάθος) και αφετέρου δε να πραγματοποιηθεί σωστή κατηγοριοποίηση - διαχωρισμός των ομοειδών προϊόντων για την επίτευξη υψηλής ταχύτητας και για τη μείωση των απαιτούμενων χειρισμών.

Η βασική λοιπόν ιδέα με την οποία διαμορφώθηκαν οι παλέτες και κατά συνέπεια τα ράφια μπορεί να συνοψιστεί ως ακολούθως:



**Σχήμα 9.** Λογική διαμόρφωσης παλετών και ραφιών

Η δυσκολία στη διάταξη των παλετών έγκειται κυρίως στους ακόλουθους λόγους:

- Ø Μεγάλο εύρος διαστάσεων στα προϊόντα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η σύγκριση των διαστάσεων ανάμεσα σε έναν τριθέσιο καναπέ σαλονιού και ένα πιατάκι γλυκού, διαμέτρου μικρότερη από δέκα (10) εκατοστά.
- Ø Κωδικοί με διαστάσεις που δύσκολα παλετοποιούνται ή ακόμα κι αν παλετοποιηθούν, δεν επιτυγχάνεται υψηλή αξιοποίηση του χώρου της παλέτας. Π.χ. καναπέδες, πολυθρόνες, καρέκλες (ασυναρμολόγητες) κλπ.
- Ø Κάποιοι κωδικοί που πωλούνται μαζί (σετ τραπέζιού με καρέκλες), αλλά και ξεχωριστά, πρέπει να τοποθετηθούν πλησίον ο ένας του άλλου για εξοικονόμηση χρόνου και κινήσεων. Η δυσκολία έγκειται στο κατά πόσο είναι εφικτό αυτό και με ποιο τρόπο θα γίνει, πχ. θα τοποθετηθεί το τραπέζι στο πρώτο επίπεδο του φατνώματος και οι καρέκλες στο δεύτερο και σε κάθε φάτνωμα ένας κωδικός (σετ) ή στον ένα διάδρομο τοποθετούνται τα τραπέζια και στο διπλανό διάδρομο οι καρέκλες.

- Ø Το επίπεδο εποχικότητας ή μεταβαλλόμενης ζήτησης που παρουσιάζουν κάποια είδη, όπως πλαστικές καρέκλες, παπλώματα, θερμοί κλπ. Τα ράφια αυτών των προϊόντων πώς θα αξιοποιούνται όταν είναι κενά λόγω τέλους εποχής - μειωμένης ζήτησης ή αν δεν είναι κενά θα υπάρχει μόνιμα ένα μικρό απόθεμα αυτών των ειδών και κατά πόσο συμφέρει αυτό την εταιρεία.
- Ø Τέθηκαν επίσης ζητήματα, όπως σε ποιο επίπεδο πρέπει να τοποθετούνται τα ποιο ογκώδη ή βαριά είδη κλπ.
- Ø Πόσες θέσεις ραφιών θα χρησιμοποιούνται ανά κατηγορία προϊόντος και αν θα υπάρχουν επιπλέον θέσεις για την κάλυψη έκτακτης ζήτησης ή εποχικότητας.

Μελετήθηκαν επίσης διάφορες άλλες προτάσεις και ιδιαίζουσες καταστάσεις όπως:

- Να τοποθετηθούν κάποια κιβώτια - προϊόντα στο πρώτο επίπεδο του φατνώματος χωρίς παλέτα για την εξοικονόμηση χώρου και/ή επειδή δε χωράνε αλλιώς.
- Είδη όπου η παλετοποίησή τους είναι ασύμφορη και χρονοβόρα λχ. πλαστικές καρέκλες ή πολυθρόνες να στοιβάζονται καθ' ύψος σε ξεχωριστό χώρο (για να μην εμποδίζουν στους διαδρόμους).
- Κάποια είδη τα οποία απαιτούν ειδική αντιμετώπιση - διαχείριση λχ. καρέκλες κήπου οι οποίες παραλαμβάνονται σε στοίβες των πενήντα (50), είναι δύσκολη η μετακίνησή τους λόγω του όγκου και του βάρους τους και παρουσιάζουν και εποχικότητα (κυρίως τους μήνες Μάιο - Ιούνιο) όμως έχουν πολύ μεγάλη ζήτηση τους μήνες αυτούς, να τοποθετούνται σε έναν ανοικτό χώρο που βρίσκεται στο ά' υπόγειο για την καλύτερη διαχείρισή τους.

