

ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΗ. ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΘΗΚΗΣ SUPER MARKET

Όνομα φοιτητή:

Σημαντηράκης Εμμανουήλ

Εξεταστική Επιτροπή:

Βασίλης Μουστάκης (επιβλέπων)

Ευάγγελος Γρηγορούδης

Λουκάς Τσιρώνης

**ΧΑΝΙΑ
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2004**

Στην μητέρα μου

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος

Κεφάλαιο 1

Διαχείριση Υλικών

1.1	Εισαγωγή	6
1.2	Ορισμός	7
1.3	Περιοχές Διαχείρισης Υλικών.....	7
1.4	Απαιτήσεις Διαχείρισης Υλικών.....	9
1.5	Ανάλυση Ροής.....	12
1.6	Περιορισμοί.....	13
1.7	Παράγοντες Ροής.	21
1.8	Σχεδιασμός Συστήματος Διαχείρισης Υλικών.....	32
1.9	Αρχές Διαχείρισης Υλικών.....	34

Κεφάλαιο 2

Αποθηκευτική

2.1	Εισαγωγή.....	36
2.2	Συστήματα αποθηκών.....	37
2.3	Λειτουργίες της αποθήκης.....	38
2.4	Συλλογή παραγγελιών (order picking)	38
2.4.1	Στόχοι της λειτουργίας συλλογής παραγγελιών.....	39
2.4.2	Τρόποι συλλογής	41
2.4.3	Παράγοντες	41
2.4.4	Μέθοδοι Συλλογής και Ενοποίησης Παραγγελιών	42
2.4.5	Πολιτικές Δρομολογίου (Routing Policies)	48
2.4.6	Πολιτικές Αποθήκευσης (Storage Policies)	50

Κεφάλαιο 3

Η αποθήκη της εταιρίας

3.1 Γενικά.....	54
3.2 Διαδικασία παραλαβής.....	57
3.3 Αποθήκευση.....	58
3.4 Συλλογή των παραγγελιών.....	59

Κεφάλαιο 4

Κατηγοριοποίηση προϊόντων

4.1 Εισαγωγή.....	61
4.2 Σημασία της κατηγοριοποίησης.....	62
4.3 Η Αρχή του Pareto.....	64
4.3.1 Ανάλυση ABC.....	64
4.3.2 Ανάλυση ABC στο απόθεμα της εταιρίας.....	65
4.3.3 Εφαρμογή Ανάλυσης ABC (αξία χρήσης)	66
4.3.3.1 Επεξεργασία Δεδομένων.....	68
4.3.3.2 Αποτελέσματα ανάλυσης ABC (αξία χρήσης)	69
4.3.4 Ανάλυση ABC (κίνηση προϊόντων)	71
4.3.4.1 Αποτελέσματα κατηγοριοποίησης (κίνηση προϊόντων).....	72

Κεφάλαιο 5

Μελέτη χωροταξίας της αποθήκης

5.1 Εισαγωγή.....	74
5.2 Θυρίδες αποθήκευσης (περιοχές 3 και 4)	76
5.3 Περιοχή 1.....	76
5.3.1 Διαστάσεις περιοχής 1.....	76
5.3.2 Περιοχή 1(α)	77
5.3.3 Περιοχή 1 (β)	81

5.4	Τύποι παραγγελιών.....	83
5.4.1	Παραγγελίες Καταστημάτων.....	83
5.4.2	Παραγγελίες χονδρεμπόρων.....	86
5.5	Προτάσεις Βελτίωσης.....	87
5.5.1	«Χρυσή τομή»	87
5.5.2	Διαχωρισμός προϊόντων βάση της ζήτησης.....	89
5.6	Περιορισμοί.....	91
5.7	Συμπεράσματα.....	92

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Αναμφίλεκτα, η μείωση του αποθηκευτικού κόστους σε μια μεγάλη εταιρία προβάλλει τόσο ως ανταγωνιστικό πλεονέκτημα όσο και ως σημαντικός παράγοντας αύξησης του περιθωρίου κέρδους. Αυτό είναι δυνατό να επιτευχθεί, είτε βελτιώνοντας την χωροταξία της αποθήκης και συνεπώς διευκολύνοντας τη ροή των προϊόντων μέσα σε αυτή, είτε με κατάλληλη αποθεματική διαχείριση σε σχέση με τις παραγγελίες των αγαθών και τους προμηθευτές.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία πραγματοποιούμε μια μελέτη της χωροταξίας της αποθήκης μεγάλης ελληνικής αλυσίδας super market και πιο συγκεκριμένα, εστιάζουμε το ενδιαφέρον μας σε μια από τις πιο σημαντικές και ουσιαστικότερες λειτουργίες της αποθήκης, τη συλλογή των παραγγελιών.

Στο κεφάλαιο 1 αναφερόμαστε στο θεωρητικό υπόβαθρο της διαχείρισης των υλικών. Πιο συγκεκριμένα, προβαίνουμε στην ανάλυση των περιορισμών που την διέπουν και των παραγόντων που επηρεάζουν τον σχεδιασμό ενός τέτοιου συστήματος. Στη συνέχεια της εργασίας (κεφάλαιο 2), περιγράφουμε τις λειτουργίες που διεκπεραιώνονται σε μια αποθήκη και επικεντρωνόμαστε στην διαδικασία συλλογής των παραγγελιών. Στο κεφαλαίο 3 εξετάζουμε την περίπτωση μιας αποθήκης εμπορευμάτων στηριζόμενοι σε πραγματικά στοιχεία.

Στο επόμενο κεφάλαιο διεξάγετε μια ανάλυση με σκοπό την κατηγοριοποίηση των προϊόντων της αποθήκης. Ως εργαλείο για την συγκεκριμένη ταξινόμηση χρησιμοποιούμε την μέθοδο ABC. Ολοκληρώνοντας την διπλωματική εργασία και εκμεταλλευόμενοι τα αποτελέσματα της ανάλυσης ABC, επιχειρούμε να προσεγγίσουμε ποιοτικά την χωροταξική βελτίωση της αποθήκης. Αυτό επιτυγχάνεται εξετάζοντας τους διαφορετικούς τύπους παραγγελιών και προτείνοντας λύσεις λαμβάνοντας υπόψιν τους περιορισμούς του προβλήματος.

Η ανάλυση που πραγματοποιούμε στηρίζεται σε πραγματικά στοιχεία.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή κ Βασίλη Μουστάκη για την επίβλεψη και καθοδήγηση του κατά τη διάρκεια εκπόνησης της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Επίσης, ένα πολύ μεγάλο ευχαριστώ στον διευθυντή της αποθήκης κ. Στέλιο Γιακουμάκη και στον υπεύθυνο μηχανογράφησης της εταιρίας κ. Στέφανο Καβαλιεράκη για τις πολύτιμες συμβουλές και τον χρόνο που διέθεσαν.

Επιπλέον, θα ήθελα να εκφράσω την αμέριστη εκτίμηση και σεβασμό προς τους φίλους μου Παναγιώτη, Κλαύδιο και Κώστα για την συμπαράσταση που επέδειξε ο καθένας με τον τρόπο του.

Σημαντηράκης Εμμανουήλ
8 Ιανουαρίου 2004

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ

1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η διαχείριση των υλικών (materials handling) αποτελεί ένα από τα μεγαλύτερα κόστη στην βιομηχανία, την διανομή και το marketing. Κάθε φορά που ένα υλικό μετακινείται, υπεισέρχεται κόστος. Η κίνηση και ο έλεγχος των υλικών δεν προσθέτουν καμία αξία στο προϊόν και επομένως η διακίνηση τους θα πρέπει να ελαχιστοποιείται. Η σημασία της διαχείρισης των υλικών για έναν οργανισμό αντικατοπτρίζεται από το κλάσμα του κόστους διακίνησης των υλικών προς το συνολικό κόστος του προϊόντος.

Στην παραγωγή χαμηλής αξίας προϊόντων (χύμα ή βαριά είδη), το κόστος διακίνησης είναι συνήθως μεγάλο. Αντίθετα, στην παραγωγή προϊόντων υψηλής αξίας (συσκευασμένα ή χαμηλού βάρους είδη), το κόστος διακίνησης είναι συνήθως μικρό. Η κακή διαχείριση των υλικών μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την απώλεια ή καταστροφή

των προϊόντων, την δυσαρέσκεια του πελάτη, την καθυστέρηση της παραγωγής αλλά και τη μη αξιοποίηση του προσωπικού και του εξοπλισμού. Η σωστή διαχείριση των υλικών είναι ζωτικής σημασίας για την μείωση του αποθέματος και του κόστους όπως επίσης και για την αύξηση της παραγωγικότητας.

1.2 ΟΡΙΣΜΟΣ

Η διαχείριση των υλικών εξετάζει τη ροή των υλικών μέσα σε έναν οργανισμό. Η μεταφορά των υλικών από τις περιοχές λήψης στο σημείο παράδοσης, μέσω της παραγωγικής διαδικασίας, αναγνωρίζεται αναμφισβήτητα ως ο κύριος τομέας της. Αποτελείται από ένα δίκτυο δραστηριοτήτων που λαμβάνει, αποθηκεύει, μεταφέρει και παραδίδει υλικά.

Η διαχείριση των υλικών αποτελεί ένα ενιαίο και αναπόσπαστο τμήμα της παραγωγής σε όλες τις βιομηχανίες και είναι ζωτικής σημασίας μέλημα στον τομέα της χονδρικής, διανομής και λιανικής. Οι αντικειμενικοί στόχοι της διακίνησης των υλικών είναι οι εξής:

1. Εξάλειψη του χειρισμού των υλικών όπου αυτό είναι εφικτό
2. Ελαχιστοποίηση των αποστάσεων που διανύονται
3. Ελαχιστοποίηση των αγαθών στις διαδικασίες.
4. Παροχή ομοιόμορφης ροής χωρίς επιβραδύνσεις
5. Ελαχιστοποίηση των ζημιών από φθορά, σπάσιμο, κλοπή

1.3 ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ

Συνήθως, η διαχείριση των υλικών εξετάζεται ως μια βοηθητική δραστηριότητα της παραγωγής, όπου παρατηρείται και η πιο έντονη κίνηση των υλικών. Ωστόσο, μια συνοπτική εξέταση ενός χαρακτηριστικού προτύπου ροής φανερώνει τις απαιτήσεις στη κίνηση των υλικών. Όπως φαίνεται και στο σχήμα 1.1, οι απαιτήσεις αυτές εμφανίζονται σε πολλές διαφορετικές περιοχές:

1 Εφοδιασμός υλικών

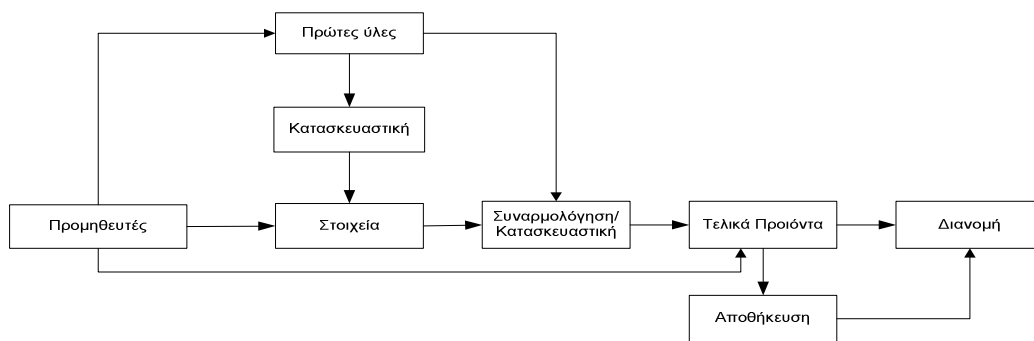
- Λήψη
- Μέτρηση
- Αποθήκευση
- Συλλογή παραγγελίας
- Ταξινόμηση
- Αποστολή

2 Παραγωγή

- Work station transfer
- In-Process storage

3 Μεταφορά και διανομή

- Φόρτωση
- Εκφόρτωση
- Τοποθέτηση
- Διακίνηση



Σχήμα 1.1
Ροή υλικών και προϊόντων

Εννοιολογικά, η λειτουργία της διαχείρισης υλικών προσφέρει ένα ενιαίο πλαίσιο για την εκτίμηση των λειτουργικών επιδράσεων στη ροή των υλικών. Η διαχείριση των υλικών εξαιτίας της σχέσης της με την αποτελεσματικότητα και την παραγωγικότητα των εταιριών, έχει αποκτήσει όλο και μεγαλύτερο ενδιαφέρον από άποψη διοικητικής μέριμνας. Οι δραστηριότητες της επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό και άλλες λειτουργίες του οργανισμού. Η εξέταση της διαχείρισης των υλικών ως ξεχωριστή δραστηριότητα

έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση του κόστους αλλά και την μειωμένη αποτελεσματικότητα. Στην περίπτωση που αντιμετωπιστεί ως μια ολοκληρωμένη λειτουργία, προσφέρει σημαντικές ευκαιρίες για έλεγχο του κόστους και βελτίωση της απόδοσης του οργανισμού.

1.4 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Η διαχείριση των υλικών διευκολύνει τη ροή και με αυτό το τρόπο εξυπηρετεί και άλλες λειτουργίες. Για να είναι αποτελεσματική θα πρέπει να ενσωματώνεται σε μεγάλο βαθμό με τις λειτουργίες που εξυπηρετεί. Η απαίτηση αυτή για ενσωμάτωση έχει σαν αποτέλεσμα η διαχείριση των υλικών να εκλαμβάνει χαρακτηριστικά παρόμοια με αυτά των λειτουργιών που εξυπηρετεί. Με αυτό το τρόπο κατά τη διαδικασία λήψης, αποστολής και εκτέλεσης των παραγγελιών, η διαχείριση των υλικών εμφανίζεται ως μέρος της εφοδιαστικής λειτουργίας. Στην βιομηχανία υιοθετεί τα χαρακτηριστικά της παραγωγικής διαδικασίας, ενώ κατά την φόρτωση και εκφόρτωση εμφανίζεται ως στοιχείο της λειτουργίας διανομής.

1.4.1 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΦΟΔΙΑΣΜΟΥ

Η λειτουργία του εφοδιασμού σχετίζεται με την μεταφορά, την ανάκτηση και την αποθήκευση των υλικών και προϋποθέτει τη δυνατότητα κίνησης των προϊόντων μεταξύ διαφόρων περιοχών χρήσης. Οι προϋποθέσεις αυτές εμφανίζονται ως απαιτήσεις στη λειτουργία της διαχείρισης των υλικών. Τα πιο γνωστά μέσα που ικανοποιούν τις απαιτήσεις αυτές είναι η μεγάλη ποικιλία σε εξοπλισμό που χρησιμοποιείται για να υποστηρίξει αυτές τις δραστηριότητες. Η χρήση μηχανικού εξοπλισμού είναι απαραίτητη κατά την λήψη, αποστολή, επιλογή των παραγγελιών και την αποθήκευση των υλικών.

Οι δραστηριότητες του εφοδιασμού είναι αλληλένδετες καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ροής των υλικών. Η *συχρότητα* και ο *όγκος* είναι παράμετροι που καθορίζουν το επίπεδο εξυπηρέτησης που θα πρέπει να επιτευχθεί από το σύστημα διαχείρισης. Επιπρόσθετα, η διαχείριση των υλικών μπορεί να προσαρμοστεί σε τυχόν αλλαγές της εφοδιαστικής λειτουργίας. Στην εφοδιαστική, οι μέθοδοι διαχείρισης των υλικών και ο

εξοπλισμός, συνήθως διαφέρουν ανάλογα με τη δραστηριότητα. Εντούτοις, βασική επιδίωξη είναι η υιοθέτηση κοινών και ανταλλαξίμων μεθόδων και εξοπλισμού. Η δυνατότητα χρήσης μεθόδων και εξοπλισμού πολλαπλών χρήσεων οφείλεται στην ομοιότητα των απαιτήσεων που προέρχονται από την λήψη και αποστολή ή την αποθήκευση και ανάκτηση των υλικών.

Οι απαιτήσεις κατά τη λήψη και αποστολή των υλικών συνδέονται συνήθως με τα χαρακτηριστικά του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ανυψωτικά μηχανήματα, οι ιμάντες μεταφοράς και οι χειροκίνητες πλατφόρμες είναι οι πιο συνηθισμένες συσκευές που χρησιμοποιούνται κατά τις διαδικασίες αυτές. Ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται για να ικανοποιήσει τις απαιτήσεις στην αποθήκευση και ανάκτηση των προϊόντων, είναι δυσκολότερο να ταξινομηθεί με παρεμφερή τρόπο. Ο εξοπλισμός συλλογής των παραγγελιών μπορεί να εμφανίζεται ως τμήμα ενός συστήματος εκτέλεσης παραγγελιών και οι συσκευές αποθήκευσης να εντοπίζονται απλά ως τμήμα των εγκαταστάσεων της αποθήκης.

1.4.2 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Οι απαιτήσεις της παραγωγής για τις δυνατότητες της διαχείρισης υλικών εκφράζονται είτε μέσω της λειτουργίας του εφοδιασμού, είτε εντοπίζονται απ' ευθείας στην λειτουργία της διαχείρισης των υλικών. Στην πρώτη περίπτωση, οι απαιτήσεις αυτές εμπλέκουν την κίνηση στη ροή των υλικών από το σημείο που αποθηκεύονται προς τη παραγωγή ή το αντίστροφο. Ο πιο συνηθισμένος εξοπλισμός που χρησιμοποιείται για αυτό το σκοπό είναι συνήθως φορτηγά, ιμάντες μεταφοράς και χειροκίνητες πλατφόρμες. Τις περισσότερες φορές απαιτείται και επιπρόσθετη βοήθεια κατά τη διαδικασία διαχείρισης και αποθήκευσης. Για το σκοπό αυτό, χρησιμοποιούνται κάδοι, καρότσια, ράφια στήριξης, παλέτες κτλ.

Οι πολύπλοκες παραγωγικές διαδικασίες απαιτούν ιδιαίτερη υποστήριξη της διαχείρισης των υλικών. Στην συνεχόμενη παραγωγική διαδικασία, η διαχείριση των υλικών αποτελεί στοιχείο της παραγωγής. Εφόσον τα υλικά που διαχειρίζονται συμμετέχουν ταυτόχρονα και στην παραγωγή, η όλη διαδικασία θα πρέπει να εξετάζεται σαν ένα σύνολο. Ένα παράδειγμα για την κατανόηση των παραπάνω είναι η παραγωγή των αναψυκτικών. Σε αυτή τη περίπτωση οι πρώτες ύλες (το σιρόπι και το ανθρακούχο

νερό) συγκεντρώνονται σε χωνιά και ακολουθεί η διαδικασία του ψεκασμού σε μεταλλικά δοχεία ή μπουκάλια καθώς αυτά μετακινούνται μέσω του συστήματος διαχείρισης. Κατόπιν σφραγίζονται και πακετάρονται. Κάποια άλλα παραδείγματα που απεικονίζουν την αλληλεξάρτηση μεταξύ της παραγωγής και της διαχείρισης των υλικών είναι η παραγωγή ηλεκτρονικών συσκευών, γυαλιού και οχημάτων.

Είναι προφανές πως με την χρήση της τεχνολογίας οι δυνατότητες της παραγωγής έχουν βελτιωθεί σε πολύ μεγάλο βαθμό. Αυτό συνεπάγεται και την εξέλιξη των συστημάτων διαχείρισης των υλικών. Οι αλλαγές στα συστήματα παραγωγής έχουν τροποποιήσει και τη σχετιζόμενη με τη διαχείριση των υλικών τεχνολογία και σχεδίαση. Καθώς στη βιομηχανία η χρήση υπολογιστικών μηχανημάτων έχει βελτιώσει την παραγωγικότητα, εύλογο είναι να απαιτείται και νέα προσέγγιση όσον αφορά την αποθήκευση, την μετακίνηση και τον έλεγχο των υλικών.

Πολύπλοκα και εξελιγμένα συστήματα παραγωγής δημιουργούν αντίστοιχες απαιτήσεις στην διαχείριση των υλικών. Καθώς οι βιομηχανικές διεργασίες γίνονται όλο και περισσότερο αυτοματοποιημένες, τα συστήματα διαχείρισης των υλικών θα πρέπει να παρέχουν μια ομαλή, αξιόπιστη και αποτελεσματική ροή υλικών με καλύτερο έλεγχο καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας. Ακριβώς όπως οι υπολογιστές ελέγχουν σε μεγάλο βαθμό τον εξοπλισμό της παραγωγής και ενσωματώνουν πολλούς τομείς της όλης διαδικασίας, άλλες τεχνολογικά εξελιγμένες μονάδες και μικροεπεξεργαστές συνδεδεμένοι μεταξύ τους, ελέγχουν τον εκάστοτε εξοπλισμό ο οποίος μεταφέρει τα υλικά μέσα στο σύστημα. Αυτοματοποιημένα συστήματα αποθήκευσης και ανάκτησης υλικών, αυτοματοποιημένα οχήματα, ρομπότ και αυτόματες συσκευές αναγνώρισης είναι κάποια παραδείγματα αυτής της τεχνολογίας.

1.4.3 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

Η πιο σημαντική απαίτηση στη διανομή, όσον αφορά τις δυνατότητες της διαχείρισης υλικών είναι η δημιουργία μέγιστων μονάδων φορτίου, συμβατών με τα οχήματα μεταφοράς. Η αποτελεσματικότητα της διανομής εξαρτάται από ένα μεγάλο πλήθος τεχνικών και μεθόδων που χρησιμοποιούνται για να παρέχουν βέλτιστα χαρακτηριστικά φορτίου. Ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται για την διαχείριση των υλικών στην

διαδικασία διανομής περιλαμβάνει γνωστές συσκευές όπως φορτηγά και ιμάντες μεταφοράς. Επιπλέον, στις περιοχές φόρτωσης χρησιμοποιούνται και διάφορα μέσα ενοποίησης του φορτίου όπως οι παλέτες και τα δοχεία μεταφοράς. Η καταλληλότητα των χαρακτηριστικών τους έγκειται στην διευκόλυνση της φόρτωσης όπως επίσης και την καλύτερη τοποθέτηση των προϊόντων ώστε να απλοποιείται η διαχείριση τους από τα ανυψωτικά μηχανήματα.

1.5 ΑΝΑΛΥΣΗ ΡΟΗΣ

Η ανάλυση ροής είναι μια μέθοδος που καθορίζει τις λειτουργικές απαιτήσεις στη διαχείριση υλικών. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται σε ένα διάγραμμα όπου διάφορα σύμβολα απεικονίζουν τα χαρακτηριστικά της εκάστοτε διαδικασίας. Συνήθως χρησιμοποιούνται δυο είδη τέτοιων διαγραμμάτων. Τα *διαγράμματα λειτουργιών* και τα *διαγράμματα ροής*.

Τα διαγράμματα λειτουργιών απεικονίζουν γραφικά τα γεγονότα μιας σειράς από λειτουργίες όπως για παράδειγμα τα διάφορα βήματα κατά τη συναρμολόγηση ενός προϊόντος. Προσφέρουν δηλαδή μια γραφική απεικόνιση μιας ακολουθίας λειτουργιών. Μπορούν επίσης να περιλαμβάνουν και άλλες πληροφορίες όπως τον απαιτούμενο χρόνο εκτέλεσης των λειτουργιών ή την ακριβή τοποθεσία των μηχανών. Ενώ τα διαγράμματα λειτουργιών είναι χρήσιμα στην αποτίμηση μιας διαδικασίας, οι απαιτήσεις στη διαχείριση των υλικών συνήθως παρουσιάζονται στα διαγράμματα ροής.

Τα διαγράμματα ροής απεικονίζουν γραφικά την ακολουθία όλων των λειτουργιών συμπεριλαμβανομένου την μεταφορά, την επιθεώρηση και την αποθήκευση. Επιπλέον, τα διαγράμματα ροής παρουσιάζουν και τις πιο σημαντικές απαιτήσεις στη διαχείριση των υλικών: το υλικό, τον χρόνο, το μέρος και την απόσταση. Η ανάλυση προσθέτει στο διάγραμμα ροής την ένταση της κίνησης εκφραζόμενη ως ο όγκος και η συχνότητα της. Με τη χρήση του διαγράμματος ροής οι απαιτήσεις στη λειτουργία διαχείρισης των υλικών εξηγούνται και αναλύονται ως ένα αλληλοεξαρτώμενο σύνολο.

