



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΕΙΡΑΙΩΣ**

**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ  
ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**

---

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ  
“ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ”**

**ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ: LOGISTICS**

---

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΛΑΜΠΡΟΣ ΛΑΪΟΣ  
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ  
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΕΝΤΡΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΠΟΛΥΕΘΝΙΚΗΣ  
ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ ΤΟΥ ΚΛΑΔΟΥ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΠΟΤΩΝ**

---

**ΓΕΩΡΓΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ / ΜΠΛ 0411  
ΣΚΑΝΔΑΛΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ / ΜΠΛ 0433**

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**

**ΙΟΥΝΙΟΣ 2008**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	7
---------------	---

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

---

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	8
1.1	ΧΤΙΖΟΝΤΑΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΟ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑ - BUILDING WAREHOUSING COMPETITIVENESS.....	8
1.2	ΟΙ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ – WAREHOUSE OPERATIONS.....	9
1.3	ΚΤΗΜΑΤΑΓΟΡΑ ΑΠΟΘΗΚΩΝ.....	11
1.3.1	ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ.....	11
1.3.2	ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΑΓΟΡΑ.....	12
1.3.3	ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΜΕ ΖΗΤΗΣΗ.....	13
1.4	ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΣ ΝΟΜΟΣ 3299 / 2004.....	16
1.4.1	ΥΠΑΓΩΓΗ ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ «ΠΑΡΟΧΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ» ΣΤΟ ΝΟΜΟ..... 3299/04	16
1.4.2	ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΠΑΓΩΓΗ ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ.....	16
1.4.3	ΦΟΡΕΙΣ ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ.....	18
1.4.4	ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΩΝ ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ.....	18
1.4.5	ΕΠΙΛΕΞΙΜΕΣ (ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΕΣ) ΔΑΠΑΝΕΣ.....	20
1.4.6	ΠΟΣΟΣΤΑ ΕΠΙΧΟΡΗΓΗΣΗΣ.....	22

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

---

2.	Η ΕΤΑΙΡΕΙΑ.....	23
2.1	Ο ΚΛΑΔΟΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΠΟΤΩΝ.....	23
2.1.1	ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗ ΑΛΥΣΙΔΑ ΤΟΥ ΚΛΑΔΟΥ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΠΟΤΩΝ.....	23
2.1.2	Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΚΛΑΔΟΥ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΠΟΤΩΝ.....	24
2.2	ΤΟ ΠΡΟΦΙΛ ΤΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ.....	27
2.2.1	ΘΕΣΗ ΣΤΗΝ ΑΓΟΡΑ.....	27
2.2.2	ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΕΣ.....	27
2.2.3	ΠΕΛΑΤΕΣ.....	29
2.2.4	ΠΡΟΪΟΝΤΑ.....	30
2.3	ΚΩΔΙΚΟΛΟΓΙΟ – ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ (SKU PORTFOLIO DETAILS).....	32
2.3.1	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ.....	32
2.3.2	ΠΩΛΗΣΕΙΣ.....	35
2.3.3	ΑΒC ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΩΔΙΚΩΝ.....	36

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

---

3.	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΟΡΓΑΝΩΣΗ.....	39
----	---------------------------	----

---

3.1	ΓΡΑΜΜΩΤΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ – BARCODE.....	39
3.2	ΕΠΙΛΟΓΕΣ ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΓΡΑΜΜΩΤΟ ΚΩΔΙΚΑ.....	40
3.3	ΠΑΡΑΛΑΒΕΣ – RECEIVING.....	45
3.3.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	45
3.3.2	ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΥΛΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΦΗΜΙΣΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ.....	48
3.3.3	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ΕΤΟΙΜΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ.....	49
3.3.3.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	49
3.3.3.2	ΣΗΜΑΝΣΗ ΤΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΕΜΠΟΡΙΑΣ.....	50
3.3.3.3	ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΠΑΛΕΤΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΩΝ.....	51
3.3.3.4	ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΜΗ ΠΑΛΕΤΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΜΗ ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΩΝ.....	54
3.4	ΑΠΟΘΕΣΗ – PUT-AWAY.....	55
3.5	ΣΥΛΛΟΓΗ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΩΝ – ORDER PICKING.....	56
3.5.1	ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΟΥ ORDER PICKING.....	56
3.5.2	ΒΑΣΙΚΟΤΕΡΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ORDER PICKING.....	57
3.5.3	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ORDER PICKING.....	58
3.5.4	ΟΙ ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΤΟΥ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΥ ORDER PICKING.....	61
3.5.5	ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΥ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΩΝ.....	63
3.5.6	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΩΝ.....	68
3.6	ΑΝΑΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ – VALUE ADDED SERVICES.....	70
3.7	ΑΝΑΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ – REPLENISHMENT.....	74
3.8	ΑΝΑΤΑΚΤΟΠΟΙΗΣΗ – REFILL.....	75
3.9	ΑΠΟΓΡΑΦΗ - STOCK COUNT.....	76
3.10	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΠΙΣΤΡΟΦΩΝ / ΑΚΥΡΩΣΕΩΝ – RETURNS MANAGEMENT.....	77
3.11	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΘΕΣΕΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΟ ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ - JOB DESCRIPTIONS.....	80
3.12	ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΚΑΛΗΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ - GOOD STORAGE PRACTICES (GSP).....	83

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4.	ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ.....	90
4.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	90
4.2	ΕΙΔΗ – ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΠΟΘΗΚΩΝ.....	90
4.3	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΑΠΟΘΗΚΗΣ.....	93
4.3.3	ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΤΗΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗΣ ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΑΠΟΘΗΚΗΣ.....	99
4.3.3.1	ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΩΝ.....	99
4.3.3.2	ΣΤΟΙΒΑΣΙΑ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΛΕΤΑ.....	100
4.3.4	ΕΠΙΛΟΓΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	101
4.3.4.1	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ – STORAGE SYSTEMS.....	101

4.3.4.2	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΝΔΟΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΗΣ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ.....	102
4.3.4.3	ΕΠΙΛΟΓΗ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ - ΠΕΡΟΝΟΦΟΡΟΥ - AISLE WIDTH-LT DECISION.....	107
4.3.4	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΥΦΟΥΣ ΑΠΟΘΗΚΗΣ.....	111
4.3.4.1	ΓΕΝΙΚΑ.....	111
4.3.4.2	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΡΙΘΜΟΥ ΡΑΦΙΩΝ (ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΑ).....	112
4.3.4.3	ΓΕΝΙΚΟΣ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ – ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΣ.....	113
4.3.6	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (MODULE).....	114
4.3.6.1	ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ ΓΙΑ BACK TO BACK.....	114
4.3.6.2	ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ ΓΙΑ DRIVE IN.....	116
4.3.7	ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΟΡΦΗΣ ΡΟΗΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΣΤΗΝ ΑΠΟΘΗΚΗ.....	117
4.3.8	ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΛΕΓΜΑΤΟΣ ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ.....	120
4.3.9	ΕΠΕΚΤΑΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΤΗΣ ΑΠΟΘΗΚΗΣ.....	121
4.4	ΑΝΑΛΥΣΗ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΤΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ.....	123
4.4.1	ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΟΙ ΧΩΡΟΙ.....	123
4.4.1.1	ΧΩΡΟΣ ΠΑΡΑΛΑΒΩΝ – RECEIVING AREA.....	123
4.4.1.2	ΧΩΡΟΣ ΑΠΟΣΤΟΛΩΝ – SHIPPING AREA.....	130
4.4.1.3	ΧΩΡΟΣ ΑΝΑΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ –REPACKAGING AREA.....	133
4.4.1.4	ΧΩΡΟΣ ΕΠΙΣΤΡΟΦΩΝ – RETURNS AREA.....	138
4.4.1.5	ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΦΟΡΤΙΣΗΣ ΑΝΥΨΩΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ.....	140
4.4.2	ΚΥΡΙΟΣ ΧΩΡΟΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ – MAIN STORAGE AREA.....	144
4.4.2.1	ΠΡΩΤΗ ΕΚΔΟΧΗ: BACK-TO-BACK ΡΑΦΙΑ.....	144
4.4.2.2	ΔΕΥΤΕΡΗ ΕΚΔΟΧΗ: ΜΕΙΚΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ.....	146
4.4.2.3	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΘΕΣΕΩΝ ΣΥΛΛΟΓΗΣ.....	150
4.4.3	ΓΡΑΦΕΙΑ - ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΟΙ ΧΩΡΟΙ.....	153
4.4.3.1	ΓΡΑΦΕΙΑ.....	153
4.4.3.2	ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΟΙ ΧΩΡΟΙ.....	153
4.5.	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΕΝΤΡΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ.....	155
4.5.1	ΠΡΩΤΗ ΕΚΔΟΧΗ: BACK-TO-BACK ΡΑΦΙΑ.....	155
4.5.2	ΔΕΥΤΕΡΗ ΕΚΔΟΧΗ: ΜΕΙΚΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ.....	162
4.6	ΕΠΙΛΟΓΗ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ.....	168
4.7	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΠΟΘΗΚΗΣ.....	169
4.7.1	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΡΙΘΜΟΥ REACH TRUCK.....	169
4.7.2	ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ.....	170
4.8	ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΘΕΣΕΩΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ – STOCK LOCATION.....	172
4.8.1	ΟΙ ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ.....	172
4.8.2	ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΣΤΗΝ ΑΠΟΘΗΚΗ ΤΗΣ SPIRITS ΑΕ.....	173
4.9	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ - PERSONNEL PLANNING.....	176
4.9.1	ΣΥΛΛΟΓΗ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΩΝ.....	176

4.9.2	ΠΑΡΑΛΑΒΕΣ.....	178
4.9.3	ΑΠΟΣΤΟΛΕΣ.....	178
4.9.4	ΧΕΙΡΙΣΤΕΣ ΑΝΥΨΩΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ.....	179
4.9.5	ΑΝΑΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ.....	179

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5**

---

5.	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΘΗΚΩΝ – WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEMS (W.M.S.).....	180
5.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	180
5.2	ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ AUTOMATED – DATA CAPTURE (ADC).....	180
5.3	ΤΟ WMS ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ – WMS PROCESSES COVERAGE.....	184
5.4	Η ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΥ WMS – WMS ARCHITECTURE DIAGRAM.....	185
5.5	W.M.S. ΚΑΙ E.R.P.....	186
5.6	ΟΦΕΛΗ ΧΡΗΣΗΣ WMS.....	186

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ**

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

*Με την παρούσα Διπλωματική Εργασία συμπληρώνεται ο κύκλος της ακαδημαϊκής μας σχέσης με την επιστήμη των Logistics. Θεωρούμε υποχρέωσή μας να ευχαριστήσουμε όλους εκείνους οι οποίοι μας βοήθησαν και μας στήριζαν στην προσπάθειά μας αυτή.*

*Τον κ. Λάμπρο Λάιο, για τη μεγάλη εμπιστοσύνη που έδειξε στο πρόσωπό μας, για την αμέριστη βοήθεια που μας έδωσε και για την ικανοποίηση ότι εργαστήκαμε μαζί με έναν από τους πρωτοπόρους των Logistics.*

*Τους φίλους και συμφοιτητές μας καθώς και το σύνολο των διδασκόντων, γιατί βαδίσαμε συντροφικά επί δυο χρόνια, σε δρόμους συναρπαστικούς και δύσκολους.*

*Τους γονείς και τα αδέρφια μας, για την υπομονή και την επιμονή τους να μας προσφέρουν βοήθεια και αγάπη.*

*Ένα μεγάλο ευχαριστώ στους ανθρώπους (πρώην συναδέλφους αλλά παντοτινούς φίλους) της εταιρείας για την αμέριστη βοήθειά τους στη συλλογή στοιχείων και την εμπιστοσύνη που δείχνανε στο πρόσωπό μας αναθέτοντάς μας το συγκεκριμένο θέμα.*

*Νικόλαος Σκανδάλης Αθήνα 2008*

*Το φίλο μου Γάσο Πατσιλινάκο γιατί μου έδειξε το δρόμο και αποτελεί πρότυπο επιστήμονα και ανθρώπου για μένα.*

*Τη γυναίκα μου Νίκη γιατί στάθηκε πλάι μου σε όλη τη διαδρομή και έκανε το όνειρό μου και δικό της.*

*Δημήτριος Γεωργιάς Αθήνα 2008*

**“Amateurs  
discuss tactics,  
professionals  
discuss logistics”**



*Napoleon Bonaparte, 1799*

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Έχει γίνει πλέον κατανοητό στις επιχειρήσεις ότι σημαντική επίδραση στην παραγωγικότητα, στην απόδοση των επενδύσεών τους, στην κερδοφορία και την ανταγωνιστικότητά τους έχουν οι αποθηκευτικοί χώροι. Η αποθήκη έχει πάψει πλέον να αποτελεί το πιο παραμελημένο τμήμα κάθε επιχείρησης, όπου απλά φυλάσσονται τα προϊόντα μέχρι τη στιγμή της παράδοσής τους στον πελάτη και έχει εξελιχθεί σε ένα από τους βασικότερους κρίκους της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Η λειτουργία της αποθήκης έχει άμεση επίδραση τόσο στο παρεχόμενο επίπεδο εξυπηρέτησης των πελατών όσο και στη διαμόρφωση του συνολικού κόστους των προϊόντων της εταιρείας. Το γεγονός αυτό μετατρέπει την αποθήκη σε καθοριστικό παράγοντα επιτυχίας καθώς ο σημαντικότερος τρόπος διαφοροποίησης των επιχειρήσεων στα μάτια του πελάτη είναι μέσω της επιτυχημένης εξυπηρέτησης και του μειωμένου κόστους.

Έχει διαπιστωθεί ότι όλα τα προβλήματα μιας αποθήκης οφείλονται κυρίως στο συνδυασμό δύο παραγόντων : χωροταξικό και λειτουργικό. Στην πρώτη περίπτωση η χωρητικότητα και η χωροταξία της αποθήκης αδυνατεί να καλύψει τις υφιστάμενες (ή μελλοντικές) αποθηκευτικές ανάγκες της εταιρείας και στη δεύτερη υπάρχει πρόβλημα προβλεπόμενης (χρονικά και κοστολογικά) εκτέλεσης των λειτουργιών της.

Η παρούσα μελέτη προσπαθεί να προτείνει λύσεις για την αντιμετώπιση των προβλημάτων αυτών. Η προσπάθεια γίνεται μέσω του σχεδιασμού του Κέντρου Διανομής και της αναδιοργάνωσης των λειτουργιών της σημαντικότερης εισαγωγικής εταιρείας του κλάδου των αλκοολούχων ποτών.

Στο πρώτο μέρος της μελέτης αναλύονται οι λειτουργίες και καθορίζονται οι διαδικασίες που πρέπει να εφαρμόζονται σε ένα σύγχρονο Κέντρο Διανομής.

Στο δεύτερο μέρος σχεδιάζεται, χωροταξικά, το Κέντρο Διανομής και επιλέγεται ο κατάλληλος εξοπλισμός αποθήκευσης και διακίνησης.

# 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## 1.1 ΧΤΙΖΟΝΤΑΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΟ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑ - BUILDING WAREHOUSING COMPETITIVENESS

Γιατί να υπάρχουν αποθήκες από τη στιγμή που απαιτούν εργασία, κεφάλαιο, συστήματα μεταφραζόμενα όλα αυτά σε κόστος? Γιατί απλά δε γίνεται διαφορετικά. Η αποθήκη παραμένει ο φυσικός χώρος όπου συγκεντρώνονται προϊόντα, αναγνωρίζονται, αποθηκεύονται και διανέμονται στους πελάτες αυξάνοντας το επίπεδο εξυπηρέτησης μέσα από επιμέρους διαδικασίες όπως ενέργειες προστιθέμενης αξίας (promotional packaging, labeling), έλεγχο ποιότητας, άμεση ανταπόκριση στις παραγγελίες, άμεση πληροφόρηση σε επίπεδο end-to-end.

Άρα το ερώτημα μετατρέπεται στο πως η αποθήκη θα μας δώσει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα ώστε να επιτευχθεί ο βασικός στόχος κάθε επιχειρηματικής δραστηριότητας... ***‘κερδίζοντας τον καταναλωτή με το μικρότερο κόστος’***.

Η δημιουργία αποθηκευτικού πλεονεκτήματος προέρχεται από δύο βασικούς παράγοντες. Η μεγιστοποίηση χρήσης των πόρων της αποθήκης (χώρος, άνθρωποι, μηχανήματα) και η ικανοποίηση των απαιτήσεων του πελάτη (ποιότητα, ταχύτητα, ποσότητα) αποτελούν τις συνιστώσες εκείνες που θα οδηγήσουν στο επιθυμητό αποτέλεσμα. Κατά τον σχεδιασμό ενός κέντρου διανομής θα πρέπει επιτευχθούν οι παρακάτω πέντε στόχοι.

### **Στόχοι (objectives) κατά τη δημιουργία Αποθήκης**

- ο Μεγιστοποίηση εκμετάλλευσης του χώρου
- ο Μεγιστοποίηση εκμετάλλευσης των μηχανημάτων
- ο Μεγιστοποίηση της παραγωγικότητας της εργασίας
- ο Μεγιστοποίηση της εύκολης προσέγγισης όλων των προϊόντων
- ο Μεγιστοποίηση της ασφάλειας προϊόντων και προσωπικού



## 1.2 ΟΙ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ – WAREHOUSE OPERATIONS

Κατά το σχεδιασμό ενός Κέντρου Διανομής θα πρέπει να αναλυθούν όλες οι διαδικασίες που λαμβάνουν μέρος σ' αυτό, ώστε να αναζητηθούν τα απαραίτητα στοιχεία, που θα οδηγήσουν στο ορθό χωροταξικό και λειτουργικό σχεδιασμό κάθε αποθηκευτικού χώρου.

- **Receiving – Παραλαβή**

Η διαδικασία όπου γίνεται η υποδοχή των προϊόντων και περιλαμβάνει τις ράμπες και τον ελεύθερο χώρο πίσω από αυτές. Ουσιαστικά γίνεται το ξεφόρτωμα των προϊόντων και το σκανάρισμά τους ώστε να γίνει η εγγραφή του προϊόντος στο σύστημα και να αποκτήσει πληροφορίες που θα το ακολουθούν καθόλη την διαδρομή του μέσα στην αποθήκη αλλά και έξω από αυτή. Είναι το σημείο όπου το προϊόν περνάει από τον ποιοτικό και ποσοτικό έλεγχο και οποιαδήποτε διαφορά σημειώνεται στα συνοδευμένα έγγραφα μεταφοράς του προϊόντος. Επίσης είναι το σημείο όπου γίνεται παλετοποίηση του προϊόντος (χύμα σε παλέτα) ή αναπαλετοποίηση (από βιομηχανική σε ευρωπαλέτα), όπου είναι αναγκαίο. Η διαδικασία της παραλαβής αποτελεί περίπου το 10% του συνολικού λειτουργικού κόστους της αποθήκης.

- **Storage – Αποθήκευση**

Αφού το προϊόν αναγνωριστεί και ταυτοποιηθεί μεταφέρεται από το χώρο παραλαβής, και αποθηκεύεται στον κύριο αποθηκευτικό χώρο της αποθήκης όπου και θα παραμείνει έως να ζητηθεί σε παραγγελία. Σ' αυτό το στάδιο το προϊόν είναι άρρηκτα δεμένο με τη θέση αποθήκευσής του μέσω του WMS ώστε να μπορεί να ανακληθεί εύκολα όταν και όποτε ζητηθεί. Η διαδικασία της αποθήκευσης αποτελεί περίπου το 15% του συνολικού λειτουργικού κόστους της αποθήκης.

- **Order picking – Συλλογή παραγγελιών**

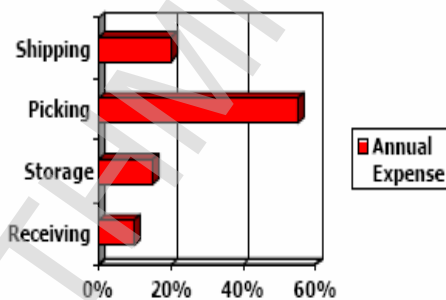
Η συλλογή παραγγελιών αποτελεί την πιο χρονοβόρα και κοστοβόρα διαδικασία της αποθήκης. Ουσιαστικά σ' αυτή τη διαδικασία συλλέγονται οι παραγγελίες των πελατών από τους pickers και τοποθετούνται στον χώρο αποστολών (dispatch area) έτοιμες για να φορτωθούν και να διανεμηθούν. Λόγω της πλήρους εντάσεως εργασίας, η συλλογή αποτελεί περίπου το 55% του λειτουργικού κόστους της αποθήκης. Λόγω του αυξημένου κόστους είναι αρκετές οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για τη μείωσή του όπως single-order, batching ή zoning picking. Στο σχήμα 1.1 βλέπουμε πως κατανέμεται ο χρόνος εργασίας ενός picker. Εύκολα εξάγεται το συμπέρασμα ότι 50% του χρόνου ενός picker είναι αντιπαραγωγικός αφού χάνεται στην προσπάθεια του να φτάσει από και προς σε κάθε θέση συλλογής. Στόχος κατά τον σχεδιασμό ενός συστήματος picking είναι η μείωση του αντιπαραγωγικού χρόνου.

- **Checking & Shipping – Αποστολή**

Τελική βασική διαδικασία της αποθήκης αποτελεί ο έλεγχος των παραγγελιών (checking) πριν φορτωθούν για διανομή (shipping). Η διαδικασία του ελέγχου είναι πολύ σημαντική στους δείκτες απόδοσης αφού από αυτήν εξάγεται ο δείκτης order accuracy παίζοντας πρωτεύον ρόλο στην εξυπηρέτηση πελατών. Η

λανθασμένη αποστολή (είτε ποσότητας είτε κωδικού) οδηγεί σε δυσαρεστημένους πελάτες αφού δεν παραλαμβάνουν αυτό που θέλουν. Μετά το πέρας του ελέγχου τα προϊόντα φορτώνονται (συνοδευμένα από τα απαραίτητα έγγραφα) μέσω των ραμπών στα μέσα διανομής για να καταλήξουν στις αποθήκες των πελατών.

Τέλος, σημαντική διαδικασία αποτελεί η διαχείριση επιστροφών κυρίως στις εταιρίες που ανήκουν στο κλάδο τροφίμων και ποτών αφού στο κλάδο αυτό τα προϊόντα έχουν ημερομηνία λήξης και ληγμένα προϊόντα στην αγορά μπορεί να προκαλέσουν σημαντικά έως και θανατηφόρα κρούσματα ασθένειας στο κοινωνικό σύνολο. Τα τελευταία χρόνια μεγάλες επενδύσεις έχουν γίνει σε σύστημα διαχείρισης αποθηκών (WMS) ώστε να μπορεί κάθε αποθήκη μέσα σε λίγα λεπτά να κάνει εντοπισμό της παρτίδας του προϊόντος ανά πελάτη (lot tracking and tracing) και σε συνέχεια να είναι σε θέση να κάνει ανάκληση κωδικών (product recall) όπου χρειάζεται.



Σχήμα 1.1 : Ποσοστό κόστους των διαδικασιών αποθήκης.

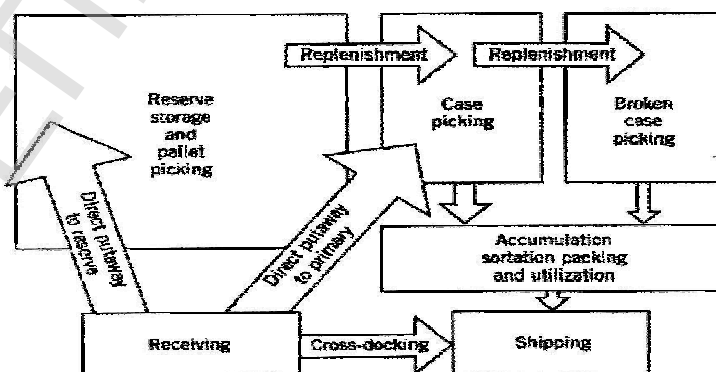


Figure 9.2. Typical warehouse functions and flows.

Σχήμα 1.2 : Διάγραμμα ροής λειτουργιών μιας αποθήκης.

### 1.3 ΚΤΗΜΑΤΑΓΟΡΑ ΑΠΟΘΗΚΩΝ

Σκοπός της συγκεκριμένης παραγράφου είναι η καταγραφή και η ανάλυση της αγοράς, κυρίως στην ευρύτερη περιοχή της πρωτεύουσας, σχετικά με τα χαρακτηριστικά των χώρων που καλύπτουν ανάγκες αποθήκευσης.



#### 1.3.1 Γενικά χαρακτηριστικά της αγοράς

Η αγορά των αποθηκών και των εμπορευματικών κέντρων στην ευρύτερη περιοχή της Αττικής παρουσιάζει αυξανόμενη τάση ζήτησης, της τάξης του 15 %, λόγω της σταθερής ανάδειξης μεγάλων και εκσυγχρονισμένων οδικών δικτύων, που συνδέουν τμήματά της με το λιμάνι του Πειραιά, το αεροδρόμιο και την υπόλοιπη Ελλάδα. Εντούτοις η ζήτηση αυτή περιορίζεται σε συγκεκριμένα σημεία και δεν μπορεί να οδηγήσει την αγορά σε σημαντική αύξηση. Επιπροσθέτως η διαθεσιμότητα σε χώρους που μπορούν να αναπτυχθούν κατάλληλες αποθήκες είναι μικρή, δεδομένων των ιδιαιτεροτήτων χρήσεων γης σε κάθε περιοχή.

Το ποσοστό διαθέσιμων προς εκμετάλλευση χώρων στην αγορά (vacancy rate) πλησιάζει το 10% και διαμορφώνεται με σταθερό ρυθμό τα τελευταία χρόνια. Οι βασικοί λόγοι οφείλονται στην αδυναμία εξισορρόπησης μεταξύ προσφερόμενων ακινήτων από τη μια μεριά και συνδυασμό τοποθεσίας, επιφάνειας και ζητούμενων χαρακτηριστικών από την άλλη. Επιπλέον, η αδυναμία εναρμόνισης των υφιστάμενων χώρων με τα αυξημένα κριτήρια προδιαγραφών που ζητούνται ολοένα και περισσότερο από τους ενδιαφερομένους, διαδραματίζει σημαντικό ρόλο προς αυτή την κατεύθυνση.

Η ζήτηση που παρατηρείται οφείλεται στην είσοδο μεγάλων διεθνών αλυσίδων τόσο στον τομέα της διακίνησης εμπορευμάτων όσο και στον αντίστοιχο τομέα χονδρικής και λιανικής διάθεσης πρώτων υλών και τελικών προϊόντων. Εξίσου σημαντικός παράγοντας είναι η ορθολογικότερη διαχείριση των διαθέσιμων πόρων που αποσκοπεί στην εμφάνιση καλύτερων ποιοτικών και ποσοτικών αποτελεσμάτων της επιχείρησης με βασικό άξονα την παράδοση προϊόντων και υπηρεσιών στο μικρότερο δυνατό διάστημα.

Οι χρήσεις γης που χαρακτηρίζουν κάθε περιοχή, ο συνδυασμός παραγωγής και αποθήκευσης στο ίδιο κτίριο, η έλλειψη διαθέσιμου ιδανικού χώρου λόγω γεωγραφικών και τοπικών περιορισμών (μικρές ιδιοκτησίες, χρήσεις γης κα) αποτελούν επιβραδυντικό παράγοντα ανάπτυξης του κλάδου ενώ παράλληλα ωθούν τις τιμές διάθεσης των ακινήτων σε επίπεδα που δεν αντιστοιχίζονται ανάλογα με τις τιμές παρόμοιων αναπτύξεων σε άλλες περιοχές της Ευρώπης.

Είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι οι υποδομές των αποθηκών, που ήδη υπάρχουν σε αρκετές περιπτώσεις αποκλίνουν σημαντικά από τις προδιαγραφές των πολυεθνικών ή ακόμα και εθνικών εταιρειών, που προσανατολίζονται σε αναπτύξεις κτιρίων με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά.

Οι απαιτούμενες προδιαγραφές ενός τυπικού χώρου αποθηκών αναφέρονται στον όγκο του (διαθέσιμη επιφάνεια x ενεργό ύψος αποθήκης), στην ευκολία πρόσβασης σε αυτόν, στις τεχνικές κατασκευαστικές λεπτομέρειες και τη γενικότερη υποδομή του κτιρίου, στον τρόπο φορτοεκφόρτωσης και στην τοποθεσία που βρίσκεται (απόσταση από προηγούμενες και επόμενες

δραστηριότητες της εφοδιαστικής αλυσίδας – προμηθευτές, παραγωγή, διάθεση).

### 1.3.2 Παράγοντες που επηρεάζουν την αγορά

Τρεις είναι οι βασικοί παράγοντες που επηρεάζουν την αγορά αποθηκευτικών χώρων.

#### 1. Αυξανόμενη ζήτηση

Η ζήτηση αυτή έχει τόσο ποιοτικό όσο και ποσοτικό χαρακτήρα. Η αποβιομηχανοποίηση της ελληνικής οικονομίας και η εισαγωγή έτοιμων προϊόντων από το εξωτερικό αποτελούν βασικό παράγοντα ζήτησης για χώρους logistics στην αγορά ακινήτων. Η τάση αυτή ενισχύεται από την αυξανόμενη ζήτηση υπηρεσιών εφοδιαστικής αλυσίδας με στόχο τη μείωση του κόστους μεταφοράς και διακίνησης προϊόντων, κυρίως από τις εταιρείες καταναλωτικών αγαθών και λιανεμπορίου.

Σήμερα οι πενήντα μεγαλύτερες εταιρείες στο χώρο των logistics καταλαμβάνουν άνω των 1 εκατ. τ.μ. αποθηκευτικών χώρων. Σύμφωνα με στοιχεία της μελέτης της ICAP, τα τελευταία πέντε χρόνια παρατηρείται σημαντική ανάπτυξη του τομέα της εφοδιαστικής αλυσίδας στην Ελλάδα (3PL), με διψήφιο ρυθμό ανάπτυξης και μέση ετήσια αύξηση της τάξης του 13,4 %.

Πέραν των δομικών παραγόντων της οικονομίας που επηρεάζουν τη ζήτηση αποθηκευτικών χώρων, παρατηρείται έντονη ζήτηση από χρήστες για μεγάλους αποθηκευτικούς χώρους υψηλών προδιαγραφών. Οι εγκαταστάσεις logistics διεθνών προδιαγραφών που υπάρχουν σήμερα δεν ξεπερνούν συνολικά τα 500.000 τ.μ. και οι περισσότερες είναι ιδιόκτητες. Επιπλέον η πλειοψηφία των σημερινών εγκαταστάσεων είναι μεγέθους 5.000 τ.μ. – 10.000 τ.μ., που δεν επαρκούν για τις ανάγκες της αγοράς.

#### 2. Ανάπτυξη υποδομών και προώθηση συνδυασμένων μεταφορών

Τα τελευταία χρόνια υπάρχει έντονη κινητικότητα και υλοποίηση ή σχεδιασμός μεγάλων τεχνικών έργων που βελτιώνουν την υποδομή της χώρας όπως :

- Ø Επέκταση των τοπικών και εθνικών οδικών δικτύων και διασύνδεσή τους με τα διαβαλκανικά δίκτυα (Αττική Οδός, περιφερειακή Θεσσαλονίκης, Εγνατία Οδός, ΠΑΘΕ, Ιόνια Οδός).
- Ø Αναβάθμιση του σιδηροδρομικού δικτύου και παράλληλη διασύνδεσή του με τα μεγάλα λιμάνια της χώρας, με στόχο την αύξηση του μεταφορικού έργου.
- Ø Βελτίωση και επέκταση των λιμενικών υποδομών σε σημαντικά λιμάνια της χώρας (Πειραιά, Θεσσαλονίκης, Ηγουμενίτσας).
- Ø Προώθηση των αερομεταφορών και διασύνδεσή τους με λιμάνια, υπό τη μορφή συνδυασμένων μεταφορών (sea - air).

#### 3. Αλλαγές στο θεσμικό πλαίσιο

Λύση στην έλλειψη, από πολεοδομικής απόψεως, κατάλληλων οικοπέδων σε κομβικά σημεία έδωσε ο νόμος περί Εμπορευματικών Κέντρων, που

προβλέπει τη χωροθέτηση οργανωμένων συγκροτημάτων αποθηκευτικών χώρων σε γη άνω των 100.00 τ.μ. κάτω από όρους και τη σχετική επιδότηση ανάπτυξης.

Επιπροσθέτως με το νέο αναπτυξιακό νόμο εμπορικές, μεταφορικές και εταιρείες logistics επιδοτούνται για την κατασκευή σύγχρονων αποθηκών σε ποσοστό που ανέρχεται σε 35%-40% του κόστους κατασκευής, αναλόγως με την περιοχή.

Για την περαιτέρω ανάπτυξη της αγοράς αποθηκευτικών χώρων κρίνεται αναγκαία η τροποποίηση των όρων δόμησης προκειμένου να ανταποκρίνονται στις ανάγκες σύγχρονων αποθηκών (αύξηση μέγιστου επιτρεπόμενου ύψους από 11 σε 13 μέτρα και αντίστοιχη προσαρμογή του συντελεστή όγκου ώστε να είναι δυνατή η κάλυψη 40 % του οικοπέδου).

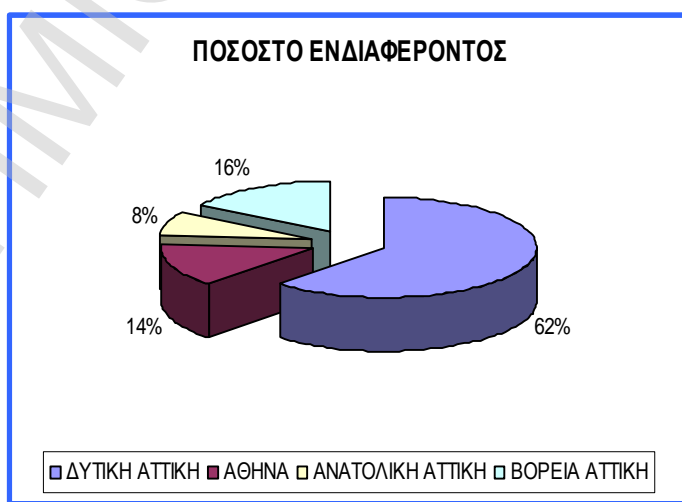
Η δημιουργία μεγάλων και σύγχρονων αποθηκευτικών χώρων σε συνδυασμό με τις ιδιαίτερα υψηλές αποδόσεις (9%-10%), που παρατηρούνται στην αγορά βιομηχανικών ακινήτων προσελκύουν ολοένα και περισσότερο το ενδιαφέρον επενδυτών τόσο εγχώρια όσο και από το εξωτερικό. Η επιβολή ΦΠΑ και η αύξηση των αντικειμενικών αξιών βοηθά στη δημιουργία θετικού επενδυτικού κλίματος στον τομέα των αποθηκών.

### 1.3.3 Περιοχές με ζήτηση

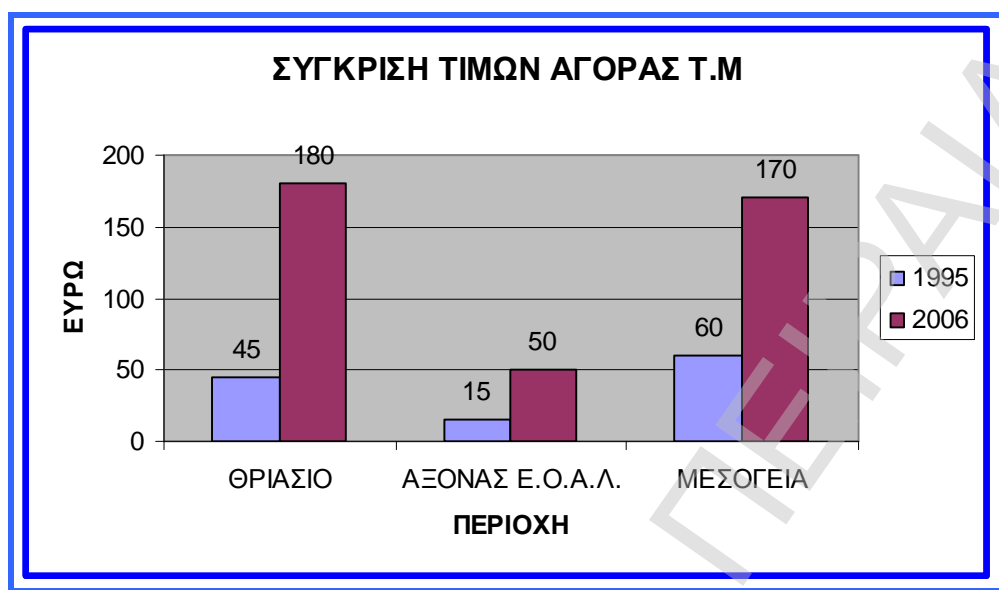
Η πλειονότητα των αποθηκευτικών χώρων, βρίσκεται στα μεγάλα αστικά κέντρα της Αθήνας και της Θεσσαλονίκης, εκεί όπου συγκεντρώνεται και η κατανάλωση. Στο λεκανοπέδιο η μεγαλύτερη ζήτηση παρατηρείται στην ευρύτερη περιοχή του Θριασίου (Ασπρόπυργος, Μάνδρα, Μαγούλα, Ελευσίνα), όπου όμως η έλλειψη οικοπέδων κατάλληλων για ανάπτυξη μοντέρνων αποθηκών συνεχίζει να πιέζει τις τιμές της γης ανοδικά. Η δυνατότητα επιδότησης της κατασκευής και του εξοπλισμού σε ποσοστό έως και 35% σε συνδυασμό με την περιορισμένη προσφορά γης στην περιοχή οδήγησε το 2006 τις τιμές στα επίπεδα των 150 - 200 ευρώ/τ.μ. Τα ενοίκια στην περιοχή κυμάνθηκαν στα 5,5 - 6,5 ευρώ/τ.μ. για καινούργιες αποθήκες.

Αυξημένη ζήτηση παρατηρήθηκε για αγορά γης κυρίως στην ευρύτερη περιοχή των Μεσογείων όπου οι τιμές σε θεσμοθετημένες περιοχές (ΒΙΟΠΑ Μαρκόπουλο) κυμάνθηκαν σε αντίστοιχα επίπεδα με αυτά της Δυτικής Αττικής των 150 - 200 ευρώ/τ.μ, ενώ τα ενοίκια στην Ανατολική Αττική ήταν υψηλότερα της Δυτικής (από 6 - 7 ευρώ/τ.μ). Διέξοδο για τις μεγάλες εταιρείες του λιανεμπορίου και των Logistics αποτέλεσε η Βόρεια Αττική και η Βοιωτία (Αυλώνας, Οινόφυτα, Σχηματάρι), όπου τόσο η διαθεσιμότητα μεγαλύτερων εκτάσεων γης όσο και οι λογικότερες τιμές οδήγησαν τους μεγάλους χρήστες

Διάγραμμα 1.1 : Ζήτηση για αγορά γης.



σε αγορές εκτάσεων άνω των 50.000 τ.μ. σε κόστος που κυμάνθηκε στα 50 - 90 ευρώ/τ.μ. ενώ τα ενοίκια ανήλθαν σε 4 - 5 ευρώ/τ.μ.



**Διάγραμμα 1.2 :** Μεταβολή τιμών αγοράς μεταξύ 1995 – 2006.

Τα ίδια φαινόμενα σταθεροποίησης των ενοικίων και αύξησης του κόστους γης παρατηρήθηκαν στην Θεσσαλονίκη ως αποτέλεσμα της αυξημένης ζήτησης γης για ανέγερση ιδιόκτητων εγκαταστάσεων με επιδότηση της κατασκευής. Έτσι στις βασικές αγορές της Σίνδου και Καλοχωρίου οι τιμές άγγιξαν τα 70 ευρώ/τ.μ. ενώ κατά μήκος των οδικών αξόνων Εθνικής / Εγνατίας προσφέρονται ακίνητα σε πλεονεκτική θέση από πλευράς προσβάσεων σε τιμές της τάξεως των 30 - 500 ευρώ/τ.μ.

Στον πίνακα που ακολουθεί εμφανίζονται οι τιμές ενοικίου ανά τ.μ. και το κόστος γης ανά τ.μ., για τις πιο δημοφιλείς περιοχές του Λεκανοπεδίου και της Θεσσαλονίκης.

ΚΟΣΤΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ (2006)			
ΠΟΛΗ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΝΟΙΚΙΟ/ τ.μ.	ΚΟΣΤΟΣ ΓΗΣ/ τ.μ.
ΑΘΗΝΑ	ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΣ	4 - 6	100 - 200
ΑΘΗΝΑ	ΜΑΝΔΡΑ / ΜΑΓΟΥΛΑ	3 - 5	100 - 160
ΑΘΗΝΑ	ΜΕΣΟΓΕΙΑ	4 - 7	100 - 170
ΑΘΗΝΑ	ΟΙΝΟΦΥΤΑ / ΑΥΛΩΝΑΣ	4 - 5	50 - 100
ΑΘΗΝΑ	ΣΧΗΜΑΤΑΡΙ / ΘΗΒΑ	3 - 5	30 - 70
ΘΕΣ/ΝΙΚΗ	ΚΑΛΟΧΩΡΙ	2 - 3	100 - 160
ΘΕΣ/ΝΙΚΗ	ΣΙΝΔΟΣ	2 - 4	100 - 200

**Πίνακας 1.1 :** Τιμές ενοικίου και κτήσης γης / τ.μ..

## 1.4 ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΣ ΝΟΜΟΣ 3299 / 2004

### 1.4.1 Υπαγωγή επενδυτικών σχεδίων «παροχής υπηρεσιών εφοδιαστικής αλυσίδας» στο νομο 3299/04

Σε ανταπόκριση της τεκμηριωμένης και επιτακτικής ανάγκης για την στήριξη των εγχώριων παραγωγικών δραστηριοτήτων, την ουσιαστική υποστήριξη ευέλικτων και καινοτόμων επιχειρηματικών πρωτοβουλιών και την εν γένει ενίσχυση της Ελληνικής επιχειρηματικότητας και ανταγωνιστικότητας, ο Ν.3299/2004 εισήγαγε μια σειρά από τομείς και καινοτομίες οι οποίες διαπνέονται στο σύνολό τους από τη φιλοσοφία της παροχής της μέγιστης δυνατής ευελιξίας προς τις επιχειρήσεις και τους υποψήφιους επενδυτές. Η ευελιξία αυτή εκφράζεται και υλοποιείται δια μέσου της εφαρμογής τριών αλληλένδετων και συμπληρωματικών, ως προς το αποτέλεσμα, δεσμών διατάξεων οι οποίες αφορούν :



- Ø Τα πεδία εφαρμογής (επιλέξιμα επενδυτικά σχέδια) του νόμου και τις συνδυαστικές επιχειρηματικές δυνατότητες που παρέχονται.
- Ø Τα παρεχόμενα οικονομικά κίνητρα και ενισχύσεις.
- Ø Τις διαδικασίες εφαρμογής και την λειτουργικότητα του νόμου.

Τα επενδυτικά σχέδια για την παροχή υπηρεσιών εφοδιαστικής αλυσίδας περιλαμβάνονται στον τριτογενή τομέα (άρθρο 3 παρ. 1 περ.δ) και εντάσσονται για τον καθορισμό του ποσοστού ενίσχυσής τους στην ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ 1 (πρώην κατηγορία 4) του Ν.3299/04.

### 1.4.2 Προϋποθέσεις και περιορισμοί για την υπαγωγή επενδυτικών σχεδίων

#### Έννοια

Ως υπηρεσία εφοδιαστικής αλυσίδας νοείται η παραλαβή, μεταφορά, αποθήκευση, συσκευασία και ανεφοδιασμός σε επιχειρηματικές μονάδες, υλικών και εμπορευμάτων (α΄ ύλης, ενδιάμεσα – τελικά προϊόντα), καθώς και η διαχείριση του συνόλου της σχετικής πληροφορίας.

#### Προδιαγραφές

Το επενδυτικό σχέδιο πρέπει να στοχεύει στην δημιουργία νέων σύγχρονων μονάδων ολοκληρωμένων υπηρεσιών εφοδιαστικής αλυσίδας ( Logistics ) ή στην επέκταση, εκσυγχρονισμό και αναβάθμιση υφιστάμενων μονάδων με σκοπό την ουσιαστική βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών προς τους συμβαλλόμενους αποδέκτες.

## Προϋποθέσεις

i. Για την ίδρυση, επέκταση ή εκσυγχρονισμό μονάδων παροχής υπηρεσιών εφοδιαστικής αλυσίδας απαραίτητη προϋπόθεση είναι η υλοποίηση επενδυτικών έργων εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία ολοκληρωμένων συστημάτων πληροφορικής & επικοινωνιών – τηλεματικής, για την υποστήριξη των αποθηκείσεων, των φορτοεκφορτώσεων και της εν γένει διαχείρισης των υλικών - εμπορευμάτων.

Συμπληρωματικά, επενδυτικά έργα για την εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία πληροφοριακών συστημάτων υποστήριξης των διοικητικών και λοιπών λειτουργιών της μονάδας.

Ενδεικτικά αναφέρονται δαπάνες συστημάτων διαχείρισης αποθηκών (WMS), εκτύπωσης – ανάγνωσης γραμμωτού κώδικα, διαχείρισης επιχειρησιακών πόρων, συλλογής & τηλεμετάδοσης δεδομένων, διαχείρισης στόλου διανομών κλπ.

ii. Στη περίπτωση υφιστάμενων μονάδων για τις οποίες υποβάλλεται αίτηση επέκτασης ή και εκσυγχρονισμού τους και πληρούν τις προϋποθέσεις της περίπτωσης α θα πρέπει στην οικονομικό-τεχνική μελέτη να περιγράφεται αναλυτικά η υπάρχουσα υποδομή.

## Όροι

Ø Στην περίπτωση επενδυτικού σχεδίου ίδρυσης νέας μονάδας, το ύψος του επενδυτικού σχεδίου θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστον 250.000 €.

Ø Το ελάχιστο κόστος των επενδυτικών σχεδίων επέκτασης ή εκσυγχρονισμού υφιστάμενων μονάδων καθορίζεται από τις γενικές διατάξεις του Ν.3299/2004 και ειδικότερα του άρθρου 5 παρ. 1 αυτού π.χ. για τις πολύ μικρές επιχειρήσεις είναι 100.000 ευρώ, για τις μεσαίες επιχειρήσεις 150.000 ευρώ, για τις μεγάλες επιχειρήσεις 250.000 ευρώ.

Ø Συνολικά για την ίδια μονάδα, το ανώτατο ποσοστό ενισχύσεων δεν θα πρέπει να ξεπερνά αθροιστικά σε διάστημα 5 ετών τα 20.000.000 ευρώ.

Ø Το συνολικό κόστος των κτιριακών δαπανών να μην υπερβαίνει το 70% του κόστους του επενδυτικού σχεδίου.

Ø Το συνολικό κόστος για τις άυλες δαπάνες και για τις αμοιβές των μελετών συμβούλων να μην υπερβαίνει το 8% του κόστους του επενδυτικού σχεδίου.

Ø Τα παρεχόμενα ποσοστά επιχορήγησης για αμοιβές μελετών συμβούλων δεν μπορούν να υπερβούν κατ' ανώτατο το 50% αυτών.

Ø Οι ενισχύσεις για αμοιβές μελετών συμβούλων παρέχονται μόνο στις μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις και δεν αφορούν συνήθεις λειτουργικές δαπάνες αυτών.



### 1.4.3 Φορείς επενδυτικών σχεδίων.

#### Μορφή επιχειρήσεων.

Δικαίωμα υποβολής αίτησης έχουν όλων των μορφών επιχειρήσεις που προβλέπονται από τις διατάξεις του Ν. 3299/2004 π.χ. Ανώνυμες εταιρείες, εταιρείες Περιορισμένης Ευθύνης, συνεταιρισμοί κλπ.

Στην περίπτωση όμως επενδυτικού σχεδίου που αφορά ίδρυση νέας μονάδας δεν μπορεί ο φορέας του να είναι ατομική επιχείρηση δεδομένου ότι το ελάχιστο επενδυτικό κόστος θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 250.000 ευρώ ( άρθρο 1 παρ. 5 της υπ' αριθμ. 23467/23-6-2005 απόφασης ) ενώ σύμφωνα με το άρθρο 5 παρ. 2 του Ν. 3299/2004 για τα επενδυτικά σχέδια ύψους άνω των 200.000 ευρώ οι επιχειρήσεις που τα υποβάλλουν θα πρέπει να λειτουργούν με μορφή εμπορικής εταιρίας ή συνεταιρισμού.

#### Είδος επιχειρήσεων.

Τα κίνητρα του Ν. 3299/2004 χορηγούνται στα επενδυτικά σχέδια που ορίζονται στο άρθρο 3 παρ. 1 αυτού ανεξάρτητα, πλην ελαχίστων εξαιρέσεων, της δραστηριότητας της επιχείρησης που αποτελεί και φορέα της επένδυσης π.χ. μεταποιητική επιχείρηση μπορεί να υποβάλλει επενδυτικό σχέδιο του τριτογενή τομέα, εφόσον βέβαια προβλέπεται στο καταστατικό της.

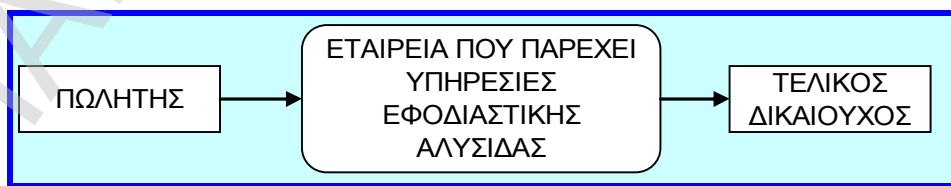
Επομένως και " υπηρεσίες εφοδιαστικής αλυσίδας " μπορούν να προσφέρονται από όλες τις επιχειρήσεις με την προϋπόθεση ότι η συγκεκριμένη δραστηριότητα θα αναγράφεται στο καταστατικό τους είτε κατά την χρονική στιγμή υποβολής της αίτησης είτε κατά την διάρκεια της αξιολόγησης με την κατάθεση τροποποίησης αυτών ή και μετά την υπαγωγή τους στις διατάξεις του Ν. 3299/2004, με αναγραφή σχετικού όρου στην εγκριτική απόφαση.

### 1.4.4 Περιπτώσεις ενισχυμένων επενδυτικών σχεδίων

Οι επιχειρήσεις που μπορούν να υποβάλλουν αιτήσεις, είναι αυτές που δραστηριοποιούνται σύμφωνα με τις ακόλουθες περιπτώσεις :

#### Α. επιχειρήσεις που η προς ενίσχυση επένδυσή τους αφορά αμιγώς παροχή υπηρεσιών προς τρίτους ( 3PL – Third Party Logistics ).

Η σχέση που θα διαμορφώνεται με την ολοκλήρωση του επενδυτικού προγράμματος είναι :



Στην περίπτωση αυτή η εταιρεία εφοδιαστικής αλυσίδας

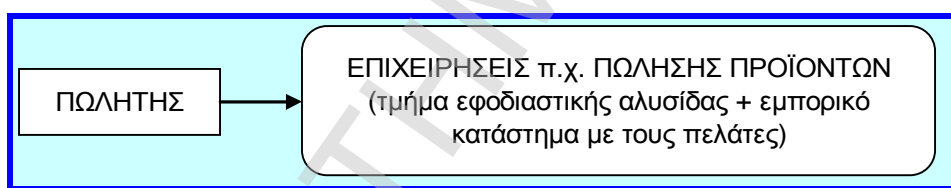
- α) παραλαμβάνει και αποθηκεύει τα προϊόντα από τον πωλητή για λογαριασμό του τελικού δικαιούχου στον οποίο ανήκει και η κυριότητα των προϊόντων αυτών,
- β) τα συσκευάζει, τα ταξινομεί αξιοποιώντας τα ολοκληρωμένα συστήματα πληροφορικής και στη συνέχεια
- γ) ανεφοδιάζει τους τελικούς δικαιούχους, ανάλογα με το είδος και τον χρόνο των δημιουργουμένων αναγκών τους.

Η βιωσιμότητα της συγκεκριμένης επένδυσης εστιάζεται στο κέρδος της παρεχόμενης υπηρεσίας προς τρίτους ( τιμολόγια παροχής υπηρεσιών ή και σε ποσοστά, κατόπιν συμφωνίας με ιδιωτικό συμφωνητικό, επί της αξίας του τιμολογηθέντος προϊόντος κατά την διανομή τους ).

B. επιχειρήσεις που η προς ενίσχυση επένδυσή τους αφορά παροχή υπηρεσίας προς την δική τους ( π.χ. εμπορική ) δραστηριότητα.

Η σκοπιμότητα της επιλογής αυτής συνδέεται με την άποψη ότι μία επιχείρηση π.χ. πώλησης προϊόντων δεν θα πρέπει να υποχρεώνεται στην δημιουργία μιας νέας εταιρείας παροχής υπηρεσιών εφοδιαστικής αλυσίδας ή να επιδιώκει την συνεργασία με άλλες εταιρείες ( logistics ) προκειμένου να εξυπηρετείται από τις υπηρεσίες τους.

Η σχέση που θα διαμορφώνεται με την ολοκλήρωση του επενδυτικού προγράμματος είναι :



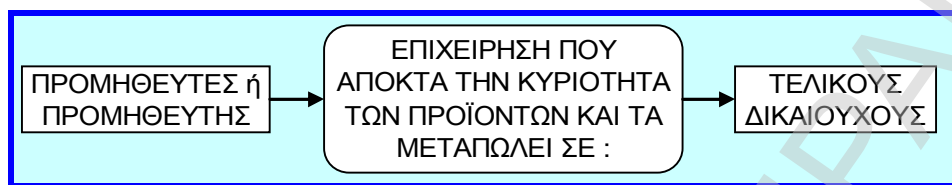
Μία επιχείρηση πώλησης προϊόντων π.χ. αλυσίδα ηλεκτρικών ειδών, ένα μεγάλο μεγέθους κατάστημα με είδη ρουχισμού ή τροφίμων κλπ. η οποία προκειμένου να εκσυγχρονίσει την διαδικασία παραλαβής, αποθήκευσης και διανομής των εμπορευμάτων της υλοποιεί επενδυτικό πρόγραμμα εφοδιαστικής αλυσίδας παρέχοντας ουσιαστικά υπηρεσία στα τμήματα ή στο τμήμα των εμπορικών συναλλαγών.

Η βιωσιμότητα της συγκεκριμένης επένδυσης ( διακριτή και αυτόνομη αποθήκη σε σχέση με τους χώρους πώλησης ) εστιάζεται στο όφελος που προκύπτει από την ορθολογικοποίηση και τον εκσυγχρονισμό της σχετικής διαδικασίας και μπορεί να μετρηθεί κατ' ανάλογο τρόπο ως εάν την αντίστοιχη υπηρεσία προσέφερε κάποια άλλη εταιρεία που παρέχει ομοειδείς υπηρεσίες.

Η δημιουργία ωστόσο χώρου εφοδιαστικής αλυσίδας συνιστά ξεχωριστή εκμετάλλευση, είναι ένα κέντρο κόστους για την εταιρεία και η αποτίμηση της υπηρεσίας αυτής αποτελεί ένα ποσοστό στην εμπορική αξία των πωλούμενων προϊόντων.

Γ. επιχειρήσεις που η προς ενίσχυση επένδυσή τους αφορά την προμήθεια, παραλαβή και αποθήκευση εμπορευμάτων σε σύγχρονες μονάδες ( αποθήκες ) και την μεταπώλησή τους.

Η σχέση που θα διαμορφώνεται με την ολοκλήρωση του επενδυτικού προγράμματος είναι :



Η βιωσιμότητα της συγκεκριμένης επένδυσης εστιάζεται στο όφελος (κέρδος) που προκύπτει από την μεταπώληση των εμπορευμάτων, στο κόστος των οποίων ενσωματώνει και την αποτίμηση της προσφερόμενης υπηρεσίας της (τιμολόγια πώλησης προϊόντων).

Επίσης δυνατότητα υπαγωγής στον Ν. 3299/2004 έχουν και επιχειρήσεις ή φορείς που παράγουν οι ίδιες διάφορα προϊόντα ( προμηθευτές ) και για την διακίνηση των προϊόντων τους ή και ενδεχομένως για την διακίνηση και προϊόντων άλλων παραγωγών – προμηθευτών δημιουργούν διακριτά τμήματα εφοδιαστικής αλυσίδας.

#### **1.4.5 Επιλέξιμες (ενισχυμένες) δαπάνες**

- i. Η κατασκευή, επέκταση και εκσυγχρονισμός κτιριακών, ειδικών και βοηθητικών εγκαταστάσεων, καθώς και οι δαπάνες διαμόρφωσης περιβάλλοντος χώρου.
- ii. Η αγορά αποπερατωθεισών ή ημιτελών βιομηχανικών ή βιοτεχνικών κτιριακών εγκαταστάσεων που παραμένουν σε αδράνεια και δεν χρησιμοποιούνται τουλάχιστον για δύο (2) έτη πριν την υποβολή της αίτησης υπαγωγής στις διατάξεις του παρόντος, υπό την προϋπόθεση ότι δεν ανήκουν σε προβληματική επιχείρηση, όπως ορίζεται στις κοινοτικές κατευθυντήριες γραμμές όσον αφορά τις κρατικές ενισχύσεις για τη διάσωση και την αναδιάρθρωση προβληματικών επιχειρήσεων (Ανακοίνωση 1999/C288/02) και δεν έχουν λάβει προηγούμενη κρατική ενίσχυση.
- iii. Η αγορά βιοτεχνικών χώρων σε τυποποιημένα βιοτεχνικά κτίρια των βιομηχανικών επιχειρηματικών περιοχών (ΒΙ.ΠΕ, ΒΙ.ΠΑ, ΚΑΙ ΒΙΟ.ΠΑ.) και των τεχνοπόλεων ή τεχνολογικών πάρκων, υπό την προϋπόθεση ότι δεν ανήκουν σε προβληματική επιχείρηση, όπως ορίζεται στις κοινοτικές κατευθυντήριες γραμμές όσον αφορά τις κρατικές ενισχύσεις για τη διάσωση και την αναδιάρθρωση προβληματικών επιχειρήσεων (Ανακοίνωση 1999/C288/02) και δεν έχουν λάβει προηγούμενη κρατική ενίσχυση.
- iv. Η αγορά και εγκατάσταση καινούργιων σύγχρονων μηχανημάτων, ειδικών εγκαταστάσεων και λοιπού εξοπλισμού. Τα μισθώματα της χρηματοδοτικής μίσθωσης καινούργιων σύγχρονων μηχανημάτων και λοιπού εξοπλισμού του οποίου αποκτάται η χρήση. Η αγορά και

εγκατάσταση καινούργιων σύγχρονων συστημάτων αυτοματοποίησης διαδικασιών και μηχανοργάνωσης, συμπεριλαμβανομένων των δαπανών αγοράς του αναγκαίου λογισμικού. Ειδικότερα, την αγορά και εγκατάσταση πληροφοριακών συστημάτων και συστημάτων τηλεματικής για την αποδοτική διαχείριση των αποθεμάτων – διανομών.

- v. Η αγορά καινούργιων μεταφορικών μέσων διακίνησης υλικών και προϊόντων εντός του χώρου της εντασσόμενης μονάδας. Η αγορά καινούργιων μεταφορικών μέσων μαζικής μεταφοράς προσωπικού. Η αγορά και εγκατάσταση καινούργιου σύγχρονου εξοπλισμού και η κατασκευή εγκαταστάσεων για τη διακίνηση υλικών και προϊόντων.
- vi. Η αγορά και εγκατάσταση εξοπλισμού προοριζόμενου για τη συνεστίαση των εργαζομένων της επιχείρησης, καθώς και αιθουσών κατάρτισης προσωπικού, εφόσον αυτά γίνονται στην περιοχή που είναι εγκατεστημένη η επιχείρηση.
- vii. Οι δαπάνες μελετών που αποσκοπούν στην εισαγωγή, ανάπτυξη και εφαρμογή σύγχρονης τεχνολογίας, τεχνογνωσίας, σύγχρονων μεθόδων παροχής υπηρεσιών εφοδιαστικής αλυσίδας.
- viii. Οι δαπάνες μελετών, αγορές καινούργιου σύγχρονου εξοπλισμού, εγκατάστασης και λειτουργίας των αναγκαίων υποδομών, και διαδικασιών, καθώς και τα έξοδα πιστοποίησης των διαδικασιών διασφάλισης της ποιότητας, σύμφωνα με τα αντίστοιχα ευρωπαϊκά πρότυπα από οργανισμούς διαπιστευμένους από τον αρμόδιο εθνικό φορέα.
- ix. α. Οι δαπάνες συμβούλων σύμφωνα με τους περιορισμούς της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Επιλέξιμες είναι οι μελέτες για την οργάνωση της διοίκησης, την αναδιοργάνωση των επί μέρους λειτουργιών της επιχείρησης, τον ανασχεδιασμό των επιχειρηματικών διαδικασιών, την τυποποίηση των διαδικασιών, των ερευνών της αγοράς, την εκπόνηση των μελετών προώθησης προϊόντων ή υπηρεσιών, καθώς και των συγκριτικών μελετών επιδόσεων.  
Οι ανωτέρω μελέτες θα πρέπει να συναρτώνται άμεσα, να προσδιορίζονται και να εξυπηρετούν την υλοποίηση του υποβαλλόμενου στις διατάξεις του Ν. 3299/2004 επενδυτικού σχεδίου.  
β. Τα παρεχόμενα ποσοστά επιχορήγησης για αμοιβές μελετών συμβούλων δεν μπορούν να υπερβούν κατ' ανώτατο το πενήντα τοις εκατό (50%) αυτών.  
γ. Οι ενισχύσεις για αμοιβές μελετών συμβούλων παρέχονται μόνο στις μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις και δεν αφορούν συνήθεις λειτουργικές δαπάνες αυτών.

#### **1.4.6 Ποσοστά επιχορήγησης**

Στον Αναπτυξιακό Νόμο περιλαμβάνονται δύο δέσμες κινήτρων :

1. Επιχορήγηση ή/και επιδότηση χρηματοδοτικής μίσθωσης (leasing) ή επιδότηση του μισθολογικού κόστους της δημιουργουμένης από την επένδυση απασχόλησης
2. Φορολογική απαλλαγή.

Στην πρώτη περίπτωση τα ποσοστά επιδότησης, βάσει της περιοχής της επένδυσης, διαμορφώνονται ως εξής :

ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΖΩΝΗ	ΠΕΡΙΟΧΕΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ*
A	Νομοί Αττικής & Θεσσαλονίκης <b>πλην</b> των Β.Ε.ΠΕ και των νησιών των Νομών αυτών που εντάσσονται στην Περιοχή Β'.	20%
B	<u>Νομοί των Περιφερειών:</u> Θεσσαλίας, Ν.Αιγαίου, Ιονίων Νήσων, Κρήτης, Κεντρικής Μακεδονίας, Δυτικής Μακεδονίας καθώς και Στερεάς Ελλάδος. <u>Επίσης των Βιομηχανικών Επιχειρηματικών Περιοχών (Β.Ε.ΠΕ) και των νησιών των Νομών Αττικής και Θεσσαλονίκης</u>	30%
Γ	<u>Νομοί των Περιφερειών:</u> Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, Ηπείρου, Βορείου Αιγαίου, Πελοποννήσου και Δυτικής Ελλάδος.	40%

Για τη δεύτερη περίπτωση τα ποσοστά επιδότησης διαμορφώνονται στο 60% για τη γεωγραφική ζώνη Α και 100% για τις υπόλοιπες.

## 2. Η ΕΤΑΙΡΕΙΑ

### 2.1 Ο ΚΛΑΔΟΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΠΟΤΩΝ

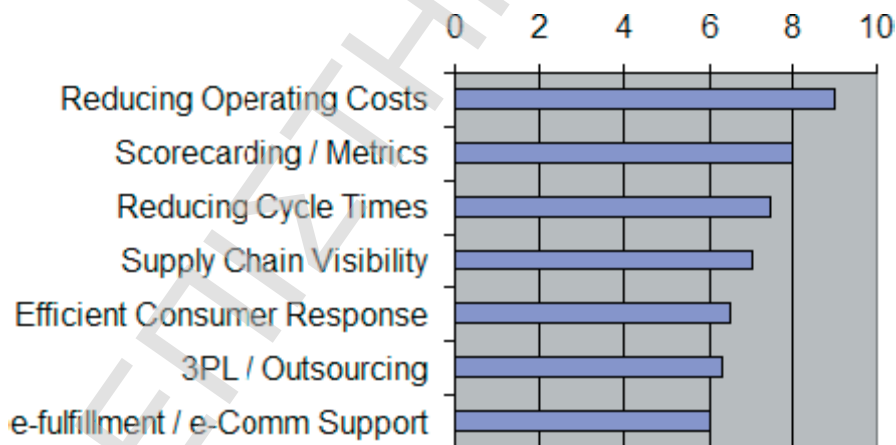
#### 2.1.1 Παγκόσμια κατάσταση στην Εφοδιαστική Αλυσίδα του κλάδου τροφίμων και ποτών

Ενώ οι παραγωγοί τροφίμων και ποτών συνεχίζουν να λανσάρουν μυριάδα νέων προϊόντων κάθε έτος, η βιομηχανία του είδους παραμένει ένας μέτριος τομέας αυξανόμενης δυναμικής, όπου ευκαιρίες για αύξηση κέρδους και μείωση δαπανών αναζητούνται συνεχώς προς διατήρηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος.

Η κυρίαρχη δυναμική της αγοράς για αυτή τη βιομηχανία είναι το μέτριο ποσοστό αύξησης εισοδήματος, 2 % ετησίως. Κατά συνέπεια, η βιομηχανία για να πετύχει αύξηση μεριδίου εισοδήματος και αγοράς προσανατολίζεται, μέσω επεκτάσεων, σε νέες αγορές, στρατηγικές μάρκετινγκ, ελέγχους δαπανών, βελτίωση παραγωγικότητας και δημιουργία καινοτομικών προϊόντων.

Από αυτές τις στρατηγικές, ο κλάδος τροφίμων και ποτών, προσανατολίζεται στη μείωση κόστους μέσα από την βελτίωση της παραγωγικότητας στις αλυσίδες ανεφοδιασμού του, λαμβάνοντας υπόψη τη χαμηλή αύξηση της ζήτησης, σε επίπεδο καταναλωτή, τη συνεχή πίεση μείωσης λιανικών τιμών και ένα ισχυρό παγκόσμιο ανταγωνισμό.

Μια έρευνα σε 30 κυρίαρχες πολυεθνικές εταιρείες τροφίμων και ποτών δείχνει τις ακόλουθες τάσεις :



Σχήμα 2.1 : Supply Chain Edge, “Take Advantage of Low Hanging Fruit”, Tompkins Associates.

Τα operating costs συναρτώνται της ροής και διαχείρισης των υλικών (material flow and management) κατά μήκος της Εφοδιαστικής αλυσίδας και του τρόπου που οι επιμέρους λειτουργίες και διαδικασίες αυτής είναι δομημένες.

## Στο Κέντρο Διανομής (DC)



Σχήμα 2.2 : Material flow diagram.

### 2.1.2 Η ελληνική πραγματικότητα του κλάδου τροφίμων και ποτών

Στασιμότητα παρουσιάζει η αγορά των αλκοολούχων ποτών στην Ελλάδα, σύμφωνα με την τελευταία έκδοση της κλαδικής μελέτης, η οποία κυκλοφόρησε από τη Διεύθυνση Μελετών Οικονομικού Περιβάλλοντος της ICAP. Η εν λόγω μελέτη πραγματεύεται τον κλάδο των αλκοολούχων ποτών, την πορεία του και τις προοπτικές εξέλιξής του.