Χαρακτηριστικά παρουσιάζονται ακολούθως οι εξής περιπτώσεις παλετοποίησης εμπορευμάτων:



**Εικόνα 32.** Κάθετη τοποθέτηση καναπέδων (Πχ1)



**Εικόνα 33.** Κάθετη τοποθέτηση καναπέδων (Πχ1)

Πχ1. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, δοκιμάστηκε ένας εναλλακτικός τρόπος διάταξης ραφιών και τοποθέτησης των εμπορευμάτων, στον οποίο τα εμπορεύματα λόγω του μεγάλου όγκου τους τοποθετήθηκαν κάθετα επάνω σε μία παλέτα προκειμένου να γίνει καλύτερη εκμετάλλευση του ραφιού. Το σύστημα αυτό όμως πολύ σύντομα απορρίφθηκε για τους εξής λόγους:

- εξαιτίας του μεγάλου όγκου του προϊόντος, η μετακίνησή του μπορεί να γίνει μόνο με τη χρήση κάποιου περονοφόρου οχήματος. Ωστόσο αυτό δεν είναι εφικτό διότι θα έπρεπε το κάθε κιβώτιο να είναι σε ξεχωριστή παλέτα για να μπορέσει να μετακινηθεί σωστά και απαιτούνται τουλάχιστον δύο άτομα για να μεταφορτώσουν το κιβώτιο σε οριζόντια θέση στην παλέτα λόγω του βάρους του προϊόντος.
- αυτή η διάταξη του φατνώματος, περιορίζει τον υπόλοιπο διαθέσιμο χώρο στον οποίο θα πρέπει να τοποθετηθούν άλλα ογκώδη είδη σαλονιού.
- υπολογίστηκε πως οι καναπέδες που θα μπορούσαν να τοποθετηθούν σε αυτή τη διάταξη δεν ήταν πολλοί, συνεπώς αυτό το σύστημα θα έβρισκε εφαρμογή σε πολύ λίγα φατνώματα και προκαλούσε ανομοιογένεια στους διαδρόμους της αποθήκης.
- καθιστά το picking χρονοβόρο και μη εργονομικό.
- η συγκεκριμένη τοποθέτηση του κιβωτίου, πολύ συχνά προκαλεί φθορές στα εμπρεύματα.



**Εικόνα 34.** Οριζόντια τοποθέτηση καναπέδων (Πχ2)

Πχ2. Προσαρμόστηκαν τα κιβώτια κατά τέτοιο τρόπο ώστε να επιτευχθεί η μέγιστη δυνατή αξιοποίηση του ραφιού και παράλληλα να είναι εύκολο το picking. Έτσι, αφαιρέθηκε η παλέτα από τα ράφια (εξοικονόμηση πόρων), τοποθετήθηκαν κατά τέτοιο τρόπο τα εμπορεύματα (καναπέδες) ώστε η μετακίνησή τους να είναι εύκολη

και ασφαλής και το βάρος των άνω φορτίων να μην καταστρέψει τα από κάτω φορτία.



**Εικόνα 35.** Τοποθέτηση καρεκλών στα ράφια (Πχ3)

Πχ3. Σε αυτή την περίπτωση οι καρέκλες ξεπερνάνε το ύψος του ραφιού, με αποτέλεσμα να εμποδίζουν και την αξιοποίηση του τρίτου επιπέδου του φατνώματος, στην ουσία χάνονται 3 παλετοθέσεις. Παράλληλα το picking καθίσταται δύσκολο και επικίνδυνο, διότι τα περονοφόρα δεν μπορούν να μετακινήσουν όλες τις παλέτες (λόγω του ύψους και της διάταξης των καρεκλών) αλλά και ο υπάλληλος που θα δοκιμάσει να τις μετακινήσει οφείλει να είναι ιδιαίτερος προσεκτικός εξαιτίας της ανομοιογενούς στοίβαξης των καρεκλών.