1.6 ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ

Η διαχείριση των υλικών υπόκειται σε αρκετούς περιορισμούς που επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό τη λήψη αποφάσεων. Η φύση αυτών των περιορισμών διαφέρει από οργανισμό σε οργανισμό. Ο αριθμός και η σημασία τους εξαρτάται από το μέγεθος, το είδος του οργανισμού και από διάφορους οικονομικούς παράγοντες. Ωστόσο, είναι δυνατόν να εκτιμηθούν και αρκετοί περιορισμοί οι οποίοι είναι κοινοί για όλους τους οργανισμούς. Αυτοί οι περιορισμοί περιλαμβάνουν την *ικανότητα ροής*, τις *διαστάσεις της κίνησης* και το *κόστος*.

1.6.1 ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΡΟΗΣ (FLOWABILITY)

Αναφέρεται στην σχέση που έχουν τα υλικά και τα χαρακτηριστικά της διαδικασίας με τις απαιτήσεις της ροής. Δεδομένου ότι τα υλικά πρέπει να μετακινηθούν εντός κάποιων σημείων χρήσης, η αποδοτικότητα της κίνησης σχετίζεται αποκλειστικά με την ικανότητα ροής.

1.6.1.1 Μορφή των υλικών

Η μορφή των υλικών περιορίζει τον αριθμό των διαθέσιμων μεθόδων διαχείρισης που αυξάνουν την ικανότητα ροής. Γενικά, τα υλικά μπορούν να χωριστούν σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με την μορφή τους. Κάθε μια από αυτές τις κατηγορίες έχει ξεχωριστή σημασία για την ροή των υλικών.

Τα *χύμα* (bulk) υλικά συναντώνται σε απακετάριστη μορφή χωρίς συγκεκριμένες διαστάσεις. Υλικά σε αυτή τη κατάσταση, όπως οι πέτρες, η άμμος ή το σιτάρι, είναι πολύ εύκολο να μεταφερθούν σε ένα πρότυπο σύστημα σταθερής ροής με χρήση ιμάντα μεταφοράς ή αγωγών. Σε αντίθεση, η κίνηση τους δεν είναι τόσο αποδοτική σε πρότυπα συστήματα μεταβλητής ροής.

Τα μεμονωμένα (itemized) υλικά βρίσκονται ως ξεχωριστά στοιχεία ή εξαρτήματα με καθορισμένες διαστάσεις. Μπορούν να είναι είτε πακεταρισμένα είτε σε μεμονωμένη κατάσταση ενώ το μέγεθος τους διαφέρει. Τα μικρού μεγέθους αντικείμενα μπορούν να

μετακινηθούν είτε με χρήση ιμάντων μεταφοράς είτε με μικρά βοηθητικά μηχανήματα, όπως τα καρότσια και οι χειροκίνητες πλατφόρμες. Φυσικά, τα μικρά αντικείμενα μπορούν να μετακινηθούν και με το χέρι χωρίς τη χρήση μηχανημάτων. Τα μεγάλα αντικείμενα μπορούν να μετακινηθούν με ειδικό εξοπλισμό όπως οι γερανοί, οι σιδηρόδρομοι αλλά και τα περονοφόρα ανυψωτικά μηχανήματα.

Τα *μοναδοποιημένα* (unitized) υλικά αποτελούν ένα σετ από ενοποιημένα αντικείμενα με σκοπό την πιο αποτελεσματική τους διαχείρισης. Χύμα ή μεμονωμένα υλικά μπορούν να πακεταριστούν ή να τοποθετηθούν σε παλέτες έτσι ώστε να αποκτήσουν χαρακτηριστικά τέτοια που να επιτρέπουν την καλύτερη ροή τους μέσα στο σύστημα. Τα υλικά σε μορφή παλέτας μπορούν να μεταφερθούν με χρήση της πιο διαδεδομένης συσκευής μεταφοράς, τα περονοφόρα μηχανήματα. Εκτός από το σχήμα των υλικών, υπάρχουν και άλλα χαρακτηριστικά που επηρεάζουν ή καθορίζουν την ροή των υλικών τα οποία και δεν θα πρέπει να αγνοηθούν. Αυτά είναι η ευθραυστότητα, η επικινδυνότητα και ο κίνδυνος φθοράς των προϊόντων.

Ολοκληρώνοντας την επιρροή των χαρακτηριστικών των υλικών στην ικανότητα ροής τους, αναγκαίο είναι να αναφερθεί ότι υπάρχει και η πιθανότητα η μορφή των προϊόντων να μην είναι συνεχής. Για παράδειγμα, στις περισσότερες παραγωγικές λειτουργίες η μορφή των πρώτων υλών είναι αισθητά διαφορετική από αυτή των τελικών προϊόντων. Οι μέθοδοι διαχείρισης των πρώτων υλών ίσως δεν είναι κατάλληλες για τα τελικά προϊόντα. Οι εταιρίες διανομής αντιμετωπίζουν παρόμοιο πρόβλημα διότι διαχειρίζονται ένα μείγμα προϊόντων προκειμένου να ικανοποιήσουν τις απαιτήσεις των πελατών. Στην περίπτωση αυτή και ενώ το σχήμα των προϊόντων δεν αλλάζει, είναι διαφορετικό μεταξύ ποικίλων προϊόντων. Κατά συνέπεια, η ομοιομορφία στο σχήμα των προϊόντων παίζει σημαντικό ρόλο στην επίτευξη μιας αποτελεσματικής ροής.

1.6.1.2 Απαιτήσεις λειτουργιών

Στις παραγωγικές διαδικασίες, το επίπεδο δραστηριοτήτων (ταχύτητα) και ο αριθμός των λειτουργιών είναι στοιχεία που υπαγορεύουν την ροή. Η συνεχής παραγωγική διαδικασία απαιτεί μια συνεχή ροή υλικών η οποία συνήθως παρέχεται από αμετάβλητα συστήματα διαχείρισης. Από την άλλη μεριά, οι διακοπόμενες διαδικασίες συνήθως

απαιτούν μεταβλητά συστήματα διαχείρισης και ροής. Με τόσα διαφορετικά είδη προϊόντων, οι οργανισμοί διανομής εξαρτώνται από την ικανότητα ανάκτησης και επιλογής των προϊόντων. Είναι σύνηθες τα συστήματα διαχείρισης των υλικών να υποστηρίζουν τόσο αμετάβλητες όσο και μεταβλητές ροές υλικών. Εξαιτίας της ομοιότητας των λειτουργιών, η τεχνολογία των υπολογιστών έχει ευρέως εφαρμοστεί από τους οργανισμούς διανομής με στόχο την επίτευξη καλύτερων αποδόσεων όσον αφορά την ανάκτηση και επιλογή των προϊόντων.

1.6.2 ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΙΝΗΣΗΣ

Οι διαστάσεις της κίνησης προσδιορίζουν ποσοτικά τη ροή των υλικών. Είναι ποσότητες που μπορούν να αναλυθούν και να μετρηθούν. Οι πιο σημαντικές διαστάσεις της ροής των υλικών είναι η *απόσταση*, η *κατεύθυνση*, η *ένταση* και ο *χώρος*. Η εκτίμηση των διαστάσεων κίνησης συνήθως ξεκινά με την ανάλυση ροής και τα αντίστοιχα περιγραφικά διαγράμματα. Από τη στιγμή που οι διαστάσεις έχουν καθοριστεί και μετρηθεί, περαιτέρω ανάλυση είναι αναγκαία για τον καθορισμό των επιδράσεων τους στις αποφάσεις διαχείρισης.

1.6.2.1 Απόσταση (distance)

Με τον όρο «ροή υλικών» εννοούμε την κίνηση μεταξύ κάποιων σημείων χρήσης, διανύοντας μια ορισμένη απόσταση. Όταν η απόσταση αυτή αυξάνεται, αυξάνονται και οι απαιτήσεις για διαχείριση των υλικών που μετακινούνται. Από τη στιγμή που απαιτείται ο κατάλληλος έλεγχος της ταχύτητας κίνησης μεταξύ δυο σημείων, ο χρόνος είναι άμεσα συνδεδεμένος με την απόσταση.

Γεωγραφικά και προσωρινά χαρακτηριστικά της απόστασης περιορίζουν τη διαχείριση με πολλούς τρόπους. Όταν η απόσταση μεταξύ σημείων χρήσης αυξάνεται,

1. Το κόστος διαχείρισης των υλικών αυξάνεται
2. Η αποδοτικότητα μειώνεται και
3. Η αξιοπιστία ελαττώνεται

Το κόστος περιλαμβάνει έξοδα εξοπλισμού, εργατικά και αλλά έμμεσα έξοδα. Η αποδοτικότητα μειώνεται λόγω του επιπρόσθετου χρόνου που απαιτείται κατά την κίνηση των υλικών αλλά και εξαιτίας του ότι τα υλικά που διαχειρίζονται δεν εμπλέκονται στην παραγωγική διαδικασία. Τέλος, όταν τα υλικά υπόκεινται σε συνεχή μεταφορά, μειώνεται η αξιοπιστία τους εξαιτίας διαφόρων επιδράσεων όπως είναι η δόνηση, η θερμοκρασία ή η πιθανότητα να υποστούν ζημιά.

Σε γενικές γραμμές, η βέλτιστη ροή επιτυγχάνεται όταν ελαχιστοποιούνται οι αποστάσεις. Με αυτή τη λογική, η πλεονότητα του εξοπλισμού διαχείρισης των υλικών εξυπηρετεί τη διακίνηση προϊόντων σε μικρές αποστάσεις. Μικρότερη κίνηση σημαίνει λιγότερο προσωπικό, μικρότεροι χρόνοι και λιγότερος εξοπλισμός. Η ελάττωση οποιουδήποτε από τους παραπάνω παράγοντες είναι επιθυμητή.

Αναμφίβολος είναι ο συσχετισμός μεταξύ της διαχείρισης των υλικών και των λειτουργιών που εξυπηρετεί. Καθώς οι αποστάσεις μετακίνησης γίνονται μικρότερες, η διαχείριση των υλικών προσεγγίζει ως λειτουργία την παραγωγή ή τον εφοδιασμό. Αντίθετα, καθώς οι αποστάσεις αυξάνονται, η διαχείριση των υλικών προσεγγίζει ως λειτουργία την μεταφορική και την διανομή. Για παράδειγμα, τα τυπογραφία απαιτούν διαχείριση κατά τη διάρκεια της εκτύπωσης αλλά αυτό πραγματοποιείται ως μια ολοκληρωμένη διαδικασία της παραγωγής. Η ροή υλικών που συνεπάγεται κίνηση μεταξύ μεγάλων αποστάσεων, όπως για παράδειγμα μεταξύ εγκαταστάσεων, αναφέρεται περισσότερο ως διανομή παρά ως διαχείριση των υλικών. Με αυτό τον τρόπο, η κίνηση μεταξύ μικρών ή μεγάλων αποστάσεων μπορεί να προσαρμοστεί αποτελεσματικά στην παραγωγή ή στην εφοδιαστική από τη μια πλευρά ή στην μεταφορική και στη διανομή από την άλλη. Ανάμεσα σε αυτά τα δυο ακραία παραδείγματα, βρίσκεται και το πεδίο της διαχείρισης των υλικών, όπου η αποδοτικότητα της μεγιστοποιείται μέσω της ελαχιστοποίησης της απόστασης.

1.6.2.2 Κατεύθυνση (direction)

Η κατεύθυνση της ροής των υλικών παίζει ένα πολύ σημαντικό ρόλο στον καθορισμό της απόδοσης και του κόστους ενός συστήματος διαχείρισης υλικών. Πολύ συχνά, η κατεύθυνση είναι προκαθορισμένη σύμφωνα με τις υπάρχουσες εγκαταστάσεις και

λειτουργικές διαδικασίες (παραγωγή, εφοδιασμό ή μεταφορά). Σε αυτές τις περιπτώσεις, η αποδοτικότητα εξαρτάται από την διαθεσιμότητα σε εξοπλισμό διαχείρισης υλικών.

Η αποδοτικότητα των μηχανημάτων όσον αφορά την κατεύθυνση της ροής είναι μεγαλύτερη όταν το ποσό της ενέργειας που απαιτείται για να προκαλέσει την κίνηση ελαχιστοποιείται. Με σειρά σπουδαιότητας, όσον αφορά την απόδοση, οι κατευθύνσεις είναι οι εξής: *προς τα κάτω, οριζόντια και κάθετα*.

Η προς τα κάτω κίνηση επιτρέπει στη ροή των υλικών να εκμεταλλεύεται τη δύναμη της βαρύτητας, μια συνεχής δύναμη που δεν απαιτεί μηχανική υποβοήθηση και το πιο σημαντικό, είναι δωρεάν. Η ροή της βαρύτητας λόγω του μονοδιάστατου χαρακτήρα της, δεν ικανοποιεί όλες τις απαιτούμενες κινήσεις της ροής των υλικών. Άριστη χρήση της δύναμης της βαρύτητας έχει γίνει σε κάποιες εφαρμογές με ιμάντα και με κατακόρυφους αγωγούς κίνησης. Όταν η προς τα κάτω κίνηση δεν είναι δυνατή, η οριζόντια κίνηση είναι η πιο αποτελεσματική.

Η οριζόντια ροή απαιτεί τεχνητή δύναμη (σε αντίθεση με τη βαρύτητα) για να κινήσει τα υλικά. Το ποσό ενέργειας που απαιτείται μειώνεται συνήθως με τη χρήση τροχοφόρου ή κυλινδροφόρου εξοπλισμού. Καρότσια, χειροκίνητες πλατφόρμες, ιμάντες μεταφοράς και κλάρκ είναι παραδείγματα εξοπλισμού που χρησιμοποιούνται συνήθως για την κίνηση των υλικών σε οριζόντια κατεύθυνση.

Στην κάθετη ροή, τόσο η προς τα κάτω όσο και η οριζόντια ροή είναι απαραίτητες. Σε αυτή τη περίπτωση, η ανύψωση των υλικών είναι σε αντίθετη φορά με τη δύναμη της βαρύτητας και επομένως απαιτούνται μεγαλύτερα ποσά ενέργειας. Είναι σημαντικό να εκτιμηθεί η επιρροή της κατεύθυνσης στην απόδοση και στο κόστος της ροής των υλικών.

1.6.2.3 Ένταση (intensity)

Είναι το χαρακτηριστικό αυτό της κίνησης που ποσοτικοποιεί τη συνολική ποσότητα των υλικών που μεταχειρίζονται. Η ένταση, συχνά αναφέρεται και ως *φόρτωση ροής*, προσδιορίζεται στις μονάδες όγκου και στη συχνότητα. Ο όγκος είναι το μέγεθος που εκφράζει το ποσό των υλικών που μετακινούνται σε μια προγραμματισμένη περίοδο. Η

συχνότητα είναι το μέγεθος που εκφράζει το πόσο συχνά ένας συγκεκριμένος όγκος υλικών μεταφέρεται κατά τη διάρκεια μιας συγκεκριμένης χρονικής περιόδου.

Η αλληλεπίδραση ανάμεσα στις διαδικασίες παραγωγής και σε άλλες λειτουργίες, εκφράζεται συχνά ως ο όγκος και η συχνότητα της συσχετιζόμενης ροής. Ο πιο σημαντικός ρόλος της λειτουργίας της διαχείρισης των υλικών είναι να αποτρέπει τυχόν επιβραδύνσεις στην όλη διαδικασία. Αυτό επιτυγχάνεται με την εξισορρόπηση της ροής μεταξύ των σημείων χρήσης.

1.6.2.4 Χώρος

Το φυσικό περιβάλλον ενός οργανισμού είναι αυτό που επιβάλλει τους πιο σημαντικούς περιορισμούς στη ροή των υλικών. Ειδικότερα, η διάταξη των εγκαταστάσεων καθορίζει και τα σύνορα της ροής των υλικών. Ο διαθέσιμος χώρος μέσα σε μια εγκατάσταση ανατίθεται στις διάφορες λειτουργίες του οργανισμού σύμφωνα με τις προτεραιότητες σε ανάγκη. Κατ' αυτό τον τρόπο, οι λειτουργίες «συναγωνίζονται» για τον χώρο που θα καταλάβουν. Όπως συμβαίνει και με άλλους πόρους, ο χώρος χρησιμοποιείται αποτελεσματικά μόνο αν διανεμηθεί αποτελεσματικά. Όπως έχει ήδη επισημανθεί, η διαχείριση των υλικών εμφανίζεται σε διάφορες λειτουργίες όπως στην παραγωγή, τον εφοδιασμό και τη διανομή. Για το λόγο αυτό η διαχείριση των υλικών απαιτεί χώρο τόσο για τις δικές της ανάγκες όσο και για την διευκόλυνση των άλλων δραστηριοτήτων.

Οι απαιτήσεις σε χώρο περιλαμβάνουν προφανείς ανάγκες, όπως είναι ο χώρος δαπέδου για την τοποθέτηση του στατικού εξοπλισμού και ο κατάλληλος χώρος για την λειτουργία του κινουμένου εξοπλισμού. Οι διάδρομοι θα πρέπει να είναι αρκετά φαρδύς έτσι ώστε το προσωπικό και ο κινούμενος εξοπλισμός να μπορούν να κινηθούν με ασφάλεια. Ο σχεδιασμός των εγκαταστάσεων θα πρέπει να επιτρέπει την αποτελεσματική ροή προσωπικού και υλικών.

Εξαιτίας του αυξημένου κόστους των πάγιων στοιχείων της ακίνητης περιουσίας, ο τρόπος εκμετάλλευσης του διαθέσιμου χώρου των εγκαταστάσεων έχει αλλάξει και ακολουθείτε πλέον η τάση για όσο το δυνατόν καλύτερη εκμετάλλευση του όγκου. Πολυεπίπεδες κατασκευές είναι συχνά πιο οικονομικές στην απόκτηση τους όταν το

κόστος ανά τετραγωνικό μέτρο είναι ιδιαίτερα υψηλό. Αυτός ο τρόπος εκμετάλλευσης έχει σημαντική επίδραση στην λειτουργία διαχείρισης των υλικών. Οι πολυεπίπεδες κατασκευές απαιτούν κάθετη ροή των υλικών, η οποία είναι λιγότερο αποδοτική από την οριζόντια. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα η διαχείριση των υλικών να εξαρτάται περισσότερο από τον μηχανικό εξοπλισμό.

Προϊόντα με διαφορετικά χαρακτηριστικά και απαιτήσεις ροής ίσως χρειάζεται να αποθηκεύονται και να διαχειρίζονται με διαφορετικό τρόπο. Υλικά με μεγάλη ή μικρή κίνηση μπορούν να αποθηκεύονται και να ανακτώνται διαφορετικά. Αυτό επιτυγχάνεται με την εφαρμογή υβριδικών συστημάτων. Είναι δύσκολο ως αδύνατο να σχεδιαστεί ένα σύστημα που να διαχειρίζεται όλα αυτά τα διαφορετικά υλικά με τον ίδιο τρόπο. Μπορεί να σχεδιαστεί ένα πρωτεύων σύστημα για να ικανοποιεί το 80 με 90 τις εκατό των απαιτήσεων αυτών των υλικών, και ένα δευτερεύων που θα προσαρμόζεται στις ανάγκες των ιδιαίτερων υλικών. Σε ορισμένες περιπτώσεις, μπορεί να απαιτούνται δυο ή περισσότερα δευτερεύοντα συστήματα.

Σε μια εγκατάσταση, ο χώρος αποθήκευσης με το ελάχιστο κόστος είναι αυτός που βρίσκεται κοντά στο ταβάνι. Με χρήση αυτών των χώρων επιτυγχάνεται η καλύτερη αξιοποίηση του όγκου των εγκαταστάσεων. Τα διοικητικά στελέχη θα πρέπει να παροτρύνουν την χρήση αυτών των αποθηκευτικών χώρων. Αυτό είναι ιδιαίτερος επιθυμητό για προϊόντα χαμηλής κίνησης. Με αυτόν τον τρόπο ελευθερώνεται πολύτιμος και πιο εύκολα προσπελάσιμος χώρος για προϊόντα υψηλής κίνησης, σε πιο χαμηλές τοποθεσίες.

Η τυχαία αποθήκευση ελαχιστοποιεί τις απαιτήσεις σε χώρο, ενώ η προκαθορισμένη αποθήκευση μεγιστοποιεί τον συνολικό όγκο ροής. Στην τυχαία αποθήκευση τα υλικά μπορούν να αποθηκευτούν σε οποιοδήποτε μέρος της εγκατάστασης. Η τυχαία αποθήκευση αναφέρεται επίσης και ως αποθήκευση μεταβλητού χώρου επειδή η τοποθεσία ενός συγκεκριμένου υλικού δεν είναι σταθερή. Στην προκαθορισμένη αποθήκευση προσδιορίζεται μια συγκεκριμένη τοποθεσία για κάθε ένα υλικό η οποία δεν αλλάζει. Η συγκεκριμένη αποθήκευση αναφέρεται επίσης και ως αποθήκευση αμετάβλητου χώρου. Για την βελτίωση του συνολικού όγκου χρήσης, τα τεμάχια με την μεγαλύτερη κίνηση τοποθετούνται σε επιλεγμένες θέσεις. Υβριδικά συστήματα που συνδυάζουν και τους δυο παραπάνω τύπους αποθήκευσης είναι συχνά επιθυμητά.

Για παράδειγμα, η προκαθορισμένη αποθήκευση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τα υλικά υψηλής κίνησης ενώ η τυχαία αποθήκευση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τα προϊόντα χαμηλής κίνησης

1.6.3 ΚΟΣΤΟΣ

Οι επενδύσεις ενός οργανισμού σε προσωπικό και εξοπλισμό πραγματοποιούνται με την προσδοκία να υπάρξουν κάποια οικονομικά ανταλλάγματα στο προσεχές μέλλον. Από τα ποσά που δαπανούνται για τη διαχείριση των υλικών είναι δύσκολο έως αδύνατο να εντοπιστεί κάποιο μετρήσιμο όφελος. Επομένως, η λειτουργία αυτή θεωρείται από τους περισσότερους οργανισμούς ως πηγή κόστους. Το κόστος χαρακτηρίζεται συχνά ως μια έμμεση λογιστική επιβάρυνση στην παραγωγή, τον εφοδιασμό και τη διανομή αλλά κατά κανόνα υπάγεται στα γενικά λειτουργικά έξοδα του οργανισμού. Ανεξάρτητα από την κατηγορία, το κόστος διαχείρισης είναι υπαρκτό, αντιπροσωπεύοντας πάνω από το 50% του συνολικού κόστους παραγωγής στις περισσότερες βιομηχανίες.

Για την κατανόηση του κόστους διαχείρισης είναι χρήσιμο να ταξινομηθούν τα επιμέρους στοιχεία του κόστους σε έμμεσα και άμεσα (πίνακας 1). Για την αποτίμηση των εξόδων διαχείρισης των υλικών είναι σημαντικό να θυμόμαστε πως ο αντικειμενικός στόχος της διαχείρισης είναι η ελαχιστοποίηση του συνολικού κόστους. Αυξημένα έξοδα (κόστη) στη διαχείριση των υλικών ίσως έχουν ως αποτέλεσμα της ελάττωση του συνολικού κόστους του οργανισμού. Συνεπώς, το κόστος διαχείρισης των υλικών δεν θα πρέπει να αποφευχθεί αλλά να ελεγχθεί.