Ο κλάδος των αλκοολούχων ποτών γνώρισε ιδιαίτερη ανάπτυξη στα μέσα της δεκαετίας του '80, όταν οι Έλληνες καταναλωτές, ακολουθώντας τα ευρωπαϊκά πρότυπα, άρχισαν να υποκαθιστούν σταδιακά τα εγχώρια παραγόμενα προϊόντα με άλλα εισαγόμενα αλκοολούχα ποτά. Κάτω από συνθήκες έντονου ανταγωνισμού σε διεθνές επίπεδο, αρκετές ελληνικές παραγωγικές και εισαγωγικές εταιρείες περιήλθαν, μέσω εξαγορών και συγχωνεύσεων, στον έλεγχο οίκων του εξωτερικού.

Η ζήτηση των αλκοολούχων ποτών επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από τις καταναλωτικές συνήθειες, οι οποίες τα τελευταία χρόνια στρέφονται προς έναν πιο υγιεινό τρόπο διατροφής και διαβίωσης, γεγονός που ευνοεί τη ζήτηση μη αλκοολούχων ποτών και ποτών χαμηλού αλκοολικού βαθμού. Η τιμή πώλησης των αλκοολούχων ποτών, σε συνδυασμό με το διαθέσιμο εισόδημα των καταναλωτών, αποτελούν επίσης σημαντικούς παράγοντες που

επιδρούν στη ζήτηση. Η ειδική φορολογία στην οποία υποβάλλονται τα αλκοολούχα, επιδρά στη διαμόρφωση της τελικής τους τιμής και ενισχύει την υποκατάστασή τους από άλλα ποτά χαμηλότερης περιεκτικότητας σε αλκοόλ και κατ' επέκταση και χαμηλότερης τιμής. Επίσης, η ζήτηση των εξεταζόμενων προϊόντων επηρεάζεται από κοινωνικούς και ψυχολογικούς παράγοντες, καθώς επίσης και από δημογραφικούς παράγοντες όπως το επίπεδο του πληθυσμού που βρίσκεται σε ηλικία κατάλληλη για κατανάλωση αλκοόλ.

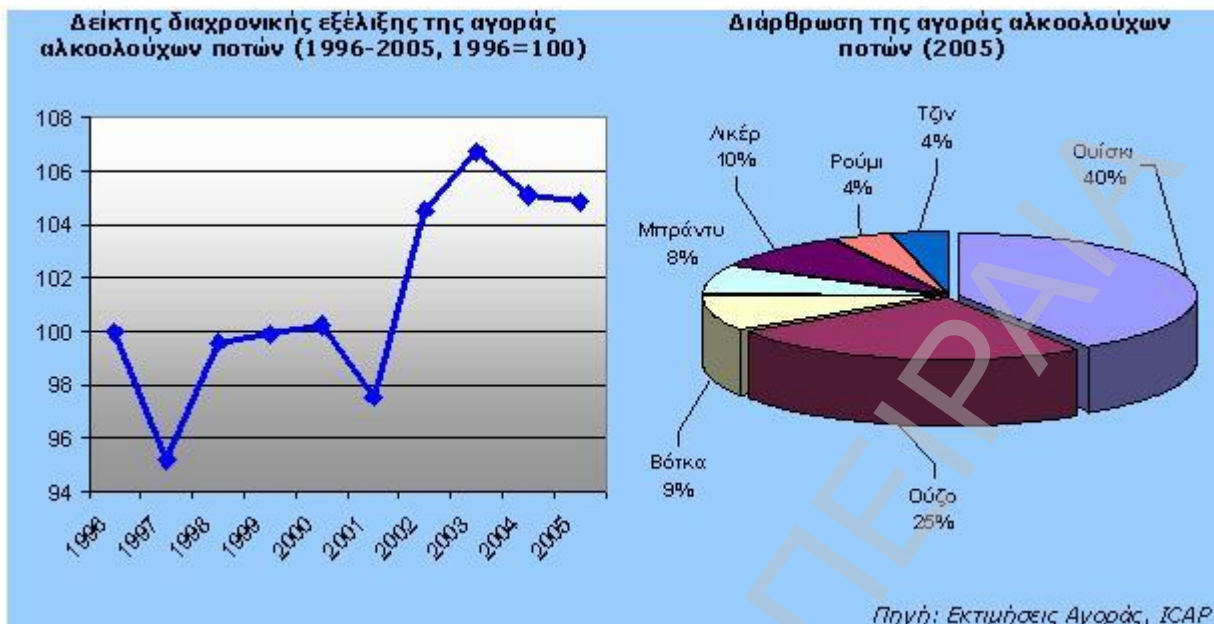
Αναφορικά με τον τομέα της προσφοράς, σημειώνεται ότι η εγχώρια παραγωγή αλκοολούχων ποτών αφορά κυρίως το ούζο, τα λικέρ και το μπράντυ και πραγματοποιείται από ένα σχετικά χαμηλό αριθμό επιχειρήσεων. Οι μεγάλες παραγωγικές επιχειρήσεις παρουσιάζονται αρκετά διαφοροποιημένες σε σχέση με τις μικρότερου μεγέθους, ως προς τον τρόπο οργάνωσης της παραγωγικής διαδικασίας και το δίκτυο διανομής τους. Οι μικρές παραγωγικές μονάδες έχουν κυρίως βιοτεχνικό χαρακτήρα και το μεγαλύτερο μέρος της παραγωγής τους αφορά το ούζο. Οι μεγάλες επιχειρήσεις επεκτείνουν την παραγωγή τους σε λικέρ και μπράντυ, ενώ ορισμένες ασχολούνται επίσης με την παραγωγή κρασιού, αναψυκτικών, χυμών κλπ. Σχεδόν στο σύνολό τους, οι μεγάλες παραγωγικές μονάδες διαθέτουν εκτεταμένο δίκτυο διανομής των προϊόντων τους, που καλύπτει τη «ζεστή» και «κρύα» αγορά. Οι εισαγωγές τους περιορίζονται συνήθως σε πρώτες ύλες, ενώ οι εξαγωγές τους αφορούν κυρίως το ούζο.

Ο εισαγωγικός τομέας ελέγχεται από ορισμένες μεγάλες μονάδες επιχειρήσεις, οι οποίες είναι θυγατρικές πολυεθνικών εταιρειών. Διαθέτουν πανελλαδικά δίκτυα διανομής, μέσω των οποίων διοχετεύουν στην αγορά τα προϊόντα τους, καθώς και τα προϊόντα άλλων επιχειρήσεων του κλάδου. Το μεγαλύτερο μέρος των εισαγωγών προέρχεται από χώρες της Ε.Ε.

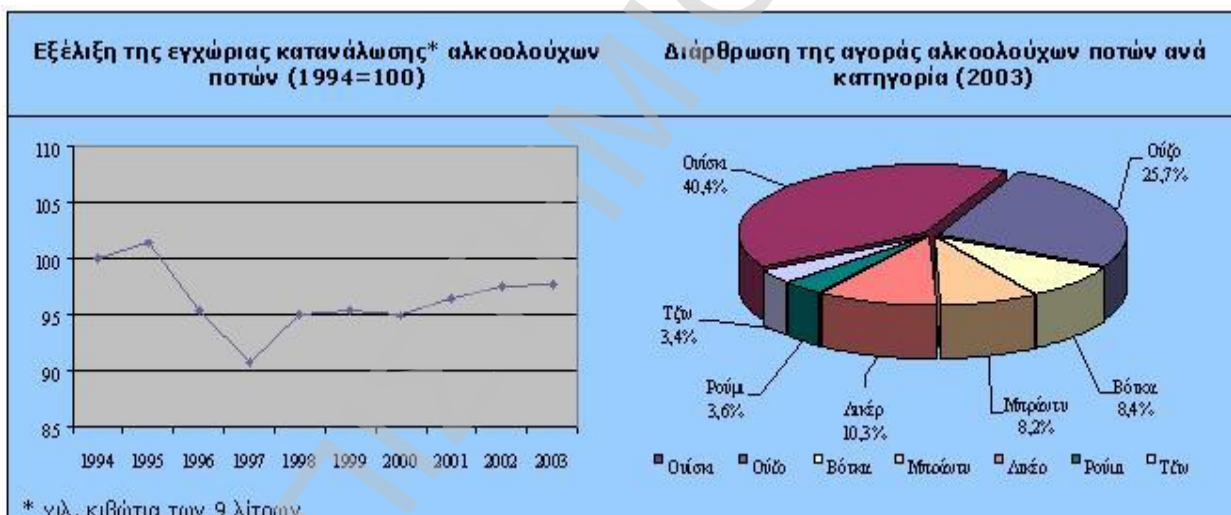
Η συνολική εγχώρια αγορά αλκοολούχων ποτών παρουσίασε αυξομειώσεις κατά την διάρκεια της περιόδου 1992-2005, δίχως ιδιαίτερες αποκλίσεις. Το μεγαλύτερο μέρος της εγχώριας αγοράς καλύπτεται από εισαγόμενα προϊόντα, ενώ η εγχώρια παραγωγή συνίσταται κυρίως από ούζο, τσίπουρο, μπράντυ και λικέρ. Στο σύνολο της αγοράς, το ούισκι καλύπτει το μεγαλύτερο μέρος καταλαμβάνοντας ποσοστό περίπου 40% το 2005, ενώ ακολουθεί το ούζο με μερίδιο της τάξης του 25%. Στην Τρίτη θέση με αρκετά μικρότερη ζήτηση βρίσκεται το λικέρ με ποσοστό συμμετοχής 10% περίπου και ακολουθεί η βότκα με μερίδιο της τάξης του 9%. Το μερίδιο του μπράντυ ανήλθε σε 8% περίπου, ενώ τη μικρότερη ζήτηση συγκεντρώνουν το τζιν και το ρούμι.

Το ούζο αποτελεί αποκλειστικά εγχώρια παραγόμενο προϊόν και το κυριότερο εξαγόμενο αλκοολούχο ποτό, ενώ από το 2000 παρατηρείται πτωτική τάση της κατανάλωσης. Η κατανάλωση λικέρ και μπράντυ ακολουθεί καθοδική πορεία από το 2004, ενώ όσον αφορά το ούισκι, τα δύο τελευταία χρόνια η συγκεκριμένη αγορά κινείται επίσης καθοδικά. Αντίθετα, δεν προκύπτουν σημαντικές αυξομειώσεις όσον αφορά στη ζήτηση για ρούμι, ενώ τέλος, διαχρονική αύξηση παρουσιάζουν τόσο η ζήτηση τζιν όσο και η ζήτηση για βότκα.





**Διάγραμμα 2.1.α :** Διαχρονική εξέλιξη και διάρθρωση της αγοράς αλκοολούχων ποτών (2005).



**Διάγραμμα 2.1.β :** Εξέλιξη της εγχώριας κατανάλωσης αλκοολούχων ποτών και διάρθρωση της αγοράς (2003).

Σύμφωνα με τις ισχύουσες συνθήκες και τάσεις, η συνολική εγχώρια αγορά των αλκοολούχων ποτών δεν αναμένεται να εμφανίσει αξιόλογες μεταβολές τη διετία 2006-2007, παράγοντες δε της αγοράς αναμένουν τη σταθεροποίησή της στα επίπεδα του 2005. Ειδικότερα, τα λευκά ποτά (τζιν, βότκα και τεκίλα) εκτιμάται ότι θα συνεχίσουν να κινούνται ανοδικά, ενώ ανοδικά θα εξακολουθήσει να κινείται και η κατηγορία των malts και premium ουίσκι σε βάρος των στάνταρτ.

## 2.2 ΤΟ ΠΡΟΦΙΛ ΤΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ

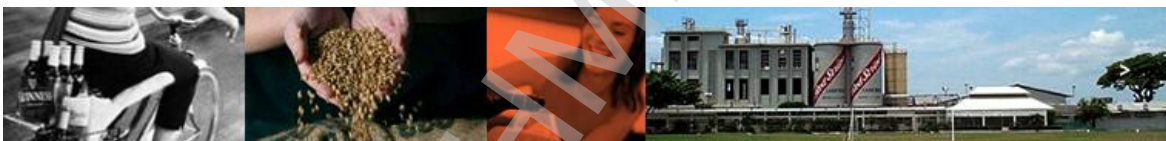
### 2.2.1 Θέση στην αγορά

Η εταιρεία την οποία θα μελετήσουμε ανήκει στον κλάδο τροφίμων και ποτών και ειδικεύεται στην εισαγωγή και εμπορία οινοπνευματωδών ποτών. Επιθυμία της εταιρείας είναι η μη δημοσιοποίηση της επωνυμίας της οπότε για λόγους επικοινωνίας θα την αποκαλούμε **Spirits AE**. Αποτελεί παράρτημα μεγάλης πολυεθνικής εταιρείας με έδρα την Αγγλία. θυγατρικές της υπάρχουν σε 80 χώρες και έχει στο δυναμικό της συνολικά 22.000 εργαζόμενους. Τα προϊόντα της εταιρείας διανέμονται σε πάνω από 180 χώρες.

Η Spirits AE παραμένει η πρώτη σε μέγεθος εταιρεία ποτών στη χώρα μας (το ίδιο και η μητρική σε παγκόσμιο επίπεδο) με πολλά επώνυμα brands στο portfolio της. Ο τελευταία δημοσιευμένος ισολογισμός της δείχνει ότι έκλεισε με κύκλο εργασιών 179 εκατ. ευρώ και καθαρά προ φόρων κέρδη 10,5 εκατ. ευρώ. Η εταιρεία εμφανίζει συνεχή ανάπτυξη για περισσότερο από μία δεκαετία

Στην Ελλάδα, απασχολεί περί τα 200 άτομα και έχει γραφεία στην Αθήνα και την

Θεσσαλονίκη. Κατέχει ηγετική θέση στα μερίδια αγοράς (περίπου 46%) με πωλήσεις που ξεπερνούν τα 2.500.000 κιβώτια το χρόνο.



### 2.2.2 Προμηθευτές

Οι προμηθευτές της Spirits AE είναι διάφορα εργοστάσια παραγωγής ποτών ανά την υφήλιο. Η συνεργασία μαζί τους θεμελιώνεται με αποκλειστικά συμβόλαια δέσμευσης, που εξασφαλίζουν τόσο την εταιρεία όσο και τους προμηθευτές (win - win). Βασικοί προμηθευτές είναι έξι εργοστάσια παραγωγής (supply sites) που βρίσκονται:

1. **ΣΚΟΤΙΑ:** από την Σκοτία η εταιρεία προμηθεύεται 29 SKUs. Τα κυρία προϊόντα του εργοστασίου ανήκουν στις κατηγορίες ούισκι (whisky) και τζιν (gin).
2. **ΙΤΑΛΙΑ:** από την Ιταλία η εταιρεία προμηθεύεται 11 SKUs. Τα κύρια προϊόντα του εργοστασίου ανήκουν στις κατηγορίες κρασί (wine), ρούμι (rum), βότκα (vodka), schnapps, RTDs, sambuca.
3. **ΙΡΛΑΝΔΙΑ:** από την Ιρλανδία η εταιρεία προμηθεύεται 3 SKUs. Τα κύρια προϊόντα του εργοστασίου ανήκουν στις κατηγορίες ούισκι (whisky) και λικέρ (liqueur).

4. **ΜΕΞΙΚΟ:** από το Μεξικό η εταιρεία προμηθεύεται 3 SKUs. Τα κύρια προϊόντα του εργοστασίου ανήκουν στην κατηγορία τεκίλα (tequila).
5. **ΓΑΛΛΙΑ:** από τη Γαλλία η εταιρεία προμηθεύεται 2 SKUs. Τα κύρια προϊόντα του εργοστασίου ανήκουν στις κατηγορίες κρασί (wine) και βότκα (vodka).
6. **ΠΟΛΩΝΙΑ:** από την Πολωνία η εταιρεία προμηθεύεται 1 SKU. Το κύριο προϊόν του εργοστασίου ανήκει στην κατηγορία της βότκας (vodka).

Η συμφωνία που έχει γίνει με κάθε έναν από τους προμηθευτές καθορίζει, μεταξύ άλλων, τους χρόνους παράδοσης, οι οποίοι είναι ιδιαίτερος αυστηροί και κατοχυρώνονται με ρήτρες.

Production Site	Agreed Lead Times	Transportation Mode	Transportation Type
Scotland	4 weeks production 2 weeks in transit 1 week customs	Sea	Container 40'
Italy	3 weeks production 1 week in transit	Road	Truck
Ireland	4 weeks production 2 weeks in transit 1 week customs	Sea	Container 40'
Mexico	9 weeks (pr and tr) 1 week customs	Sea	Container 20'
France	3 weeks production 1 week in transit	Road	Truck
Poland	3 weeks production 1 week in transit	Road	Truck

**Πίνακας 2.1 :** Χρόνος παράδοσης και τρόπο μεταφοράς ανά προμηθευτή.

## 2.2.3 Πελάτες

Η Spirits AE διανέμει τα προϊόντα της σε 945 πελάτες σε όλη την ελληνική



επικράτεια. Το δίκτυό της αποτελείται από τέσσερα κύρια κανάλια διανομής :

- a) Χονδρεμπόριο (μεγάλοι χονδρέμποροι, κάβες).
- b) Λιανεμπόριο (supermarkets).
- c) New business development (ξενοδοχεία, καζίνο, πολυχώροι, συναυλίες κτλ).
- d) Νύχτα (κέντρα διασκέδασης).

Τα κανάλια του χονδρεμπορίου και του λιανεμπορίου αντιπροσωπεύουν το 90% των πωλήσεων. Επιπλέον η Spirits AE έχει συμφωνία με 5.000 σημεία τοπικής κατανάλωσης (bar, cafe, clubs κτλ.) ανά την Ελλάδα σε σύνολο 13.200 σημείων.

Το έργο της διανομής η εταιρεία το έχει αναθέσει σε εξωτερικό συνεργάτη και έχει δεσμευτεί για συγκεκριμένους χρόνους παραδόσεις ανά περιοχή.

Region	On time deliveries	Nr of customers
Attica	24h	288
Dodecanese	72h-96h	69
Thessalia-Ipeiros	48h	89
Thessalonica	48h	60
Crete	48h-72h	72
Macedonia-Thraki	48h-72h	112
North Aegean islands	48h-72h	25
Samos-Ikaria	72h-96h	9
Ionian islands	48h	38
Peloponnesse	48h	73
Stereia Gr.	48h	67
Cyclades	48h-96h	43

**Πίνακας 2.2 :** Χρόνος απόκρισης και αριθμός πελατών ανά περιοχή.

## 2.2.4 Προϊόντα

Στο πορτοφόλιο της εταιρείας ανήκουν μερικά από τα δυνατότερα brands της αγοράς. Οι συνολικά 49 κωδικοί ανήκουν σε εννέα βασικές κατηγορίες και σχεδόν στο σύνολό τους, υφίστανται κάποια μορφή ανασυσκευασία πριν διοχετευθούν στην αγορά. Αναλυτικά στοιχεία για το κωδικολόγιο ακολουθούν στην επόμενη ενότητα.

a/a	SKU	Category	C.O.O.	Cases/year
1	Π1	SCHNAPPS	ITALY	3.536
2	Π2	WINE	FRANCE	941
3	Π3	LIQUEUR	IRELAND	68.491
4	Π4	WHISKY	SCOTLAND	11.623
5	Π5	VODKA	POLAND	474
6	Π6	WHISKY	SCOTLAND	3.118
7	Π7	WINE	ITALY	5.273
8	Π8	WHISKY	IRELAND	446
9	Π9	RUM	ITALY	13.074
10	Π10	WHISKY	SCOTLAND	113
11	Π11	RUM	ITALY	962
12	Π12	WHISKY	SCOTLAND	27.318
13	Π13	VODKA	FRANCE	340
14	Π14	WHISKY	SCOTLAND	57
15	Π15	WHISKY	SCOTLAND	146
16	Π16	WHISKY	SCOTLAND	4.097
17	Π17	WHISKY	SCOTLAND	399
18	Π18	WHISKY	SCOTLAND	108.007
19	Π19	TEQUILA	MEXICO	574
20	Π20	WHISKY	SCOTLAND	66
21	Π21	WHISKY	SCOTLAND	125
22	Π22	GIN	SCOTLAND	206.588
23	Π23	WHISKY	SCOTLAND	182.494
24	Π24	WHISKY	SCOTLAND	57.300
25	Π25	WHISKY	SCOTLAND	689
26	Π26	TEQUILA	MEXICO	134.485
27	Π27	TEQUILA	MEXICO	1.021
28	Π28	WHISKY	SCOTLAND	102.472
29	Π29	WHISKY	SCOTLAND	506
30	Π30	WHISKY	SCOTLAND	4.273
31	Π31	WHISKY	SCOTLAND	795.040
32	Π32	WHISKY	SCOTLAND	1.987
33	Π33	WHISKY	SCOTLAND	7.884
34	Π34	WHISKY	SCOTLAND	937
35	Π35	RUM	ITALY	3.566
a/a	SKU	Category	C.O.O.	Cases/year
36	Π36	SAMBUCA	ITALY	4.626
37	Π37	LIQUEUR	IRELAND	2.585
38	Π38	VODKA	ITALY	136.276

39	Π39	RTDs	ITALY	145.173
40	Π40	VODKA	ITALY	46.382
41	Π41	RTDs	ITALY	266.847
42	Π42	WHISKY	SCOTLAND	681
43	Π43	GIN	SCOTLAND	24.721
44	Π44	GIN	SCOTLAND	379
45	Π45	VODKA	ITALY	613
46	Π46	GIN	SCOTLAND	542
47	Π47	GIN	SCOTLAND	241.360
48	Π48	WHISKY	SCOTLAND	37.896
49	Π49	WHISKY	SCOTLAND	33.801

**Πίνακας 2.3 :** Πλήθος εμπορεύσιμων κωδικών.

## 2.3 ΚΩΔΙΚΟΛΟΓΙΟ – ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ (SKU PORTFOLIO DETAILS)

### 2.3.1 Χαρακτηριστικά Προϊόντων

Στην ενότητα αυτή γίνεται παρουσίαση των ειδών και των χαρακτηριστικών τους ώστε να διαπιστωθεί αν κάποια από αυτά απαιτούν ειδική μεταχείριση ή αποθήκευση. Αναλύοντας τα χαρακτηριστικά των προϊόντων και καταγράφοντας όλα τα απαραίτητα στοιχεία, θα αποκτήσουμε σαφή εικόνα του αποθέματος έτσι ώστε στη φάση του σχεδιασμού να οδηγηθούμε σε ορθές επιλογές.

Σε πρώτο πλάνο θα μελετήσουμε τα χαρακτηριστικά του αποθέματος σε σχέση με ορισμένους παράγοντες.

SKU: X		
Χαρακτηριστικά Προϊόντων	<b>Διάρκεια Ζωής</b>	Αν το προϊόν έχει ημερομηνία λήξης (ναι ή όχι)
	<b>Ανασυσκευασία</b>	Αν το προϊόν περνά από ανασυσκευασία (ναι ή όχι)
	<b>Φθορά</b>	Αν το προϊόν φθείρεται για οποιοδήποτε λόγο (ναι ή όχι)
	<b>Ευθραυστότητα</b>	Αν το προϊόν είναι εύθραυστο κατά τη μεταχείρισή του μέσα στην αποθήκη (ναι ή όχι)
	<b>Επικινδυνότητα</b>	Αν το προϊόν μπορεί να προκαλέσει κίνδυνο από μόνο του ή σε συνδυασμό με άλλο (ναι ή όχι)
	<b>Αξία</b>	Η αξία του προϊόντος σε σχέση με την κατηγορία που ανήκει (κανονική ή μέτρια ή μεγάλη)
	<b>Προβληματική Γειτνίαση</b>	Αν το προϊόν προκαλεί προβλήματα στη γειτνίασή του με άλλο προϊόν (ναι ή όχι)
	<b>Περιορισμός Αποθήκευσης</b>	Αν το προϊόν έχει περιορισμούς στην αποθήκευσή του ως προς τα τεχνικά ή ποιοτικά του χαρακτηριστικά (ναι ή όχι)
	<b>Συμβατότητα Παραγγελίας</b>	Αν το προϊόν παραγγέλλεται συνήθως μαζί με κάποιο άλλο (ναι ή όχι)

Πίνακας 2.4 : Κατηγορίες χαρακτηριστικών αποθέματος.

Χαρακτηριστικά Αποθέματος									
SKU	Δ.Ζ.	Α	Φ	Ευ	Ε	Α	Π.Γ.	Π.Α.	Σ.Π.
Π1	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι	Όχι	Κανονική	Όχι	Όχι	Όχι
Π2	Όχι	Ναι	Όχι	Ναι	Όχι	Κανονική	Όχι	Όχι	Όχι
Π3	Ναι	Ναι	Όχι	Ναι	Όχι	Κανονική	Όχι	Ναι	Όχι
Π4	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι	Όχι	Κανονική	Όχι	Όχι	Όχι
Π5	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι	Όχι	Μεγάλη	Όχι	Όχι	Όχι
Π6	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι	Όχι	Κανονική	Όχι	Όχι	Όχι
Π7	Όχι	Ναι	Όχι	Ναι	Όχι	Κανονική	Όχι	Όχι	Όχι
Π8	Όχι	Ναι	Όχι	Ναι	Όχι	Μέτρια	Όχι	Όχι	Όχι
Π9	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι	Όχι	Κανονική	Όχι	Όχι	Όχι
Π10	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι	Όχι	Μέτρια	Όχι	Όχι	Όχι
Π11	Ναι	Όχι	Όχι	Ναι	Όχι	Κανονική	Όχι	Όχι	Όχι
Π12	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι	Όχι	Κανονική	Όχι	Όχι	Όχι
Π13	Όχι	Ναι	Όχι	Ναι	Όχι	Μεγάλη	Όχι	Όχι	Όχι
Π14	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι	Όχι	Μέτρια	Όχι	Όχι	Όχι
Π15	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι	Όχι	Μέτρια	Όχι	Όχι	Όχι
Π16	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι	Όχι	Κανονική	Όχι	Όχι	Όχι
Π17	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι	Όχι	Μέτρια	Όχι	Όχι	Όχι
Π18	Όχι	Ναι	Όχι	Ναι	Όχι	Κανονική	Όχι	Όχι	Όχι
Π19	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι	Όχι	Μέτρια	Όχι	Όχι	Όχι
Π20	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι	Όχι	Μέτρια	Όχι	Όχι	Όχι
Π21	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι	Όχι	Μέτρια	Όχι	Όχι	Όχι
Π22	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι	Όχι	Κανονική	Όχι	Όχι	Όχι
Π23	Όχι	Ναι	Όχι	Ναι	Όχι	Κανονική	Όχι	Όχι	Όχι
Π24	Ναι	Ναι	Όχι	Ναι	Όχι	Κανονική	Όχι	Όχι	Όχι
Π25	Όχι	Ναι	Όχι	Ναι	Όχι	Μεγάλη	Όχι	Όχι	Όχι
Π26	Όχι	Ναι	Όχι	Ναι	Όχι	Κανονική	Όχι	Όχι	Όχι
Π27	Όχι	Ναι	Όχι	Ναι	Όχι	Κανονική	Όχι	Όχι	Όχι
Π28	Ναι	Ναι	Όχι	Ναι	Όχι	Κανονική	Όχι	Όχι	Όχι
Π29	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι	Όχι	Μεγάλη	Όχι	Όχι	Όχι
Π30	Όχι	Ναι	Όχι	Ναι	Όχι	Μέτρια	Όχι	Όχι	Όχι
Π31	Όχι	Ναι	Όχι	Ναι	Όχι	Κανονική	Όχι	Όχι	Όχι
Π32	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι	Όχι	Μέτρια	Όχι	Όχι	Όχι
Π33	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι	Όχι	Κανονική	Όχι	Όχι	Όχι
Π34	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι	Όχι	Μέτρια	Όχι	Όχι	Όχι
Π35	Όχι	Ναι	Όχι	Ναι	Όχι	Κανονική	Όχι	Όχι	Όχι
Π36	Όχι	Ναι	Όχι	Ναι	Όχι	Κανονική	Όχι	Όχι	Όχι
Π37	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι	Όχι	Κανονική	Όχι	Ναι	Όχι
Π38	Όχι	Ναι	Όχι	Ναι	Όχι	Κανονική	Όχι	Όχι	Όχι
Π39	Ναι	Όχι	Όχι	Ναι	Όχι	Κανονική	Όχι	Όχι	Όχι
Π40	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι	Όχι	Κανονική	Όχι	Όχι	Όχι
Π41	Ναι	Όχι	Όχι	Ναι	Όχι	Κανονική	Όχι	Όχι	Όχι
Π42	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι	Όχι	Μέτρια	Όχι	Όχι	Όχι
Π43	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι	Όχι	Μέτρια	Όχι	Όχι	Όχι
Π44	Όχι	Ναι	Όχι	Ναι	Όχι	Μεγάλη	Όχι	Όχι	Όχι
Π45	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι	Όχι	Κανονική	Όχι	Όχι	Όχι



Π46	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι	Όχι	Κανονική	Όχι	Όχι	Όχι
Π47	Όχι	Ναι	Όχι	Ναι	Όχι	Κανονική	Όχι	Όχι	Όχι
Π48	Όχι	Ναι	Όχι	Ναι	Όχι	Κανονική	Όχι	Όχι	Όχι
Π49	Όχι	Ναι	Όχι	Ναι	Όχι	Κανονική	Όχι	Όχι	Όχι

**Πίνακας 2.5 :** Χαρακτηριστικά αποθέματος.

Ορισμένα χρήσιμα συμπεράσματα είναι :

- Τα μισά προϊόντα περνάνε από το χώρο ανασυσκευασίας, άρα υπάρχει μεγάλη κινητικότητα εντός της αποθήκης, από και προς τον κύριο χώρο αποθήκευσης.
- Τα προϊόντα της εταιρείας δε φθείρονται εύκολα.
- Τα προϊόντα είναι εύθραυστα σε πτώση αφού η πρωτογενής συσκευασία τους είναι το γυαλί. Καλό είναι να αποφεύγεται η αποθήκευση σε επάλληλα στρώματα (ντάνες) προς αποφυγή πτώσεων. Προτιμάται η αποθήκευση σε ράφια.
- Δεν υπάρχει σημαντική επικινδυνότητα.
- Υπάρχουν προϊόντα μεγάλης αξίας, σε σχέση με τα ομοειδή τους και απαιτούν προσεχτική αποθήκευση και μεταχείριση.
- Δεν υπάρχουν περιορισμοί γειτνίασης.
- Μόνο δύο κωδικοί έχουν περιορισμούς στην αποθήκευση ως προς τα τεχνικά ή ποιοτικά τους χαρακτηριστικά. Οι κωδικοί Π3 και Π37 που ανήκουν στην κατηγορία liqueur και περιέχουν κρέμα γάλακτος προτιμάται να αποθηκεύονται στα χαμηλά ράφια λόγω των υψηλών θερμοκρασιών που αναπτύσσονται κοντά στην οροφή, κυρίως, κατά την περίοδο των θερινών μηνών.
- Τα προϊόντα δεν παρουσιάζουν καμία συμβατότητα.

Στο δεύτερο επίπεδο ανάλυσης του κωδικολογίου περιλαμβάνονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά των προϊόντων, όπως οι διαστάσεις και το βάρος τους καθώς και ορισμένα στοιχεία στοιβασίας τους (παράρτημα 1-πίνακας 1).

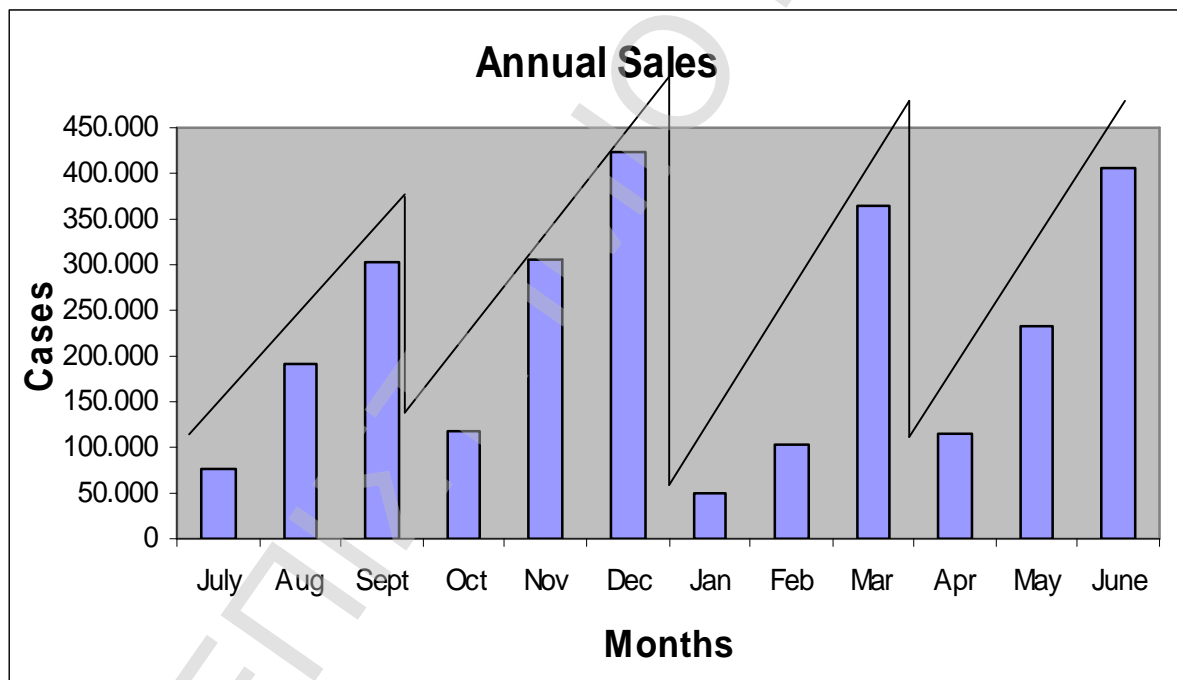
Τα τεχνικά στοιχεία που εξάγουμε από τον παραπάνω πίνακα είναι:

- Τύπος παλέτας E.
- Δευτερογενής συσκευασία χαρτοκιβώτιο.
- Μέγιστο βάρος χ/τιου 21 Kg.
- Μέγιστο βάρος παλέτας 835 Kg.
- Μέγιστο ύψος παλέτας 170 cm.

Όπως θα δούμε και σε επόμενη ενότητα, ο τρόπος παλετοποίησης θα επανασχεδιαστεί με τη βοήθεια εξειδικευμένου προγράμματος.

### 2.3.2 Πωλήσεις

Από τη μελέτη των πωλήσεων προκύπτουν σημαντικά στοιχεία σχετικά με την ταχυσκηνία αλλά και την εποχικότητα των εμπορευμάτων.



**Διάγραμμα 2.2 :** Ετήσια εξέλιξη πωλήσεων έτους 2005.

Παρατηρούμε ότι η μορφή των πωλήσεων είναι 'πριονωτή'. Αυτό εξηγείται από τον τρόπο με τον οποίο δουλεύει η Spirits AE. Το οικονομικό έτος της εταιρείας ξεκινά κάθε Ιούλιο και τελειώνει τον Ιούνιο της επόμενης χρονιάς. Το έτος είναι χωρισμένο σε 4 τρίμηνα:

- Q1: Ιούλιος, Αύγουστος, Σεπτέμβριος
- Q2: Οκτώβριος, Νοέμβριος, Δεκέμβριος
- Q3: Ιανουάριος, Φεβρουάριος, Μάρτιος
- Q4: Απρίλιος, Μάιος, Ιούνιος.

Η πρόβλεψη πωλήσεων κάθε χρονιάς μοιράζεται αρχικά στα τέσσερα τρίμηνα και ύστερα σε κάθε μήνα χωριστά. Βασικός στόχος της εταιρείας είναι η επίτευξη των στόχων του τριμήνου συνολικά. Αυτό σημαίνει ότι η υστέρηση ενός μήνα μεταφέρεται ως επιπρόσθετη στόχευση στον επόμενο. Έτσι εξηγείται και η κατακόρυφη αύξηση στα τέλη κάθε τριμήνου. Ο Δεκέμβριος είναι ο μήνας με τις μέγιστες πωλήσεις, που ανέρχονται σε περίπου 425 χιλιάδες κιβώτια.

### 2.3.3 ABC Ανάλυση Κωδικών

Από τη μελέτη του πίνακα 2.6 προκύπτει ότι ο χρυσός κανόνας του Pareto ισχύει και στην Spirit AE (80% των πωλήσεων γίνεται από το 20% των κωδικών).

SKU	ANNUAL SALES in cases	PERCENT OF TTL SALES %	CUMULATIVE PERCENT OF TTL SALES %	CUMULATIVE PERCENT OF TTL ITEMS %	CLASSIFICATION
			0,00		
Π31	795040	29,55	29,55	2,04	A
Π41	266847	9,92	39,47	4,08	A
Π47	241360	8,97	48,44	6,12	A
Π22	206588	7,68	56,12	8,16	A
Π23	182494	6,78	62,90	10,20	A
Π39	145173	5,40	68,30	12,24	A
Π38	136276	5,07	73,37	14,29	A
Π26	134485	5,00	78,37	16,33	A
Π18	108007	4,01	82,38	18,37	A
Π28	102472	3,81	86,19	20,41	A
Π3	68491	2,55	88,73	22,45	B
Π24	57300	2,13	90,86	24,49	B
Π40	46382	1,72	92,59	26,53	B
Π48	37896	1,41	94,00	28,57	B
Π49	33801	1,26	95,25	30,61	B
Π12	27318	1,02	96,27	32,65	B
Π43	24721	0,92	97,19	34,69	B
Π9	13074	0,49	97,67	36,73	B
Π4	11623	0,43	98,11	38,78	B
Π33	7884	0,29	98,40	40,82	B
Π7	5273	0,20	98,59	42,86	C
Π36	4626	0,17	98,77	44,90	C
Π30	4273	0,16	98,93	46,94	C
Π16	4097	0,15	99,08	48,98	C
Π35	3566	0,13	99,21	51,02	C
Π1	3536	0,13	99,34	53,06	C
Π6	3118	0,12	99,46	55,10	C
Π37	2585	0,10	99,55	57,14	C
Π32	1987	0,07	99,63	59,18	C
Π27	1021	0,04	99,67	61,22	C
Π11	962	0,04	99,70	63,27	C
Π2	941	0,03	99,74	65,31	C
Π34	937	0,03	99,77	67,35	C
Π25	689	0,03	99,80	69,39	C

Π42	681	0,03	99,82	71,43	C
Π45	613	0,02	99,85	73,47	C
Π19	574	0,02	99,87	75,51	C
Π46	542	0,02	99,89	77,55	C
Π29	506	0,02	99,91	79,59	C
Π5	474	0,02	99,92	81,63	C
Π8	446	0,02	99,94	83,67	C
Π17	399	0,01	99,95	85,71	C
Π44	379	0,01	99,97	87,76	C
Π13	340	0,01	99,98	89,80	C
Π15	146	0,01	99,99	91,84	C
Π21	125	0,00	99,99	93,88	C
Π10	113	0,00	100,00	95,92	C
Π20	66	0,00	100,00	97,96	C
Π14	57	0,00	100,00	100,00	C
<b>TTL</b>	<b>2.690.304</b>				

**Πίνακας 2.6** : Ετήσιες πωλήσεις και ABC Analysis.

Η ανάλυση ABC μας προσφέρει σημαντική βοήθεια σε στρατηγικές αποφάσεις όπως είναι η παρακολούθηση - αναπλήρωση (replenishment) του αποθέματος και η χωροταξική τοποθέτησή του στην αποθήκη.

#### Replenishment

Ανάλογα σε ποια κατηγορία ανήκει κάθε κωδικός εφαρμόζεται και διαφορετική τακτική ως προς τον τρόπο με τον οποίο γίνεται stock control και παραγγελία προμήθειας. Για κωδικούς της κατηγορίας A, που είναι και τα στρατηγικής σημασίας προϊόντα, έχουμε καθημερινό έλεγχο ως προς το stock ώστε να αποφεύγουμε τυχόν ελλείψεις καθώς και επικίνδυνες αλλαγές (trends, marketing promotions) στην πορεία των πωλήσεών τους. Απαιτείται πολύ καλό forecasting αφού ο στόχος πωλήσεων εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τα προϊόντα αυτά.

Τα προϊόντα της κατηγορίας B ελέγχονται ως προς το stock τους συνήθως μία φορά την εβδομάδα και χρησιμοποιούνται, κυρίως, μοντέλα σταθερής περιόδου ως προς την προμήθειά τους. Επηρεάζονται και αυτά από τις ενέργειες του marketing γι' αυτό συνίσταται και εδώ αρκετή ακρίβεια ως προς τις προβλέψεις των πωλήσεών τους.

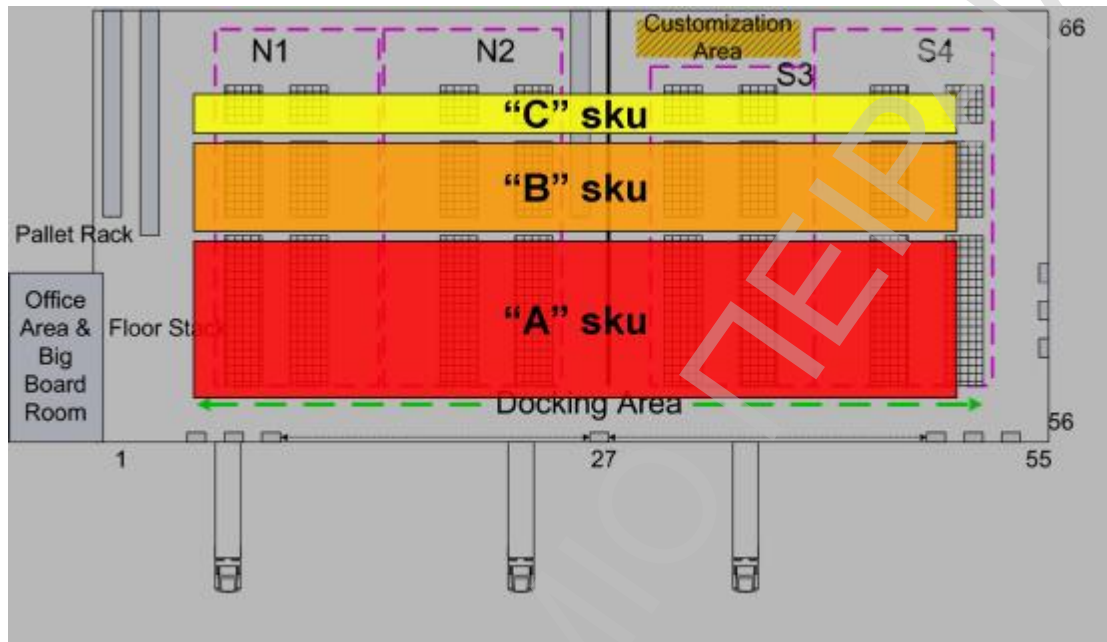
Η κατηγορία C ουσιαστικά αντιστοιχεί μόλις στο 2% των πωλήσεων και συνήθως γίνεται έλεγχος αποθέματος μία φορά το μήνα. Κύριο μέλημα είναι η αποφυγή των stock outs. Τα περισσότερα προϊόντα της κατηγορίας C είναι υψηλής αξίας και χαμηλής κερδοφορίας.

#### Picking

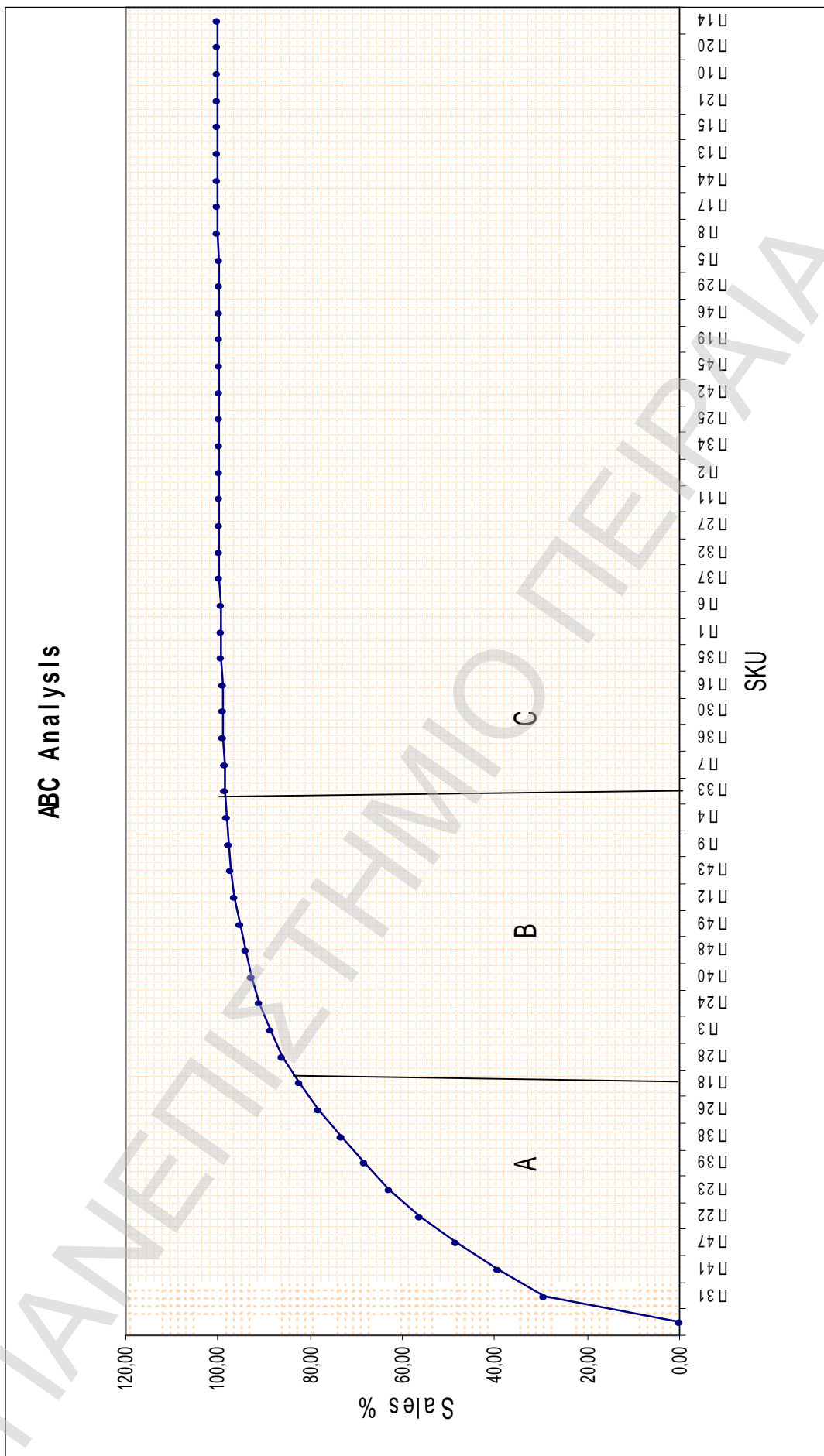
Η ABC ανάλυση μας εξασφαλίζει κατά την διαδικασία του picking τη μείωση των διανομένων αποστάσεων κατά τη συλλογή των παραγγελιών. Αυτό γίνεται επειδή τα προϊόντα τοποθετούνται στις θέσεις picking βάση της κινητικότητάς τους ώστε ο εργαζόμενος να διανύει λιγότερα μέτρα κατά την συλλογή. Έχοντας σημείο αναφοράς την περιοχή αποστολών (dispatch area) τα προϊόντα της

κατηγορίας A βρίσκονται όσο πιο κοντά μπορούν στις ράμπες φορτώσεων. Πίσω από τα προϊόντα A βρίσκονται τα προϊόντα της κατηγορίας B και τέλος τοποθετούνται τα προϊόντα της κατηγορίας C.

Σχηματικά βλέπουμε τη διάταξη των προϊόντων σε αποθήκη μορφής Π.



Σχήμα 2.3 : Διάταξη προϊόντων στο picking με τη μέθοδο ABC.



Διάγραμμα 2.3 : Απεικόνιση της ABC ανάλυσης.

### 3. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΟΡΓΑΝΩΣΗ

#### 3.1 ΓΡΑΜΜΩΤΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ – BARCODE



Όλες οι διαδικασίες του κυκλώματος των logistics, όπως παραγγελιοληψία, παραλαβή, αποστολή, συνδέονται άμεσα με τη χρήση του γραμμωτού κώδικα. Για το λόγο αυτό θεωρούμε σκόπιμο πριν την ανάλυση των διαδικασιών που θα ακολουθούνται στο κέντρο διανομής, να παραθέσουμε ορισμένα στοιχεία αναφορικά με την κωδικοποίηση και τη σήμανση των μονάδων μεταφοράς και εμπορίας με τη χρήση του γραμμωτού κώδικα.

##### Ορισμός

Ο γραμμωτός κώδικας ανήκει σε ένα τύπο τεχνολογίας που είναι γνωστός σαν "οπτική ανάγνωση" ή "καταχώρηση στοιχείων χωρίς πληκτρολόγιο".

Το bar code χρησιμοποιεί για την απεικόνιση των χαρακτήρων μία σειρά από παράλληλες γραμμές άσπρες και μαύρες διαφορετικού πάχους σε διαφορετικούς συνδυασμούς. Οι χαρακτήρες τυπώνονται με κάποια συγκεκριμένη μεθοδολογία στο χαρτί. Από εκεί μπορούμε να τους διαβάσουμε με τον κατάλληλο ανιχνευτή (scanner) και να τους μεταφέρουμε αμέσως στον υπολογιστή.

##### Πώς λειτουργεί

Ο συμβολισμός με bar code όπως προαναφέρθηκε είναι ένα σύνολο ανοιχτόχρωμων και σκουρόχρωμων γραμμών. Οι γραμμές αυτές ανιχνεύονται με την βοήθεια ενός φωτεινού σημείου, αφού το φως απορροφάται από τις σκούρες γραμμές, ενώ οι ανοιχτόχρωμες γραμμές αντανακλούν μέρος του φωτός. Το bar code δεν έχει κανένα στοιχείο ούτε πληροφορία. Το μόνο που κάνει είναι να δώσει την ευκαιρία να τροφοδοτηθεί ο υπολογιστής με ένα κωδικό αριθμό, με ταχύτητα πολύ μεγαλύτερη από εκείνη της πληκτρολόγησης. Στον υπολογιστή υπάρχουν καταχωρημένα όλα τα στοιχεία που ενδιαφέρουν το συγκεκριμένο προϊόν (συσκευασία, διαστάσεις, τιμές, κ.α.).

Οι τομείς στους οποίους εφαρμόζεται το bar code είναι η παραγωγή, ο ποιοτικός έλεγχος η αποθήκη και διανομή, η παραγγελιοληψία, αλλά κυρίως το λιανεμπόριο (super market).

##### Υπάρχοντα Συστήματα

Υπάρχουν 3 τύποι γραμμωτού κώδικα που χρησιμοποιούνται ευρέως σήμερα:

- για προϊόντα ευρείας κατανάλωσης: GS1 (πρώην E.A.N. και U.P.C.)
- για τα φαρμακευτικά προϊόντα: CIP
- για τα βιομηχανικά προϊόντα: κώδικες αλφαριθμητικοί
-

### 3.2 ΕΠΙΛΟΓΕΣ ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΓΡΑΜΜΩΤΟ ΚΩΔΙΚΑ

Υπάρχουν τέσσερις εναλλακτικές επιλογές για την κωδικοποίηση και το συμβολισμό των μονάδων διακίνησης, οι οποίες συμφωνούν με τα διεθνή πρότυπα τυποποίησης και έχουν υιοθετηθεί από τη χώρα μας.

#### Επιλογή 1 . EAN / EAN (EAN : European Article Numbering)

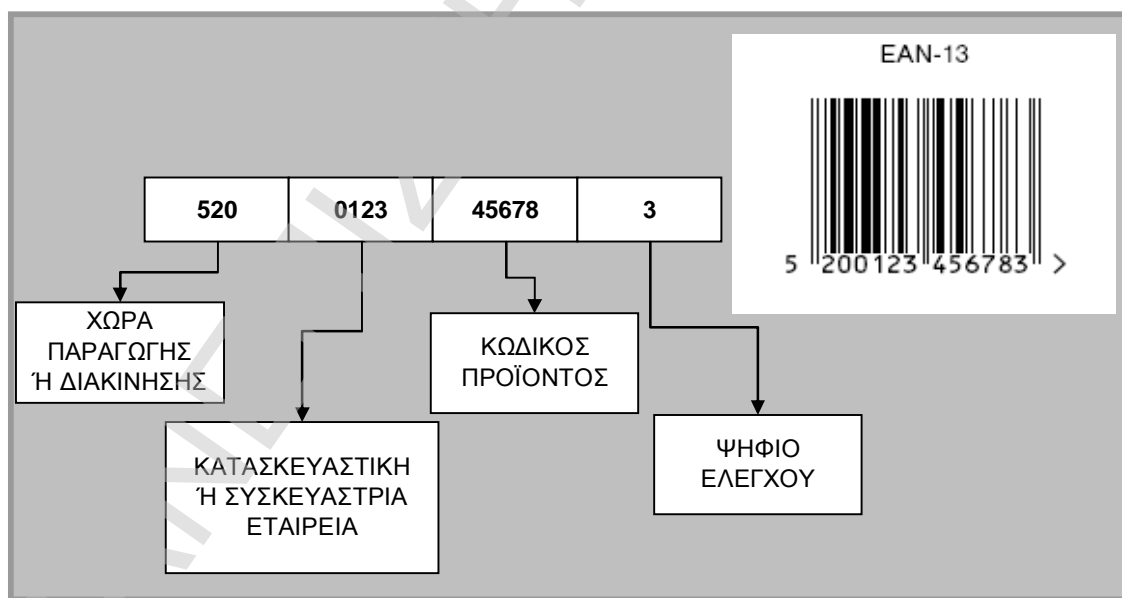
Το σύστημα αυτό εφαρμόστηκε από τον Δεκέμβριο 1976, στην Ευρώπη. Χρησιμοποιείται στα προϊόντα ευρείας κατανάλωσης, και παίζει σημαντικό ρόλο στην συσκευασία και εφαρμόζεται στις μονάδες αποστολής καταναλωτικών προϊόντων.

Κάθε μονάδα αποστολής λαμβάνει ένα μοναδικό κωδικό αριθμό EAN – 13, κατ' εξαίρεση EAN – 8 για προϊόντα μικρής κίνησης. Αυτός ο κωδικός της μονάδας συσκευασίας είναι διαφορετικός από τους κωδικούς EAN που ενδεχομένως υπάρχουν μέσα στη συσκευασία διακίνησης. Η μορφή τους είναι η εξής :

EAN 8 : XXX. EEEE. C

EAN 13 : XXX. EEEE. ΠΠΠΠ. C

- XXX: Χώρα παραγωγής ή διακίνησης.
- EEEE: εταιρία, κατασκευαστής ή συσκευαστής.
- ΠΠΠΠ: Κωδικός προϊόντος.
- C: Check digit (ψηφίο ελέγχου).



Σχήμα 3.1 : Κωδικοποίηση καταναλωτικών υλικών κατά EAN – 13.

Για την περίπτωση λοιπόν των προϊόντων με σταθερό βάρος ισχύουν τα ανωτέρω. Να σημειώσουμε εδώ ότι οι κωδικοί αριθμοί των καταναλωτικών



μονάδων απεικονίζονται πάντα με τον συμβολισμό EAN. (1 προϊόν = 1 κωδικός προϊόντος = 1 κωδικός EAN = 1 μονάδα καταναλωτού = 1 τιμή)

Σε περίπτωση κακής ποιότητας της εκτύπωσης και όταν πρόκειται για μονάδες αποστολής και μάλιστα χαρτοκιβώτια, χρησιμοποιείται μία άλλη μέθοδος συμβολισμού, το ITF 14.

## Επιλογή 2. EAN / ITF

Η συμβολογία του γραμμωτού κώδικα που χρησιμοποιείται σε αυτήν την περίπτωση δεν είναι τελείως διαφορετική από την προηγούμενη και ονομάζεται Interleaved Two of Five.

Για παράδειγμα οι παρακάτω συσκευασίες έχουν τον ίδιο κωδικό αριθμό ITF, ο οποίος όταν πρόκειται για το ίδιο προϊόν αλλά διαφορετικές συσκευασίες του, διαφέρει στο τελευταίο ψηφίο του κωδικού του προϊόντος, υποδηλώνοντας ότι πρόκειται για συσκευασία του ενός, δύο, τριών ή τεσσάρων τεμαχίων.



0 520 4488 35350 1



0 520 4488 35351 1



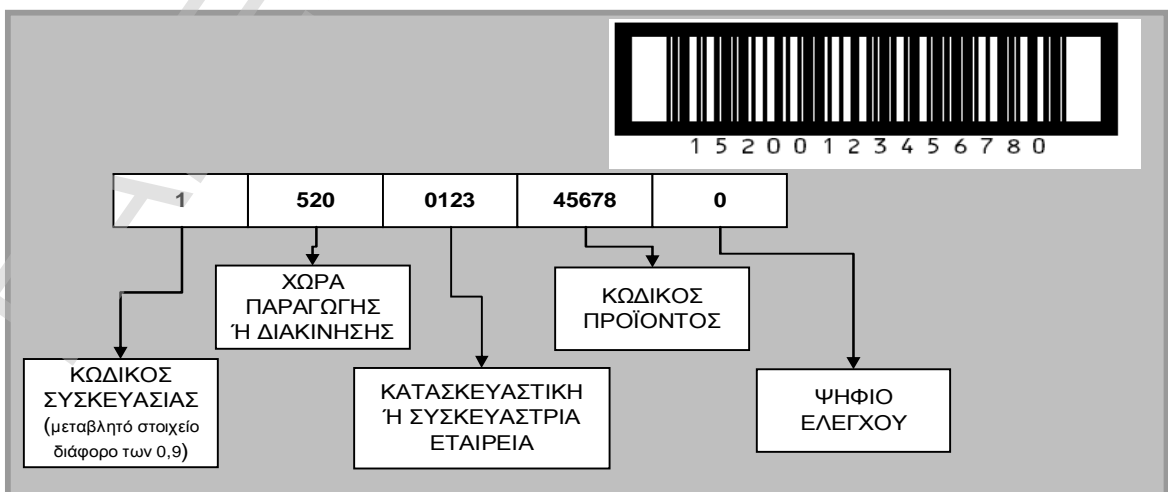
0 520 4488 35352 1

Η συμβολογία αυτή απαιτεί ζυγό αριθμό ψηφίων και είναι γνωστή ως ITF – 14. Ανήκει και αυτή στην κωδικοποίηση EAN, μόνο που έχουμε ένα παραπάνω ψηφίο, το οποίο είναι πάντα το μηδέν και προστίθεται στην αριστερή μεριά του κωδικού.

Σε αντίθεση με τα σύμβολα EAN – 8 και EAN – 13, το σύμβολο ITF, χρησιμοποιείται αποκλειστικά στην κωδικοποίηση των μονάδων αποστολής.

## Επιλογή 3. DUN / ITF (DUN: Distribution Unit Number)

Χρησιμοποιείται μόνο για μονάδες διακίνησης οι οποίες περιέχουν ομοιογενή προϊόντα και έχει την ακόλουθη μορφή :



### Σχήμα 3.2 : Κωδικοποίηση μονάδων διακίνησης κατά DUN / ITF.

S. XXX. EEEE. ΠΠΠΠ. C

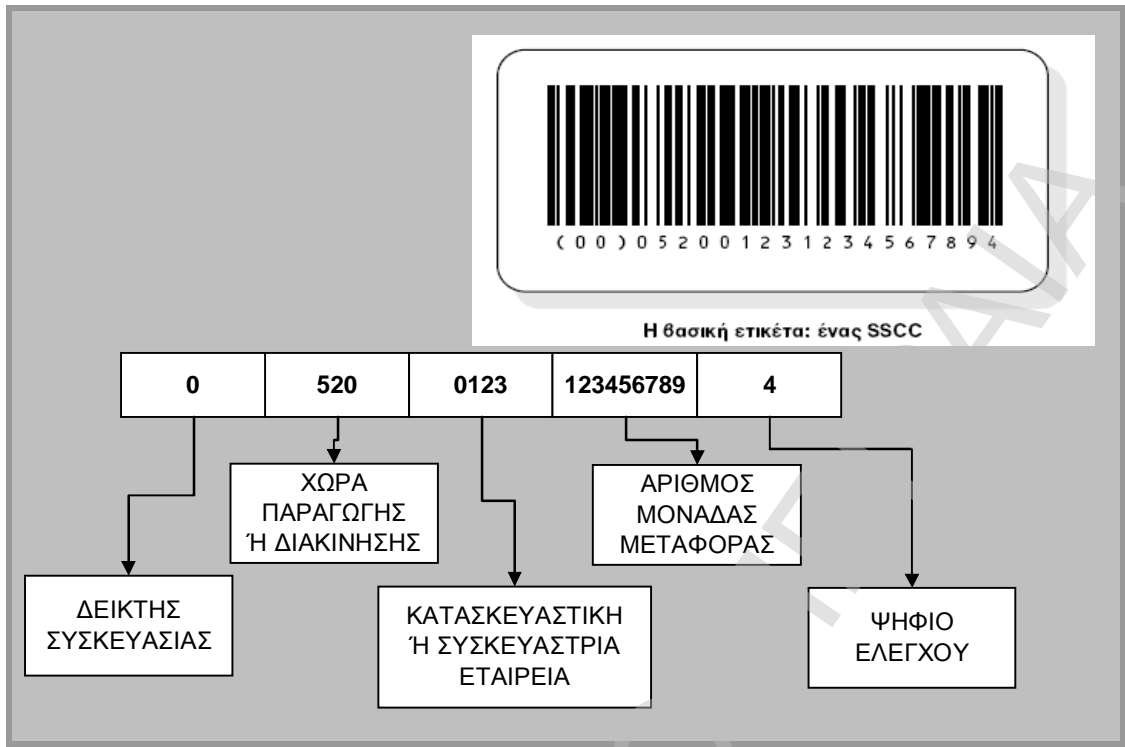
- S: Κωδικός συσκευασίας, μεταβλητό στοιχείο διάφορο του 0 και 9 (Logistical Variant)
- XXX: Χώρα παραγωγής ή διακίνησης
- EEEE: εταιρία, κατασκευαστής ή συσκευαστής
- ΠΠΠΠ: Κωδικός προϊόντος
- C: Check digit (ψηφίο ελέγχου)

Για την κωδικοποίηση της μονάδας αποστολής χρησιμοποιείται ως βάση ο κωδικός EAN – 13, ο οποίος εμπλουτίζεται κατά τα πρότυπα DUN – ITF. Όταν το μεταβλητό στοιχείο είναι το εννέα (9), τότε σημαίνει ότι υπάρχει ένα επιπρόσθετο (add - on) barcode και χρησιμοποιείται όταν τα προϊόντα έχουν μεταβλητό βάρος ή τιμή.

#### Επιλογή 4. UCC / EAN 128

Αυτή η κωδικοποίηση εφαρμόζεται σε περιπτώσεις μονάδων μεταφοράς μεταβλητού βάρους, όπως για παράδειγμα πλαστικά κιβώτια, παλέτες, containers κ.α.

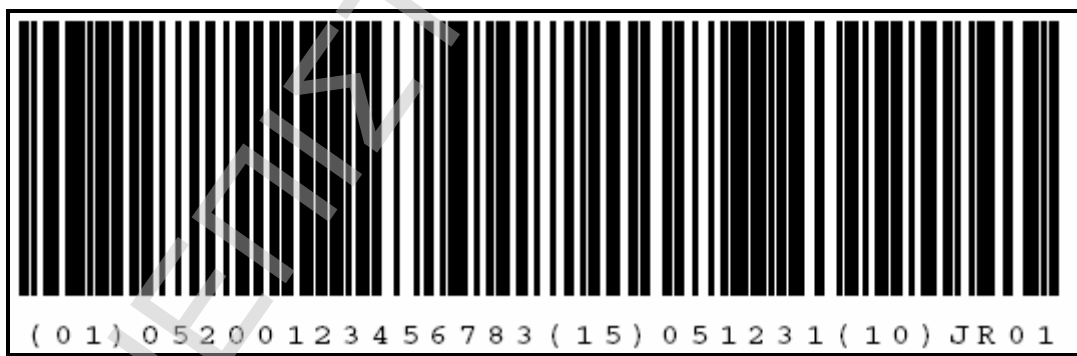
Ο κωδικός θα πρέπει να εκτυπώνεται, σύμφωνα με τα πρότυπα ISO, σε ετικέτα μεγέθους A6. Στην περίπτωση που δεν είναι δυνατή η χρήση τυποποιημένης ετικέτας μεγέθους A6, τότε η επιλεγόμενη ετικέτα θα πρέπει πάντα να έχει πλάτος ίσο με 105mm και ύψος ανάλογο με το πλήθος των περιεχομένων πληροφοριών. Η κωδικοποίηση αυτή διαφοροποιείται από τις προηγούμενες στο ότι η μονάδα μεταφοράς λαμβάνει έναν σειριακό κωδικό μεταφοράς SSCC (Serial Shipping Container Code - δεκαοχτώ ψηφία). Ο αριθμός αυτός, είναι μοναδικός για κάθε μεταφορική μονάδα και έχει τεράστια σημασία καθώς με τη χρήση του μπορούμε να γνωρίζουμε την κίνηση και ενδεχόμενα πληροφορίες για το περιεχόμενο της μεταφορικής μονάδας κατά τη διαδρομή του μέσα στην εφοδιαστική αλυσίδα.



**Σχήμα 3.3 :** Κωδικοποίηση μονάδων αποστολής κατά UCC / EAN 128.

Ο αριθμός αυτός μπορεί να περιέχει και άλλες πληροφορίες (βλ. σχήμα 3.4) όπως :

- Δεδομένα παρακολούθησης (συσκευασία αριθμοί παρτίδας)
- Ημερομηνίες (ημερομηνία παραγωγής, ημερομηνία κατανάλωσης).