**Εικόνα 36.** Τοποθέτηση καρέκλων στα ράφια (Πχ4)

Πχ4. Οι καρέκλες τοποθετήθηκαν κατά τέτοιο τρόπο, ώστε αφενός μεν να επιτευχθεί η καλύτερη δυνατή αξιοποίηση του χώρου της παλέτας, (4 καρέκλες ανά παλέτα αντί για δύο), το ύψος των προϊόντων να μην εξέρχει από τα ράφια, ενώ παράλληλα να διευκολύνεται το picking. Οι υπάλληλοι μπορούν να μετακινήσουν είτε μια ολόκληρη παλέτα αν χρειάζονται παραπάνω από δύο καρέκλες, είτε μπορούν απλώς να πάρουν όσες χρειάζονται χωρίς τη χρήση κάποιου περονοφόρου μηχανήματος.



## ΓΛΩΣΣΑΡΙΟ

**ABC analysis:** Είναι μια μορφή ανάλυσης του Pareto σύμφωνα με την οποία τα προϊόντα μίας επιχείρησης ταξινομούνται σε τρεις ομάδες με βάση το ποσοστό συμμετοχής τους στον ετήσιο τζίρο της επιχείρησης. Σκοπός αυτής της κατηγοριοποίησης είναι ο ορθολογικότερος έλεγχος και σχεδιασμός της πολιτικής αποθεματοποίησης. Στην κατηγορία Α ανήκει μια μικρή ομάδα προϊόντων η οποία αντιπροσωπεύει το 75%-80% της ετήσιας ζήτησης (αλλά μόνο το 15%-20% των προϊόντων της απογραφής) και η οποία είναι στρατηγικής σημασίας για την επιχείρηση. Στην κατηγορία Β ανήκει μια ενδιάμεση ομάδα προϊόντων η οποία αντιπροσωπεύει περίπου το 5%-10% της ετήσιας ζήτησης (αλλά μόνο το 20%-25% της απογραφής) και η οποία απαιτεί λιγότερη διοικητική μέριμνα. Στην κατηγορία C ανήκει μία ομάδα προϊόντων που αντιπροσωπεύει το 10%-15% της ετήσιας ζήτησης η οποία όμως αποτελεί το 60%-65% της απογραφής.

**ASN (Advance Shipping Notice):** Έντυπο ποσοτικής παραλαβής που εκδίδεται από το τμήμα μηχανογράφησης πριν από την παραλαβή κάποιας παραγγελίας προκειμένου ο υπεύθυνος παραλαβών να συγκρίνει τις παραγγελθείσες ποσότητες με τις παραλαμβανόμενες και να διαπιστώσει με αυτόν τον τρόπο τυχόν λάθη, παραλείψεις, ζημιές.

**Bar Code:** Μια μέθοδος αυτόματης αναγνώρισης που χρησιμοποιεί διαφορετική πυκνότητα και αποστάσεις γραμμών, σε σταθερές μορφές, για να παρουσιαστούν δεδομένα.

**Batch Picking:** Μέθοδος συλλογής προϊόντων για την κάλυψη των παραγγελιών.

**Commodity System:** Σύστημα ομαδοποίησης προϊόντων με βάση τον τύπο και τα χαρακτηριστικά τους.

**Cross Docking:** Όταν ένα φορτίο ξεφορτώνεται από ένα φορτηγό παραλαβών (inbound truck) και φορτώνεται απευθείας σε ένα φορτηγό αποστολών (outbound truck) χωρίς δηλαδή να ακολουθεί (το φορτίο) την συνήθη διαδικασία αποθήκευσης. Υπάρχουν διάφορες μορφές crossdocking.

**Customer Service:** Βαθμός εξυπηρέτησης του πελάτη. Μετριέται με διάφορους δείκτες.

**Discrete Picking:** Μέθοδος συλλογής προϊόντων για την κάλυψη των παραγγελιών. Λεπτομέρειες παρουσιάζονται στην εργασία.