Έμμεσα	Άμεσα
1. Εξοπλισμός	1. Χρόνος Απραξίας
2. Εργατικά	α. Εξοπλισμού
3. Συντήρηση	β. Προσωπικού
4. Λειτουργία	2. Ζημιές
	3. Λειτουργικές Δαπάνες
	4. Κόστος Ευκαιρίας

Πίνακας 1
Κόστη διαχείρισης υλικών

1.7 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΡΟΗΣ

Επιπλέον με τους περιορισμούς, η λήψη αποφάσεων στον τομέα της διαχείρισης των υλικών επηρεάζεται σημαντικά και από τους «παράγοντες ροής». Η κατανόηση αυτών των παραγόντων και η σωστή εξέταση τους, διευρύνει παρά περιορίζει τις αποφάσεις για διαχείριση. Η λειτουργία της διαχείρισης των υλικών ενσωματώνει τρεις ουσιώδεις κατηγορίες παραγόντων ροής: Τα *χαρακτηριστικά της κίνησης*, που περιγράφουν την μεταβλητότητα της ροής των υλικών, την *ενοποίηση των υλικών*, που εξετάζει μεθόδους βελτίωσης της ικανότητας ροής και τον *εναλλακτικό εξοπλισμό*, που περιλαμβάνει μια μεγάλη συλλογή του διαθέσιμου εξοπλισμού για την εκπλήρωση των απαιτήσεων διαχείρισης.

1.7.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΙΝΗΣΗΣ

Η κατανόηση των χαρακτηριστικών της κίνησης παρέχει τη δυνατότητα για έλεγχο των επιδράσεων που υφίσταται η ροή των υλικών. Η ροή των υλικών χαρακτηρίζεται κυρίως από τον *τύπο της κίνησης* (continuity) και την *ευελιξία* (flexibility). Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι πρωταρχικής σημασίας στην επιλογή του εξοπλισμού διαχείρισης. Στην επόμενη ενότητα ακολουθεί μια εκτενής ανάλυση των παραπάνω δυο χαρακτηριστικών της κίνησης.

1.7.1.1 Τύπος κίνησης

Αναφέρεται στην κανονικότητα ή συχνότητα κίνησης της ροής των υλικών. Τα συστήματα διαχείρισης ασκούν έλεγχο στην κίνηση μεταβάλλοντας τη συχνότητα της ροής. Η κίνηση μπορεί να είναι *συνεχής*, *διακοπτόμενη* ή *διακεκριμένη*. Κάθε μια από τις παραπάνω κατηγορίες περιγράφει μια μοναδική ροή υλικών και χαρακτηρίζεται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται.

Η *συνεχής κίνηση* των υλικών συναντάται κυρίως στις παραγωγικές διαδικασίες. Ο χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός θα πρέπει να παρέχει μια συνεχή ροή υλικών - προς και από - διάφορες λειτουργίες και με προκαθορισμένη αναλογία. Οι απαιτήσεις αυτές καθιστούν αναγκαία τη χρήση εξοπλισμού με ιμάντα μεταφοράς. Ο πιο

διαδεδομένος τύπος εξοπλισμού που υποστηρίζει μια αδιάκοπη ροή των υλικών είναι τα αυτοματοποιημένα σύστημα διαχείρισης.

Η *διακοπτόμενη κίνηση* συναντάται τόσο στην παραγωγή και την εφοδιαστική, όσο και στη διανομή. Η ροή των υλικών είναι συνεχής ανά σταθερά διαστήματα. Ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείτε για την παροχή διακοπτόμενης κίνησης μπορεί να είναι τύπου ιμάντα ή τροχοφόρου συστήματος (μηχανοκίνητος ή αυτοματοποιημένος εξοπλισμός).

Η *διακεκριμένη κίνηση* συναντάται κυρίως στη διανομή όπου η συχνότητα της κίνησης των υλικών δεν είναι προκαθορισμένη. Ο εξοπλισμός συνήθως περιλαμβάνει συσκευές ενοποίησης των υλικών, οχήματα συλλογής ή μεταφοράς υλικών και τα ανυψωτικά μηχανήματα

Ο τύπος της κίνησης έχει σημαντική επίδραση στην διαχείριση των υλικών και στην επιλογή του κατάλληλου εξοπλισμού. Η συνεχής κίνηση συναντάται κυρίως σε εγκαταστάσεις στατικού εξοπλισμού ενώ η διακοπτόμενη και η διακεκριμένη κίνηση παρέχουν μεγαλύτερη ευελιξία στην ροή των υλικών. Στο ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται συνοπτικά τα χαρακτηριστικά της κίνησης.

Ροή	Ενέργεια	Εξοπλισμός	Σύστημα Ελέγχου
Συνεχής	Μηχανική	Μεταφορείς, Αγωγοί, ρομπότ, AGVS	Αυτοματοποιημένο
Διακοπτόμενη	Μηχανική, Ανθρώπινο δυναμικό	Μεταφορείς, οχήματα	Μηχανικό
Διακεκριμένη	Μηχανική, Ανθρώπινο δυναμικό	Οχήματα, Ανυψωτικά μηχανήματα	Μηχανικό/χειρωνακτικό

Πίνακας 2
Χαρακτηριστικά Κίνησης

1.7.1.2 Ευελιξία

Η «ευελιξία» εξαρτάται από τη φύση και τη σταθερότητα της ροής των υλικών και περιγράφεται από τη πορεία της κίνησης. Η πορεία της κίνησης μπορεί να είναι

σταθερή, ημισταθερή και μεταβλητή και σε κάθε περίπτωση αναγνωρίζεται από το είδος του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού. Είναι σύνηθες η πορεία της κίνησης σχετικά με τη διαχείριση των υλικών να είναι μια συσχέτιση των παραπάνω διαφορετικών τύπων.

Τα συστήματα *σταθερής πορείας* παρέχουν την μικρότερη ευελιξία στην ροή των υλικών λόγω της χρήσης στατικού εξοπλισμού και ενός προτύπου συνεχούς κίνησης. Στις διαδικασίες συνεχούς ροής των υλικών, ο χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός επιτυγχάνει τη μέγιστη δυνατή αποδοτικότητα με περιορισμένη όμως ευελιξία. Συστήματα τέτοιου είδους συναντώνται στις αυτοματοποιημένες διαδικασίες τόσο στην παραγωγή όσο και στην εφοδιαστική. Παραδείγματα τέτοιου εξοπλισμού είναι οι μηχανοκίνητοι μεταφορείς, οι ανελκυστήρες, οι γερανοί και οι αυτόματες συσκευές ταξινόμησης.

Τα συστήματα *ημισταθερής πορείας* υιοθετούν παρεμφερή χαρακτηριστικά με αυτά της σταθερής πορείας. Η διαφορά τους έγκειται στην δυνατότητα τροποποίησης τους όταν βρίσκονται εκτός λειτουργίας. Τέτοια συστήματα είναι πολύ χρήσιμα όταν απαιτείται μεταβολή της ροής των υλικών. Εφαρμόζονται κυρίως στις διακοπόμενες διαδικασίες όπου υπάρχει το αναγκαίο χρονικό διάστημα για να γίνουν οι κατάλληλες τροποποιήσεις. Ο εξοπλισμός των συστημάτων ημισταθερής πορείας είναι συνήθως μηχανικός και αξιοποιείται κυρίως στις διαδικασίες της παραγωγής και της εφοδιαστικής. Κινούμενοι μεταφορείς και κινητοί γερανοί είναι οι πιο διαδεδομένοι τύποι τέτοιου εξοπλισμού. Ωστόσο, νέες τεχνολογίες συνδυάζουν τα προτερήματα του αυτοματισμού με τα πλεονεκτήματα των προσαρμοσμένων λειτουργιών όπως για παράδειγμα ηλεκτρονικά ελεγχόμενα συστήματα τοποθέτησης και παράδοσης υλικών που επιτρέπουν την αποθήκευση και ανάκτηση των υλικών από μακρινές θέσεις.

Όταν το πρότυπο ροής δεν είναι σταθερό, υπάρχει η ανάγκη για όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ευελιξία. Ο εξοπλισμός συστημάτων *μεταβλητής πορείας* είναι κινούμενος και «αντιγράφει» ή μοντελοποιεί την πορεία της ροής των υλικών. Ο εξοπλισμός μεταβλητής πορείας απαιτεί τον ανθρώπινο χειρισμό για την λειτουργία ή την επίβλεψη του. Συστήματα μεταβλητής πορείας συναντώνται στην παραγωγή και στην εφοδιαστική αλλά κυρίως χρησιμοποιούνται στην διανομή όπου οι λειτουργίες είναι συχνά ξεχωριστές και μη τυποποιημένες. Παραδείγματα τέτοιου

εξοπλισμού είναι οι παλέτες, κιβώτια, καρότσια και τα περονοφόρα ανυψωτικά μηχανήματα.

1.7.2 ΕΝΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ (UNITIZATION)

Η ενοποίηση συγχωνεύει τα υλικά για τη δημιουργία μονάδων φορτίου βελτιώνοντας την διαχείριση τους. Ουσιαστικά αποσκοπεί στην αλλαγή των διαστάσεων της μορφής που βρίσκονται τα υλικά για την εφαρμογή αποτελεσματικών τεχνικών διαχείρισης. Έχοντας κοινό μέγεθος, βάρος και σχήμα, είναι δυνατή η συστηματοποίηση των διαδικασιών διαχείρισης. Με την αλλαγή του σχήματος των υλικών, η ενοποίηση μειώνει σημαντικά την επίδραση των περιορισμών ροής όσον αφορά τη διαχείριση τους. Σκοπός της ενοποίησης των υλικών είναι η βελτίωση της ικανότητας ροής. Αυτό πραγματοποιείται με τρεις τρόπους: Το *πακετάρισμα*, το *παλετάρισμα* και την *χρήση κοντέινερ*.

Αν και η διαχείριση των υλικών ως ξεχωριστές μονάδες ή κομμάτια είναι πολύ συνηθισμένο φαινόμενο, τα υλικά συνήθως ενώνονται σε μονάδες φόρτωσης για την πιο αποδοτική τους μεταφορά. Μονάδες φόρτωσης είναι οι παλέτες και τα κιβώτια που είναι σχεδιασμένα να μεταφέρουν πολλαπλές μονάδες ή κομμάτια τη φορά.

Υπάρχουν δυο κατηγορίες φορτίου: το *ενιαίο* και το *ανάμικτο* φορτίο. Το ενιαίο φορτίο αποτελείται από ποσότητες ίδιων ειδών που αποθηκεύονται και ανακτώνται από μια συγκεκριμένη τοποθεσία. Συνήθως αποθηκεύονται σε σχάρες, παλέτες ή κάδους. Τα ανάμικτα φορτία είναι ποσότητες διαφορετικών ειδών που αποθηκεύονται και ανακτούνται από διαφορετικές τοποθεσίες. Αποθηκεύονται σε δοχεία, συρτάρια ή κουτιά.

1.7.2.1 Πακετάρισμα

Το πακετάρισμα μπορεί να διαιρεθεί σε δυο κατηγορίες. Στο *εμπορικό* και στο *βιομηχανικό*. Το εμπορικό πακετάρισμα πραγματοποιείται κυρίως για την επίτευξη στόχων του marketing όπως (1) να προσφέρει τα κατάλληλα μεγέθη πακέτων ώστε να καλύπτει τις ανάγκες των πελατών, (2) να διαφοροποιεί τα προϊόντα, (3) την προώθηση των προϊόντων μέσω της διαφήμισης, (4) την εξακρίβωση και προστασία

των προϊόντων και (5) να χρησιμεύει σαν προέκταση της παραγωγικής διαδικασίας των προϊόντων. Το βιομηχανικό πακετάρισμα είναι συνυφασμένο με την επίτευξη μέγιστης ικανότητας ροής μέσω της αποδοτικής και οικονομικής κίνησης. Το εμπορικό και βιομηχανικό πακετάρισμα δεν είναι αμοιβαίως αποκλειόμενα καθώς τόσο οι στόχοι του marketing όσο και της ικανότητας ροής είναι συμπληρωματικοί και αλληλένδετοι.

Το πακετάρισμα συγκρατεί και περιορίζει τα υλικά με σκοπό την διευκόλυνση της χρήσης ή της διαχείρισης τους από τυποποιημένα μεγέθη. Αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο για τον έλεγχο της ροής των υλικών. Για παράδειγμα, μικρά ηλεκτρονικά εξαρτήματα βρίσκονται συχνά σε κουτί (με ή χωρίς εσωτερική προστασία) έτσι ώστε να επιτρέπεται η πιο αποδοτική διαχείριση τους στις περιοχές κίνησης και αποθήκευσης. Επιπρόσθετα, τα πακέτα είναι σχεδιασμένα για να αντέχουν στον κίνδυνο φθοράς κατά τη διαχείρισή τους.



Σχήμα 1.2
Universal Product Code

Δυο τελευταία θέματα προς εξέταση όσον αφορά το πακετάρισμα είναι η ταυτοποίηση και το κόστος. Τα πακέτα συνήθως επιτρέπουν την οπτική αναγνώριση των υλικών που περιέχουν. Ενώ τα οπτικά γραφικά είναι χρήσιμα για να προσδιορίζουν αλλά και να προωθούν το περιεχόμενο των πακέτων, ίσως να μην επαρκούν για την αποτελεσματική διαχείριση των προϊόντων. Το περιεχόμενο των πακέτων συνήθως αναγνωρίζεται από κωδικοποιημένους αριθμούς. Τα τελευταία χρόνια οι οπτικοί δείκτες σάρωσης έχουν γίνει πολύ δημοφιλής. Ονομάζονται UPC (Universal Product Codes) και αναγνωρίζονται από μια ηλεκτρονική συσκευή ανάγνωσης η οποία «μεταφράζει» τα σύμβολα. Τέτοιοι κωδικοί, όπως παρουσιάζονται και στο σχήμα 1.2, χρησιμοποιούνται τόσο στα εμπορικά όσο και στα βιομηχανικά πακέτα. Χρησιμοποιούνται για τον ακριβή προσδιορισμό των ειδών,

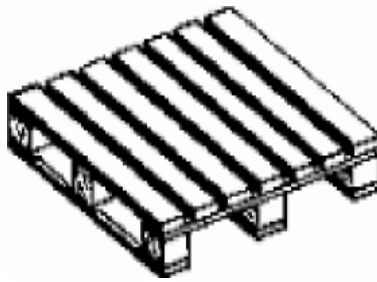
την ανάκτηση τους, την καταγραφή του αποθέματος, την τιμολόγηση τους και τις πωλήσεις.

Παρόλη την χρησιμότητα του στη διαχείριση των υλικών, το κόστος για πακετάρισμα είναι σχετικά υψηλό. Συνήθως αντιπροσωπεύει το 20% του κόστους του τελικού προϊόντος. Αυτό ειδικά ισχύει για πολύ ευαίσθητα προϊόντα νέας τεχνολογίας και για προϊόντα μικρού μεγέθους. Εξαιτίας του κόστους, το πακετάρισμα θα πρέπει να αξιολογείται με βάση τα πλεονεκτήματα που παρέχει στη διαχείριση των υλικών καθώς επίσης και σε άλλες λειτουργίες του οργανισμού.

1.7.2.2 Παλετάρισμα

Η παλέτα είναι μια πλατφόρμα πάνω στην οποία τοποθετούνται υλικά με σκοπό την πιο αποδοτική διαχείριση τους. Με την επιθυμητή ποσότητα υλικών τοποθετημένη πάνω της, η παλέτα καλείτε *μονάδα φορτίου*. Μια μονάδα φορτίου μπορεί να στοιβάξει έναν αρκετά μεγάλο αριθμό τεμαχίων διευκολύνοντας με αυτό το τρόπο την μετακίνησή τους. Επίσης, οι παλέτες χρησιμοποιούνται για την φόρτωση μονάδων πολύ μεγάλου βάρους όπου δεν είναι δυνατή η κίνηση τους με το χέρι. Η παλέτα είναι συμβατή με εξοπλισμό διαχείρισης υλικών όπως τα περνοφόρα και οι μεγάλοι ιμάντες μεταφοράς.

Ανάλογα με τη χρήση της, η παλέτα μπορεί να κατασκευαστεί από πολυάριθμα υλικά και σε διάφορα μεγέθη. Συνήθως κατασκευάζονται από μέταλλο ή ξύλο. Στην πρώτη περίπτωση χρησιμοποιούνται για την διαχείριση υλικών μεγάλου βάρους, ενώ στην δεύτερη για πιο ελαφριά είδη. Οι διαστάσεις των παλετών ποικίλουν εξαιτίας των πολλών διαφορετικών λειτουργικών περιοχών που χρησιμοποιούνται. Οι διαστάσεις μιας τυπικής παλέτας αποθηκών είναι 1.2 X 1.2 μέτρα. Οι διαστάσεις αυτές μπορεί να μην είναι συμβατές με τις δραστηριότητες της παραγωγής, την μεταφορικής ή της εφοδιαστικής. Στο σχήμα 1.3 παρουσιάζεται μια τυπική παλέτα αποθηκών.



Σχήμα 1.3. Τυπική παλέτα αποθηκών

Για την συγκράτηση των υλικών πάνω στην παλέτα χρησιμοποιούνται συνήθως λουριά, μεταλλικές ταινίες, αλυσίδες, δίχτυα και οι μεμβράνες συρρίκνωσης. Οι μηχανισμοί αυτοί προστατεύουν την ακεραιότητα της μονάδας φορτίου. Μια από τις πιο πρόσφατες καινοτομίες στον τομέα είναι οι μεμβράνες συρρίκνωσης. Είναι πλαστικές μεμβράνες που όταν ζεσταθούν μειώνεται το μέγεθος τους. Τοποθετούνται πάνω σε μια πακεταρισμένη μονάδα φορτίου και στη συνέχεια εκτίθενται σε υψηλές θερμοκρασίες. Με τον τρόπο αυτό τα υλικά ενώνονται με την παλέτα δημιουργώντας μια ενιαία μονάδα. Παρόλο την χρησιμότητα τους η εφαρμογή των μεμβράνων συρρίκνωσης περιορίζετε στην ενοποίηση υλικών μικρού βάρους και εμπορευμάτων ανθεκτικά στις υψηλές θερμοκρασίες.

1.7.2.3 Χρήση κοντέινερ (containerization)

Η χρήση των κοντέινερ προσφέρει παρόμοια πλεονεκτήματα με το πακετάρισμα και το πακετάρισμα. Είναι σχεδιασμένα για να μπορούν να διαχειρίζονται εύκολα κατά τη μεταφορά τους. Υπάρχουν δυο κατηγορίες: για *εσωτερική* και για *εξωτερική* χρήση (container για αποστολή).

Τα κοντέινερ για εσωτερική χρήση χρησιμοποιούνται για να συγκρατούν τα υλικά, είτε αυτά κινούνται, είτε είναι στάσιμα. Παραδείγματα κοντέινερ εσωτερικής χρήσης είναι τα κιβώτια, οι κάδοι, τα τσουβάλια και τα βαρέλια. Η πλειοψηφία των κιβωτίων που χρησιμοποιούνται είναι κατασκευασμένα από υαλοβάμβακα και ξύλο. Τα τσουβάλια χρησιμοποιούνται για υλικά που βρίσκονται σε μορφή κόκκων ή σκόνης. Οι κάδοι είναι συνήθως στάσιμοι αλλά μπορούν να ενσωματώσουν ρόδες που να

επιτρέπουν την κίνηση τους. Τα βαρέλια συγκρατούν υλικά σε υγρή μορφή και κατασκευάζονται συνήθως από μέταλλο, ξύλο ή γυαλί.

Τα κοντέινερ αποστολής είναι συσκευές ενοποίησης σχεδιασμένες για την συνένωση και αποστολή υλικών σε χύμα μορφή, πακεταρισμένα ή σε παλέτες. Κατασκευάζονται από ξύλο ή κυρίως από μέταλλο και έχουν συνήθως ορθογώνιο σχήμα. Βρίσκονται σε μορφή μεγάλων κουτιών, ρυμουλκούμενων φορτηγών ή βαγονιών. Επίσης, κοντέινερ διαφορετικού τύπου είναι σχεδιασμένα για συγκεκριμένους σκοπούς όπως αυτά για την μεταφορά του αεροπορικού φορτίου των επιβατών (ιγκλού) ή για την μεταφορά υγρών και αερίων. Τα κοντέινερ συναντώνται σε διάφορα μεγέθη και παρέχουν αποδοτικές μονάδες φορτίου, εύκολη μετακίνηση και ασφάλεια των υλικών.

1.7.3 ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Εξετάζοντας ένα σύστημα διαχείρισης υλικών είναι πολύ σημαντικό να αναφερθούμε και στον διαθέσιμο εναλλακτικό εξοπλισμό που υπάρχει. Η βιομηχανία διαχείρισης των υλικών προσφέρει μια πολύ μεγάλη ποικιλία σε εξοπλισμό που ικανοποιεί τις ανάγκες για σωστή και αποδοτική διαχείριση των υλικών.

Υπάρχουν 4 βασικές κατηγορίες εξοπλισμού:

1. Βιομηχανικά οχήματα
2. Μεταφορείς
3. Ανυψωτήρες
4. Ειδικά συστήματα

1.7.3.1 Βιομηχανικά οχήματα

Χρησιμοποιούνται για την μετακίνηση των υλικών κατά μήκος μεταβλητών διαδρομών, με διακοπτόμενο ή σύνθετο τρόπο. Τα πιο δημοφιλή οχήματα είναι τα κινητές πλατφόρμες μεταφοράς (dollies) τα οχήματα ανύψωσης παλέτας (pallet jack) και τα περionoφόρα ανυψωτικά παλέτας (lift fork truck). Τα καρότσια λειτουργούν χειρωνακτικά και χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά αντικειμένων μικρού όγκου. Τα

οχήματα ανύψωσης παλέτας είναι σχεδιασμένα με τέτοιο τρόπο ώστε η διχάλα που βρίσκεται στο μπροστινό τμήμα του οχήματος να εισέρχεται στην παλέτα για την ανύψωση και επανατοποθέτηση της. Η ανύψωση μπορεί να εκτελεσθεί είτε χειρωνακτικά είτε με υποβοήθηση. Η χρήση των οχημάτων ανύψωσης παλέτας περιορίζεται κυρίως για τη μεταφορά φορτίου σε μικρές αποστάσεις ενώ η ικανότητα ανύψωσης περιορίζεται σε λίγα εκατοστά από το έδαφος.

Τα περνοφόρα ανυψωτικά είναι τα πλέον χρησιμοποιούμενα οχήματα στις εγκαταστάσεις καθώς η χρήση τους συναντάται κατά την παραλαβή, τοποθέτηση και αποστολή των προϊόντων. Τα χαρακτηριστικά των ανυψωτικών μηχανημάτων διαφέρουν ανάλογα με το μέγιστο βάρος μεταφοράς, την απόσταση ανύψωσης (ύψος) και τον διαθέσιμο χώρο για ελιγμούς. Στο επόμενο σχήμα φαίνονται μερικά παραδείγματα τέτοιων οχημάτων.



Pallet jack



Dolly



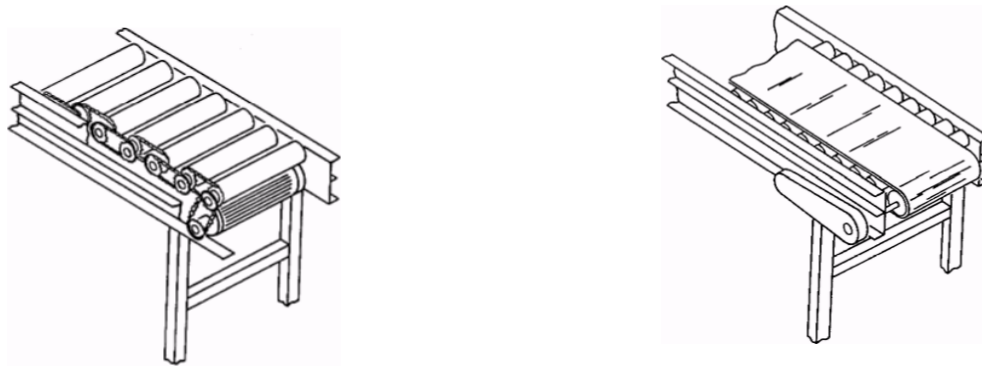
Lift truck

Σχήμα 1.4. Οχήματα μεταφοράς

1.7..3.2 Μεταφορείς

Οι μεταφορείς παρέχουν μια συνεχή ή διακοπτόμενη κίνηση για μια σταθερή ή ημισταθερή πορεία υλικών. Τέτοια συστήματα παρέχουν αποδοτική ροή αλλά δεν επιδέχονται τροποποιήσεις. Υπάρχουν διάφοροι τύποι μεταφορών αλλά δυο είναι οι κυριότερες κατηγορίες: Οι μεταφορείς με σταθερές επιφάνειες και οι μεταφορείς με κινούμενες επιφάνειες. Στην πρώτη κατηγορία, οι επιφάνειες αποτελούνται από

κυλίνδρους ή τροχούς πάνω στους οποίους κινούνται τα υλικά. Συστήματα με σταθερές επιφάνειες δεν απαιτούν εξωτερική ενέργεια σε αντίθεση με τους μεταφορείς με κινούμενες επιφάνειες. Οι κινούμενες επιφάνειες περιλαμβάνουν ζώνες, αλυσίδες και πλαστικούς κάδους. Στο σχήμα 1.5 παρουσιάζονται μερικά παραδείγματα μεταφορέων.