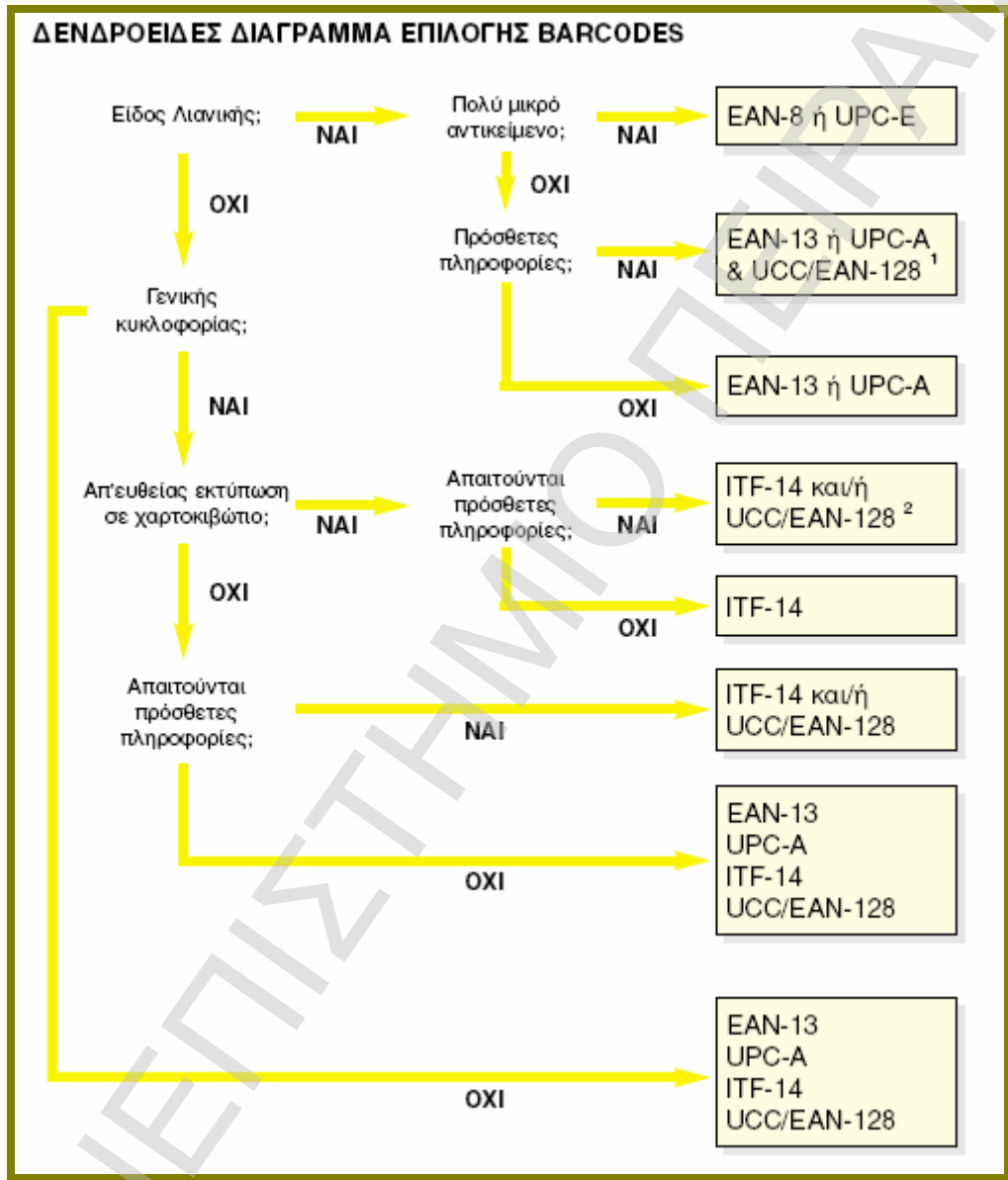
**Σχήμα 3.4 :** Γραμμωτός κώδικας κατά UCC / EAN 128.

Οι αριθμοί σε παρένθεση ονομάζονται Δείκτες Εφαρμογής (AIs) και είναι «κωδικοί», οι οποίοι προσδιορίζουν κατά μοναδικό τρόπο τα δεδομένα που ακολουθούν, το νόημά τους, το μήκος τους και την εσωτερική δομή τους. Στο παράδειγμά μας οι Δείκτες εφαρμογής προσδιορίζουν τα εξής :

- 01 : Κωδικός Μονάδας Εμπορίας – GTIN.
- 15 : Ημερομηνία Ελάχιστης Αντοχής (ΕΕ-ΜΜ-ΗΗ).
- 10 : Αριθμός Παρτίδας.

Στο παράρτημα 2 επισυνάπτεται πίνακας με το σύνολο των Δεικτών Εφαρμογής.

Γενικά όταν πρόκειται να κωδικοποιηθούν οι μονάδες μεταφοράς, η επιλογή του κατάλληλου συστήματος κωδικοποίησης μπορεί να γίνει με τη βοήθεια του ακόλουθου σχήματος :



Σχήμα 3.5 : Δενδροειδές διάγραμμα επιλογής barcodes.

## 3.3 ΠΑΡΑΛΑΒΕΣ - RECEIVING

### 3.3.1 Εισαγωγή – Μεθοδολογία



Στη φάση της παραλαβής ο κυριότερος στόχος είναι η σωστή εκτέλεση της εργασίας και εν συνεχεία η αύξηση της παραγωγικότητας και μείωση του κόστους. Προέχει δηλαδή η χωρίς λάθη εκτέλεση της εργασίας καθώς η επιχείρηση αποκτά προϊόντα από τρίτους, που σημαίνει ότι γεννιέται μια υποχρέωση πληρωμής.

Ένας αναλυτικός κατάλογος των εργασιών που γίνονται στη φάση της παραλαβής θα μπορούσε να είναι ο εξής :

- Άνοιγμα πύλης για την είσοδο του φορτηγού. Γίνεται αφού ελεγχθεί το φορτηγό, καταγραφούν τα στοιχεία του (αριθμός κυκλοφορίας, προμηθευτής κτλ) και επιβεβαιωθεί ότι έχει τα νόμιμα παραστατικά που συνοδεύουν το εμπόρευμα και απευθύνονται στην επιχείρηση.
- Ζύγισμα του φορτηγού, εφόσον αυτό είναι σκόπιμο για τη λειτουργία της εταιρείας.
- Παροχή κατευθύνσεων στον οδηγό, για το που θα παρκάρει, τότε και σε ποια ράμπα θα εκφορτώσει.
- Κλήση του φορτηγού στη ράμπα παραλαβής.
- Έλεγχος από τους αρμόδιους της αποθήκης των εγγράφων.
- Αποσφράγισμα του φορτηγού. Οπτικός έλεγχος του περιεχομένου.
- Εκφόρτωση.
- Μεταφορά των προϊόντων στο χώρο παραλαβής.
- Έλεγχος ποσοτικός και οπτικός έλεγχος για φθορές ή ζημιές. Ποιοτικός έλεγχος, «καραντίνα».
- Υπογραφή των συνοδευτικών εγγράφων για παραλαβή του εμπορεύματος
- Σήμανση φορτίου, έκδοση παραστατικών παραλαβής και εισαγωγής στην αποθήκη.
- Καταγραφή των προϊόντων που εισήχθησαν.
- Ενημέρωση αποθεμάτων.
- Ενημέρωση και αποστολή εντύπων στο λογιστήριο.

Οι περιπτώσεις παραλαβής προϊόντων στις αποθήκες της εταιρείας είναι οι εξής :

1. Παραλαβή από εργοστάσια του εξωτερικού (Σκωτία, Ιταλία, Ιρλανδία, Μεξικό, Γαλλία και Πολωνία).
2. Παραλαβή από προμηθευτές εσωτερικού και εξωτερικού (non alcoholic suppliers).
3. Απρογραμμάτιστες παραλαβές τρίτων.

Η πρώτη περίπτωση αφορά τα έτοιμα προϊόντα ενώ οι περιπτώσεις δύο και τρία την παραλαβή υλικών συσκευασίας, διαφημιστικού υλικού και υλικού προώθησης.

## **Καθορισμός ημερήσιου όγκου παραλαβών**

Ο ημερήσιος όγκος παραλαβών καθορίζεται μέσα από την συνεργασία της Διεύθυνσης Αποθήκης και της Διεύθυνσης Ανεφοδιασμού με βάση τις εκάστοτε ανάγκες ή τυχόν προβλήματα που παρουσιάζονται στην εκτέλεση των εργασιών. Για την ορθή λειτουργία του τμήματος θα πρέπει να υπάρχει συνεχής παρακολούθηση και καθορισμός των ορίων μέσα στα οποία θα πρέπει να κινείται ο όγκος των παραλαβών σε ημερήσια βάση.

## **Πλάνο παραδόσεων**

Με βάση τον ημερήσιο όγκο παραλαβών, τις ημέρες παράδοσης που έχουν συμφωνηθεί με τους προμηθευτές καθώς και το είδος του φορτίου (παλετοποιημένα ή χύμα), καθορίζεται το πλάνο παραδόσεων.

Το πλάνο παραδόσεων περιλαμβάνει όλους τους προμηθευτές με τους οποίους συνεργάζεται η εταιρεία, τη συχνότητα παραδόσεων για τον καθένα καθώς και τις ημέρες της εβδομάδος που θα παραδίδουν τα εμπορεύματα τους στην αποθήκη.

Στόχος του πλάνου είναι να εξασφαλιστεί μια ορθολογική κατανομή του ημερήσιου όγκου παραλαβών ανά ράφι.

## **Περιοδικό πλάνο παραλαβών**

Σε ημερήσια βάση καταχωρούνται στο σύστημα, οι παραγγελίες προς τους προμηθευτές καθώς και οι ημερομηνίες παραλαβής των εμπορευμάτων και των προϊόντων.

Για τα εμπορεύματα που εισάγονται από το εξωτερικό, το γραφείο εισαγωγών της εταιρείας ενημερώνει τον ανεφοδιασμό, στο τέλος κάθε εβδομάδας, για το πρόγραμμα παραλαβών της επόμενης εβδομάδας.

Ο ανεφοδιασμός, σε συνεργασία με την αποθήκη, κατανέμει τις παραλαβές στις ημέρες της εβδομάδος, με βάση τον συμφωνημένο ημερήσιο όγκο παραλαβών.

Με βάση τα στοιχεία αυτά το μηχανογραφικό σύστημα δημιουργεί αυτόματα το «περιοδικό πλάνο παραλαβών».

Το περιοδικό πλάνο παραλαβών περιλαμβάνει τις εξής πληροφορίες:

- Την ημερομηνία και ώρα παράδοσης.
- Την οικογένεια του προϊόντος και τον αριθμό παραγγελίας.
- Τον κωδικό και την επωνυμία του προμηθευτή.
- Τον αριθμό κιβωτίων / τεμαχίων.
- Το σύνολο όγκου και βάρους.

Ο υπεύθυνος παραλαβών ελέγχει σε καθημερινή βάση, το περιοδικό πλάνο παραγγελιών προκειμένου να ενημερωθεί για τις προγραμματισμένες παραλαβές.

Στις περιπτώσεις που διαπιστώνεται αδυναμία ανταπόκρισης του τμήματος στον όγκο παραλαβών μιας συγκεκριμένης ημέρας, ενημερώνεται ο ανεφοδιασμός προκειμένου να πραγματοποιηθεί μια παραλαβή σε διαφορετική ημερομηνία.

## **Καθημερινό πλάνο παραλαβών**

Όσο αφορά τα υλικά συσκευασίας, το διαφημιστικό υλικό και το υλικό προώθησης, η οριστικοποίηση των αναμενόμενων παραλαβών μιας ημέρας πραγματοποιείται μέχρι το πέρας των εργασιών της προηγούμενης.

Για τις περιπτώσεις εισαγωγών containers η οριστικοποίηση των παραλαβών γίνεται σε συνεργασία με το γραφείο εισαγωγών της εταιρείας, καθώς πρέπει να ολοκληρωθούν οι διαδικασίες στο τελωνείο.

Κάθε απόγευμα εκτυπώνεται το καθημερινό πλάνο της επόμενης μέρας. Για κάθε παραλαβή ορίζεται υπεύθυνος παραλήπτης και καθορίζεται η ράμπα εκφόρτωσης.

Οι σχετικές πληροφορίες αναγράφονται στην εκτύπωση, η οποία αναρτάται σε εμφανές σημείο στον χώρο παραλαβής. Αντίτυπο της εκτύπωσης προωθείται στην πύλη. Πρέπει να σημειώσουμε ότι καμία παραλαβή δεν πραγματοποιείται αν δεν περιλαμβάνεται στο καθημερινό πλάνο.

## **Παραλαβές εκτός καθημερινού πλάνου**

Εκτέλεση παραλαβών που δεν συμπεριλαμβάνονται στο καθημερινό πλάνο, πραγματοποιούνται μόνο στις παρακάτω περιπτώσεις και πάντα κατόπιν προφορικής εγκρίσεως του Διευθυντή αποθήκης.

### **1. Τμηματική παραλαβή (υπόλοιπο παραγγελίας).**

Στις περιπτώσεις που ο προμηθευτής αποστέλλει ποσότητα μικρότερη από την παραγγελθείσα, τότε η εναπομένουσα ποσότητα της παραγγελίας παραμένει μέσα στο σύστημα. Αν ο προμηθευτής αδυνατεί να φέρει την υπόλοιπη ποσότητα αυθημερόν, τότε η σχετική παραγγελία (το υπόλοιπο αυτής) διαγράφεται και δημιουργείται νέα, στην ημερομηνία που έχει συμφωνηθεί με τον προμηθευτή. Εάν ο προμηθευτής φέρει το υπόλοιπο της παραγγελίας την ίδια ημέρα η παραλαβή πραγματοποιείται κανονικά.

### **2. Παραλαβές από χώρες εκτός Ευρωπαϊκής Ένωσης.**

Σε μερικές από τις περιπτώσεις η παραλαβή των εμπορευμάτων για διαφόρους λόγους πραγματοποιείται σε διαφορετική ημερομηνία από αυτή που είχε αρχικά προγραμματιστεί και χωρίς προηγούμενη ειδοποίηση. Για το λόγο αυτό δεν συμπεριλαμβάνονται στο καθημερινό πλάνο παραγγελιών της συγκεκριμένης ημέρας. Ο υπεύθυνος πύλης ενημερώνει τον υπεύθυνο παραλαβών καθώς και τον Διευθυντή αποθήκης. Κατόπιν προφορικής εγκρίσεως του Διευθυντή αποθήκης, τροποποιείται στο σύστημα η ημερομηνία παραλαβής προκειμένου να εμφανιστεί στο καθημερινό πλάνο παραγγελιών και να πραγματοποιηθεί η παραλαβή.

### **3. Ελλείψεις**

Σε περιπτώσεις που παρατηρούνται ελλείψεις σε ορισμένα είδη πραγματοποιείται άμεσα παραγγελία με στόχο την αυθημερόν παραλαβή τους.

### 3.3.2 Παραλαβή υλικών συσκευασίας και διαφημιστικού υλικού

#### Προετοιμασία για την παραλαβή

Το πρώι ο κάθε παραλήπτης ενημερώνεται από το αναρτημένο πλάνο για τις παραλαβές που θα πραγματοποιήσει. Από το γραφείο παραλαβών ζητά τα σχετικά έγγραφα και αναμένει το φορτηγό στη ράμπα. Με βάση τον αριθμό παραγγελίας εντοπίζεται, στο μηχανογραφικό σύστημα και εκδίδεται το αντίστοιχο δελτίο ελέγχου παραλαβής. Το δελτίο ελέγχου παραλαβής περιλαμβάνει τις παρακάτω πληροφορίες:

- Όνομα προμηθευτή.
- Περιγραφή προϊόντος (φορολογικό κωδικό και Barcode).
- Αριθμός κιβωτίων, τεμαχίων.
- Παραγγελθείσα ποσότητα.

#### Ποσοτικός και ποιοτικός έλεγχος

Τα εμπορεύματα ξεφορτώνονται στη ράμπα. Οι προμηθευτές είναι υποχρεωμένοι να παραδίδουν τα εμπορεύματα με βάση την παλετοποίηση της αποθήκης, η οποία τους έχει γνωστοποιηθεί. Η ορθότητα της παλετοποίησης ελέγχεται από τον παραλήπτη σε συμφωνία με την παραγγελία και το σχετικό δελτίο ελέγχου παραλαβής. Αρχικά πραγματοποιείται φυσική καταμέτρηση των εμπορευμάτων (κιβωτίων / παλετών) σε αντιπαραβολή με το δελτίο αποστολής, τιμολόγιο / δελτίο αποστολής του προμηθευτή και το δελτίο ελέγχου παραλαβής. Κατά την καταμέτρηση ελέγχεται κάθε συσκευασία εξωτερικά προκειμένου να αποφευχθεί η πιθανότητα παραλαβής φθαρμένων ή σπασμένων εμπορευμάτων.

Εάν εντοπιστούν φθαρμένα εμπορεύματα προερχόμενα από εισαγωγές τότε γίνεται κανονικά παραλαβή και καταχώρησή τους.

Αναγράφονται στο σχετικό παραστατικό όλες οι απαραίτητες πληροφορίες για τα φθαρμένα είδη και τις σχετικές ποσότητες, προκειμένου να σταλεί στα κεντρικά γραφεία.

#### Λεπτομερής έλεγχος παρεληφθέντων εμπορευμάτων

Σε κάθε παλέτα επιλέγεται δείγμα συσκευασίας (κιβωτίου) και ελέγχονται τα ακόλουθα, σε αντιπαραβολή με το δελτίο αποστολής, τιμολόγιο / δελτίο αποστολής και το δελτίο ελέγχου παραλαβής:

- Περιγραφή είδους.
- Κωδικός είδους.
- Φορολογικός κωδικός είδους.
- Συσκευασία / υποσυσκευασία.
- Ποσότητα παραλαβής σε παλέτες, κιβώτια, μονάδες.
- Ο αριθμός κιβωτίων ανά παλέτα.
- Barcode.



## Διαφορές φυσικής παραλαβής με τιμολόγιο

Κατά την παραλαβή είναι δυνατό να διαπιστωθεί διαφορά ανάμεσα στην ποσότητα που αναγράφεται στο δελτίο αποστολής, τιμολόγιο / δελτίο αποστολής του προμηθευτή και στην καταμετρηθείσα ποσότητα.

Ο παραλήπτης αναγράφει τις ποσότητες που παρέλαβε στο δελτίο ελέγχου παραλαβής και ειδοποιεί τον υπεύθυνο παραλαβών.

### ∅ Ελλειμματική παραλαβή:

Σε περίπτωση ελλειμματικής παραλαβής, συμπληρώνεται το έντυπο «ειδοποίηση χρέωσης για ελλειμματικές παραλαβές» στο οποίο αναγράφεται η ποσότητα των εμπορευμάτων που δεν παραλήφθηκε.

### ∅ Πλεονασματική παραλαβή:

Σε περίπτωση πλεονασματικής παραλαβής, συμπληρώνεται το έντυπο «δελτίο ποσοτικής παραλαβής» στο οποίο αναγράφεται η πλεονάζουσα ποσότητα εμπορευμάτων που παραλήφθηκε.

Τα δύο παραπάνω έντυπα εκδίδονται σε τρία αντίτυπα που δίδονται στον οδηγό του φορτηγού, στον υπεύθυνο παραλαβών και στο λογιστήριο.

Τόσο ο οδηγός όσο και ο υπεύθυνος παραλαβών υπογράφουν τα έντυπα, αφού επιβεβαιώσουν και οπτικά τις ενδεχόμενες διαφορές.

## 3.3.3 Διαδικασία παραλαβής ετοιμών προϊόντων

### 3.3.3.1 Εισαγωγή

Τα έτοιμα προϊόντα που έρχονται προς παραλαβή μπορεί να είναι είτε παλετοποιημένα και ταυτοποιημένα, οπότε έχουν ετικέτες και barcode είτε μη ταυτοποιημένα και μη παλετοποιημένα, οπότε δεν έχουν ετικέτες.

Όπως έχουμε αναφέρει και σε προηγούμενη παράγραφο το σύνολο των κωδικών που καλείται να διαχειριστεί η αποθήκη είναι συσκευασμένο σε διάφορους τύπους χαρτοκιβωτίων.

Τα παλετοποιημένα προϊόντα φθάνουν είτε σε ευρωπαϊκές (αποθηκευτική μονάδα κέντρου διανομής), είτε σε «αμερικάνικες» (CP1, CP9), οπότε και χρειάζονται αναπαλετοποίηση για την εισαγωγή τους στην αποθήκη.

Οι παραλαβές χύμα προϊόντων αφορούν τους κωδικούς που φορτώνονται σε containers και προέρχονται από τα εργοστάσια της Σκωτίας, της Ιρλανδίας και του Μεξικού.

Οι εργασίες που γίνονται στη φάση αυτή έχουν σχέση με την εκφόρτωση των προϊόντων από τα μέσα μεταφοράς, τον έλεγχο των εγγράφων που τα συνοδεύουν, την ποιοτική και ποσοτική παραλαβή τους.

Για να λειτουργήσει αποτελεσματικά το κύκλωμα παραλαβής, που είναι ενδεχομένως και η σημαντικότερη εργασία του κέντρου διανομής, θα πρέπει να έχουν οριστεί με ακρίβεια οι διαδικασίες που θα πρέπει να εφαρμοστούν σε κάθε περίπτωση.

Στη συνέχεια θα προσπαθήσουμε να καταγράψουμε τις διαδικασίες αυτές έτσι ώστε να εξασφαλιστεί η ομαλή λειτουργία της αποθήκης και να εξοικονομηθούν πολύτιμοι πόροι, τόσο οικονομικοί όσο και ανθρωπίνιοι.

### 3.3.3.2 Σήμανση των μονάδων εμπορίας

Πριν προχωρήσουμε στην καταγραφή των διαδικασιών της παραλαβής θεωρούμε σκόπιμο να αναφερθούμε στη σήμανση των μονάδων εμπορίας με barcode.

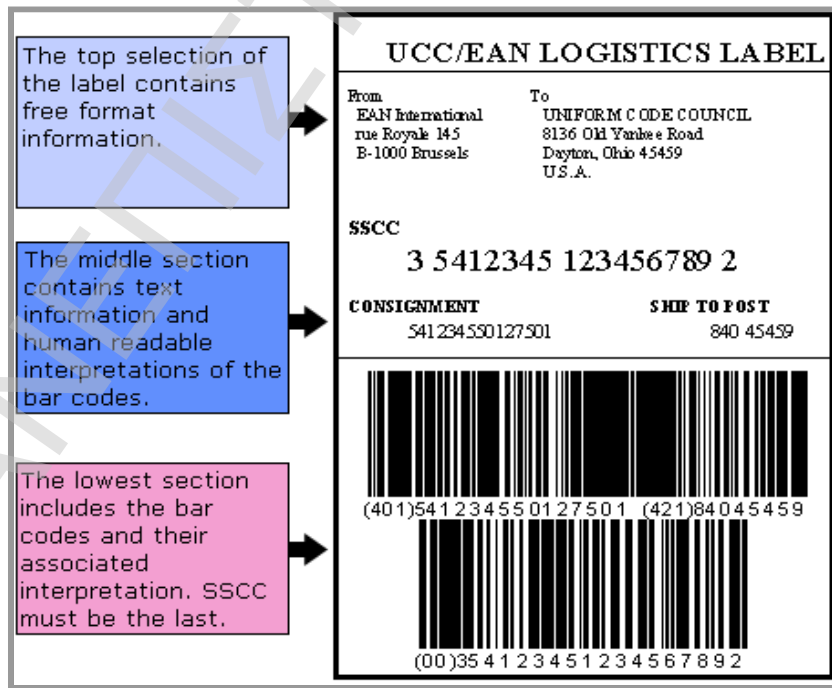
#### Η ετικέτα logistics

Οι πληροφορίες που περιλαμβάνονται σε ετικέτες logistics παίρνουν δύο βασικές μορφές :

- A. Πληροφορίες αναγνώσιμες από τον άνθρωπο, οι οποίες αποτελούνται από κείμενο και γραφικά,
- B. Πληροφορίες αναγνώσιμες από τα μηχανήματα, σχεδιασμένες για συστήματα αυτόματης συλλογής δεδομένων.

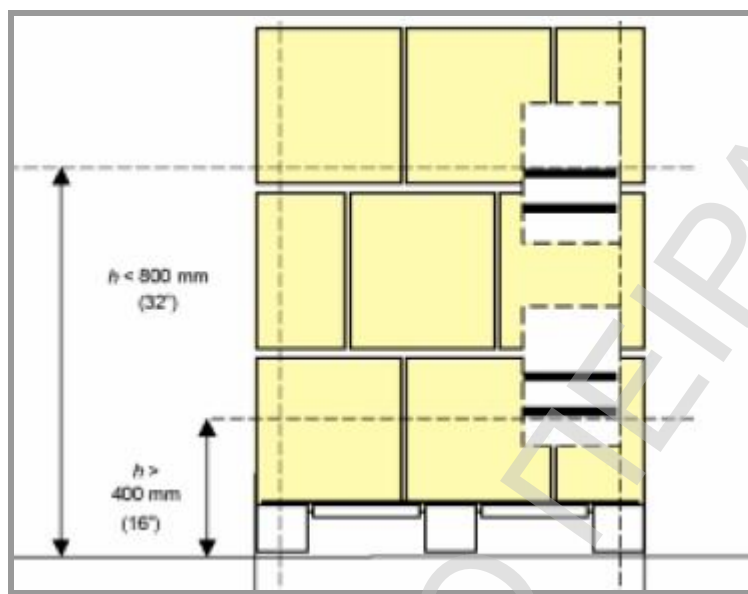
Τα barcodes, ως σύμβολα αναγνώσιμα από μηχανές, είναι μια αφαλής και αποδοτική μέθοδος μεταφοράς δομημένων δεδομένων. Τα σύμβολα αυτά, όπως και το αναγνώσιμο από τον άνθρωπο κείμενο, επιτρέπουν γενική πρόσβαση σε βασικές πληροφορίες σε κάθε σημείο της εφοδιαστικής αλυσίδας. Και οι δύο αυτές μέθοδοι αναπαράστασης των πληροφοριών προσθέτουν αξία στις ετικέτες logistics.

Η πρότυπη ετικέτα logistics EAN / UCC είναι δομημένη σε τρία τμήματα. Το επάνω τμήμα της περιέχει ελεύθερο κείμενο. Το μεσαίο, πληροφορίες σε μορφή κειμένου και ερμηνεία των barcodes σε μορφή αναγνώσιμη από τον άνθρωπο. Το κάτω τμήμα περιλαμβάνει τα barcodes και συγγενείς πληροφορίες.



Σχήμα 3.6 : Πρότυπη ετικέτα logistics.

Στις παλέτες οι ετικέτες θα πρέπει να τοποθετούνται σε ύψος 400mm έως 800mm από την επιφάνεια στήριξης της παλέτας, περιλαμβανομένης της βάσης, ενώ δεν θα πρέπει να απέχουν λιγότερο από 50mm από την κατακόρυφη ακμή.



**Σχήμα 3.7 :** Κατάλληλα σημεία επικόλλησης ετικέτας παλέτας.

Η ετικέτα που χρησιμοποιεί η εταιρεία περιέχει τα ακόλουθα στοιχεία :

Αναγνώσιμη μορφή

- Ø ο α/α σειριακός αριθμός της παλέτας.
- Ø η περιγραφή του προϊόντος.
- Ø ο κωδικός αριθμός του προϊόντος.
- Ø η ποσότητα σε κιβώτια.
- Ø η παρτίδα.
- Ø η ημερομηνία λήξης.

Barcode μορφή

Σε κωδικοποιημένη μορφή δηλ. στο bar code κάθε ετικέτας αναγράφονται:

- ο α/α σειριακός αριθμός κάθε παλέτας.
- ο κωδικός αριθμός κάθε προϊόντος.
- η παρτίδα.
- η ποσότητα.
- η ημερομηνία λήξης (yyymmdd).



SPIRITS SA

# П24 WHISKY

SSCC  
052000011234000024

CONTENT  
15200001854813

COUNT  
140

BATCH/LOT  
L123879

BEST BEFORE (DD.MM.YYYY)  
01.11.2009



(02)15200001854813(15)091101(37)0140



(10)L123879



(00)052000011234000024

### 3.3.3.3 Παραλαβή παλετοποιημένων και ταυτοποιημένων εμπορευμάτων

Το κύκλωμα της παραλαβής ξεκινά πριν φτάσουν τα εμπορεύματα στην πόρτα της αποθήκης.

Ο προμηθευτής μόλις εκδώσει ένα δελτίο αποστολής το στέλνει στην εταιρεία. Με βάση το δελτίο αυτό δημιουργείται στο μηχανογραφικό σύστημα της αποθήκης μια αναμενόμενη παραλαβή και ενημερώνεται το εμπορολογιστικό πρόγραμμα της εταιρείας.

Με την άφιξη του οχήματος στην αποθήκη ενεργοποιούνται οι διαδικασίες της φυσικής παραλαβής. Τα προϊόντα εκφορτώνονται στον χώρο προσωρινής παραλαβής, επί του εδάφους, όπου και παραμένουν μέχρι να φτάσει ο υπεύθυνος παραλαβών, ο οποίος θα κάνει τον ποσοτικό και ποιοτικό έλεγχο καθώς και τον έλεγχο των παραστατικών πριν εγκρίνει την είσοδό τους και επιτρέψει την μεταφορά τους στην κυρίως αποθήκη. Ο έλεγχος πάντα προηγείται της υπογραφής των παραστατικών του προμηθευτή.

Στην περίπτωση που έχουμε παλετοποιημένα και ταυτοποιημένα προϊόντα η παραλαβή θα γίνει με τη χρήση RF (Radio Frequency ) τερματικού.

Η παραλαβή γίνεται ανά παλέτα και αφού προηγηθεί οπτικός και ενδεχομένως δειγματοληπτικός έλεγχος των προϊόντων, έτσι ώστε να εντοπιστούν τυχόν κατεστραμμένα ή μη εμπορεύσιμα προϊόντα.

Ο υπεύθυνος παραλαβών ελέγχει ότι υπάρχει συμφωνία μεταξύ των στοιχείων της ετικέτας (κωδικός, ποσότητα, παρτίδα) και αυτών που φυσικά βρίσκονται στην παλέτα. Σε περίπτωση διαφοράς εκδίδεται νέα ετικέτα ενώ σε περίπτωση εντοπισμού ελαττωματικού προϊόντος, αυτό απομακρύνεται από την παλέτα, οδηγείται στο χώρο των μη άμεσα εμπορεύσιμων και εκδίδεται νέα ετικέτα παλέτας.

Στη συνέχεια ανακαλεί στο τερματικό την αναμενόμενη παραλαβή και σκανάρει το barcode (SSCC) της παλέτας δίδει τα παραπάνω στοιχεία (κωδικός, ποσότητα, παρτίδα), οπότε και ολοκληρώνεται η παραλαβή.

Επειδή πολλές φορές δεν είναι εύκολα αναγνώσιμο το barcode του είδους πάνω στην παλέτα, ο υπεύθυνος παραλαβής έχει μια εκτυπωμένη λίστα η οποία περιέχει σε αναγνώσιμη μορφή και σε μορφή barcode τον αριθμό της αναμενόμενης παραλαβής, τους κωδικούς και τις περιγραφές των προϊόντων που αυτή περιέχει.

<b>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ</b>		<b>19/5/2007</b>	
<b>ΡΑΜΠΑ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ</b>		<b>R2</b>	
<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗΣ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ</b>		<b>1035647</b>	
<b>α/α</b>	<b>ΚΩΔΙΚΟΣ</b>	<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>BARCODE</b>
1	12345678	LIQUEUR	 5 200123 456783 >
2	12345678	VODKA	 5 200123 456783 >
3	12345678	WINE	 5 200123 456783 >
4	12345678	WHISKY	 5 200123 456783 >

**Σχήμα 3.8:** Ειδική εκτύπωση για την παραλαβή.

Με την ολοκλήρωση της παραλαβής του συνόλου των παλετών εκδίδεται μια αναφορά διαφορών μεταξύ της αναμενόμενης και της φυσικής παραλαβής. Αν υπάρχουν διαφορές ενημερώνεται ο Διευθυντής της αποθήκης και εν συνεχεία τόσο ο προμηθευτής όσο και ο οδηγός που έφερε το φορτίο (ενυπόγραφα).

Στις περιπτώσεις που τα αγαθά εισέρχονται στην αποθήκη τοποθετημένα σε παλέτες διαφορετικές της ευρωπαϊκής μετά την παραλαβή, ακολουθεί η διαδικασία της αναπαλετοποίησης.

Τα υλικά τοποθετούνται σε ευρωπαϊκές, σύμφωνα με τα πρότυπα που έχουν καθοριστεί για κάθε είδος κιβωτίου, ενώ εκδίδεται νέα ετικέτα παλέτας και στη συνέχεια αποδεσμεύονται για εισαγωγή στον κυρίως αποθηκευτικό χώρο. Συστημικά τα προϊόντα αυτά παραλαμβάνονται στο χώρο προσωρινής παραλαβής – αναπαλετοποίησης.

### 3.3.3.4 Παραλαβή μη παλετοποιημένων και μη ταυτοποιημένων εμπορευμάτων

Εάν πρόκειται για μη ταυτοποιημένα προϊόντα, αρχικά γίνεται διαχωρισμός και παλετοποίηση ανα κωδικό και παρτίδα. Μετά τον διαχωρισμό ο υπεύθυνος παραλαβών έχοντας τη λίστα δηλώνει με τη χρήση του ασύρματου τερματικού το είδος και την ποσότητα που παρέλαβε για τη δεδομένη αναμενόμενη παραλαβή. Στη συνέχεια εκδίδονται οι απαραίτητες ετικέτες με καταχώρηση των εξής στοιχείων :

- Κωδικός είδους.
- Παρτίδα παραγωγής.
- Περιεκτικότητα σε χαρτοκιβώτια.

Όπως έχουμε αναφέρει και σε προηγούμενη παράγραφο, τα μη παλετοποιημένα προϊόντα μεταφέρονται με containers, με αποτέλεσμα αρκετές ετικέτες κιβωτίων να είναι φθαρμένες, ως συνέπεια της στοιβασίας εντός του εμπορευματοκιβωτίου. Για τα χαρτοκιβώτια αυτά κατά το διαχωρισμό εκδίδεται νέα ετικέτα (βλ. ετικέτα χ/τιου).

Η διαδικασία ποσοτικού ελέγχου ολοκληρώνεται όπως και πριν με την έκδοση αναφοράς διαφορών μεταξύ αναμενόμενης και φυσικής παραλαβής.

Τέλος πρέπει να σημειώσουμε ότι το σύστημα δεσμεύει αυτόματα τις παλέτες με τους κωδικούς που πρέπει να οδηγηθούν για ανασυσκευασία πριν την εισαγωγή τους στον κυρίως αποθηκευτικό χώρο.



Ετικέτα χ/τιου

### 3.4 ΑΠΟΘΕΣΗ – PUT-AWAY



Η απόθεση, δηλαδή η τακτοποίηση των παρεληφθέντων παλετών στα ράφια, απαιτεί τη συνεργασία των χειριστών παλετοφόρων χειρός και των χειριστών reach trucks. Οι χειριστές εργάζονται ανά δύο και η διαδικασία αποτελείται από δύο φάσεις.

Στην πρώτη φάση ο χειριστής του παλετοφόρου χειρός μεταφέρει τις παλέτες από τους χώρους παραλαβής στο χώρο τροφοδοσίας (buffer) των reach trucks. Οι χώροι αυτοί βρίσκονται συνήθως στην αρχή των διαδρόμων.

Στη δεύτερη φάση ο χειριστής του reach truck μεταφέρει και τοποθετεί την παλέτα στο ράφι. Η διαδικασία είναι κοινή για όλα τα προϊόντα που παραλαμβάνονται από τους προμηθευτές, ενώ για τα προϊόντα που εξέρχονται από το χώρο ανασυσκευασίας, η απόθεσή τους γίνεται κατευθείαν από το χειριστή του reach truck.

Η επιλογή της κατάλληλης θέσης τοποθέτησης στα ράφια γίνεται με τον εξής τρόπο :

Ο χειριστής του παλετοφόρου χειρός διαβάζει (σκανάρει) την ετικέτα της παλέτας. Το σύστημα ταυτόχρονα «καταλαβαίνει» τι έχει σηκώσει το μηχάνημα και επιλέγει αυτόματα την θέση αποθήκευσης που θα οδηγηθεί. Με το σκανάρισμα ο χειριστής διαβάζει στο τερματικό του την θέση που θα τοποθετήσει το προϊόν και οδηγεί την παλέτα στην αρχή του αντίστοιχου διαδρόμου. Το μηχανογραφικό σύστημα έχει τη δυνατότητα υποβολής τριών προτάσεων. Στη συνέχεια ο χειριστής του ανυψωτικού σκανάρει την ετικέτα μιας από τις παλέτες που βρίσκονται στο χώρο buffer. Το σύστημα αναζητά από τις εκκρεμείς κινήσεις αυτή που αντιστοιχεί στην συγκεκριμένη παλέτα και εμφανίζει στην οθόνη του τερματικού τη δεσμευμένη θέση για την παλέτα. Ο χειριστής προχωρά εκεί και τοποθετεί το προϊόν στην συγκεκριμένη θέση που έχει αποφασιστεί. Αφού τοποθετήσει το προϊόν σκανάρει τον κωδικό θέσης. Με αυτόν τον τρόπο ολοκληρώνεται η κίνηση αποθήκευσης και παράλληλα γίνεται επιβεβαίωση της σωστής τοποθέτησης.

Σε περίπτωση που η προτεινόμενη θέση είναι κατειλημμένη, ενώ το σύστημα τη θεωρεί κενή, επανατοποθετεί την παλέτα στο χώρο buffer και ενημερώνει σχετικά τον υπεύθυνο της αποθήκης, για τον εντοπισμό της αιτίας του προβλήματος.

Η επικοινωνία είναι real time, δηλαδή το σύστημα ενημερώνεται σε πραγματικό χρόνο για τη μετακίνηση του stock από τους χώρους παραλαβής στους χώρους αποθήκευσης.

Η επιλογή της βέλτιστης θέσης αποθήκευσης γίνεται με βάση ορισμένους αλγόριθμους τακτοποίησης (put away – routing ), έτσι ώστε να ικανοποιούνται ορισμένα κριτήρια όπως :

- a) να γεμίσουν πρώτα οι δεσμευμένες θέσεις picking του κωδικού.
- b) να γεμίσουν οι δεσμευμένες θέσεις replenishment του κωδικού, εάν υπάρχουν.
- c) η θέση να ανήκει σε επιτρεπτή κατηγορία θέσεων (group location).
- d) η θέση να βρίσκεται κοντά στη θέση picking του κωδικού.
- e) να ελαχιστοποιούνται οι διαδρομές.



## 3.5 ΣΥΛΛΟΓΗ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΩΝ – ORDER PICKING

### 3.5.1 Βασικές έννοιες του order picking



Το Order picking είναι η διαδικασία την οποία οι logisticians θεωρούν ως την πιο κρίσιμη λειτουργία στην αποθήκη από πλευράς κόστους και εντάσεως εργασίας. Βρίσκεται στο κέντρο της ροής των προϊόντων από τον προμηθευτή στον πελάτη και αποτελεί το σημείο όπου οι προσδοκίες των πελατών εκπληρώνονται. Σ' αυτό το σημείο:

- Ø Οι ανάγκες των πελατών αναγνωρίζονται.
- Ø Το απόθεμα κατανέμεται.
- Ø Η δρομολόγηση προγραμματίζεται.
- Ø Τα συνοδευτικά έγγραφα ετοιμάζονται.

Ξεκινώντας την ανάλυση μας θα αναφέρουμε τις βασικές έννοιες του order picking :

a) Δελτίο συλλογής παραγγελίας (picking list).

Το δελτίο συλλογής παραγγελίας είναι το έντυπο που κρατά ο εργαζόμενος όταν αναζητεί τα προϊόντα και σ' αυτό περιγράφονται οι ζητούμενοι κωδικοί, οι απαιτούμενες ποσότητες και οι θέσεις αποθήκευσης αυτών. Αντίστοιχα με τη χρήση RF το δελτίο συλλογής εμφανίζεται στην οθόνη του μηχανήματος.

b) Εργάτης περισυλλογής (picker).

Ο picker είναι ο εργαζόμενος που είναι υπεύθυνος να βρει, να μετρήσει και να μεταφέρει τα προϊόντα της παραγγελίας στο χώρο αποστολών. Ο χρόνος ενός picker κατανέμεται ως εξής:

Activity	% Order picking time
Traveling	55%
Searching	15%
Extracting	10%
Paperwork & other activities	20%

Πίνακας 3.1 : Κατανομή του εργάσιμου χρόνου ενός picker.

c) Γραμμή παραγγελίας (order line).

Στο δελτίο συλλογής παραγγελίας αναγράφονται σε κάθε γραμμή ξεχωριστά οι κωδικοί και τα στοιχεία ταυτότητας για ένα από τα ζητούμενα προϊόντα. Ποιο προϊόν είναι αυτό, περιγράφεται αναλυτικά σ' αυτή τη γραμμή. Κάθε γραμμή της παραγγελίας αναφέρεται σε ένα μόνο προϊόν, σε ένα κωδικό.

d) Κύκλος περισυλλογής (order picking cycle).

Ο όρος αυτός χρησιμοποιείται για τη διαδικασία που ξεκινά με την παραλαβή των δελτίων συλλογής από τον εργαζόμενο και τελειώνει με την εναπόθεση των

προϊόντων στο χώρο αποστολής ή διαλογής (συλλογή ανά παραγγελία ή συγκεντρωτική). Κάθε κύκλος μπορεί να αναφέρεται σε ένα δελτίο ή σε περισσότερα.

e) Όγκος παραγωγής (picking volume).

Για την ολοκλήρωση της διαδικασίας της περισυλλογής, πρέπει να εκτιμάται ο όγκος της ημερήσιας παραγωγής για να μπορεί η επιχείρηση, να υπολογίσει πόσους εργαζόμενους χρειάζεται για να εκτελέσουν αυτή την εργασία. Ο όγκος παραγωγής προσδιορίζεται από τον αριθμό των μονάδων που συλλέγονται και υπολογίζεται πολλαπλασιάζοντας τον αριθμό των δελτίων παραγγελίας που διεκπεραιώνονται κάθε μέρα επί το μέσο αριθμό γραμμών παραγγελίας ανά δελτίο επί το μέσο αριθμό των μονάδων κατά γραμμή.

### 3.5.2 Βασικότερες Μέθοδοι Order Picking

Τρεις είναι οι βασικότερες μέθοδοι picking που χρησιμοποιούνται στην πράξη:

- Picking ανά παραγγελία (Discrete Picking).
- Συγκεντρωτικό picking (Batch Picking).
- Picking κατά ζώνη (Zone Picking).

**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 εργαζόμενους, 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.

**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.

**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.

Procedure	Pickers per Order	Line items per Pick	Periods per Shift
Discrete	Single	Single	Single
Zone	Multiple	Single	Single
Batch	Single	Multiple	Single

Πίνακας 3.2 : Χαρακτηριστικά μεθόδων συλλογής.

### 3.5.3 Συστήματα 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:

- Χειροκίνητα (Manual).
- Ημιαυτοματοποιημένα (Mechanically Assisted).
- 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 τα 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 m) 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 κατακόρυφο επίπεδο. Απαιτείται δηλαδή προσεκτικός σχεδιασμός της σειράς με της οποίας 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, φωτεινούς δείκτες (pick-to-light) που υποδεικνύουν τη θέση από την οποία πρέπει να γίνει η συλλογή, A-frames και πολλά άλλα.

**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.

Από τις πλέον διαδεδομένες εφαρμογές, ιδιαίτερα στο εξωτερικό είναι τα αυτοματοποιημένα συστήματα για συλλογή ακέραιων παλετών με χρήση stacker cranes σε αποθήκες πολύ μεγάλου ύψους. Τα συστήματα αυτά AS/RS (Automatic Storage and Retrieval Systems) διευθύνονται από ένα κεντρικό Η/Υ που ελέγχει ταυτόχρονα όλες τις λειτουργίες της αποθήκης. Άλλη μία εφαρμογή που κερδίζει συνεχώς έδαφος, σχετικά όμως άγνωστη ακόμα στην Ελλάδα, είναι η χρήση των AGVs (Automated Guided Vehicles). Πρόκειται για οχήματα που κινούνται χωρίς την ανθρώπινη παρέμβαση, είτε πάνω σε οδηγούς-ράγες ή "διαβάζοντας" ένα καλώδιο οπτικών ινών που βρίσκεται τοποθετημένο στο δάπεδο της αποθήκης. Στο οχήματα αυτά προσαρμόζονται αυτόματα συστήματα συλλογής τα οποία συλλέγουν τα προϊόντα τα τοποθετούν πάνω στο όχημα και το τελευταίο τα μεταφέρει στον προκαθορισμένο χώρο.

<b>ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ORDER PICKING</b>			
<b>Systems</b>	<b>Productivity</b>	<b>Flexibility</b>	<b>Cost</b>
Manual picking σε ένα επίπεδο	3	8	2
Manual picking από ράφι θυρίδας	3	7	2
Picking κιβωτίων από live storage σε μεταφορική ταινία	6	5	4
Picking κιβωτίων από 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 3.3 :** Αξιολόγηση συστημάτων και τεχνικών order picking.

### 3.5.4 Οι Βασικές Αρχές του Αποτελεσματικού Order Picking

Ανεξαρτήτως από μεγέθη, όγκους, ποσότητες, ιδιαιτερότητες αποθέματος και πελατών, συστημάτων αποθήκευσης και τεχνολογίας, υπάρχουν συγκεκριμένες αρχές που βρίσκουν εφαρμογή σε οποιοδήποτε σύστημα picking και βελτιώνουν την παραγωγικότητα και ακρίβεια της διαδικασίας.

#### I. Εφαρμογή του Pareto's Law.



Ο νόμος του Pareto βρίσκει μεγάλη εφαρμογή στις επιχειρησιακές διαδικασίες και στην περίπτωση της αποθήκης μεταφράζεται ως εξής : *το 20% των κωδικών συμμετάσχουν στο 80% της συνολικής κίνησης της αποθήκης.* Εάν γκρουπάρουμε αυτούς τους κωδικούς και τους τοποθετήσουμε κοντά στις ράμπες φορτοεκφορτώσεων τότε θα επιτύχουμε μείωση στα συνολικά διανυόμενα μέτρα κατά τη διαδικασία του picking.

#### II. Εύκολη και ευανάγνωστη λίστα συλλογής.



Η λίστα συλλογής θα πρέπει να έχει μόνο εκείνες τις πληροφορίες που είναι απαραίτητες για τη διαδικασία του picking. Η σειρά με την οποία θα πρέπει να είναι γραμμένες οι πληροφορίες πάνω στο χαρτί δίνεται παρακάτω:

Location - SKU - Description - UOM - Qty required

Καλό είναι να χρησιμοποιούνται διπλά κενά μεταξύ των γραμμών και οριζόντιες διαχωριστικές γραμμές μεταξύ των κωδικών. Συνήθως η λίστα θα πρέπει να έχει άσπρο φόντο και μαύρα γράμματα (μικρά και όχι κεφαλαία). Επίσης το μελάνι του εκτυπωτή που τυπώνει τη λίστα θα πρέπει να αλλάζεται τακτικά.

#### III. Σορτάρισμα.



Θα πρέπει πριν τυπωθεί η λίστα συλλογής οι κωδικοί να έχουν ταξινομηθεί σύμφωνα με τις θέσεις αποθήκευσης τους μέσα στην αποθήκη καθώς και με οποιαδήποτε τεχνικά χαρακτηριστικά (βάρος ή όγκος κτλ) που επηρεάζουν το χτίσιμο της παλέτας. Από τη μία θα μειωθεί ο μη παραγωγικός χρόνος της περιφοράς του εργαζομένου στην picking area συλλέγοντας τα προϊόντα (βέλτιστη διαδρομή) και από την άλλη θα υπάρχει μεγαλύτερη ασφάλεια στην τοποθέτηση των προϊόντων πάνω στην παλέτα (πρώτα τα βαριά, μετά τα ελαφριά κτλ).

#### IV. Διατηρώντας ένα αποτελεσματικό αποθηκευτικό σύστημα.



Για να μπορεί ο picker να συλλέξει ένα προϊόν θα πρέπει πρώτα να το βρει. Εάν οι θέσεις δεν είναι κωδικοποιημένες τότε πολύτιμος χρόνος θα χαθεί στην αναζήτηση του κωδικού. Έξυπνη κωδικοποίηση θέσεων με εύκολη και ευανάγνωστη σήμανση με barcodes θα οδηγήσει σε αύξηση της απόδοσης και της ταχύτητας του picking.

#### V. Αποφεύγοντας το μέτρημα.



Οι ελλείψεις στις παραγγελίες δημιουργούνται κυρίως από λανθασμένο μέτρημα των pickers (το πλεόνασμα συνήθως δε το μαθαίνει κανείς). Όσο λιγότερο είναι το μέτρημα τόσο μικρότερες είναι οι πιθανότητες λάθους. Ένα παράδειγμα είναι το εξής: αν το χ/τιο έχει 1000 τμχ και ο μέσος όρος παραγγελίας είναι 100 τμχ τότε ένα χ/τιο των 25 τμχ θα έλυνε δραστικά το πρόβλημα του μετρήματος.

#### VI. Συμβατότητα.

Κατά τη δημιουργία του χώρου picking θα πρέπει να εξεταστεί αν υπάρχουν προϊόντα που παραγγέλλονται μαζί. Αν υπάρχει συμβατότητα τότε οι κωδικοί αυτοί θα πρέπει να αποθηκεύονται μαζί (ανεξάρτητα αν ο ένας ανήκει στην Α και ο άλλος στην C κατηγορία) ώστε να μειώνονται οι αποστάσεις. Προϊόντα που παραγγέλλονται μαζί θα πρέπει να αποθηκεύονται και μαζί.

#### VII. Εξισορρόπηση της πυκνότητας του picking ανάμεσα στις θέσεις αποθήκευσης προς αποφυγή σύγχυσης.



Βάση του νόμου Pareto τα ταχικίνητα προϊόντα θα τοποθετηθούν στις μπροστινές θέσεις αποθήκευσης ώστε να μειωθούν οι διανυόμενες αποστάσεις. Αυτό βέβαια θα οδηγήσει στο ότι το 80% της εργασίας του picking θα μεταφερθεί σε ένα περιορισμένο χώρο με αποτέλεσμα τη δημιουργία σύγχυσης μεταξύ των pickers και τη μείωση της ταχύτητας της εργασίας. Συνίσταται λοιπόν να γίνεται εξισορρόπηση της πυκνότητας του picking δηλαδή ο χώρος αυτός να είναι αρκετά μεγάλος ώστε να μπορούν να δουλεύουν ελεύθερα οι εργαζόμενοι χωρίς ο ένας να εμποδίζει τον άλλον αλλά όχι τόσο ώστε να αυξάνονται κατά πολύ τα συνολικά διανυόμενα μέτρα.

### 3.5.5 Επιλογή μεθόδου συλλογής παραγγελιών

Για να βρούμε την αποτελεσματικότερη μέθοδο order picking για την Spirits AE θα πρέπει να αναλύσουμε τον τρόπο λειτουργίας της και να παραθέσουμε παλαιότερα στοιχεία ανάλυσης των παραγγελιών.

Στην Spirits AE έχουμε picking παλέτας, picking στρώσης παλέτας και picking χαρτοκιβωτίου. Άρα η μικρότερη μονάδα πώλησης είναι το κιβώτιο. Βέβαια κάποιες φορές μπορεί να υπάρχει και picking τεμαχίου σε περιπτώσεις όπως δώρα προσωπικού, δελτία λιανικής, θέματα marketing (φωτογραφίες προϊόντων, δείγματα κτλ). Το ποσοστό των περιπτώσεων όπου συλλέγεται τεμάχιο είναι αμελητέο οπότε και δε θα ληφθεί υπόψη.

Ο τρόπος με τον οποίο λειτουργεί το σύστημα παραγγελιοληψίας είναι ο εξής:

1. Οι πωλητές, ανά την Ελλάδα, καταχωρούν τις παραγγελίες των πελατών τους στο σύστημα CRM μέσω laptops και συνδέονται (synchronize) με την εταιρεία μέσω internet κατά τη διάρκεια της ημέρας.
2. Το τμήμα Customer Service 'κατεβάζει' τις παραγγελίες της μέρας από το CRM στο ERP της εταιρείας. Η διαδικασία αυτή γίνεται δύο φορές το πρωί, μία στις 09:00 και μία στις 12:00 (για να συμπεριληφθούν τυχόν επείγουσες παραγγελίες). Αφού γίνουν οι απαραίτητες διορθώσεις (αλλαγές κωδικών, συμπλήρωση/αφαίρεση, όροι πληρωμής) οι παραγγελίες προωθούνται στο Credit Control.
3. Αφού ολοκληρωθεί ο πιστωτικός έλεγχος οι παραγγελίες «πέφτουν» στο μηχανογραφικό σύστημα της αποθήκης. Η διαδικασία αυτή γίνεται αυτόματα μέσω γεφυρών μεταξύ του ERP και WMS συστήματος.
4. Στο WMS πραγματοποιείται stock control και απελευθερώνονται οι παραγγελίες, που το απόθεμα επαρκεί, για να συλλεχθούν. Είναι φανερό ότι η πολιτική εξυπηρέτησης ακολουθεί τον κανόνα F.I.F.S. (First In First Served).

Για να καταλήξουμε στην βέλτιστη μέθοδο συλλογής θα πρέπει να μελετήσουμε ορισμένα στοιχεία όπως ο αριθμός παραγγελιών ανά μέρα, οι γραμμές ανά παραγγελία, το πλήθος των κωδικών κ.α.

Παρακάτω παρατίθενται πίνακες με τα κιβώτια και τις παραγγελίες που διαχειρίζεται η αποθήκη ανά μέρα για έναν ολόκληρο χρόνο (πάρτημα 1-πίνακες 2,3).

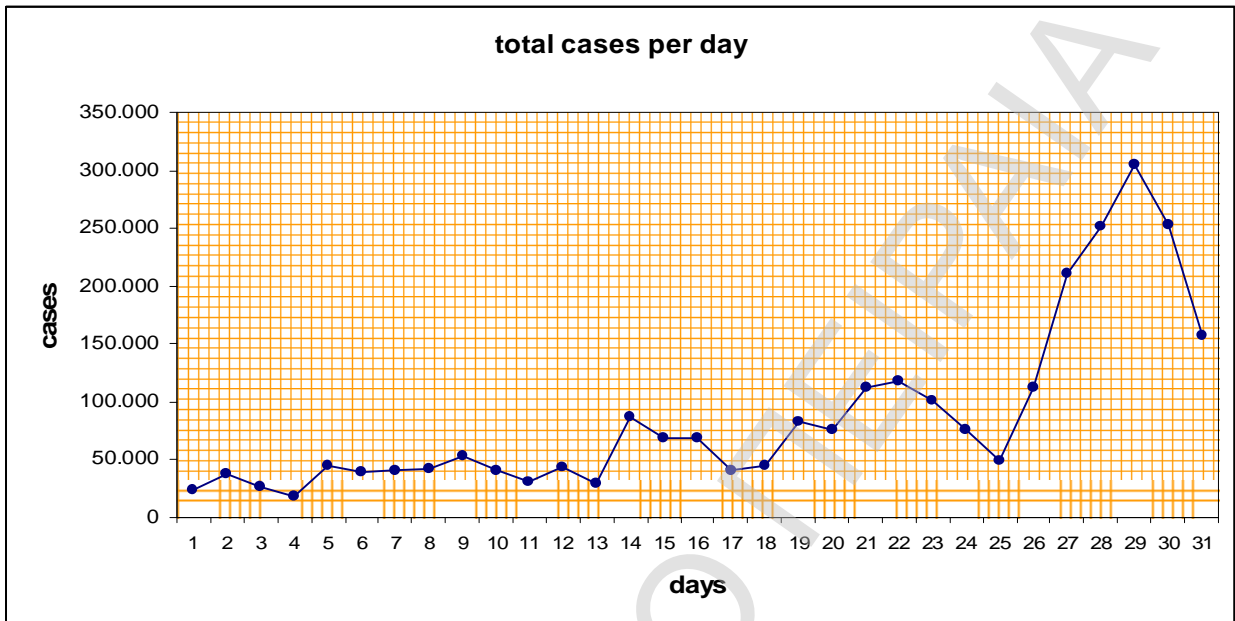
Αυτό που εξάγεται από τους πίνακες με ένα γρήγορο υπολογισμό είναι ότι ο μέσος όρος κιβωτίων ανά παραγγελία είναι:

$$\text{Avg cs/order} = \frac{2.690.304}{27.694} = 97$$

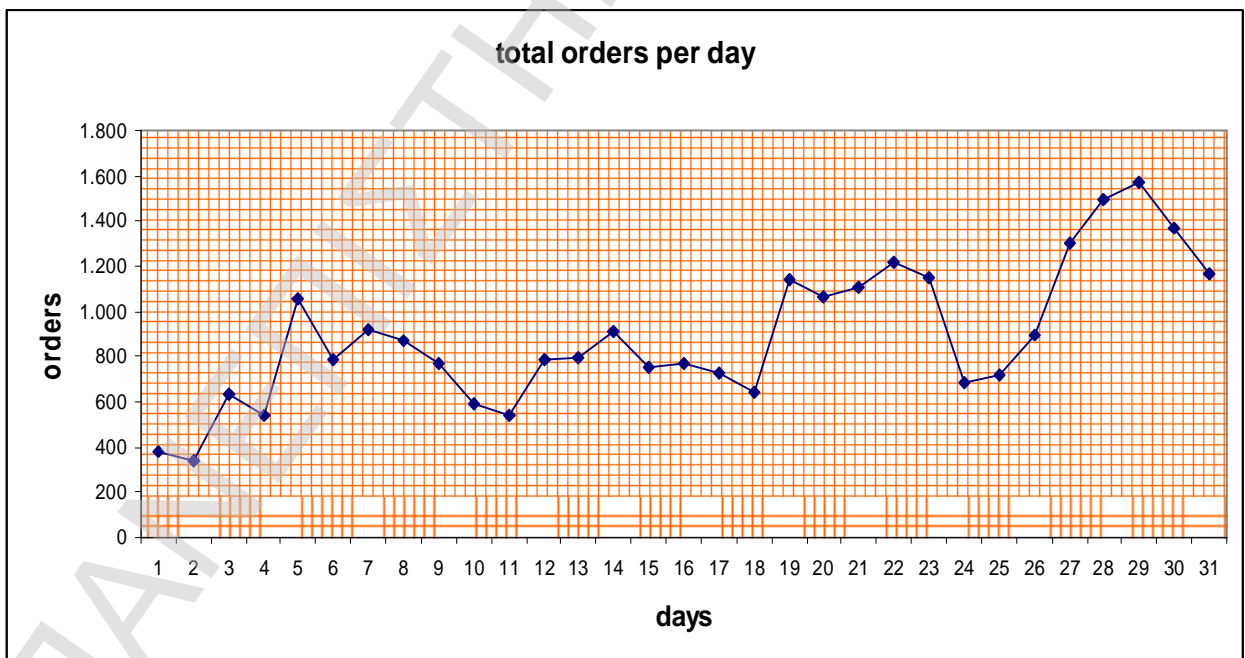
Ένα ακόμα χαρακτηριστικό είναι η σημαντικά αυξημένη τάση πωλήσεων που παρατηρείται στο τέλος κάθε μήνα και ισοδυναμεί με εντατικοποίηση του picking. Επιπροσθέτως από στοιχεία που μας έδωσε η εταιρία προκύπτει ότι το 30 % των



εξερχόμενων κιβωτιών αφορά πωλήσεις ολόκληρης παλέτας, ενώ το υπόλοιπο ποσοστό μεμονομένα κιβώτια.

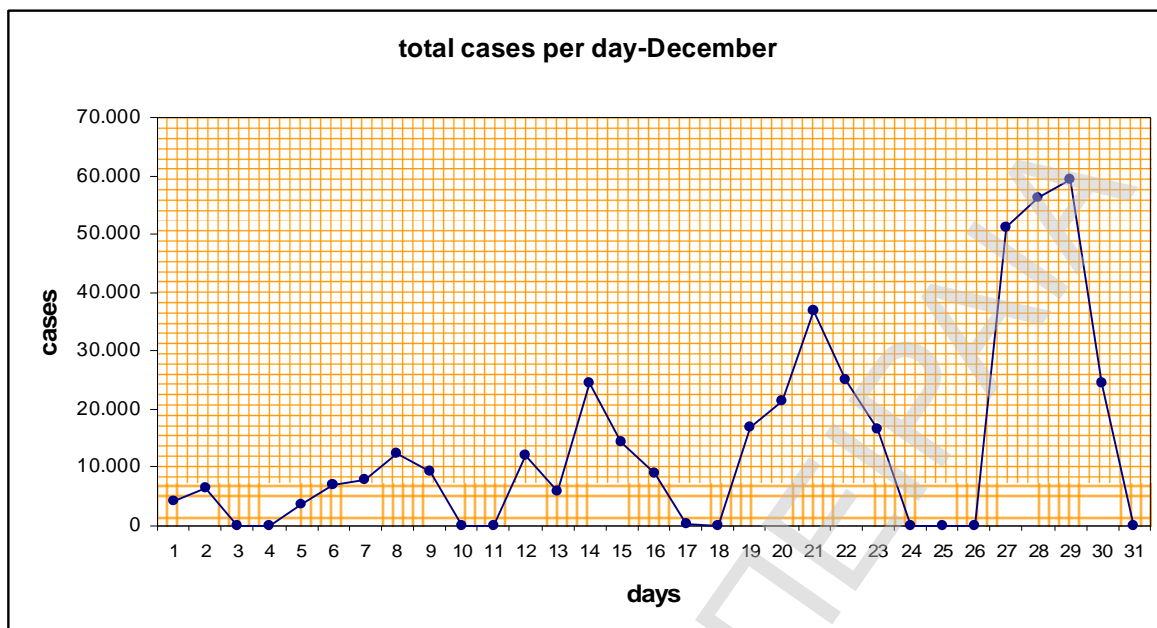


**Διάγραμμα 3.1 :** Πωλήσεις κιβωτιών ανά μέρα (sales pattern).



**Διάγραμμα 3.2 :** Παραγγελίες ανά μέρα (orders pattern).

Η μελέτη μας θα επικεντρωθεί στο μήνα Δεκέμβριο, όπου παρουσιάζονται οι μεγαλύτερες πωλήσεις, έτσι ώστε η επιλογή μας να βασιστεί στις πιο ακραίες συνθήκες συλλογής.



**Διάγραμμα 3.3 :** Πωλήσεις κιβωτίων ανά μέρα μηνός Δεκεμβρίου.

Μετά από επεξεργασία των στοιχείων που μας έδωσε η εταιρία προέκυψε ο ακόλουθος πίνακας για το μήνα Δεκέμβριο, που περιέχει πληροφορίες για το πλήθος γραμμών και κιβωτίων ανά παραγγελία και τη συχνότητα εμφάνισής τους.

Π.χ. έχουμε 167 παραγγελίες με πέντε γραμμές και συνολικό αριθμό συλλεχθέντων κιβωτίων 20.766.

Από τον πίνακα μπορούμε να εξάγουμε ότι :

- Το 86,5% των παραγγελιών έχουν μέχρι και 10 γραμμές.
- Το 86,5% των παραγγελιών αυτών αποτελούν το 65% των πωλήσεων.

Άρα η πλειονότητα των παραγγελιών αποτελείται από λίγες γραμμές.

December		
Orders	Lines	Cases
1177	1	82.415
641	2	37.947
341	3	30.398
230	4	21.192
167	5	25.916
175	6	20.766
137	7	13.937
97	8	16.896
96	9	15.789
79	10	10.990
66	11	9.704
63	12	8.824
50	13	12.303
38	14	7.264
43	15	13.203
38	16	12.618
26	17	7.507
31	18	12.124
27	19	13.342
19	20	8.898
20	21	9.191
19	22	9.143
17	23	9.169
8	24	4.265
4	25	2.825
3	26	1.583
5	27	1.407
6	28	2.519
1	29	262
1	30	199
1	31	781
1	32	1.198

Πίνακας 3.4 : Αριθμός γραμμών και κιβωτίων ανά πλήθος παραγγελιών.

Με περαιτέρω επεξεργασία των δεδομένων μας παίρνουμε στοιχεία όπως ο μέσος αριθμός κιβωτίων ανά παραγγελία και ο μέσος αριθμός κιβωτίων ανά γραμμή.

December						
Orders	Lines	Cases	Cases/order	Cases/line	Avg cs/ord	Avg cs/line
1177	1	82.415	70	70	<b>330</b>	<b>22</b>
641	2	37.947	59	30		
341	3	30.398	89	30		
230	4	21.192	92	23		
167	5	25.916	155	31		
175	6	20.766	119	20		
137	7	13.937	102	15		
97	8	16.896	174	22		
96	9	15.789	164	18		
79	10	10.990	139	14		
66	11	9.704	147	13		
63	12	8.824	140	12		
50	13	12.303	246	19		
38	14	7.264	191	14		
43	15	13.203	307	20		
38	16	12.618	332	21		
26	17	7.507	289	17		
31	18	12.124	391	22		
27	19	13.342	494	26		
19	20	8.898	468	23		
20	21	9.191	460	22		
19	22	9.143	481	22		
17	23	9.169	539	23		
8	24	4.265	533	22		
4	25	2.825	706	28		
3	26	1.583	528	20		
5	27	1.407	281	10		
6	28	2.519	420	15		
1	29	262	262	9		
1	30	199	199	7		
1	31	781	781	25		
1	32	1.198	1198	37		

**Πίνακας 3.5 :** Ανάλυση παραγγελιών μηνός Δεκεμβρίου.

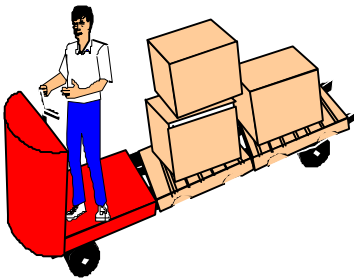
Παρατηρούμε λοιπόν ότι κατά μέσο όρο κάθε παραγγελία περιέχει 330 κιβώτια με αναλογία 22 ανά γραμμή.

Συνοψίζοντας τις παρατηρήσεις μας έχουμε:

- αριθμό παραγγελιών σχετικά μικρό ( avg orders/day 117),
- αριθμός των γραμμών παραγγελίας σχετικά περιορισμένος (avg lines 15),
- πλήθος κωδικών μικρός (49 SKUs),
- πληρότητα γραμμής περίπου μισή παλέτα προϊόντος (avg cs/pll 50),
- μέγεθος παραγγελίας περίπου έξι παλέτες προϊόντος ( 6 x 50 = 300 cs),
- οι παραγγελίες «πέφτουν» διαρκώς στην αποθήκη.

Όλα τα παραπάνω μας οδηγούν στη λύση *picking* ανά παραγγελία με χειροκίνητο σύστημα order picking για μείωση της επένδυσης.

### 3.5.6 Διαδικασία συλλογής παραγγελιών



Ο εργαζόμενος που ασχολείται με την συλλογή των παραγγελιών (εφεξής picker) πηγαίνει στον υπεύθυνο της αποθήκης για να παραλάβει τη λίστα συλλογής (picking list) όπου εκεί αναγράφεται ο κωδικός που πρέπει να συλλεχθεί, η απαιτούμενη ποσότητα καθώς και η θέση στην οποία βρίσκεται ο κωδικός. Ο αριθμός των picking lists κατά κύκλο προσδιορίζεται από τον

αριθμό των μονάδων συλλογής που μπορούν να τοποθετηθούν στο καρότσι ή στην παλέτα που χρησιμοποιεί ο picker. Με το που τελειώσει ένας κύκλος περισυλλογής ο picker και μεταφέρει τα πράγματα στον χώρο αποστολών (dispatch area) τότε ένας νέος κύκλος ξεκινάει. Με τη χρήση σύγχρονων τεχνολογιών οι κωδικοί πάνω στη λίστα συλλογής δεν είναι τυχαία τυπωμένοι αλλά με μια λογική σειρά (sorting) για να τους συγκεντρώσει ο picker διανύοντας όσο το δυνατό μικρότερες αποστάσεις. Βέβαια στη μείωση των αποστάσεων σημαντικό ρόλο παίζει και η τοποθέτηση των προϊόντων μέσα στην αποθήκη με τα ταχείας κυκλοφορίας προϊόντα να έχουν τοποθετηθεί κοντά στους χώρους φορτοεκφορτώσεων.

Τέλος με τη χρήση RF technology οι λίστες συλλογής μπορούν να καταργηθούν αφού αυτές εμφανίζονται ηλεκτρονικά στα scanner των pickers.