**Dispatch Area:** Χώρος διεκπεραίωσης και αποστολής παραγγελιών.

**Dock:** Χώρος όπου παρκάρει και ξεφορτώνει το φορτηγό

**Franchising:** Δικαιόχρηση.

**Handstacking on the floor:** Μέθοδος ξεφόρτωσης των φορτηγών. Λεπτομέρειες παρουσιάζονται στην εργασία.

**Inbound Truck:** Φορτηγό παραλαβών.

**Label:** Ετικέτα.

**Locations:** Θέσεις αποθήκευσης.

**Module:** Αποθηκευτικό μάτι ραφιού.

**Part Number:** Ένας μοναδικός αριθμός αναγνώρισης καταναμημένος σε συγκεκριμένο προϊόν είτε από τον κατασκευαστή είτε από τον χρήστη του προϊόντος.

**Picking list:** Λίστα συλλογής προϊόντων.

**Picker:** Ο άνθρωπος στον οποίο έχει ανατεθεί η αρμοδιότητα της συλλογής των προϊόντων για την κάλυψη των αναγκών των παραγγελιών.

**Outbound Truck:** Φορτηγό αποστολών.

**Order Picking Area:** Χώρος της αποθήκης όπου συγκεντρώνονται τα προϊόντα για την κάλυψη και ολοκλήρωση των παραγγελιών.

**Shipping Area:** Χώρος της αποθήκης όπου συγκεντρώνονται οι έτοιμες παραγγελίες και ετοιμάζονται προς αποστολή προς τους πελάτες.

**SKU (Stock Keeping Unit):** Μία μονάδα ενός τύπου προϊόντος που φυλάσσεται ως απόθεμα

**Sortation:** Διαδικασία διαχωρισμού, ταξινόμησης και ανεύρεσης προϊόντων.

**Stock (Απόθεμα):** Τα αγαθά και υλικά που αποθηκεύονται από μια επιχείρηση και διατηρούνται για μελλοντική χρήση.

**Stock Location System:** Ένα σύστημα με το οποίο όλοι οι χώροι μέσα στην αποθήκη αναγνωρίζονται και το οποίο διευκολύνει στην αποθήκευση και στην ανάκτηση του προϊόντος.

**Storage Area:** Χώρος τοποθέτησης των προϊόντων στα αποθηκευτικά συστήματα.

**Wave Picking:** Μέθοδος συλλογής προϊόντων. Λεπτομέρειες παρουσιάζονται στην εργασία

**Zone Formation:** Σχηματισμός ζωνών που πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια της τμηματοποίησης της αποθήκης όπου σε κάθε ζώνη τοποθετείται συγκεκριμένος αριθμός ατόμων υπεύθυνων για την συλλογή προϊόντων που βρίσκονται στη συγκεκριμένη ζώνη.

**Zone Picking:** Μέθοδος συλλογής προϊόντων για την κάλυψη των παραγγελιών. Λεπτομέρειες παρουσιάζονται στην εργασία.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Β. Γιαννάκαινας, Ανατομία των Business Logistics, εκδόσεις Wow Creations.
2. Σ. Παπαδημητρίου - Ο. Σχινάς, Εισαγωγή στα Logistics, εκδόσεις Σταμούλης.
3. Γ. Χονδροκούκης, Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων.
4. Σ. Καρβούνης, Ανάλυση Συστημάτων Τεχνολογίας, εκδόσεις Σταμούλης.
5. Λ. Λάιος - Μ. Γιαννακούρου Σιούταρη, Σύγχρονη Εργονομία, εκδόσεις Παπασωτηρίου.
6. Α. Γεράνδου, Διαχείριση Αποθηκών, Διατριβή.
7. Ν. Λιαπόπουλος, Μελέτη Χωροταξικής οργάνωσης Αποθηκευτικού κέντρου, Διατριβή.
8. Π. Κρυσταλλίδη, Αποθήκη και Αποθήκευση - εταιρεία Άφοι Σαρακάκη, Διατριβή.
9. Ι. Κονταράτος, Δίκτυα διανομής, σημειώσεις μεταπτυχιακού προγράμματος Logistics.
10. Δ. Καραλέκας, Συσκευασία υλικών & προϊόντων, σημειώσεις μεταπτυχιακού προγράμματος Logistics.

### ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. J. Tompkins - J. Smith, the Warehouse Management Handbook, Tompkins Press.
2. R. Ballou, Business Logistics / Supply Chain Management, Prentice Hall.
3. D. Burt - Sh. Percavage - R. Pinkerton, Supply Management, McGraw Hill.
4. S. Chopra - P. Meindl, Supply Chain Management (strategy, planning & operation).
5. M. Christopher, Logistics and Supply Chain Management, Prentice Hall.
6. J. Gattorna, Strategic Issues in Logistic (focus on physical distribution and logistics management).
7. Barquin - C. Ramon - Edelstein - A. Herbert, Building, using and managing the Data Warehouse, Prentice Hall
8. Burton - J.A., Effective Warehousing, Macdonald & Evans ltd

### ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΟΙ ΤΟΠΟΙ

1. [www.google.gr](http://www.google.gr)
2. [www.sole.org](http://www.sole.org)
3. [www.logisticsforum.co.uk](http://www.logisticsforum.co.uk)
4. [www.idii.com](http://www.idii.com)
5. [www.diafano.gr](http://www.diafano.gr)
6. [www.supply-chain.org](http://www.supply-chain.org)
7. [www.supply-chain.com](http://www.supply-chain.com)
8. [www.logistics.org](http://www.logistics.org)
9. [www.forklifts.com](http://www.forklifts.com)

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

### Παλέτες ISO

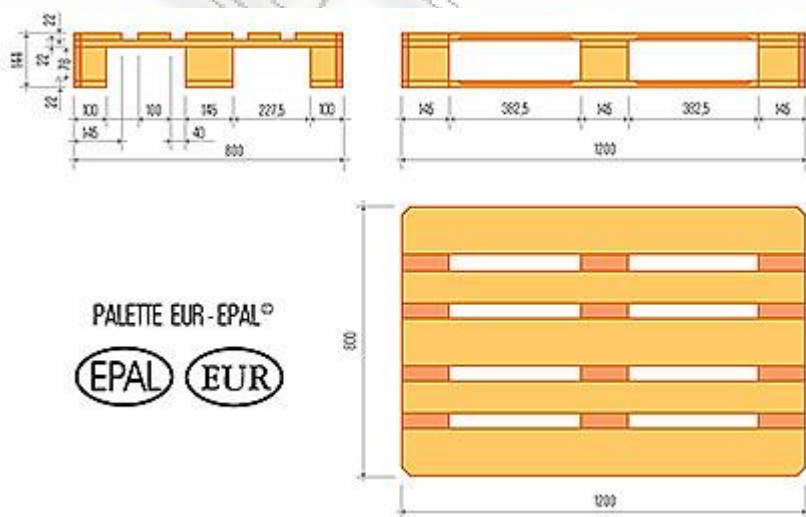
Ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (International Organization for Standardization - ISO) εγκρίνει έξι (6) διαφορετικές διαστάσεις παλετών, όπως περιγράφονται στο ISO Standard 6780: Flat pallets for intercontinental materials handling - Principal dimensions and tolerances.

| Πλάτος (mm) | Μήκος (mm) | Περιοχή που κυρίως χρησιμοποιούνται |
|-------------|------------|-------------------------------------|
| 1219        | 1016       | Βόρεια Αμερική                      |
| 1000        | 1200       | Ευρώπη, Ασία                        |
| 1165        | 1165       | Αυστραλία                           |
| 1067        | 1067       | Βόρεια Αμερική, Ευρώπη, Ασία        |
| 1100        | 1100       | Ασία                                |
| 800         | 1200       | Ευρώπη                              |