Σχήμα 1.5. Μεταφορείς

Ο εξοπλισμός των μεταφορέων περιλαμβάνει συσκευές για κίνηση τόσο στο έδαφος όσο και στον αέρα. Τα χαρακτηριστικά κίνησης και οι περιορισμοί είναι παρεμφερή και στις δυο περιπτώσεις. Οι σιδηρόδρομοι και τα ρυμουλκά εδάφους εκτελούν μια σταθερή διαδρομή και καθοδηγούν την ροή των υλικών. Για την κίνηση των υλικών μέσω σιδηρόδρομων χρησιμοποιείται η δύναμη της βαρύτητας καθώς επίσης και πηγές μηχανικής ενέργειας. Τα ρυμουλκά εδάφους είναι ως επί το πλείστον μηχανοκίνητος εξοπλισμός που σπρώχνουν ή έλκουν διάφορα τροχοφόρα οχήματα. Οι αεροκίνητοι μεταφορείς είναι συστήματα από σωλήνες ή αγωγούς πάνω στα οποία τα υλικά κινούνται μέσω άσκησης πίεσης. Παραδείγματα τέτοιων μεταφορέων είναι οι αντλίες σιτηρών όπου χρησιμοποιούνται για την φόρτωση και εκφόρτωση σιτηρών σε οχήματα, αποθήκες κ.α. Οι αγωγοί αεροκίνησης χρησιμοποιούνται για την κίνηση υλικών μεταξύ σημείων χρήσης τόσο στην παραγωγή όσο και στην αποθηκευτική.

1.7.3.3 Ανυψωτές

Τα ανυψωτικά οχήματα και οι μεταφορείς μπορούν να παρέχουν κάθετη κίνηση είτε με ανύψωση, είτε με κίνηση σε κεκλιμένο επίπεδο. Ωστόσο, υπάρχει μια κατηγορία εξοπλισμού ειδικά σχεδιασμένη για κάθετη κίνηση: οι ανυψωτήρες. Ο εξοπλισμός αυτός περιλαμβάνει ανελκυστήρες, γερανούς και πύργους. Οι ανυψωτήρες είναι μηχανοκίνητος εξοπλισμός και χρησιμοποιούνται πολύ συχνά σε συνδυασμό με άλλο εξοπλισμό διαχείρισης υλικών. Οι ανελκυστήρες μπορεί να είναι σχεδιασμένοι για να παρέχουν μια διακοπτόμενη κίνηση ή να χρησιμοποιούν διάφορες τεχνικές που να επιτρέπουν και τη συνεχή κίνηση. Για την ανύψωση των υλικών χρησιμοποιούνται αλυσίδες ή καλώδια. Οι γερανοί μπορεί να είναι σταθεροί ή κινητοί ενώ οι πύργοι είναι πάντα σταθεροί.

1.7.3.4 Ειδικά συστήματα

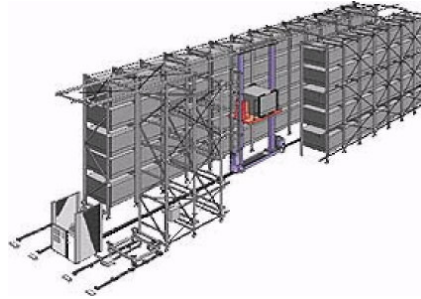
Η τελευταία κατηγορία εξοπλισμού περιλαμβάνει μια μεγάλη συλλογή από ειδικά σχεδιασμένα συστήματα διαχείρισης. Τα ειδικά αυτά συστήματα είναι χρήσιμα ή απαραίτητα όταν η διαχείριση των υλικών αποτελεί ένα ολοκληρωμένο μέρος άλλων λειτουργιών.

Οι δραστηριότητες της διαχείρισης των υλικών είναι αναγκαίες καθ' όλη τη διάρκεια της κίνηση τους. Ο εξοπλισμός κάθε δραστηριότητας δεν δύναται να εφαρμοστεί σε όλες τις επιμέρους λειτουργίες. Για το σκοπό αυτό υπάρχουν διαθέσιμες συσκευές που λειτουργούν συμπληρωματικά του ήδη υπάρχοντος εξοπλισμού. Οι παλέτες και τα κοντέινερ είναι συσκευές που ικανοποιούν αυτό το σκοπό. Επίσης χρησιμοποιούνται καρότσια, σχάρες ροής, γρύλοι ανύψωσης και μικρά χειρωνακτικά εργαλεία.

Η αυτοματοποίηση της διαχείρισης των υλικών έχει ευεργετικά αποτελέσματα στα κέντρα διανομής και στις κατασκευαστικές μονάδες. Ο σκοπός της αυτοματοποίησης είναι να ενοποιήσει τη διαχείριση των υλικών σε ένα σύνολο λειτουργιών ενός οργανισμού. Αυτά τα συστήματα είναι έναν συνδυασμός από τον εξοπλισμό διαχείρισης και τον έλεγχο μέσω ηλεκτρονικών υπολογιστών. Τυπικές εφαρμογές είναι η ρομποτική, τα συστήματα αυτοματοποιημένων οχημάτων (AGVS), συστήματα αυτοματοποιημένης αποθήκευσης και ανάκτησης (AS/RS) (σχήμα 1.6),

αυτοματοποιημένα συστήματα αναγνώρισης (οπτικοί και laser σαρωτές) και αυτοματοποιημένα συστήματα ταξινόμησης.

Σχήμα 10. Σύστημα (AS/RS)



1.7.3.5 Επιλογή εξοπλισμού

Βασική προϋπόθεση για τον σχεδιασμό ενός συστήματος διαχείρισης υλικών είναι η γνώση των διαφορετικών ειδών και τύπων εξοπλισμού που είναι διαθέσιμοι στην αγορά. Η επιλογή του εξοπλισμού βασίζεται σε αρκετούς παράγοντες όπως:

1. Τη λειτουργική επάρκεια
2. Το κεφαλαίο που θα επενδυθεί
3. Την αξιοπιστία και τη διάρκεια ζωής του.
4. Τα έξοδα λειτουργίας
5. Την ασφάλεια
6. Την προσαρμοστικότητα
7. Τη συντήρηση
8. Τα διαθέσιμα ανταλλακτικά και σέρβις
9. Τις απαιτήσεις σε καύσιμα και ενέργεια
10. Την εκπαίδευση του προσωπικού

1.8 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ

Οι απαιτήσεις, οι περιορισμοί και οι παράγοντες ροής καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό τη διαδικασία λήψης αποφάσεων όσον αφορά τη διαχείριση των υλικών. Οι αποφάσεις αυτές επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό και άλλες λειτουργίες του οργανισμού. Επιπρόσθετα, ο τομέας της διαχείρισης των υλικών εξελίσσεται ραγδαία. Καθώς η τεχνολογία προοδεύει, το διοικητικό στέλεχος πρέπει να κατανοήσει και να προβλέψει

τις αλλαγές στο επιχειρηματικό γίνεσθαι διασφαλίζοντας ότι οι αποφάσεις που θα λάβει ικανοποιούν τους στόχους της εταιρίας.

Οι μέθοδοι διαχείρισης των υλικών αποφασίζονται μόνο όταν είναι γνωστά τα ακόλουθα:

1. Το είδος και η ποσότητα των υλικών που θα διαχειριστούν
2. Οι περιοχές από και προς τα που τα υλικά θα μεταφερθούν

Οι σταθμοί εργασίας δεν μπορούν να σχεδιαστούν χωρίς πρώτα να εξεταστεί ο χώρος για φόρτωση, εκφόρτωση και κίνηση του εξοπλισμού. Συνεπώς, η τοποθεσία των σταθμών εργασίας επηρεάζουν την επιλογή εξοπλισμού και ο τύπος του εξοπλισμού επηρεάζει την τοποθεσία των σταθμών εργασίας.

Οι απαιτήσεις για ανθρώπινο δυναμικό και εξοπλισμό εκτιμώνται από τα διαγράμματα ροής και από την ανάλυση εργασιών. Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν δειγματοληπτικά στοιχεία των εργασιών καθώς και στοιχεία προδιαγραφών. Η ταχύτητα, το φορτίο, οι αποστάσεις ή δεδομένα αναφορικά με την ικανότητα του εξοπλισμού είναι συνήθως διαθέσιμα από τους κατασκευαστές. Μπορούν να γίνουν συγκρίσεις μεταξύ μέγιστων και ελάχιστων απαιτήσεων ροής. Είναι επιθυμητή η σχεδίαση ενός συστήματος όσο το δυνατόν μέγιστων δυνατοτήτων. Η ικανότητα συντήρησης και επέκτασης είναι κάποια άλλα σημαντικά θέματα που πρέπει να ληφθούν υπόψη. Τυπικά ποσοτικά εργαλεία που μπορούν να βοηθήσουν τη λήψη αποφάσεων είναι η ανάλυση ροής, ο γραμμικός προγραμματισμός, η θεωρία ουρών και η προσομοίωση.

Οι φάσεις κατά το σχεδιασμό ενός συστήματος διαχείρισης υλικών είναι:

1. Ορισμός των στόχων του συστήματος
2. Ανάλυση των απαιτήσεων διαχείρισης, αποθήκευσης και έλεγχου
3. Δημιουργία σχεδίων εναλλακτικών συστημάτων
4. Εκτίμηση των εναλλακτικών σχεδίων συστημάτων
5. Επιλογή συστήματος
6. Υλοποίηση του επιλεγμένου συστήματος

1.9 ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Οι αρχές της διαχείρισης των υλικών χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση της λειτουργίας της. Συνιστούν ένα εννοιολογικό πλαίσιο για τον σχεδιασμό ενός συστήματος όπως επίσης και για την επίλυση διάφορων προβλημάτων που την αφορούν. Απαιτείτε ιδιαίτερη προσοχή κατά τη χρήση οποιασδήποτε λίστας αρχών. Καμία λίστα ούτε και τα στοιχεία που την αποτελούν είναι καθολικά έγκυρη. Κάθε κατάσταση είναι μοναδική κατά κάποιο τρόπο και είναι σημαντικό να θυμόμαστε πως οι αρχές είναι χρήσιμες όταν ταιριάζουν σε καταστάσεις. Σπανίως οι καταστάσεις δημιουργούνται για να ταιριάζουν σε αρχές. Εντούτοις, η εκτίμηση των αρχών αυτών ως κομμάτι της διαχείρισης υλικών είναι ανεκτίμητη. Ο πίνακας που ακολουθεί περιλαμβάνει τις πιο σημαντικές αρχές που διέπουν την διαχείριση των υλικών

1. Ελαχιστοποίηση της κίνησης των υλικών όπου είναι εφικτό.
2. Ελαχιστοποίηση του χειρωνακτικού χειρισμού και της κίνησης του προσωπικού.
3. Κίνηση των υλικών αντί για το προσωπικό
4. Μεγιστοποίηση των μονάδων φόρτωσης.
5. Χρήση της βαρύτητας για τη κίνηση των υλικών όπου είναι εφικτό.
6. Ελαχιστοποίηση του χρόνου αδράνειας προσωπικού και εξοπλισμού.
7. Ελαχιστοποίηση οπισθοδρόμησης και παράλληλης μετακίνησης.
8. Χρήση αυτοματισμού για αύξηση της απόδοσης και της ακρίβειας
9. Βέλτιστη χρήση του χώρου, ιδιαίτερα των διαδρόμων.
10. Συνδυασμός των διαδικασιών για την εξάλειψη του χειρισμού μεταξύ τους.
11. Χρήση εξοπλισμού φιλικού προς το περιβάλλον

Πίνακας 3. Αρχές διαχείρισης υλικών

Μελετώντας τη διαχείριση των υλικών, θα πρέπει να εξεταστούν και οι κανόνες ασφάλειας. Ο εξοπλισμός διαχείρισης εγκυμονεί αρκετούς κινδύνους όταν δεν χρησιμοποιείτε ή δεν συντηρείτε σωστά. Η εφαρμογή καλύτερων μεθόδων, η εκπαίδευση του προσωπικού, τα προγράμματα ασφάλειας και η προληπτική

συντήρηση έχουν ως αποτέλεσμα λιγότερα ατυχήματα καθώς επίσης και χαμηλότερα κόστη για τον οργανισμό.

Συμπερασματικά, η διαχείριση των υλικών είναι μια πολύ σημαντική λειτουργία για τους περισσότερους οργανισμούς. Μπορεί να εμφανίζεται ως αυτόνομη, ξεχωριστή λειτουργία αλλά και να συμμετέχει σε άλλες λειτουργίες του οργανισμού. Στόχος της είναι η ελαχιστοποίηση του κόστους και το πιο αποδοτικό σύστημα διαχείρισης συνήθως προϋποθέτει το ελάχιστο ποσό διακίνησης. Ένα κατάλληλα σχεδιασμένο σύστημα μπορεί να μειώσει το κόστη, να αυξήσει την παραγωγικότητα και να βελτιώσει τη διανομή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΗ

2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σύμφωνα με τις βασικές αρχές που διέπουν την εφοδιαστική αλυσίδα, οι σημερινές εταιρίες προκειμένου να σταθούν με αξιώσεις στο σύγχρονο ανταγωνιστικό περιβάλλον είναι επιβεβλημένο να επιχειρήσουν και να διατηρήσουν ένα υψηλό επίπεδο παραγωγής και διανομής. Αυτό κατορθώνεται ελαχιστοποιώντας το απόθεμα σε όλα τα στάδια της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Η προσέγγιση αυτή επηρεάζει σε σημαντικό βαθμό τη διαχείριση των αποθηκών. Τα αγαθά πρέπει να παραδίδονται πιο συχνά και σε μικρές ποσότητες ενώ ο χρόνος

παράδοσης - ανταπόκρισης (response time) θα πρέπει να είναι ο συντομότερος. Η κατοχή ελάχιστου δυνατού αποθέματος είναι μια πρόκληση για τα διευθυντικά στελέχη, ωστόσο εμπεριέχει μεγάλο οικονομικό κίνδυνο. Η έλλειψη αποθέματος μπορεί να στοιχίσει στην εταιρία, τόσο λόγω του κόστους αναπαραγγελίας και επομένως επιπλέον διοικητικά κόστη, όσο και από τις χαμένες πωλήσεις και την δυσaráεσκεια των πελατών. Επιπρόσθετα, πολλές εταιρίες, για την μείωση του συνολικού αποθέματος αντικαθιστούν πολλά σχετικά μικρά κέντρα διανομής με έναν μικρό αριθμό μεγάλων κέντρων που ωστόσο διαθέτουν ένα διευρυμένο δίκτυο διανομής.

Η νέες τάσεις στην αγορά και σε συνδυασμό με την ραγδαίως αναπτυσσόμενη τεχνολογία στη διαχείριση των υλικών, έχει επηρεάσει και τις λειτουργίες μέσα στις αποθήκες. Οι συντομότεροι χρόνοι παραμονής των προϊόντων απαιτούν αυξημένη παραγωγικότητα, καθιστώντας το ρόλο των αποθηκών ολοένα και πιο σημαντικό. Ειδικότερα, με την εξέλιξη του ηλεκτρονικού εμπορίου, ένας μεγάλος αριθμός συναλλαγών διεκπεραιώνετε καθημερινά και οι εταιρίες θα πρέπει να είναι σε θέση να παρέχουν μια άμεση και ακριβής παράδοση των ζητούμενων αγαθών.

2.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΘΗΚΩΝ

Η διαχείριση των υλικών εξετάζει την κίνηση των υλικών (πρώτες ύλες, ημιτελή ή τελικά προϊόντα) από τις περιοχές λήψης και αποστολής μέσω των παραγωγικών διαδικασιών και της αποθήκευσης. Οι πιο συνηθισμένες συσκευές που χρησιμοποιούνται για την διαχείριση των υλικών είναι οι μεταφορείς, τα περονοφόρα ανυψωτικά οχήματα, οι γερανοί. Η αποθηκευτή εξετάζει τις δραστηριότητες της διαχείρισης των υλικών που λαμβάνουν χώρα μέσα σε μια αποθήκη και πιο συγκεκριμένα την παραλαβή των αγαθών, την αποθήκευση, την συλλογή των παραγγελιών, την ταξινόμηση και την τελική αποστολή στους πελάτες. Ο σκοπός μιας αποθήκης είναι να παρέχει με συνέπεια και αξιοπιστία μια εγγυημένη υπηρεσία στους πελάτες της.

Υπάρχουν κυρίως δυο τύποι αποθηκών: Οι *αποθήκες παραγωγής* και οι *αποθήκες διανομής*. Οι αποθήκες παραγωγής συναντώνται συνήθως στα εργοστάσια και χρησιμεύουν στην τροφοδοσία της παραγωγικής διαδικασίας με πρώτες ύλες και την

αποθήκευση των παραγόμενων αγαθών έως ότου σταλθούν στους αγοραστές. Ένας τέτοιος αγοραστής θα μπορούσε να είναι ένα κέντρο διανομής. Σε ένα κέντρο διανομής, διαφορετικά προϊόντα παραλαμβάνονται από εξωτερικούς προμηθευτές, όπου αποθηκεύονται (ή και συναρμολογούνται) και στέλνονται κατόπιν στους πελάτες.

2.3 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΗΣ ΑΠΟΘΗΚΗΣ

Σε αυτή την ενότητα περιγράφουμε τη ροή των αγαθών σε μια αποθήκη. Τα αγαθά παραδίδονται στην αποθήκη από τα φορτηγά των προμηθευτών τα οποία και εκφορτώνονται στις περιοχές λήψης (docks). Εκεί οι ποσότητες επαληθεύονται και πραγματοποιείται τυχαίος ποιοτικός έλεγχος στο παραδοτέο φορτίο. Στη συνέχεια το φορτίο ετοιμάζεται για μεταφορά στις περιοχές αποθήκευσης. Αυτό σημαίνει πως επικολλάται στο φορτίο μια μαγνητική ετικέτα ή ένας ραβδωτός κώδικας για την ταυτοποίηση του.

Όταν κάποιο προϊόν ζητηθεί, θα πρέπει να ανακτηθεί από την αποθήκη. Η διαδικασία αυτή καλείται συλλογή παραγγελίας. Μια παραγγελία περιλαμβάνει έναν κατάλογο με τα προϊόντα και τις αντίστοιχες ποσότητες που έχουν ζητηθεί, είτε από τους πελάτες, είτε από ένα σταθμό παραγωγής. Όταν μια παραγγελία περιλαμβάνει πολλαπλά SKU (stock keeping unit, η μικρότερη μονάδα αποθέματος που μπορεί να παραδοθεί ή να επιστραφεί στον προμηθευτή), αυτά θα πρέπει να συσσωρευτούν και να ταξινομηθούν πριν μεταφερθούν στην περιοχή αποστολής της αποθήκης (shipping area). Η συσσώρευση και ταξινόμηση του φορτίου μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε κατά τη διάρκεια, είτε μετά τη συλλογή της παραγγελίας. Συνεπώς, οι βασικές λειτουργίες της αποθήκης είναι : η *παραλαβή, αποθήκευση, συλλογή παραγγελίας και αποστολή*.

2.4 ΣΥΛΛΟΓΗ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΩΝ (order picking)

Από το σύνολο των λειτουργιών που διεκπεραιώνονται στις αποθήκες, η συλλογή των παραγγελιών διαδραματίζει τον πιο σημαντικό ρόλο. Για τις περισσότερες επιχειρήσεις στην εφοδιαστική αλυσίδα, η γρήγορη και ακριβής αποστολή των προϊόντων αντικατοπτρίζει σε μεγάλο βαθμό την αξιοπιστία τους απέναντι στους

πελάτες. Επιπρόσθετα, σύντομοι χρόνοι παράδοσης αποτελούν σημαντικό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα για τις εταιρίες δεδομένου ότι είναι εφικτή η ευέλικτη προσαρμογή σε τυχόν αλλαγές στη ζήτηση.

Ένας επιπλέον λόγος για το υψηλό επίπεδο σπουδαιότητας της διαδικασία συλλογής των παραγγελιών είναι και ο παράγοντας του κόστους. Το προσωπικό που συνδέεται με τη συλλογή των παραγγελιών αποτελεί ένα μεγάλο μέρος του συνολικού προϋπολογισμού της αποθήκης. Οι Coyle, Bardi, και Langley (1996) εκτιμούν πως οι δραστηριότητες της συλλογής των παραγγελιών αποτελούν κατά μέσο όρο το 65% των συνολικών λειτουργικών δαπανών μιας κοινής αποθήκης εμπορευμάτων. Επιπλέον, το 50% του συνολικού χρόνου συλλογής των παραγγελιών ξοδεύεται για να διανύσει ο εργαζόμενος τις αποστάσεις μεταξύ των ραφιών (Tompkins et Al, 1996). Επομένως είναι δυνατό να υπάρξει μια ουσιαστική μείωση των χρόνων παράδοσης των παραγγελιών και των δαπανών με τη μείωση των αποστάσεων που διανύει ο εργαζόμενος. Στο σημερινό ανταγωνιστικό περιβάλλον είναι σημαντικό για τους διευθυντές αποθηκών να αυξήσουν την ταχύτητα συλλογής των παραγγελιών επιτυγχάνοντας ταυτόχρονα και μείωση των δαπανών της αποθήκης.

2.4.1 Στόχοι της λειτουργίας συλλογής παραγγελιών

Οι βασικοί στόχοι στο σχεδιασμό της συλλογής παραγγελιών περιλαμβάνουν την αύξηση της *παραγωγικότητας (productivity)*, τη μείωση του *χρόνου-κύκλου* των παραγγελιών (*cycle time*) και την *βελτίωση στην ακρίβεια (accuracy)*.

Παραγωγικότητα. Ορίζεται ως ο ρυθμός των κομματιών, κιβωτίων ή παλετών που επιλέγονται ανά ώρα. Δεδομένου ότι το πραγματικό χρονικό διάστημα που χρειάζεται για την απομάκρυνση του προϊόντος από το σημείο αποθήκευσής του τείνει να είναι σταθερό, ανεξάρτητα από τη χρησιμοποιούμενη μέθοδο συλλογής, η βελτίωση στην παραγωγικότητα συνήθως επιτυγχάνεται με μείωση των αποστάσεων που διανύει ο picker μεταξύ των επιλογών.

Χρόνος κύκλου των παραγγελιών (*Cycle Time*). Είναι το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί από τη στιγμή που θα παραδοθεί μια έτοιμη παραγγελία στο σημείο

φόρτωσης έως ότου καταφθάσει η επόμενη έτοιμη παραγγελία. Τα τελευταία χρόνια οι προσδοκίες των πελατών από τις επιχειρήσεις για αποστολή των προϊόντων ακόμα και την ίδια ημέρα, έχουν δώσει μεγάλη έμφαση στη μείωση του χρόνου παράδοσης των παραγγελιών από ημέρες σε ώρες ή και λεπτά. Η άμεση παράδοση των παραγγελιών προς συλλογή μέσα στην αποθήκη και οι μέθοδοι που παρέχουν την ταυτόχρονη συλλογή στοιχείων για μεγάλες παραγγελίες, είναι κάποιοι τρόποι για μείωση του κύκλου ζωής.