Ο εργαζόμενος σκανάρει αρχικά τη θέση συλλογής, στη συνέχεια σκανάρει τον κωδικό του είδους και τέλος πληκτρολογεί την ποσότητα που συνέλεξε. Επαναλαμβάνει τη διαδικασία αυτή έως ότου ολοκληρωθεί η παραγγελία και αποθέτει τα εμπορεύματα στο χώρο φόρτωσης.

Το picking χωρίζεται σε 5 επίπεδα:


1. Pallet Picking: συλλογή ακέραιας παλέτας.
2. Layer Picking: συλλογή στρώσης παλέτας.
3. Case Picking: συλλογή χαρτοκιβωτίου.
4. Split Case Picking: συλλογή δευτερογενούς συσκευασίας (inner packs).
5. Broken Case Picking: συλλογή τεμαχίου.

Η κατηγορία 1, δηλαδή οι ακέραιες παλέτες, συλλέγονται από θέσεις stock από τους χειριστές περονοφόρων. Μ' αυτό τον τρόπο περιορίζονται οι κινήσεις ανατροφοδοσίας και επιταχύνεται η συλλογή της παραγγελίας.

Μετά τη συλλογή εμπορευμάτων εκδίδονται οι αντίστοιχες ετικέτες αποστολής οι οποίες αναγράφουν τα εξής στοιχεία σε αναγνώσιμη μορφή:

- Ø Επωνυμία πελάτη.
- Ø Διεύθυνση αποστολής.
- Ø Αριθμό κόλλα αποστολής.
- Ø Αριθμό παραγγελίας.

Ο αριθμός παραγγελίας υπάρχει και σε μορφή barcode.

	<b>SPIRITS SA</b>	Μεσογείων 50 , 15890 Χολαργος , Αθήνα Τηλ. (210) 6599033 , Fax.(210) 6599030
<b>ΕΠΩΝΥΜΙΑ:</b>		<b>ΚΩΔΙΚΟΣ:</b>
<b>ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ:</b>		
<b>ΑΡ.ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ:</b>		<b>ΑΠΟ</b>

ετικέτα αποστολής

### 3.6 ΑΝΑΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ – VALUE ADDED SERVICES



Μια διαδικασία που τείνει να γίνει από τις βασικότερες στις αποθήκες εταιρειών που ανήκουν κυρίως στον χώρο των fast moving consumer goods (FMCG). Η διαδικασία αυτή περιλαμβάνει ενέργειες που δίνουν αξία στο προϊόν όπως το προωθητικό πακετάρισμα (promotional packaging), το stickering, το labeling, το kitting, το repackaging που προσδίδουν αξία στο προϊόν στο ράφι ή του δίνουν όλα εκείνα τα νόμιμα στοιχεία που θα του επιτρέψουν τη διανομή και πώληση.

Τρεις είναι οι βασικοί λόγοι ανασυσκευασίας της Spirits AE:

- **Stickering:** από τη διαδικασία του stickering περνάνε ορισμένα προϊόντα που ο χαμηλός όγκος πωλήσεων δεν τους επιτρέπει να εισάγονται με ελληνικά στοιχεία στην πίσω ετικέτα (back label). Το εργοστάσιο δεν αναλαμβάνει αυτή τη διαδικασία για μικρό αριθμό κιβωτίων. Στην πίσω ετικέτα υπάρχουν πληροφορίες για τον παρασκευαστή οίκο, την χώρα εμφιάλωσης, τον εισαγωγέα κτλ. Ο νόμος ορίζει ότι αυτές οι πληροφορίες θα πρέπει να αναγράφονται στα ελληνικά και γι' αυτό το λόγο στα προϊόντα αυτά γίνεται η διαδικασία του stickering (ετικετοκόλληση με τα απαραίτητα στοιχεία). Στα προϊόντα με μεγάλο όγκο πωλήσεων το back label είναι στα ελληνικά από το εργοστάσιο παραγωγής τους.
- **Standard Repackaging:** από τη διαδικασία του standard repackaging περνάνε προϊόντα τα οποία εισάγονται σε bulk μορφή δηλαδή χωρίς κιτίο φιάλης. Στο χώρο της ανασυσκευασίας οι φιάλες τοποθετούνται σε κιτίο και επανατοποθετούνται στο ίδιο χαρτοκιβώτιο. Αυτό γίνεται επειδή στο κανάλι διανομής του λιανεμπορίου (κυρίως αλυσίδες supermarket) οι φιάλες δεν πωλούνται χωρίς κουτί.
- **Promotional Repackaging:** ίσως η πιο σημαντική διαδικασία ανασυσκευασίας από τη σκοπιά του marketing και των πωλήσεων. Από αυτή την διαδικασία περνάνε προϊόντα με υψηλό όγκο πωλήσεων. Σκοπός είναι στα προϊόντα να τοποθετηθούν διάφορα δώρα ώστε να προσελκύσουν το αγοραστικό κοινό. Υπάρχουν τα λεγόμενα on packs (με την αγορά μίας φιάλης και το αντίστοιχο δώρο), twin packs (με την αγορά δύο φιαλών και το αντίστοιχο δώρο) κτλ. Η διαδικασία του promotional repackaging έχει αυξημένους όγκους τους μήνες Νοέμβριο-Δεκέμβριο λόγω των Χριστουγέννων και Φεβρουάριο-Μάρτιο λόγω του Πάσχα.

Παρακάτω παρατίθεται πίνακας με το ποσοστό του κάθε κωδικού (επί των συνολικών του πωλήσεων) που ανασυσκευάζεται:

Value Added Services		
SKU	Process	% of total volume
Π2	Stickering	100
Π7	Stickering	100
Π8	Stickering	100
Π13	Stickering	100
Π25	Stickering	100
Π30	Stickering	100
Π35	Stickering	100
Π36	Stickering	100
Π44	Stickering	100
Π18	Promotional repack.	60
Π22	Promotional repack.	50
Π23	Standard repack.	50
Π24	Promotional repack	60
Π31	Pr. & St. repack.	100
Π12	Promotional repack.	20
Π38	Promotional repack.	40
Π47	Promotional repack.	60
Π48	Standard repack.	100
Π49	Standard repack.	100
Π3	Promotional repack.	50
Π4	Promotional repack.	100

**Πίνακας 3.6 :** Διαδικασία ανασυσκευασίας και ποσοστό συμμετοχής των κωδικών.

Συνολικά είκοσιένα κωδικοί περνάνε από τον χώρο της ανασυσκευασίας, σε δεκατρείς εκ των οποίων ανασυσκευάζεται το σύνολο της εισαγόμενης, στην αποθήκη, ποσότητας.

Η μετάφραση σε κιβώτια των όσων αναφέραμε βρίσκεται στον πίνακα 3.7.





Value Added Services	
SKU	Cases
Π2	941
Π7	5273
Π8	446
Π13	340
Π25	689
Π30	4273
Π35	3566
Π36	4626
Π44	379
Π18	64804
Π22	103294
Π23	91247
Π24	34380
Π31	795040
Π12	5464
Π38	54510
Π47	144816
Π48	37896
Π49	33801
Π3	34246
Π4	11623
<b>TTL</b>	<b>1.431.654</b>

**Πίνακας 3.7 :** Κιβώτια ανά κωδικό που ανασυσκευάστηκαν το 2005.

Παρατηρούμε ότι το 52% της συνολικής εισερχόμενης ποσότητας θα περάσει από το χώρο της ανασυσκευασίας. Με ένα πρόχειρο υπολογισμό συμπεραίνουμε πως περίπου  $1.431.654 / 12 = 119.305$  κιβώτια ανασυσκευάζονται κάθε μήνα.

Τα βασικά υλικά της ανασυσκευασίας χωρίζονται σε τρία είδη:

- **Repackaging Materials:** είναι όλα τα υλικά συσκευασίας, όπως χαρτοκιβώτια, κουτιά, κυψέλες, ταινίες κτλ, που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία ενός καινούριου κιβωτίου. Τα υλικά αυτά προμηθεύονται από Έλληνες προμηθευτές και είναι όλα τοποθετημένα σε ευρωπαϊκές.
- **Διαφημιστικό Υλικό (ΔΥ):** είναι όλα τα δώρα που χρησιμοποιούνται στο προωθητικό πακετάρισμα. Τα υλικά αυτά προμηθεύονται από Έλληνες και ξένους προμηθευτές (κυρίως από Κίνα) και είναι όλα τοποθετημένα σε ευρωπαϊκές.

- **Stickers:** στην κατηγορία stickers συμπεριλαμβάνονται τα αυτοκόλλητα φιάλης (back labels), barcodes, επικοινωνιακά αυτοκόλλητα, εκπτωτικά αυτοκόλλητα κ.α. που ολοκληρώνουν τη διαδικασία της ανασυσκευασίας. Αυτά προμηθεύονται από Έλληνες προμηθευτές. Δεν είναι τοποθετημένα σε παλέτες αφού λόγω του μικρού τους μεγέθους ένα κιβώτιο περιλαμβάνει χιλιάδες τεμάχια. Ο συνηθέστερος τρόπος συσκευασίας τους είναι το ρολό και ο συνηθέστερος τρόπος αποθήκευσής τους είναι οι θυρίδες.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑΣ

### 3.7 ΑΝΑΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ - REPLENISHMENT



Όπως θα δούμε και σε επόμενη ενότητα η αποθήκη θα λειτουργεί με το σύστημα δεσμευμένης θέσης picking στο πρώτο επίπεδο των ραφιών τύπου back to back και άναρχης τοποθέτησης στοκ στα ανώτερα επίπεδα.

Κατά τη διάρκεια της ημέρας θα πραγματοποιούνται εργασίες ανατροφοδοσίας των θέσεων συλλογής, οι οποίες ομαδοποιούνται σε τρεις κατηγορίες :  
α) ανεξάρτητες, β) αυτόματες για picking list και γ) έκτακτες.

#### 1. Ανεξάρτητες.

Όταν μια θέση συλλογής αδειάζει αυτόματα το σύστημα δημιουργεί εντολές ανατροφοδοσίας της θέσης picking (δυνατότητα παρέμβασης του υπευθύνου), οι οποίες «πέφτουν» στο τερματικό του χειριστή του περονοφόρου.

Το σύστημα κάνει μια πρόταση που περιέχει :

- το είδος (κωδικός, περιγραφή),
- την παρτίδα,
- την ποσότητα,
- τη θέση προορισμού,
- τη θέση αφετηρίας.

Ο χειριστής του περονοφόρου αφού τοποθετήσει την παλέτα στη θέση συλλογής σκανάρει (διαβάζει) τον κωδικό της θέσης συλλογής και on line – real time ενημερώνεται το σύστημα για την αλλαγή στη θέση παλέτας. Κατά τη διάρκεια της εργασίας η παλέτα εμφανίζεται ως δεσμευμένο απόθεμα.

Βασική προϋπόθεση κατά τη διαδικασία της ανατροφοδοσίας είναι η τήρηση των κανόνων FIFO.

#### 2. Έκτακτες Αναπληρώσεις.

Γίνονται στα νεκρά διαστήματα της αποθήκης και ύστερα από ενεργοποίηση των διαδικασιών από τον υπεύθυνο. Για να καταστεί αυτό δυνατό εκδίδεται μια αναφορά με τις θέσεις picking, όπου τα διαθέσιμα τεμάχια / κιβώτια είναι περιορισμένα (προληπτική αναπλήρωση).

#### 3. Αυτόματες για picking list.

Γίνεται συγκεντρωτικά σε συγκεκριμένες χρονικές στιγμές (στο τέλος ή στην αρχή της βάρδιας), αφού πρώτα έχουν δρομολογηθεί οι παραγγελίες της συγκεκριμένης μέρας και έχουν εκδοθεί οι εντολές picking. Η ανατροφοδοσία των θέσεων picking γίνεται με στόχο την πλήρη κάλυψη των αναγκών του επιλεγμένου κύματος παραγγελιών.

Πρέπει να σημειώσουμε ότι για τους κωδικούς, που η ζητούμενη ποσότητα παραγγελιών είναι μεγαλύτερη από τη χωρητικότητα της θέσης picking, θα

τοποθετείται η πλεονάζουσα ποσότητα σε θέση pro – picking, για γρήγορη αναπλήρωση. Από τη θέση pro – picking γίνεται τροφοδοσία της θέσης picking, όταν διαπιστωθεί έλλειψη αποθέματος.

### 3.8 ΑΝΑΤΑΚΤΟΠΟΙΗΣΗ - REFILL



Στόχος της ανατακτοποίησης είναι η όσο το δυνατόν καλύτερη αξιοποίηση του αποθηκευτικού χώρου. Μπορεί να γίνεται περιοδικά ή κατά τη διάρκεια των νεκρών χρόνων της αποθήκης.

Συχνά προκύπτει η ανάγκη κάποιες παλέτες να μετακινηθούν από μια θέση αποθήκευσης σε κάποια άλλη. Τέτοιου είδους ανάγκες προκύπτουν σε περιπτώσεις:

- Αναδιαμόρφωσης κάποιων ραφιών.
- Μεταφοράς παλετών, από εναλλακτικό - προσωρινό χώρο αποθήκευσης στο χώρο που αποθηκεύονται κανονικά.
- Μεταφοράς παλέτας, από «κατά εξαίρεση» θέση στην κανονική θέση αποθήκευσής της.
- Αναδιάταξης ραφιών drive in (ιδιαίτερα σημαντικό).
- Μεταφοράς ή αλλαγής θέσεων picking (πχ λόγω εποχικότητας).

Το σύστημα τροφοδοτεί τον υπεύθυνο αποθήκης με αναφορές για ποιες παλέτες θέλουν ανατακτοποίηση και προτείνει νέες θέσεις αποθήκευσης, χωρίς να είναι αυτές δεσμευτικές.

Η διαδικασία ενεργοποιείται με πρωτοβουλία του υπεύθυνου αποθήκης, ο οποίος ελέγχει τις προτάσεις του συστήματος για το σχέδιο αναδιάταξης κάνοντας, όπου θεωρεί σκόπιμο, τις απαραίτητες τροποποιήσεις.

Οι προτάσεις του συστήματος λαμβάνουν υπόψη τους τόσο τα στατικά χαρακτηριστικά των ειδών (μέγεθος, συσκευασία), όσο και τα δυναμικά χαρακτηριστικά τους (εποχικότητα, πολιτικές πωλήσεων).

Το σύστημα επιτρέπει στον υπεύθυνο πλήρη ελευθερία κινήσεων, δεν του επιτρέπει όμως να παραβεί κάποιους βασικούς κανόνες πάνω στους οποίους στηρίζεται η κατηγοριοποίηση των θέσεων αποθήκης (π.χ. δεν μπορεί να ζητήσει μετακίνηση μιας παλέτας με επικίνδυνο υλικό σε μη ασφαλή περιοχή).

Κάθε εσωτερική μετακίνηση καταγράφεται και αποθηκεύεται από το σύστημα στο αντίστοιχο αρχείο. Για κάθε μετακίνηση κρατούνται στοιχεία για την εξαγωγή αναφορών και δεικτών όπως :

- Η αιτία της μετακίνησης.
- Οι κωδικοί των παλετών που μετακινήθηκαν.
- Η αρχική θέση της κάθε παλέτας.
- Η τελική θέση της κάθε παλέτας.
- Λογιστική κίνηση / εγγραφή εφόσον απαιτείται π.χ. καταστροφή, επαναβιομηχανοποίηση.

### 3.9 ΑΠΟΓΡΑΦΗ - STOCK COUNT



Στόχος των απογραφών είναι η βελτίωση του διαχειριστικού ελέγχου της αποθήκης και ο εντοπισμός προβλημάτων και λαθών κατά την εκτέλεση των παραγγελιών. Το κύκλωμα των απογραφών αποτελείται από τις ημερήσιες απογραφές των θέσεων picking, την απογραφή των κενών θέσεων stock, την απογραφή συγκεκριμένων κωδικών και θέσεων και τις κυκλικές απογραφές.

Οι ημερήσιες απογραφές των θέσεων picking γίνονται ανά ομάδα κωδικών, μετά το πέρας της συλλογής παραγγελιών και αποσκοπούν στον εντοπισμό ποσοτικών διαφορών.

Η απογραφή των κενών θέσεων stock αποσκοπεί στον εντοπισμό λανθασμένων κινήσεων απόθεσης ή τακτοποίησης. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιείται μηχανογραφική κατάσταση, που εξάγεται από το WMS και αναφέρει τις κενές θέσεις ανά διάδρομο.

Η απογραφή συγκεκριμένων κωδικών αποσκοπεί στον έλεγχο αποθεμάτων σε ορισμένα είδη στα οποία έχει παρατηρηθεί συγκεκριμένο πρόβλημα ή υπάρχουν παραβιάσεις απόθεσης ή συλλογής.

Η κυκλική απογραφή είναι η πλήρης απογραφή ορισμένων κωδικών ανά τακτά χρονικά διαστήματα, τα οποία καθορίζονται ανάλογα με την ταχυκίνηση, τη διαβάθμιση ABC και την αξία του προϊόντος.

Η εκτέλεση των απογραφών πραγματοποιείται ως εξής :

Ο καταμετρητής με το ασύρματο τερματικό του σκανάρει όλες τις θέσεις στις οποίες του υποδεικνύει το σύστημα ότι βρίσκονται τα απογραφόμενα είδη και στη συνέχεια δίνει τον κωδικό του είδους (σκανάροντας), την παρτίδα και την ποσότητα. Τα στοιχεία αυτά καταχωρούνται στην βάση δεδομένων του συστήματος.

Όταν ολοκληρωθεί η εισαγωγή όλων των στοιχείων ενεργοποιείται η διαδικασία σύγκρισης των ποσοτήτων που θα έπρεπε να υπάρχουν και των ποσοτήτων που απογράφηκαν και εκδίδεται αναφορά διαφορών απογραφής.

Σε περίπτωση που εμφανιστεί διαφορά εκτελείται διορθωτική κίνηση (ΔΑΦΑ). Η διόρθωση μπορεί να είναι είτε φυσικής θέσης, δηλαδή το είδος Α δεν βρέθηκε στη θέση X αλλά στη θέση Y, οπότε γίνεται ενδοδιακίνηση (συστημική ή πραγματική), είτε ποσότητας (έλλειμμα - πλεόνασμα) οπότε ακολουθείται διαδικασία εντοπισμού της διαφοράς.

Η διαδικασία της απογραφής πραγματοποιείται πάντα σε ώρες που δεν γίνονται άλλες κινήσεις στην αποθήκη, ώστε να εξασφαλιστεί ότι οι ποσότητες που απογράφονται δεν θα αλλάξουν μέχρι να ολοκληρωθεί η διαδικασία απογραφής.

### 3.10 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΠΙΣΤΡΟΦΩΝ / ΑΚΥΡΩΣΕΩΝ – RETURNS MANAGEMENT



Σημαντική διαδικασία αποτελεί η διαχείριση επιστροφών κυρίως στις εταιρίες που ανήκουν στο κλάδο τροφίμων και ποτών. Στον κλάδο αυτό τα προϊόντα έχουν ημερομηνία λήξης και ληγμένα προϊόντα στην αγορά μπορεί να προκαλέσουν σημαντικά έως και θανατηφόρα κρούσματα ασθένειας στο κοινωνικό σύνολο. Πέρα από αυτό και η λανθασμένη αποστολή οδηγεί σε επιστροφές. Η διαχείριση ενός κιβωτίου από επιστροφή κοστίζει δέκα φορές περίπου περισσότερο από την διαδικασία αποστολής του. Οι λόγοι που οδηγούν σε επιστροφές/ακυρώσεις για την Spirits AE είναι:

#### Ø Λάθος παραγγελία - Άρνηση παραλαβής.

Λέγοντας λάθος παραγγελία εννοούμε λάθος κωδικός ή/και λάθος ποσότητα, λάθος ημέρα παράδοσης, ανύπαρκτο barcode (κυρίως για s/m) κτλ με αποτέλεσμα την άρνηση παραλαβής από τον πελάτη.

#### Ø Ληγμένα προϊόντα.

Υπάρχουν κάποια προϊόντα της Spirits AE που έχουν ημερομηνία λήξης. Όταν αυτά λήξουν στο ράφι του πελάτη η εταιρεία προχωρά στη συλλογή τους από φόβο μήπως πουληθούν στην αγορά από απροσεξία ή δόλο τρίτων.

#### Ø Ανάκληση προϊόντων.

Επιστροφές μπορούμε να έχουμε από ποιοτικά προβλήματα του προϊόντος όπως δυσάρεστες οσμές, θολό χρώμα ή από προβλήματα παραγωγής όπως σπασμένοι λαιμοί, χαλασμένα καπάκια, σκισμένες ετικέτες, ραγισμένα μπουκάλια κ.

#### Ø Κατεστραμμένα προϊόντα λόγω μεταφοράς.

Η καταπόνηση που δέχονται τα εμπορεύματα κατά τη μεταφορά τους ενδέχεται να αλλοιώσει τη συσκευασία τους και να τα μετατρέψει σε ακατάλληλα προς πώληση.

#### Ø Αντικατάσταση προϊόντων.

Υπό το βάρος της επίτευξης των στόχων πωλήσεων, λόγω έλλειψης κάποιων προϊόντων, γίνονται συμφωνίες με πελάτες για αγορά κάποιου άλλου, το οποίο θα αντικατασταθεί, όταν υπάρξει διαθεσιμότητα στην αποθήκη. Αυτή η πρακτική οδηγεί σε επιστροφές.

## Ø Οικονομικοί λόγοι πελατών.

Πολλές φορές οι πελάτες δε μπορούν να ανταπεξέλθουν στις οικονομικές τους υποχρεώσεις απέναντι στην εταιρεία. Έτσι η εταιρεία προχωρά στην επιστροφή προϊόντων από τις αποθήκες του πελάτη ώστε να μειωθεί το ανοιχτό του οικονομικό υπόλοιπο.

## **Πως γίνεται η επιστροφή**

Όταν υπάρχει αίτημα επιστροφής από τον πελάτη τότε ο πωλητής τοποθετεί στο CRM μια αίτηση εντολής επιστροφών, όπου αναγράφεται:

- Ø ο πελάτης,
- Ø οι κωδικοί προς επιστροφή,
- Ø η ποσότητα αυτών,
- Ø η ημερομηνία που τιμολογήθηκαν στον πελάτη,
- Ø ο λόγος επιστροφής.

Στη συνέχεια θα πρέπει να δοθεί έγκριση από το Διευθυντή Περιφέρειας και τον Οικονομικό ή/και το Γενικού Διευθυντή (ανάλογα το μέγεθος της επιστροφής).

Μόλις τελειώσει και το στάδιο των εγκρίσεων το αίτημα μεταβιβάζεται στο τμήμα Logistics και δρομολογείται η επιστροφή. Τέλος για να γίνει δεκτή μια επιστροφή από την αποθήκη πρέπει τα προϊόντα :

- § να είναι συσκευασμένα σε κιβώτια της εταιρείας και όχι σε σακούλες, κασόνια κτλ.
- § να είναι με τέτοιο τρόπο συσκευασμένα ώστε να είναι μετρήσιμα.
- § να συνοδεύονται από Δελτίο Αποστολής του πελάτη, ευανάγνωστο και πλήρως αναλυτικό.

Μετά την εισαγωγή των επιστρεφόμενων ειδών στην αποθήκη ακολουθεί η διαλογή τους και ο χαρακτηρισμός τους ως :

### Ακατάλληλα

Αν τα προϊόντα είναι κατεστραμμένα ή ληγμένα τότε θα γίνουν οι απαραίτητες ενέργειες ώστε να οδηγηθούν στη χωματερή.

### Κατάλληλα.

Αν τα προϊόντα είναι εμπορεύσιμα ή μετά από μικρή επεξεργασία ανακτήσουν τα ποιοτικά στάνταρ της εταιρείας τότε θα οδηγηθούν ξανά προς πώληση.

### Κατάλληλα για συγκεκριμένη χρήση

Αν τα προϊόντα έχουν τεχνικά προβλήματα τα οποία τα καταστούν μη εμπορεύσιμα όπως σκισμένες ετικέτες, προβληματικά καπάκια κτλ αλλά το περιεχόμενο είναι ποιοτικά άψογο τότε αυτά οδηγούνται σε διαφημιστικές εταιρείες για να χρησιμοποιηθούν σε χορηγίες, γευστικές δοκιμές, δωρεές και άλλες κοινωνικές εκδηλώσεις.

Η Spirits ΑΕ έχει υπολογίσει πως ο όγκος των επιστροφών της αποτελεί το 4% της συνολικής διακίνησης. Περίπου 107.612 κιβώτια επιστρέφονται μέσα σε ένα οικονομικό έτος.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ



### **3.11 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΘΕΣΕΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΟ ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ - JOB DESCRIPTIONS**

Πέρα από καθαρές και ολοκληρωμένες διαδικασίες ένα σύγχρονο κέντρο διανομής για να λειτουργεί αποτελεσματικά, θα πρέπει να στελεχωθεί με άξιους ανθρώπους που θα μπορούν να υποστηρίξουν και να βελτιώσουν τις διαδικασίες που έχουν εφαρμοσθεί. Στο κομμάτι αυτό κάνουμε μια περιγραφή των θέσεων εργασίας σε ένα κέντρο διανομής.

#### **1. Διευθυντής Κέντρου Διανομής ( Warehouse & Distribution Manager ).**

- a) Ο διευθυντής του Κ.Δ. είναι υπεύθυνος του στρατηγικού σχεδιασμού logistics της εταιρείας.
- b) Είναι υπεύθυνος της διασφάλισης ποιότητας (quality assurance) των παρεχόμενων υπηρεσιών του Κ.Δ. ώστε αυτές να πληρούν τους κανόνες και τις πολιτικές της εταιρείας.
- c) Είναι υπεύθυνος απέναντι στην εταιρεία και στο νόμο σε θέματα υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων και εγκαταστάσεων.
- d) Κύριο μέλημά του η ομαλή και χωρίς προβλήματα λειτουργία του Κ.Δ. στο επιτρεπτό κόστος και υψηλό service που θέτει η εταιρεία.

#### **2. Υπεύθυνος Αποθήκης ( Warehouse Supervisor ).**

- a) Ο υπεύθυνος αποθήκης προγραμματίζει την εκτέλεση των εργασιών της αποθήκης κατανέμοντας, ταυτόχρονα, τις εργασίες αυτές στους εργαζόμενους.
- b) Είναι υπεύθυνος για την εικόνα της αποθήκης. Εποπτεύει τις εργασίες της αποθήκης και επιλύει τυχόν προβλήματα που παρουσιάζονται κατά την εκτέλεσή τους.
- c) Είναι υπεύθυνος για την υποστήριξη της λειτουργίας των φορητών τερματικών και για την καλή κατάσταση του μηχανογραφικού εξοπλισμού της αποθήκης.
- d) Αξιολογεί την απόδοση των εργαζομένων και μετρά την παραγωγικότητα της αποθήκης.
- e) Είναι υπεύθυνος για την καλή κατάσταση των περονοφόρων και του λοιπού εξοπλισμού της αποθήκης.

#### **3. Υπεύθυνος Δρομολόγησης ( Routing Planner ).**

- a) Προγραμματίζει φορητά για μεταφορά container από το λιμάνι.
- b) Ασχολείται με την ανεύρεση και εποπτεία οδηγών και διανομέων ώστε οι παραγγελίες να φθάνουν στον πελάτη στο σωστό χρόνο, στη σωστή ποιότητα και ποσότητα.
- c) Δρομολογεί τις παραγγελίες έτσι ώστε να εκτελούνται όλες με τον οικονομικότερο τρόπο (πλήρωση φορητών).
- d) Επικοινωνεί με τα πρακτορεία και καθορίζει το ωράριο φόρτωσης.
- e) Αξιολογεί την απόδοση των οδηγών και μετρά την παραγωγικότητα της διανομής.

- f) Επικοινωνεί με τους πελάτες για καταγραφή σημειώσεων και παρατηρήσεων όσο αφορά την συμπεριφορά οδηγών, απαιτήσεις πελατών (ώρες παράδοσης κτλ) κα.

#### **4. Βοηθός Αποθήκης ( Warehouse Administrator ).**

- a) Καθοδηγεί την τακτοποίηση των παλετών στα ράφια.
- b) Απαγορεύει την είσοδο ακατάλληλων υλικών και προϊόντων.
- c) Καθοδηγεί και ελέγχει την ομαλή τροφοδοσία των θέσεων συλλογής, συντονίζει την απογραφή των θέσεων συλλογής, μοιράζει τις λίστες συλλογής στους pickers, εντοπίζει τυχόν προβλήματα συσκευασίας και εισηγείται αλλαγές στις θέσεις συλλογής.
- d) Πραγματοποιεί τις απογραφές της αποθήκης.
- e) Εποπτεύει την συντήρηση των περονοφόρων και μηχανολογικού εξοπλισμού της αποθήκης.

#### **5. Βοηθός Δρομολόγησης ( Routing Administrator ).**

- a) Γνωρίζει την μηχανολογική κατάσταση των φορτηγών της εταιρείας.
- b) Ασχολείται με προβλήματα που αφορούν τη μηχανολογική τους κατάσταση και είναι της απολύτου υπευθυνότητάς του.
- c) Είναι υπεύθυνος για την αναχώρηση των φορτηγών της εταιρείας όπως προβλέπει η σχετική νομοθεσία.
- d) Είναι υπεύθυνος για την τακτοποίηση, συλλογή και τροφοδοσία των οδηγών με τα απαραίτητα συνοδευτικά έγγραφα.

#### **6. Προϊστάμενος Ράμπας ( Dock Supervisor ).**

- a) Επιβλέπει την συγκέντρωση των μονάδων αποστολής στη ράμπα και ελέγχει τους οδηγούς στην φόρτωση/εκφόρτωση.
- b) Είναι υπεύθυνος της τήρησης προτεραιότητας στην διαδικασία φόρτωσης/εκφόρτωσης.
- c) Ελέγχει την φόρτωση/εκφόρτωση των προϊόντων σε σχέση με τα παραστατικά.
- d) Διατηρεί καθαρό και άνευ εμποδίων τον χώρο των ραμπών.
- e) Ελέγχει τις πληροφορίες των ετικετών που εκδίδονται και σημαίνει τις παλέτες.

#### **7. Εργάτης Συλλογής ( Picker ).**

- a) Παρακολουθεί τις θέσεις συλλογής σύμφωνα με τις οδηγίες των προϊσταμένων και τις σχετικές λίστες ανατροφοδοσίας.
- b) Ασχολείται με την καταμέτρηση των αποθεμάτων των θέσεων συλλογής.
- c) Συλλέγει εμπορεύματα από τις συγκεκριμένες θέσεις συλλογής για τον σχηματισμό παραγγελιών.
- d) Εντοπίζει τυχόν λάθη, προβλήματα, ελλείψεις ή καταστροφές και τα αναφέρει έγκαιρα στον Υπεύθυνο Αποθήκης.

## **8. Χειριστής Περονοφόρου ( Lift truck Operator ).**

- a) Είναι υπεύθυνος για την λήψη παλετών από χώρους buffer και τοποθέτησή τους στον χώρο κύριας αποθήκευσης.
- b) Ασχολείται με την εξαγωγή των παλετών από την θέση τους σύμφωνα με τις εντολές και οδηγίες των προϊσταμένων.
- c) Τροφοδοτεί τις θέσεις συλλογής με ολόκληρες παλέτες.
- d) Φορτώνει και εκφορτώνει τα φορτηγά στους χώρους παραλαβών και αποστολών.
- e) Πραγματοποιεί εσωτερικές μετακινήσεις παλετών σύμφωνα πάντα με τις οδηγίες προϊσταμένων.
- f) Ελέγχει το επίπεδο φόρτισης της μπαταρίας του περονοφόρου.

## **9. Εργάτης Γενικών Καθηκόντων ( In-House Worker ).**

- a) Ασχολείται με την παλετοποίηση ή αναπαλετοποίηση χύμα φορτίων.
- b) Μεταφέρει κενές παλέτες.
- c) Ασχολείται στην γραμμή παραγωγής της ανασυσκευασίας.
- d) Ασχολείται με την τακτοποίηση και διαλογή των επιστροφών.

## **10. Υπεύθυνος Ανασυσκευασίας ( Repackaging Supervisor ).**

- a) Ασχολείται με την τήρηση του πλάνου ανασυσκευασίας της εταιρείας ώστε να καλυφθούν οι ανάγκες των πωλήσεων.
- b) Δημιουργεί τα συνταγολόγια (BOMs) της ανασυσκευασίας και ζητά τα απαραίτητα υλικά από την αποθήκη.
- c) Μετρά την απόδοση των εργαζομένων και την δυναμικότητα της γραμμής παραγωγής.
- d) Έρχεται σε επαφή με σωματεία εργαζομένων σε περιπτώσεις που θέλει να χρησιμοποιήσει παραπάνω εργάτες στη γραμμή παραγωγής λόγω φόρτου εργασίας.

## **11. Χειριστής Η/Υ ( PC Operator ).**

- a) Χειρίζεται το μηχανογραφικό σύστημα για την έκδοση μηχανογραφικών καταστάσεων και παραστατικών αποστολής.
- b) Ασχολείται με: καταχώρηση στοιχείων container, έκδοση δελτίων εισαγωγής, καταχώρησης αριθμού τιμολογίων και έκδοσης συγκεντρωτικής φόρτωσης ανά φορτηγό.
- c) Τυπώνει τα picking lists, ετικέτες παλετών και όλα τα reports που έχουν σχέση με τα KPIs.
- d) Αρχαιοθετεί παραστατικά και λοιπά έντυπα διακίνησης.
- e) Αποτελεί το προσωπικό των γραφείων του ΚΔ.

### 3.12 ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΚΑΛΗΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ - GOOD STORAGE PRACTICES (GSP)

Λέγοντας GSP εννοούμε όλα εκείνα τα απαραίτητα μέτρα που θα πρέπει να συμπεριληφθούν κατά τη διαδικασία της αποθήκευσης και διανομής έχοντας σκοπό:

A) την παράδοση του προϊόντος στον πελάτη σε καλή ποιότητα για ασφαλή χρήση (good quality and safe to use).

B) την αύξηση παραγωγικότητας και ασφάλειας των εργαζομένων (maximize productivity and safety).

GSP πρέπει να υπάρχει σε όλο το φάσμα των δραστηριοτήτων μιας αποθήκης. Ξεκινώντας από την παραλαβή, προχωρώντας στην αποθήκευση και καταλήγοντας στη διανομή, τα μέτρα αυτά θα επηρεάσουν τη συνολική λειτουργία του κέντρου διανομής επενδύοντας μερικώς έως και καθόλου από το κεφάλαιο της επιχείρησης.

#### 1. Σωστή Σήμανση κατά τον Έλεγχο Παραλαβής Προϊόντων.

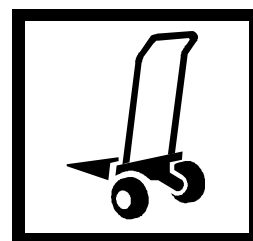


Είναι σημαντικό κατά την παραλαβή τα προϊόντα να χαρακτηρίζονται ως προς τις επόμενες κινήσεις τους ώστε να μην δημιουργείται σύγχυση για τον περαιτέρω τρόπο χρήσης τους. Έτσι με μια σειρά από labels θα μπορούν να ταυτοποιούνται ως προς την ποιότητά τους και να καταλήγουν σε συγκεκριμένους χώρους μέσα στην αποθήκη (ανάλογα την περίπτωση) για να διαχειριστούν.

Μ' αυτό τον τρόπο μειώνονται οι πιθανότητες να διανεμηθούν ακατάλληλα προϊόντα σε πελάτες καθώς και εξαλείφεται το κόστος κίνησης του κωδικού σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού αλλά και το κόστος επιστροφής του από το τελικό σημείο. Η σωστή σήμανση θα αποτρέψει από αυξημένες και λανθασμένες κινήσεις μηχανημάτων και εργατών που κοστίζουν σε χρήμα και χρόνο και θα αυξήσει το ποσοστό των ικανοποιημένων πελατών.

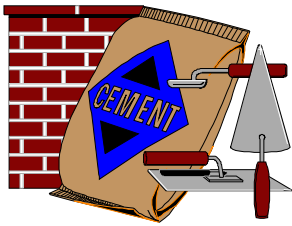
#### 2. Απαραίτητα Εργαλεία Αποθήκης.

Οι εργαζόμενοι σε μια αποθήκη θα πρέπει να έχουν τα σωστά εργαλεία στο σωστό χρόνο για να κάνουν τις εργασίες τους. Πολύτιμος παραγωγικός χρόνος χάνεται όταν εργαζόμενοι περιφέρονται στους χώρους της αποθήκης ψάχνοντας ένα παλετοφόρο χειρός ή ταινία περιτυλίγματος για να μεταφέρουν ή να δέσουν μία παλέτα. Υπολογιστές τσέπης, маркаδόροι, stretch films, wrap films, σουγιάδες, αυτοκόλλητες ταινίες είναι μερικά από τα πολλά μικροεργαλεία που χρησιμοποιούνται καθημερινά στην αποθήκη και θα πρέπει να αποθηκεύονται σε συγκεκριμένα μέρη ώστε να είναι εύκολα και γρήγορα προσβάσιμα.



**Hand**

### 3. Συντήρηση Εξοπλισμού και Κτιρίου.



Η κατάλληλη συντήρηση του εξοπλισμού της αποθήκης όσο και του κτιρίου παίζει πρωτεύον ρόλο στο θέμα ασφάλειας των εργαζομένων. Είναι προφανές πως πρέπει να υπάρχει προληπτικό πρόγραμμα συντήρησης από τα πιο μικρά εργαλεία της αποθήκης μέχρι και τον ηλεκτρολογικό/μηχανολογικό εξοπλισμό αυτής. Σημαντικό ποσοστό αστοχιών παρατηρείται συνήθως στα ράφια παλετών κυρίως από τα χτυπήματα των περονοφόρων. Τέτοια προβλήματα όταν παρουσιάζονται θα πρέπει να αναφέρονται αμέσως στη διεύθυνση ώστε να αντικαθίστανται ή να επιδιορθώνονται αμέσως για να αποτρέπονται τυχόν ατυχήματα σε εργαζόμενους αλλά και προϊόντα.

### 4. Πυροπροστασία.

Στις ΗΠΑ πρόσφατη μελέτη έδειξε ότι πυρκαγιά σε αποθήκη συμβαίνει κάθε 22 ώρες και μόλις το 29% των επιχειρήσεων που έχουν υποστεί μεγάλες πυρκαγιές συνεχίζουν την επιχειρηματική τους δραστηριότητα. Είναι λοιπόν απαραίτητο ένα πρόγραμμα πυροπροστασίας για κάθε αποθήκη. Το National Fire Protection Association έχει κατηγοριοποιήσει τους διάφορους τύπους πυρκαγιάς σε κλάσσεις ανάλογα τον τύπο των υλικών, τη μέθοδο και τα εργαλεία που χρειάζονται για να κατασβησθεί. Αυτές οι κλάσσεις είναι:



- § **Class A:** Συνήθης υλικά όπως χαρτί ή ξύλο. Σ' αυτήν την περίπτωση χρησιμοποιούνται πυροσβεστήρες νερού.
- § **Class B:** Εύφλεκτα υλικά όπως γκάζι ή λάδι. Στις περιπτώσεις αυτές επειδή τα προϊόντα πετρελαίου επιπλέον στο νερό χρησιμοποιούνται πυροσβεστήρες διοξειδίου του άνθρακα CO<sub>2</sub>.
- § **Class C:** Ηλεκτρολογικός εξοπλισμός. Για κατάσβεση πυρκαγιάς σε ηλεκτρολογικό εξοπλισμό χρησιμοποιούνται κυρίως πυροσβεστήρες αφρού γιατί σε αντίθετη περίπτωση μπορεί να παρουσιαστούν φαινόμενα ηλεκτροπληξίας. Το 25% όλων των πυρκαγιών προέρχονται από ηλεκτρολογικά βραχυκυκλώματα.
- § **Class D:** Καύσιμα μέταλλα, όπως νάτριο και κάλιο. Σ' αυτήν την περίπτωση χρησιμοποιούνται ειδικοί πυροσβεστήρες σταθερής ατμοσφαιρικής πίεσης ξηράς κόνεως.

Οι αποθήκες πρέπει να είναι εφοδιασμένες με συστήματα αυτόματης πυρόσβεσης. Το σύστημα που προτιμάται συνήθως είναι η χρήση "sprinkler" που εκτοξεύουν νερό. Επίσης πρέπει να υπάρχουν πυροσβεστικές φωλιές, με εύκαμπτο σωλήνα μήκους συνήθως 30μ. που οδηγούν το νερό στις εστίες της πυρκαγιάς. Τέλος υποχρεωτική είναι η ύπαρξη πυροσβεστήρων διασκορπισμένων στα διάφορα σημεία του κτιρίου. Συνιστώμενη είναι και η χρήση συστημάτων ανίχνευσης της πυρκαγιάς. Το σύστημα συναργемού αποτελείται συνήθως από κουτάκια διασκορπισμένα στο κτίριο όπου μόλις σπάσει κανείς το τζάμι τους και θέσει σε λειτουργία το συναργемό, σειρήνες ειδοποιούν για την ύπαρξη πυρκαγιάς. Συστήνεται να υπάρχει ανεξάρτητο

σύστημα κατάσβεσης πυρκαγιών για το εξωτερικό της αποθήκης ώστε να προλαμβάνονται μικροσυμβάντα πριν πάρουν έκταση. Όλα τα μέτρα που αναφέρθηκαν είναι κατασταλτικά. Δεν είναι όμως μικρότερης σημασίας και τα προληπτικά. Προληπτικά μέτρα μιας αποθήκης είναι ο καθαρισμός αυτής, η απαγόρευση του καπνίσματος, η συντήρηση του ηλεκτρολογικού δικτύου, οι ελεύθεροι διάδρομοι από υλικά και εμπόδια, σήματα και σήμανση και ότι άλλο ειδικά ανά περίπτωση μέτρο απαιτείται.

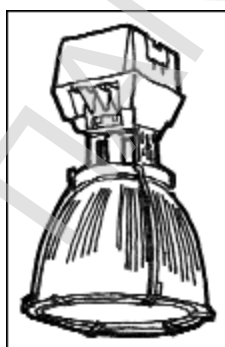
## 5. Κλιματισμός – Εξαερισμός.



Για την αποδοτική εργασία του προσωπικού και κυρίως για την διατήρηση των προϊόντων πρέπει συνήθως να διατηρείται μια σταθερή θερμοκρασία στην αποθήκη. Η συνήθης θερμοκρασία είναι περίπου 15°C. Το πρώτο βήμα στην αντιμετώπιση του θερμικού προβλήματος είναι η σωστή μόνωση της αποθήκης. Η βασικότερη πηγή απωλειών είναι συνήθως η οροφή, για αυτό προτιμάται να

κατασκευάζεται χωρίς τζάμια και ας απαιτεί αυτό τεχνητό φωτισμό. Και όταν ακόμη απαιτείται να μπουν τζάμια πρέπει να είναι διπλά. Η θερμοκρασία στα ψηλά ράφια είναι πολύ υψηλή σε σχέση με το επίπεδο του πατώματος το καλοκαίρι και το αντίθετο το χειμώνα. Ένα αποδοτικό σύστημα η εγκατάσταση μονάδων ψυχρού-θερμού αέρα. Μπορούν να τοποθετηθούν μέσα στην όλη κατασκευή αφήνοντας ελεύθερο το εσωτερικό περίγραμμα της αποθήκης. Το πιο συνηθισμένο σύστημα είναι η θέρμανση-ψύξη από ψηλά με συστήματα αμού χαμηλής πίεσης ή θερμού αέρα. Τα συστήματα αυτά παρουσιάζουν μικρή θερμική αδράνεια, πράγμα που συνίσταται όταν έχουμε την χρησιμοποίησή του επί πολλές ώρες ημερησίως. Προσοχή πρέπει να δίνεται στα συστήματα σωληνώσεων και αγωγών που πρέπει να είναι σε τέτοιο ύψος ώστε να μην τα φθάνει το χρησιμοποιούμενο περνοφόρο και υπάρχει κίνδυνος να τα καταστρέψει. Το θέμα του εξαερισμού θέλει κάποια ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μην έχουμε απώλεια θερμικού φορτίου. Στις υψηλές αποθήκες πρέπει να λαμβάνεται πρόνοια για ανανέωση του αέρα στην κορυφή της αποθήκης. Ο σωστός αερισμός είναι σύμμαχος και στην κατάσβεση της πυρκαγιάς. Όσο περισσότερη θερμότητα απαγάγουμε με τον αερισμό, τόσο λιγότερο νερό χρειαζόμαστε για να αντιμετωπίσουμε την φωτιά.

## 6. Φωτισμός.



Ο τεχνητός φωτισμός είναι συνάρτηση της χρήσης του κτιρίου και της φύσης των υλικών που πρόκειται να αποθηκευτούν. Χαμηλές είναι οι απαιτήσεις σε φωτισμό στην περίπτωση λίγων ειδών υλικών που τα επισκεπτόμαστε κατά αραιά διαστήματα και αντίθετα υψηλές οι απαιτήσεις όταν είναι πολλά τα είδη των υλικών και τα επισκεπτόμαστε τακτικά. Λίγες σχετικά αποθήκες αρκούνται στο φυσικό φωτισμό, που γίνεται κυρίως μέσω της οροφής. Συνήθως απαιτείται και τεχνητός φωτισμός, για τις σκοτεινές μέρες, για ψυχολογικούς λόγους του προσωπικού και βέβαια για λόγους ασφάλειας. Συνήθως χρειαζόμαστε το φως

στις επιφάνειες των ραφιών ώστε να ξεχωρίζει ο χειριστής, τα απαιτούμενα στοιχεία. Ο τεχνητός φωτισμός μπαίνει στην οροφή, συνίσταται δε να είναι αυτή βαμμένη με ανοιχτό χρώμα ώστε να αντανακλά το φως. Η τοποθέτηση των σημάτων στην οροφή μας διευκολύνει σημαντικά και στις περιπτώσεις επαναδιάταξης των ραφιών. Ευκολία σ' αυτήν την περίπτωση προσφέρει η χρήση λαμπτήρων φθορισμού (απλών, διπλών ή τριπλών) που μας επιτρέπει να πετύχουμε την απαιτούμενη κάθε φορά φωτιστική ένταση. Στις υψηλές αποθήκες (πάνω από 8μ.) όταν η θέση των ραφιών είναι σταθερή, συστήνονται οι λυχνίες υδραργύρου.

## 7. Μέσα Ατομικής Προστασίας (PPE).

Υπάρχει πλήθος προϊόντων στο εμπόριο που προορίζονται για την ασφάλεια εργαζομένων σε χώρους εργοστασίων και αποθηκών. Τέτοια υλικά είναι προστατευτικά γυαλιά, πλαστικά καπέλα, μπότες από καουτσούκ, ειδικές φόρμες, γάντια, μάσκες και πλήθος άλλων προϊόντων που προστατεύουν τον εργαζόμενο από πτώσεις



αντικειμένων ή εμποδίζουν το τραυματισμό του από ορατή (πτώση κιβωτίου) ή αόρατη (διαρροή γκαζιού) αιτία μέσα στην αποθήκη. Η χρήση τέτοιων εργαλείων είναι αποκλειστική ευθύνη της διεύθυνσης να τις επιβάλλει όπου χρειάζεται. Κάθε εργαζόμενος που υποχρεούται να φοράει PPE θα πρέπει να λαμβάνει μια στοιχειώδη εκπαίδευση για τον τρόπο που θα τα φοράει και που θα τα αποθέτει καθώς και τον τρόπο συντήρησης και

καθαρισμού τους.

## 8. Ασφάλεια.



Οι αποθήκες αποτελούν από τους έναν από τους βασικότερους στόχους για κλοπή αφού μέσα σ' αυτές βρίσκονται προϊόντα σε αφθονία. Οι επίδοχοι μπορεί να είναι οι ίδιοι οι εργαζόμενοι της αποθήκης ή εξωτερικοί κλέφτες. Μελέτες έχουν δείξει πως τα προϊόντα κινδυνεύουν περισσότερο από τους εργαζόμενους της αποθήκης κατά τη διάρκεια ωρών αιχμής ή κατά τη διάρκεια της νυχτερινής βάρδιας λόγω της κόπωσης και της ελλιπούς παρακολούθησης. Ένα από τα ισχυρότερα εργαλεία

ασφάλειας στις μέρες μας αποτελούν οι κάμερες κλειστού κυκλώματος (CCTV) με ποσοστά μείωσης κλοπών έως και 75%. Οι κάμερες αυτές τοποθετούνται σταθερά σε όλους τους χώρους της αποθήκης. Θα πρέπει να τοποθετηθούν σε στρατηγικά σημεία ώστε να καλύπτουν όλα τα σημεία της αποθήκης, εσωτερικά και εξωτερικά. Οι κάμερες συνδέονται όλες μαζί σε ένα κέντρο όπου στέλνουν το σήμα τους. Εκεί καταγράφεται η εικόνα σε DVD όλο το 24ωρο. Πολλές φορές αυτά τα κέντρα είναι συνδεδεμένα με τα πλησιέστερα αστυνομικά τμήματα και σε περίπτωση συναγερμού έχουμε άμεση ενημέρωση των αρχών. Συνήθως το

σύστημα ειδοποιεί αμέσως την αστυνομία και μετά από λίγο θέτει σε λειτουργία τον συναγερμό, ώστε να της δώσει τον απαιτούμενο χρόνο να φθάσει. Ο συναγερμός είναι συνήθως ηχητικός, μπορεί όμως να ανάβει αυτόματα και όλα τα εξωτερικά φώτα της αποθήκης. Τέλος η ύπαρξη φύλακα στην πύλη, όλο το 24ωρο, είναι απαραίτητη ώστε να καταγράφει την είσοδο και έξοδο όλων όσων μπήκαν στην αποθήκη και το σκοπό αυτών. Επίσης συνίσταται να υπάρχουν πινακίδες με την ένδειξη *μόνο εξουσιοδοτημένο προσωπικό* σε χώρους που δεν θέλουμε να έχει πρόσβαση ο οποιοσδήποτε.

## 9. Καθαριότητα.

Οι απαιτήσεις για ένα απόλυτα καθαρό περιβάλλον αποθήκης μάλλον είναι μη ρεαλιστικές. Αυτό όμως δεν εμποδίζει την υιοθέτηση ενός προγράμματος καθαριότητας που θα εξασφαλίζει ένα καθαρό και ασφαλές περιβάλλον εργασίας. Τα συνηθέστερα εμφανιζόμενα απορρίμματα αποθηκών είναι χαρτιά, ξύλα, υλικά συσκευασίας, πλαστικά κλπ. Αυτά όταν βρίσκονται στους διαδρόμους διέλευσης των περονοφόρων μπορούν να προκαλέσουν ατύχημα μέχρι και ανατροπή του ίδιου του περονοφόρου. Ο συνηθέστερος τρόπος απαλλαγής από τα απορρίμματα είναι η συγκέντρωσή τους σε προκαθορισμένο χώρο και η απομάκρυνσή τους, είτε με μέσα της αποθήκης είτε κατόπιν συμφωνίας με τον Δήμο, με τα απορριματοφόρα αυτού. Ένα πρόγραμμα καθαριότητας και συντήρησης θα πρέπει να ακολουθεί τα 5 S των Ιαπωνών στον τομέα υγιεινής και ασφάλειας στο χώρο εργασίας ώστε να στεφθεί με απόλυτη επιτυχία:



- Ø **SEIRI (ξεκαθαρίζουμε):**  
Ξεκαθαρίζουμε τι χρειαζόμαστε και το κρατάμε και τι όχι και το πετάμε.
- Ø **SEITON (οργανώνουμε):**  
Ότι χρειαζόμαστε το τοποθετούμε σε τέτοιο σημείο ώστε όταν το χρειαστούμε να είναι εύκολα και γρήγορα προσβάσιμο.
- Ø **SEISO (καθαρίζουμε):**  
Καθαρίζουμε μηχανήματα και χώρους, δεν επιτρέπουμε απορρίμματα στο χώρο εργασίας.
- Ø **SEKETSU (διατηρούμε):**  
Προσπαθούμε να διατηρήσουμε τους χώρους καθαρούς μετά τον καθαρισμό, εργαζόμαστε χωρίς να ρυπαίνουμε ασυλλόγιστα.
- Ø **SHITSUKE (δεσμευόμαστε):**  
Όλα τα παραπάνω γίνονται τρόπος ζωής και συμπεριφοράς μέσα στην αποθήκη.



## 10. Σήμανση – Αναγνώριση.

Η εύκολη αναγνώριση προϊόντων και θέσεων θα κάνει ευκολότερη, γρηγορότερη, και ακριβέστερη τη διαχείριση των υλικών. Γι' αυτό πρέπει να χρησιμοποιούνται:

- ✓ Εύκολα αναγνώσιμες ετικέτες παλετών.
- ✓ Εύκολα αναγνώσιμες ετικέτες των θέσεων αποθήκευσης.
- ✓ Επιγραφές για την ένδειξη και αναγνώριση των αποθηκευτικών διαδρόμων.

Επίσης σημαντική είναι και η σήμανση που επιβάλλεται να υπάρχει μέσα στην αποθήκη για να προτρέψει ή να αποτρέψει τους εργαζόμενους σε συγκεκριμένες ενέργειες. Τέτοια σήμανση είναι η εξής:

### RECOMMENDATION TO USE PROTECTIVE EQUIPMENTS



Use Mask



Use Hand Gloves



Use respirator



Use helmet



Use eye goggles



Use ear protector



Use face cover



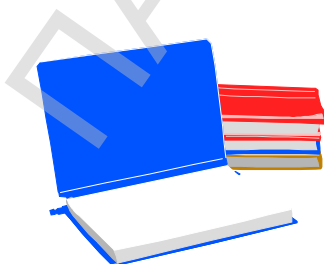
Use welding cover

## 11. Συνεχής Εκπαίδευση-Κατάρτιση.

Οι διαδικασίες της αποθήκης που πραγματοποιούνται από εργαζόμενους χωρίς την απαραίτητη επιμόρφωση πάσχουν από χαμηλή ποιότητα, χαμηλή παραγωγικότητα και έλλειψη ασφάλειας. Οι καταστάσεις αυτές δημιουργούν εκνευρισμό στη διεύθυνση και μη παραγωγικό κλίμα στο χώρο εργασίας. Ο μόνος τρόπος αποφυγής δυσλειτουργιών είναι η υιοθέτηση ενός προγράμματος εκπαίδευσης υπαλλήλων, που σίγουρα θα επιφέρει σημαντικά αποτελέσματα. Η αποθήκη πλέον είναι ένας σύγχρονος οργανισμός, με την τελευταία λέξη της τεχνολογίας να ενσωματώνεται στις λειτουργίες της πχ. barcodes, scanners, WMS, fleet management κλπ. όπου η έννοια του παλιού αποθηκάριου έχει πια εκλείψει.



## 12. Αρχεία-Διαδικασίες-Έγγραφα



Όλες οι λειτουργίες της αποθήκης θα πρέπει να καταγράφονται ώστε να είναι εύκολα προσβάσιμες όταν αναζητηθούν για οποιοδήποτε λόγο. Εκεί θα αναφέρονται τα πάντα σχετικά με κάθε διαδικασία της αποθήκης, από το πως γίνεται μέχρι το ποιος είναι υπεύθυνος για την επίλυση τυχόν προβλημάτων. Πρέπει κάθε αποθήκη να κρατάει αρχεία σχετικά με τις καταστροφές προϊόντων,

κινήσεις κωδικών, κωδικοί ανά πελάτη, αποθέματα, καρτέλες απογραφής, δελτία αποστολής κα. Πολλά από αυτά τα έγγραφα χρειάζονται σε τυχόν ελέγχους εφορίας καθώς και για τη συμπλήρωση λογιστικών βιβλίων.

Όλα τα παραπάνω αποτελούν στοιχεία του όρου GSP και η εφαρμογή τους θα αυξήσει την παραγωγικότητα και ασφάλεια των εργαζομένων και ταυτόχρονα θα δώσει αξία στο προϊόν ώστε ο καταναλωτής να μείνει απόλυτα ικανοποιημένος

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑΣ

## 4. ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

### 4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αλματώδης εξέλιξη των μεταφορικών μέσων και του διεθνούς εμπορίου, η ανάπτυξη μεγάλων μονάδων για τη συμπίεση του κόστους παραγωγής, η συστηματική παρακολούθηση και η ταχεία προώθηση των υλικών στην κατανάλωση καθώς και το συνεχώς μεταβαλλόμενο οικονομικό περιβάλλον, είναι οι βασικοί λόγοι της εντατικοποίησης των προσπαθειών στον τομέα της αποθήκευσης, ενώ ιδιαίτερη βαρύτητα έχει δοθεί στη σημασία του αποθηκευτικού κτιρίου για την αποδοτικότητα της επιχείρησης. Επιγραμματικά μπορούμε να πούμε ότι οι στόχοι του καλού σχεδιασμού αποθηκών είναι :

1. λειτουργία με χαμηλό κόστος που επιτυγχάνεται με υψηλή εκμετάλλευση χώρου, μείωση του κόστους διακίνησης υλικών, μείωση του ύψους αποθεμάτων, ικανοποίηση της παραγωγής και της κατανάλωσης, χαμηλό ρυθμό ζημιών και απωλειών.
2. εύκολη παρακολούθηση υλικών για χρέωσή τους και κατανομή ευθυνών για τυχόν ελλείψεις.
3. εξυπηρέτηση καταναλωτή με αποστολή παρτίδων της ποιότητας και ποσότητας που θέλει τη στιγμή που τις θέλει.
4. ποιοτικός έλεγχος εισερχομένων και εξερχομένων υλικών.
5. ελαστικότητα προσαρμογής στις συνεχώς μεταβαλλόμενες συνιστώσες σχεδιασμού.
6. επεκτασιμότητα για κάλυψη μελλοντικών αναγκών.

### 4.2 ΕΙΔΗ – ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΠΟΘΗΚΩΝ

Η ομαδοποίηση των αποθηκών μπορεί να γίνει με διάφορα κριτήρια, τα κυριότερα εκ των οποίων είναι η αποστολή της αποθήκης, η φύση των αποθηκευόμενων υλικών και η μορφή του αποθηκευτικού κτιρίου.

Ανάλογα με την αποστολή της αποθήκης διακρίνουμε :

1. αποθήκες πρώτων υλών,
2. αποθήκες υλικών συσκευασίας,
3. αποθήκες ετοιμών προϊόντων,
4. αποθήκες αχρήστων (σκραπ και απόβλητα),
5. αποθήκες ανταλλακτικών για συντήρηση μηχανών,
6. ενδιάμεσες αποθήκες.

Ανάλογα με τη φύση των αποθηκευμένων υλικών διακρίνουμε :

1. αποθήκες στερεών υλικών μοναδοποιημένου φορτίου,
2. αποθήκες χύδην υλικών,
3. αποθήκες υγρών υλικών,
4. αποθήκες αερίων υλικών.

Η μονιμότητα ή όχι της αποθήκης και η φύση των αποθηκευόμενων υλικών καθορίζουν τη μορφή του αποθηκευτικού κτιρίου, γι' αυτό συνήθως συναντάμε τις εξής κατηγορίες :

1. Υπαίθριες αποθήκες :

Τακτοποιημένη ή μη αποθήκευση υλικών σε ανοιχτούς χώρους. Κυρίως αποθηκεύονται ογκώδη υλικά που αντέχουν στη φθορά από τις καιρικές συνθήκες, φθηνά ή ακριβά που δεν κινδυνεύουν από κλοπές. Οι αποθήκες αυτές δεν παρουσιάζουν προβλήματα σχεδιασμού, υπάρχει όμως ανάγκη για περιφραγή και πλέγμα διαδρόμων για εύκολη λήψη και απόθεση φορτίου.

2. Υπόστεγα :

Σε αυτή τη μορφή αποθήκης υπάρχει κάλυψη των αντικειμένων από επάνω, όχι όμως και από δίπλα. Χρησιμοποιείται για υλικά μέσης αξίας, όχι ογκώδη, που αντέχουν σε φθορά από καιρικές συνθήκες, αλλά χρειάζονται προστασία από σκόνη, βροχή, ήλιο. Παρουσιάζουν εξοικονόμηση κόστους κατασκευής και ευκολία λήψης – απόθεσης φορτίου.

3. Κλειστές αποθήκες :

Προσφέρει, αυτή η μορφή αποθήκης, πλήρη προστασία στα αποθηκευόμενα υλικά.

4. Σιλό :

Τα σιλό χρησιμεύουν στην αποθήκευση υλικών τα οποία είναι χύδην, υγρά ή παχύρρευστα στερεά και συνήθων είναι προκατασκευασμένα.

5. Δεξαμενές :

Σε αυτές αποθηκεύονται συνήθως υγρά και αέρια υλικά και σπανιότερα χύδην. Κατασκευάζονται χτιστές, μεταλλικές και πλαστικές.

6. Πρόχειρες αποθήκες :

Είναι απαραίτητες σε έκτακτες περιπτώσεις όπως έκτακτη προμήθεια, ακύρωση παραγγελιών ή κερδοσκοπική αποθήκευση.

Από το σύνολο των κατηγοριών των αποθηκευτικών κτιρίων στην πράξη η συνηθέστερα απαντώμενη είναι η κλειστή αποθήκη, ο σχεδιασμός και η οργάνωση της οποίας αποτελούν τη σπονδυλική στήλη επάνω στην οποία θα βασιστεί ο τομέας διαχείρισης υλικών σε μια επιχείρηση. Πλέον σήμερα η αποθήκη έχει αναγνωριστεί ως κομβικό σημείο μιας επιχείρησης που μπορεί να επηρεάσει την εικόνα της προς τους πελάτες της, γεγονός που έχει μεγάλη συμμετοχή στο συνολικό κόστος της επιχείρησης. Γίνεται συνεπώς αντιληπτό ότι ο σωστός σχεδιασμός και η οργάνωση μιας αποθήκης, μπορεί να έχει πολλαπλά οφέλη σε έναν οργανισμό.

Επιγραμματικά μπορούμε να αναφέρουμε ότι η απουσία σχεδιασμού και οργάνωσης αποτελούν αιτίες δημιουργίας ή μη επίλυσης προβλημάτων που σχετίζονται με τα εξής θέματα :

- i. Ομαλή και απρόσκοπτη διακίνησης των υλικών στην αποθήκη.
- ii. Αποδοτική διαχείριση των αποθεμάτων.
- iii. Ταχύτητα εκτέλεσης των παραγγελιών.
- iv. Σωστή ποιοτική και ποσοτική παραλαβή των υλικών.
- v. Υψηλή εκμετάλλευση των μέσων διακίνησης στην αποθήκη.
- vi. Υψηλή αποδοτικότητα και παραγωγικότητα των εργαζομένων.
- vii. Σεβασμός στη διάρκεια ζωής των προϊόντων.

- viii. Σωστή εκτέλεση των απογραφών.
- ix. Έλλειψη φθορών και ζημιών.
- x. Βέλτιστη δυνατή εκμετάλλευση του χώρου (όγκου) αποθήκευσης.
- xi. Χαμηλόκοστη λειτουργία.

Στόχος μας στο κομμάτι αυτό της εργασίας είναι ο σωστός χωροταξικός σχεδιασμός του αποθηκευτικού κτιρίου, έτσι ώστε να καλύπτει πλήρως τις ανάγκες της εταιρείας και να συμβάλλει στην εξάλειψη των προβλημάτων που σχετίζονται με τα ανωτέρω θέματα.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑΣ

## 4.3 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΑΠΟΘΗΚΗΣ

Πριν ξεκινήσει ο σχεδιασμός μιας αποθήκης θα πρέπει να ληφθούν σημαντικές αποφάσεις για μια σειρά καθοριστικών παραμέτρων. Στις επόμενες παραγράφους, γίνεται αναλυτική παράθεση των θεμάτων αυτών, τόσο σε θεωρητικό επίπεδο, όσο και σε πρακτικό, καθώς θα υλοποιείται ο σχεδιασμός της αποθήκης της εταιρείας Spirits AE.

### 4.3.1. Επιλογή μεταξύ δεσμευμένου – άναρχου ή μικτού συστήματος

#### Δεσμευμένο Σύστημα Αποθήκευσης

Κάθε στοιχείο του χώρου της αποθήκης αντιστοιχίζεται αμφιμονοσήμαντα σε συγκεκριμένο κωδικό υλικού.

#### Άναρχο Σύστημα Αποθήκευσης

Κάθε στοιχείο του χώρου είναι διαθέσιμο για κάθε υλικό. Δεν υπάρχει η έννοια της αμφιμονοσήμαντης αντιστοίχισης, δηλαδή κάθε κωδικός μπορεί να τοποθετηθεί σε κάθε σημείο αποθήκευσης και δεν είναι γνωστό εκ των προτέρων που.

Η επιλογή μεταξύ άναρχης και δεσμευμένης θέσης θα γίνει αφού πρώτα αξιολογηθούν τα δύο συστήματα με συγκεκριμένα κριτήρια.

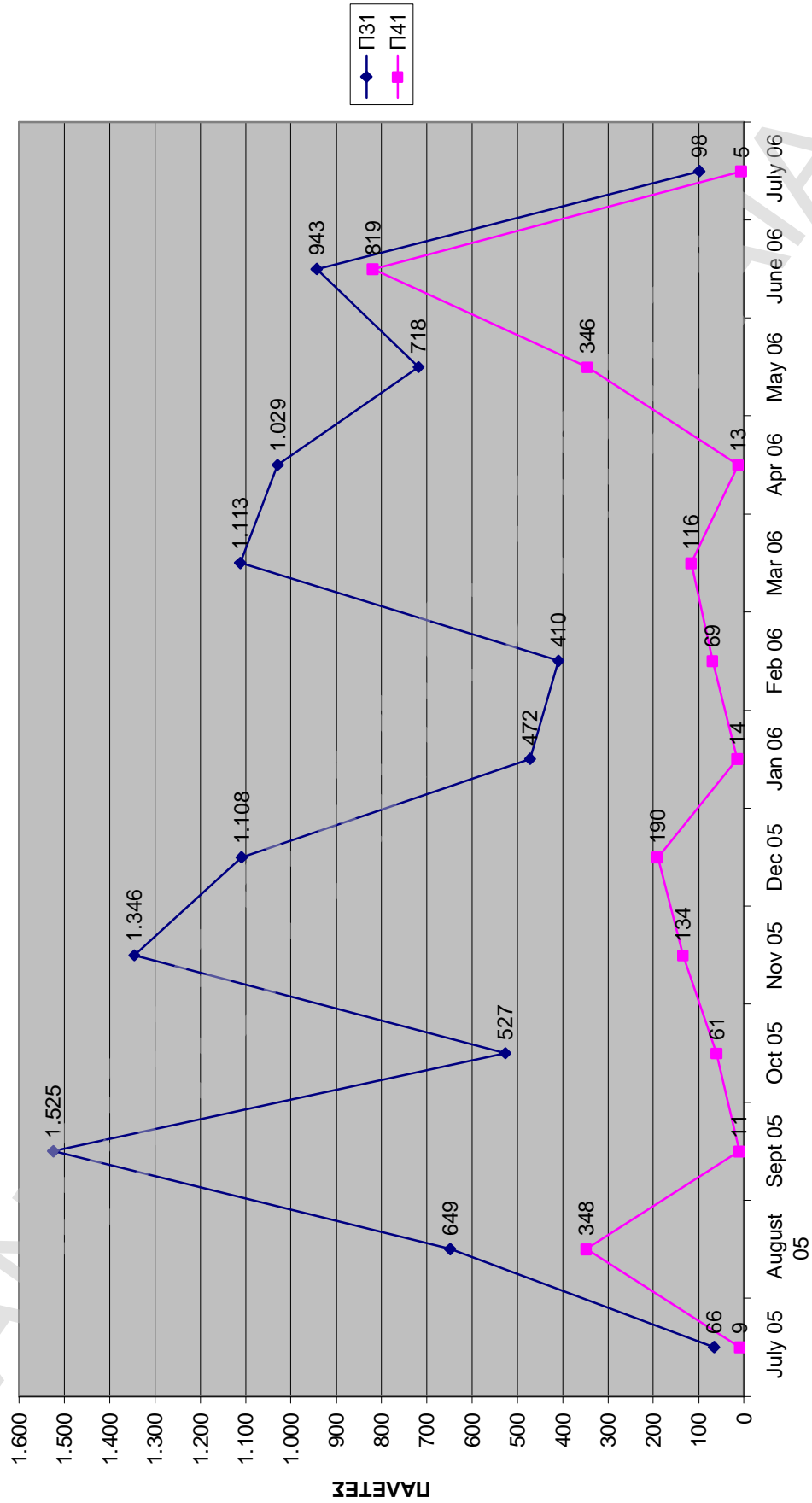
#### I. Εκμετάλλευση χώρου – πληρότητα

Εννοούμε τη συνέπεια που έχει η επιλογή μας ως προς την πληρότητα των θέσεων αποθήκευσης, που θα παρουσιάζει η αποθήκη μας σε διάφορες χρονικές στιγμές. Η επιλογή του άναρχου συστήματος πλεονεκτεί έναντι του δεσμευμένου. Επιλέγοντας δεσμευμένο σύστημα δέχεσαι αυτόματα ως χρήστης ότι εφόσον δεν υπάρχουν συγκεκριμένα εμπορεύματα στην αποθήκη ορισμένη χρονική περίοδο, τότε οι θέσεις στις οποίες έχουν αντιστοιχιστεί μένουν κενές, οπότε η πληρότητα της αποθήκης είναι κατ' ανάγκη χαμηλή. Στην πράξη έχει παρατηρηθεί ότι η πληρότητα μιας αποθήκης δε ξεπερνά το 50%, όταν έχει υιοθετηθεί δεσμευμένο σύστημα αποθήκευσης, ενώ στο άναρχο η πληρότητα αγγίζει το 90%.