### Ευρωπαϊκές

Στην Ευρώπη, η ευρωπαϊκή παλέτα (EURO Pallet), που χρησιμοποιείται ευρέως έχει διαστάσεις 800x1200mm με ύψος 120mm. Οι κατασκευαστές ευρωπαϊκών πρέπει να τηρούν τις προδιαγραφές του European Pallet Association (EPAL). Βάσει αυτών των προδιαγραφών υπάρχουν οι εξής τυποποιημένες διαστάσεις παλετών:

| Πλάτος (mm) | Μήκος (mm) | Τύπος              |
|-------------|------------|--------------------|
| 800         | 1200       | EUR, EUR1          |
| 1200        | 1000       | EUR2               |
| 1000        | 1200       | EUR3               |
| 800         | 600        | EUR6 (1/2 της EUR) |
| 600         | 400        | 1/4 της EUR        |
| 400         | 300        | 1/8 της EUR        |



## Αμερικάνικες Παλέτες

Η πιο κοινά διαδεδομένη παλέτα στην Βόρεια Αμερική είναι η παλέτα της Grocery Manufacturers' Association (GMA) με διαστάσεις 1219x1016mm, και μερίδιο στην αγορά των ΗΠΑ περίπου 30%. Η παλέτα αυτή εμπεριέχεται στην τυποποιημένες κατά ISO παλέτες.

| Πλάτος (mm) | Μήκος (mm) | Κλάδοι που την χρησιμοποιούν   |
|-------------|------------|--------------------------------|
| 1219        | 1016       | Super Markets και πολλοί άλλοι |
| 1067        | 1067       | Τηλεπικοινωνίες, Χρώματα       |
| 1219        | 1219       | Βαρέλια                        |
| 1016        | 1219       | Στρατός, Τσιμεντα              |
| 1219        | 1067       | Χημικά, Αναψυκτικά             |
| 1016        | 1016       | Γαλακτοκομικά                  |
| 1219        | 1143       | Αυτοκινητοβιομηχανία           |
| 1118        | 1118       | Βαρέλια, Χημικά                |
| 914         | 914        | Αναψυκτικά                     |
| 1219        | 914        | Αναψυκτικά, Ξυλεία, Χαρτί      |
| 889         | 1156       | Στρατός                        |
| 1219        | 508        | Λιανεμπόριο                    |

## The internal signposting of receiving, warehousing and shipping departments

### 1 Ergonomic aspect

The term “ergonomics” can best be described as “the theory of human engineering”. This field of study is concerned with the adaptation of both technical tools and the environment to the possibilities and limitations of the human being (ergon = work, nomos = law). Physical ergonomics is the most obvious and best-known area of ergonomics. This also plays an important role in a warehouse. Examples include:

- an ergonomically sound posture for working while seated;
- lifting heavy boxes in an ergonomically sound manner.

Ergonomics also includes people's mental fatigue. Alongside physical fatigue in a warehouse, the importance of combating mental fatigue should not be underestimated. All day long people working in a warehouse are confronted by location numbers, article numbers, quantities, aisle numbers, supplier codes, etc. It is vitally important that this aspect of ergonomics receives due attention. The following paragraphs will therefore be largely devoted to mental ergonomics.

This section will cover all aspects relating to the text used in a warehouse, particularly the location number. The short and long-term memory, the chunk, the alphabet, height indicators, colors, typefaces, character heights, and finally the dimensions of the data carriers will be dealt with in that order.

## 1.1 The short and long-term memory

We can divide the memory in the human data-processing system into the short-term and longterm memory.

The most important differences between these two include:

Short-term memory

- extremely limited storage capacity
- short retention, approx. 30 seconds
- fast absorption possibility

Long-term memory

- large storage capacity
- long to very long retention
- slower absorption

It is true for both types of memory that information can be absorbed faster if it is well structured: **The fundamental aspects of a good signposting system are its uniformity of form and place.**

## 1.2 The chunk

As the short-term memory has only limited storage capacity, and, as its name implies, this only lasts for a short time, the information to be recognized must therefore be well structured. The text or code **AB2303H** would be a heavy load for the short-term memory. In this example seven elements need to be absorbed. The information must therefore be offered in a well structured manner, i.e. in a way that suits the data-processing system of the user, in 'chunks'. A chunk consists of two or three letters and/or figures. A chunk takes up the same amount of memory capacity as each separate element. Therefore, the same code as above:

**AB2303H**

But divided into four chunks, will be absorbed into the short-term memory more easily:

**AB 23 03 H**

One may wonder whether the use of dashes or dots makes the absorption of the location number in the memory easier. However, the dashes or dots placed between the chunks will also have to be processed by the brain. It has already been shown that each element takes up as much memory space as a chunk. It is therefore preferable to place spaces between the chunks instead of using dashes or dots. The first and second location numbers on the following page consist of five chunks; the third number has only three chunks.