Ακρίβεια (Accuracy). Ανεξάρτητα από τον τύπο λειτουργίας της αποθήκης, η ακρίβεια είναι βασικός στόχος για κάθε επιχείρηση. Κάθε απόφαση που λαμβάνεται κατά το σχεδιασμό των εγκαταστάσεων αλλά και των λειτουργιών μιας αποθήκης επιδρά στην ακρίβεια, όπως:

- Η αρίθμηση των θέσεων αποθήκευσης
- Ο σχεδιασμός των εγγράφων παραγγελίας
- Η μέθοδος συλλογής των παραγγελιών
- Ο σχεδιασμός των ετικετών και της συσκευασίας των προϊόντων
- Ο εξοπλισμός της αποθήκης
- Οι συνθήκες φωτισμού

Τεχνολογίες που βοηθούν στην ακρίβεια περιλαμβάνουν pick-to-light systems και bar code scanners. Εκτός από την σχεδιαστική πτυχή της λειτουργίας συλλογής των παραγγελιών, η εκπαίδευση του προσωπικού και η υπευθυνότητα είναι ουσιαστικοί παράγοντες στην επίτευξη υψηλών επιπέδων ακρίβειας.

Συχνά οι στόχοι αυτοί μπορεί να μην ικανοποιούνται ταυτόχρονα. Μια μέθοδος που εστιάζει στην παραγωγικότητα μπορεί να μην παρέχει ικανοποιητικό χρόνο κύκλου των παραγγελιών ενώ μια μέθοδος που εστιάζει στην ακρίβεια μπορεί να υστερεί στην παραγωγικότητα.

2.4.2 Τρόποι συλλογής

Η συλλογή των παραγγελιών μπορεί να γίνει με τους εξής τρόπους:

Χειρωνακτικά: Η διαδικασία συλλογής παραγγελίας που αφορά έναν picker που χρησιμοποιεί τα χέρια του για να συλλέξει ένα ή περισσότερα τεμάχια από μια περιοχή.

Μηχανικά: Η διαδικασία συλλογής που κατευθύνεται από τον χειριστή και αναφέρεται στη συνεισφορά του εξοπλισμού διαχείρισης υλικών στην επιλογή, τη μεταφορά και τον προσδιορισμό της παραγγελίας.

Ημιαυτοματοποιημένα: Η διαδικασία συλλογής παραγγελίας στην οποία ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής κατευθύνει τη διαδικασία συλλογής κατά την οποία ο εξοπλισμός μεταφέρει απόθεμα στον διαλογέα σε ένα σταθμό. Ο διαλογέας στη συνέχεια ενημερώνει τον υπολογιστή.

Αυτοματοποιημένα: Η διαδικασία συλλογής παραγγελίας στην οποία ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής αυτοματοποιεί την λειτουργία της συλλογής κατευθύνοντας εξοπλισμό και ελεγκτές με σύστημα υπολογιστών σε πραγματικό χρόνο.

2.4.3 Παράγοντες

Υπάρχουν αρκετοί παράγοντες που επηρεάζουν την αποδοτικότητα της συλλογής των παραγγελιών. Αυτοί οι παράγοντες περιλαμβάνουν κυρίως: (1) τη διάταξη της αποθήκης, (2) την πολιτική αποθήκευσης, (3) τη μέθοδο συλλογής και ενοποίησης των προϊόντων και (4) τη μέθοδο καθορισμού της διαδρομής που θα ακολουθήσει ο picker για τη συλλογή των προϊόντων.

Οι μέθοδοι συλλογής και ενοποίησης των προϊόντων περιλαμβάνουν: *τη βασική μέθοδο συλλογής, τη συλλογή σε παρτίδες* (batch picking), *τη συλλογή σε ζώνες* (zone picking) και *τη συλλογή σε κύματα* (wave picking).

Οι μέθοδοι καθορισμού της διαδρομής (routing methods) προσδιορίζουν την ακολουθία με την οποία τα προϊόντα θα συλλεχθούν από τον picker. Δεδομένου ότι ο picker πρέπει να συλλέξει διάφορα προϊόντα σε συγκεκριμένες ποσότητες και από συγκεκριμένες θέσεις, πρέπει να καθοριστεί η σειρά με την οποία θα πρέπει να επισκεφτεί αυτές τις θέσεις προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί η απόσταση που διανύει.

2.4.4 Μέθοδοι Συλλογής και Ενοποίησης Παραγγελιών

Οι μέθοδοι συλλογής των παραγγελιών ποικίλλουν και το επίπεδο δυσκολίας στην επιλογή της καλύτερης μεθόδου εξαρτάται από τον τύπο της επιχείρησης. Οι παράγοντες που επηρεάζουν τις αποφάσεις σχετικά με τη μέθοδο συλλογής των παραγγελιών είναι:

- Τα χαρακτηριστικά των προϊόντων
- Ο συνολικός αριθμός παραγγελιών
- Ο αριθμός επιλογών ανά παραγγελία
- Η ποσότητα ανά παραγγελία
- Η συλλογή τεμαχίων, κιβωτίων ή παλέτας.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι διαφορές της συλλογής τεμαχίου, κιβωτίου και παλέτας.

Συλλογή τεμαχίων (piece picking). Περιγράφει συστήματα όπου επιλέγονται μεμονωμένα στοιχεία. Οι διαδικασίες συλλογής τεμαχίων έχουν συνήθως μια μεγάλη βάση σε SKU, μικρές ποσότητες ανά επιλογή και μικρό κύκλο ζωής. Οι επιχειρήσεις διανομής μέσω ταχυδρομείου είναι ένα παράδειγμα διαδικασίας συλλογής τεμαχίων. Ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται συνήθως για τις διαδικασίες τέτοιου τύπου είναι τα χειροκίνητα καρότσια μεταφοράς.

Συλλογή κιβωτίων (case picking). Κατά τη διαδικασία συλλογής κιβωτίων τα προϊόντα έχουν παρόμοια χαρακτηριστικά (σε αντίθεση με τη συλλογή τεμαχίων) ενώ ο αριθμός των SKU ανά συλλογή είναι μεγάλος. Ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείτε για τη συλλογή τεμαχίων αποτελείται κυρίως από ηλεκτροκίνητα οχήματα συλλογής.

Συλλογή παλέτας (pallet picking) Οι μέθοδοι συλλογής ανά παλέτα είναι συνήθως απλούστερες σε σχέση με τη συλλογή ανά τεμάχιο ή κιβώτιο. Ωστόσο, οι επιλογές όσον αφορά τον διαθέσιμο εξοπλισμό και την διαμόρφωση του χώρου αποθήκευσης είναι πολλές. Το πιο διαδεδομένο μέσο ανάκτησης και μεταφοράς παλετών είναι τα περνοφόρα ανυψωτικά μηχανήματα.

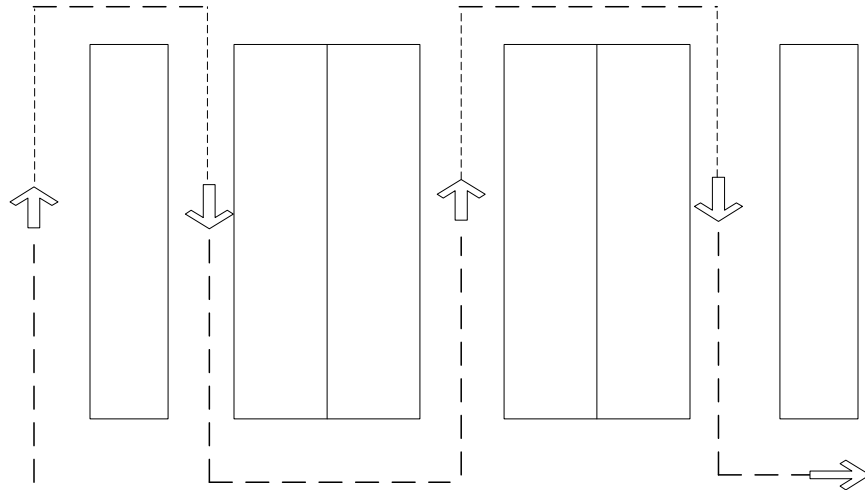
Για τη διαχείριση προϊόντων ή παραγγελιών με διαφορετικά χαρακτηριστικά απαιτείται συνήθως ένας συνδυασμός των μεθόδων συλλογής. Αυτό συνήθως συναντάται στις αποθήκες εμπορευμάτων διανομής, όπου τα αποθηκευμένα προϊόντα έχουν ως επί το πλείστον διαφορετικά χαρακτηριστικά και όγκο. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται οι τέσσερις βασικοί μέθοδοι συλλογής των παραγγελιών.

2.4.4.1 Βασική μέθοδος συλλογής (Basic order picking)

Στη βασική μέθοδο συλλογής παραγγελιών, το προϊόν αποθηκεύεται σε σταθερές θέσεις πάνω σε στατικά ράφια ή παλέτες. Ο picker επιλέγει μια παραγγελία τη φορά ακολουθώντας μια διαδρομή από πάνω έως κάτω για κάθε διάδρομο έως ότου συλλεχθεί ολόκληρη η παραγγελία. Ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται συνήθως περιλαμβάνει χειροκίνητα ή ηλεκτροκίνητα οχήματα συλλογής. Ο σχεδιασμός της διαδρομής που ακολουθεί ο picker θα πρέπει να είναι τέτοιος ώστε να καταλήγει κοντά στο σημείο φόρτωσης. Το έγγραφο της παραγγελίας θα πρέπει να έχει ταξινομημένα τα προϊόντα με την ίδια σειρά όπως ακριβώς τα επιλέγει ο picker ακολουθώντας την συγκεκριμένη διαδρομή.

Η βασική μέθοδος συλλογής παραγγελιών είναι η πιο διαδεδομένη για διαδικασίες συλλογής ανά τεμάχιο ή ανά κιβώτιο με συνολικά μικρό αριθμό παραγγελιών και μεγάλο αριθμό επιλογών ανά παραγγελία. Η μέθοδος αυτή δεν ενδείκνυται για διαδικασίες με λίγες επιλογές ανά παραγγελία ή για μεγάλο αριθμό παραγγελιών. Στην πρώτη περίπτωση, η διαδρομή του picker θα ήταν μεγάλη ενώ στην δεύτερη, η πιθανή συμφόρηση στους διαδρόμους από θα είχε ως αποτέλεσμα την επιβράδυνση

της όλης διαδικασίας. Η μέθοδος αυτή δεν μπορεί να εφαρμοστεί στην συλλογή παλετών λόγω του ότι είναι δυνατή μόνο μια επιλογή ανά δρομολόγιο.



Σχήμα 2.1 Βασική μέθοδος συλλογής

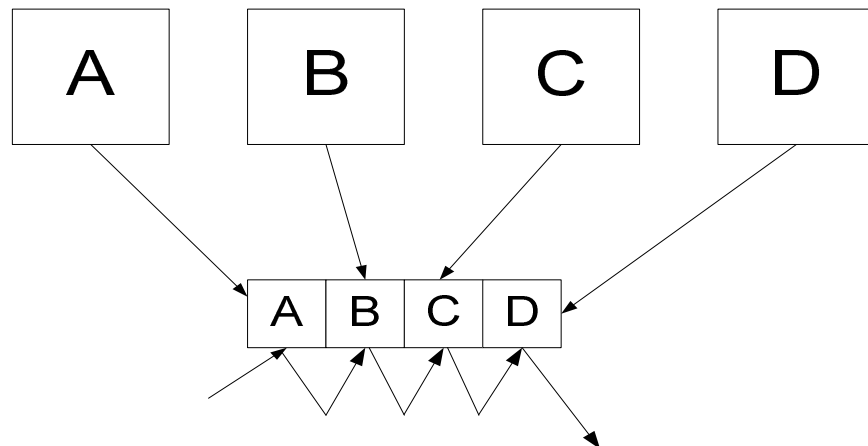
2.4.4.2 Συλλογή σε παρτίδες (Batch picking)

Σε αυτή τη μέθοδο, πολλαπλές παραγγελίες ομαδοποιούνται σε μικρές παρτίδες (σχήμα 2.2). Ο picker επιλέγει όλες τις παραγγελίες με ένα πέρασμα, χρησιμοποιώντας μια λίστα συγχώνευσης. Συνήθως ο picker χρησιμοποιεί ένα πολύ-επίπεδο καρότσι συλλογής διαχωρίζοντας την κάθε παραγγελία που μεταφέρει. Κάθε παρτίδα περιλαμβάνει περίπου 4 έως 12 παραγγελίες ανάλογα με τον αριθμό των επιλογών ανά παραγγελία. Τα συστήματα συλλογής ανά παρτίδα μπορούν να χρησιμοποιήσουν προγράμματα για την ενοποίηση παραγγελιών που περιέχουν ίδια στοιχεία. Σε διαδικασίες με λίγες επιλογές ανά παραγγελία, η μέθοδος αυτή μπορεί να μειώσει αρκετά το χρόνο συλλογής επιτρέποντας στον picker να κάνει πρόσθετες επιλογές ενώ βρίσκεται στην ίδια περιοχή.

Δεδομένου ότι επιλέγονται συγχρόνως πολλαπλές παραγγελίες, απαιτούνται συστήματα και διαδικασίες που να αποτρέπουν τη μίξη των παραγγελιών. Σε πολυάσχολες διαδικασίες, η συλλογή ανά παρτίδες χρησιμοποιείται συχνά από κοινού

με την συλλογή κατά ζώνες και με χρήση αυτοματοποιημένου εξοπλισμού. Προκειμένου να επιτευχθεί η μέγιστη παραγωγικότητα στις διαδικασίες συλλογής ανά παρτίδα, οι παραγγελίες πρέπει να συσσωρευτούν στο σύστημα έως ότου να υπάρξουν αρκετές παρόμοιες επιλογές για να δημιουργήσουν τις παρτίδες. Αυτή η καθυστέρηση όμως μπορεί να μην είναι αποδεκτή σε διαδικασίες ημερήσιας αποστολής.

Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται κυρίως στη συλλογή τεμαχίων ενώ σπανίως για τη συλλογή κιβωτίων. Ο λόγος που συμβαίνει αυτό είναι ο σχετικά μεγάλος όγκος των κιβωτίων και η αδυναμία του μέσου μεταφοράς να συλλέξει πολλαπλές παραγγελίες. Η μέθοδος αυτή δεν έχει εφαρμογή στη συλλογή παλέτας λόγω του ότι εκτελείται μια μόνο επιλογή ανά δρομολόγιο.



Σχήμα 2.2 Συλλογή σε παρτίδες

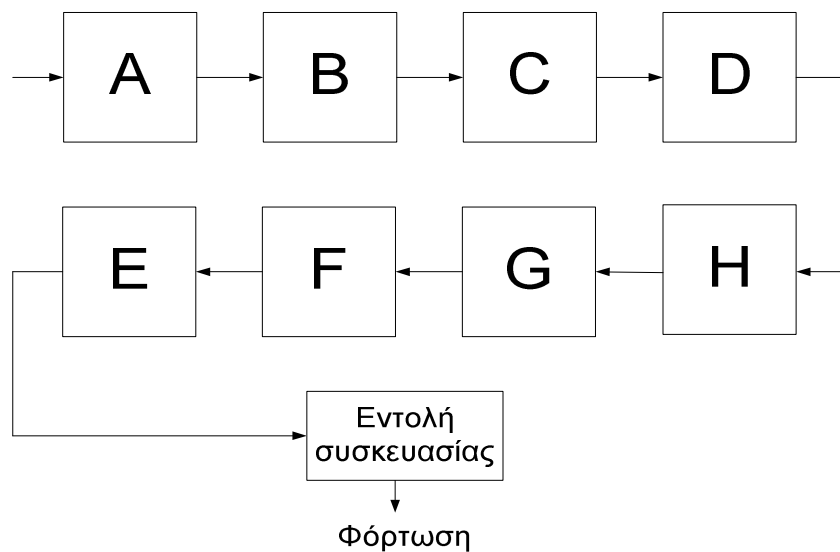
2.4.4.3 Συλλογή σε ζώνες (Zone picking)

Με τη μέθοδο αυτή η περιοχή αποθήκευσης χωρίζεται σε μεμονωμένες περιοχές. Σε κάθε picker αντιστοιχεί μια συγκεκριμένη ζώνη όπου μπορεί να συλλέγει τεμάχια μόνο από αυτή. Οι παραγγελίες μεταφέρονται από τη μια ζώνη στην επόμενη μόνο όταν η συλλογή από την προηγούμενη έχει ολοκληρωθεί (pick-and-pass) (σχήμα 2.3). Συνήθως, χρησιμοποιούνται συστήματα μεταφοράς για να κινήσουν τις παραγγελίες από τη μια ζώνη στην άλλη.

Στη μέθοδο αυτή είναι σημαντικό να υπάρχει μια ισορροπία του αριθμού των επιλογών από ζώνη σε ζώνη έτσι ώστε να διατηρείται μια συνεχής ροή των υλικών. Οι ζώνες συνήθως σχηματίζονται για να εξυπηρετούν αρκετές επιλογές από ένα ή δυο picker. Για την επίτευξη υψηλής παραγωγικότητας είναι πολύ σημαντική η δημιουργία γρήγορων περιοχών συλλογής κοντά στον μεταφορέα.

Η συλλογή κατά ζώνες είναι πιο αποτελεσματική σε διαδικασίες με μεγάλο συνολικό αριθμό SKU και παραγγελιών και με σχετικά μικρό αριθμό συλλογών ανά παραγγελία. Επίσης οι επιμέρους ζώνες παρέχουν τη δυνατότητα για χρήση εξειδικευμένων τεχνικών συλλογής, όπως για παράδειγμα τη χρήση αυτοματοποιημένων συστημάτων διαχείρισης σε μια ζώνη και τον χειρωνακτικό χειρισμό σε μια άλλη.

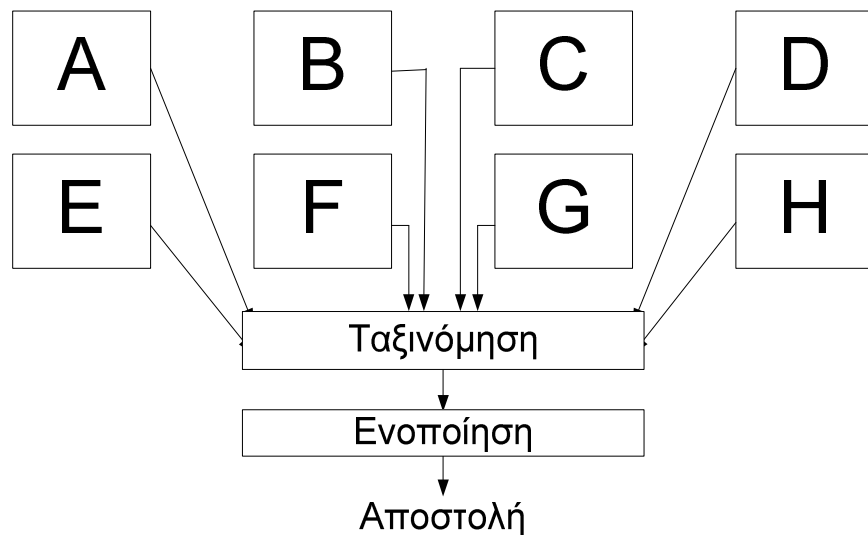
Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται κυρίως στην συναρμολόγηση τεμαχίων, ενώ συναντάται και σε μεγάλης έκτασης αποθήκες εμπορευμάτων για τη μεταφορά κιβωτίων ή παλετών.



Σχήμα 2.3 Συλλογή σε ζώνες

2.4.4.4 Συλλογή σε κύματα (Wave picking)

Είναι μια παραλλαγή της συλλογής σε ζώνες και σε παρτίδες με το χαρακτηριστικό ότι οι παραγγελίες δεν κινούνται από μια ζώνη προς την επόμενη. Οι παραγγελίες από τις επιμέρους ζώνες επιλέγονται συγχρόνως και στη συνέχεια τα στοιχεία ταξινομούνται και ενοποιούνται σε ξεχωριστές παραγγελίες (σχήμα 2.4). Η συλλογή κατά κύματα είναι η γρηγορότερη μέθοδος (μικρότερος κύκλος ζωής) για τη συλλογή παραγγελιών με διαφορετικά στοιχεία. Ωστόσο η ταξινόμηση και η διαδικασία ενοποίησης μπορεί να είναι περίπλοκη. Οι διαδικασίες συλλογής τεμαχίων ή κιβωτίων, με μεγάλο συνολικό αριθμό SKU και σχετικά πολλές συλλογές ανά παραγγελία μπορούν να ωφεληθούν από τη συγκεκριμένη μέθοδο.



Σχήμα 2.4 Συλλογή σε κύματα

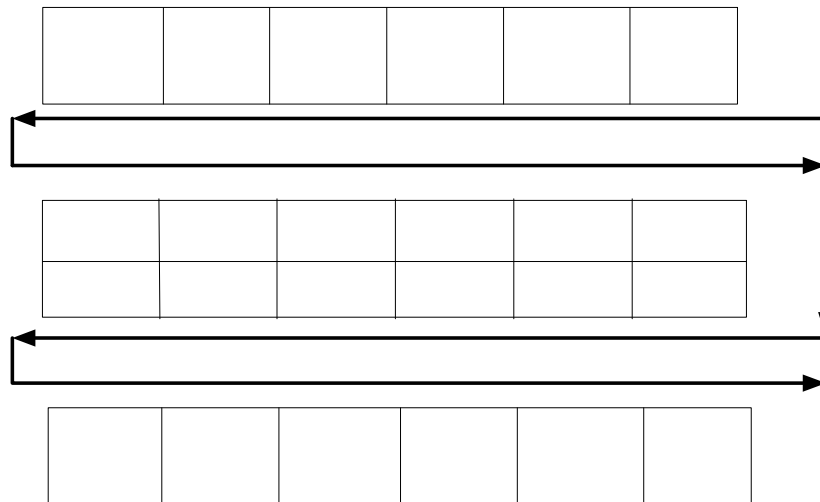
Basic Order Picking	Συνολικές Παραγγελίες:	Χαμηλός
	Συλλογές ανά Παραγγελία:	Μέτριος προς Υψηλός
Batch Picking	Συνολικές Παραγγελίες:	Χαμηλός προς Υψηλός
	Συλλογές ανά Παραγγελία:	Χαμηλός
Zone Picking	Συνολικές Παραγγελίες:	Σχετικά Πολλές
	Συλλογές ανά Παραγγελία:	Χαμηλός προς Μέτριος
Wave Picking	Συνολικές Παραγγελίες:	Μέτριος προς Υψηλός
	Συλλογές ανά Παραγγελία:	Μέτριος προς Υψηλός

Σχήμα 2.5. Μέθοδοι συλλογής παραγγελιών

2.4.5 Πολιτικές Δρομολογίου (Routing Policies)

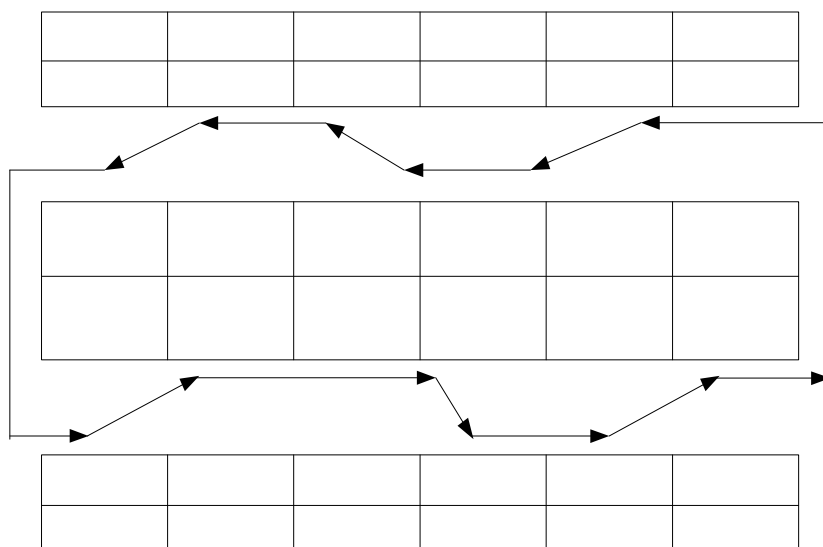
Προσδιορίζουν την διαδρομή που θα ακολουθήσει ο picker για την εκτέλεση της παραγγελίας και συγκεκριμένα την σειρά με την οποία θα επιλέξει τα προϊόντα. Η βέλτιστη διαδρομή είναι αυτή που ελαχιστοποιεί την συνολική απόσταση και επομένως τον χρόνο ολοκλήρωσης της παραγγελίας. Στην πράξη χρησιμοποιούνται κάποιες εμπειρικές μέθοδοι με σκοπό τον προσδιορισμό της βέλτιστης αυτής διαδρομής. Αυτές οι μέθοδοι περιλαμβάνουν:

Τη συλλογή **απλής διαδρομής** (σχήμα 2.5) όπου ο picker συλλέγει από τη μια πλευρά του διαδρόμου σε διαδοχικές θέσεις πάνω και κάτω για κάθε διάδρομο. Χρησιμοποιείται όταν υπάρχει μεγάλος αριθμός ειδών ανά παραγγελία, πολλές μονάδες ειδών ή επιλογές ανά διάδρομο και για μικρές ποσότητες για κάθε είδος που περιέχεται στην παραγγελία.