Όπως έχουμε αναφέρει και σε προηγούμενες παραγράφους οι πωλήσεις τις εταιρείας παρουσιάζουν έντονες διακυμάνσεις για το σύνολο των κωδικών. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με το ότι οι προμηθευτές της εταιρείας βρίσκονται στο εξωτερικό, έχει ως αποτέλεσμα τη σημαντική διακύμανση αποθέματος ανά κωδικό μέσα στο έτος. Ενδεικτικά στο διάγραμμα που ακολουθεί φαίνεται στο απόθεμα ανά μήνα για δύο χαρακτηριστικούς κωδικούς. Για τον Π31 παρατηρούμε ότι στην αποθήκη μας μπορούμε να έχουμε από 66 παλέτες, το μήνα Ιούλιο έως και 1525 παλέτες, το μήνα Σεπτέμβριο. Αντίστοιχα για τον κωδικό Π41 το χαμηλότερο απόθεμα είναι 5 παλέτες και το υψηλότερο 819 παλέτες.

Όπως γίνεται αντιληπτό η υιοθέτηση δεσμευμένου συστήματος αποθήκευσης, θα οδηγήσει στο σχεδιασμό μιας αχανούς αποθήκης η οποία σε μεγάλα χρονικά διαστήματα θα παρέμενε άδεια.

## ΑΠΟΘΕΜΑ



**Διάγραμμα 4.1 :** Μηνιαία διακύμανση αποθέματος.

## II. Ταχύτητα λήψης φορτίου για σχηματισμό παραγγελιών

Το δεσμευμένο σύστημα διευκολύνει την ταχύτητα λήψης των παραγγελιών, αφού οι κωδικοί των εμπορευμάτων είναι αμφιμονοσήμαντα αντιστοιχισμένοι σε συγκεκριμένες θέσεις.

Το κριτήριο αυτό δεν έχει μεγάλη βαρύτητα για εμάς, διότι η αποθήκη μας θα είναι μηχανογραφημένη, δηλαδή θα εγκατασταθεί πληροφοριακό σύστημα διαχείρισης αποθηκών (WMS), το οποίο θα καθοδηγεί το συλλέκτη παραγγελιών στην αντίστοιχη θέση.

## III. Ασφάλεια εφαρμογής FIFO (First In First Out)

Σαν FIFO (First In First Out) θεωρείται η απαίτηση για διατήρηση χρονικής προτεραιότητας στην εξαγωγή εμπορευμάτων από μια αποθήκη. Το κριτήριο για τη διατήρηση της χρονικής προτεραιότητας είναι συνήθως η ημερομηνία λήξης της διάθεσης ή της κατανάλωσης του προϊόντος. Οπότε τα εμπορεύματα που έχουν την πιο κοντινή ημερομηνία λήξης πρέπει να συλλεγούν και να διατεθούν νωρίτερα από τα υπόλοιπα.

Το δεσμευμένο σύστημα αποθήκευσης πλεονεκτεί και σε αυτό το κριτήριο, αφού η αμφιμονοσήμαντη αντιστοίχιση διευκολύνει την αντιστοίχιση της πληροφορίας ημερομηνίας λήξης στη συγκεκριμένη θέση από όπου θα γίνεται η συλλογή.

Η παραμετροποίηση των αλγόριθμων συλλογής και ανατροφοδοσίας του WMS θα έχουν ως βασικό κριτήριο την τήρηση του FIFO, βάση της παρτίδας παραγωγής. Έτσι αν για έναν κωδικό έχουμε δύο θέσεις συλλογής, όπου στη μία υπάρχει η παρτίδα 5 και στην άλλη η παρτίδα 6, το σύστημα θα καθοδηγεί τον picker στη θέση με την παλαιότερη παρτίδα. Αντιστοίχως και οι εργασίες ανατροφοδοσίας θα γίνονται με την ίδια λογική.

Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφέρουμε ότι μόνο μερικά από τα εμπορεύματα της εταιρείας έχουν ημερομηνία λήξης αλλά υπάρχει η απαίτηση από τη διεύθυνση για εφαρμογή του κανόνα FIFO, σε όσο το δυνατό μεγαλύτερη έκταση, για εμπορικούς λόγους. Αναλυτικότερα για τη χρήση FIFO ή όχι θα μιλήσουμε σε επόμενη παράγραφο.

## IV. Ανάγκη γραμματειακής υποστήριξης

Εννοούμε την ανάγκη για διατήρηση και διαχείριση όγκου πληροφοριών που απαιτείται για την υποστήριξη κάθε μιας από τις δύο επιλογές συστήματος αποθήκευσης. Στο δεσμευμένο σύστημα οι διαχειριζόμενες πληροφορίες που έχουν σχέση με τα εμπορεύματα είναι στατικές (αμφιμονοσήμαντη αντιστοίχιση), οπότε δεν προκύπτει ανάγκη συνεχούς ενημέρωσης άρα και διαχείρισής τους.

Επομένως η ανάγκη γραμματειακής υποστήριξης είναι πολύ μικρότερη στην επιλογή δεσμευμένου συστήματος καθώς το άναρχο θέλει πολύ ισχυρή μηχανογράφηση τόσο σαν hardware – software, όσο και σε επίπεδο χρηστών.

Απόφαση της εταιρείας είναι να επενδύσει, πέρα από την κατασκευή του Κέντρου Διανομής, και στον καλύτερο δυνατό εξοπλισμό του, τόσο σε προγράμματα όσο και σε ανθρώπινο δυναμικό.

## V. Δυνατότητα ελέγχου, καταγραφής, απογραφής



Το κριτήριο αυτό αφορά τις λειτουργίες της αποθήκης και το βαθμό στον οποίο μπορούν να ελεγχθούν από το management της αποθήκης.

Το δεσμευμένο σύστημα αποθήκευσης πλεονεκτεί μόνο και μόνο γιατί τα εμπορεύματα είναι πάντα αντιστοιχισμένα σε συγκεκριμένες θέσεις. Έτσι μια λειτουργία σαν την απογραφή για παράδειγμα, εκτελείται πολύ πιο γρήγορα, αφού οι εργαζόμενοι ψάχνουν ήδη σε γνωστά σημείο.

Η χρήση μηχανογραφικού συστήματος διαχείρισης αποθηκών εκμηδενίζει και αυτό το πλεονέκτημα του δεσμευμένου συστήματος αποθήκευσης.

#### VI. Δυνατότητα αντίδρασης σε έκτακτες περιπτώσεις

Σαν δυνατότητα αντίδρασης σε έκτακτες ανάγκες εννοείται το περιθώριο ασφάλειας που δίνει στο management η υιοθέτηση της μιας ή της άλλης επιλογής στην αντιμετώπιση περιστάσεων όπως η αναπάντεχη αύξηση του όγκου των αποθεμάτων που δημιουργεί ανάγκη για περισσότερο αποθηκευτικό χώρο ή η αύξηση των κωδικών προς πώληση κ.λπ.

Το άναρχο σύστημα πλεονεκτεί σε αυτό το κριτήριο ως προς το δεσμευμένο. Ο λόγος είναι ότι η ευελιξία που προσφέρει η επιλογή του άναρχου, δηλαδή το management της αποθήκης μπορεί να διαχειριστεί το χώρο όπως θέλει, χωρίς να ανατρέψει την υπάρχουσα φιλοσοφία οργάνωσης και δουλειάς.

Χαρακτηριστικά θα αναφέρουμε ένα παραδείγματα όπου η εταιρεία βρέθηκε αντιμέτωπη με έκτακτα περιστατικά.

Η μεγάλη απεργία των ναυτεργατών, πριν από λίγους μήνες, είχε ως αποτέλεσμα το τριπλασιασμό των φορτίων που έφθασαν στην αποθήκη της εταιρείας, μετά τη λήξη των κινητοποιήσεων, οπότε και η απαίτηση σε χώρους ήταν τεράστια.

α/α	Κριτήριο αξιολόγησης	Αποθήκη δεσμευμένης θέσης	Αποθήκη μη δεσμευμένης θέσης
1	Εκμετάλλευση χώρου – πληρότητα	Μειονεκτεί	Πλεονεκτεί
2	Ταχύτητα λήψης φορτίου για σχηματισμό παραγγελιών	Πλεονεκτεί	Μειονεκτεί
3	Ασφάλεια εφαρμογής FIFO (First In First Out)	Πλεονεκτεί	Μειονεκτεί
4	Ανάγκη γραμματειακής υποστήριξης	Πλεονεκτεί	Μειονεκτεί
5	Δυνατότητα ελέγχου, καταγραφής, απογραφής	Πλεονεκτεί	Μειονεκτεί
6	Δυνατότητα αντίδρασης σε έκτακτες περιπτώσεις	Μειονεκτεί	Πλεονεκτεί

**Πίνακας 4.1 :** Αξιολόγηση δεσμευμένου – άναρχου συστήματος αποθήκευσης.

Στην περίπτωση της Spirits AE θα επιδιώξουμε την ταυτόχρονη υιοθέτηση και των δύο συστημάτων. Έτσι θα έχουμε δέσμευση των χαμηλών θέσεων για το picking των παραγγελιών και υιοθέτηση του άναρχου συστήματος για τις ψηλές θέσεις παλετών στα ράφια, όπου θα μπει το stock των εμπορευμάτων.

Η επιλογή μας αυτή στηρίζεται στο ότι το άναρχο σύστημα πλεονεκτεί στην εκμετάλλευση του χώρου, ο οποίος κοστίζει ακριβά. Τέλος θεωρούμε ότι η σωστή οργάνωση της αποθήκης και η υποστήριξη των λειτουργιών της από μηχανοργάνωση, μπορούν να υπερκεράσουν τα μειονεκτήματα του άναρχου συστήματος αποθήκευσης.

### 4.3.2 Επιλογή αποθηκευτικής μονάδας

Για την επιλογή της αποθηκευτικής μονάδας το σημαντικότερο κριτήριο είναι να ικανοποιείται ο ακόλουθος κανόνας :

**Μονάδα παραγωγής = Μονάδα μεταφοράς = Μονάδα αποθήκευσης**

Όπως έχουμε αναφέρει σχεδόν το σύνολο των παρεληφθέντων προϊόντων στην αποθήκη γίνεται σε ευρωπαϊκές (παράρτημα 4).

Το σύνολο του στόλου των φορητών της εταιρείας και των συνεργαζόμενων Δ.Χ. έχουν διαστάσεις που ευνοούν τη φόρτωση ευρωπαϊκής, καθώς και το σύνολο των πελατών της εταιρείας επιθυμούν τη χρήση της. Είναι λοιπόν αναμενόμενο ότι επιλέγουμε ως αποθηκευτική μονάδα την ευρωπαϊκή, για την οποία θα αναφέρουμε ορισμένα χαρακτηριστικά στη συνέχεια.

#### ΕΥΡΩΠΑΛΕΤΑ

Η ευρωπαϊκή αποτελεί τον πλέον διαδεδομένο τύπο παλέτας στην Ευρώπη. Σημείο αναγνώρισής της αποτελούν τα αρχικά EUR, μέσα σε ένα οβάλ πλαίσιο, τα οποία είναι τυπωμένα σε έναν τουλάχιστον από τους γωνιακούς της τάκους. Αναμένεται ότι ως τύπος παλέτας θα επικρατήσει καθολικά διότι αφενός έχει αποφασιστεί η χρήση της από όλους τους Ευρωπαίους, σε κάθε τομέα δραστηριοτήτων (βιομηχανία, εμπόριο, μεταφορές) και αφετέρου, εκτός από τις τυποποιημένες διαστάσεις της, υπάρχει τυποποίηση και στον τρόπο κατασκευής της. Επιπροσθέτως βάση της ευρωπαϊκής τυποποιούνται και οι διαστάσεις των βαγονιών των τρένων, των εμπορευματοκιβωτίων, κατασκευάζονται ειδικά πλοία και αεροπλάνα και καθορίζονται τα χαρακτηριστικά των περονοφόρων ανυψωτικών μηχανημάτων και των συστημάτων αποθήκευσης.



Τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά της ευρωπαϊκής είναι τα ακόλουθα :

- Ø Οι διαστάσεις της κάτοψης σε χιλιοστά είναι 800x1200.
- Ø Το ύψος είναι 14,4 χιλιοστά.
- Ø Αριθμός εισόδου περονών περονοφόρου οχήματος : 4.
- Ø Αριθμός εισόδου περονών παλετοφόρου οχήματος : 2.
- Ø Υπάρχουν τρεις παράλληλες, με την πλευρά των 1200 χιλιοστών, τραβέρσες οι οποίες αποτελούν τη βάση στήριξης της παλέτας.
- Ø Υπάρχουν τρεις παράλληλες, με την πλευρά των 800 χιλιοστών, τραβέρσες οι οποίες λειτουργούν σαν βάση στήριξης της επιφάνειας στοιβασίας των αντικειμένων.

- Ø Υπάρχουν πέντε παράλληλες, με την πλευρά των 1200 χιλιοστών, τραβέρσες οι οποίες συνθέτουν την επιφάνεια στοιβασίας των υλικών.
- Ø Η επιφάνεια στοιβασίας των υλικών είναι μια.
- Ø Υπάρχουν τρεις σειρές τάκων, που συνδέουν τις τραβέρσες μεταξύ τους και κάθε σειρά περιλαμβάνει τρεις τάκους.
- Ø Στις δύο ακριανές σειρές οι τάκοι έχουν διαστάσεις κάτοψης σε χιλιοστά 10 x 14,5, ενώ στη μεσαία 14,5 x 14,5.
- Ø Οι τάκοι και τραβέρσες συνδέονται είτε με βίδες, είτε με καρφιά και κόλλα, είτε με πριτσίνια και κόλλα.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑΣ

### 4.3.3 Καταγραφή δεδομένων για τον υπολογισμό της απαιτούμενης χωρητικότητας της αποθήκης.

#### 4.3.3.1 Καταγραφή συσκευασιών.

Το πρώτο βήμα που θα ακολουθήσουμε είναι η αναλυτική καταγραφή των διαστάσεων των συσκευασιών των εμπορευμάτων της αποθήκης.

Όπως έχουμε αναφέρει και σε προηγούμενη ενότητα τα εμπορεύματα της εταιρείας είναι συσκευασμένα σε χαρτοκιβώτια. Κάθε κωδικός τοποθετείται σε διαφορετικού τύπου και διαστάσεων κιβώτιο. Στο πίνακα εμφανίζονται οι διαστάσεις του συνόλου των συσκευασιών καθώς και η ποσότητα, σε τεμάχια, του κωδικού που περιέχουν.

SKU	Units/ Cs	Weight (Kg)	Height (cm)	Length (cm)	Width (cm)	SKU	Units/ Cs	Weight (Kg)	Height (cm)	Length (cm)	Width (cm)
Π1	12	15,1	31,0	33,0	25,5	Π26	12	14,4	31,0	32,0	26,0
Π2	6	7,0	23,3	15,2	30,0	Π27	12	21,0	42,0	35,2	27,2
Π3	12	16,2	25,8	28,3	27,5	Π28	12	13,0	28,3	29,8	21,2
Π4	12	13,0	31,4	31,7	24,1	Π29	6	11,0	32,6	30,2	27,0
Π5	6	8,0	30,0	25,0	33,0	Π30	6	9,0	30,8	23,7	21,7
Π6	12	12,9	29,4	24,6	16,0	Π31	12	12,8	28,3	29,8	21,2
Π7	6	7,2	23,3	15,2	30,0	Π32	6	8,5	31,0	30,0	20,2
Π8	6	8,0	30,8	23,7	21,7	Π33	12	13,1	31,0	31,2	23,4
Π9	12	13,0	30,5	32,2	25,3	Π34	6	8,2	31,0	26,6	18,0
Π10	6	8,0	31,0	26,0	17,5	Π35	6	7,0	25,3	17,2	30,0
Π11	12	13,0	30,5	32,2	25,3	Π36	6	8,0	25,3	15,2	26,3
Π12	6	8,4	24,2	30,7	21,0	Π37	6	8,0	24,0	40,2	27,3
Π13	6	8,5	23,3	15,2	30,0	Π38	12	13,6	31,0	35,2	26,8
Π14	6	8,0	31,0	26,9	18,1	Π39	24	12,0	23,0	23,4	21,8
Π15	6	8,0	32,2	25,8	17,2	Π40	12	14,5	30,3	31,8	24,1
Π16	12	13,1	31,0	31,9	24,4	Π41	24	12,0	23,0	23,4	21,8
Π17	6	8,5	25,8	26,6	18,0	Π42	6	8,5	31,0	30,2	20,6
Π18	12	17,8	24,6	45,7	38,3	Π43	12	14,9	26,4	36,7	27,6
Π19	6	9,0	23,0	23,0	41,0	Π44	6	7,5	30,0	25,0	33,0
Π20	6	8,7	23,9	26,7	18,2	Π45	6	7,5	30,3	23,3	15,7
Π21	6	8,0	28,4	31,0	20,8	Π46	12	14,6	27,6	32,5	24,6
Π22	12	13,3	27,6	35,6	26,6	Π47	12	15,5	27,6	32,5	24,6
Π23	12	14,4	27,6	35,6	26,6	Π48	12	13,0	31,0	31,2	23,6
Π24	12	14,2	31,0	33,0	25,0	Π49	12	14,5	24,6	37,9	28,6
Π25	6	9,1	30,8	23,7	21,7						

Πίνακας 4.2 : Διαστάσεις συσκευασιών.

#### 4.3.3.2 Στοιβασία εμπορευμάτων στην ευρωπαϊάτα

Ακολουθως γίνεται η σχεδιαστική μελέτη για την τοποθέτηση των συσκευασιών πάνω στη μονάδα μεταφοράς φορτίων, που στην περίπτωση μας είναι η ευρωπαϊάτα.

Η υλοποίηση πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του λογισμικού *TOPS Pro*. Ενδεικτικά παραθέτουμε το αποτέλεσμα για ένα τύπο χαρτοκιβωτίου ενώ το σύνολό τους περιέχεται στο παράρτημα 3.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

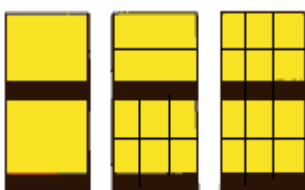
### 4.3.4 Επιλογή αποθηκευτικού συστήματος

Η επιλογή που θα γίνει σε αυτό το στάδιο αφορά τον τρόπο και τον εξοπλισμό αποθήκευσης.

#### 4.3.4.1 Συστήματα Αποθήκευσης Υλικών – Storage Systems

Η απόφαση για την υιοθέτηση του καταλληλότερου αποθηκευτικού συστήματος από μία επιχείρηση είναι πολύ σημαντική αφού η εφαρμογή της απαιτεί κάποιο κόστος επένδυσης 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 η φύση των προς αποθήκευση αντικειμένων, η διάρκεια ζωής τους, η ζήτηση και οι παρτίδες διακίνησής τους, το εκμεταλλεύσιμο ύψος του αποθηκευτικού χώρου, τα διαθέσιμα ανυψωτικά μηχανήματα, τα μέσα μοναδοποίησης φορτίων κα. Τα συστήματα αποθήκευσης παλετών που συναντώνται στην πράξη είναι:

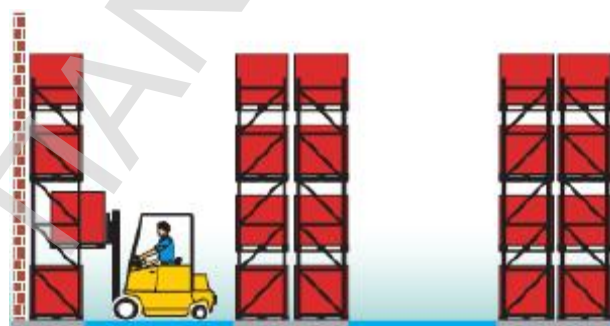
- *Επάλληλα Στρώματα Παλετών (Block Stacking)*



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 ή άλλου είδους εξοπλισμός στήριξης, πλην της περίπτωσης όπου γίνεται χρήση ειδικού σκελετού για εκμετάλλευση μεγαλύτερου ύψους και εξασφάλιση των προϊόντων από φθορές. Η στοίβαξη δεν πρέπει να γίνεται πάνω από 3-4

στρώματα για να μην 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, δεν προσφέρεται για picking και είναι κατάλληλο για κωδικούς προϊόντων με μεγάλο απόθεμα. Τέλος το σύστημα των επάλληλων στρωμάτων ταιριάζει σε εμπορεύματα με χαμηλή ταχύτητα διακίνησης παρέχοντας χαμηλό κόστος εξοπλισμού.

- *Σταθερά Ράφια Γενικής Χρήσης (Back-to-Back Pallet Racking)*

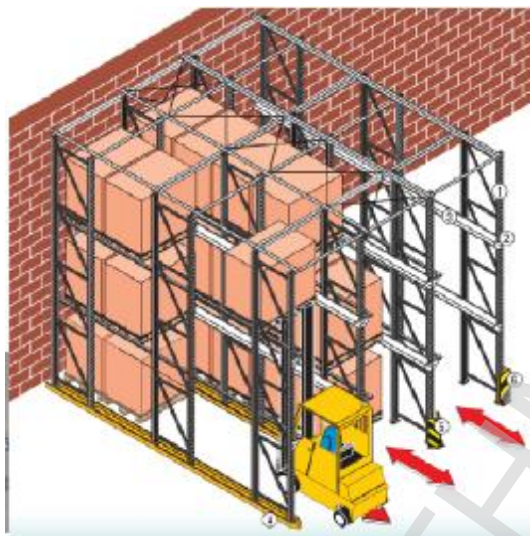


Τα ράφια αυτά, κατά κανόνα αυξομειωνόμενου ύψους, διαμορφώνουν κελιά μέσα στα οποία τοποθετούνται από περνοφόρα οι παλέτες. Παρέχουν πρόσβαση σε κάθε παλέτα κωδικού και δυνατότητα εκμετάλλευσης ύψους έως τα 12-14 μέτρα. Η εκμετάλλευση χώρου είναι χαμηλή,

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 τύπου του περνοφορού. Το κόστος των ραφιών είναι σχετικά χαμηλό, το σύστημα είναι ιδανικό για την εφαρμογή FIFO, ενώ μπορεί να γίνει και picking στο πρώτο ή ακόμα και στο δεύτερο επίπεδο. Είναι το πλέον διαδομένο σύστημα ραφιών παλέτας παρέχοντας επιπλέον τη δυνατότητα της ευελιξίας σε περιπτώσεις αναχωροταξίας. Σ' αυτό το σύστημα τα πλαίσια των ραφιών σχηματίζουν διπλές σειρές, οι οποίες χωρίζονται μεταξύ τους με διαδρόμους. Χαρακτηριστικό είναι ότι οι απαιτήσεις σε διαδρόμους είναι μεγάλες. Το κόστος τους είναι μεταξύ 15 - 30€ ανά θέση παλέτας. Παραλλαγή αυτού του συστήματος αποτελούν τα ράφια παλέτας διπλού βάθους με την διαφορά ότι εδώ έχουμε 4τραπλές σειρές ραφιών αντί για 2πλές και συνεπώς αυξημένη αποθηκευτική ικανότητα σε έναν χώρο.

- *Ράφια Ελεύθερης Εισόδου-Διέλευσης (Drive In-Through)*

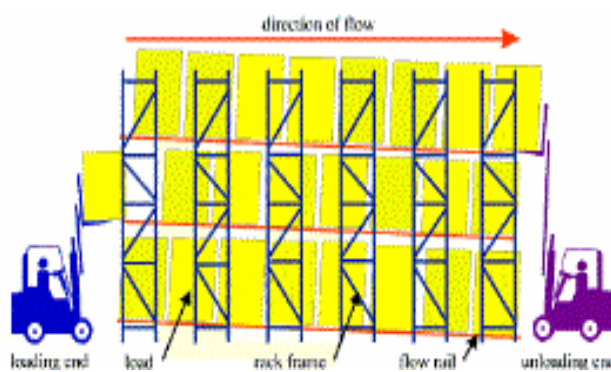


Η παλέτα τοποθετείται όχι πάνω σε δοκίδα, όπως στις προηγούμενες περιπτώσεις, αλλά ακουμπάει με τα δύο άκρα της σε ειδική διαμόρφωση του ραφιού. Οι παλέτες τοποθετούνται σε σούδες βάθους συνήθως όχι μεγαλύτερου των 8-10 παλετών με τη φαρδιά πλευρά με μέτωπο προς τον διάδρομο. Σε κάθε σούδα τοποθετείται απαραίτητα ο ίδιος κωδικός. Το περνοφόρο 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 αυτήν των

επαλλήλων στρωμάτων παλετών, δηλαδή γύρω στο 55%, με τη διαφορά ότι εδώ εκμεταλλευόμαστε και το ύψος. Το σύστημα εξυπηρετεί μόνο 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 διπλάσιο από αυτό των κλασικών ραφιών παλέτας (40 – 50€ ανά θέση παλέτας). Το σύστημα ονομάζεται drive-in όταν το περνοφόρο μπορεί να εισέλθει και να εξέλθει μόνο από τη μία πλευρά των ραφιών και drive-through όταν μπορεί να διασχίσει τα ράφια από τη μια πλευρά στην άλλη. Μια παραλλαγή του συστήματος αυτού αποτελεί αυτή του *Radio Shuttle*. Τα ράφια έχουν την ίδια διάταξη με τα ράφια drive-in, αλλά τα μηχανήματα δεν μπαίνουν μέσα στους διαδρόμους. Όταν ο χειριστής θέλει να πάρει ή να αποθέσει μία παλέτα τοποθετεί τον μηχανισμό 'δορυφόρο' στην αρχή του ραφιού και ο δορυφόρος αυτόματα προωθεί ή αποθέτει την παλέτα. Με τον τρόπο αυτό οι παλέτες μπορούν να τοποθετηθούν σε μεγαλύτερο βάθος και ύψος και με μεγάλη ταχύτητα. Το σύστημα πλεονεκτεί του drive-in στο ότι σε κάθε επίπεδο μπορεί να είναι και διαφορετικός κωδικός και στην ίδια σούδα μπορούν να τοποθετηθούν περισσότεροι κωδικοί, όμως το κόστος είναι σχεδόν διπλάσιο.



- *Κεκλιμένα Ράφια Παλετών (Live Storage)*



Οι παλέτες τοποθετούνται σε κεκλιμένο ράφι από την πίσω πλευρά του συστήματος και συλλέγονται από την εμπρός με τη σειρά που τοποθετήθηκαν (αυστηρό FIFO). Το σύστημα απαιτεί για τη λειτουργία του δύο διαδρόμους για την κίνηση των ανυψωτικών, έναν εμπρός και έναν πίσω και είναι ιδιαίτερα ακριβό. 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 ράουλα, μεταφορικές ταινίες κτλ. Επιβραδυντικοί μηχανισμοί φρενάρουν τα φορτία ώστε να αποφεύγονται τυχόν ζημιές. Στο σύστημα αυτό υπάρχει μεγάλη εκμετάλλευση χώρου (μέχρι και 85%), έχει υψηλό κόστος κατασκευής (περίπου 150€ 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 (τρόφιμα, φάρμακα κτλ). Λόγω του κόστους βρίσκει μεγαλύτερη εφαρμογή στην αποθήκευση κιβωτίων (Carton Live Storage Systems).

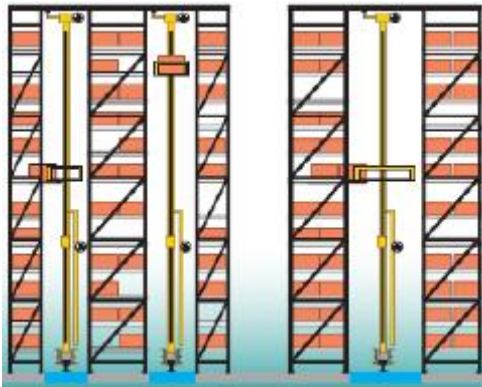
- *Κυλιόμενα Ράφια (Mobile Racking)*



Το σύστημα αυτό προσφέρει μεγάλη αξιοποίηση του χώρου γιατί δεν 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 από το πάτημα ενός κομβίου. Το κόστος του κρίνεται σχετικά υψηλό και η τοποθέτησή του συστήματος στο δάπεδο έχει πολλές απαιτήσεις και θα πρέπει να γίνει με ακρίβεια. Με το σύστημα αυτό μπορεί να εφαρμοστεί FIFO, προσφέροντας πρόσβαση σε όλες τις αποθηκευτικές θέσεις, και ενδείκνυται για χρήση σε ψυγεία γιατί ο χώρος ψύξης μειώνεται δραματικά και αντίστοιχα η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας. Πετυχαίνουμε μεγάλη εκμετάλλευση χώρου (έως 85%) και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αποθήκευση κάθε είδους αντικειμένου. Η καθυστέρηση πρόσβασης στις διάφορες θέσεις αποθήκευσης εκτιμάται ότι δεν υπερβαίνει τα 30 δευτερόλεπτα, το κόστος κατασκευής και λειτουργίας εκτιμάται στα 200€ ανά θέση παλέτας και τέλος είναι ιδανικό για φύλαξη αρχείων ή πολύτιμων αντικειμένων μιας και εύκολα μετατρέπεται σε κλειστό και ασφαλές σύστημα.



- Υψηλές Αυτόματες Αποθήκες Στενών Διαδρόμων (AS/RS)

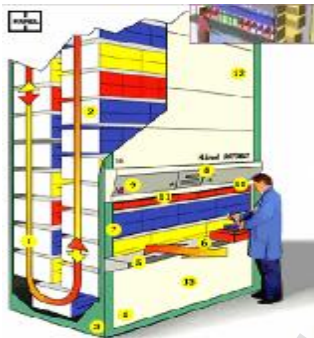


Το σύστημα αυτό χρησιμοποιεί ειδικούς κατακόρυφους γερανούς στοιβάσις ή περονοφόρα που κινούνται σε σιδηροτροχιά (AGV). Οι διάδρομοι είναι 1,80m και οι αποθήκες αυτές μπορούν να φτάσουν σε ύψος 35 μέτρα. Εδώ συνδυάζονται όλα τα πλεονεκτήματα των ραφιών back-to-back με επιπλέον τη δυνατότητα παροχής αυτοματοποίησης περιορίζοντας το εργατικό κόστος στο ελάχιστο. Μειονεκτήματα του συστήματος αποτελούν η ανελαστικότητα της

διάταξης και το υψηλό κόστος εγκατάστασης που μπορεί να φθάσει τα 230€ ανά θέση παλέτας.

Τέλος θα αναφερθούμε σε δύο ακόμα συστήματα αποθήκευσης, πολύ διαδεδομένα, που χρησιμοποιούνται στην αποθήκευση κυρίως μικρότερων υλικών ( μεγέθους κιβωτίου ή τεμαχίου) παρ' όλα αυτά συναντώνται, σπανιότερα, και στην αποθήκευση παλετών.

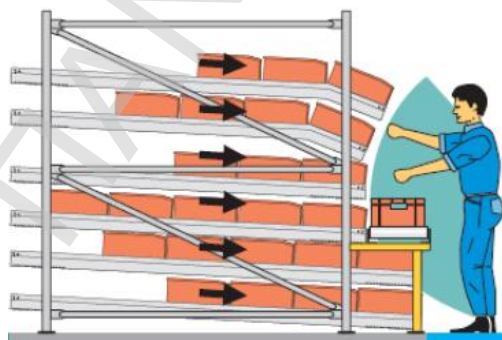
- *Carousels*



Τα carousels αποτελούν ένα από τα πλέον μοντέρνα και σύγχρονα συστήματα αποθήκευσης. Ανάλογα με το πως μετακινούνται τα επίπεδα των ραφιών, διακρίνονται σε οριζόντια και σε κατακόρυφα carousels (vertical ή horizontal). 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 picker. 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 αποθεμάτων. Χρησιμοποιείται γενικά στην αποθήκευση διαφόρων μικροαντικειμένων και χύδην υλικών μικρών ή μεγάλων βαρών.

- *Κεκλιμένα Ράφια Κιβωτίων (Carton Live Storage Systems)*



Είναι ένα σύστημα κλασικών ραφιών (standard shelves) με τη διαφορά ότι εδώ υπάρχει ελαφρά κλίση και στηρίζεται στην αρχή της βαρύτητας. Η ανατροφοδοσία των κιβωτίων γίνεται από τη μία πλευρά και από την άλλη γίνεται το picking σε επίπεδο κιβωτίου ή και τεμαχίου. Σε κάθε σούδα ραφιού τοποθετείται ένας κωδικός. Το σύστημα αυτό εξοικονομεί μέχρι και 30% του αποθηκευτικού χώρου. Υπάρχει

περιορισμός ως προς το ύψος αφού δεν μπορεί να υπερβεί το 1,90m για να μπορεί ο picker να έχει ελεύθερη πρόσβαση σε όλα τα κιβώτια. Αυστηρή εφαρμογή FIFO, σχετικά χαμηλό κόστος κτήσης και μπορεί να μειώσει τις αποστάσεις των picker μέχρι 75%.

Στον πίνακα 4.4 υπάρχει μια συνολική αξιολόγηση των αποθηκευτικών συστημάτων που μας απασχόλησαν, ως προς τα κριτήρια που θεωρήσαμε σημαντικά για την εύρυθμη λειτουργία της αποθήκης μας. Τα αποθηκευτικά συστήματα είναι βαθμολογημένα από το 1 (χαμηλός βαθμός) έως και το 5 (υψηλός βαθμός).

α/α	Κριτήρια	Επάλληλα Στρώματα	Σταθερά Ράφια Κοινού Ύψους	Σταθερά Ράφια Μεγάλου Ύψους	Ράφια Ελεύθερης Εισόδου / Διέλευσης	Κεκλιμένα Ράφια
1	Εκμετάλλευση επιφάνειας	5	1	3	5	4
2	Εκμετάλλευση ύψους	1	4	5	2	3
3	Ταχύτητα διακινήσεων	1	4	3	2	5
4	Δυνατότητα επιλογής παλετών	1	5	5	1	2
5	Ανανέωση αποθέματος (FIFO)	1	4	4	1	5
6	Ευκολία ελέγχου	1	3	2	1	5

**Πίνακας 4.3 :** Αξιολόγηση αποθηκευτικών συστημάτων.

Όπως θα δούμε και σε επόμενες ενότητες τα ράφια που επιλέχθηκαν να χρησιμοποιηθούν στην αποθήκη είναι Back to Back και Drive In. Τα πρώτα διότι προσφέρουν άμεση πρόσβαση αποθήκευσης σε όλες τις θέσεις, οπότε είναι δυνατή η εφαρμογή FIFO, που είναι απαραίτητη για μερικούς κωδικούς. Επιπλέον μπορούμε να επιτύχουμε καλή εκμετάλλευση επιφάνειας και αποθηκευτικού όγκου, με τη χρησιμοποίηση των κατάλληλων περονοφόρων. Τα ράφια ελεύθερης εισόδου επιλέχθηκαν διότι έχουμε κωδικούς με μεγάλα αποθέματα και θέλουμε να εκμεταλλευτούμε στο μέγιστο την επιφάνεια της αποθήκης. Ενδεικτικά στον πίνακα που ακολουθεί φαίνεται το μέσο απόθεμα για ορισμένους κωδικούς. Υπενθυμίζουμε ότι αναλυτική μελέτη των κωδικών γίνεται σε επόμενη ενότητα.

Κωδικός	Κατηγορία	Μέσο Απόθεμα (παλέτες)
Π47	GIN	802
Π31	WHISKY	770
Π18	WHISKY	618
Π26	TEQUILA	514
Π23	WHISKY	391
Π38	VODKA	262
Π22	GIN	245
Π41	RTDs	165
Π40	VODKA	137

Πίνακας 4.4 : Μέσο απόθεμα ανά κωδικό.

#### 4.3.4.2 Εξοπλισμός Ενδοαποθηκευτικής Διακίνησης

Η επιλογή του κατάλληλου αποθηκευτικού συστήματος πρέπει να συνδυάζεται με την κατάλληλη επιλογή μέσων ενδοαποθηκευτικής διακίνησης. Οι επιλογές που μπορούν να γίνουν είναι οι ακόλουθες :

- ☒ **Περονοφόρο με αντίβαρα (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.
- ☒ **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.
- ☒ **Very Narrow Aisle Truck - VNA**, το οποίο βρίσκει εφαρμογή σε πολύ ψηλές αποθήκες, απαιτώντας ταυτόχρονα διάδρομο μόλις 1,7 - 1,8 μέτρων για την κίνηση 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.

✚ **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.

✚ **Order Picker και 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 **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 τη τοποθέτηση των συλλεχθέντων προϊόντων πάνω στην παλέτα και είναι ιδανικό για picking σε υψηλά επίπεδα.

#### 4.3.4.3 Επιλογή διαδρόμου - Περονοφόρου - aisle width-LT decision

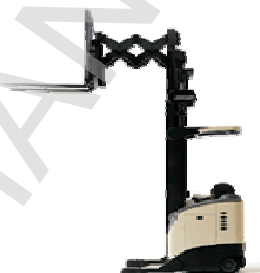
Η απόφαση για το πλάτος του διαδρόμου είναι σημαντική για το σύστημα της αποθήκευσης και διαχείρισης των υλικών. Το πλάτος του διαδρόμου είναι μια απόφαση που πρέπει να επιτύχει τον καλύτερο συνδυασμό μεταξύ παραγωγικότητας, εκμετάλλευσης του χώρου, ευλυγισίας κινήσεων, καθώς και του κόστους των περονοφόρων που απαιτείται κάθε φορά. Οι διάδρομοι που χρησιμοποιούνται στις αποθήκες κατηγοριοποιούνται ανάλογα με το περονοφόρο που θα κινείται σε αυτούς. Έτσι έχουμε τρεις κατηγορίες διαδρόμων:

- *Φαρδύς Διάδρομος (Wide Aisle)*



Αυτός ο διάδρομος έχει πλάτος συνήθως 3,50m και χρησιμοποιείται από το γνωστό *Counter balance lift truck*.

- *Στενός Διάδρομος (Narrow Aisle)*



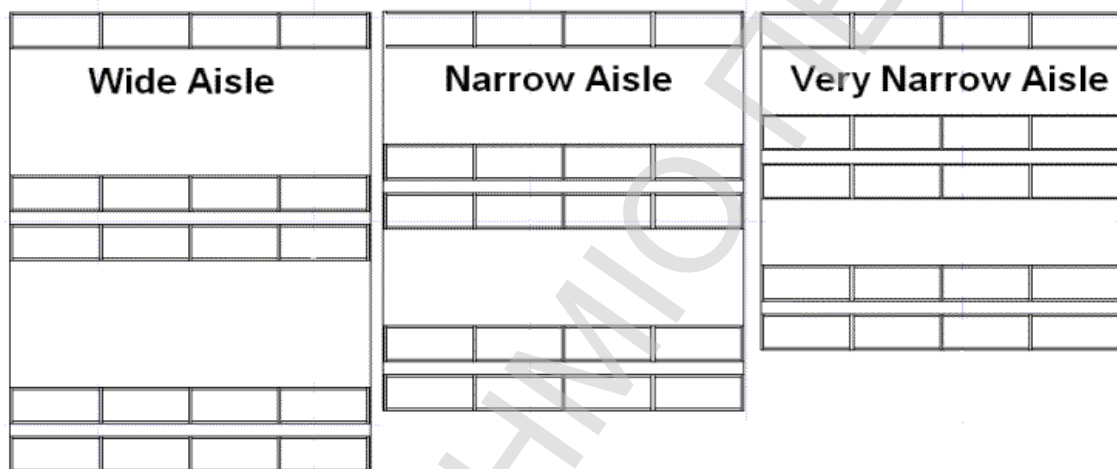
Αυτός ο διάδρομος έχει πλάτος συνήθως 2,70m και χρησιμοποιείται από τα περονοφόρα τύπου *Reach trucks*.

- Πολύ Στενός Διάδρομος (*Very Narrow Aisle*)



Αυτός ο διάδρομος έχει πλάτος της τάξεως του 1,80m και χρησιμοποιείται από περνοφόρα τύπου *Turret trucks*. Λόγω της στενότητας των διαδρόμων για την κίνηση των περνοφόρων χρησιμοποιούνται οδηγοί όπως σιδηροτροχιά ή ενδοδαπέδια καλωδίωση.

Παρακάτω παρατίθεται ένα συγκριτικό σχέδιο των διαδρόμων:



Χρησιμοποιώντας Counterbalance περνοφόρο, δηλ. το φαρδύ διάδρομο, έχουμε μεγάλη ευλυγισία στη λήψη ενός φορτίου και τοποθέτησή του στην καρότσα ενός φορτηγού συνδυάζοντας μεγάλες ταχύτητες και χαμηλά κόστη. Ο φαρδύς διάδρομος προσφέρεται όταν έχουμε μεγάλες διαφορές ως προς τα ύψη και τα βάρη των υλικών.

Προχωρώντας στο στενό διάδρομο έχουμε μεγαλύτερη εκμετάλλευση του χώρου όσον αφορά την αποθηκευτική του ικανότητα. Σε σχέση με το φαρδύ διάδρομο έχουμε κέρδος 20% με 25% στην αποθήκευση, πράγμα που κάνει το στενό διάδρομο απαραίτητο στις μικρές αποθήκες. Το κόστος δεν είναι πολύ μεγαλύτερο από αυτό του φαρδύ διαδρόμου. Τα περνοφόρα τύπου Reach trucks φθάνουν σε πολύ μεγάλα ύψη, της τάξεως των 10 μέτρων, αλλά έχουν χαμηλότερες ταχύτητες και δυσκολία στη φόρτωση αυτοκινήτων.

Με τους πολύ στενούς διαδρόμους πετυχαίνουμε κέρδος αποθήκευσης της τάξης του 40% με 50% σε σχέση με τους φαρδύς διαδρόμους. Όμως στην περίπτωση των πολύ στενών διαδρόμων τα συστήματα οδήγησης που απαιτούνται για τη σωστή λειτουργία των περνοφόρων έχουν ως αποτέλεσμα τεράστια κόστη που τα καθιστούν απαγορευτικά τις περισσότερες φορές. Αυτά τα συστήματα χρησιμοποιούνται συνήθως στις υψηλές και πλήρως αυτόματες αποθήκες (AS/RS).

Συγκριτικά έχουμε:

Aisle	Lift trucks	Storage capacity	Productivity	Cost	Flexibility
W.A.	C/B lift t.	-	Πολύ υψηλή	Μικρό	Υψηλή
N.A.	Reach t.	+20-25%	Υψηλή	Μέτριο	Μέτρια
V.N.A.	Turret t.	+40-50%	Άριστη	Μεγάλο	Μέτρια

**Πίνακας 4.5 :** Χαρακτηριστικά ανυψωτικών περονοφόρων.

### Μεθοδολογία

Στην ενότητα αυτή θα παρουσιάσουμε τον τρόπο με τον οποίο κάνουμε την επιλογή της κατηγορίας του περονοφόρου-διαδρόμου, που θα λειτουργεί στην αποθήκη της Spirits ΑΕ. Οι απαιτούμενες παλέτες προς αποθήκευση είναι 8.312. Θα εξετάσουμε για κάθε περίπτωση διαδρόμου-περονοφόρου το συνολικό εμβαδό του κύριο αποθηκευτικού χώρου. Το ύψος της αποθήκης είναι 10 μέτρα, με 5 επίπεδα παλετών.

Έχουμε επίσης και τα ακόλουθα δεδομένα :

- § Αποθηκευτική μονάδα : παλέτα 0,80 x 1,20 μέτρα
- § Πλήθος κωδικών : 49
- § Μονάδα αποθήκευσης : παλέτα
- § Μονάδα συλλογής : κιβώτιο
- § Είδος συλλογής : ανά παραγγελία
- § Επιπεδότητα δαπέδου : άριστη
- § Σύστημα διαχείρισης : FIFO

Τα υποψήφια προς επιλογή περονοφόρα είναι :

1. περονοφόρο με αντίβαρα,
2. reach truck,
3. πλάγιας φορτώσεως.

Θεωρούμε ότι το μήκος των χρησιμοποιούμενων ραφιών είναι 2,8 μέτρα με τρεις παλέτες ανά ράφι. Το εμβαδό του ραφιού είναι  $2,8 \times 1,2 = 3,36$  τμ, όπου 1,2 η φαρδιά πλευρά της παλέτας.

Το σύνολο απαίτησης για ράφια προς αποθήκευση των παλετών είναι  $8.312/3=2.771$  ράφια. Καθ'ύψος όμως τοποθετούμε 5 ράφια οπότε σύνολο ραφιών κάτοψης  $2.771/5=555$ .

Για κάθε 2 ράφια υπάρχει απαίτηση διαδρόμου λειτουργίας.

1. Περονοφόρο με αντίβαρα :

- § Διάδρομος λειτουργίας : 3,5 μέτρα
- § Διάδρομος κεντρικός : 3,5 μέτρα
- § Σύνολο ραφιών : 2.771
- § Σύνολο παλετών κάτοψης : 1665
- § Εμβαδό 2 ραφιών με απαιτούμενο διάδρομο λειτουργίας:  
 $2 \times 3,36 + 3,5 \times 2,8 = 16,52$  τμ

§ Συνολικό εμβαδό κάτοψης :  $555 \times 16,52 = 9168,6$  τμ

2. Περονοφόρο reach truck :

§ Διάδρομος λειτουργίας : 2,7 μέτρα

§ Διάδρομος κεντρικός : 2,7 μέτρα

§ Σύνολο ραφιών : 2.771

§ Σύνολο παλετών κάτοψης : 1665

§ Εμβαδό 2 ραφιών με απαιτούμενο διάδρομο λειτουργίας:  
 $2 \times 3,36 + 2,7 \times 2,8 = 12,92$  τμ

§ Συνολικό εμβαδό κάτοψης :  $555 \times 12,92 = 7170,6$  τμ

3. Περονοφόρο πλαγίας φορτώσεως :

§ Διάδρομος λειτουργίας : 1,80 μέτρα

§ Διάδρομος κεντρικός : 4,7 μέτρα

§ Σύνολο ραφιών : 2.771

§ Σύνολο παλετών κάτοψης : 1665

§ Εμβαδό 2 ραφιών με απαιτούμενο διάδρομο λειτουργίας:  
 $2 \times 3,36 + 1,80 \times 2,8 = 11,76$  τμ

§ Συνολικό εμβαδό κάτοψης :  $555 \times 11,76 = 6526,8$  τμ

Για την επιλογή κατηγορίας περονοφόρου, κάνουμε σύγκριση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν.

Η περίπτωση επιλογής περονοφόρου με αντίβαρο απορρίπτεται λόγω σημαντικά μεγαλύτερης απαίτησης σε τετραγωνικά σε σχέση με τις άλλες δύο περιπτώσεις.

Οι κατηγορίες που απομένουν προς επιλογή είναι η 2 και 3. Είναι σίγουρο ότι το περονοφόρο πλαγίας φορτώσεως υπερτερεί του reach truck σε χωρητικότητα. Η κατηγορία reach truck προσφέρει δυνατότητες για απρόσκοπτη συλλογή κιβωτίων και τακτοποίηση παλετών δεδομένου του διαδρόμου 2,70 m που απαιτεί, ενώ η κατηγορία πλαγίας φορτώσεως είναι πιθανό να δημιουργήσει προβλήματα κατά την αιχμή της συλλογής. Επιπροσθέτως η διαφορά στην αξία των μηχανημάτων μας οδηγεί στην επιλογή της κατηγορίας reach truck ( το κόστος κτήσης περονοφόρου πλαγίας φορτώσεως είναι περίπου 45% μεγαλύτερο από αυτό του reach truck).

Η καταλληλότερη επιλογή αποδεικνύεται το reach truck οπότε θα χρησιμοποιηθεί στενός διάδρομος (Narrow Aisle).

## 4.3.5 Υπολογισμός ύψους αποθήκης

### 4.3.4.2 Γενικά

Το πόσο ψηλό θα κατασκευαστεί το αποθηκευτικό κτίριο επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες όπως :

I. Το αποθηκευτικό σύστημα που επιλέχθηκε.

Στην αποθήκη που σχεδιάζουμε θα τοποθετήσουμε και ράφια ελεύθερης διέλευσης, οπότε καθ' ύψος δε μπορούμε να ξεπεράσουμε τα δέκα (10) μέτρα.

II. Τα μέσα διακίνησης που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν.

Στην περίπτωση μας η επιλογή είναι για μηχανήματα reach truck, τα οποία με απαιτούμενο διάδρομο μεταξύ παλετών πλάτους 2.70 μ. και ισόγειες θέσεις παλετών για picking, έχουν βέλτιστη χρήση, από πλευράς χρόνων ανύψωσης περονών, για τοποθέτηση και ανάκτηση παλετών στα 8.5 – 9.0 μ. (παρόλο που τα μηχανήματα αυτά φθάνουν και πάνω από τα 12.0 μ.).

III. Την ταχύτητα ανανέωσης υλικών.

Η τοποθέτηση εμπορευμάτων με μεγάλο γύρισμα, στις υψηλές θέσεις έχει σαν αποτέλεσμα τη συνεχή χρήση των περονοφόρων (απόθεση και ανατροφοδοσία) και συνεπώς υψηλό λειτουργικό κόστος.

Στην αποθήκη μας έχουμε δεκατέσσερις (14) κωδικούς με γύρισμα έως πέντε (5), έντεκα (11) κωδικούς με γύρισμα να κυμαίνεται μεταξύ πέντε (5) και επτά (7) και τους υπόλοιπους εικοσιτέσσερις (24) με γύρισμα μεγαλύτερο του επτά (7) (βλ. πίνακα 4.7). Όπως θα δούμε και στη συνέχεια οι περισσότερες θέσεις στο υψηλότερο επίπεδο, που μπορεί να προκύψουν, βάση των σεναρίων σχεδιασμού είναι 1998. Το μέσο απόθεμα των κωδικών με μικρό και μεσαίο γύρισμα αγγίζει τις δυο χιλιάδες παλέτες, οπότε η τοποθέτησή τους στις υψηλές θέσεις αποθέματος, θα αμβλύνουν το λειτουργικό κόστος, που απορρέει από την κατασκευή υψηλής αποθήκης.

IV. Κόστος της γης.

Όπως είδαμε και στο κεφάλαιο για την κτηματαγορά των αποθηκών, το κόστος της γης στις περιοχές όπου συγκεντρώνονται τα μεγάλα κέντρα διανομής είναι ιδιαίτερος υψηλός (Ασπρόπυργος 100 – 200 €/ τ.μ.).

V. Γενικός οικοδομικός κανονισμός (N.1577/1985 & N.2381/2000).

Το επιτρεπόμενο ύψος ανέγερσης μιας αποθήκης διαφέρει από περιοχή σε περιοχή και καθορίζεται από τις ειδικές διατάξεις του γενικού οικοδομικού κανονισμού.



0 - 5				5 - 7				>7			
SKU	ABC	ΜΕΣΟ ΑΠΟΘΕΜ Α	ΓΥΡΙΣΜΑ	SKU	ABC	ΜΕΣΟ ΑΠΟΘΕΜ Α	ΓΥΡΙΣΜΑ	SKU	ABC	ΜΕΣΟ ΑΠΟΘΕΜ Α	ΓΥΡΙΣΜΑ
46	C	145	0,10	21	C	2	5,03	24	B	149	7,03
11	C	221	0,12	10	C	2	5,20	3	B	194	7,38
25	C	20	0,93	36	C	10	5,20	14	C	1	7,65
2	C	14	1,04	26	A	514	5,24	13	C	2	7,80
29	C	17	1,34	4	B	47	5,31	5	C	2	8,05
27	C	30	1,74	6	C	10	5,54	38	A	262	8,68
44	C	6	2,06	47	A	802	6,03	18	A	618	8,75
9	B	120	2,54	33	B	22	6,18	48	B	73	8,75
35	C	17	2,77	40	B	137	6,20	49	B	93	9,12
7	C	21	2,84	42	C	3	6,30	12	B	40	9,63
45	C	5	2,98	16	C	11	6,63	19	C	2	10,48
30	C	19	3,99					17	C	1	10,56
8	C	2	4,06					34	C	1	10,56
1	C	16	4,80					23	A	391	11,67
								15	C	1	12,00
								20	C	1	12,00
								37	C	5	12,02
								39	A	146	15,11
								32	C	2	15,41
								28	A	108	15,79
								31	A	770	17,21
								22	A	245	17,59
								43	B	32	17,60
								41	A	165	24,56

Πίνακας 4.6 : Μέσο απόθεμα και γύρισμα αποθέματος ανά κωδικό.

#### 4.3.4.3 Υπολογισμός αριθμού ραφιών (κατακόρυφα)

Έχουμε τα εξής δεδομένα :

- Πάχος ραφιού : 0,10 m.
- Χάρη μεταξύ παλέτας και άνω ραφιού : 0,20 m.
- Η πρώτη παλέτα τοποθετείται στο δάπεδο και σε ράφι.
- Στη τελευταία παλέτα δεν μετράμε τη χάρη παλέτας – ραφιού.
- Οι παλέτες μας έχουν μέγιστο ύψος 1,70 m.
- Το επιτρεπόμενο ύψος ανέγερσης αποθηκών είναι τα έντεκα (11) μέτρα (Ασπρόπυργος).

Αν συμβολίσουμε τις στρώσεις των ραφιών με P έχουμε :

$$11,00 = (0,10 + 1,70 + 0,20) \times P - 0,10 - 0,20 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow P = 5,65 \text{ ή } P \cong 5$$

, άρα συνολικό ύψος αποθήκης (χωρίς στέγη) : 9,70 m.

Οπότε καλύπτεται ο περιορισμός που έχουμε από τη χρήση ραφιών ελεύθερης διέλευσης (έως 10μ) ενώ και τα Reach truck θα λειτουργούν εντός των ορίων της βέλτιστης παραγωγικότητας.

#### 4.3.4.4 Γενικός οικοδομικός κανονισμός – Ασπρόπυργος

Η αναζήτηση οικοπέδων από την εταιρεία έχει εστιαστεί στην περιοχή του Ασπροπύργου. Ο γενικός οικοδομικός κανονισμός δίδει για τα υπό εξέταση οικοπέδα συντελεστή δόμησης 0,8. Ο συντελεστής όγκου προκύπτει από τη σχέση :

$$(\sigma.ο.) = 5,00 \times (\sigma.δ.)$$

Άρα έχουμε συντελεστή όγκου 4.

Γνωρίζοντας, ότι ο συντελεστής κάλυψης ισούται με το εμβαδόν του πλήρους αποθηκευτικού χώρου δια το εμβαδόν του οικοπέδου, ότι ο συντελεστής όγκου ισούται με τον όγκο του πλήρους αποθηκευτικού χώρου δια το εμβαδόν του οικοπέδου και έχοντας το ύψος της αποθήκης, μπορούμε να υπολογίσουμε το συντελεστή κάλυψης.

$$\text{Συντελεστής κάλυψης} = \frac{4}{10} = 0,4$$

Γνωρίζουμε ότι ο συντελεστής δόμησης είναι 0,8. Ο συντελεστής αυτός σχετίζεται με τον αριθμό των επιτρεπόμενων ορόφων μιας οικοδομής, και ισούται με το πηλίκο του αθροίσματος των εμβαδών των ορόφων, δια το εμβαδόν του οικοπέδου.

Με διαίρεση κατά μέλη των εξισώσεων του συντελεστή δόμησης δια του συντελεστή κάλυψης, παίρνουμε τον μέγιστο επιτρεπτό αριθμό ορόφων. Οπότε :

$$\text{Αριθμός ορόφων} : \frac{0,8}{0,4} = 2$$

Παρά το ότι μας επιτρέπεται να αναγείρουμε δύο ορόφους, επιλέγουμε η αποθήκη να είναι ενιαία, αφενός μεν, για οικονομικούς λόγους και αφετέρου δε, για λόγους καλύτερης εκμετάλλευσης χώρου και εξοπλισμού.

### 4.3.6 Υπολογισμός αποθηκευτικού κάρναβου (Module).

Στο σημείο αυτό θα υπολογίσουμε ποιος είναι ο αποθηκευτικός κάρναβος της σχεδιαζόμενης αποθήκης. Θεωρείται απαραίτητος διότι πρέπει να συνδυαστεί άμεσα με τον οικοδομικό κάρναβο.

Για τον υπολογισμό των διαστάσεων του απαραίτητα στοιχεία είναι τα εξής :

- i. Οι διαστάσεις του διάδρομου κίνησης των περονοφόρων.
- ii. Οι διαστάσεις της παλέτας που θα χρησιμοποιηθεί ή του ραφιού, αν δεν έχουμε παλέτες.
- iii. Οι ανοχές μεταξύ παλετών και ορθοστατών.

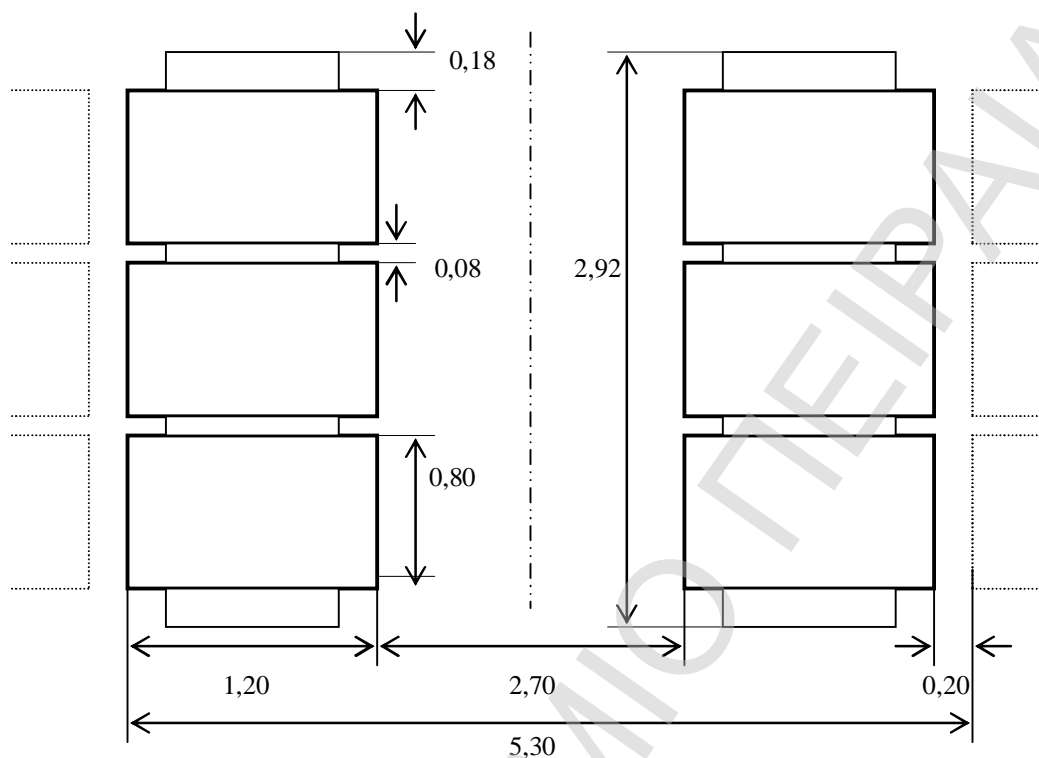
Από τα μεγέθη αυτά θα προκύψει σχεδιαστικά ένα ορθογώνιο παραλληλόγραμμο που έχει όλα τα στοιχεία της αποθήκης σε κάτοψη. Στην παρούσα μελέτη θα χρησιμοποιήσουμε δύο είδη αποθηκευτικών κάρναβων, ένα που θα αντιστοιχεί σε ράφια Back to Back και ένα δεύτερο για τα ράφια ελεύθερης διέλευσης (drive-in).

#### 4.3.6.1 Τυποποίηση αποθηκευτικού κάρναβου για Back to Back

##### Δεδομένα

1. Θα τυποποιήσουμε μια μορφή ραφιού για όλα τα προϊόντα.
2. Στα ράφια θα τυποποιήσουμε μόνο το μήκος και το βάθος.
3. Το πλάτος της κάθε δοκίδας είναι 0,10m.
4. Ανάμεσα στη δοκίδα και στην ευρωπαϊέτα αφήνουμε «αέρα» 0,08m.
5. Ανάμεσα στις ευρωπαϊέτες αφήνουμε «αέρα» 0,08m.
6. Οι ευρωπαϊέτες ( 1,20×0,80×0,15 ) τοποθετούνται με τη στενή πλευρά στο ράφι.
7. Σε κάθε ράφι τοποθετούνται τρεις ευρωπαϊέτες.
8. Μεταξύ δύο διαδοχικών module αφήνουμε «αέρα» 0,20m.
9. Το πλάτος του διαδρόμου είναι 2,70m.

## Σκαρίφημα



Οι διαστάσεις του αποθηκευτικού κάναβου είναι οι εξής :

- Πλάτος διαδρόμου : 2,70 m
- Μήκος module :  $1,20 + 2,70 + 1,20 + 0,20 = 5,30$  m
- Μήκος ραφιού :  $3 \times 0,80 + 0,18 \times 2 + 0,08 \times 2 = 2,92$  m
- Εμβαδόν module :  $5,30 \times 2,92 = 15,476$  m<sup>2</sup>

#### 4.3.6.2 Τυποποίηση αποθηκευτικού κάναβου για Drive In

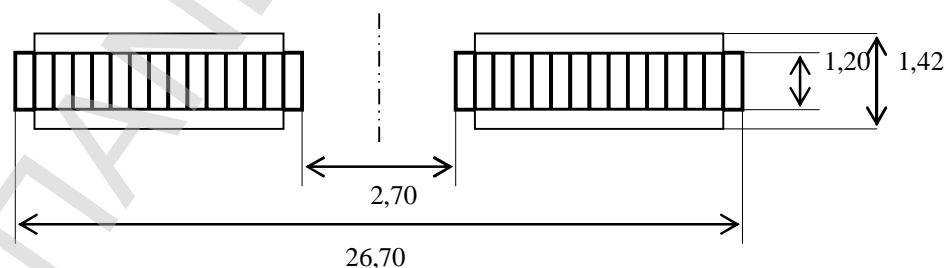
##### Δεδομένα

1. Θα τυποποιήσουμε μια μορφή ραφιού για όλα τα προϊόντα.
2. Στα ράφια θα τυποποιήσουμε μόνο το μήκος και το βάθος.
3. Το πλάτος της κάθε δοκίδας είναι 0,10m.
4. Ανάμεσα στις δοκίδες έχουμε πλάτος 1,42m
5. Ανάμεσα στις ευρωπαϊέτες δεν αφήνουμε «αέρα»
6. Μεταξύ δύο διαδοχικών module αφήνουμε «αέρα» 0,20m.
7. Οι ευρωπαϊέτες ( 1,20×0,80×0,15 ) τοποθετούνται με τη φαρδιά πλευρά στο ράφι.
8. Σε κάθε ράφι τοποθετούνται 15 ευρωπαϊέτες.
9. Το πλάτος του διαδρόμου είναι 2,70m.

Οι διαστάσεις του αποθηκευτικού κάναβου είναι οι εξής :

- Πλάτος ραφιού : 1,42 m
- Μήκος module :  $15 \times 0,80 + 2,70 + 15 \times 0,80 = 26,70$  m
- Εμβαδόν :  $1,42 \times 26,70 = 37,914$  m<sup>2</sup>

##### Σκαρίφημα

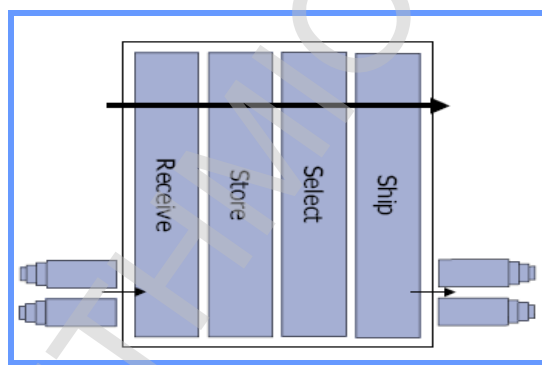


### 4.3.7 Επιλογή μορφής ροής των υλικών στην αποθήκη

Ο καθορισμός της ροής των υλικών σε μια αποθήκη αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα στάδια σχεδιασμού. Τη ροή των υλικών στην αποθήκη καθορίζουν οι θέσεις παραλαβής και αποστολής των προϊόντων. Διακρίνουμε τρεις τύπους ροής των υλικών:

- *Ροή υλικών Ι*

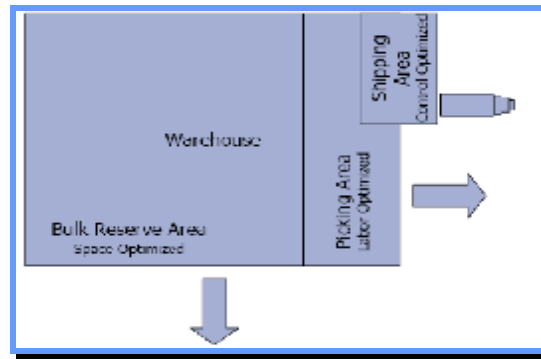
Η παραλαβή και η αποστολή είναι απέναντι η μία από την άλλη (διαμπερής). Η ροή αυτού του τύπου έχει σαν αποτέλεσμα το σαφή διαχωρισμό των χώρων παραλαβών και αποστολών και την ανάγκη για διαφορετική εποπτεία του κάθε χώρου. Συνήθως εφαρμόζεται όταν οι διακινούμενες ποσότητες είναι πολύ μεγάλες και τα προϊόντα δεν χρειάζεται να περάσουν από περαιτέρω επεξεργασία μέσα στην αποθήκη. Συστήνεται να συνοδεύεται από διαδρόμους που «βλέπουν» τους χώρους αυτούς απευθείας ενώ υπάρχει ανάγκη για διαφορετική εποπτεία του καθένα. Εφαρμόζεται καλύτερα σε αποθήκες εντάσεως cross docking και σε αποθήκες με μεγάλα μήκη πλευρών (άνω των 100 μέτρων).