Not like this: **AA - 01 - 01**

Or this: **AA. 01. 01**

But like this: **AA 01 01**

### 1.3 The alphabet

In order to prevent errors certain letters of the alphabet are often omitted. The letter "F" is often not used in a warehouse, as it can be confused with the letter "E", and the same applies to the letters "Q" and "O".

When we read a location number in order to commit it to short-term memory, we mentally pronounce the letters and figures in our head. This is because the human data-processing system works acoustically. The difference in sound between the "E" and the "F" or the "O" and the "Q" is sufficiently large that the expected confusion does not take place. The chance of a reading error is much greater with the letters "B" and "P". These letters sound very similar. Therefore, in the acoustic processing system there is a greater chance of confusion.

When examined closely, so many letters could be omitted on the grounds that they could give rise to visual or acoustic confusion that only a severely shortened alphabet of some 16 letters would remain. This could give the impression of a warehouse for illiterates. If letters are to be omitted, only the letters "I" and "O" should be considered. The letter "I" because in many typefaces, especially simple ones, this letter has little shape. Particularly in a written text, the letter "I" is hard to recognize and could be confused with the figure 1. The letter "O" could be confused with the number "0".

No other letters should be omitted.

**A B C D E F G H (I) J K L M N (O) P Q R S T U V W X  
Y Z**

and not

**A B D E G H K L N R S T V W Y Z**

### 1.4 Height indicators

In many cases the beam height of the warehouse rack on which a pallet has been placed is indicated by the level number. This is similar to the numbering of the stories of an apartment building: ground floor, first floor, second floor, third floor, etc. The level number indicates whether a pallet is on the first, second or third level of a warehouse rack. The ground location should in fact be indicated by GF (ground floor), but the letters GF cause practical problems. If four pallets are placed on top of each other the lowest one is the first, followed by the second, third, and fourth pallet. A height indicator using the figures 1, 2, 3 and 4 is preferable to using the letters A, B, C and D. A shelf rack may have, for example, 6 shelves, namely shelves 1, 2, 3, 4, 5, 6; and not shelves A, B, C, D, E, F.

## 1.5 Colors

The application of safety colors has been standardized and laid down in the Standards. According to these standards, the color yellow should be applied when giving instructions of a general nature. Black should be used as the contrast color.

The fact that yellow is known as an attention color can be easily observed in the world around us. Traffic lights, school busses, and taxis are good examples. Everyday a warehouse employee sees a large number of packages with many, often colored, labels at the same time, so his field of vision is dazzled; in other words, he "cannot see the forest for the trees". In a warehouse, the signposting must stand out from the enormous amount of other information on boxes and crates, etc. and the array of colors on the packaging. This makes the attention color yellow the correct color for signposting in a warehouse.

Cases in which - in addition to the location number - the article number is also indicated the use of a second color is recommended. For example the signposting consisting of signs and labels relating to the location numbering in yellow, and the labels indicating the article numbers in white.

**Safety colors and contrast colors**

| Color  | Meaning   | Contrast color |
|--------|---|----------------|
| red    | prevention or limitation of hazardous actions or situations | white          |
| yellow | - be careful<br>- possible danger                           | black          |
| green  | - no danger<br>- first aid                                  | white          |
| blue   | - instruction   | white          |

## 1.6 Typefaces

The choice of typeface determines, to a significant extent, the legibility of the text. The typeface must therefore be easily recognizable and have an uncomplicated appearance. Typefaces which comply with these requirements include **Arial**,



**Helvetica, Futura, and Univers.** In order to ensure that text with a relatively high character height does not become too long, **Arial bold condensed** makes a good choice.