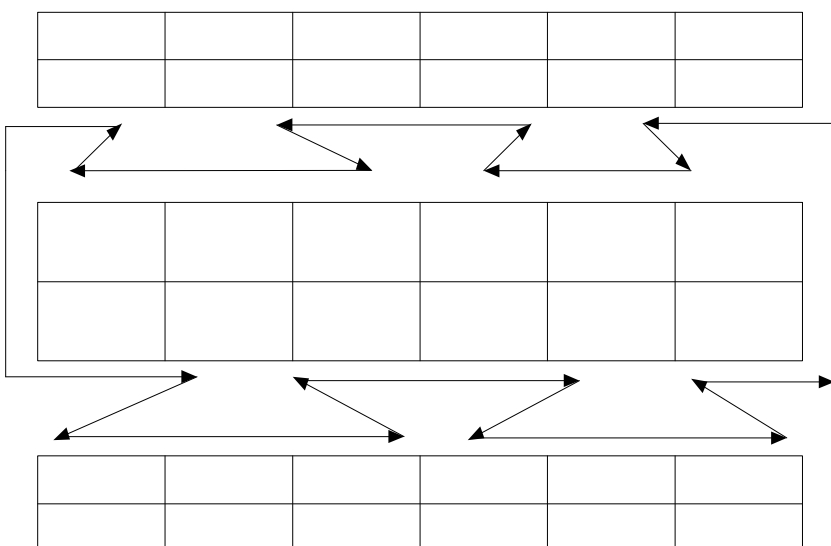
Σχήμα 2.5 Συλλογή απλής διαδρομής

Τη συλλογή **διαγώνιας διαδρομής** όπου ο picker επιλέγει και από τις δυο πλευρές ενός διαδρόμου πηγαίνοντας από πλευρά σε πλευρά (σχήμα 2.6). Χρησιμοποιείτε όταν υπάρχει μικρός αριθμός ειδών ανά παραγγελία και όταν συλλέγεται μικρός αριθμός τεμαχίων από κάθε διάδρομο



Σχήμα 2.5 Συλλογή διαγώνιας διαδρομής

Τη συλλογή **διαδρομής «Z»** όπου ο picker επιλέγει προϊόντα κινούμενος από πλευρά σε πλευρά κάθε διαδρόμου όπως φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί. Χρησιμοποιείτε όταν συλλέγονται πολλά είδη και σε μεγάλη ποσότητα ανά διάδρομο. Με αυτό το τρόπο επιτυγχάνεται αυξημένη παραγωγικότητα και μειωμένος χρόνος κίνησης.



Σχήμα 2.6 Συλλογή διαδρομής «Z»

2.4.6 Πολιτικές αποθήκευσης (storage policies)

Η πολιτική αποθήκευσης ορίζει τις θέσεις που θα τοποθετηθούν τα προϊόντα στην αποθήκη. Η τοποθέτηση μπορεί να γίνει **τυχαία** ή με βάση τα χαρακτηριστικά των προϊόντων (τοποθέτηση κατά ομάδες). Επίσης τα προϊόντα μπορούν να τοποθετηθούν ανάλογα με τον **όγκο συλλογής τους**.

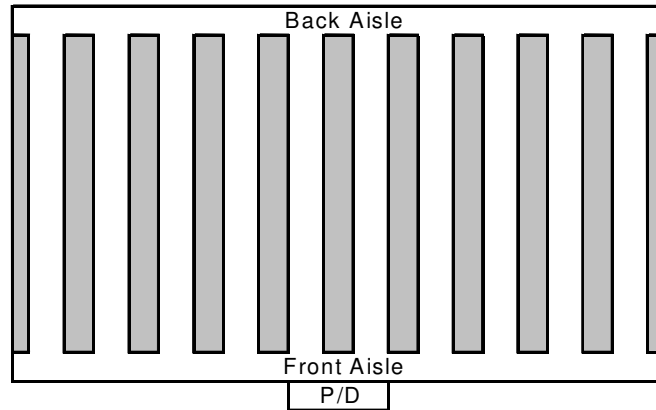
2.3.6.1 Τυχαία αποθήκευση

Τα πλεονεκτήματα της τυχαίας αποθήκευσης είναι η ομοιόμορφη εκμετάλλευση της αποθήκης και ο μη συνωστισμός στους διαδρόμους της. Το βασικό μειονέκτημα της τυχαίας αποθήκευσης είναι η μεγάλη απόσταση που διανύει ο picker κατά την συλλογή της παραγγελίας διασχίζοντας όλη την αποθήκη. Η τυχαία αποθήκευση είναι μια κοινή πρακτική για πολλές αποθήκες. Η τεχνική αυτή εφαρμόζεται παρόλο του ότι έχει σαν αποτέλεσμα ο picker να διανύει μεγαλύτερες αποστάσεις σε σύγκριση με την αποθήκευση με βάση τον όγκο συλλογής.

2.3.6.1 Αποθήκευση με βάση τον όγκο συλλογής

Στην αποθήκευση με βάση τον όγκο συλλογής, τα προϊόντα με τη μεγαλύτερη ζήτηση τοποθετούνται κοντά στον χώρο φόρτωσης/εκφόρτωσης έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται η διαδρομή του picker. Πολύ σπάνια η ζήτηση των προϊόντων είναι γνωστή με βεβαιότητα γι αυτό τα προϊόντα τοποθετούνται με βάση την προσδοκώμενη ζήτηση. Τα πλεονεκτήματα της αποθήκευσης με βάση τον όγκο συλλογής είναι η μείωση του χρόνου και της απόστασης που διανύει ο picker. Στα μειονεκτήματα περιλαμβάνεται η μη αξιοποίηση όλης της αποθήκης καθώς και η πιθανότητα να παρατηρηθεί συνωστισμός στους διαδρόμους της.

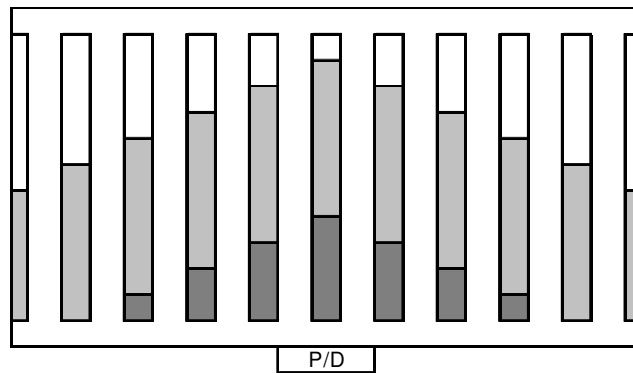
Στη συνέχεια, αναλύονται οι τρεις πιο διαδεδομένοι τρόποι αποθήκευσης των προϊόντων με βάση τον όγκο συλλογής τους και παρουσιάζονται γραφικά οι θέσεις των προϊόντων για μια τυπική αποθήκη (Σχήμα 2.7). Με σκούρο χρώμα χαρακτηρίζονται τα προϊόντα υψηλής ζήτησης, με γκρι τα προϊόντα μεσαίας ζήτησης και με λευκό τα προϊόντα χαμηλής ζήτησης.



Σχήμα 2.7 Σχέδιο τυπικής αποθήκης

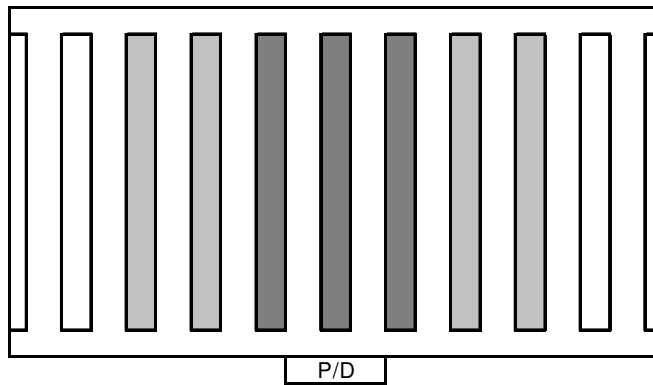
A) Διαγώνια αποθήκευση

Τα προϊόντα αποθηκεύονται σε διαγώνιο σχηματισμό. Στην περίπτωση αυτή τα προϊόντα μεγάλης ζήτησης να τοποθετούνται κοντά στο σημείο φόρτωσης/εκφόρτωσης ενώ τα προϊόντα με την μικρότερη ζήτηση στις πιο μακρινές περιοχές από το σημείο αυτό.



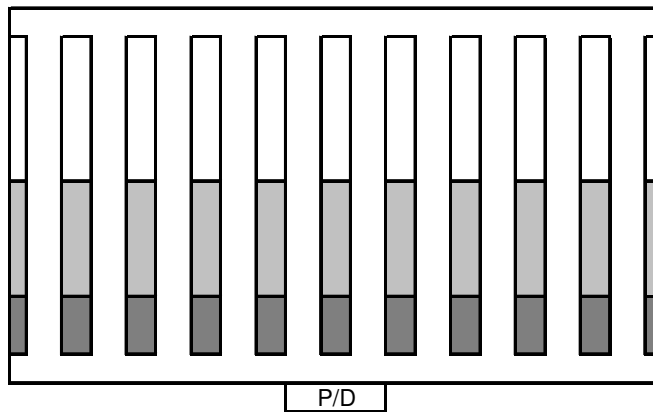
Σχήμα 2.8. Διαγώνιος αποθήκευση

B) **Εντός των διαδρόμων** όπου τα προϊόντα ανάλογα με την ζήτηση τους τοποθετούνται σε διαδρόμους, με τα προϊόντα μεγάλης ζήτησης να αποθηκεύονται στον διάδρομο που βρίσκεται πιο κοντά στο σημείο φόρτωσης/εκφόρτωσης ενώ τα προϊόντα με τη μικρότερη ζήτηση στους πιο απομακρυσμένους διαδρόμους από το σημείο αυτό.



Σχήμα 2.9 Αποθήκευση εντός των διαδρόμων

Γ) Αποθήκευση **κατά μήκος των διαδρόμων** όπου τα προϊόντα με τη μεγαλύτερη κίνηση τοποθετούνται στα κοντινότερα σημεία των διαδρόμων από το σημείο φόρτωσης ενώ τα προϊόντα με τη μικρότερη ζήτηση στα πιο απομακρυσμένα σημεία



Σχήμα 2.10 Αποθήκευση κατά μήκος των διαδρόμων

Συμπερασματικά, η συλλογή των παραγγελιών χαρακτηρίζεται ως μια από τις πιο δαπανηρές λειτουργίες που διεκπεραιώνονται στις αποθήκες. Οι παραγγελίες προς συλλογή βασίζονται στη ζήτηση των αγαθών είτε από τους πελάτες είτε από τα εργοστάσια παραγωγής. Η αποδοτικότητα και ο χρόνος ολοκλήρωσης των παραγγελιών εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τη διάταξη της αποθήκης, την

πολιτική αποθήκευσης των προϊόντων, τη μέθοδο συλλογής και τη διαδρομή που ακολουθεί ο εργαζόμενος διασχίζοντας τους διαδρόμους της αποθήκης.

Πρόσφατα, νέες τεχνικές αποθήκευσης έχουν αναπτυχθεί και η διάφορα τους έγκειται στο ότι τα προϊόντα δεν αποθηκεύονται σε προκαθορισμένες θέσεις αλλά σύμφωνα με τη χρονική στιγμή που πρόκειται να ανακτηθούν. Η αλλαγή των θέσεων των προϊόντων γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε οι παραγγελίες και όχι τα προϊόντα να αποθηκεύονται σε συγκεκριμένες θέσεις. Ωστόσο, ο καθορισμός των θέσεων αποθήκευσης των προϊόντων είναι μια ιδιαιτέρως πολύπλοκη διαδικασία καθώς η μορφή των παραγγελιών συνήθως δεν είναι σταθερή. Η «δυναμική», όπως χαρακτηρίζεται, αποθήκευση των προϊόντων μπορεί να επιφέρει σημαντική μείωση της συνολικής απόστασης που διανύει ο εργαζόμενος για την εκτέλεση των παραγγελιών και κατά συνέπεια συντομότερους χρόνους παράδοσης των αγαθών στους πελάτες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Η ΑΠΟΘΗΚΗ ΤΗΣ ΕΤΑΙΡΙΑΣ

3.1 Γενικά

Η εταιρία διαθέτει 26 καταστήματα super-market τα οποία εφοδιάζονται από μια κεντρική αποθήκη. Η αποθήκη εκτός από την τροφοδοσία των καταστημάτων της εταιρίας, προμηθεύει εμπόρους και άλλα καταστήματα της πόλης. Οι βασικές λειτουργίες της αποθήκης, όπως και στις περισσότερες αποθήκες εμπορευμάτων είναι: Η παραλαβή, η αποθήκευση, η συλλογή και η διανομή των προϊόντων στα καταστήματα.

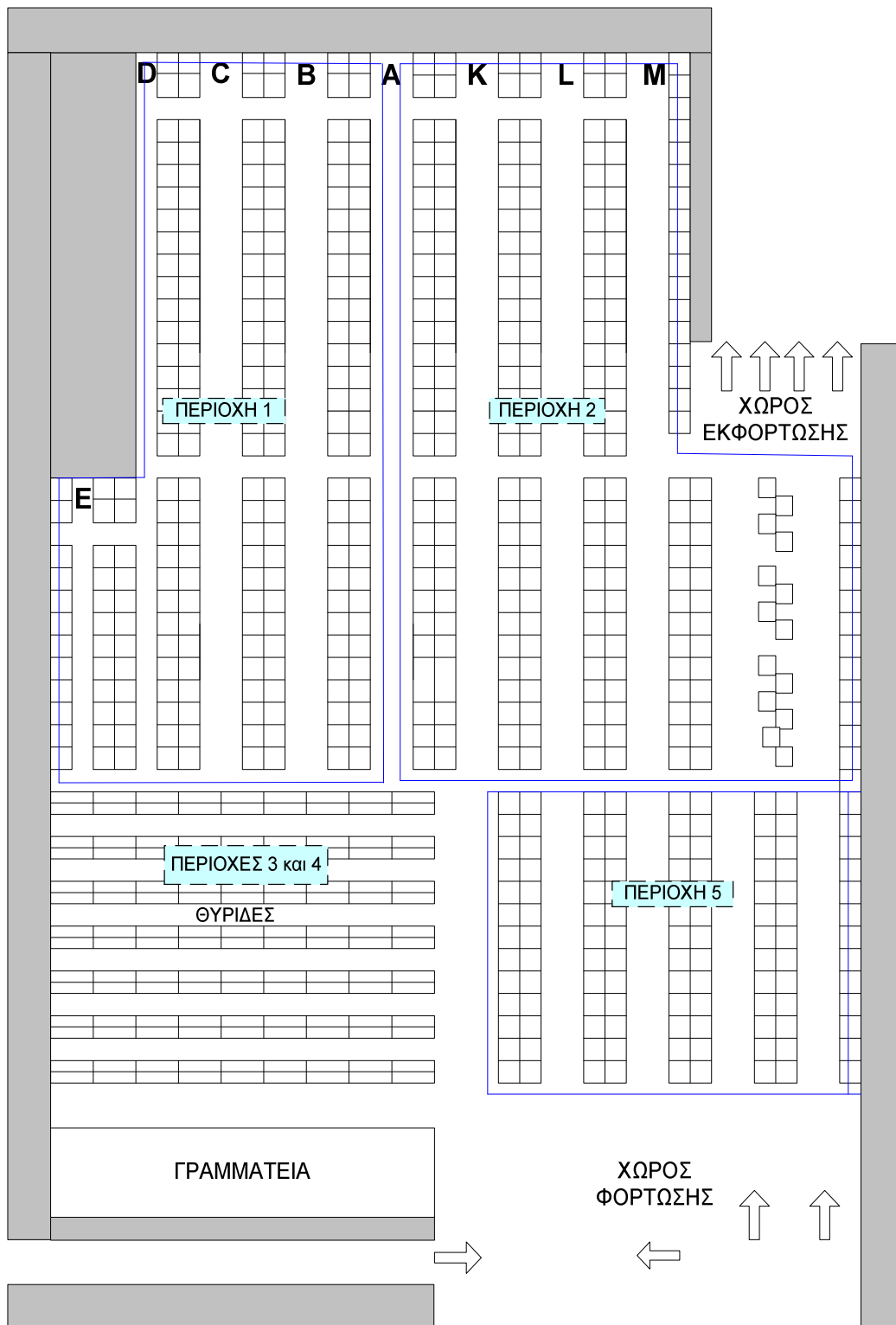
Το ωράριο λειτουργίας της αποθήκης είναι από τις 06:00 έως τις 13:00. Σε αυτό το χρονικό διάστημα θα πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί οι παραπάνω δραστηριότητες. Από το σύνολο των καταστημάτων της εταιρίας, τα μισά εφοδιάζονται τη μια ημέρα και τα υπόλοιπα την επομένη.

Η αποθήκη έχει εμβαδόν 5 στρέμματα. Την έκταση αυτή καταλαμβάνουν οι χώροι φόρτωσης / εκφόρτωσης και ο στατικός και κινούμενος εξοπλισμός. Στην αποθήκη υπάρχουν πέντε ράμπες όπου γίνεται η παραλαβή των προϊόντων από τα φορτηγά των προμηθευτών και τέσσερις ράμπες για την αποστολή των προϊόντων μέσω των φορτηγών της εταιρίας. Η ράμπα ενσωματώνει πάνω της ράγες έτσι ώστε να συγκρατεί τα οχήματα μεταφοράς των φορτίων με ακρίβεια. Έχει τη δυνατότητα κίνησης προς τα πάνω και κάτω, μέσω υδραυλικής πίεσης για να ευθυγραμμίζεται με την πόρτα του φορτηγού και η δυναμικότητα της υπολογίζεται στους 18 τόνους. Στην επόμενη σελίδα παρουσιάζεται το σχέδιο της αποθήκης.

Η αποθήκευση των προϊόντων γίνεται σε μεταλλικά ράφια και θυρίδες. Τα ράφια, που εκμεταλλεύονται τον μεγαλύτερο όγκο της αποθήκης, έχουν ύψος 8 μέτρα και διαιρούνται κατά μήκος και κατά ύψος σε ίσα τμήματα (κελιά αποθήκευσης). Το πλάτος κάθε κελιού είναι λίγο μεγαλύτερο από το πλάτος μιας παλέτας, πάνω στην οποία τοποθετούνται τα προϊόντα. Κατά ύψος, τα ράφια χωρίζονται σε 4 κελιά. Στα δυο κοντινότερα από το έδαφος κελιά αποθηκεύονται δυο διαφορετικά προϊόντα, ενώ τα υπόλοιπα δυο χρησιμεύουν ως βοηθητικές θέσεις αποθήκευσης των δυο αυτών προϊόντων.

Οι θυρίδες αποθήκευσης χωρίζονται και αυτές σε 4 ίσα τμήματα και χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση προϊόντων μικρότερου όγκου. Στην αποθήκη υπάρχουν δυο όροφοι αποθήκευσης σε θυρίδες. Η πρόσβαση στον επάνω όροφο γίνεται είτε με τις σκάλες, είτε με έναν ανελκυστήρα. Ο συνολικός αριθμός κελιών αποθήκευσης της αποθήκης είναι 12000.

Για τη μεταφορά και τοποθέτηση των προϊόντων στην αποθήκη χρησιμοποιούνται συνολικά δώδεκα ηλεκτροκίνητα μηχανήματα. Από αυτά, τα πέντε είναι περονοφόρα ανυψωτικά (lift trucks) και τα επτά είναι μηχανήματα picking παραγγελίας. Υπάρχουν επίσης και αρκετά χειροκίνητα οχήματα (καλαθούρες) που χρησιμοποιούνται κυρίως για την μεταφορά και τοποθέτηση των προϊόντων στις θυρίδες. Στην περιοχή αυτή της αποθήκης οι διάδρομοι είναι αρκετά περιορισμένοι και δεν ενδείκνυται η χρήση διαφορετικού εξοπλισμού, ειδικά για την μετακίνηση των προϊόντων στον επάνω όροφο.



Σχήμα 3.1. Σχέδιο αποθήκης

Τα προϊόντα της αποθήκης ταυτοποιούνται και αναγνωρίζονται από ένα μοναδικό ραβδωτό κώδικα (κωδικός είδους), ο οποίος είναι ενσωματωμένος πάνω στη συσκευασία τους. Τα προϊόντα που προμηθεύεται η αποθήκη έρχονται πολύ συχνά με διάφορες προσφορές ή εκπτώσεις στην τιμή τους και επομένως με διαφορετικό κωδικό είδους. Η μηχανογράφηση της εταιρίας για την καλύτερη διαχείριση των προϊόντων, εκτός από τον κωδικό είδους ορίζει και έναν δεύτερο κωδικό τον κωδικό master. Αυτός ο κωδικός είναι κοινός για προϊόντα της ίδιας εταιρίας με τα ίδια χαρακτηριστικά συσκευασίας, ανεξάρτητα από τις διάφορες πρόσφορες ή εκπτώσεις. Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζουμε τρία προϊόντα (κωδικούς είδους) της αποθήκης με κοινό master κωδικό

κωδικός είδους	κωδικός master	περιγραφή είδους
65131	3064	ΚΑΦΕΣ JACOBS KRONUNG 500ΓΡ.+ΔΩΡΟ/8
3064	3064	ΚΑΦΕΣ JACOBS KRONUNG 500ΓΡ/12
78040	3064	ΚΑΦΕΣ JACOBS KRONUNG 500ΓΡ.-0.88EUR

Πίνακας 1. Κωδικοί είδους και master των προϊόντων

3.2 Διαδικασία παραλαβής

Η διαδικασία παραλαβής των προϊόντων ξεκινά με την έναρξη της λειτουργίας της αποθήκης, στις 6 το πρωί. Η ποσότητα και το είδος των προϊόντων που πρόκειται να παραληφθούν προσδιορίζονται από την παραγγελία που έχει γίνει από τον διευθυντή της αποθήκης. Σε περίπτωση που η αποθήκη πρόκειται να προμηθευτεί κάποιο νέο προϊόν και επομένως ένα νέο κωδικό, ο υπεύθυνος της αποθήκης καταγράφει κατά την παραγγελία τα φυσικά χαρακτηριστικά του νέου προϊόντος, τον αριθμό τεμαχίων ανά πακέτο και τον κωδικό. Στη συνέχεια γίνεται η εισαγωγή των νέων δεδομένων στο σύστημα.