Σχήμα 4.1 : Ροή υλικών Ι.

- *Ροή υλικών Γ*

Οι χώροι παραλαβών και αποστολών είναι δίπλα ο ένας στον άλλο σχηματίζοντας γωνία, αλλά σε διαφορετικές πλευρές του κτιρίου σχηματίζοντας ένα Γ. Η υιοθέτηση τέτοιου είδους ροής εξασφαλίζει την ανεξαρτησία των χώρων παραλαβών - αποστολών. Παρατηρείται συνήθως σε κτίρια όπου όλες οι πλευρές τους δεν είναι «διαθέσιμες» για την τοποθέτηση των χώρων παραλαβής και αποστολής. Τέτοιες περιπτώσεις έχουμε σε κτίρια που και οι δύο πλευρές τους είναι σε επαφή με την οικοδομική γραμμή ή δημόσιους δρόμους. Επίσης σε κτίρια που απέχουν λίγα μέτρα από γειτονικά με αποτέλεσμα να μην υπάρχει πολύς χώρος για τις μανούβρες των φορτηγών.

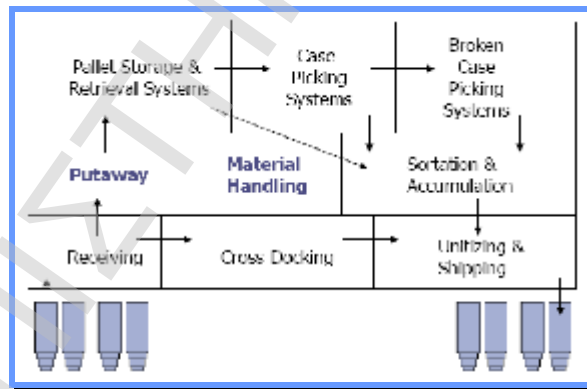


Σχήμα 4.2 : Ροή υλικών Γ.

- **Ροή υλικών Π**

Οι παραλαβές και οι αποστολές είναι τοποθετημένες στην ίδια πλευρά του κτιρίου. Η ροή αυτή παρατηρείται στις περισσότερες αποθήκες και σημαίνει ότι όλη η είσοδος και η έξοδος των υλικών γίνεται από την ίδια πλευρά της αποθήκης. Πλεονεκτεί σε σχέση με τις δύο προηγούμενες σε αρκετά σημεία μείζονος σημασίας όπως :

- § Ανάλογα του φόρτου εργασίας οι ράμπες μπορούν να χρησιμοποιηθούν όπως θέλουμε, είτε για τις αποστολές είτε για τις παραλαβές.
- § Απαιτείται μόνο ένας υπεύθυνος για το χώρο.
- § Υπάρχει άμεση εποπτεία του χώρου και έλεγχός του.



Σχήμα 4.3 : Ροή υλικών Π.

Στην περίπτωση της Spirits AE θα επιλέξουμε τη μορφή Π. Οι βασικοί λόγοι που μας οδήγησαν σ' αυτήν την επιλογή είναι :

- Τα περισσότερα προϊόντα της εταιρείας περνάνε από το χώρο της ανασυσκευασίας άρα έχουμε αποθήκη εντάσεως απόθεσης (τα προϊόντα παραμένουν στην αποθήκη για κάποιο διάστημα) και όχι εντάσεως cross docking. Οπότε η μορφή Ι δεν θα ήταν η καλύτερη επιλογή για την αποθήκη μας.

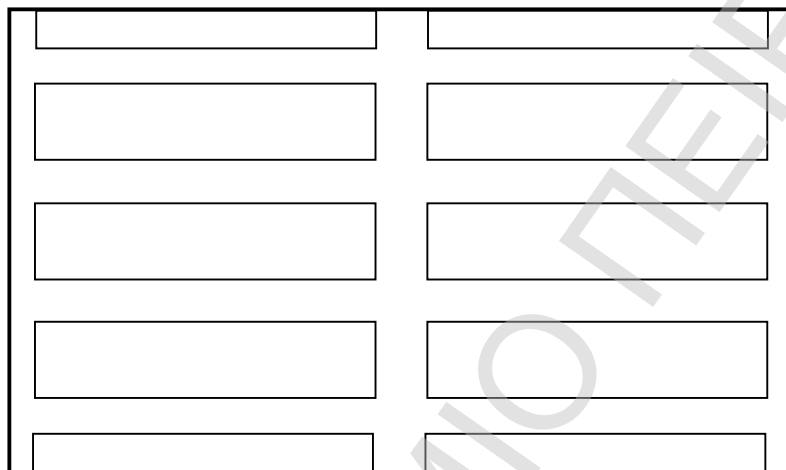
- b) Λόγω του δείκτη κόστος/μέγεθος του εμπορεύματος (μικρό μέγεθος-μεγάλη αξία), φαίνεται πως τα προϊόντα της εταιρείας γίνονται εύκολα στόχος για κλοπή. Η ύπαρξη των χώρων φορτοεκφορτώσεων στην ίδια πλευρά του κτιρίου, μας παρέχει μεγαλύτερη ασφάλεια ως προς τον έλεγχο των διαδικασιών αυτών. Επίσης η διαδικασία του ελέγχου γίνεται οικονομικότερα διότι λιγότερα άτομα απαιτούνται για την εποπτεία των χώρων, σε αντίθεση με τις υπόλοιπες μορφές αποθηκών.
- c) Έχουμε ταχύτερη διακίνηση των υλικών και ελαχιστοποίηση των διανυόμενων αποστάσεων, που είναι ιδιαίτερος σημαντικός παράγοντας στους μήνες αιχμής.
- d) Χρησιμοποίηση του ίδιου εξοπλισμού για τις εργασίες φόρτωσης – εκφόρτωσης και κάτω από ορισμένες προϋποθέσεις και χρησιμοποίηση του ίδιου ανθρώπινου δυναμικού.
- e) Έχουμε μικρότερη απαίτηση χώρου για ράμπες και μανούβρες φορηγών.



#### 4.3.8 Επιλογή πλέγματος διαδρόμων

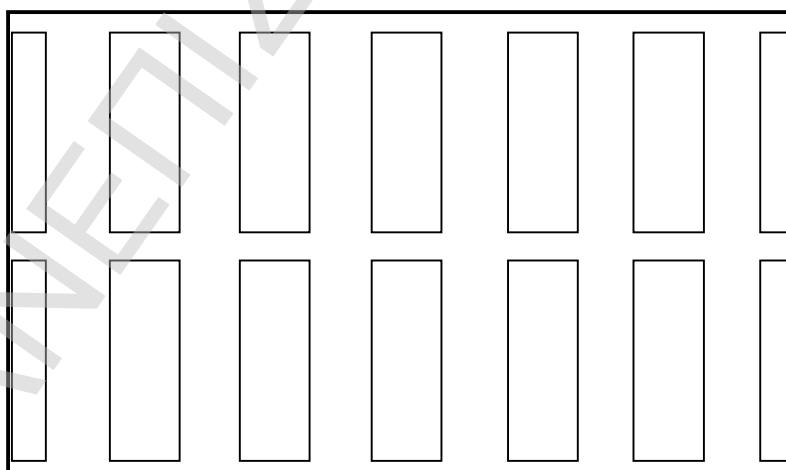
Το πλέγμα διαδρόμων προκύπτει ως συνέχεια της επιλεγείσας ροής των υλικών. Βασικά διακρίνονται δύο διατάξεις διαδρόμων, οι οποίες είναι οι εξής :

- i. Διάταξη «σπονδυλικής στήλης» με τον κεντρικό διάδρομο κίνησης των περνοφόρων κάθετο στην πλευρά παραλαβής – αποστολής του κτιρίου. Οι διάδρομοι εργασίας των περνοφόρων μεταξύ των ραφιών είναι κάθετοι στον κεντρικό διάδρομο.



**Σχήμα 4.4 :** Διάταξη «σπονδυλικής στήλης».

- ii. Διάταξη «τσατσάρα» με τον κεντρικό διάδρομο παράλληλο στην πλευρά παραλαβής αποστολής του κτιρίου. Οι διάδρομοι εργασίας των περνοφόρων είναι κάθετοι στον κεντρικό διάδρομο και «βλέπουν» απευθείας τους χώρους παραλαβών αποστολών.



**Σχήμα 4.5 :** Διάταξη «τσατσάρα».

Για την αποθήκη της Spirits AE έχουμε επιλέξει τη διάταξη «τσατσάρα» για τους κάτωθι λόγους:

1. Η ροή υλικών Π που έχει επιλεγθεί για την αποθήκη εξυπηρετείται σε μεγαλύτερο βαθμό αν οι διάδρομοι εργασίας βλέπουν απ' ευθείας τους χώρους παραλαβών-αποστολών.
2. Η διάταξη «τσατσάρα» ευνοεί την παρακολούθηση των χώρων εργασίας. Αυτό συμβαίνει επειδή δεν υπάρχουν «σκοτεινά» σημεία στην αποθήκη καθώς η ορατότητα κατά μήκος των διαδρόμων εργασίας δεν εμποδίζεται.
3. Προσφέρει μεγαλύτερη ευελιξία και λιγότερες στροφές.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑΣ

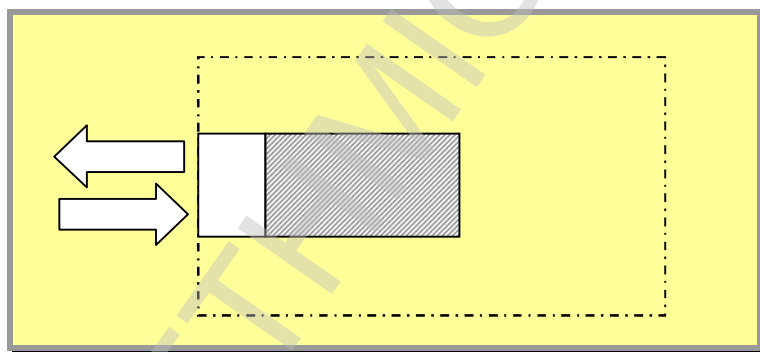
#### 4.3.9 Επεκτασιμότητα της χωροταξίας της αποθήκης

Για να καταλήξει κανείς στο πως θα επεκταθεί η αποθήκη που σχεδιάζει πρέπει να λάβει υπόψη του τα εξής :

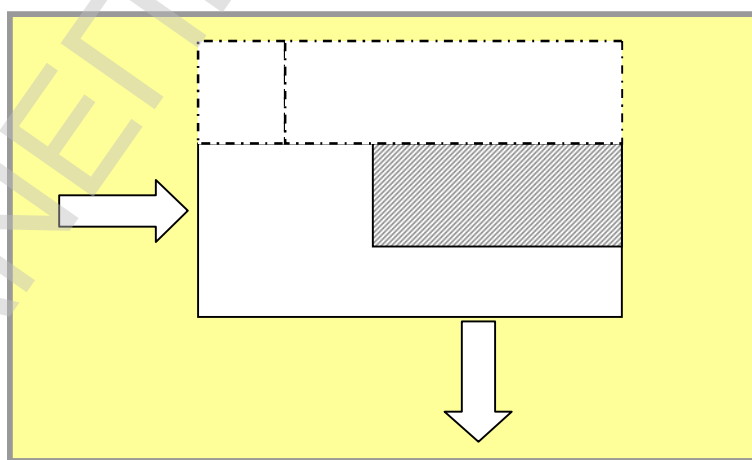
- i. Τη θέση του κτιρίου στο οικόπεδο.
- ii. Τα περιθώρια εξέλιξης της επιχείρησης και κατά συνέπεια της αποθήκης στο μέλλον.
- iii. Ποιες πλευρές της αποθήκης θα μετακινηθούν και τι εργασίες συνεπάγεται αυτό.

Ένας γενικός κανόνας που υπάρχει συνιστά τη μη επέκταση από την πλευρά του κτιρίου που έχουν διαμορφωθεί οι χώροι εισόδου – εξόδου, καθώς οι χώροι αυτοί, περιλαμβανομένης και της ασφαλτόστρωσης της αυλής, είναι πολύ δαπανηροί.

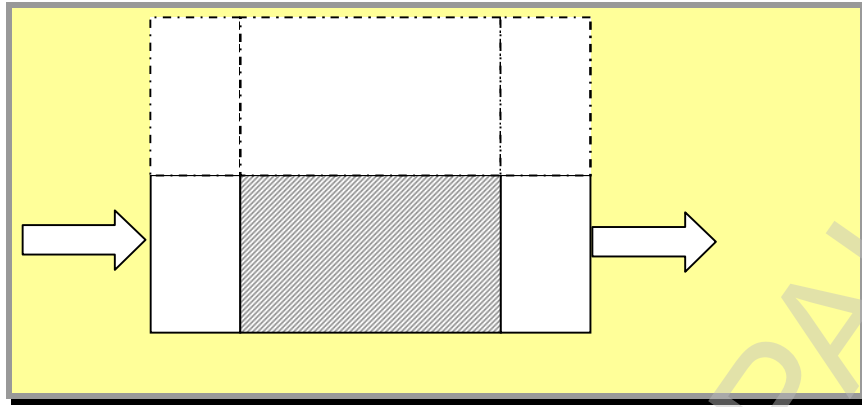
Ανάλογα με τη μορφή της ροής των υλικών που έχουμε επιλέξει μπορούμε να κάνουμε μια πρόταση επέκτασης, όπως φαίνεται και στα σχήματα που ακολουθούν.



Σχήμα 4.6 : Επέκταση αποθήκης με ροή υλικών Π.



Σχήμα 4.7 : Επέκταση αποθήκης με ροή υλικών Γ.



Σχήμα 4.8 : Επέκταση αποθήκης με ροή υλικών Ι.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΡΑΙΑ

## 4.4 ΑΝΑΛΥΣΗ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΤΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

Σε αυτό το κομμάτι της εργασίας γίνεται αναλυτική αναφορά στους χώρους από τους οποίους αποτελείται ένα κέντρο διανομής. Πέρα από τα θεωρητικά στοιχεία, γίνεται και μια πρώτη προσέγγιση για το εμβαδό που θα πρέπει να καταλαμβάνει το κάθε τμήμα του κέντρου διανομής.

Οι χώροι ομαδοποιήθηκαν σε τρεις κύριες κατηγορίες :

1. βοηθητικοί αποθηκευτικοί χώροι,
2. κύριος χώρος αποθήκευσης,
3. κοινόχρηστοι χώροι και γραφεία.

### 4.4.1 Βοηθητικοί Αποθηκευτικοί Χώροι

#### 4.4.1.1 Χώρος Παραλαβών – Receiving area

Το πρώτο βήμα για το σωστό σχεδιασμό του χώρου παραλαβών είναι να ο καθορισμός του τι πρόκειται να παραλαμβάνει η αποθήκη. Ένα άριστο εργαλείο που θα μας δώσει όλα τα απαραίτητα στοιχεία ώστε να προχωρήσουμε την ανάλυση είναι το *Receiving Analysis Chart (RAC)*. Σ' αυτό το εργαλείο συγκεντρώνουμε πληροφορίες σχετικά με :

- α) τα φορτία (unit loads) που θα παραλαμβάνουμε,
- β) τα μέσα μεταφοράς (transportation mode) τα οποία φτάνουν στην αποθήκη,
- γ) τα μέσα εκφόρτωσης (material handling) που χρησιμοποιούνται σε κάθε περίπτωση.

Για τα φορτία θα χρειαστούμε πληροφορίες όπως αν τα προϊόντα είναι παλετοποιημένα ή όχι, τον τύπο της παλέτας που χρησιμοποιείται καθώς και το βάρος της.

Για τα μέσα μεταφοράς θα χρειαστούμε τον τύπο του οχήματος ή του εμπορευματοκιβωτίου, τις διαστάσεις αυτών καθώς και τη δυναμικότητά τους σε παλέτες ή κιβώτια, ανάλογα την περίπτωση.

Τέλος για τη διαδικασία εκφόρτωσης θα πρέπει να συλλέξουμε στοιχεία σχετικά με τον χρόνο εκφόρτωσης και τα μηχανήματα που απαιτούνται για να εισέλθουν τα προϊόντα μέσα στην αποθήκη.

Στο συγκεντρωτικό πίνακα RAC-Receiving Analysis Chart (παράρτημα 4-πίνακας 1) φαίνονται τα στοιχεία που έχουν συλλεχθεί για την Spirits AE.

#### Επεξηγήσεις του RAC

- α) Χρόνος εκφόρτωσης εννοείται ο χρόνος από τη στιγμή που εισέρχεται στη ράμπα το φορτηγό μέχρι και τη στιγμή που φεύγει και η τελευταία παλέτα προς το χώρο της κύριας αποθήκευσης.
- β) Στο χρόνο εκφόρτωσης έχει προσμετρηθεί ένα ποσοστό επιπλέον χρόνου για τις περιπτώσεις που αντιμετωπίζονται προβλήματα κατά την εισαγωγή όπως μετατοπισμένα φορτία, βρεγμένα ή σπασμένα κιβώτια, ελλείμματα, αστοχίες στα δελτία εισαγωγής κλπ.

## Συμπεράσματα του RAC

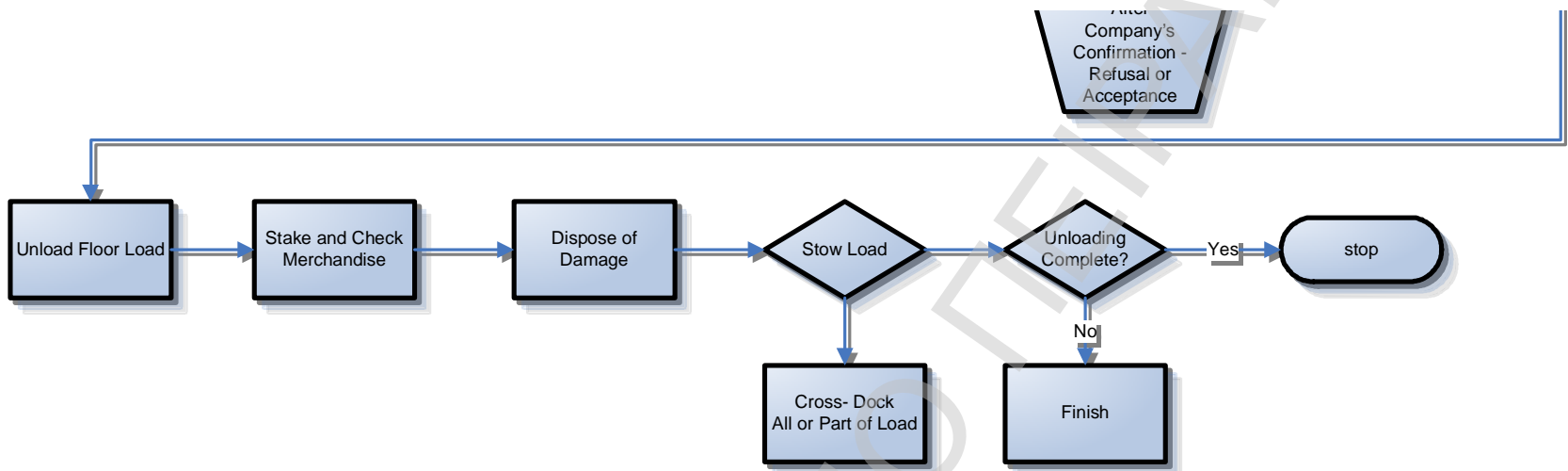
- α) Φαίνεται ότι το 90% των προϊόντων χρησιμοποιεί ευρωπαϊκά με αποτέλεσμα ο χρόνος εκφόρτωσης να είναι γρήγορος χωρίς να απαιτείται περαιτέρω επεξεργασία.
- β) Οι κωδικοί Π19, Π26 και Π27 (χύμα φορτία) παλετοποιούνται στο χώρο παραλαβών γι' αυτό και απαιτείται μεγάλος χρόνος εκφόρτωσης.
- γ) Οι κωδικοί Π3 και Π37 που βρίσκονται σε βιομηχανική παλέτα, αναπαλετοποιούνται στο χώρο παραλαβών γι' αυτό και απαιτείται μεγάλος χρόνος εκφόρτωσης. Ο χρόνος εκφόρτωσης αυτών των κωδικών είναι μεγαλύτερος από αυτόν των χύμα φορτίων λόγω του μεγαλύτερου βάρους κιβωτίου.
- δ) Τα μέσα μεταφοράς είναι τα πλέον συνηθισμένα στο παγκόσμιο εμπόριο με αποτέλεσμα για τις ράμπες να καταφύγουμε σε τυποποιημένες λύσεις του εμπορίου χωρίς να χρειαστεί περαιτέρω ανάλυση.
- ε) Για την εκφόρτωση των φορτηγών χρησιμοποιούνται τυποποιημένα περνοφόρα αποθηκών (fork lift trucks) χωρίς και εδώ να χρειάζεται περαιτέρω ανάλυση.

Αφού πλέον έχουμε όλα τα στοιχεία για το τι παραλαμβάνει η αποθήκη και πριν προχωρήσουμε στο σχεδιασμό, ας δούμε ένα διάγραμμα ροής που αφορά την διαδικασία της εισαγωγής.

Όταν φτάσει ένα φορτηγό στη ράμπα τότε ο υπεύθυνος παραλαβής ζητά από τον οδηγό τα απαραίτητα έγγραφα που έχει μαζί του και συνοδεύουν το φορτίο και επιπλέον κοιτάζει αν οι σφραγίδες του αυτοκινήτου μ' αυτές που αναγράφονται στα έγγραφα ( CMR, dispatch note, packing list, T2L, AAD etc) είναι ίδιες. Στην περίπτωση που κάπου υπάρχει έλλειψη ή διαφορά ή λάθος επικοινωνεί με τα κεντρικά για τα επόμενα βήματα της εισαγωγής δηλ. αν θα πραγματοποιηθεί ή όχι. Αν πραγματοποιηθεί η εισαγωγή, σημειώνεται πάνω στα έγγραφα οποιαδήποτε παρατήρηση από την πλευρά της αποθήκης. Το φορτίο ξεφορτώνεται, υπογράφει ο υπεύθυνος ότι παρέλαβε και το αυτοκίνητο αναχωρεί.

Στην περίπτωση που τα έγγραφα και σφραγίδες είναι σύμφωνα τότε ο υπεύθυνος προχωράει αυτομάτως στην εκφόρτωση του αυτοκινήτου, υπογράφει ότι παρέλαβε και το αυτοκίνητο αναχωρεί.

Παρακάτω παρατίθεται ένα flow diagram της διαδικασίας εισαγωγής.



**Διάγραμμα 4.2** : Flow Chart of Merchandise Movement.

## Σχεδιάζοντας τον χώρο παραλαβών

Τρία βασικά στοιχεία πρέπει να σχεδιαστούν :

- ράμπες (docks),
- διάδρομοι ελιγμών (maneuvering allowances),
- ο χώρος που παραμένουν οι παλέτες πριν την αποθήκευση (staging area).

### ■ Ράμπες (docks)

Αρχίζοντας από τις ράμπες θα χρησιμοποιήσουμε τις πλέον διαδεδομένες, Dock Shelters. Οι συγκεκριμένες ράμπες με τα προστατευτικά που έχουν γύρω από την αναδιπλώμενη πόρτα εμποδίζουν σκόνη και ακαθαρσίες να εισέρχονται στην αποθήκη, κατά την εκφόρτωση του αυτοκινήτου, με αποτέλεσμα το εσωτερικό περιβάλλον να διατηρείται καθαρό. Οι πόρτες ανοίγουν και κλείνουν ηλεκτρουδραυλικά με το πάτημα ενός μοχλού που βρίσκεται στη μέσα πλευρά του τοίχου. Στο κάτω μέρος της ράμπας, εκεί που έρχεται σε επαφή η καρότσα του αυτοκινήτου με τον τοίχο υπάρχει μια ειδική κατασκευή με την ονομασία bumper που εμποδίζει την απότομη πρόσκρουση. Οι διαστάσεις των ραμπών είναι πλήρως τυποποιημένες βάσει των διαστάσεων των εμπορευματοκιβωτίων και των φορτηγών που χρησιμοποιούνται παγκοσμίως και είναι



2,5 x 3,0 m

*Dock shelter*

Το δεύτερο βασικό βήμα είναι να βρούμε τον απαραίτητο αριθμό ραμπών που θα χρειαστούμε ώστε να γίνεται άνετα και χωρίς καθυστερήσεις η διαδικασία του ξεφορτώματος των οχημάτων. Ο αριθμός των απαιτούμενων ραμπών θα δοθεί από τον παρακάτω τύπο:

$$N = \frac{D \cdot H}{C \cdot S}$$

Όπου :

1.  $N$  = αριθμός απαιτούμενων ραμπών
2.  $D$  = μέσος όρος κίνησης σε κιβώτια ανά ημέρα
3.  $C$  = χωρητικότητα των μέσων μεταφοράς (i.e container)
4.  $H$  = μέσος χρόνος που απαιτείται για το ξεφόρτωμα
5.  $S$  = το ωράριο εργασίας στο οποίο πραγματοποιείται η διαδικασία παραλαβής

Από τα ιστορικά στοιχεία της εταιρείας έχουν συγκεντρωθεί τα παρακάτω δεδομένα (dock throughput):



FILE NAME - DOCK THROUGHPUT FY05-06					
<b>Working days/month</b>	<b>21 days</b>				
<b>hours/day</b>	<b>6 hours</b>	<b>Trailer</b>	<b>Container 40'</b>	<b>Container 20'</b>	<b>Cases</b>
	Av cases per vehicle	2178	1500	1104	
	Av pallets per vehicle	33	30	20	
	Av cases per Pallet	66	50	50	
<b>Months</b>	<b>July</b>				86.133
	<b>August</b>				133.443
	<b>September</b>				397.022
	<b>October</b>				235.111
	<b>November</b>				344.211
	<b>December</b>				463.511
	<b>January</b>				67.586
	<b>February</b>				294.218
	<b>March</b>				262.274
	<b>April</b>				128.315
	<b>May</b>				323.600
	<b>June</b>				105.806

**Πίνακας 4.6 :** Εισερχόμενα κιβώτια ανά μήνα (dock throughput).

Παρατηρούμε ότι το μήνα Δεκέμβριο έχουμε τον μεγαλύτερο όγκο εισαγωγών, οπότε αυτός θα χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό του μέσου όρου εισαγόμενων κιβωτίων ανά ημέρα. Μ' αυτό τον τρόπο δεν θα παρατηρηθούν προβλήματα ως προς την δυναμικότητα των ραμπών αφού θα έχουμε αναφορά στο μήνα με τη μεγαλύτερη κίνηση.

Θεωρώντας ότι ο μήνας έχει 21 εργάσιμες μέρες τότε ο μέσος όρος κιβωτίων ανά ημέρα είναι :

$$463.511/21 = 22.071 \text{ κιβώτια ανά ημέρα. Άρα } D = 22.071 \text{ cases/day.}$$

Συνεχίζοντας θα υπολογίσουμε το μέσο χρόνο ξεφορτώματος ενός container. Τα στοιχεία αυτά τα παίρνουμε από το *Receiving Analysis Chart (RAC)* που είδαμε προηγουμένως. Παρατηρούμε ότι ο μέσος χρόνος ξεφορτώματος είναι 30 min. για παλετοποιημένα φορτία. Εδώ όμως θα προσμετρήσουμε και κάποιο χρόνο που απαιτείται για τα χύμα φορτία και ο μέσος χρόνος ξεφορτώματος θα γίνει H=40 min.

Τα προϊόντα στην αποθήκη έρχονται με τρία διαφορετικά μέσα μεταφοράς άρα σε τρεις διαφορετικές ποσότητες. Ο μέσος όρος χωρητικότητας του μέσου μεταφοράς που θα χρησιμοποιήσουμε στον μαθηματικό μας τύπο είναι

$$C = (2178 + 1500 + 1104)/3 = 1594 \text{ cases.}$$

Τέλος το ωράριο εργασίας που γίνεται η διαδικασία παραλαβής είναι 08.00 με 14.00, δηλαδή 6 ώρες εργασίας,

$$\text{άρα } S = 360 \text{ min.}$$

Ο απαιτούμενος αριθμός ραμπών που θα χρειαστεί η αποθήκη μας είναι:

$$N = \frac{22.071 \cdot 40}{1.594 \cdot 360} = 1,53 \text{ δηλ. } 2 \text{ ράμπες.}$$

Εδώ θα πρέπει να αναφέρουμε πως ο παραπάνω τύπος θεωρεί ότι τα φορτία έρχονται ισοκατανεμημένα μέσα στο μήνα αλλά και μέσα στην ημέρα. Τα ιστορικά στοιχεία και η εμπειρία του business γενικά, μας δείχνει ότι το πρώτο δεκαήμερο του μήνα είναι περισσότερο φορτωμένο με εισαγωγές καθώς και η ώρα που έχουμε συνεχή ροή αυτοκινήτων είναι 08.00 με 12.00. Για να αποφύγουμε τέτοιου είδους αβεβαιότητες και λαμβάνοντας υπόψη την προοπτική ανάπτυξης της εταιρείας, για τουλάχιστον πέντε χρόνια μετά την κατασκευή της αποθήκης, ο αριθμός ραμπών που προτείνουμε είναι τέσσερις άρα **N = 4**.

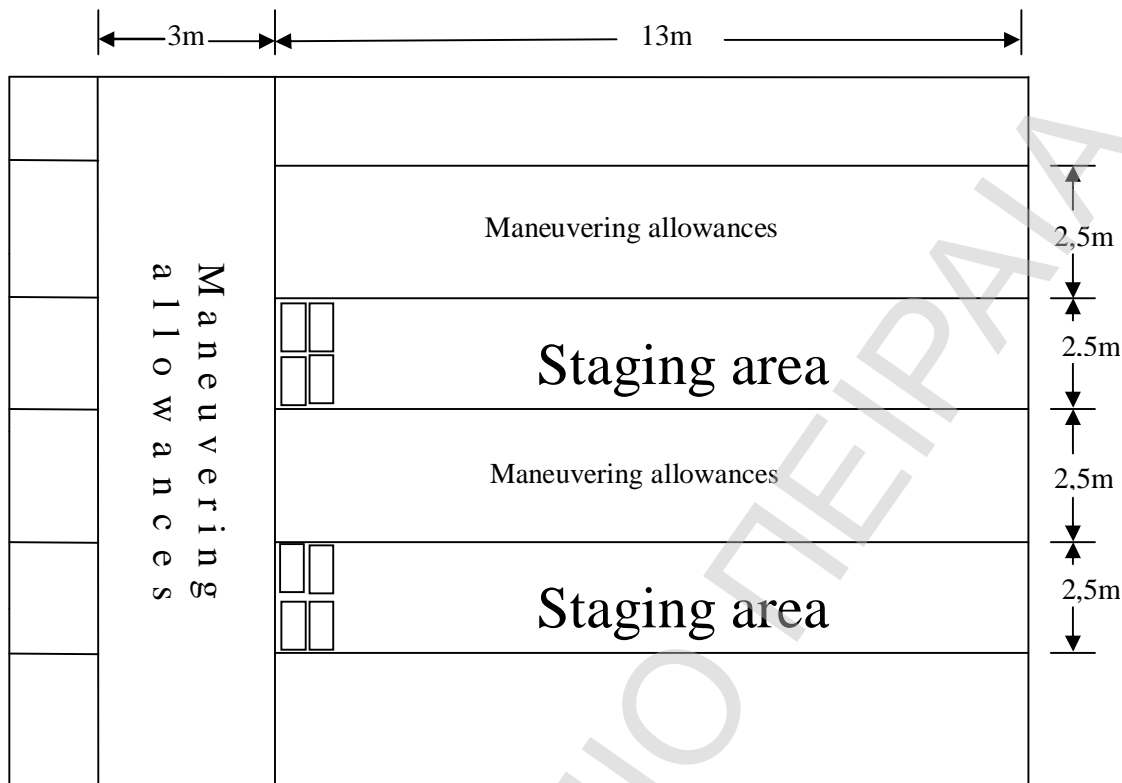
■ Διάδρομοι ελιγμών (maneuvering allowances).

Λέγοντας χώρο ελιγμών εννοούμε τους διαδρόμους που απαιτούνται ώστε να επιτρέπεται η κίνηση του περονοφόρου από το αυτοκίνητο προς την buffer area και αντιστρόφως, όπου τοποθετεί τις παλέτες κατά το ξεφόρτωμα. Επίσης χρειάζονται διάδρομοι μεταξύ των παραταγμένων παλετών ώστε να μπορεί το προσωπικό να κάνει τον ποιοτικό και ποσοτικό έλεγχο του φορτίου καθώς και άλλες δραστηριότητες όπως ετικετοκόλληση κλπ. Οι διαστάσεις αυτών των διαδρόμων είναι συνήθως από 2,5 m μέχρι 3,5 m ανάλογα τα μηχανήματα και τα περονοφόρα που χρησιμοποιεί η εκάστοτε αποθήκη.

■ Χώρος προσωρινής παραμονής παλετών (staging area).

Σ'αυτόν το buffer χώρο βρίσκονται τα φορτία για πρώτη φορά μέσα στην αποθήκη και ουσιαστικά είναι και η πρώτη φορά που έρχεται το προσωπικό της αποθήκης σε επαφή με το προϊόν. Εδώ λαμβάνουν μέρος όλες οι λειτουργίες των ελέγχων, ταυτοποιήσεων και ετικετοκολλήσεων πριν την κύρια αποθήκευση του φορτίου. Ο χώρος που απαιτείται καθορίζεται αποκλειστικά από τα φορτία που λαμβάνουμε και τις διαστάσεις αυτών. Στην περίπτωση μας το μέγιστο φορτίο ενός αυτοκινήτου είναι 33 ευρωπαϊκές άρα τόσο χώρο χρειαζόμαστε πίσω από την κάθε ράμπα για την προσωρινή απόθεση των παλετών. Οι παλέτες που χρησιμοποιούμε είναι ευρωπαϊκές και οι διαστάσεις τους τυποποιημένες 0,8 x 1,2 m. Τα container που χρησιμοποιούμε φορτώνονται με τη μέθοδο της λεγόμενης 'πλάκας' δηλ. μπαίνουν δύο παλέτες με την φαρδιά πλευρά τους κατά τη φόρτωση (στην περίπτωση των 33 παλετών η τελευταία σειρά φόρτωσης έχει τρεις παλέτες με τη στενή πλευρά φορτωμένες). Άρα έχουμε για τοποθέτηση δύο σειρές από 16 παλέτες διαστάσεων 16 x 0,8 = 12,8 m κατά μήκος και 2,4 m κατά πλάτος όσο είναι το μήκος δύο φαρδιών πλευρών μίας ευρωπαϊκής. Οπότε αφήνοντας και λίγο αέρα για την ασφάλεια του φορτίου κατά την τοποθέτηση του οι τελικές διαστάσεις του buffer χώρου είναι 13 m x 2,5 m.

Παρακάτω δίδονται σχηματικά οι χωροταξικές ανάγκες στον χώρο παραλαβών και οι διαστάσεις αυτών:



**Σχήμα 4.9 :** Σκαρίφημα χώρου παραλαβών (Inside space planning).

Συνολικά ο απαιτούμενος χώρος παραλαβών της αποθήκης απαιτεί :

- Staging area (width) =  $4 \times 2,5\text{m} = 10 \text{ m}$
- M.allowances (width) =  $3 \times 2,5\text{m} = 7,5 \text{ m}$

Ttl (width) = 17,5 m.

- Staging area (length) = 13 m
- M.allowances (length) = 3 m

Ttl (length) = 16 m.

Συνολικό εμβαδό χώρου παραλαβών =  $16 \times 17,5 \text{ m}^2 = 280 \text{ m}^2$ .

#### 4.4.1.2 Χώρος Αποστολών – Shipping Area

Ο χώρος αποστολών δε διαφέρει σημαντικά από τον χώρο παραλαβών όσο αφορά το σχεδιασμό του. Και σ' αυτή την περίπτωση απαιτούνται ράμπες, διάδρομοι ελιγμών και χώροι που παραμένουν οι παλέτες πριν τη φόρτωσή τους στα μέσα μεταφοράς.

##### ✚ Ράμπες (docks)

Ο χώρος αποστολών χρησιμοποιεί της ίδιας μορφής ράμπες που χρησιμοποιεί ο χώρος παραλαβών (βλ. receiving area). Ο απαιτούμενος αριθμός ραμπών θα δοθεί από τον ίδιο τύπο που χρησιμοποιήθηκε και στις παραλαβές:

$$N = \frac{D \cdot H}{C \cdot S}$$

Όπου

1.  $N$  = αριθμός απαιτούμενων ραμπών.
2.  $D$  = μέσος όρος κίνησης σε κιβώτια ανά ημέρα.
3.  $C$  = χωρητικότητα των μέσων διανομής.
4.  $H$  = μέσος χρόνος που απαιτείται για το φόρτωμα.
5.  $S$  = το ωράριο εργασίας στο οποίο πραγματοποιείται η διαδικασία φόρτωσης.

Η διαφορά με την προηγούμενη ανάλυση είναι ότι εδώ θα χρησιμοποιήσουμε τη μέρα που παρατηρήθηκε maximum αποστολή κιβωτίων καθώς το sales pattern της Spirits AE διαφέρει πολύ από το receiving pattern και έχει πολύ μεγαλύτερες διακυμάνσεις.

Παρατηρούμε ότι η maximum ημερήσια αποστολή κιβωτίων (από το παράρτημα 1-πίνακας 3) σημειώνεται το μήνα Νοέμβριο με 73.790 κιβώτια,

άρα  $D=73.790$  cases.

Η χωρητικότητα των μέσων διανομής, διαφέρει από αυτή των μέσων μεταφοράς που χρησιμοποιούνται στη διαδικασία παραλαβής (οι παραγγελίες από το εξωτερικό φθάνουν στην αποθήκη σε container 33 παλετών). Αυτό συμβαίνει επειδή στην Αττική δεν χρησιμοποιούνται φορτηγά 33 παλετών λόγω των στενών δρόμων της πόλης αλλά φορτηγά 15 παλετών. Αντίθετα για την επαρχία φορτώνονται επικαθήμενα ή συρόμενα οχήματα 33 παλετών, τα οποία στα κατά τόπους υποκαταστήματα των πρακτορείων «σπάνε» σε μικρότερα φορτία. Επειδή το 50% των παραγγελιών προορίζονται για την Αττική η χωρητικότητα των μέσων διανομής υπολογίζεται:

$$C = \frac{50cs / pll \times 15 pll / truck + 50cs / pll \times 33 pll / truck}{2} = 1.200 \text{ cases/truck}$$

Ο μέσος χρόνος φόρτωσης είναι περίπου 25 λεπτά, άρα  $H=25$  min.

Τα κανονικά ωράρια εργασίας της φόρτωσης είναι 8ωρο, άρα  $S=480$  min.

Ο απαιτούμενος αριθμός ραμπών που θα χρειαστεί η αποθήκη μας θα είναι:

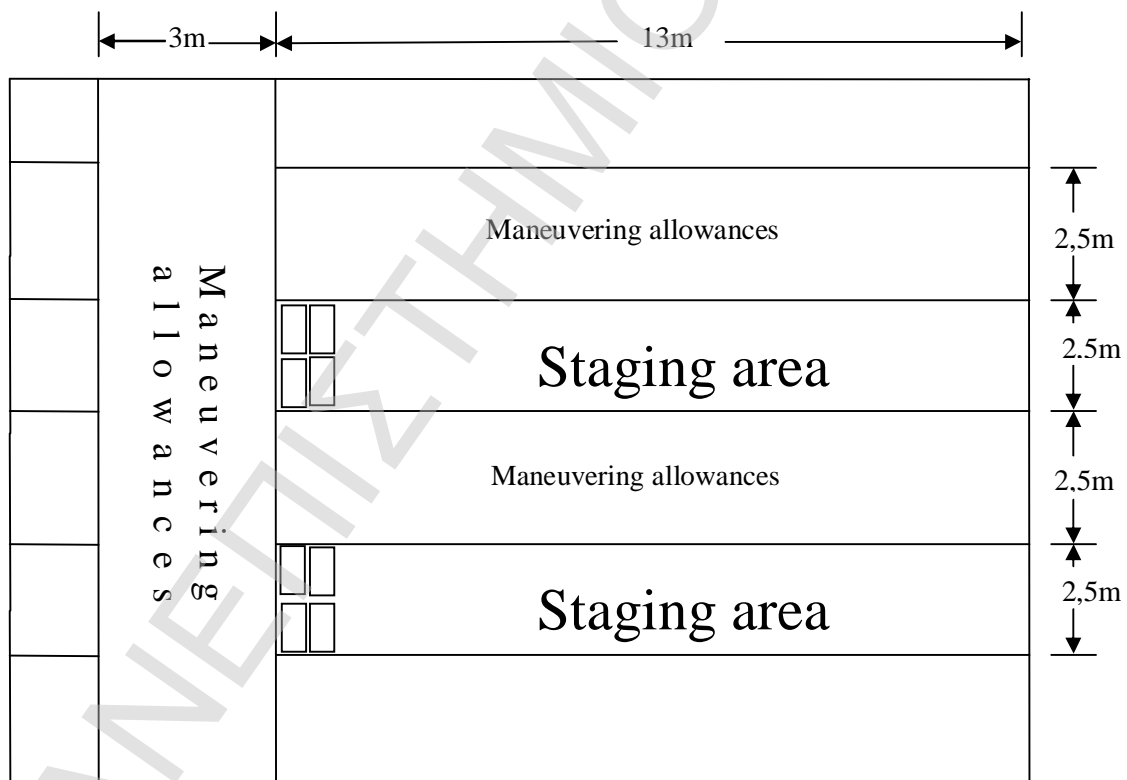
$$N = \frac{73790 \cdot 25}{1.200 \cdot 480} = 3,84 \text{ δηλ. 4 ράμπες.}$$

Λαμβάνοντας υπόψη την προοπτική ανάπτυξη για τα επόμενα πέντε χρόνια ο αριθμός ραμπών που απαιτούνται είναι πέντε άρα **N = 5**.

Η επιλογή της ροής των υλικών που έχουμε επιλέξει για την αποθήκη είναι της μορφής Π, δηλαδή ο χώρος παραλαβών είναι στην ίδια πλευρά του κτιρίου με τον χώρο αποστολών, μας επιτρέπει τη μετατροπή του χώρου παραλαβών σε χώρο αποστολών και αντίστροφα, με αποτέλεσμα το διπλασιασμό της δυναμικότητας όποτε αυτό κρίνεται αναγκαίο.

Για τους διαδρόμους ελιγμών και τους χώρους προσωρινής παραμονής παλετών ισχύουν τα ίδια με αυτά στο χώρο παραλαβών.

Παρακάτω δίδονται σχηματικά οι χωροταξικές ανάγκες στο χώρο αποστολών:



**Σχήμα 4.10** : Σκαρίφημα χώρου αποστολών (Inside space planning).

Συνολικά ο απαιτούμενος χώρος αποστολών της αποθήκης απαιτεί:

- Staging area (width) = 5 x 2,5m = 12,5 m
- M.allowances (width) = 4 x 2,5m = 10 m

Ttl (width) = 22, 5 m.

- Staging area (length) = 13 m
- M.allowances (length) = 3 m

Ttl (length) = 16 m.

Συνολικό εμβαδό χώρου αποστολών =  $16 \times 22, 5 \text{ m}^2 = 360 \text{ m}^2$ .

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

#### 4.4.1.3 Χώρος Ανασυσκευασίας –Repackaging Area

Το μεγαλύτερο τμήμα του χώρου ανασυσκευασίας καταλαμβάνεται κυρίως από :

- a) τους πάγκους εργασίας, όπου λαμβάνει μέρος η διαδικασία της ανασυσκευασίας,
- b) τα ράφια (Back to Back) προσωρινής αποθήκευσης των προϊόντων που εισέρχονται στον χώρο ανασυσκευασίας και τα ράφια (Back to Back) αποθήκευσης των υλικών που χρησιμοποιούνται στην ανασυσκευασία όπως υλικά συσκευασίας, διαφημιστικά υλικά κα.

Για να μετρήσουμε την ανάγκη σε ράφια θα πρέπει να υπολογίσουμε την ημερήσια κίνηση κιβωτίων, από και προς, το χώρο ανασυσκευασίας. Επίσης θα πρέπει να υπολογίσουμε το χώρο που καταλαμβάνουν τα υλικά συσκευασίας. Τα υλικά προμηθεύονται για το σύνολο των αναγκών ενός μήνα. Συνοψίζοντας για τα προϊόντα χρειαζόμαστε το μέσο ημερήσιο απόθεμα ενώ για τα υλικά συσκευασίας το μέσο μηνιαίο απόθεμα.

##### Προϊόντα

Στο κεφάλαιο λειτουργική οργάνωση (κεφ. 3.6) έχουμε υπολογίσει ότι από τον χώρο ανασυσκευασίας περνάνε κατά μέσο όρο 119.305 κιβώτια ανά μήνα. Αν το διαιρέσουμε με τις εργάσιμες μέρες του μήνα θα έχουμε κατά προσέγγιση την ημερήσια κίνηση από και προς, το χώρο ανασυσκευασίας.

$$\text{Οπότε : } 119.305/21 = 5.681 \text{ κιβώτια ανά ημέρα.}$$

Διαιρώντας με το μέσο αριθμό κιβωτίων ανά παλέτα έχουμε :

$$5.681/50 = 113 \text{ παλέτες ανά ημέρα.}$$

Επειδή όμως κάποιες φορές το ένα κιβώτιο μπορεί να γίνει δύο μετά την ανασυσκευασία (λόγω αλλαγής χ/τιού από 12άρι κιβώτιο να οδηγηθούμε σε 6άρι) θα θεωρήσουμε ημερήσιο απόθεμα για τα προϊόντα τις 200 παλέτες.

##### Υλικά συσκευασίας

Για να υπολογίσουμε τις αποθηκευτικές ανάγκες των υλικών ανασυσκευασίας θα προσμετρήσουμε μόνο τα προϊόντα που περνάνε από τις διαδικασίες των standard repackaging και promotional repackaging, όπως φαίνεται και στον πίνακα που ακολουθεί.

SKUs	Process	Cases
Π18,22,24,31,12,38,47,3,4	Promotional rework	850.657
Π23,31,48,49	Standard rework	560.464

**Πίνακας 4.7 :** Προϊόντα και ποσότητες που ανασυσκευάζονται.

- a) Promotional rework

Κάθε μήνα περνάνε από τον χώρο ανασυσκευασίας για promotional rework  $850.657/12 = 70.888$  κιβώτια.

Κάθε κιβώτιο που εισέρχεται στο χώρο ανασυσκευασίας για promotional rework θα αποκτήσει καινούριο κιτίο φιάλης, καινούριο χαρτοκιβώτιο και ένα προωθητικό δώρο ανά μία ή δύο φιάλες.

Οι παραδοχές για τις παλετοποιήσεις των υλικών συσκευασίας δίνονται παρακάτω:

- 150 κιτία / κιβώτιο, 40 κιβώτια / παλέτα, 6.000 κιτία / παλέτα.
- 500 χαρτοκιβώτια / παλέτα.
- Τα κιτία και τα χαρτοκιβώτια παραλαμβάνονται σε μορφή flat.

Οπότε μηνιαίως χρειαζόμαστε  $850657/6.000=142$  παλέτες κιτία και  $70.888/500=142$  παλέτες χαρτοκιβώτια. Για τα διαφημιστικά υλικά θεωρούμε το ίδιο νούμερο αφού εδώ δυστυχώς τα πράγματα είναι ρευστά καθώς κάθε δώρο διαφέρει ριζικά από το άλλο και δε μπορούμε να εξάγουμε μέσους όρους.

Στο χώρο ανασυσκευασίας θα αποθηκεύονται οι ημερήσιες ανάγκες σε υλικά συσκευασίας ενώ η υπόλοιπη ποσότητα θα παραμένει στον χώρο της κύριας αποθήκευσης. Οι ημερήσιες ανάγκες σε υλικά συσκευασίας είναι 21 παλέτες.

#### b) standard rework

Κάθε μήνα περνάνε από τον χώρο ανασυσκευασίας για standard rework  $560.464/12 = 46.705$  κιβώτια.

Κάθε κιβώτιο που εισέρχεται στο χώρο ανασυσκευασίας για standard rework θα αποκτήσει καινούριο κιτίο φιάλης.

Οι παραδοχές για τις παλετοποιήσεις των υλικών συσκευασίας δίνονται παρακάτω:

- 150 κιτία / κιβώτιο, 40 κιβώτια / παλέτα, 6.000 κιτία / παλέτα.
- Τα κιτία παραλαμβάνονται σε flat μορφή.

Άρα μηνιαίως χρειαζόμαστε  $560.464/6.000 = 94$  παλέτες κιτία.

Στο χώρο ανασυσκευασίας θα αποθηκεύονται οι ημερήσιες ανάγκες σε υλικά συσκευασίας ενώ η υπόλοιπη ποσότητα θα παραμένει στον χώρο της κύριας αποθήκευσης. Οι ημερήσιες ανάγκες σε υλικά συσκευασίας είναι 5 παλέτες.

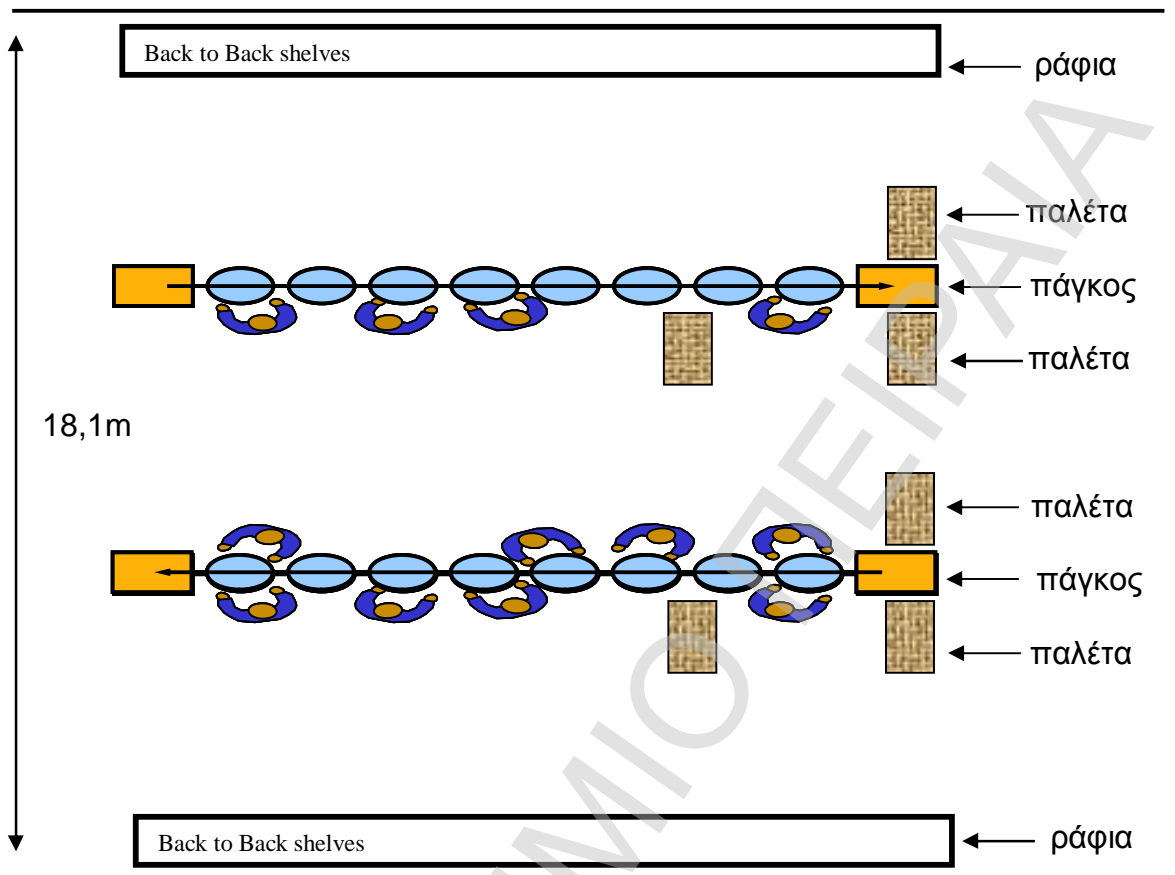
Συνεπώς η ημερήσια αποθηκευτική δυναμικότητα του χώρου ανασυσκευασίας ανέρχεται στις 230 παλέτες.

#### Σχεδιάζοντας τον χώρο ανασυσκευασίας

Στον χώρο ανασυσκευασίας θα πρέπει οι πάγκοι εργασίας να βρίσκονται στο κέντρο του χώρου και τα ράφια περιμετρικά στους τοίχους. Χρειαζόμαστε χώρο ώστε να μπορούν να κινούνται με άνεση τα περνοφόρα ανάμεσα στους εργαζόμενους χωρίς να κινδυνεύει η ασφάλειά τους.

Παρακάτω δίδεται σκαρίφημα του χώρου με δύο πάγκους εργασίας:





**Σχήμα 4.11 :** Σκαρίφημα χώρου ανασυσκευασίας.

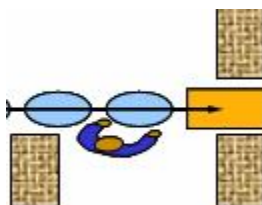
Οι αποστάσεις που πρέπει να υπάρχουν δίνονται παρακάτω :

- Πλάτος ραφιού 1,2m,
- Διάδρομος μεταξύ ραφιού – παλέτας 2,7m,
- Παλέτα 1,2m,
- Πλάτος πάγκου 2m,
- Απόσταση μεταξύ παλετών 1,5m.

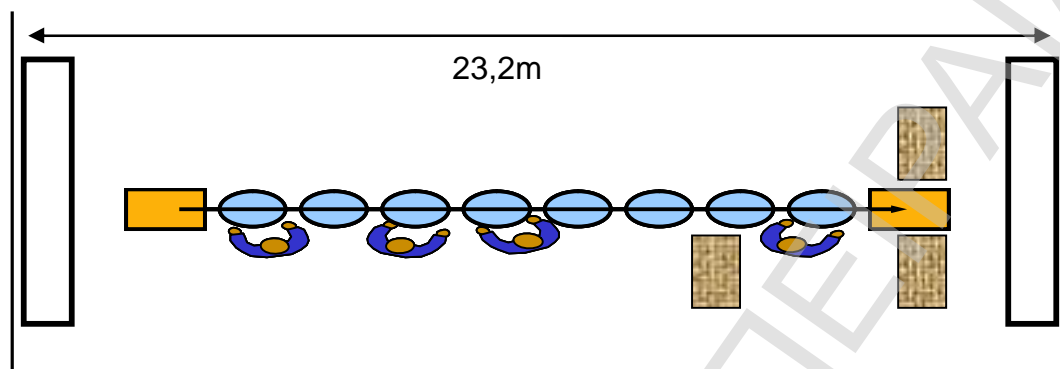
Συνολικό πλάτος 18,1m.

Για να βρούμε το μήκος του χώρου ανασυσκευασίας θα πρέπει πρώτα να υπολογίσουμε το μήκος του πάγκου εργασίας. Έχουμε μετρήσει πως για την διαδικασία της ανασυσκευασίας απαιτούνται 25 άτομα ανά βάρδια. Έχοντας δύο πάγκους εργασίας απαιτούνται 12 άτομα ανά πάγκο, 6 άτομα ανά πλευρά εργασίας.

Κάθε εργαζόμενος θα έχει μία παλέτα δεξιά και μία αριστερά του. Οπότε ο απαιτούμενος χώρος για κάθε θέση εργασίας είναι:



Θέση εργασίας:  $0,8 \times 2 + 1 = 2,6$  m. Μήκος πάγκου :  $2,6 \times 6 = 15,6$  m.



Οι αποστάσεις που πρέπει να υπάρχουν είναι οι εξής :

- Μήκος πάγκου 15,6m,
- Πλάτος ραφιού 1,2m,
- Απόσταση πάγκου-ραφιού 2,7m.

Συνολικό μήκος 23,2 m.

Συνολική περίμετρος 82,6m.

Το φάνωμα του ραφιού είναι 2,80 m και περιέχει 15 παλέτες άρα σε 82,6m τοποθετούνται 440 παλέτες καλύπτοντας κατά πολύ της ημερήσιες ανάγκες σε στοκ. Υπολογίζοντας όμως και τα ανοίγματα που θέλουμε για εισόδους-εξόδους οι συνολικές παλετοθέσεις θα είναι περίπου 410.

Συνολικό εμβαδό χώρου ανασυσκευασίας  $23,2 \times 18,1 = 419,9$  m<sup>2</sup>.

Η δυναμικότητα του χώρου ανασυσκευασίας μπορεί να αυξηθεί και ουσιαστικά να διπλασιαστεί με την τοποθέτηση ενός ημιώροφου (mezzanine) οπότε αυτομάτως οι δύο πάγκοι εργασίας γίνονται τέσσερις. Το πλεονέκτημα των ημιώροφων είναι ότι εκμεταλλευόμαστε το ύψος των κτιρίων χωρίς να αυξάνουμε τα τετραγωνικά αυτών, άρα χωρίς αύξηση κόστους και χωρίς να μειώνουμε την αποθηκευτική ικανότητα του χώρου.

#### 4.4.1.4 Χώρος Επιστροφών – Returns Area

Ο φυσικός χώρος επιστροφών αποτελεί ένα ξεχωριστό και ασφαλές (secure) μέρος συνήθως τοποθετημένο σε κάποια γωνιά της αποθήκης. Θέλουμε ο χώρος αυτός να μην έχει επαφή με το υγιές εμπόρευμα γι'αυτό επιλέγουμε να είναι κλειστού τύπου. Μέσα στο συγκεκριμένο χώρο γίνεται η διαλογή των επιστροφών και η τοποθέτησή τους σε ράφια προς αναμονή των επομένων ενεργειών. Τα ράφια που χρησιμοποιούνται είναι τύπου back-to-back.

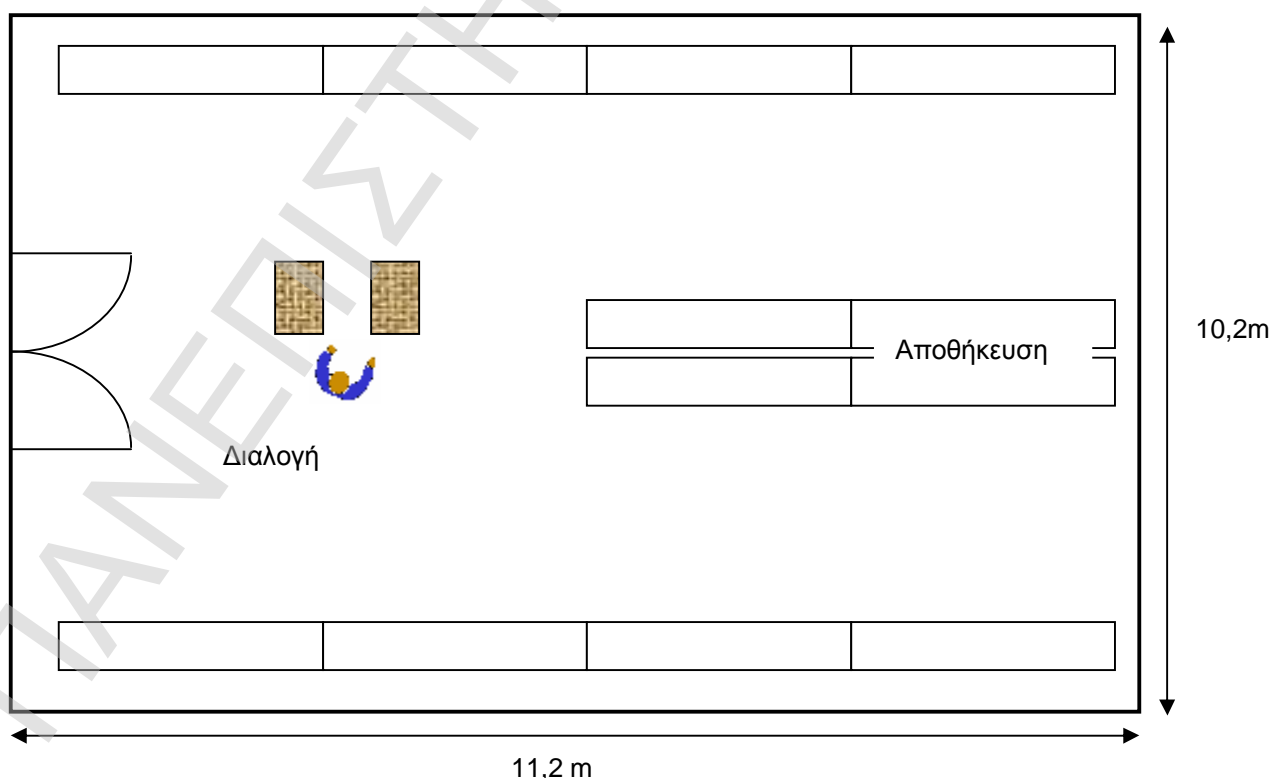
##### Σχεδιάζοντας τον χώρο επιστροφών

Για να υπολογίσουμε την αποθηκευτική ικανότητα του χώρου επιστροφών θα πρέπει να υπολογίσουμε το μέσο μηνιαίο απόθεμα των επιστροφών σε παλέτες. Χρειαζόμαστε το μηνιαίο απόθεμα γιατί τα προϊόντα δεν καταστρέφονται την επόμενη μέρα από την εισαγωγή τους στην αποθήκη επιστροφών αλλά χρειάζεται ένα εύλογο χρονικό διάστημα ώστε να εγκριθούν οι αιτήσεις γνωστοποίησης στο τελωνείο και να βγει πρόγραμμα καταστροφής για τη χωματερή από τον Δήμο.

Γνωρίζουμε πως οι επιστροφές μέσα σε ένα οικονομικό έτος (κεφ. 3.10) είναι περίπου 107.612 κιβώτια άρα μηνιαία επιστρέφονται στην αποθήκη  $107.612/12 = 8.967$  κιβώτια, δηλαδή περίπου 180 παλέτες. Οπότε χρειαζόμαστε έξι αποθηκευτικά module συνολικού εμβαδού

$$6 \times 14,84 \text{ m}^2 = 89,04 \text{ m}^2.$$

**Σχήμα 4.12:** Σκαρίφημα χώρου επιστροφών.



Οι αποστάσεις που πρέπει να υπάρχουν δίνονται παρακάτω :

- Πλάτος ραφίου 1,2m,
- Διάδρομος 2,7m,
- Μήκος φατνώματος 2,8m.

Συνολικό μήκος 11,2 m.

Συνολικό πλάτος 10,2 m.

Συνολικό εμβαδό χώρου επιστροφών  $10,2 \times 11,2 = 114,2 \text{ m}^2$ .

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

#### **4.4.1.5 Διαμέρισμα φόρτισης ανυψωτικών μηχανημάτων**

Ο χώρος φόρτισης των ανυψωτικών μηχανημάτων, αποτελεί βασική προϋπόθεση για την μακροβιότητα των συσσωρευτών και κυρίως για την ακίνδυνη λειτουργία τους.

Η κατασκευή ενός ιδανικού χώρου φόρτισης θα πρέπει να καλύπτει τις κάτωθι προδιαγραφές:

##### Έδαφος διαμερίσματος φόρτισης

Στην περίπτωση λανθασμένης πλήρωσης απιονισμένου ύδατος των στοιχείων, κατά τη διάρκεια φόρτισης-βρασμού του διαλύματος, πραγματοποιείται μερική υπερχειλίση και ροή του στο εσωτερικό του κιβωτίου. Στη συνέχεια από τον αγωγό σιφωνίου, το διάλυμα ρέει στην επιφάνεια του βιομηχανικού δαπέδου. Για το σκοπό αυτόν προτείνεται η δημιουργία αποχετευτικών συστημάτων (φρεατίων) σε απόσταση χαμηλότερη κατά 10 cm από το κατώτατο σημείο του κιβωτίου.

Στο διαμέρισμα φόρτισης κρίνεται απαραίτητη η κατασκευή ανεξάρτητου αποχετευτικού συστήματος εμβαδού μεγαλύτερου των τριών τετραγωνικών (1,5m x 2,0 m) με σκοπό τον καθαρισμό των συσσωρευτών, κατά τη διάρκεια του τακτικού ελέγχου.

##### Σημείο θέσης και παροχή τροφοδοσίας του φορτιστή

Η μεταλλική επιφάνεια υποδοχής του φορτιστή με χαμηλή μεταλλική πρόσοψη συγκράτησης, βρίσκεται σε ύψος τουλάχιστον 50 cm από το έδαφος και φυσικά σε καμία περίπτωση πάνω από το σημείο εναπόθεσης του συσσωρευτή.

Οι προδιαγραφές παροχής τροφοδοσίας, αναγράφονται στο πίσω μέρος της συσκευής. Η μονοφασικής ή τριφασικής τροφοδοσία του φορτιστή θα πρέπει να υποστηρίζεται από σύνδεσμο αντiekρηκτικού τύπου.

##### Ανακύκλωση αέρος

Η ανακύκλωση αέρος με σκοπό την συγκράτηση των τιμών του υδρογόνου σε περιεκτικότητα 1% έναντι του συνολικού όγκου αέρος, πραγματοποιείται με την παρουσία ενός ειδικού αντiekρηκτικού τύπου ανεμιστήρα και ενός δεύτερου εφεδρικού.

##### Σύστημα πυρασφάλειας

Για την αποφυγή πυρκαγιάς κρίνεται απαραίτητη η υποδομή πυροπροστασίας. Θεωρητικά ανάφλεξη πραγματοποιείται εφόσον η περιεκτικότητα του υδρογόνου υπερβεί το ποσοστό 4% του συνολικού όγκου αέρος. Η αναζήτηση χρονικού διαστήματος ψύξης περίπου μισής ώρας κατόπιν ολοκλήρωσης της φόρτισης, ελαχιστοποιεί τις πιθανότητες έκρηξης, εφόσον το καθαρό βάρος του υδρογόνου μιας και μικρότερο έναντι του οξυγόνου, επιτρέπει την άνοδό του στα ανώτερα αέρια στρώματα.

Στην περίπτωση πρόωρης διακοπής της λειτουργίας φόρτισης, αγνοώντας το χρονικό διάστημα ψύξης, αυξάνονται οι πιθανότητες ανάφλεξης των

συσσωρευτών σε συνδυασμό με την ύπαρξη ενός και πλέον εκ' των κάτωθι παραγόντων:

- § Σπινθήρας εξαιτίας χρήσης αναπτήρα ή πρόσκρουσης αιχμηρού αντικειμένου
- § Σπινθήρας εξαιτίας μειωμένης επαφής των συνδέσμων ένωσης των στοιχείων του συσσωρευτή, των πόλων τροφοδοσίας του ίδιου ή παράπλευρου φορτιστή
- § Σπινθήρας εξαιτίας ύπαρξης λαμπτήρων φωτισμού με choke ανάφλεξης
- § Έναρξη λειτουργίας ενός παράπλευρου ανυψωτικού μηχανήματος
- § Στατικός ηλεκτρισμός

#### Παροχή πλήρωσης ύδατος

Η πλήρωση αποιονισμένου νερού επιτυγχάνεται με τις κάτωθι μεθόδους:

1. Χειροκίνητη πλήρωση ύδατος με τη βοήθεια πλαστικού κώνου. Η στάθμη πλήρωσης οριοθετείται στο εσωτερικό του στομίου περίπου 5mm πάνω από διάτρητό του. Η υπερπλήρωση των στοιχείων αποφέρει υπερχείλιση του διαλύματος με αποτέλεσμα τη διαφοροποίηση της περιεκτικότητάς του. Η αναλογία περιεκτικότητας ηλεκτρολύτη – ύδατος είναι 1 προς 2 αντίστοιχα
2. Αυτόματη πλήρωση ύδατος. Το σύστημα υποστηρίζεται από μια ή και περισσότερες δεξαμενές ύδατος, κανάλια κυκλοφορίας νερού, υδραυλική διακόπτες παύσεις (φλοτέρ) και βάνες παροχής

Η συμπλήρωση της στάθμης στα στοιχεία πραγματοποιείται μόνο πέραν της ολοκλήρωσης μια φόρτισης.