Arial bold:

**ABCDEFGH**

**1234567890**

**abcdefgh**

Arial bold condensed:

**ABCDEFGH**

**1234567890**

**abcdefgh**

### 1.7 Character heights

When indicating the character height, it is always assumed that we are talking about capitals (upper case letters). The height of the lower case characters, the small letters, is in a fixed proportion to the height of the capitals.

**A - B - C - D - E - F - G - H** are capitals

**a - b - c - d - e - f - g - h** are  
lower case letters

### **Determination of the minimum character height**

The formula for the minimum character height is:

$$H = D / 300$$

Where: H = character height in mm

D = reading distance in mm

This formula applies for reading in optimum conditions. Generally speaking, such optimum conditions will not be present in a warehouse because:

- Ø lighting between the racks is imperfect;
- Ø the labels on the higher shelves must be read at an angle;
- Ø the text only occupies a small portion of the field of vision, leading to easy distraction.

Therefore, it is better to apply the formula shown below "as a rule of thumb" to determine the minimum character height:

$$H = D / 200$$

Where: H = character height in mm

D = reading distance in mm

It is obviously advantageous to adopt this convention. In other words, using lower case letters is preferable to using capitals.

Not: **LOS ANGELES**

But: **Los Angeles**

### **1.7 Composition of the location number**

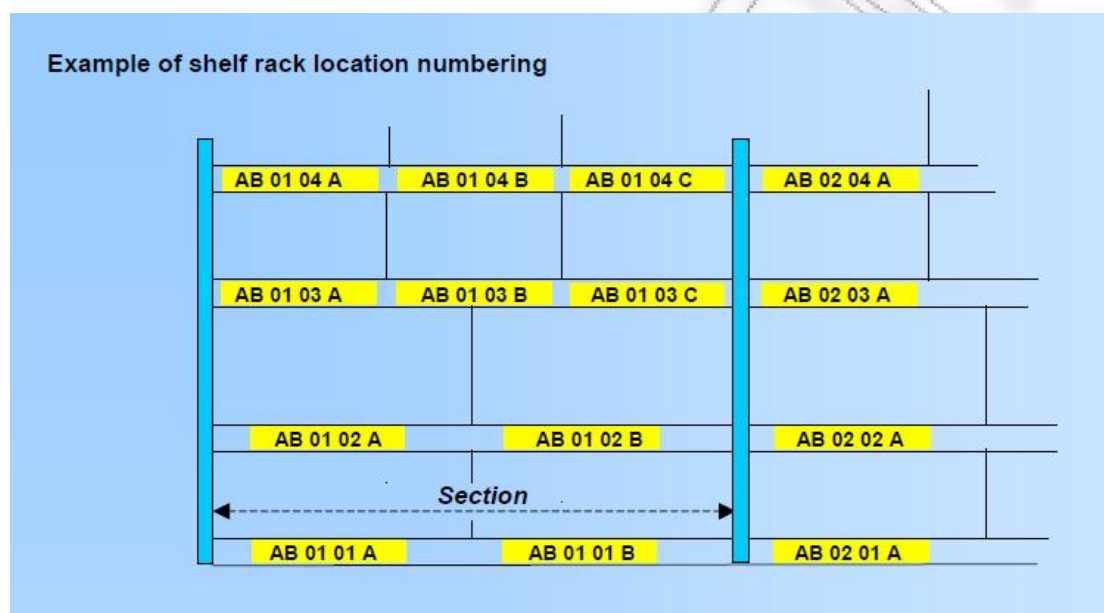
To prevent the sequence of the chunks (as discussed in paragraph 1.2) from being confusing, the location number should have an alphanumeric form, i.e. consist of both letters and numbers. We can subdivide a warehouse as follows:

1. Building, department, or zone;
2. Warehouse aisle;
3. Section of the rack;

4. Beam or shelf level;
5. Subdivision of the beam or shelf.

Using an alphanumeric code consisting of seven letters and figures, a location number is created which looks like this:

**AB 01 01 B**



### Example of pallet rack location numbering

In the case of pallet racks, we recommend that the 3rd and 4th positions are not used to indicate the section, but to indicate the vertical pallet column. This means that the seventh position can be dropped and a location number consisting of six positions can be used.