Κατά τη διαδικασία παραλαβής, ένας υπάλληλος της αποθήκης είναι υπεύθυνος για την επαλήθευση του φορτίου σύμφωνα με την παραγγελία που έχει γίνει. Κατόπιν, πραγματοποιείται επιθεώρηση του φορτίου η οποία περιλαμβάνει ποιοτικό και

ποσοτικό έλεγχο. Στην περίπτωση που υπάρχουν ελλείψεις, ζημιές ή απώλειες στο φορτίο, αυτές καταγράφονται και ακυρώνεται η παραλαβή. Όταν ολοκληρωθεί ο έλεγχος του φορτίου, ο υπάλληλος χρησιμοποιώντας μια συσκευή αναγνώρισης ραβδωτού κώδικα ενημερώνει το σύστημα για την ποσότητα και το είδος του φορτίου που παραλήφθηκε. Αν το μέσο αποθήκευσης που χρησιμοποιεί η αποθήκη (παλέτα) διαφέρει από αυτό των εισερχόμενων προϊόντων, το φορτίο θα πρέπει να ξεπακεταριστεί και να τοποθετηθεί σε παλέτες της αποθήκης. Ακολουθεί η ταξινόμηση του φορτίου όπου τα προϊόντα ανάλογα με τη κατηγορία που ανήκουν συγκεντρώνονται και τοποθετούνται πάνω στο μέσο μεταφοράς. Με τον τρόπο αυτό, αφενός πληρούνται οι κανονισμοί HACCP (παράρτημα 1) που υποδεικνύουν τη μεταφορά τροφίμων χωριστά από τα μη τρόφιμα και αφετέρου, δημιουργούνται μονάδες φορτίου με το μέγιστο δυνατό μέγεθος.

3.3 Αποθήκευση

Η μετακίνηση των τεμαχίων στην αποθήκη είναι η συνέχιση των ενεργειών της διαδικασίας εκφόρτωσης και παραλαβής που περιγράφεται παραπάνω. Για την τοποθέτηση των προϊόντων στα ράφια απασχολούνται 5 εργαζόμενοι. Η μετακίνηση των παλετών γίνεται είτε με χρήση ανυψωτικού (lift truck), είτε με μηχανήμα picking παραγγελίας. Όταν ο όγκος των προϊόντων δεν δικαιολογεί παλέτες ή πρόκειται για προϊόντα που αποθηκεύονται στις θυρίδες, η μετακίνηση των κιβωτίων γίνεται με χρήση χειροκίνητων οχημάτων (καλαθούνες).

Η κατηγοριοποίηση και ο διαχωρισμός των προϊόντων μέσα στην αποθήκη γίνεται αρχικά σε τρόφιμα και μη τρόφιμα. Με τον διαχωρισμό αυτό πληρούνται οι προϋποθέσεις για ασφαλή αποθήκευση των τροφίμων σύμφωνα με τους κανονισμούς HACCP. Οι κανονισμοί αυτοί απαγορεύουν την αποθήκευση τροφίμων και μη τροφίμων στα ίδια ράφια των διαδρόμων. Επιπλέον, η αποθήκη είναι χωρισμένη σε 5 περιοχές όπου σε κάθε μια από αυτές τοποθετούνται προϊόντα που ανήκουν στην ίδια κατηγορία (π.χ «Απορρυπαντικά-Απολυμαντικά», «Αναψυκτικά-Χυμοί»κ.α). Επίσης, σε κάθε περιοχή της αποθήκης τα προϊόντα τοποθετούνται στα ράφια ανάλογα με την ομάδα στην οποία ανήκουν. Για παράδειγμα δυο ομάδες προϊόντων της κατηγορίας «αναψυκτικά-χυμοί» είναι οι «χυμοί συμπυκνωμένοι» και «κουτί 330 γρ.»

3.4 Συλλογή των Παραγγελιών

Η διαδικασία της συλλογής και διανομής των παραγγελιών απασχολεί δέκα εργαζόμενους της αποθήκης. Οι παραγγελίες που πρόκειται να ετοιμαστούν και να σταλούν λαμβάνονται στην γραμματεία της αποθήκης από τα καταστήματα super market μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή.

Για την εκτέλεση των παραγγελιών, κάθε picker συλλέγει προϊόντα από μια συγκεκριμένη περιοχή της αποθήκης (wave picking). Αρχικά λαμβάνει από την γραμματεία ένα έγγραφο που περιέχει το είδος και την ποσότητα των προϊόντων που θα πρέπει να συλλέξει από την περιοχή της αποθήκης που του έχει οριστεί. Επίσης στο έγγραφο αυτό αναγράφεται ο διάδρομος και η ακριβής τοποθεσία αποθήκευσης (κελί) του κάθε προϊόντος. Ένα τέτοιο έγγραφο παραγγελίας παρουσιάζεται στο παράρτημα 2.

Παρατηρούμε πως τα προϊόντα είναι ταξινομημένα κατά αύξοντα αριθμό θέσης των προϊόντων. Ο picker, αφού παραλάβει από τη γραμματεία τη λίστα με τα προϊόντα που θα πρέπει να συλλέξει, κατευθύνεται προς την περιοχή της αποθήκης. Ανάλογα με την περιοχή συλλογής, ο picker επιλέγει και το κατάλληλο μέσο μεταφοράς και καθοδηγούμενος από τη λίστα που κρατά στα χέρια του, ξεκινά τη διαδικασία συλλογής. Στο επόμενο σχήμα φαίνεται ο τρόπος αρίθμησης των κελιών αποθήκευσης.

16	12
15	11
14	10
13	09
08	04
07	03
06	02
05	01

16	12
15	11
14	10
13	09
08	04
07	03
06	02
05	01

Σχήμα 3.2 Αρίθμηση κελιών αποθήκευσης

Παρατηρούμε ότι τα κελιά αποθήκευσης είναι αριθμημένα με τέτοιο τρόπο ώστε ο picker κατά τη συλλογή των προϊόντων να εκτελεί διαδρομή τύπου ‘Ζ’. Όπως φαίνεται και στο σχήμα 3.1, η αποθήκη είναι χωρισμένη κατά μήκος των ραφιών σε περιοχές. Σε κάθε περιοχή τα προϊόντα τοποθετούνται ανάλογα με την ομάδα που ανήκουν. Στο παραπάνω σχήμα τα κελιά αποθήκευσης με διαφορετικό χρώμα αντιπροσωπεύουν θέσεις αποθήκευσης προϊόντων διαφορετικής ομάδας. Με αυτό το τρόπο αρίθμησης και επιλογής των προϊόντων αποφεύγεται η ανάμιξη προϊόντων διαφορετικών ομάδων (πχ. «οινοπνευματώδη» και καφέδες») και δημιουργείται ένα ομοιόμορφο φορτίο μεταφοράς. Αυτό διευκολύνει τόσο την φόρτωση των προϊόντων στο μέσο μεταφοράς, όσο και την μετέπειτα τοποθέτηση των προϊόντων στα ράφια των super market.

Όταν ολοκληρωθεί η συλλογή των προϊόντων ή δεν υπάρχει η δυνατότητα για περαιτέρω φόρτωση του μέσου μεταφοράς, ο picker κατευθύνεται προς το σημείο φόρτωσης. Εκεί τοποθετείται μια μεμβράνη γύρω από τα κιβώτια για την συγκράτηση τους με τη μονάδα μεταφοράς (παλέτα, καρότσι). Με αυτό το τρόπο διασφαλίζεται η ακεραιότητα του φορτίου κατά τη μεταφορά του στα καταστήματα. Πάνω στη μεμβράνη επικολλάτε ένα χαρτί στο οποίο αναγράφεται το κατάστημα προορισμού και το όνομα του picker. Στη συνέχεια το φορτίο τοποθετείται στο φορτηγό. Όταν συλλεχθούν και ετοιμαστούν τα φορτία από όλες τις περιοχές της αποθήκης, το φορτηγό είναι έτοιμο για αναχώρηση και παράδοση των προϊόντων στο κατάστημα προορισμού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΟΘΕΜΑΤΟΣ

4.1 Εισαγωγή

Ο ρόλος της διαχείρισης των υλικών είναι πολύ σημαντικός για μια επιχείρηση, καθώς τα υλικά αυτά συνιστούν το άμεσο διαπραγματευτικό της μέσο. Φαίνεται λοιπόν προφανές ότι για ένα πολύ μεγάλο ποσοστό από τα είδη που εμπορεύεται μια επιχείρηση καταναλώνονται σημαντικά κεφαλαία για συντήρηση, αγορά, κτλ, χωρίς πάντα να επιτυγχάνεται το επιθυμητό κέρδος. Αυτό γενικότερα επηρεάζει ένα μεγάλο πλήθος ζωτικών παραμέτρων για τη λειτουργία, τη βιωσιμότητα και την ανταγωνιστικότητα της επιχείρησης. Παράμετροι δηλαδή που συνοψίζονται στον όρο **αποδοτικότητα**.

Καθώς το πλήθος διαφορετικών προϊόντων αυξάνεται με την προσθήκη νέων, ενώ συγχρόνως υπάρχοντα προϊόντα αποσύρονται για διάφορους λόγους, η αποδοτικότητα της επιχείρησης μειώνεται. Είναι πολύ συχνό φαινόμενο να παρατηρούνται διαφορές μεταξύ του πραγματικού αποθέματος της επιχείρησης με

αυτό που είναι εγγεγραμμένο στο μηχανογραφικό της σύστημα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την μειωμένη ικανότητα ελέγχου του αποθέματος. Οι μέθοδοι που εφαρμόζονται για μείωση αυτών των διαφορών συμβάλλουν στην ελαχιστοποίηση του κινδύνου έλλειψης (stockout), φθοράς ή κατοχής υπερβολικού όγκου αποθέματος.

Για να μπορέσει μια σύγχρονη επιχείρηση να αντεπεξέλθει και να βελτιώσει την ανταγωνιστικότητα της θα πρέπει να εκσυγχρονίσει τη μηχανογράφηση της. Αυτό είναι δυνατόν να επιτευχθεί με την υιοθέτηση ενός νέου τρόπου επίβλεψης της κίνησης των ειδών, δημιουργώντας μια στατιστική εικόνα των πωλήσεων και κατηγοριοποιώντας αντίστοιχα τα είδη που εμπορεύεται.

Η κατανόηση της σημασίας για ταξινόμηση του αποθέματος μπορεί να βοηθήσει στη λύση των προβλημάτων διαχείρισης καθώς επίσης και στην αύξηση των κερδών της επιχείρησης.

4.2 Σημασία της κατηγοριοποίησης

Ο έλεγχος των αποθεμάτων είναι πρωταρχικής σημασίας στην παραγωγή και στην αποθηκευτική. Ερευνητές έχουν αναπτύξει διάφορες τεχνικές διαχείρισης των αποθεμάτων με σκοπό την βελτίωση της παραγωγικότητας και αποδοτικότητας των επιχειρήσεων. Η έλλειψη ελέγχου και σωστού χειρισμού μπορεί να οδηγήσει στη διαφοροποίηση μεταξύ του πραγματικού και του εγγεγραμμένου αποθέματος. Μια μέθοδος που μειώνει την απόκλιση μεταξύ των δυο αυτών αποθεμάτων είναι ο συνεχής υπολογισμός του καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, δηλαδή η κυκλική μέτρηση (**cycle counting**).

Ο Cantwell (1985) προσδιορίζει διάφορα πλεονεκτήματα του υπολογισμού σε κύκλους τα οποία είναι :

- Η έγκαιρη ανίχνευση και διόρθωση των παραγόντων που προκαλούν λάθη

- Η πειθαρχία στη καταγραφή όλων των παραλαβών και εκταμιεύσεων που έχουν επιπτώσεις στις ισορροπίες των αποθεμάτων
- Η εξειδίκευση του προσωπικού για την επίτευξη αποδοτικής μέτρησης, εξάλειψη των διαφορών και διόρθωση των λαθών του συστήματος.
- Το υψηλό επίπεδο ακρίβειας του αποθέματος με τη συνεχή επιτήρηση του
- Η σωστή δήλωση της κινητής περιουσίας καθ' όλη τη διάρκεια του έτους

Η κυκλική μέτρηση του αποθέματος είναι μια ιδιαίτερα χρονοβόρος διαδικασία. Μια εναλλακτική λύση είναι η συχνότερη μέτρηση των πιο «στρατηγικών» στοιχείων του αποθέματος. Πολλές επιχειρήσεις χρησιμοποιούν την ανάλυση ABC για την κατηγοριοποίηση των προϊόντων. Από τα αποτελέσματα της ανάλυσης, προϊόντα επιλέγονται με τυχαίο τρόπο για υπολογισμό. Κατάλληλη κατηγοριοποίηση μπορεί να μειώσει την πιθανότητα έλλειψης stock και παράλληλα να κρατήσει το απόθεμα στο ελάχιστο δυνατό επίπεδο, επιτυγχάνοντας με αυτό το τρόπο τη μέγιστη απόδοση.

Η κατηγοριοποίηση, εκτός από τη σημασία που έχει στη κυκλική μέτρηση και τον υπολογισμό του αποθέματος, σχετίζεται άμεσα και με άλλους τομείς. Με την κατηγοριοποίηση του αποθέματος επιτυγχάνεται μια πιο αποδοτική επίβλεψη της κίνησης του. Για την μέτρηση της κίνησης του αποθέματος, οι επιχειρήσεις χρησιμοποιούν συνήθως την μοναδιαία κίνηση των προϊόντων ή μια αναλογία αποκαλούμενη ως «γύρισμα» του αποθέματος (**inventory turnover**).

Γύρισμα του αποθέματος ορίζεται το κόστος των αγαθών που πωλούνται διαιρούμενο με τη μέση αξία του. Εάν για παράδειγμα το κόστος πωλήσεων ενός προϊόντος είναι 800 ευρώ και η μέση αξία του αποθέματος είναι 100, το γύρισμα του αποθέματος θα είναι 8. Μεγάλος αριθμός γυρισμάτων υποδηλώνει ότι η επιχείρησή είναι σε θέση να λειτουργήσει με μια σχετικά μικρή επένδυση σε απόθεμα. Επιπλέον, αυτό σημαίνει ότι το απόθεμα είναι 'τρέχον' αφού δεν παραμένει στα ράφια για πολύ καιρό. Με την κατηγοριοποίηση του αποθέματος ως προς την αξία χρήσης, γίνεται ο προσδιορισμός εκείνων των στοιχείων που συνεισφέρουν το μεγαλύτερο ποσοστό επί του κέρδους της επιχείρησης. Διαχειρίζοντας λοιπόν τα στοιχεία αυτά με τον κατάλληλο τρόπο, είναι δυνατόν να υπάρξει ουσιαστική μείωση του αποθέματος και επομένως αύξηση του αριθμού γυρισμάτων. Επιπρόσθετα, με τη διαίρεση του

αποθέματος σε τρεις κατηγορίες, η επιχείρηση είναι σε θέση να εφαρμόσει διαφορετικούς τρόπους διαχείρισης των προϊόντων, ανάλογα την κατηγορία στην οποία ανήκουν. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την πιο αποδοτική ροή των υλικών μέσα στην αποθήκη και κατ' επέκταση, την μείωση του κόστους διαχείρισης.

4.3 Η Αρχή του Pareto

Ο Vilfredo Pareto υπήρξε ένας ιταλός οικονομολόγος του 19ου αιώνα που μελέτησε τον πλούτο και τα εισοδήματα. Παρατήρησε ότι περίπου το 20% του πληθυσμού κατείχε το 80% του πλούτου. Γενικότερα ο Pareto παρατήρησε ότι ένας μικρός αριθμός καταστάσεων σε ένα πληθυσμό, πολύ συχνά, κυριαρχεί στα τελικά αποτελέσματα που έχουν επιτευχθεί. Για παράδειγμα:

- Το 20% των πελατών προκαλούν το 80% των διαταραχών
- Το 20% των υπαλλήλων παράγουν το 80% των ιδεών.
- Το 20% του πληθυσμού καταναλώνει το 80% της μύρας.

Ο κανόνας έχει εφαρμογή σε πολλά πράγματα στη ζωή καθώς επίσης και στη διαχείριση των αποθεμάτων, όπως θα δούμε και στη συνέχεια.

Η παρατήρηση του Pareto παρέμεινε ανεκμετάλλευτη μέχρι και τη δεκαετία του '50 όπου τότε η επιστημονική κοινότητα εφάρμοσε αυτή την αρχή στη διαχείριση των αποθεμάτων. Οι ομοιότητες μεταξύ της διανομής του πλούτου και της αξίας των στοιχείων του αποθέματος είναι εντυπωσιακές. Ελέγχοντας επομένως της «ζωτικής σημασίας λίγα», είναι εφικτός ένας αρκετά ικανοποιητικός έλεγχος της γενικής κατάστασης. Αυτή η παρατήρηση είναι γνωστή ως "Management Principle of Materiality" και αναγνωρίζεται σήμερα ως η αρχή του Pareto.

4.3.1 Ανάλυση ABC

Η ανάλυση ABC (συχνά αναφέρεται και ως κανόνας 80/20 ή ανάλυση Pareto) είναι μια μέθοδος ελέγχου των αποθεμάτων βασιζόμενη στην στατιστική αρχή του Vilfredo

Pareto που παρουσιάστηκε προηγουμένως. Η ανάλυση ABC κατηγοριοποιεί και καθορίζει τη σημασία των αποθηκευμένων στοιχείων καθώς επίσης και το επίπεδο ελέγχου τους. Με τη διαίρεση του αποθέματος μιας επιχείρησης σε διαφορετικές κατηγορίες A, B ή C, οι διευθυντές μπορούν να εστιάσουν την προσοχή τους στα στοιχεία αυτά που έχουν την μεγαλύτερη σημασία από το σύνολο του αποθέματος. Η προσαρμογή της αρχής του Pareto στις ζωτικές σημασίας **λίγα** και στα λιγότερης σημασίας **πολλά**, περιγράφεται στην ακόλουθη παράγραφο:

- Τα είδη A αποτελούν συνήθως το 20% των προϊόντων και το 80% της χρήσης ή του όγκου
- Τα είδη B αποτελούν συνήθως το 30% των προϊόντων και το 15% της χρήσης ή του όγκου
- Τα είδη C αποτελούν συνήθως το 50% των προϊόντων και το 5% της χρήσης ή του όγκου

Συνήθως η ταξινόμηση είναι βασισμένη στην ετήσια χρήση των προϊόντων (σε ευρώ, δολάρια κτλ). Μπορούν όμως να χρησιμοποιηθούν και άλλα κριτήρια όπως, η μοναδιαία χρήση των προϊόντων, η συχνότητα χρήσης, το μοναδιαίο κόστος, και η δημοτικότητα.

4.3.2 Ανάλυση ABC στο απόθεμα της εταιρίας

Όπως αναφέρεται και στο προηγούμενο κεφαλαίο της εργασίας, η αποθήκη της εταιρίας τροφοδοτεί 26 καταστήματα λιανικής πώλησης όπως επίσης και άλλες ιδιωτικές επιχειρήσεις και εμπόρους της περιοχής. Στην αποθήκη διαχειρίζονται χιλιάδες διαφορετικά προϊόντα με σκοπό την ικανοποίηση των πελατών με τον πιο αποδοτικό για την επιχείρηση τρόπο. Καθημερινά στην αποθήκη εκτελείται ένα πλήθος από διεργασίες που αφορούν την αγορά, λήψη, τοποθέτηση, έλεγχο, φόρτωση και αποστολή των προϊόντων προς τους πελάτες της. Απαιτείται δηλαδή ένας πολύ μεγάλος χρόνος εργασιών για την εκτέλεση των παραπάνω καθηκόντων και λειτουργιών.

Η διαχείριση των χιλιάδων προϊόντων της αποθήκης με τον ίδιο τρόπο θα είχε ως αποτέλεσμα την σπατάλη πολύτιμου χρόνου (εργατοώρες) αλλά και κεφαλαίου της επιχείρησης. Αυτό σημαίνει διότι όλα τα προϊόντα δεν έχουν όλα την ίδια βαρύτητα όσον αφορά οικονομικούς παράγοντες (κόστος-κέρδος), αλλά και απαιτήσεις σε διαχείριση (κίνηση, δημοτικότητα κ.α.).

Στη συνέχεια του κεφαλαίου, εφαρμόζουμε την ανάλυση ABC για τα προϊόντα της αποθήκης, με βάση δυο κριτήρια. Αρχικά γίνεται κατηγοριοποίηση των προϊόντων σύμφωνα με την αξία χρήσης τους. Αυτό γίνεται για τον προσδιορισμό των προϊόντων εκείνων της αποθήκης που συνεισφέρουν το μεγαλύτερο ποσοστό επί του συνολικού τζίρου της εταιρίας. Τα αποτελέσματα είναι δυνατόν να παράξουν μια γενικότερη εκτίμηση για τους προμηθευτές των πιο «σημαντικών» προϊόντων, όσον αφορά την κερδοφορία της εταιρίας

Λόγω των μεγάλων διαφορών στην αξία των προϊόντων, η κατηγοριοποίηση με βάση την αξία χρήσης τους δεν προσφέρει ασφαλή συμπεράσματα όσον αφορά τη μελέτη της ροής των προϊόντων της αποθήκης και των απαιτήσεων τους σε διαχείριση. Για το σκοπό αυτό πραγματοποιούμε μια δεύτερη κατηγοριοποίηση των προϊόντων με κριτήριο την μοναδιαία χρήση.

4.3.3 Εφαρμογή Ανάλυσης ABC (αξία χρήσης)

Η ανάλυση ABC πραγματοποιήθηκε με βάση τα στοιχεία των προϊόντων της εταιρίας για τους πρώτους πέντε μήνες του 2003. Τα στοιχεία που έχουμε στη διάθεση μας προέρχονται από το μηχανογραφικό σύστημα της εταιρίας υπό τη μορφή πινάκων του excel και περιέχουν πληροφορίες για τα χαρακτηριστικά των προϊόντων (κατηγορία, ομάδα, προμηθευτής), την μηνιαία ζήτηση, την αξία λιανικής πώλησης και τις θέσεις των προϊόντων στην αποθήκη.

(Για την ανάλυση θα ήταν προτιμότερο να ορίζαμε ως κριτήριο το μοναδιαίο κέρδος των προϊόντων άξια πώλησης μείον άξια αγοράς. Δυστυχώς, τα στοιχεία κόστους αγοράς δεν ήταν διαθέσιμα)

Για την επεξεργασία των δεδομένων, λόγω του μεγάλου όγκου τους, χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα διαχείρισης βάσης δεδομένων Microsoft Access. Με χρήση ερωτημάτων στη βάση δεδομένων που δημιουργήσαμε, κατορθώσαμε να

διαχειριστούμε τα διαθέσιμα στοιχεία καλύτερα. Μεσ τον τρόπο αυτό εξάχθηκαν χρήσιμα συμπεράσματα για κάθε προϊόν και κατηγορία.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα βήματα επεξεργασίας της ανάλυσης ABC:

1. Υπολογισμός της αξίας χρήσης για κάθε προϊόν, ο οποίος προκύπτει πολλαπλασιάζοντας την ποσότητα χρήσης (ζήτηση) με την λιανική αξία του προϊόντος
2. Καθορισμός του ποσοστού χρήσης σε euro για κάθε προϊόν, σε σχέση με τη συνολική χρήση όλων των προϊόντων
3. Ταξινόμηση των προϊόντων με αύξουσα σειρά, ανάλογα με το % ποσοστό χρήσης
4. Υπολογισμός του αθροιστικού ποσοστού για όλα τα προϊόντα
5. Κατηγοριοποίηση των προϊόντων σε Α, Β ή C.

Όπως αναφέρεται και στο κεφάλαιο III, το μηχανογραφικό σύστημα της εταιρίας διαχειρίζεται τα προϊόντα της αποθήκης με δυο διαφορετικούς κωδικούς. Τον κωδικό είδους και τον κωδικό master. Οι πίνακες κίνησης, αξίας και θέσεων που έχουμε στη διάθεση μας αναφέρονται στους κωδικούς είδους των προϊόντων, για τους αντίστοιχους κωδικούς master (πίνακας 4.1). Λόγω των διαφορετικών τιμών όσον αφορά τη χρήση των επιμέρους κωδίκων είδους, για κάθε κωδικό master, η κατηγοριοποίηση των προϊόντων ανά κωδικό είδους θα δημιουργούσε εσφαλμένα αποτελέσματα διότι ίδια προϊόντα θα εντάσσονταν σε διαφορετικές κατηγορίες της ABC ανάλυσης. Για το λόγο αυτό, πραγματοποιούμε την ανάλυση σύμφωνα με τον κωδικό master των προϊόντων.