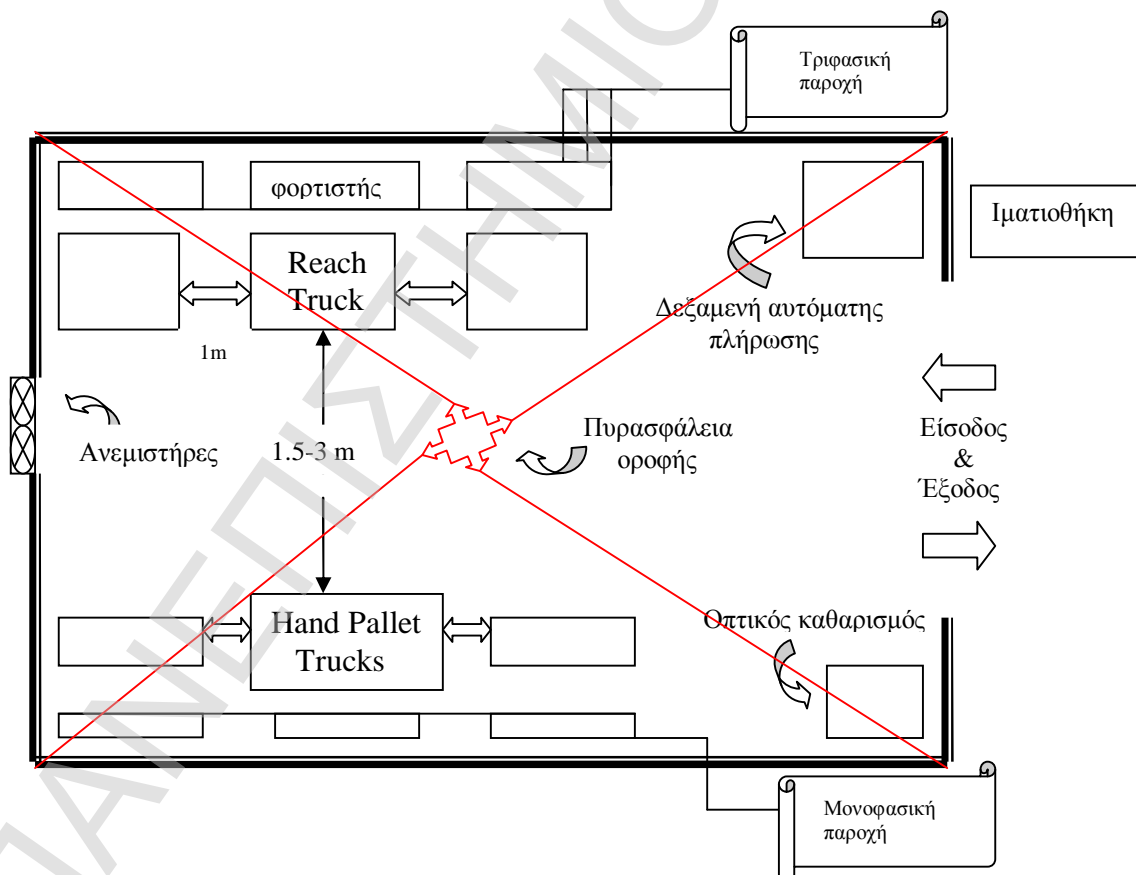
#### Απεικόνιση διαμερίσματος φόρτισης

Για περισσότερες διευκρινήσεις, παραθέτουμε το σχέδιο ενός ιδανικού χώρου φόρτισης.

Όπου:

- ☒ Reach Truck = ηλεκτροκίνητο υψηλής ανυψωτικής ικανότητας,
- ☒ Hand Pallet Truck = ηλεκτροκίνητο οριζόντιας μεταφοράς,
- ☒ Ανεμιστήρας = Ανεμιστήρας αντιεκρηκτικού τύπου,
- ☒ Πυρασφάλεια = ψεκασμός οροφής με αισθητήρες θερμοκρασίας,
- ☒ Δεξαμενή αυτόματης πλήρωσης = σύστημα αυτόματης πλήρωσης τοποθετημένο σε ύψος μεγαλύτερο του ενός μέτρου από το έδαφος,
- ☒ Οπτικός καθαρισμός = συσκευή καθαρισμού οφθαλμών στην περίπτωση ατυχήματος. Ο ηλεκτρολύτης είναι καυστική ουσία και μπορεί να προκαλέσει εγκαύματα.
- ☒ Ιματιοθήκη = Αποθήκευση γυαλιών, γαντιών και ρούχων προστασίας
- ☒ Τριφασική ή μονοφασική παροχή (πίνακας απεικόνισης)

Τύπος φορτιστή	Παροχή τάσης	Ένταση ρεύματος	Ισχύς ρεύματος
24V/40A	230/400	2.1 Amp	1.5 Kw
24V/50A	230/400	2.6 Amp	1.8 Kw
24V/60A	230/400	3.2 Amp	2.2 Kw
24V/80A	230/400	4.4 Amp	3.0 Kw
24V/100A	230/400	5.8 Amp	3.7 Kw
24V/120A	230/400	6.7 Amp	4.4 Kw
24V/140A	230/400	7.9 Amp	5.2 Kw
24V/160A	230/400	8.8 Amp	5.9 Kw
24V/180A	230/400	10.0 Amp	6.7 Kw
24V/200A	230/400	11.0 Amp	7.4 Kw
48V/40A	230/400	4.3 Amp	2.9 Kw
48V/50A	230/400	5.5 Amp	3.7 Kw
48V/60A	230/400	6.4 Amp	4.4 Kw
48V/80A	230/400	8.6 Amp	5.9 Kw
48V/100A	230/400	10.6 Amp	7.4 Kw
48V/120A	230/400	13.2 Amp	8.9 Kw
48V/140A	230/400	15.0 Amp	10.3 Kw
48V/160A	230/400	17.3 Amp	12.2 Kw
48V/180A	230/400	19.5 Amp	13.4 Kw
48V/200A	230/400	21.5 Amp	14.8 Kw
48V/220A	230/400	23.5 Amp	16.2 Kw



Σχήμα 4.13 : Σκαρίφημα διαμερίσματος φόρτισης.

## Προληπτικός έλεγχος συσσωρευτών και φορτιστών

Ο προληπτικός έλεγχος των συσσωρευτών αποτελεί ουσιαστική προϋπόθεση για τη βιωσιμότητα των συσσωρευτών και την αποφυγή μελλοντικών ατυχημάτων. Για το σκοπό αυτόν προτείνονται οι κάτωθι έλεγχοι:

1. Καθαρισμός της επιφάνειας του συσσωρευτή για την αποφυγή εισαγωγής μεταλλικών αντικειμένων ή σκουπιδιών στο εσωτερικό των στοιχείων
2. Έλεγχος των συνδέσμων ένωσης των στοιχείων, των πόλων του συσσωρευτή και των καλωδίων τροφοδοσίας του συσσωρευτή. Κατά τη διάρκεια της φόρτισης το καλώδιο του συσσωρευτή σύνδεσης δε θα πρέπει να ακουμπάει στο έδαφος. Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
3. Πιστοποίηση στάθμης διαλύματος. Η λανθασμένη πλήρωση ύδατος έχει ως επακόλουθο τη διαφοροποίηση της πυκνότητας του διαλύματος.

Βάση του σχήματος 4.13 και με δεδομένο ότι στην αποθήκη θα χρησιμοποιούνται επτά μηχανήματα Reach Track, δύο stackers, οκτώ περνοφόρα χειρός και πέντε order picker, των οποίων οι διαστάσεις φαίνονται στα σχέδια του παραρτήματος 5, ο χώρος φόρτισης θα καλύπτει τουλάχιστον 50 τ.μ., ώστε να είναι ικανός να υποδεχθεί τα μισά μηχανήματα.



#### 4.4.2 Κύριος Χώρος Αποθήκευσης – Main Storage Area

Στο σχεδιασμό του κύριου χώρου αποθήκευσης θα χρησιμοποιήσουμε τα παρακάτω στοιχεία:

1. Μέσο απόθεμα ανά μήνα και κωδικό.
2. Μέγιστο απόθεμα ανά μήνα και κωδικό.
3. Πωλήσεις κωδικών.

Για την αποθήκη της Spirits ΑΕ θα εξετάσουμε δύο εκδοχές κύριας αποθήκευσης:

- a) Αποθήκευση μόνο σε ράφια Back-to-Back.
- b) Μεικτό σύστημα αποθήκευσης, με ράφια Back-to-Back και Drive-In.

##### 4.4.2.1 Πρώτη εκδοχή: Back-to-Back ράφια

Υπολογίσαμε το μέσο απόθεμα ανά κωδικό και μήνα (παράρτημα 1-πίνακας 4) και καταλήξαμε στον παρακάτω συγκεντρωτικό πίνακα :

Months	Pallets
July	2398
August	4381
September	6936
October	5277
November	7716
December	6801
January	3798
February	4052
March	8312
April	6182
May	6202
June	7721
July	2019

**Πίνακας 4.8 :** Μέσο συνολικό απόθεμα ανά μήνα (παλέτες).

Για να υπολογίσουμε τις απαιτούμενες παλετοθέσεις θα δουλέψουμε με το μήνα που εμφανίζει το μέγιστο απόθεμα, για το σύνολο των κωδικών, ώστε να καλύπτουμε κάθε πιθανή ανάγκη για αποθήκευση. Επειδή στον σχεδιασμό συμπεριλαμβάνουμε και μελλοντικές ανάγκες του αποθηκευτικού χώρου (τουλάχιστον για 5 χρόνια) θα θεωρήσουμε προσαύξηση αποθέματος 20%.

Ο μήνας με το μέγιστο απόθεμα είναι ο Μάρτιος, όπου εμφανίζεται ανάγκη για 8.312 παλετοθέσεις και με την προσαύξηση 9.974 παλετοθέσεις.

### Υπολογισμός πλήθους module Back-to-Back

Από υπολογισμούς που έχουν γίνει στην ενότητα 4.3.6.1 έχουμε τα κάτωθι δεδομένα:

- Παλετοθέσεις ανά κάνναβο: 30.
- Ισόγειες παλετοθέσεις ανά κάνναβο: 6.
- Παλέτες καθ' ύψος : 5.
- Εμβαδό καννάβου: 15,476 τ.μ.

Οι 9.974 παλετοθέσεις απαιτούν  $9974/30 = 333$  κάνναβους, συνολικού εμβαδού

$$333 \times 15,476 = 5.154 \text{ τ.μ.}$$

και συνεπώς θα έχουμε  $333 \times 6 = 1.998$  ισόγειες παλετοθέσεις.

#### 4.4.2.2 Δεύτερη εκδοχή: Μεικτό σύστημα αποθήκευσης

Στην εκδοχή αυτή εξοπλίζουμε την αποθήκη με δύο ειδών ράφια, Back-to-Back και Drive In. Ένα πρώτο ερώτημα που πρέπει να απαντηθεί σχετίζεται με τη λογική με την οποία θα τοποθετηθούν οι κωδικοί στα ανάλογα ράφια.

Πρόθεση μας είναι να τοποθετήσουμε σε ράφια Drive In τους κωδικούς που παρουσιάζουν μέγιστο απόθεμα πάνω από 200 παλέτες και όπως αναμένεται ανήκουν στην κατηγορία A της ABC ανάλυσης.

SKU	ABC	TTL stock	Max stock	Avg stock
Π31	A	10012	1526	770
Π18	A	8035	1355	618
Π47	A	10422	1278	802
Π26	A	6685	1081	514
Π41	A	2142	819	165
Π23	A	5088	775	391
Π22	A	3185	661	245
Π38	A	3410	420	262
Π40	B	1780	370	137
Π3	B	2522	370	194
Π39	A	1897	356	146
Π24	B	1939	288	149
Π11	C	2878	233	221
Π28	A	1410	212	108
Π46	C	1888	203	145

**Πίνακας 4.9 :** Κωδικοί με μέγιστο απόθεμα > 200 παλέτες.

Σε μερικούς από τους ανωτέρω κωδικούς υπάρχουν περιορισμοί σχετικά με την τοποθέτησή τους σε ράφια Drive In. Αναλυτικά έχουμε:

- Π41: λόγω ημερομηνίας λήξης του προϊόντος απαιτείται αυστηρή εφαρμογή FIFO.
- Π3: λόγω ημερομηνίας λήξης του προϊόντος απαιτείται αυστηρή εφαρμογή FIFO.
- Π39: λόγω ημερομηνίας λήξης του προϊόντος απαιτείται αυστηρή εφαρμογή FIFO.
- Π24: λόγω ημερομηνίας λήξης του προϊόντος απαιτείται αυστηρή εφαρμογή FIFO.
- Π28: λόγω ημερομηνίας λήξης του προϊόντος απαιτείται αυστηρή εφαρμογή FIFO.
- Π11: λόγω ημερομηνίας λήξης του προϊόντος και χαμηλού γυρίσματος.
- Π46: λόγω χαμηλού γυρίσματος και επιθυμίας παρακολούθησης FIFO.

Τελικά οι κωδικοί που θα τοποθετηθούν σε ράφια ελεύθερης διέλευσης είναι οι εξής :

Π31, Π18, Π47, Π26, Π22, Π23, Π38, Π40

Από αυτούς τους κωδικούς μόνο ο Π40 ανήκει στην κατηγορία Β. Θα αποθηκευτεί όμως σε ράφια Drive In αφού πρόκειται για νέο προϊόν με συνεχώς αυξανόμενη δυναμική πωλήσεων.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφέρουμε την πάγια επιθυμία της εταιρείας για εφαρμογή FIFO σε όλα τα προϊόντα στο μεγαλύτερο δυνατό βαθμό. Η πρόθεση μας για αποθήκευση των παραπάνω κωδικών σε ράφια Drive In σχετίζεται με την επιδίωξη εξοικονόμησης χώρου λόγω υψηλών αποθεμάτων και δικαιολογείται από το ότι έχουν υψηλό γύρισμα άρα υψηλή ταχύτητα ανανέωσης οπότε και παρεκκλίνουμε ελεγχόμενα από την εφαρμογή FIFO.

SKU	Stock turnover
Π31	17,21
Π18	8,75
Π47	6,03
Π26	5,24
Π22	17,59
Π23	11,67
Π38	8,68
Π40	6,20
Π11	0,12
Π46	0,10

**Πίνακας 4.10 :** Γύρισμα αποθέματος για κωδικούς Drive In.

#### Υπολογισμός πλήθους module Drive-In

Για να υπολογίσουμε τις απαιτούμενες παλετοθέσεις θα δουλέψουμε με τον μήνα που εμφανίζει το μέγιστο απόθεμα ανά κωδικό, για τους κωδικούς που θα αποθηκευτούν σε ράφια Drive In (παράρτημα 1-πίνακας 4). Επειδή στο σχεδιασμό συμπεριλαμβάνουμε και μελλοντικές ανάγκες του αποθηκευτικού χώρου (τουλάχιστον για 5 χρόνια) θα θεωρήσουμε προσαύξηση αποθέματος 20%.

SKU	Month	Max pallets
Π31	September	1526
Π18	November	1355
Π47	March	1278
Π26	June	1081
Π22	March	661
Π23	June	775
Π38	February	420
Π40	March	373

**Πίνακας 4.11 :** Μήνας με μέγιστο απόθεμα σε παλέτες για κωδικούς Drive In.

Από υπολογισμούς που έχουν γίνει στην ενότητα 4.3.6.2 έχουμε τα κάτωθι δεδομένα:

- Παλετοθέσεις ανά κάνναβο: 150.
- Παλέτες καθ' ύψος : 5.
- Εμβαδό καννάβου: 37,914 τμ.

Για κάθε κωδικό θα υπολογίσουμε τον απαιτούμενο αριθμό καννάβων:

1. **Π31** :  $1831/150 = 13$  κάνναβοι συνολικού εμβαδού  $13 \times 37,914 = 493$  τ.μ.
2. **Π18** :  $1626/150 = 11$  κάνναβοι συνολικού εμβαδού  $11 \times 37,914 = 417$  τ.μ.
3. **Π47** :  $1534/150 = 11$  κάνναβοι συνολικού εμβαδού  $11 \times 37,914 = 417$  τ.μ.
4. **Π26** :  $1297/150 = 9$  κάνναβοι συνολικού εμβαδού  $9 \times 37,914 = 341$  τ.μ.
5. **Π22** :  $793/150 = 6$  κάνναβοι συνολικού εμβαδού  $6 \times 37,914 = 227$  τ.μ.
6. **Π23** :  $930/150 = 7$  κάνναβοι συνολικού εμβαδού  $7 \times 37,914 = 265$  τ.μ.
7. **Π38** :  $504/150 = 4$  κάνναβοι συνολικού εμβαδού  $4 \times 37,914 = 152$  τ.μ.
8. **Π40** :  $448/150 = 3$  κάνναβοι συνολικού εμβαδού  $3 \times 37,914 = 114$  τ.μ.

Άρα απαιτούμενος συνολικός αριθμός καννάβων : 64  
συνολικού εμβαδού 2.426 τμ.

Οι παραπάνω θέσεις αποτελούν θέσεις stock αφού δε μπορούμε να κάνουμε picking από ράφια Drive In.

Οι απαιτήσεις σε θέσεις συλλογής των παραπάνω κωδικών θα καλυφθούν από τα ράφια Back-to-Back.

## Υπολογισμός πλήθους module Back-to-Back

Για να υπολογίσουμε τις απαιτούμενες παλετοθέσεις σε ράφια Back-to-Back θα δουλέψουμε με το μήνα που εμφανίζει το μέγιστο απόθεμα για το σύνολο των κωδικών που δε θα τοποθετηθούν σε ράφια Drive In. Επειδή στο σχεδιασμό συμπεριλαμβάνουμε και μελλοντικές ανάγκες του αποθηκευτικού χώρου (τουλάχιστον για 5 χρόνια) θα θεωρήσουμε προσαύξηση αποθέματος 20%.

Months	Pallets
July	1163
August	1897
September	1975
October	1836
November	2180
December	2131
January	1362
February	1444
March	2139
April	1737
May	2030
June	2495
July	789

**Πίνακας 4.12 :** Μέσο απόθεμα ανά μήνα (παλέτες) για κωδικούς Back-to-Back.

Ο μήνας με το μέγιστο απόθεμα είναι ο Ιούνιος όπου έχουμε ανάγκη για 2.495 παλετοθέσεις και με την προσαύξηση έχουμε 2.994

Από υπολογισμούς που έχουν γίνει στην ενότητα 4.3.6.1 έχουμε τα κάτωθι δεδομένα:

- Παλετοθέσεις ανά κάνναβο: 30.
- Ισόγειες παλετοθέσεις ανά κάνναβο: 6.
- Παλέτες καθ' ύψος : 5.
- Εμβαδό καννάβου: 15,476 τ.μ.

Οι 2.994 παλετοθέσεις απαιτούν  $2294/30 = 100$  κάνναβους συνολικού εμβαδού

$$100 \times 15,476 = 1.548 \text{ τ.μ.}$$

και συνολικά θα έχουμε  $100 \times 6 = 600$  ισόγειες παλετοθέσεις.

Για τους κωδικούς που αποθηκεύονται σε ράφια Drive In θα χρειαστούμε 448 θέσεις συλλογής. Ο υπολογισμός των θέσεων συλλογής ανά κωδικό παρουσιάζεται αναλυτικά στην επόμενη ενότητα.

### Υπολογισμός επιπλέον module Back-to-Back

Από υπολογισμούς που έχουν γίνει στην ενότητα 4.3.6.1 έχουμε τα κάτωθι δεδομένα:

- Παλετοθέσεις ανά κάνναβο: 30.
- Ισόγειες παλετοθέσεις ανά κάνναβο: 6.
- Παλέτες καθ' ύψος : 5.
- Εμβαδό καννάβου: 15,476 τμ.

Οι 448 παλετοθέσεις απαιτούν  $448/30 = 15$  κάνναβους συνολικού εμβαδού

$$15 \times 15,476 = 232 \text{ τμ.}$$

και επιπλέον θα έχουμε  $15 \times 6 = 90$  ισόγειες παλετοθέσεις.

Αθροιστικά για το τμήμα Back-to-Back θα έχουμε:

- Αριθμός modules: 115.
- Αριθμός ισόγειων θέσεων: 690.
- Συνολικός αριθμός παλετοθέσεων: 3.442.
- Συνολικό εμβαδό: 1.780 τμ.

Για τη δεύτερη εκδοχή το συνολικό εμβαδό του κύριου αποθηκευτικού χώρου είναι :

$$2.426 \text{ τμ} + 1.780 \text{ τμ} = 4.206 \text{ τμ.}$$

#### **4.4.2.3 Υπολογισμός θέσεων συλλογής**

Αφού υπολογίσει κάποιος τον απαιτούμενο αριθμό θέσεων για την αποθήκευση των προϊόντων, πρέπει να καθορίσει το πλήθος των θέσεων, που θα χρησιμοποιηθούν ως θέσεις συλλογής. Στη μελέτη μας αποφασίσαμε ότι για το σύνολο των κωδικών οι θέσεις picking θα βρίσκονται αποκλειστικά στο δάπεδο. Η επιλογή μας αυτή αφενός στηρίζεται στο γεγονός ότι έχουμε πληθώρα επιδαπέδιων θέσεων και αφετέρου στο γεγονός ότι η συλλογή κιβωτίων από ισόγειες θέσεις είναι σαφώς γρηγορότερη και περισσότερο ασφαλής.

Προς αποφυγή των συχνών εργασιών ανατροφοδοσίας των θέσεων συλλογής και με στόχο την απερίσπαστη και χωρίς διακοπές συλλογή των προϊόντων, θα προβλέψουμε θέσεις picking ανά κωδικό ίσες με τον αριθμό των παλετών που συλλέγονται ανά μέρα και κωδικό, τον μήνα με τις μέγιστες πωλήσεις.

Για να το επιτύχουμε αυτό πήραμε για κάθε κωδικό το μήνα που εμφανίζει τις μεγαλύτερες πωλήσεις, προσαυξημένο κατά 20 %, ενσωματώνοντας δηλαδή την προσδοκία αύξησης πωλήσεων.

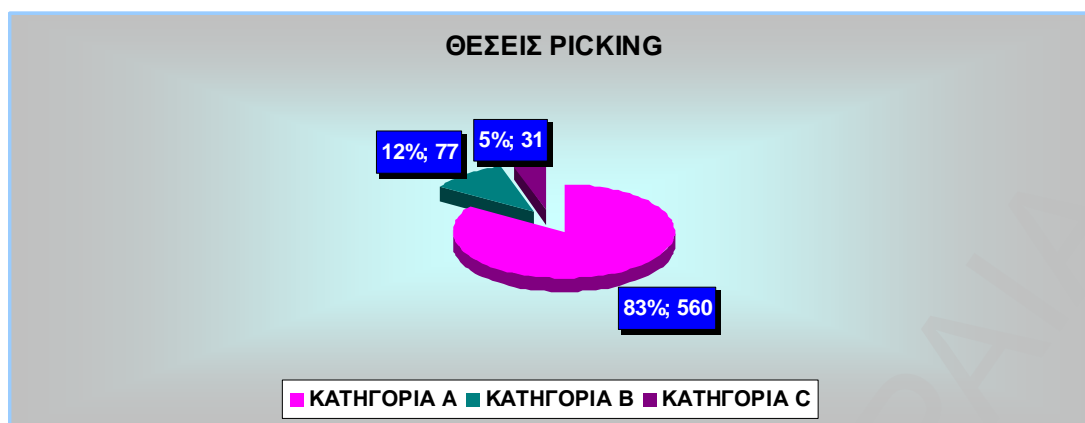
Θεωρώντας 21 εργάσιμες μέρες ανά μήνα υπολογίσαμε τον αριθμό των παλετών ανά κωδικό που εξάγονται από την αποθήκη ημερησίως και συνεπώς τον επιθυμητό πλήθος θέσεων συλλογής. Έτσι προέκυψε η απαίτηση για 560 θέσεις

για τους κωδικούς της κατηγορίας A, 77 για τους κωδικούς B και μόλις 31 θέσεις για να καλύψουν τους κωδικούς της κατηγορίας C. Αναλυτικά τα στοιχεία παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

SKU	ABC	ANNUAL SALES (pallets)	MONTH WITH MAX SALES * 20%	SALES/ DAY (pallets)	SKU	ABC	ANNUAL SALES (pallets)	MONTH WITH MAX SALES * 20%	SALES/ DAY (pallets)
Π1	C	76	29	2	Π26	A	2.694	762	37
Π2	C	15	2	1	Π27	C	53	14	1
Π3	B	1.432	352	17	Π28	A	1.713	352	17
Π4	B	248	52	3	Π29	C	23	11	1
Π5	C	13	2	1	Π30	C	77	26	2
Π6	C	58	16	1	Π31	A	13.255	3.342	160
Π7	C	61	12	1	Π32	C	32	10	1
Π8	C	10	4	1	Π33	B	137	29	2
Π9	B	305	64	4	Π34	C	13	4	1
Π10	C	12	1	1	Π35	C	48	13	1
Π11	C	27	6	1	Π36	C	52	10	1
Π12	B	385	107	6	Π37	C	61	14	1
Π13	C	12	1	1	Π38	A	2.278	560	27
Π14	C	10	1	1	Π39	A	2.205	802	39
Π15	C	12	1	1	Π40	B	849	192	10
Π16	C	76	13	1	Π41	A	4.047	1.373	66
Π17	C	13	2	1	Π42	C	16	4	1
Π18	A	5.406	1.352	65	Π43	B	555	120	6
Π19	C	25	5	1	Π44	C	13	2	1
Π20	C	12	1	1	Π45	C	14	2	1
Π21	C	12	1	1	Π46	C	15	4	1
Π22	A	4.309	983	47	Π47	A	4.834	1.117	54
Π23	A	4.568	997	48	Π48	B	635	148	8
Π24	B	1.048	215	11	Π49	B	851	202	10
Π25	C	19	6	1			<b>TOTAL</b>	<b>13.337</b>	<b>668</b>

Πίνακας 4.13 : Ετήσιες-μηνιαίες-ημερήσιες πωλήσεις ανά κωδικό (παλέτες)\*20%





**Σχήμα 4.14 :** Κατανομή θέσεων συλλογής ανά κατηγορία ABC.

Από τον πίνακα φαίνεται ότι υπάρχει ανάγκη για 668 θέσεις συλλογής. Τόσο στο στην πρώτη όσο και στη δεύτερη εκδοχή, ο αριθμός των ισόγειων θέσεων είναι μεγαλύτερος του 668 (1998 και 690 αντίστοιχα), οπότε μπορούμε να έχουμε το σύνολο των picking θέσεων στο πρώτο επίπεδο.

### 4.4.3 Γραφεία – Κοινόχρηστοι Χώροι

#### 4.4.3.1 Γραφεία

Ο χώρος των γραφείων είναι απαραίτητος για κάθε αποθηκευτικό κτίριο. Στα γραφεία εξελίσσονται σημαντικές δραστηριότητες για την εύρυθμη λειτουργία του όλου συστήματος logistics και ουσιαστικά αποτελούν το σημείο επαφής και επικοινωνίας της αποθήκης με τα καταναλωτικά κέντρα.

Στα σύγχρονα αποθηκευτικά κτίρια, τα γραφεία συγκεντρώνονται συνήθως σ ένα μέρος και κυρίως προς την είσοδο του κτιρίου, ώστε να διευκολύνονται οι πελάτες. Συνήθως υπολογίζεται ότι για τα γραφεία είναι απαραίτητα 6 τετραγωνικά μέτρα ανά υπάλληλο.

Στο παρακάτω πίνακα φαίνονται οι προτεινόμενες απαιτήσεις χώρων για τους εργαζόμενους σε μια αποθήκη.

Θέση	Απαιτούμενος Χώρος (τμ)
Διευθυντής	20
Υποδιευθυντής	10
Εργοδηγός	9
Προσωπικό	6

#### Κοινόχρηστοι χώροι

Οι κοινόχρηστοι χώροι αποτελούν βασική μέριμνα για κάθε σωστή επιχείρηση. Η ύπαρξη τέτοιων χώρων συντελεί στη δημιουργία υγιεινού και ευχάριστου εργασιακού κλίματος.

Παρακάτω παρουσιάζονται προτάσεις για τα τετραγωνικά που απαιτούνται στους κοινόχρηστους χώρους ανάλογα με το πλήθος των ατόμων.

- Αφοδευτήρια – Ουρητήρια

ΑΝΔΡΕΣ			ΓΥΝΑΙΚΕΣ	
Αριθμός Ατόμων	Αφοδευτήρια	Ουρητήρια	Αριθμός Ατόμων	Αφοδευτήρια
1<A<10	1	1	1<Γ<10	1
10<A<25	2	2	10<Γ<25	2
25<A<50	3	3	25<Γ<50	3
50<A<75	4	4	50<Γ<75	4
75<A<100	5	5	75<Γ<100	5
100<A<130	6	6	100<Γ<130	6
130<A<160	7	7	130<Γ<160	7
160<A<190	8	8	160<Γ<190	8
190<A<220	9	9	190<Γ<220	9
220<A<250	10	10	220<Γ<250	10

1. Για κάθε 5 κυψέλες και 1 νιπτήρας.
2. Ποτέ περισσότερες από 10 κυψέλες στον ίδιο χώρο.

- *Νιπτήρες - Λουτρά*

1. Λίγο λιπαρή εργασία: 15 νιπτήρες / 100 άτομα.
2. Μετρίως λιπαρή εργασία: 20 νιπτήρες / 100 άτομα.
3. Εντόνως λιπαρή εργασία: 25 νιπτήρες / 100 άτομα.
4. Αριθμός ντους: 1 ντους / 8\_10 άτομα.

- *Αναπαυτήρια Γυναικών*

1. Όταν απασχολούνται πάνω από 20 γυναίκες.

- *Σταθμοί Πρώτων Βοηθειών*

1. Όταν απασχολούνται πάνω από 100 άτομα.

- *Εστιατόρια – Αναψυκτήρια*

1. Τουλάχιστον 1,5 m<sup>2</sup>/ άτομο.
2. Αν E>200 m<sup>2</sup> τότε το ύψος του 3m.
3. Αν E<200 m<sup>2</sup> τότε το ύψος του 2,5m.

- *Ιματιοθήκες - Συρτάρια*

1. Ιματιοθήκη για κάθε εργαζόμενο.
2. Αν είναι ανοικτές να του διατίθεται και συρτάρι (30 x 40 x 50 cm).
3. Χώρος αποδυτηρίων 1 m<sup>2</sup>/ άτομο και ύψος 2,5 m.

Οι χώροι προσωπικού, καλό είναι να βρίσκονται κοντά στο χώρο κύριας εργασίας του προσωπικού, ώστε να μη χρειάζεται οι εργαζόμενοι να διανύουν μεγάλες αποστάσεις για να πάνε σ' αυτούς.

Οι χώροι υγιεινής επιθυμητό είναι να βρίσκονται κοντά, αλλά και χωριστά από τους υπόλοιπους χώρους.

Θεωρούμε ότι τα γραφεία και οι κοινόχρηστοι χώροι της εταιρείας, συμπεριλαμβανομένων των servers rooms και των meetings rooms, δε χρειάζεται να ξεπερνούν τα 450 τ.μ..

## 4.5. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΕΝΤΡΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

Στις αμέσως προηγούμενες ενότητες υπολογίσαμε τις ελάχιστες απαιτήσεις σε τετραγωνικά μέτρα και σε παλετοθέσεις, για το σύνολο του κέντρου διανομής. Έχοντας προσεγγίσει το εμβαδό του κύριου αποθηκευτικού χώρου και γνωρίζοντας ότι για λόγους βέλτιστης αξιοποίησης των μεταφορικών μέσων, ελαχιστοποίησης των διανυόμενων αποστάσεων, οι διαστάσεις του κύριου αποθηκευτικού χώρου πρέπει να έχουν λόγο :

$$\text{Μήκος} / \text{πλάτος} = 2$$

προχωρήσαμε στη σχεδίαση και διαρρύθμιση του κτιρίου.

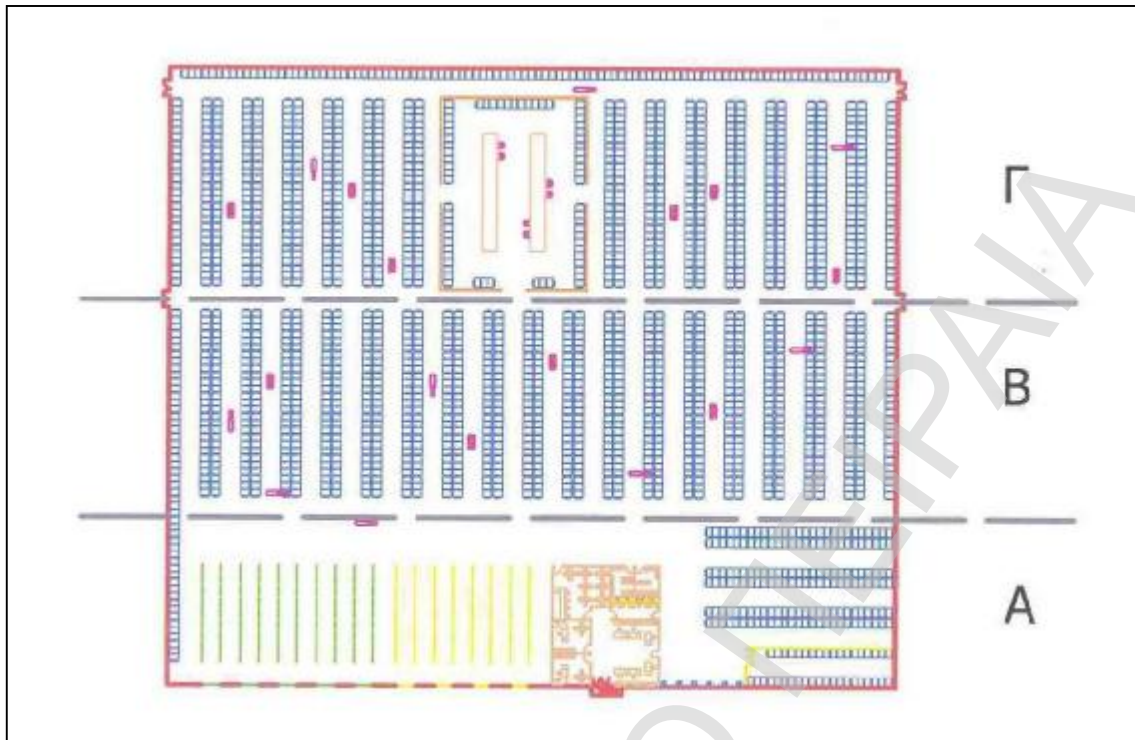
<b>Κύριος χώρος αποθήκευσης (τ.μ.)</b>	1 <sup>η</sup> εκδοχή – BB	5154
	2 <sup>η</sup> εκδοχή –BB & DI	4206
<b>Βοηθητικοί χώροι αποθήκευσης (τ.μ.)</b>	Χώρος παραλαβών	280
	Χώρος αποστολών	360
	Ανασυσκευασία	419,9
	Χώρος επιστροφών	114,2
	Χώρος φόρτισης	50
<b>Κοινόχρηστοι χώροι – γραφεία (τ.μ.)</b>		450
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΑ (τ.μ.)</b>	<b>1<sup>η</sup> εκδοχή – BB</b>	<b>2<sup>η</sup> εκδοχή –BB &amp; DI</b>
	6828,1	5880,1

Πίνακας 4.14 : Συγκεντρωτικός πίνακας απαιτήσεων σε τ.μ.

### 4.5.1 Πρώτη εκδοχή: Back-to-Back ράφια

Για την καλύτερη παρουσίαση της διαρρύθμισης των αποθηκευτικών χώρων, θα χωρίσουμε την αποθήκη σε τρεις βασικούς τομείς:

- Τομέας Α
- Τομέας Β
- Τομέας Γ



Στον Τομέα Α επιλέγουμε να τοποθετήσουμε τα εξής τμήματα:

1. Χώρος παραλαβών-αποστολών.

Αποτελείται από 5 ράμπες αποστολών και 4 ράμπες παραλαβών, οι οποίες αποφασίστηκε να είναι στη σειρά ώστε να υπάρχει ευελιξία ως προς τον τρόπο χρήσης τους. Πίσω από τους χώρους buffer των ραμπών αφήνεται ελεύθερος χώρος 5 μέτρων για την καλύτερη κυκλοφορία πεζών και οχημάτων και για την αντιμετώπιση ακραίων συνθηκών κατά τις περιόδους αιχμής. Αριστερά του χώρου αποστολών τοποθετείται μία συστοιχία ραφιών 8 φατνωμάτων.

2. Γραφεία-Κοινόχρηστοι χώροι.

Δίπλα στους χώρους παραλαβών-αποστολών τοποθετούμε τα γραφεία και τους κοινόχρηστους χώρους της αποθήκης. Μ' αυτό τον τρόπο μειώνονται οι κινήσεις μεταφοράς δελτίων (picking lists, δελτία αποστολής κτλ) και πετυχαίνουμε καλύτερο έλεγχο του συνόλου εργασιών. Στο χώρο αυτό βρίσκεται και η κύρια είσοδος του κέντρου διανομής.

3. Αποθήκη επιστροφών.

Η αποθήκη επιστροφών είναι ένας κλειστός χώρος διαλογής και προσωρινής απόθεσης εμπορευμάτων, που τοποθετείται μακριά από τον κύριο χώρο

αποθήκευσης, ώστε να αποφευχθεί η αποστολή ελλατωματικών προϊόντων. Περιέχει 13 φατνώματα και ένα διάδρομο.

#### 4. Χώρος φόρτισης περονοφόρων.

Ο χώρος φόρτισης περονοφόρων βρίσκεται δίπλα στα αποδυτήρια έτσι ώστε οι εργαζόμενοι να παραλαμβάνουν και να αποθέτουν τα μηχανήματα άμεσα με την αρχή ή τη λήξη της βάρδιας.

#### 5. Ράφια Back to Back.

Θα χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση προϊόντων μεγάλης αξίας καθώς η γεινίαση με τα γραφεία λειτουργεί αποτρεπτικά από φαινόμενα κλοπής. Επιλέγουμε την τοποθέτηση τριών διπλών συστοιχιών ραφιών συνολικής χωρητικότητας κάτοψης 162 παλετών.

Ο Τομέας Β αποτελεί κομμάτι του κύριου αποθηκευτικού χώρου. Σ' αυτόν έχουμε τοποθετήσει 162 modules σε διάταξη «τσατσάρας». Στη διάσταση του μήκους έχουμε 18 διαδρόμους μήκους 2,7 μέτρων έκαστος.

Ο Τομέας Β χωρίζεται από τον Α με κεντρικό διάδρομο πλάτους 3.82 μέτρων. Ο κεντρικός διάδρομος σχεδιάστηκε με αυτές τις διαστάσεις ώστε να αποφευχθούν προβλήματα κυκλοφοριακής συμφόρησης που σημαίνουν πολύτιμα εργατολεπτά χαμένα για την αποθήκη. Στο διάδρομο αυτό μπορούν να κινηθούν άνετα δύο περονοφόρα reach trucks και ένας πεζός (2x1,27m+1x1m).

Οι παλετοθέσεις στον τομέα Β θα χρησιμοποιηθούν κυρίως για picking και αποθήκευση των ταχυκίνητων κωδικών (κατηγορία Α). Με τον τρόπο αυτό πετυχαίνουμε μείωση των διανυόμενων αποστάσεων τόσο για τη συλλογή των παραγγελιών όσο και για την απόθεση των παλετών παραλαβής.

Ο Τομέας Γ αποτελείται από :

#### 1. Ράφια BB.

Στον Τομέα Γ έχουμε τοποθετήσει 126 modules σε διάταξη «τσατσάρας». Οι παλετοθέσεις στον τομέα Γ θα χρησιμοποιηθούν κυρίως για συλλογή και αποθήκευση των κωδικών της κατηγορίας Β και C. Υπάρχει ένας δεύτερος κεντρικός διάδρομος 3 μέτρων που χωρίζει τον Τομέα Γ από τον Τομέα Β. Κατά μήκος της πίσω πλευράς της αποθήκης τοποθετούνται 34 φατνώματα έτσι ώστε να εκμεταλλευτούμε στο μέγιστο το διαθέσιμο χώρο.

#### 2. Ανασυσκευασία.

Στο κέντρο του τομέα βρίσκεται ο χώρος ανασυσκευασίας. Η τοποθέτησή της στο σημείο αυτό έγινε διότι:

- βρίσκεται στο κέντρο της αποθήκης χωρίς να περιορίζει το διαθέσιμο χώρο των ταχυκίνητων κωδικών (Τομέα Β).

- έχει άμεση πρόσβαση στις περισσότερες θέσεις stock των κωδικών που απαιτούν ανασυσκευασία.
- δεν επηρεάζει τυχόν επέκταση της αποθήκης.
- τα ανασυσκευαζόμενα προϊόντα προέρχονται από θέσεις stock και ξανατοποθετούνται σε θέσεις stock. Πιθανή τοποθέτηση του χώρου ανασυσκευασίας στον Τομέα Α θα οδηγούσε σε αύξηση των διανυόμενων αποστάσεων.

### **Συνολική χωρητικότητα σε αποθηκευτικές μονάδες.**

#### **Τομέας Α:**

- Ράφια Back to Back: 810 παλετοθέσεις.
- Ράφια Back to Back (χώρος επιστροφών): 195 παλετοθέσεις.
- Ράφια Back to Back (χώρος αποστολών): 120 παλετοθέσεις.

#### **Τομέας Β:**

- Ράφια Back to Back: 4.860 παλετοθέσεις.

#### **Τομέας Γ:**

- Ράφια Back to Back: 4.290 παλετοθέσεις.
- Ράφια Back to Back (χώρος ανασυσκευασίας): 325 παλετοθέσεις.

#### **Σύνολο Αποθήκης :**

- Συνολικός αριθμός παλετοθέσεων κύριας αποθήκευσης: 10.080, οπότε καλύπτονται οι ανάγκες όπως έχουν υπολογιστεί στην παράγραφο 4.4.2.1.
- Συνολικός αριθμός βοηθητικών παλετοθέσεων: 520.
- Συνολικός αριθμός παλετοθέσεων picking: 1.395.

### **Διαστάσεις Αποθήκης**

#### **Τομέας Α:**

##### **1. Χώρος παραλαβών-αποστολών.**

Όπως υπολογίσαμε και στις παραγράφους 4.4.11, 4.4.12 οι χώροι παραλαβών και αποστολών έχουν πλάτος 16 μέτρα και μήκος 17,5 και 22, 5 μέτρα αντίστοιχα. Αφήνουμε μεταξύ τους κενό τριών μέτρων οπότε προκύπτει ότι θα καταλαμβάνουν εμβαδό :

$$16 \times (17,5 + 22,5 + 3) = 688 \text{ τ.μ.}$$

##### **2. Βοηθητικός χώρος (buffer).**

Είναι ο χώρος που βρίσκεται μεταξύ του χώρου αποστολών και του κεντρικού διαδρόμου και καταλαμβάνει εμβαδό 334,77 τ.μ.

### 3. Γραφεία-Κοινόχρηστοι χώροι.

Θα καλύπτουν επιφάνεια μήκους 14,16 μέτρων και πλάτους 16 μέτρων, με εμβαδό 226,56 τ.μ.. Λόγω του μεγάλου ύψους της αποθήκης είναι δυνατή η κατασκευή δύο ορόφων με γραφεία, όποτε και σχεδόν διπλασιάζεται το διαθέσιμο εμβαδό για τις υποστηρικτικές λειτουργίες.

### 4. Αποθήκη επιστροφών.

Έχει μήκος ίσο με το μήκος επτά φατνωμάτων δηλαδή :

$$1 \times 2,92 + 6(2,92 - 0,18) = 19,36 \text{ μέτρα}$$

Ενώ το πλάτος της είναι ίσο με το πλάτος ενός module με διάδρομο 2,6 μέτρων, δηλαδή 5,2 μέτρα. Υπολογίζουμε διάδρομο λειτουργίας 2,6 μέτρα αντί 2,7 καθώς εντός του χώρου επιστροφών δεν θα κινείται περνοφόρο τύπου reach truck.

$$\text{Εμβαδό : } 100,672 \text{ τ.μ.}$$

### 5. Ράφια Back to Back.

Τα ράφια αποτελούν κομμάτι του κυρίως αποθηκευτικού χώρου και βρίσκονται στην αριστερή πλευρά του κτιρίου καταλαμβάνοντας εμβαδό 59,184 τ.μ και στη δεξιά πλευρά σε χώρο 394,956 τ.μ.

### 6. Χώρος φόρτισης περνοφόρων.

Βρίσκεται δίπλα από το χώρο επιστροφών και καταλαμβάνει εμβαδό 59,176 τ.μ.

## **Τομέας Β:**

### 1. Ράφια Back to Back.

Στη διάσταση του μήκους έχουμε 18 module back-to-back συνολικής διάστασης :  
 $18 \times 5,30 = 95,4 \text{ μέτρα}$

Στη διάσταση του πλάτους έχουμε 9 module back-to-back, συνολικής διάστασης:  
 $1 \times 2,92 + (2,92 - 0,18) \times 8 = 24,84 \text{ μέτρα}$

$$\text{Εμβαδό : } 95,4 \times 24,84 = 2.369,736 \text{ τ.μ.}$$

### 2. Πρωτεύων κεντρικός διάδρομος.

Έχει πλάτος 3,82 μέτρα και εκτείνεται κατά μήκος του κτιρίου. Για να υπολογίσουμε το μήκος του θα αφαιρέσουμε από το μήκος του κτιρίου το μήκος ενός ραφίου και ενός διαδρόμου λειτουργίας. Άρα θα είναι:

$$95,4 - 1,2 - 2,7 = 91,5 \text{ μέτρα}$$



$$\text{Εμβαδό} : 91,5 \times 3,82 = 349,53 \text{ τ.μ.}$$

### Τομέας Γ:

#### 1. Ανασυσκευασία.

Η ανασυσκευασία θα βρίσκεται εντός κλειστού χώρου διαστάσεων 18,5 x 24,84 μέτρων (χωρίς να υπολογίζονται τα πάχη των τοίχων).

Άρα καλύπτει εμβαδό 459, 54 τ.μ.

#### 2. Ράφια Back to Back.

Στη διάσταση του μήκους έχουμε 14 module back-to-back συνολικής διάστασης :

$$14 \times 5,30 = 74,2 \text{ μέτρα}$$

Καθώς και έναν επιπλέον διάδρομο λειτουργίας, αφού αριστερά και δεξιά της ανασυσκευασίας υπάρχει διάδρομος που αντιστοιχεί στο ίδιο module. Άρα μήκος

$$74,2 + 2,7 = 76,9 \text{ μέτρα}$$

Στη διάσταση του πλάτους έχουμε 9 module back-to-back, συνολικής διάστασης:

$$1 \times 2,92 + (2,92 - 0,18) \times 8 = 24,84 \text{ μέτρα}$$

$$\text{Εμβαδό} : 76,9 \times 24,84 = 1.910, 196 \text{ τ.μ.}$$

Στο πίσω μέρος του κτιρίου έχουμε τοποθετήσει επιπλέον 34 φατνώματα, τα οποία μαζί με το διάδρομο λειτουργίας τους έχουν μήκος

$$1 \times 2,92 + 33 \times (2,92 - 0,18) = 93,44 \text{ μέτρα}$$

Και πλάτος  $1,2 + 2,7 = 3,9$  μέτρα

$$\text{Εμβαδό} : 93,44 \times 3,9 = 364,416 \text{ τ.μ.}$$

#### 3. Δευτερεύων κεντρικός διάδρομος.

Έχει πλάτος 3 μέτρα και εκτείνεται κατά μήκος του κτιρίου.

$$\text{Εμβαδό} : 95,4 \times 3 = 286,2 \text{ τ.μ.}$$

Συνοψίζοντας προέκυψε η εξής κατανομή σε χώρους :

■ Συνολικό εμβαδό κύριου αποθηκευτικού χώρου : 5.098,488 τ.μ.

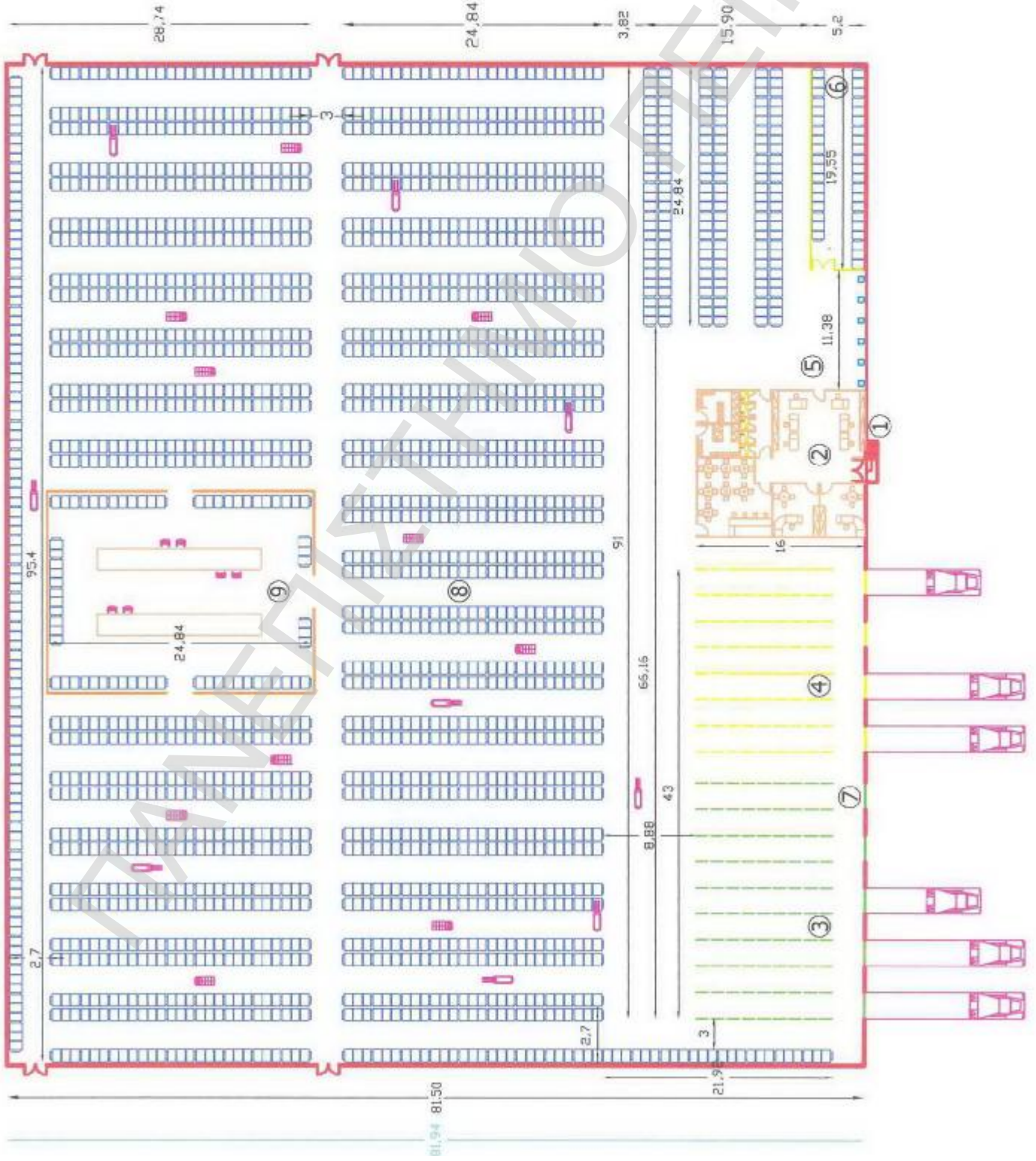
- Συνολικό εμβαδό βοηθητικών αποθηκευτικών χώρων : 1.642,158 τ.μ.
- Εμβαδό κοινόχρηστων χώρων και χώρων γραφείων : 226,56 τ.μ.
- Εμβαδό διαδρόμων κίνησης : 635,73 τ.μ.
- Εμβαδό αποθήκης : 7.602,158 τ.μ.

Ο υπολογισμός που έγινε για το συνολικό εμβαδό της αποθήκης ως άθροισμα των επιμέρους εμβαδών των διάφορων αποθηκευτικών χώρων υστερεί στο γεγονός ότι στην πράξη είναι αδύνατη η τοποθέτηση των τμημάτων διαδοχικά αφού υπάρχουν ορισμένα κενά διαστήματα (κολώνες, έξοδοι κινδύνου κα).

Το μήκος της αποθήκης ισούται με το μήκος του κάθε τομέα δηλαδή 95,4 μέτρα, ενώ το πλάτος με το άθροισμα του πλάτους κάθε τομέα άρα, 81,5 μέτρα.

**Οπότε Συνολικό Εμβαδό Αποθήκης : 7.775 τ.μ.**

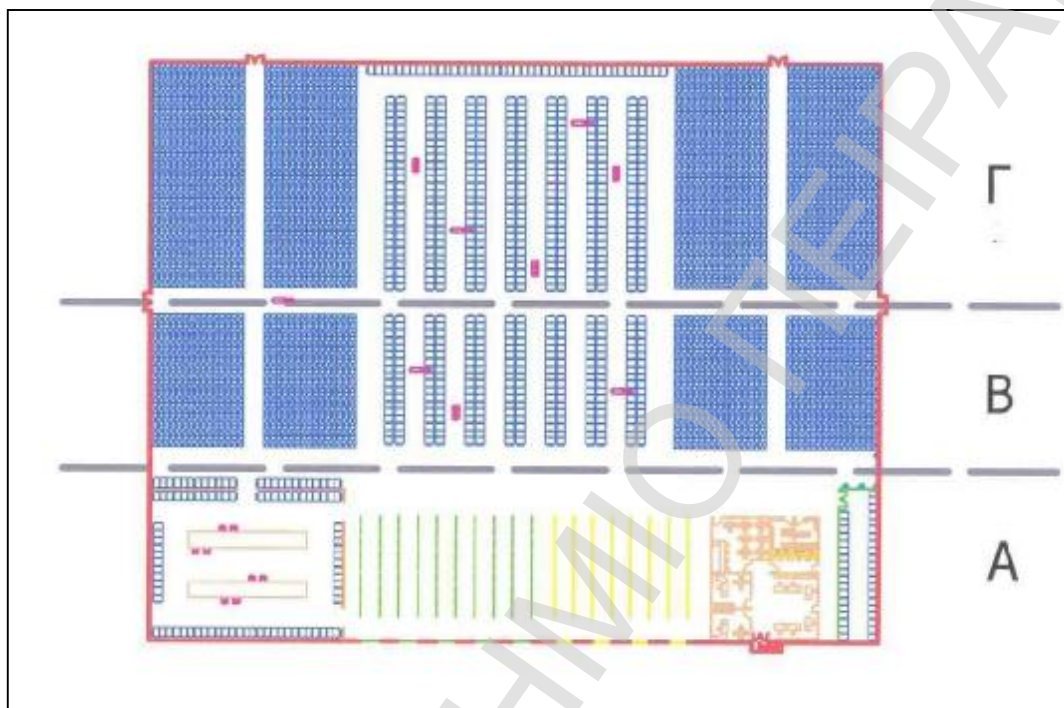
1. ΚΥΡΙΑ ΕΙΣΟΔΟΣ
2. ΓΡΑΦΕΙΑ - ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΟΙ ΧΩΡΟΙ
3. ΧΩΡΟΣ ΑΠΟΣΤΟΛΩΝ
4. ΧΩΡΟΣ ΠΑΡΑΛΑΒΩΝ
5. ΧΩΡΟΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ
6. ΧΩΡΟΣ ΕΠΙΣΤΡΟΦΩΝ
7. ΡΑΜΠΕΣ
8. ΚΥΡΙΟΣ ΧΩΡΟΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ - ΒΒ
9. ΧΩΡΟΣ ΑΝΑΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ



#### 4.5.2 Δεύτερη εκδοχή: Μεικτό σύστημα αποθήκευσης

Η αποθήκη χωρίζεται και πάλι σε τρεις βασικούς τομείς:

- Τομέας Α
- Τομέας Β
- Τομέας Γ



Στον Τομέα Α βρίσκονται οι χώροι:

1. Παραλαβών-αποστολών.

Ο χώρος παραλαβών-αποστολών αποτελείται από 5 ράμπες αποστολών και 4 ράμπες παραλαβών. Τοποθετήθηκε στο κέντρο της κατά μήκος πλευράς ώστε να γεινιάζει με τις θέσεις συλλογής.

2. Γραφεία-Κοινόχρηστοι χώροι.

Όπως στην πρώτη εκδοχή.

3. Αποθήκη επιστροφών.

Όπως στην πρώτη εκδοχή.

4. Χώρος φόρτισης περνοφόρων.

Όπως στην πρώτη εκδοχή.

## 5. Ανασυσκευασία.

Στην αριστερή άκρη του τομέα τοποθετούμε την ανασυσκευασία.

Η επιλογή αυτή έγινε διότι προτιμήσαμε στο κέντρο του τομέα και πλησίον των θέσεων picking να τοποθετήσουμε τους χώρους παραλαβών-αποστολών. Με τον τρόπο αυτό η επεκτασιμότητα του κτιρίου προς τα αριστερά περιορίζεται αλλά έχουμε πολλαπλά οφέλη από τη μείωση των διανυόμενων αποστάσεων.

Έξω από το χώρο της ανασυσκευασίας τοποθετείται συστοιχία ραφιών Back to Back ,8 φατνωμάτων, για να καλυφθεί η ανάγκη σε θέσεις συλλογής.

Ο Τομέας Β αποτελεί κομμάτι του κύριου αποθηκευτικού χώρου. Στο κέντρο του έχουν τοποθετηθεί 42 modules Back to Back. Αριστερά και δεξιά αυτών, έχουν τοποθετηθεί από 12 modules Drive In. Για τους ίδιους λόγους που αναφέρθηκαν και πριν υπάρχει κεντρικός διάδρομος 3,9 μέτρων που χωρίζει τους δύο τομείς (Α,Β). Οι διάδρομοι λειτουργίας έχουν διάταξη «τσατσάρας».

Οι θέσεις Drive In είναι δεσμευμένες θέσεις stock για 8 κωδικούς ενώ οι ραφίες Back to Back θα χρησιμοποιηθούν για συλλογή των κωδικών της κατηγορίας Α και για αποθήκευση των ταχυκίνητων κωδικών.

Ο Τομέας Γ αποτελεί κομμάτι του κύριου αποθηκευτικού χώρου. Στο κέντρο του έχουν τοποθετηθεί 63 modules Back to Back και 14 φατνώματα. Αριστερά και δεξιά των ραφιών Back to Back έχουν τοποθετηθεί από 20 modules Drive In. Έχουμε τοποθετήσει και έναν δεύτερο κεντρικό διάδρομο (3 μέτρων) που χωρίζει τον Τομέα Β από τον Γ.

Οι θέσεις Drive In είναι δεσμευμένες θέσεις stock για τους 8 κωδικούς ενώ οι θέσεις Back to Back θα χρησιμοποιηθούν για picking του συνόλου των κωδικών καθώς και για αποθήκευση των αργοκίνητων κωδικών (κατηγορία Β, C).

### **Συνολική χωρητικότητα σε αποθηκευτικές μονάδες.**

#### **Τομέας Α :**

- Ράφια Back to Back: 120 παλετοθέσεις.
- Ράφια Back to Back (χώρος επιστροφών): 195 παλετοθέσεις.
- Ράφια Back to Back (χώρος ανασυσκευασίας): 365 παλετοθέσεις.

#### **Τομέας Β :**

- Ράφια Back to Back: 1.260 παλετοθέσεις.
- Ράφια Drive In: 3.600 παλετοθέσεις.

#### **Τομέας Γ :**

- Ράφια Back to Back: 2.105 παλετοθέσεις.
- Ράφια Drive In: 6.000 παλετοθέσεις.

## Σύνολο Αποθήκης :

- ❏ Συνολικός αριθμός παλετοθέσεων κύριας αποθήκευσης: 13.085 (9.600 DI και 3.485 BB). Οπότε καλύπτεται το σύνολο των αναγκών, όπως έχει υπολογιστεί στην παράγραφο 4.4.2.2.
- ❏ Συνολικός αριθμός βοηθητικών παλετοθέσεων: 560.
- ❏ Συνολικός αριθμός παλετοθέσεων picking: 697.

## Διαστάσεις

### Τομέας A:

1. Χώρος παραλαβών-αποστολών.

Αντίστοιχα με την πρώτη εκδοχή ο χώρος παραλαβών-αποστολών θα κατέχει εμβαδό 688 τ.μ.

2. Βοηθητικός χώρος (buffer).

Είναι ο χώρος που εκτείνεται μπροστά από το χώρο παραλαβών – αποστολών και των γραφείων έως την έναρξη του πρωτεύοντος κεντρικού διαδρόμου. Έχει εμβαδό :  $4,58 \times 65,05 = 297,929$  τ.μ.

3. Γραφεία-Κοινόχρηστοι χώροι.

Οι διαστάσεις των γραφείων θα μείνουν αμετάβλητες, οπότε θα είναι 226,56 τ.μ.

4. Αποθήκη επιστροφών.

Θα καλύπτει αντίστοιχο εμβαδό όπως στην πρώτη εκδοχή δηλαδή, 100,672 τ.μ.

5. Ράφια Back to Back.

Τα ράφια αυτά αποτελούν κομμάτι του κυρίως αποθηκευτικού χώρου και βρίσκονται κατά μήκος του τοίχου της ανασυσκευασίας. Καλύπτουν χωρίς το διάδρομο λειτουργίας τους εμβαδό 29,808 τ.μ.

6. Χώρος φόρτισης περονοφόρων.

Αντίστοιχα με τα προηγούμενα έχει εμβαδό 59,176 τ.μ.

7. Ανασυσκευασία

Η μετατόπιση της θέσης του τμήματος της ανασυσκευασίας δεν επηρέασε τις διαστάσεις του, οπότε καλύπτει και πάλι εμβαδό 459,54 τ.μ.

### Τομέας B:

1. Ράφια Back to Back.

Στη διάσταση του μήκους έχουμε 7 module συνολικής διάστασης :

$$7 \times 5,30 = 37,1 \text{ μέτρα}$$

Προκύπτει από τις γεινιάσεις με τα ράφια ελεύθερης διέλευσης ένας ακόμα διάδρομος. Οπότε το μήκος είναι :

$$37,1 + 2,7 = 39,8 \text{ μέτρα}$$

Στη διάσταση του πλάτους έχουμε 6 module, συνολικής διάστασης:

$$1 \times 2,92 + (2,92 - 0,18) \times 5 = 16,62 \text{ μέτρα}$$

$$\text{Εμβαδό : } 39,8 \times 16,62 = 661,476 \text{ τ.μ.}$$

## 2. Ράφια Drive In.

Στη διάσταση του μήκους έχουμε 2 module συνολικής διάστασης :

$$2 \times 26,7 = 53,4 \text{ μέτρα}$$

Στη διάσταση του πλάτους έχουμε 12 module, συνολικής διάστασης:

$$1,42 \times 12 = 17,04 \text{ μέτρα}$$

$$\text{Εμβαδό : } 53,4 \times 17,04 = 909,936 \text{ τ.μ.}$$

## 3. Πρωτεύων κεντρικός διάδρομος

Έχει πλάτος 3,9 μέτρα και εκτείνεται κατά μήκος του κτιρίου.

$$\text{Εμβαδό : } 95,4 \times 3,82 = 364,428 \text{ τ.μ.}$$

## Τομέας Γ:

### 1. Ράφια Back to Back

Στη διάσταση του μήκους έχουμε 7 module συνολικής διάστασης :

$$7 \times 5,30 = 37,1 \text{ μέτρα}$$

Προκύπτει από τις γεινιάσεις με τα ράφια ελεύθερης διέλευσης ένας ακόμα διάδρομος. Οπότε το μήκος είναι :

$$37,1 + 2,7 = 39,8 \text{ μέτρα}$$

Στη διάσταση του πλάτους έχουμε 9 module Back to Back, συνολικής διάστασης:

$$1 \times 2,92 + (2,92 - 0,18) \times 8 = 24,84 \text{ μέτρα}$$

$$\text{Εμβαδό : } 39,8 \times 24,84 = 988,632 \text{ τ.μ.}$$

Στο πίσω μέρος του κτιρίου έχουμε τοποθετήσει επιπλέον 14 φατνώματα, μήκους 39,52 μέτρων και πλάτους, μαζί με το διάδρομο λειτουργίας, 3,9 μέτρων (1,2 + 2,7).

$$\text{Εμβαδό} : 39,52 \times 3,9 = 154,128 \text{ τ.μ.}$$

## 2. Ράφια Drive In

Στη διάσταση του μήκους έχουμε 2 module Drive In συνολικής διάστασης :

$$2 \times 26,7 = 53,4 \text{ μέτρα}$$

Στη διάσταση του πλάτους έχουμε 20 module, συνολικής διάστασης:

$$1,42 \times 20 = 28,4 \text{ μέτρα}$$

$$\text{Εμβαδό} : 53,4 \times 28,4 = 1516,56 \text{ τ.μ.}$$

## 3. Δευτερεύων κεντρικός διάδρομος

Έχει πλάτος 3 μέτρα και εκτείνεται κατά μήκος του κτιρίου.

$$\text{Εμβαδό} : 95,4 \times 3 = 286,2 \text{ τ.μ.}$$

Συνοψίζοντας προέκυψε η εξής κατανομή σε χώρους :

- ☒ Συνολικό εμβαδό κύριου αποθηκευτικού χώρου : 4.259,604 τ.μ.
  - Εμβαδό ραφιών back-to-back : 1.834,044 τ.μ.
  - Εμβαδό ραφιών drive in : 2.425,56 τ.μ.
- ☒ Συνολικό εμβαδό βοηθητικών αποθηκευτικών χώρων : 1.605,317 τ.μ.
- ☒ Εμβαδό κοινόχρηστων χώρων και χώρων γραφείων : 226,56 τ.μ.
- ☒ Εμβαδό διαδρόμων κίνησης : 650,428 τ.μ.
- ☒ Εμβαδό αποθήκης : 6.741,909 τ.μ.

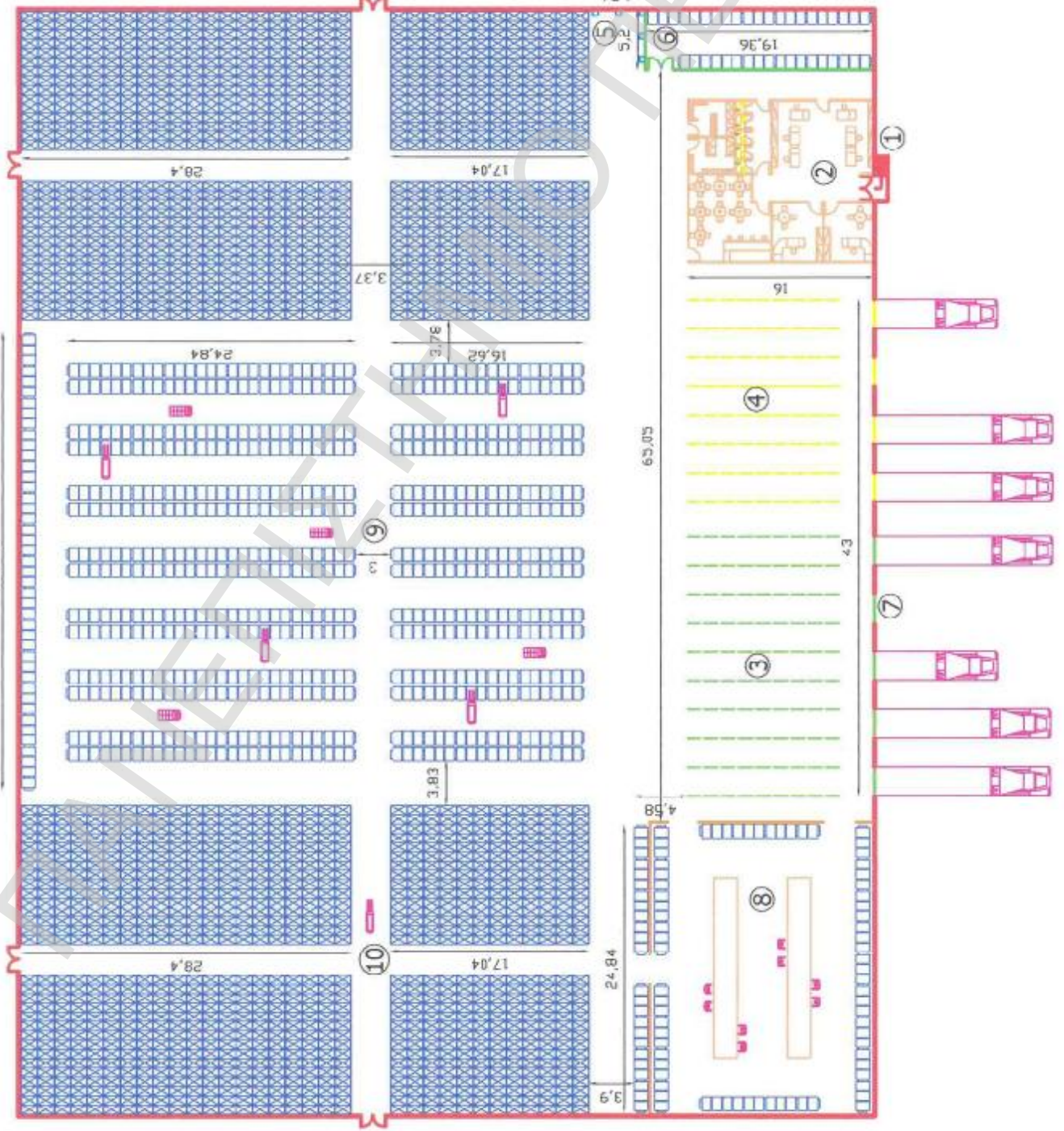
Ο υπολογισμός που έγινε για το συνολικό εμβαδό της αποθήκης ως άθροισμα των επιμέρους εμβαδών των διάφορων αποθηκευτικών χώρων υστερεί στο γεγονός ότι στην πράξη είναι αδύνατη η τοποθέτηση των τμημάτων διαδοχικά αφού υπάρχουν ορισμένα κενά διαστήματα (κολώνες, έξοδοι κινδύνοι κ).

Το μήκος της αποθήκης ισούται με το μήκος του κάθε τομέα δηλαδή 95,4 μέτρα, ενώ το πλάτος με το άθροισμα του πλάτους κάθε τομέα άρα, 73,11 μέτρα.

**Οπότε Συνολικό Εμβαδό Αποθήκης : 6.974 τ.μ.**



95.95  
95.40  
39.52



1. ΚΥΡΙΑ ΕΙΣΟΔΟΣ
2. ΓΡΑΦΕΙΑ - ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΟΙ ΧΩΡΟΙ
3. ΧΩΡΟΣ ΑΠΟΣΤΟΛΩΝ
4. ΧΩΡΟΣ ΠΑΡΑΛΑΒΩΝ
5. ΧΩΡΟΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ
6. ΧΩΡΟΣ ΕΠΙΣΤΡΟΦΩΝ
7. ΡΑΜΠΕΣ
8. ΧΩΡΟΣ ΑΝΑΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ
9. ΚΥΡΙΟΣ ΧΩΡΟΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ - ΒΒ
10. ΚΥΡΙΟΣ ΧΩΡΟΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ - ΔΙ

## 4.6 ΕΠΙΛΟΓΗ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ

Όπως είδαμε και σε προηγούμενες ενότητες η ανάλυση του αποθηκευτικού χώρου μας έδωσε μια πρώτη εικόνα για τις ελάχιστες απαιτήσεις σε τετραγωνικά μέτρα, του κέντρου διανομής.

ΣΥΝΟΛΙΚΑ (τ.μ.)	1 <sup>η</sup> εκδοχή – ΒΒ	2 <sup>η</sup> εκδοχή –ΒΒ & ΔΙ
		6.828,1

Με δεδομένο ότι η περιοχή που ενδιαφέρει περισσότερο την εταιρεία είναι το Θριάσιο πεδίο, όπου ο συντελεστής κάλυψης είναι 0,4, η έκταση που αναζητούμε είναι τουλάχιστον :

- $6.828,1 / 0,4 = 17.070,25$  τ.μ. , για την πρώτη εκδοχή.
- $5.880,1 / 0,4 = 14.700,25$  τ.μ. , για τη δεύτερη εκδοχή.

Με βάση την πρώτη εκτίμηση που κάναμε η εταιρεία πραγματοποίησε έρευνα αγοράς για τον εντοπισμό του καταλληλότερου οικοπέδου.

Το οικόπεδο που βρέθηκε και καλύπτει τις προδιαγραφές μας έχει σχήμα τετράγωνο με διαστάσεις 140 x 140 μέτρα και εμβαδό 19.600 τ.μ.. Μόνο η μια πλευρά του έχει πρόσβαση στο δρόμο και στα αριστερά του συνορεύει με άλλο κτίριο.

Στο οικόπεδο οι οικοδομήσιμες διαστάσεις είναι :  $19.600 \times 0,4 = 7.840$  τ.μ.

Από το σχεδιασμό προέκυψε πλήρης αποθηκευτικός χώρος εμβαδού :

- 7.775,1 τ.μ. , για την πρώτη εκδοχή.
- 6.974,694 τ.μ. , για τη δεύτερη εκδοχή.

Οπότε το οικόπεδο αρκεί για την ανέγερση του νέου Κέντρου Διανομής της Spirit ΑΕ, είτε επιλεγεί η πρώτη είτε η δεύτερη πρότασή μας.

### Τοποθέτηση του κτιρίου μέσα στο οικόπεδο

Στην πλευρά του οικοπέδου που γειτνιάζει με άλλο οίκημα θα αφήσουμε κενό δέκα μέτρων για λόγους ασφαλείας και για την τοποθέτηση συστημάτων πυρασφάλειας και φωτισμού. Είναι λογικό το κτίριο να τοποθετηθεί όσον το δυνατόν πλησιέστερα στα όριά του καθώς από αυτή την πλευρά δεν υπάρχει δυνατότητα επέκτασης.

Από το τμήμα του οικοπέδου που συνορεύει με το δρόμο είναι αναγκαίο να αφήσουμε απόσταση τουλάχιστον 34 μέτρα για στροφή και μανούβρα του μακρύτερου φορτηγού, λαμβάνοντας υπ' όψη την ακτίνα στροφής του.

Επιπλέον για λόγους πιθανής υπερφόρτωσης, φηλαδή άφιξης περισσότερων φορτηγών ταυτόχρονα, κρίνεται σκόπιμο να αφήσουμε άλλα 20 μέτρα. Τελικά για να αξιοποιήσουμε στο έπαρκο το διαθέσιμο χώρο του οικοπέδου και για λόγους μείωσης της ηχορύπανσης, τοποθετούμε την αποθήκη στο άνω άκρο του οικοπέδου.

## 4.7 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΠΟΘΗΚΗΣ.

Στην ανάλυση που προηγήθηκε στη παράγραφο 4.3.4 καταλήξαμε, εξετάζοντας ορισμένα οικονομικά και ποιοτικά κριτήρια, ότι τα περνοφόρα που θα χρησιμοποιήσουμε στην αποθήκη θα είναι τα Reach Trucks. Σε αυτή την ενότητα θα προσπαθήσουμε να υπολογίσουμε τον αριθμό των απαραίτητων περνοφόρων καθώς και να καταγράψουμε τις ανάγκες για τον υπόλοιπο εξοπλισμό ενδοδιακίνησης.

### 4.7.1 Υπολογισμός Αριθμού Reach Truck

Για να μπορέσουμε να εκτιμήσουμε τον απαιτούμενο αριθμό περνοφόρων Reach Trucks θα πρέπει πρώτα να έχουμε υπολογίσει την ημερήσια διακίνηση παλετών για το μήνα με τις σημαντικότερες πωλήσεις. Από το παράρτημα 1-πίνακας 5 βλέπουμε ότι το Δεκέμβριο σημειώνεται η μεγαλύτερη εξαγωγή προϊόντων, που ανέρχεται στις 8.558 παλέτες.

Αν θεωρήσουμε ότι ο κάθε μήνας έχει 21 εργάσιμες μέρες τότε, ημερησίως εξέρχονται από την αποθήκη :

$$\frac{8.558}{21} = 407,5 \cong 408 \text{ παλέτες}$$

Από το παράρτημα 1 – πίνακας 4 έχουμε τα εξής δεδομένα :

- § Απόθεμα 01 Δεκεμβρίου : 6.801 παλέτες.
- § Απόθεμα 01 Ιανουαρίου : 3.798 παλέτες.
- § Πωλήσεις Δεκεμβρίου : 8.558 παλέτες.

Οι παλέτες που εισήλθαν στην αποθήκη το Δεκέμβριο υπολογίζονται ως εξής :

$$\text{Απόθεμα 01 Ιανουαρίου} - \text{Απόθεμα 01 Δεκεμβρίου} + \text{Πωλήσεις Δεκεμβρίου} \\ 3.798 - 6.801 + 8.558 = 5.555 \text{ παλέτες}$$

$$\text{Οπότε ημερησίως εισέρχονται : } \frac{5.555}{21} = 265 \text{ παλέτες}$$

Άρα οι συνολικά διακινούμενες παλέτες, ανά μέρα, ανέρχονται στις 673.

Τα Reach Truck έχουν ικανοποιητική δυναμικότητα της τάξεως των 200 κινήσεων ανά οκτάωρο. Λαμβάνοντας υπ' όψη ότι το περνοφόρο για κάθε παλέτα εκτελεί δύο κινήσεις (μέσα - έξω) και με δεδομένες τις 200 κινήσεις ανά μέρα προκύπτει ότι το περνοφόρο έχει δυνατότητα μεταφοράς 100 παλετών τη μέρα.

Οπότε για να καλυφθούν οι ανάγκες μας είναι απαραίτητη η ύπαρξη επτά (  $673 / 100 = 6,73$  ) περνοφόρων Reach Truck.



#### 4.7.2 Λοιπός εξοπλισμός

- § Για τις φορτώσεις και εκφορτώσεις πρέπει να προμηθευτούμε ηλεκτροκίνητα παλετοφόρα χειρός χωρίς ιστό. Προτείνεται η αγορά έξι τέτοιων μηχανημάτων, όσοι δηλαδή είναι οι εργαζόμενοι στον τομέα αυτό. Δύο εξ' αυτών θα είναι εποχόμενου χειριστή και θα χρησιμοποιούνται για τις φορτοεκφορτώσεις επικαθήμενων οχημάτων (χωρητικότητα 33 παλέτες).



- § Για τη συλλογή των παραγγελιών και με δεδομένη τη μεγάλη επιφάνεια της αποθήκης θα συστήσουμε ηλεκτρικά μηχανήματα order picker, εποχούμενου χειριστή. Προτείνεται η αγορά πέντε order picker. Για τους άλλους δυο εργάτες συλλογής συστήνεται η αγορά μηχανημάτων stacker, με ιστό ανύψωσης. Τα stackers δεν συνηθίζεται να χρησιμοποιούνται για συλλογή, αλλά η ύπαρξη ιστού ανύψωσης δίνει τη δυνατότητα μετακίνησης παλετών από ύψος. Μπορεί δηλαδή να χάνουμε σε ταχύτητα συλλογής, καθώς ο χειριστής πρέπει να κατέβει από το μηχάνημα για να συλλέξει, αλλά κερδίζουμε σημαντικά σε χρόνους καθώς θα μπορεί να κάνει συλλογή ακέραιων παλετών από ύψος καθώς και εργασίες ανατροφοδοσίας και απόθεσης.



- § Στο χώρο της ανασυσκευασίας θεωρούμε ότι πρέπει να υπάρχει τουλάχιστον ένα ηλεκτρικό παλετοφόρο χειρός χωρίς ιστό και ένα με ιστό, για την μεταφορά παλετών από τα ράφια στους πάγκους.





## 4.8 ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΘΕΣΕΩΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ – STOCK LOCATION

Για να μπορέσουμε να βρούμε ένα προϊόν μέσα στην αποθήκη θα πρέπει να ξέρουμε που ακριβώς βρίσκεται αυτό. Κάθε χώρος, κάθε πιθανή θέση αποθήκευσης πρέπει να αντιστοιχεί σε ένα μοναδικό αλφαριθμητικό κωδικό, περασμένο στο WMS, όπου θα ταυτοποιεί αυτόν τον χώρο και στη συνέχεια θα συνδέεται με τον κωδικό του προϊόντος στον συγκεκριμένο χώρο.

Τα βήματα για τη σωστή κωδικοποίηση των θέσεων αποθήκευσης είναι:

### 1. Δημιουργία της κατάλληλης ομάδας.

Αυτή η ομάδα θα αποτελείται από μηχανικούς, logisticians, τους εργαζόμενους της αποθήκης και τους συμβούλους του WMS ώστε να δοθούν όλες οι πληροφορίες και απαιτήσεις από την αρχή του σχεδιασμού προς αποφυγή προβλημάτων και ελλείψεων κατά την εφαρμογή.

### 2. Ποιο χώροι θα κωδικοποιηθούν.

Εδώ θα αποφασιστεί ποιοι χώροι απαιτούν κωδικοποίηση ξεκινώντας από τους γενικούς χώρους και καταλήγοντας σε κάθε συγκεκριμένη θέση αποθήκευσης.

### 3. Η λογική της κωδικοποίησης.

Σ' αυτό το στάδιο θα πρέπει να προσδιοριστεί η μέθοδος εύρεσης του κωδικού και η εφαρμογή του στους χώρους αποθήκευσης.

### 4. Ετικετοκόλληση των θέσεων αποθήκευσης.

Εδώ πλέον ταυτοποιούμε τους χώρους αποθήκευσης και κυρίως τα ράφια αποθήκευσης με ειδικές ετικέτες που παρέχουν την πληροφορία του κωδικού σε μορφή αναγνώσιμη από τον άνθρωπο αλλά και σε μορφή barcode για τη λειτουργία του WMS.

## Οι αρχές της κωδικοποίησης.

Οι βασικές αρχές της σωστής κωδικοποίησης είναι:

- Η κωδικοποίηση ξεκινάει από τις ράμπες και προχωράει προς τα πίσω.
- Η πληροφορία του κωδικού θα πρέπει να εξάγεται διαβάζοντας τον κωδικό από τα αριστερά προς τα δεξιά, όπως δηλαδή διαβάζουν οι άνθρωποι.
- Η πληροφορία του κωδικού θα ξεκινάει με τη γενική πληροφόρηση και θα καταλήγει στην ειδική.
- Η κωδικοποίηση θα πρέπει να ξεκινάει από το σημείο όπου δε προβλέπεται επεκτασιμότητα του κτιρίου.

- Η αριθμοποίηση των επιπέδων θα πρέπει να γίνεται ξεκινώντας από το έδαφος και καταλήγοντας στο ψηλότερο ράφι.

## Κωδικοποίηση στην Αποθήκη της Spirits AE

Ξεκινώντας θα πρέπει να αποφασιστεί ποιοι χώροι θα κωδικοποιηθούν στην αποθήκη της Spirits AE. Οι χώροι αυτοί είναι:

- 5 Χώρος Παραλαβών.
- 5.6 Ράμπες.
- 5.7 Χώρος προσωρινής αποθήκευσης παλετών.
  
- 6 Χώρος Αποστολών.
- a) Ράμπες.
- b) Χώρος προσωρινής αποθήκευσης παλετών.
  
- 7 Χώρος Επιστροφών.
- 7.6 Ράφια παλέτας.
  
- 4) Χώρος Κύριας Αποθήκευσης.
- a) Ράφια παλέτας.
  
- 8 Χώρος Ανασυσκευασίας.
- a) Ράφια παλέτας.
- b) Πάγκοι Εργασίας.

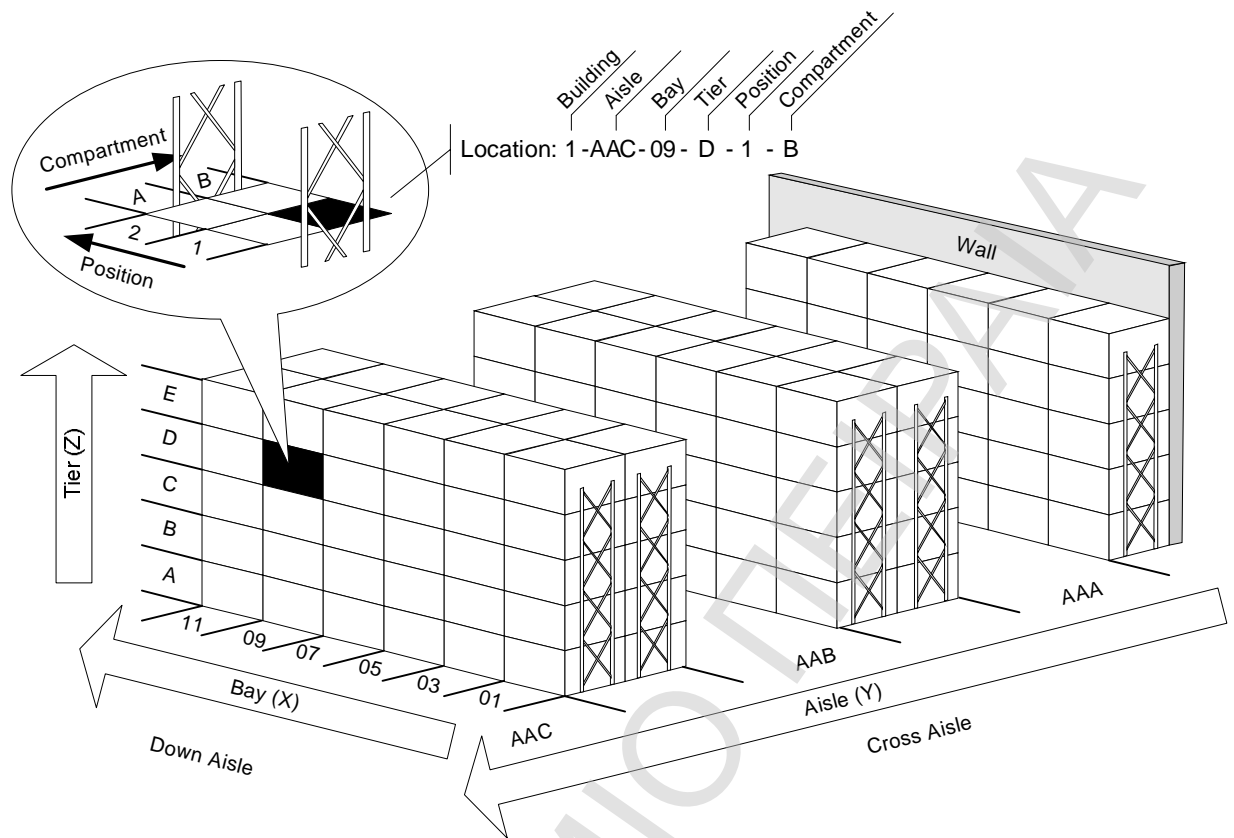
Έτσι θα μπορούσαμε να έχουμε την παρακάτω κωδικοποίηση για του βασικούς χώρους της αποθήκης.

- Χώρος Παραλαβών: R
- Χώρος Αποστολών : S
- Χώρος Επιστροφών: RE
- Χώρος Ανασυσκευασίας: V
- Χώρος Κύριας Αποθήκευσης: W

Προχωρώντας σε κάθε χώρο τώρα ξεχωριστά έχουμε:

- Χώρος Παραλαβών: R
  - a. Ράμπες : RD1, RD2, RD3, RD4
  - b. Buffer χώρος: RL1, RL2, RL3, RL4
- Χώρος Αποστολών : S
  - a. Ράμπες : SD1, SD2, SD3, SD4
  - b. Buffer χώρος: SL1, SL2, SL3, SL4
- Χώρος Ανασυσκευασίας: V
  - a. Πάγκοι εργασίας: VWS1, VWS2

Για την κωδικοποίηση των ραφιών παλέτας θα εξηγήσουμε τον τρόπο μεθοδολογίας με το παρακάτω σχέδιο:



**Σχήμα 4.30 :** Απεικόνιση τρόπου κωδικοποίησης ραφιών.

Γενικά για να κωδικοποιήσουμε μια συγκεκριμένη παλετοθέση χρειαζόμαστε πρώτα να κωδικοποιήσουμε με σειρά τα παρακάτω:

- Το χώρο που βρίσκονται τα ράφια.
- Το διάδρομο μεταξύ των ραφιών ή κάθε παλετοσειρά μέσα στο διάδρομο.
- Το φάτνωμα.
- Τις θέσεις μέσα στο φάτνωμα.
- Το επίπεδα καθ' ύψος αποθήκευσης.

Έστω ότι στο παραπάνω σχήμα είναι ο κυρίως χώρος αποθήκευσης και θέλουμε να κωδικοποιήσουμε την συγκεκριμένη θέση έχουμε:

- Τον χώρο που βρίσκονται τα ράφια – W.
- Τον διάδρομο μεταξύ των ραφιών ή κάθε παλετοσειρά μέσα στο διάδρομο – AAC.
- Το φάτνωμα – 09.
- Τις θέσεις μέσα στο φάτνωμα – 1.
- Το επίπεδα καθ' ύψος αποθήκευσης – D .

Άρα η συγκεκριμένη θέση θα έχει κωδικό W.AAC.09.1.D

Στην Spirits AE η κωδικοποίηση θέσεων για ράφια BB θα έχει την παρακάτω μορφή:



## X.X00.00.0

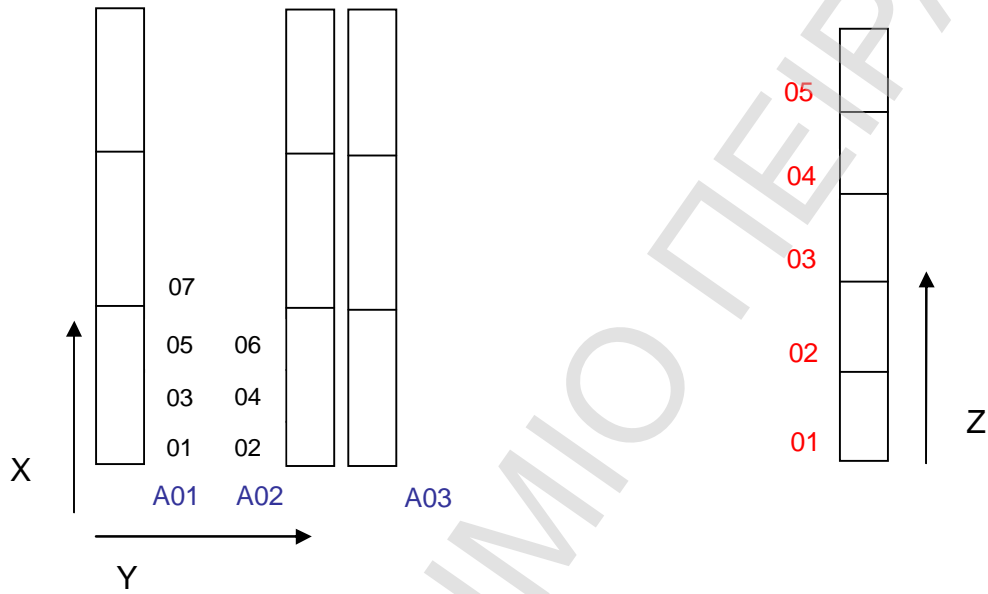
Όπου

X : χώρος που βρίσκονται τα ράφια.

X00: η παλετοσειρά (A00-Z99).

00: η θέση φατνώματος (00-99).

0: το επίπεδο καθ' ύψος (0-5).



## 4.9 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ – PERSONNEL PLANNING

Ο υπολογισμός του απαιτούμενου ανθρώπινου δυναμικού θα μας απασχολήσει για τις παρακάτω βασικές διαδικασίες της αποθήκης:

- Συλλογή παραγγελιών.
- Παραλαβές.
- Αποστολές.
- Χειριστές ανυψωτικών μηχανημάτων.
- Ανασυσκευασία.

### 4.9.1 Συλλογή Παραγγελιών

Ο αριθμός εργαζομένων συνδέεται άμεσα με το χρόνο που απαιτείται για να εκτελεστεί το σύνολο των επιμέρους εργασιών συλλογής. Επιγραμματικά οι εργασίες που εκτελούν οι pickers είναι οι κάτωθι :

- i. Παραλαβή από τον υπεύθυνο βάρδιας της λίστας συλλογής. (εναλλακτικά αναζήτησή της στο ασύρματο τερματικό)
- ii. Ανάγνωση της θέσης συλλογής και προσέγγισή της.
- iii. Παραλαβή από τον υπεύθυνο βάρδιας της λίστας συλλογής. (εναλλακτικά αναζήτησή της στο ασύρματο τερματικό)
- iv. Ανάγνωση της θέσης συλλογής και προσέγγισή της.
- v. Σκανάρισμα της θέσης, ανάγνωση της ποσότητας συλλογής.
- vi. Συλλογή κιβωτίων / τεμαχίων.
- vii. Επιβεβαίωση της συλλεχθείσας ποσότητας.
- viii. Επανάληψη της προηγούμενης διαδικασίας, μέχρι τη συγκέντρωση όλων των κωδικών της λίστας συλλογής.
- ix. Απόθεσή τους στο χώρο αποστολών – επικόλληση ετικετών αποστολής.

Τα βήματα αυτά συνιστούν ένα κύκλο περισυλλογής, ο οποίος επαναλαμβάνεται αρκετές φορές μέσα στην ημέρα. Σε κάθε κύκλο συλλογής υπάρχει ο πάγιος χρόνος που χρειάζεται ο εργαζόμενος για να λάβει (είτε συστημικά είτε φυσικά) τη λίστα συλλογής και ο μεταβλητός χρόνος που εξαρτάται από τις γραμμές των παραγγελιών και από τα τεμάχια που έχει η κάθε γραμμή.

Από τα στοιχεία που μας παραχώρησε η εταιρεία γνωρίζουμε ότι καθημερινά η αποθήκη εκτελεί κατά μέσο όρο 102 παραγγελίες, με μέσο αριθμό γραμμών πέντε. Σε κάθε γραμμή αντιστοιχούν 16 μονάδες (κιβώτια) προς συλλογή.

## Ανάλυση χρόνων

- i. Ο πάγιος χρόνος έχει μετρηθεί και ανέρχεται κατά μέσο όρο στα τρία λεπτά ή 180 δευτερόλεπτα ανά κύκλο συλλογής.
- ii. Ο χρόνος που απαιτείται για να προσεγγίσει ο εργαζόμενος τις θέσεις συλλογής εξαρτάται από το μέγεθος της αποθήκης. Όπως βλέπουμε και στα σχέδια 1,2 στην αποθήκη που σχεδιάσαμε, η συλλογή θα γίνεται στον τομέα Β, ο οποίος έχει διαστάσεις περίπου 100 x 25, άρα περίμετρο 250 μέτρα. Θεωρούμε κατά προσέγγιση ότι σε κάθε κύκλο συλλογής ο εργαζόμενος θα διανύει τόσα μέτρα όσα αντιστοιχούν στην περίμετρο του τομέα. Ο μέσος άνθρωπος καλύπτει περίπου 5 χιλιόμετρα την ώρα ή 1,4 μέτρα το δευτερόλεπτο. Για έναν εργαζόμενο που σέρνει ένα παλετοφόρο ή καρότσι με μεγάλο βάρος, η ταχύτητα βαδίσματος μειώνεται τουλάχιστον στο μισό και δε ξεπερνά το 0,7 του μέτρου ανά δευτερόλεπτο, που αντιστοιχεί σε 1,43 δευτερόλεπτα για κάθε μέτρο.
- iii. Ο χρόνος που χρειάζεται ο εργαζόμενος για να διαβάσει την οθόνη του τερματικού και να σκανάρει τη θέση κυμαίνεται μεταξύ επτά και δέκα δευτερολέπτων. Με δεδομένη την καλή ποιότητα εκτύπωσης των ετικετών και κατά συνέπεια των barcode, θεωρούμε ότι ο χρόνος αυτός για μας θα είναι οχτώ δευτερόλεπτα.
- iv. Ο απαιτούμενος χρόνος για τη συλλογή κάθε μονάδας που υπάρχει στη παραγγελία είναι συνάρτηση του βάρους και των διαστάσεων της. Για περισυλλογή από το πάτωμα μονάδων που αγγίζουν τα δέκα κιλά, όπως τα χαρτοκιβώτια που υπάρχουν στην αποθήκη της Spirits ΑΕ, απαιτούνται έξι δευτερόλεπτα ανά κιβώτιο.

## Υπολογισμοί

- § Πάγιος χρόνος : 180 δευτερόλεπτα ανά κύκλο συλλογής
- § Χρόνος διανυόμενων αποστάσεων :  $250 \times 1,43 = 357,5$  δευτερόλεπτα.
- § Λίστες συλλογής ανά κύκλο συλλογής : Γνωρίζουμε ότι ο εργαζόμενος μπορεί να τοποθετήσει πάνω στο παλετοφόρο έως 50 κιβώτια. Σε κάθε παραγγελία κατά μέσο όρο υπάρχει απαίτηση συλλογής 80 κιβωτίων. Άρα ο εργαζόμενος σε κάθε κύκλο συλλογής μπορεί να πάρει μία παραγγελία, για την οποία θα επιστρέψει δύο φορές στο χώρο αποστολών ( $50 / 80 = 0,625$ ).
- § Αριθμός κύκλων συλλογής :  
αρ. παραγγελιών / αρ. παραγγελιών σε κάθε κύκλο  
 $102 / 0,625 = 163,2$
- § Πάγιος χρόνος :  $180 \times 163,2 = 29.376$  δευτερόλεπτα.
- § Χρόνος διανυόμενων αποστάσεων :  $357,5 \times 163,2 = 58.344$  δευτερόλεπτα.
- § Χρόνος ανάγνωσης και σκαναρίσματος ανά γραμμή :  
8 x γραμ. ανά παραγγελία x αρ. παραγγελιών  
 $8 \times 5 \times 102 = 4.080$  δευτερόλεπτα
- § Χρόνος συλλογής : 6 x συνολικό αρ. γραμμών x αρ. κιβωτίων ανά γραμμή  
 $6 \times (5 \times 12) \times 16 = 48.960$  δευτερόλεπτα
- § ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΧΡΟΝΟΣ :  $29.376 + 58.344 + 4.080 + 48.960 = 140.760$  δευτ.

Ο χρόνος που υπολογίσαμε είναι της πραγματικής εργασίας. Σε καμία επιχείρηση ο εργαζόμενος δεν εργάζεται συνεχώς όλο το 8ωρο που είναι παρών

και για το οποίο αμειβεται. Κάνει διαλλείματα, συζητά με τους συναδέλφους του χαζεύει και γενικά σπαταλά μέρος του χρόνου του για πράγματα που δε σχετίζονται με τη παραγωγική διαδικασία. Συνεπώς πρέπει πάνω στο χρόνο της πραγματικής εργασίας να προστεθεί ένας επιπλέον χρόνος που με μια ρεαλιστική υπόθεση αγγίζει το 40 %.

Οπότε έχουμε  $140.760 \times 1,4 = 197.064$  δευτερόλεπτα.

Τα 197.064 δευτερόλεπτα αντιστοιχούν σε 54,74 εργατώρες και συνεπώς σε επτά εργαζόμενους.

#### **4.9.2 Παραλαβές**

Από τον πίνακα 4.6 κεφ.4.4 προκύπτει ότι η αποθήκη παραλαμβάνει κατά μέσο όρο 4.734 παλέτες ανά μήνα. Στις 21 εργάσιμες μέρες του μήνα αντιστοιχούν 225 παλέτες ανά ημέρα. Η χωρητικότητα ενός επικαθήμενου φορτηγού είναι 33 παλέτες, οπότε αναμένουμε ημερησίως 7 φορτηγά. Αν συνυπολογίσουμε τα χύμα φορτία (περίπου 1000 κιβώτια/φορτηγό) και την απαίτηση για δύο ράμπες (βλ. παράγραφο 4.4.1.1) για την ομαλή λειτουργία των παραλαβών θεωρούμε ότι δύο εργαζόμενοι μπορούν να ανταπεξέλθουν στο φόρτο εργασίας.

Επίσης θα πρέπει να σημειωθεί ότι ιδιαίτερος χρονοβόρα είναι η διαδικασία ελέγχου της παραλαβής και έκδοσης/επικόλλησης των απαιτούμενων ετικετών.

#### **4.9.3 Αποστολές**

Από τον πίνακα πωλήσεων προκύπτει ότι κατά μέσο όρο 4.386 παλέτες εξέρχονται το μήνα από την αποθήκη. Στις 21 εργάσιμες μέρες το μήνα αντιστοιχούν περίπου 14 φορτηγά την ημέρα, στα οποία θα φορτωθούν 209 παλέτες με μέσο χρόνο φόρτωσης 30 λεπτά ανά φορτηγό ( $14 \times 30 = 420$  λεπτά).

Θεωρήσαμε ότι το μέσο μήνα τα οχήματα που φορτώνονται από την αποθήκη έχουν χωρητικότητα 15 παλετών και όχι 33, καθώς οι ανάγκες είναι οι μισές από τον μέγιστο μήνα που χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό του αριθμού ραμπών φόρτωσης.

Έχει μετρηθεί ότι για την τακτοποίηση των παραγγελιών πάνω σε παλέτες, το δέσιμό τους και την έκδοση packing lists απαιτείται περίπου χρόνος 4 λεπτών ανά παλέτα. Άρα για τις 209 παλέτες χρειάζονται 836 λεπτά.

Ο συνολικός απαιτούμενος χρόνος φόρτωσης είναι  $836 + 420 = 1.256$  λεπτά ή 21 ώρες. Οι ώρες πραγματικής εργασίας ενός εργαζόμενου αντιστοιχούν στο 70% του 8ώρου δηλαδή 5,6 ώρες.

Απαιτούμενος αριθμός εργαζομένων στην διαδικασία αποστολών  $21 / 5,6 = 3,75$  άρα 4 εργαζόμενοι.

#### **4.9.4 Χειριστές ανυψωτικών μηχανημάτων**

Στην παράγραφο 4.7.1 υπολογίσαμε ότι χρειαζόμαστε επτά reach trucks συνεπώς χρειαζόμαστε επτά χειριστές, ανά βάρδια.

#### 4.9.5 Ανασυσκευασία

Οι απαιτούμενοι πόροι για τον χώρο της ανασυσκευασίας θα προκύψουν από το μέσο χρόνο δημιουργίας ενός κιβωτίου σε σχέση με τα κιβώτια που περνάνε από τον χώρο αυτό. Για τους τρεις διαφορετικούς τύπους ανασυσκευασίας έχουμε τον παρακάτω πίνακα:

type of rework	cases / year	avg cases / day	avg time, cs / m
standard	560.464	2.224	2
promotional	850.657	3.375	5.5
stickering	20.533	81	6

**Πίνακας 4.16 :** Ετήσιος αριθμός κιβωτίων και μέσος χρόνος ανασυσκευασίας.

Ο μέσος όρος κιβωτίων ανά μέρα που διέρχονται από τον χώρο ανασυσκευασίας, πολλαπλασιαζόμενος με το μέσο χρόνο που απαιτεί κάθε κιβώτιο ώστε να ανασυσκευαστεί, μας δίνει τον απαιτούμενο χρόνο συνολικής εργασίας :

$$2 \times 2.224 + 5.5 \times 3.375 + 6 \times 81 = 23.496 \text{ λεπτά / μέρα}$$

Κάθε εργαζόμενος απασχολείται 480 λεπτά την ημέρα άρα η ανασυσκευασία χρειάζεται κατά μέσο όρο  $23.496 / 480 = 48$  άτομα. Η ανασυσκευασία θα δουλεύει δύο βάρδιες μέσα στη μέρα άρα θα χρειάζονται περίπου 24 άτομα ανά βάρδια (πρωινή-απογευματινή).

Συνολικά το ανθρώπινο δυναμικό της αποθήκης θα είναι:

Process	Human capacity
Picking	7
Receiving	2
Shipping	4
Repackaging	48
LT Operators	7
Offices	10

**Πίνακας 4.17 :** Αριθμός προσωπικού ανά λειτουργία του κέντρου διανομής.

## 5 ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΘΗΚΩΝ – WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEMS (W.M.S.)

### 5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εξέλιξη των πληροφοριακών συστημάτων διαχείρισης αποθηκών είναι παρόμοια με την εξέλιξη πολλών λογισμικών πακέτων. Αρχικά τα συστήματα αυτά είχαν σκοπό τον έλεγχο και καταγραφή της μετακίνησης και αποθήκευσης των υλικών μέσα στην αποθήκη. Σήμερα ο ρόλος ενός τέτοιου συστήματος επεκτείνεται στη διαχείριση μεταφορών, παραγγελιών, ανασυσκευασιών, επιστροφών και συμπληρώνει λογιστικά συστήματα. Ο βασικός σκοπός όμως ενός WMS, παραμένει να είναι ο έλεγχος και καταγραφή της μετακίνησης και αποθήκευσης ενός κωδικού μέσα σε μία διαδικασία. Η διαδικασία αυτή μπορεί να είναι είτε η παραλαβή, είτε η αποθήκευση, είτε η συλλογή, είτε η αποστολή ενός κωδικού. Το setup και η λειτουργία ενός τέτοιου συστήματος, σε λογισμικό επίπεδο, μπορεί να διαφέρει από προμηθευτή σε προμηθευτή αλλά η βασική λογική παραμένει η ίδια. Συνδυάζοντας τα προϊόντα, τις θέσεις αποθήκευσης και τις ποσότητες καθορίζει για το που θα αποθηκευτεί / συλλεχθεί τι και με ποια σειρά.



### 5.2 ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ AUTOMATED – DATA CAPTURE (ADC)

Ένα σύστημα WMS βασίζεται στην αυτοματοποιημένη συλλογή δεδομένων. Ο όρος που χρησιμοποιήθηκε περιέχει τεχνολογίες για τη συλλογή, αποθήκευση και εξαγωγή δεδομένων. Τέτοιες τεχνολογίες είναι:

- **Barcodes:** τα barcodes χωρίζονται σε δύο βασικές κατηγορίες, τα one dimensional (1D) και two dimensional (2D). Το 1D barcode είναι το πιο γνωστό με διάφορες επιλογές κωδικοποίησης όπως UPC, EAN, code 39, code 128 κα. Το 2D barcode χρησιμοποιεί κωδικοποίηση UPS's MaxiCode και έχει η δυνατότητα να αποθηκεύει περισσότερες πληροφορίες από το 1D, απαιτεί όμως ειδικό scanner για ανάγνωση. Το 1D barcode χρησιμοποιείται κυρίως στις διαδικασίες των αποθηκών λόγω της προσιτής τεχνολογίας που χρησιμοποιεί από άποψη κόστους. Παρακάτω παρατίθενται τα πιο συνήθη barcodes που χρησιμοποιούνται στην αγορά.



EAN-13



UPC-A



Code 93

- **Barcode Scanners:** Τα barcode scanners χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, τα laser και τα CCD scanners. Τα laser scanners χρησιμοποιούν μια ακτίνα laser που κινείται μπρος-πίσω πάνω στο barcode και το διαβάζει. Έχουν δυνατότητα να ανιχνεύουν τα barcode από μεγάλες σχετικά αποστάσεις. Τα CCD scanners μοιάζουν με ψηφιακή μηχανή στη λειτουργία τους αφού παίρνουν μια φωτογραφία του barcode και το αποκωδικοποιούν. Είναι πιο φτηνά από τα laser scanners αλλά απαιτούν κοντινή απόσταση και καλή ποιότητα barcode για να λειτουργήσουν. Παρακάτω παρατίθενται δύο scanners από τις δύο κατηγορίες:



CCD scanner



Laser scanner



- **Portable Terminals:** είναι φορητά τερματικά που χρησιμοποιούν την τεχνολογία του laser scanning για εισαγωγή δεδομένων. Έχουν πληκτρολόγιο και μικρή οθόνη ώστε να επικοινωνεί ο εργαζόμενος με το κεντρικό σύστημα και να ενημερώνεται για τις κινήσεις που πρέπει να γίνουν και αντίστροφα να ενημερώνει αυτός το σύστημα με τις κινήσεις που έχει κάνει. Τα τερματικά χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, τα batch terminals και τα RF terminals. Τα batch terminals

χρησιμοποιούνται για να συλλέξουν τα δεδομένα και μετά συνδέονται με έναν υπολογιστή (ενσύρματα) για να γίνει η αποθήκευση των δεδομένων αυτών. Τα RF terminals, σε αντίθεση, χρησιμοποιούν την τεχνολογία των ασύρματων ζεύξεων (radio frequency) για την αποστολή και παραλαβή δεδομένων σε ή από έναν υπολογιστή. Λόγω της τεχνολογίας αυτή (on-line επικοινωνία) τα RF terminals χρησιμοποιούνται κατά κόρον στις λειτουργίες της αποθήκης. Τέτοιες συσκευές βρίσκονται και ενσωματωμένες σε περονοφόρα (vehicle mounted devices).

RF hand held devices

- **Voice Technology:** η τεχνολογία αυτή είναι σχετικά καινούρια και βασίζεται στο λόγο (speech-based systems). Η τεχνολογία αυτή χωρίζεται



σε δύο μέρη, voice directed και speech recognition. Voice directed είναι η μετατροπή των δεδομένων του υπολογιστή σε ακουστικές εντολές ώστε να τις καταλαβαίνει ο χειριστής και speech recognition όπου η φωνή του χρήστη και ο λόγος του μετατρέπονται σε γλώσσα PC. Τα συστήματα αυτά χρησιμοποιούν ένα ζευγάρι ακουστικά με μικρόφωνο καθώς και την τεχνολογία των

ασύρματων ζεύξεων για τη μετάδοση των δεδομένων. Τα συστήματα αυτά έχουν βελτιωθεί τα τελευταία χρόνια αλλά η τεχνολογία τους δεν έχει τελειοποιηθεί ακόμα. Πολλά είναι τα προβλήματα με την αναγνώριση της φωνής, στο κατά πόσες διαφορετικές φωνές μπορεί να αναγνωρίσει ή το μέγεθος των φωνητικών δεδομένων που μπορεί να δεχθεί. Τα επόμενα χρόνια θα αποτελέσει σημαντική εφαρμογή στις αποθήκες αφού θα επιτρέπει στον εργαζόμενο να χρησιμοποιεί και τα δυο του χέρια σε αντίθεση με τις συσκευές χειρός.



- **Optical Character Recognition (OCR):** μια παλιά σχετικά τεχνολογία που χρησιμοποιείται κυρίως στη διαχείριση αλληλογραφίας και εγγράφων.



Η τεχνολογία αυτή δεν χρησιμοποιείται στη λειτουργία των αποθηκών επειδή δεν έχει μεγάλη ακρίβεια όπως το barcode. Το βασικό πλεονέκτημα αυτής της τεχνολογίας είναι ότι μπορεί και διαβάζει τους ίδιους χαρακτήρες

που διαβάζουν και οι άνθρωποι, οπότε περιορίζει την ανάγκη να υπάρχουν και barcodes πάνω στις ετικέτες.

- **Pick-to-Light:** τα συστήματα αυτά χρησιμοποιούν φωτεινές λυχνίες για να υποδείξουν στον εργαζόμενο την θέση στην οποία βρίσκεται το προϊόν προς συλλογή. Κάθε θέση αποθήκευσης είναι εφοδιασμένη με μία τέτοια λυχνία καθώς και με ψηφιακή οθόνη ώστε να εμφανίζεται η ποσότητα προς συλλογή. Τα lighting systems χρησιμοποιούνται κυρίως για picking μικρού όγκου αντικειμένων π.χ. φαρμάκων. Παρακάτω παρατίθεται ένα τέτοιο σύστημα.



- **RFID Technology:** Το RFID (ακρωνύμιο του Radio Frequency IDentification) αποτελεί την πλέον σύγχρονη -



όσον αφορά στην εφαρμογή της- τεχνολογία ηλεκτρονικής ταυτοποίησης. Στηρίζεται στην χρήση ραδιοκυμάτων και επιτρέπει την αυτόματη αναγνώριση ανθρώπων ή, κατά κύριο λόγο, αντικειμένων (προϊόντων) τα οποία φέρουν RFID tags (ετικέτες που ενσωματώνουν μικροεπεξεργαστή και κεραία) και μπορούν να ανιχνευθούν αυτόματα από

σταθερούς ή φορητούς αναγνώστες (readers) RFID, χωρίς να είναι απαραίτητη η σάρωση του κάθε μεμονωμένου αντικειμένου. Η κεραία επιτρέπει στο μικροεπεξεργαστή να μεταφέρει τις πληροφορίες αναγνώρισης στον αναγνώστη, ο οποίος με τη σειρά του μετατρέπει τα ραδιοκύματα που "αντανακλώνται" από την ετικέτα RFID σε ψηφιακές πληροφορίες. Οι πληροφορίες αυτές μπορούν στη συνέχεια να "περάσουν" σε υπολογιστές για περαιτέρω χρήση. Οι ετικέτες RFID χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, τις ενεργές και τις παθητικές. Οι ενεργές ετικέτες RFID διαθέτουν ένα πομπό και τη δική τους πηγή ενέργειας (συνήθως μια μπαταρία) που χρησιμοποιείται για τη λειτουργία του κυκλώματος του μικροεπεξεργαστή και τη μετάδοση του σήματος στον αναγνώστη. Οι παθητικές ετικέτες δεν έχουν μπαταρία και τροφοδοτούνται από το αναγνώστη, ο οποίος εκπέμπει ηλεκτρομαγνητικά κύματα που δημιουργούν πεδίο στην κεραία της ετικέτας.

### 5.3 TO WMS ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ – WMS PROCESSES COVERAGE

Το σύστημα ξεκινά από την παραλαβή των ειδών στην αποθήκη και παρακολουθεί όλες τις λειτουργίες του κυκλώματος αποθήκευσης μέχρι και την αποστολή των παραγγελιών. Αποτέλεσμα είναι η αύξηση της αποδοτικότητας και ακρίβειας κάθε διαδικασίας και η μείωση των λαθών και περιττών χρόνων. Σχηματικά έχουμε:



**Σχήμα 5.1 :** Το κύκλωμα Logistics.

Με λίγα λόγια τα εισερχόμενα προϊόντα:

- αναγνωρίζονται,
- τακτοποιούνται,
- προτείνεται η κατάλληλη θέση αποθήκευσης βάση FIFO, FEFO, LIFO,
- πραγματοποιούνται μετακινήσεις για τροφοδοσία θέσεων picking, συνενώσεις προϊόντων, value added operations,
- συλλέγονται οι κωδικοί και οι ποσότητες προς φόρτωση,
- επιβεβαιώνεται η ορθότητα των παραγγελιών,
- εκδίδονται παραστατικά.

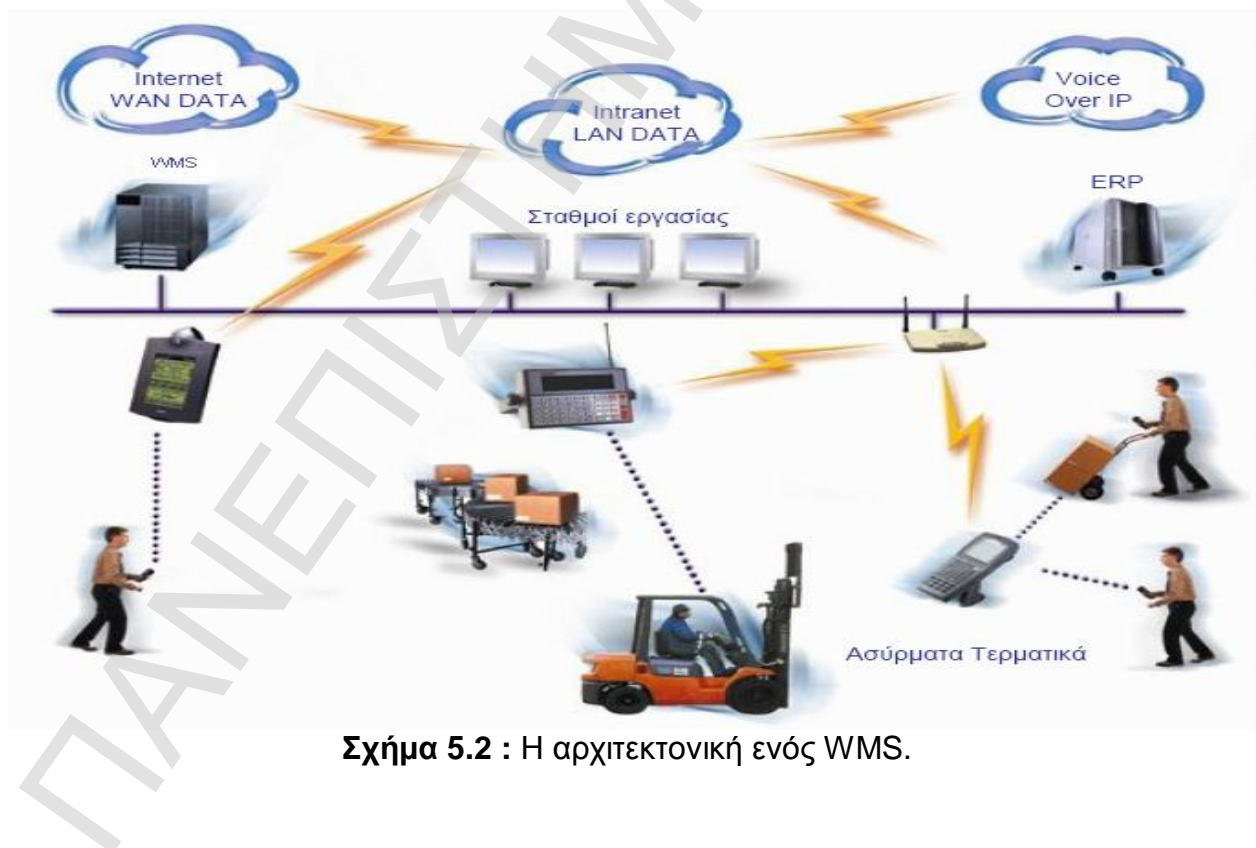
Επίσης με το WMS ελέγχουμε και διαδικασίες όπως:

- Διαχείριση επιστροφών πελατών-προμηθευτών.

- Εκτέλεση κυκλικών απογραφών μέσω παρακολούθησης των αποθεμάτων ανά κωδικό και θέση αποθήκευσης.
- Ιχνηλασιμότητα (track and trace) προϊόντων μέσω καταγραφής lot numbers μέσα στην εφοδιαστική αλυσίδα και δημιουργία ιστορικού (item history).
- KPI's και reporting.

#### 5.4 Η ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΥ WMS – WMS ARCHITECTURE DIAGRAM

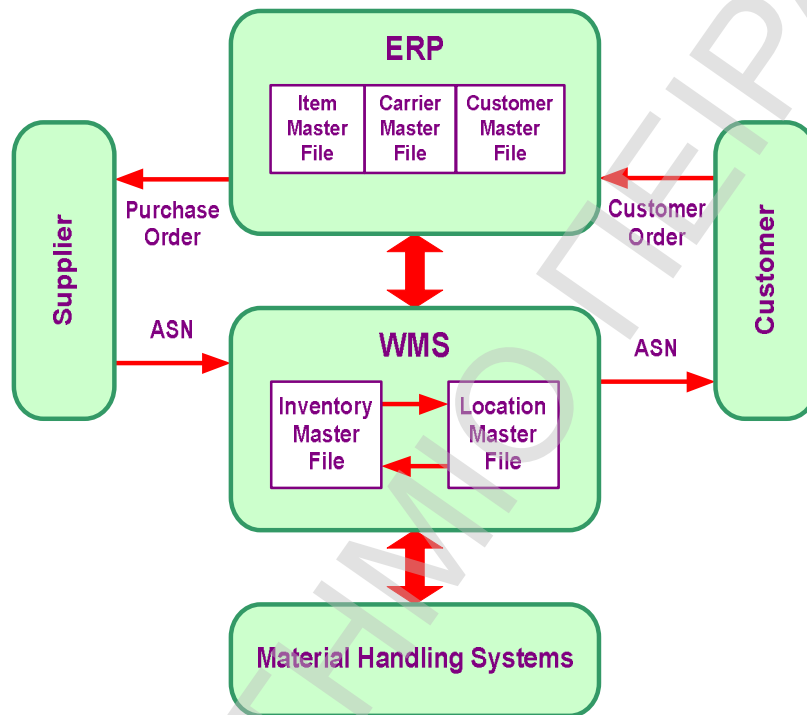
Ένα ολοκληρωμένο σύστημα WMS από ηλεκτρονικούς υπολογιστές όπου χρησιμοποιούνται σαν τερματικά στα διάφορα γραφεία για άμεση εικόνα του κυκλώματος ή/και για εισαγωγή δεδομένων. Με τα φορητά τερματικά οι χειριστές εισάγουν δεδομένα για την on-line επικοινωνία του server με τα τερματικά και την άμεση απεικόνιση του status της αποθήκης κάθε στιγμή. Επίσης μέσω των φορητών τερματικών οι χρήστες ενημερώνονται για τις επόμενες κινήσεις τους. Η επικοινωνία των φορητών τερματικών με το κεντρικό server γίνεται μέσω κεραιών (antenna) διασκορπισμένες μέσα στην αποθήκη και τοποθετημένες πάνω στην οροφή. Ύστερα μέσω ενός τοπικού δικτύου (LAN), πάνω στο οποίο βρίσκονται τα διάφορα τερματικά (work stations), οι πληροφορίες είναι διαθέσιμες σε όλους σε πραγματικό χρόνο. Σχηματικά έχουμε:



Σχήμα 5.2 : Η αρχιτεκτονική ενός WMS.

## 5.5 W.M.S. και E.R.P.

Το WMS λειτουργεί σε συνδυασμό με το ERP της εκάστοτε εταιρείας αφού μεταξύ τους περιέχουν διαφορετικά αρχεία ειδών (master file). Το ERP περιέχει το αρχείο προϊόντων (item master file) και το αρχείο πελατών (customer master file) ενώ το WMS περιέχει το αρχείο θέσεων (location master file) και αρχείο αποθεμάτων (inventory master file). Συνήθως γίνεται ανταλλαγή αρχείων μέσω γεφυρών από το ένα σύστημα στο άλλο.



Σχήμα 5.3 : Σημεία αλληλεπίδρασης μεταξύ WMS - ERP.

## 5.6 ΟΦΕΛΗ ΧΡΗΣΗΣ WMS

Τα οφέλη που προσφέρει η εγκατάσταση και λειτουργία των WMS στην επιχείρηση, είναι γενικά τα παρακάτω:

- Σημαντική μείωση των λαθών που παρατηρούνται στις τιμολογήσεις, παραλαβές και αποστολές εμπορευμάτων.
- Μείωση του χρόνου παραλαβής, τοποθέτησης, ελέγχου, προετοιμασίας και αποστολής των παραγγελιών, με αντίστοιχη μείωση του εργατικού κόστους και του κόστους των μηχανημάτων της αποθήκης.
- Πλήρη ιχνηλασιμότητα στις παρτίδες, με όλη την σχετική πληροφόρηση σχετικά με το πότε και από που παρελήφθη οτιδήποτε, την διαδρομή που ακολούθησε εντός της αποθήκης και πότε πώς και πού εστάλη όταν εξαχθεί από την αποθήκη.
- Έγκαιρη και αποτελεσματική απόσυρση ελαττωματικών παρτίδων.

- Εξασφάλιση της τήρησης της προτεραιότητας FIFO ή FEFO ή οποιαδήποτε άλλου συστήματος τήρησης αποθέματος τηρείται αυστηρά.
- Πλήρη εικόνα σε πραγματικό χρόνο, για τις κινήσεις των εργαζόμενων και των μηχανημάτων στην αποθήκη.
- Πλήρη εικόνα σε πραγματικό χρόνο για το στοκ που είναι αποθηκευμένο, αλλά ακόμα και για αυτό που είναι προγραμματισμένο να εισαχθεί ή να εξαχθεί από την αποθήκη.
- Βελτιστοποίηση της ακρίβειας εκτέλεσης των παραγγελιών.
- Μείωση στις απώλειες αποθέματος.
- Κατάργηση των εντύπων για την λειτουργία της αποθήκης.
- Εύκολο ορισμό διαδικασιών οι οποίες θα βελτιστοποιήσουν και θα αυτοματοποιήσουν τον τρόπο λειτουργίας της αποθήκης αλλά και της επιχείρησης.
- Ελαχιστοποίηση της εξάρτησης της επιχείρησης από εξειδικευμένα άτομα του προσωπικού της που χωρίς την χρήση του W.M.S. είναι απαραίτητα για τη λειτουργία της αποθήκης. Κατά συνέπεια καθίσταται ευκολότερη η προσαρμογή των νεοπροσληφθέντων εργαζόμενων στην αποθήκη.
- Λήψη σημαντικής πληροφόρησης σχετικά με τις διακινήσεις αποθεμάτων, τις παραγωγικότητες των εργαζομένων, τους όγκους παραλαβών-αποστολών, τους χρόνους εκτέλεσης των εργασιών, την χρήση των μηχανημάτων, κ.λ.π για την λήψη αποφάσεων για την μορφή και τη λειτουργία της αποθήκης.
- Δυνατότητα παρακολούθησης πολλαπλών αποθηκών ανά υποκατάστημα σε έναν ή περισσότερους servers ή/και DB.
- Προσαρμοζόμενα Menu, Λειτουργικότητες ανά χρήστη.
- Πολυγλωσσικότητα και γλώσσα ανά χρήστη.
- Πλήρης λειτουργικότητα με χρήση RF τερματικών χειρός ή αναρτημένων σε μηχανήματα της αποθήκης ή με σταθερά τερματικά.
- Φιλικό menu στα RF ασύρματα τερματικά όπου οι λειτουργίες γίνονται με οθόνες αφής (touch screen).
- Πλήρης on-line βοήθεια και επεξήγηση της κάθε εργασίας, μέχρι και γραφική απεικόνιση της αποθήκης, στα RF τερματικά.
- Υποστήριξη οποιασδήποτε κωδικοποίησης θέσεων και χώρων (πλήρης παραμετρικότητα).
- Άπειρες μορφές και συνδυασμοί αποθηκευτικών μονάδων.
- Διαχείριση αποθηκευτικών θέσεων με τύπο, διαστάσεις, χωρητικότητες, προτεραιότητες, κανόνες συλλογής, δεσμευμένες ή μη ανά είδος, κατηγορία, χαρακτηριστικό κλπ.
- Σχεδιασμός πολλαπλών σχεδίων ετικετών barcode. Δυνατότητα εκτύπωσης barcode σε θερμικούς εκτυπωτές.
- Πλήρης ιχνηλασιμότητα κατά τον κοινοτικό κανονισμό τροφίμων (178/2002) αλλά και για οποιοδήποτε άλλο προϊόν.
- Αυτόματη αναγνώριση αποθηκευτικών μονάδων οι οποίες παραλαμβάνονται σε μια αποθήκη , όταν αυτές προέρχονται από άλλη αποθήκη.

- Δυνατότητα αυτόματης πρότασης και επιλογής θέσεων τοποθέτησης των παραλαμβανομένων αποθηκευτικών μονάδων και αυτόματος σχεδιασμός και καταχώρηση των απαραίτητων εργασιών.
- Αυτόματος έλεγχος και απαγόρευση μίξης διαφορετικών παρτίδων κατά τις συνθέσεις – αποσυνθέσεις – ανασυνθέσεις ώστε να διατηρείται η δυνατότητα ιχνηλασιμότητας.
- Απεριόριστη δυνατότητα σχεδιασμού και εκτέλεσης εργασιών που αφορούν παραλαβές, αποθήκευση, εξαγωγές καθώς και οποιαδήποτε άλλη εσωτερική εργασία κατά βούληση.
- Εξαγωγή οποιασδήποτε λίστας στο Excel, καθώς και απ' ευθείας εκτύπωση της.

### Δείκτες Αποδοτικότητας – KPI's

Εκτός από τις ενσωματωμένες εκτυπώσεις και αναφορές, προσφέρεται μια σειρά προσχεδιασμένων δεικτών, άμεσα επεξεργάσιμων, για την απεικόνιση και στατιστική παρακολούθηση των λειτουργιών της αποθήκης αλλά και της απόδοσης των εργαζομένων. Επίσης υπάρχει η δυνατότητα του εύκολου σχεδιασμού νέων εκτυπώσεων, αναφορών και στατιστικών δεικτών, σύμφωνα με τις ανάγκες αλλά και επιθυμίες της εκάστοτε επιχείρησης. Στην συνέχεια αναφέρονται οι προσχεδιασμένοι στατιστικοί δείκτες που είναι ενσωματωμένοι στο WMS καθώς και τα στατιστικά δεδομένα τα οποία λαμβάνουν υπόψη για τον υπολογισμό των τιμών τους.

- **Δείκτης Συνολικής Παραγωγικότητας Εργαζομένων στην Αποθήκη**  
Υπολογίζει το σύνολο των ειδών και χ/τίων που παρελήφθησαν προς το σύνολο των ανθρωποωρών που δαπανήθηκαν σε όλες τις αποθηκευτικές λειτουργίες.
- **Εκμετάλλευση Αποθηκευτικών Χώρων**  
Υπολογίζει τον αριθμό χ/τίων που υπάρχουν στην αποθήκη προς το συνολικό αριθμό θέσεων.
- **Παραγωγικότητα Περονοφόρων**  
Υπολογίζει το χρόνο που εργάστηκαν τα μηχανήματα προς τον αριθμό χ/τίων που τοποθέτησαν.
- **Δείκτης Παραγωγικότητας Τμήματος Παραλαβής**  
Υπολογίζει τον αριθμό χ/τίων και κιλών που παρελήφθησαν προς τις δαπανημένες εργατοώρες.
- **Δείκτης Παραγωγικότητας Φόρτωσης**  
Υπολογίζει τον αριθμό χ/τίων και κιλών που φορτώθηκαν προς τις δαπανημένες εργατοώρες.
- **Δείκτης Παραγωγικότητας Ελέγχου Φόρτωσης**  
Υπολογίζει τον αριθμό χ/τίων και κιλών που ελέγχθηκαν προς τις δαπανημένες εργατοώρες.
- **Δείκτης Παραγωγικότητας Συλλογής Picking**  
Υπολογίζει τον αριθμό χ/τίων και κιλών που συλλέχθηκαν προς τις δαπανημένες εργατοώρες.
- **Δείκτης Παραγωγικότητας Ανατροφοδοσίας**  
Υπολογίζει τον αριθμό χ/τίων και κιλών που τοποθετήθηκαν σε θέσεις

συλλογής (δηλαδή τις εργασίες προσυλλογής) προς τις δαπανημένες εργατοώρες.

- **Δείκτης Απογραφών**  
Υπολογίζει τον αριθμό των απογραφών που διενεργήθηκαν σωστά προς το σύνολο των απογραφών.
- **Δείκτης Απασχόλησης σε Επιστροφές**  
Υπολογίζει τον αριθμό των εργατωρών που δαπανήθηκαν σε εργασίες παραλαβής επιστροφών προς το σύνολο των ανθρωπωρών που δαπανήθηκαν σε όλες τις αποθηκευτικές λειτουργίες.
- **Δείκτης Ρυθμού Παραγγελιών**  
Υπολογίζει τον μέγιστο και ελάχιστο αριθμό παραγγελιών ημέρας προς το μέσο αριθμό παραγγελιών ανά ημέρα.
- **Δείκτης Καταστροφών – Επιστροφών**  
Υπολογίζει τις αξίες κατεστραμμένων και επιστρεφόμενων προς τη συνολική αξία πωληθέντων.

# ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

## ΒΙΒΛΙΑ

1. Tompkins J.A. and White J.A. ‘ **Facilities Planning** ’ , Εκδόσεις John Wiley and Sons, 1984
2. Ανδριανόπουλος Σ.Α. ‘ **Προγραμματισμός και Έλεγχος Παραγωγής I** ’, Εκδόσεις ΕΜΠ
3. Ανδριανόπουλος Σ.Α. και Γιαννάτος Γ. ‘ **Logistics Μεταφορές-Διανομή** ’, Εκδόσεις ΕΜΠ, 1996
4. Tompkins J.A. and Smith J.D. ‘ **The Warehouse Management Handbook**’, Εκδόσεις Edwards Brothers Inc., 1998, second edition.
5. Ronald H. Ballou ‘ **Business Logistics/Supply Chain Management** ’ , Εκδόσεις Pearson Education Inc., 2004
6. Βλάσης Γιαννάκινας ‘ **Ανατομία των Business Logistics**’, Εκδόσεις Γ. Σύκαρης ΑΕΒΕ.
7. ‘ **Warehouse Modernization and Layout Planning**’, Strategos International
8. Ackerman, Kenneth B. ‘ **Practical Handbook of Warehousing**’, Εκδόσεις Kluwer Academic Publishers, 1997
9. Jenkins, Creed H. ‘ **Complete Guide to Modern Warehouse Management**’, Εκδόσεις Prentice Hall, 1990
10. Planning ‘ **Εγχειρίδιο Logistics**’, 1997
11. Ν. Παπαβασιλείου-Γ.Μπάλας ‘ **Διοίκηση Δικτύων Διανομής & Logistics**’, Εκδόσεις Rosili, 2003
12. Σ.Παπαδημητρίου-Ο.Σχινάς ‘ **Εισαγωγή στα Logistics**’, Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης, 2004
13. Δρ. Π.Κούρτης ‘ **Σύγχρονα Logistics**’, Εκδόσεις Ελλην, 2006
14. ΕΛΚΕΣΗΠ ‘ **Το Σύστημα EAN-UCC από το Α στο Ω**’, Έκδοση 2<sup>η</sup>, 2004
15. Κ.Σιφνιώτης ‘ **Logistics Management Θεωρία & Πράξη**’, Εκδόσεις Παπαζήσης, 1997
16. Douglas M. Lambert and James R. Stock ‘ **Strategic Logistics Management**’, Εκδόσεις Irwin, 1993

## ΑΡΘΡΑ

1. ‘ **8 Order Picking Secrets**’ by Art Avery, Art Avery and Associates S.A.
2. ‘ **Warehouse Optimization...the little things**’ by Dave Piasecki, Inventory Operations Consulting LLC.
3. ICAP ‘ **Ειδική κλαδική μελέτη «Κλάδος Αλκοολούχων Ποτών**’», 2005

## CASE STUDIES

1. ‘ **Χωροταξική Οργάνωση του Κέντρου Διανομής ΣΥΚΑΡΗΣ Α.Ε.**’, Euroteam S.A. Logistics Consultants