κωδικός είδους	κωδικός master	περιγραφή είδους	χρήση	αξία
65131	3064	ΚΑΦΕΣ JACOBS KRONUNG 500ΓΡ.+ΔΩΡΟ/8	2748	6,24
3064	3064	ΚΑΦΕΣ JACOBS KRONUNG 500ΓΡ/12	200	6,25
78040	3064	ΚΑΦΕΣ JACOBS KRONUNG 500ΓΡ.-0.88EUR	738	5,37

Πίνακας 4.1 Κωδικός είδους και master

Για τον υπολογισμό της συνολικής αξίας χρήσης των κωδίκων master, υπολογίζουμε αρχικά την αξία χρήσης των κωδικών είδους και στη συνέχεια προσθέτουμε τις επιμέρους αξίες χρήσης των κωδικών είδους.

Εξετάζοντας τα διαθέσιμα στοιχεία παρατηρούμε ότι οι πίνακες κίνησης και αξίας των προϊόντων περιέχουν έναν σημαντικό αριθμό κωδικών είδους με μηδενικές τιμές. Αυτοί οι κωδικοί αναφέρονται σε προϊόντα που έχουν καταργηθεί από την εταιρία και δεν υπάρχουν στην αποθήκη ή σε προϊόντα που η μηδενική τους χρήση δεν δικαιολογεί την κατοχή τους. Προφανώς, οι κωδικοί των προϊόντων αυτών δεν συμπεριλαμβάνονται στην ανάλυση.

4.3.3.1 Επεξεργασία Δεδομένων

Υπολογίζουμε την αξία χρήσης κάθε κωδικού είδους με την εντολή:

```
UPDATE [πίνακας abc] SET [πίνακας abc].[Αξία Χρήσης] = [πίνακας abc].[χρήση]*[
πίνακας abc].[αξία];
```

Στη συνέχεια δημιουργούμε ένα νέο πίνακα που περιέχει μόνο τους κωδικούς master. Η αξία χρήσης των κωδικών master ισούται με το άθροισμα της αξίας χρήσης των επιμέρους κωδικών είδους. Αυτό γίνεται με τις εντολές:

```
SELECT DISTINCT [πίνακας abc].[κωδικός master], [πίνακας abc].[περιγραφή
master] INTO αναλυση2
FROM πίνακας abc;
```

και

```
SELECT αναλυση2.[κωδικός master], (SELECT sum(πίνακας abc.αξιαχρησης)
FROM πίνακας abc WHERE (((αναλυση2.[κωδικός master])=[πίνακας abc].[κωδικός
master]))) AS αξιαχρησης INTO αναλυση3
FROM αναλυση2;
```

Η συνολική αξία χρήσης των προϊόντων της εταιρίας ανέρχεται σε **19887390,848** ευρώ και υπολογίζεται:

```
SELECT Sum([αξία χρήσης]) AS σύνολο INTO [σύνολο αξία χρήσης]  
FROM [αναλυση3];
```

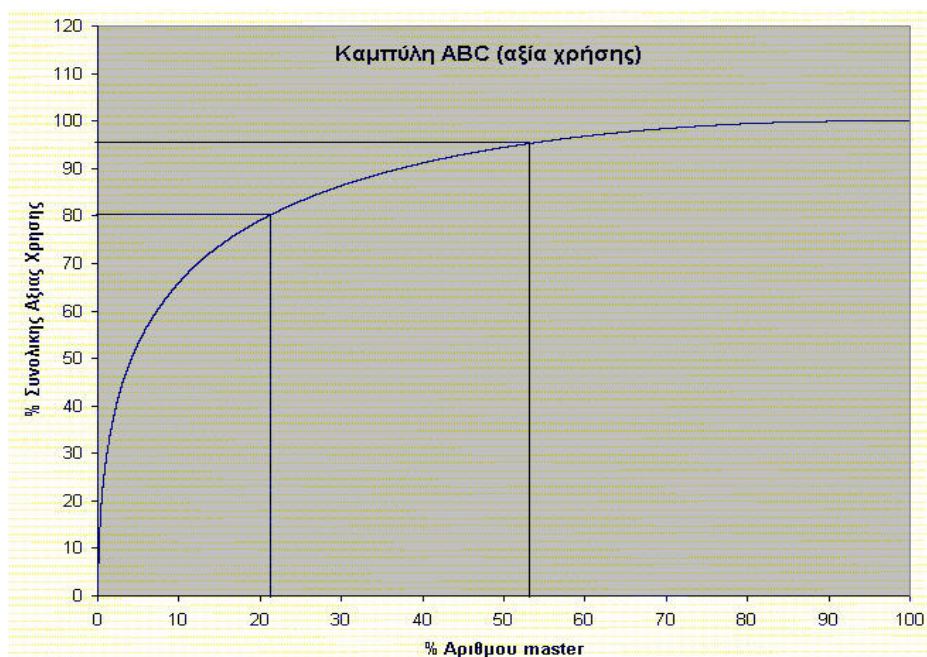
Αφού υπολογίζουμε το ποσοστό συμμετοχής του κάθε κωδικού master και ταξινομήσουμε τον πίνακα με βάση αυτό το ποσοστό, υπολογίζουμε τα αθροιστικά ποσοστά συμμετοχής των προϊόντων στη συνολική αξία χρήσης:

```
SELECT αναλυση4.[κωδικός master], Sum(αναλυση42.[% συνολικής αξίας χρήσης])  
AS [cumulative %], αναλυση4.[% συνολικής αξίας χρήσης], αναλυση4.[περιγραφή  
master], αναλυση4.αξιαχρησης INTO αναλυση6  
FROM αναλυση4, αναλυση4 AS αναλυση42  
WHERE (((αναλυση4.[% συνολικής αξίας χρήσης])<=([αναλυση42].[% συνολικής  
αξίας χρήσης])))  
GROUP BY αναλυση4.[κωδικός master], αναλυση4.[% συνολικής αξίας χρήσης],  
αναλυση4.[περιγραφή master], αναλυση4.αξιαχρησης;
```

4.3.3.2 Αποτελέσματα Ανάλυσης ABC (αξία χρήσης)

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παρουσιάζονται στο σχήμα 4.1, ενώ στον πίνακα 4.2 παρουσιάζονται τα 25 προϊόντα της εταιρίας με την μεγαλύτερη αξία χρήσης. Παρατηρούμε πως:

- Το 80% του συνολικού τζίρου της εταιρίας προέρχεται από την πώληση του 21% των προϊόντων
- Το 15% του συνολικού τζίρου της εταιρίας προέρχεται από την πώληση του 31% των προϊόντων
- Το 5% του συνολικού τζίρου της εταιρίας προέρχεται από την πώληση του 48% των προϊόντων



Σχήμα 4.1. Καμπύλη ABC αξία χρήσης

αριθμός	κωδικός master	περιγραφή master	αξία χρήσης	% συνολικής αξίας χρήσης	cumulative %	% αριθμού master
1	60285	ΖΑΧΑΡΗ 1ΚΙΛΟ ΕΛ.ΒΙΟΜ	262774,16	1,32689353504511	1,3268935350	0,0138159712627
2	5667	ΖΑΧΑΡΗ Χύμα (Το κιλό)	245819,2	1,24127846996052	2,5681720050	0,0276319425255
3	10546	ΤΥΡΙ REGATO KERRYGO	211342,08	1,06718423011984	3,6353562351	0,0414479137883
4	1009	ΒΛΑΧΑΣ ΕΒΑΠΟΡΕ 48Χ4	198410,25	1,00188419596388	4,6372404311	0,0552638850511
5	17348	ΦΕΤΑ ΗΠΕΙΡΟΣ ΠΡΟΒΕΙ	177712,159	0,897367970315766	5,5346084014	0,069079856313
6	3541	COCA COLA 330cc ΚΟΥΤ	175145,45	0,884407223669051	6,4190156251	0,0828958275766
7	3543	COCA COLA 1500cc/6	168230,1	0,849487758195071	7,2685033833	0,0967117988394
8	18524	ΒΑΚΑΛΛΟΣ NORB. EXTR	168075	0,848704571647027	8,1172079549	0,1105277701022
9	28346	ΓΟΥΔΑ BLOCK ΟΛΛΑΝΔ	144407,877	0,729196043743922	8,8464039987	0,1243437413650
10	7492	ΟΥΙΣΚΥ JOHNIE WALKER	141803,86	0,716046909172661	9,5624509078	0,138159712627
11	1017	ΝΟΥΝΟΥ ΕΒΑΠΟΡΕ 48Χ4	127357	0,64309664216124	10,20554755	0,1519756838905
12	4788	NESCAFE CLASSIC 100Γ	120473,64	0,608338712068768	10,813886262	0,1657916551533
13	1032	ΝΟΥΝΟΥ KID 48Χ415ΓΡ.	116236,8	0,586944539959073	11,400830802	0,1796076264161
14	18983	ΧΤΑΠΟΔΙΑ 1000-2000 χύμ	113989,386	0,575596091134539	11,976426893	0,1934235976789
15	4789	NESCAFE CLASSIC 200Γ	110767,73	0,559328150182737	12,535755043	0,207239568941
16	1034	ΒΛΑΧΑΣ ΕΒΑΠΟΡΕ ΕΛΛΑ	106647	0,538520282328963	13,074275326	0,2210555402044
17	27701	ΣΑΜΑΡΙΑ ΝΕΡΟ 1.5L /12	99634,57	0,503110605700346	13,577385931	0,2348715114672
18	7282	ΟΥΙΣΚΥ CUTTY SARK 0,7	98998,25	0,499897470534317	14,077283402	0,2486874827300
19	3262	ΤΕΛΕΜΕΣ ΜΕΒΓΑΛ (ΚΙΛ)	95824,3842	0,48387084900075	14,561154251	0,2625034539928
20	4791	NESCAFE CLASSIC 2,50L	89489,1	0,451880459810073	15,013034711	0,276319425255
21	6361	ΟΥΙΣΚΥ FAMOUS GROUP	88439,09	0,446578372722314	15,459613083	0,2901353965183
22	31486	ΧΤΑΠΟΔΙΑ 500-1000 χύμα	87733,03	0,44301308133539	15,902626165	0,3039513677811
23	3566	COCA COLA 500cc ΠΛΑΣ	86624,04	0,437413171277911	16,340039336	0,3177673390439
24	14410	ΓΡΑΒΙΕΡΑ (ΕΝ.ΓΕΩΡ.ΣΥΓ)	84156,453	0,424952945974703	16,764992282	0,3315833103067
25	69512	ΓΑΛΑ ΕΛΟΜΑΣ ΠΛΗΡΕΣ	71602,3	0,361560013984483	17,126552296	0,3453992815694
26	6943	ΛΕΥΚΟ ΤΥΡΙ ΑΛΜΗΣ ΡΕΙ	66599,26	0,3362968700301	17,462849166	0,3592152528322

Πίνακας 4.2. Αξία χρήσης

Λαμβάνοντας υπόψιν τη θεωρία, ο διαχωρισμός των κατηγοριών στην καμπύλη ABC, πραγματοποιείται στα σημεία εκείνα που εμφανίζονται οι μεγαλύτερες διαφορές στην στήλη των αθροιστικών ποσοστών. Ωστόσο, επειδή στην συγκεκριμένη περίπτωση και κοντά στο 80% της συνολικής χρήσης η αλληλουχία των ποσοστών είναι αρμονική (μικρές διαφορές στα ποσοστά), επιλέγουμε ως όριο διαχωρισμού της κατηγορίας Α το 80,007% - 21,027% (πίνακας 4.3).

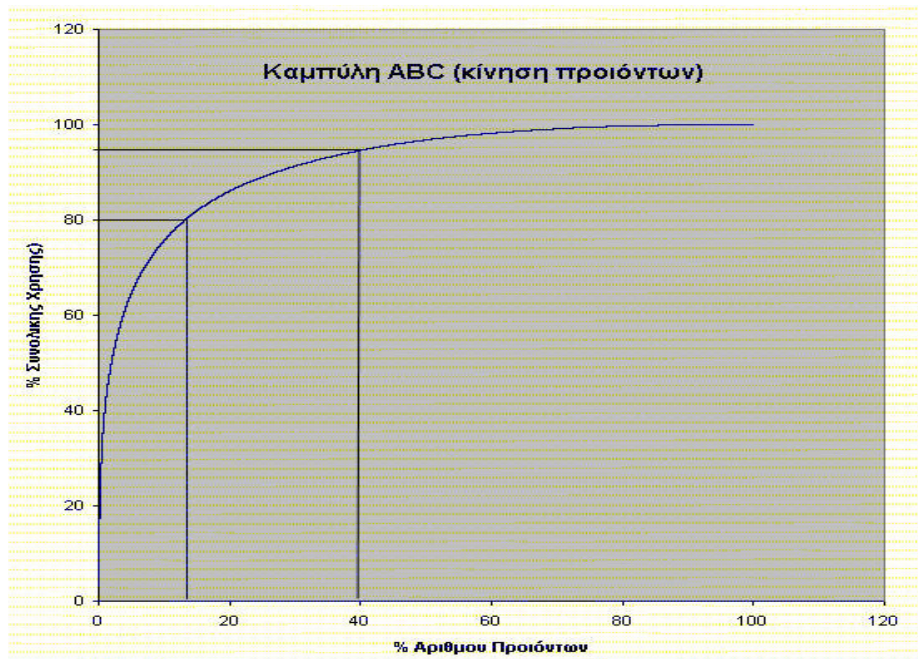
abc1 (αξία χρήσης) : Πίνακας						
αριθμός	κωδικός master	περιγραφή master	αξία χρήσης	% συνολικής αξίας χρήσης	cumulative %	% αριθμού maste
1513	12434	PANTENE SHAM.ΑΠ.ΦΡΟ	2396,94	0,0121034891326112	79,898979958	20,90356452058E
1514	30042	ORGANICS ΣΑΜΠ.ΞΑΝΘΟ	2392,32	0,0120801601716056	79,911060118	20,91738049184E
1515	7291	OYZO OLYMPIC 0,7L ΤΣΑ	2390,36	0,0120702630366336	79,923130381	20,931196463111
1516	30280	DOVE ΝΤΟΥΣ REFRESH	2388,75	0,0120621332471922	79,935192515	20,945012434374
1517	12066	EL VIVE SHAMPOO CΙΤΡ	2387,63	0,0120564777414939	79,947248992	20,95882840563E
1518	60440	DELICA ΡΟΛ.ΚΟΥΖ.ΔΕΟ	2383,2	0,0120341081966336	79,959283101	20,97264437689E
1519	73627	WASH&GO 2ΣΕ1 ΚΑΝΟΝ	2379,36	0,0120147178913822	79,971297819	20,98646034816E
1520	6403	NUTRICIA ΚΡΕΜΑ ΒΑΝΙΛ	2379,05	0,0120131525281979	79,983310971	21,00027631942E
1521	68136	TRIDENT SLAB ΤΣΙΚΛΑ Α	2376	0,0119977513742873	79,995308722	21,0140922906E
1522	6695	ΙΟΝ ΠΑΙΔΙΚΗ ΣΟΚΟΛΑΤΑ	2371,2	0,0119735134927231	80,007262236	21,02790826195E
1523	73903	ΡΟΥΜΙ ΒΑΡΔΑΡΙ RIGO O	2370,06	0,0119677569958516	80,019249993	21,04172423321E
1524	8770	ASTOR ΞΥΡ.ΛΕΠΙΔΕΣ BL	2369,64	0,0119656361812147	80,031215629	21,05554020447E
1525	66996	ΑΝΘΟΤΥΡΟΣ ΞΗΡΟΣ EN	2365,86	0,0119465488494829	80,043162178	21,06935617573E
1526	3753	CRISTAL COLOR Ν.6C	2365,38	0,0119441250613265	80,055106303	21,083172147001
1527	22722	FAIRY ANTIBACTERIAL 6	2364,59	0,0119401359099857	80,067046439	21,096988118264
1528	7348	PYZI T.ΑΜΕΡΙΚΗΣ Φ.500Γ	2362,5	0,0119295823323879	80,078976021	21,110804089527
1529	56669	ΒΑΦΗ ΑΥΓΩΝ ΜΠΛΕ ΑΝΑ	2362,2	0,0119280674647902	80,090904089	21,12462006079E
1530	32607	ELTORO LUNCHEON ME	2358,12	0,0119074652654606	80,102811554	21,13843603205E
1531	55961	DOVE ROLL-ON 50ML/12	2357,76	0,0119056474243433	80,114717201	21,15225200331E
1532	6289	ΚΥΒΟΙ KNORR ΒΟΔΙΝΟ 3	2357,04	0,0119020117421086	80,126619213	21,16606797457E
1533	16634	DOVE ΣΑΜΠ.2ΣΕ1 300ML	2350,89	0,0118709569563545	80,138490170	21,179883945841
1534	6565	ΛΑΜΠΗΡΕΣ ΔΙΑΦΑΝΕΙΣ	2347,8	0,0118563538200975	80,150345524	21,193699917104
1535	11540	ΤΥΡΙ DUBLINER KERRYC	2346,9195	0,0118509076836981	80,162196432	21,2075158883E
1536	63902	LAVAZZA ESPRESSO OF	2345,48	0,0118436388440081	80,174040070	21,22133185962E
1537	6765	ΚΥΚΝΟΣ ΜΠΑΜΕΣ ΦΙΛ.Σ	2345,46	0,011843537852835	80,185883608	21,23514783089E
1538	67105	KLINEX ΜΠΑΝΙΟ ΨΕΚΑΣΤ	2345,04	0,0118414170381981	80,197725025	21,24896380215E

Πίνακας 4.3. Σημείο διαχωρισμού κατηγοριών Α και Β

4.3.4 Ανάλυση ABC (κίνηση προϊόντων)

Για την αξιολόγηση της ροής των προϊόντων της αποθήκης, πραγματοποιούμε μια δεύτερη κατηγοριοποίηση με κριτήριο την μοναδιαία χρήση τους. Στο επόμενο κεφάλαιο της εργασίας γίνεται μια μελέτη της υπάρχουσας χωροταξίας της αποθήκης εστιάζοντας στα προϊόντα της κατηγορίας Α και προτείνοντας πιθανές βελτιώσεις. Μεταξύ των άλλων, η κατηγοριοποίηση με κριτήριο την μοναδιαία χρήση των προϊόντων πραγματοποιήθηκε βασίζόμενοι στην ίδια μεθοδολογία που παρουσιάστηκε προηγουμένως. Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της

ανάλυσης (σχήμα 2) καθώς επίσης και τα 25 προϊόντα με την μεγαλύτερη ζήτηση (Πίνακας 1.4).



Σχήμα 4.2 Καμπύλη ανάλυσης ABC (κίνηση προϊόντων)

Παρατηρούμε πως

- Το 80% της συνολικής κίνησης στην αποθήκη προέρχεται από την ζήτηση του 13,5% των προϊόντων
- Το 15% της συνολικής κίνησης στην αποθήκη προέρχεται από την ζήτηση του 26,5% των προϊόντων
- Το 5% της συνολικής κίνησης στην αποθήκη προέρχεται από την ζήτηση του 60% των προϊόντων

αριθμός	κωδικός master	περιγραφή master	χρήση master	% χρήσης	cumulative %	% αριθμού master
1	11507	ΦΙΛΛΕΣ ΓΥΑΛΙΝΕΣ 250cc ΑΝΑΛ	372003	3,0444442531771	3,04444425317705	0,01381597126277
2	60285	ΖΑΧΑΡΗ 1ΚΙΛΟ ΕΛ.ΒΙΟΜ.ΖΑΧΑ	298607	2,4437769725202	5,48822122569727	0,02763194252556
3	5667	ΖΑΧΑΡΗ Χύμα (Το κιλό)	279340	2,2860973101896	7,77431853588691	0,04144791378833
4	1009	ΒΛΑΧΑΣ ΕΒΑΠΟΡΕ 48Χ410 ΓΡ.	264547	2,1650325235152	9,93935105940212	0,05526388505111
5	4786	NESCAFE CLASSIC 2ΓΡ.Χ100Χ	219100	1,7930977327363	11,7324487921384	0,06907965631389
6	1017	ΝΟΥΝΟΥ ΕΒΑΠΟΡΕ 48Χ410ΓΡ	167575	1,3714210523199	13,1038698444583	0,08289582757667
7	49634	ΖΑΧΑΡΗ ΒΛΑΧΑΚΗ ΦΑΚΕΛΑΚΙ	146600	1,1997632479194	14,3036330923776	0,09671179883949
8	35597	ΣΑΜΑΡΙΑ ΝΕΡΟ 0.75ΛΙΤ./20	142298	1,1645560071789	15,4681890995686	0,1105277701022
9	69512	ΓΑΛΑ ΕΛΟΜΑΣ ΠΛΗΡΕΣ 410ΓΡ	130186	1,0654323205568	16,5336214201134	0,1243437413660
10	1032	ΝΟΥΝΟΥ ΚΙΔ 48Χ415ΓΡ.	125580	1,0277371669421	17,5613585870556	0,1381597126277
11	3543	COCA COLA 1500cc/6	123230	1,0085049457101	18,5698635327657	0,1519756838909
12	1034	ΒΛΑΧΑΣ ΕΒΑΠΟΡΕ ΕΛΑΦΡΥ 4	112415	0,9199958084233	19,489859341189	0,1657916551533
13	4016	ΦΙΛΛΕΣ ΚΕΝΕΣ 500cc ΑΘΗΝΑΙ	102360	0,8377064533222	20,3275657945112	0,1796076264161
14	11365	NESCAFE FRAPPE SACHETS	102305	0,8372563375061	21,1648221320173	0,1934235976789
15	27701	ΣΑΜΑΡΙΑ ΝΕΡΟ 1.5L /12	102123	0,8357668633511	22,0005889953684	0,2072395689418
16	652	ΑΛΕΥΡΙ ΚΡΗΤΗΣ ΚΥΛΙΝ/ΛΟΙ/2	95831	0,7842736139929	22,7848626093613	0,2210555402044
17	57388	ΑΜΙΤΑ ΜΟΤΙΟΝ 330CC /27	86416	0,7072219702060	23,4920845795673	0,2348715114672
18	9355	ΙΟΝ ΣΟΚΟΦΡΕΤΑ Ν.8104 /20	78967	0,6462599208626	24,1383445004298	0,2486874827300
19	3541	COCA COLA 330cc ΚΟΥΤΙ/24	75742	0,6198667661931	24,758211266623	0,2625034539928
20	3540	COCA COLA 250cc ΦΙΑΛΗ/24 Γ	75667	0,6192529718985	25,3774642385214	0,2763194252556
21	650	ΑΛΕΥΡΙ ΑΡΙΣΤΟΝ ΜΑΛ.ΚΥΛΙΝ/	66257	0,5422422477312	25,9197064862526	0,2901353965183
22	1022	ΝΟΥΛΑΣ ΓΑΛΑ Β ΒΡΕΦΙΚΗΣ 48	60031	0,4912891373523	26,4109956238049	0,3039513677811
23	55975	ΚΑΦΕΣ SANTOS ΦΡΑΠΕ ΚΥΠ.	59997	0,4910108839387	26,9020065075437	0,3177673390439
24	1040	ΝΟΥΝΟΥ LIGHT 48Χ410ΓΡ.	58684	0,4802653918206	27,3822718993643	0,3315833103067
25	32972	STAR ΜΠΥΡΑ ΚΟΥΤΙ 330CC/24	52548	0,4300488345953	27,8123207339596	0,3453992815694

Πίνακας 4.4. Ζήτηση προϊόντων

Η παραλαβή των προϊόντων υψηλής κίνησης θα πρέπει να γίνεται όσο το δυνατόν πιο κοντά στον χώρο αποθήκευσης και η τοποθέτηση τους στα ράφια της αποθήκης να είναι τέτοια ώστε να περιορίζονται οι μετακινήσεις του picker κατά τη συλλογή τους.

Επίσης, ο κυκλικός υπολογισμός των προϊόντων της κατηγορίας Α και Β, λόγω της υψηλής ζήτησης τους, θα πρέπει να πραγματοποιείται όσο το δυνατόν συχνότερα, με σκοπό την μείωση των διαφορών μεταξύ πραγματικού και εγγεγραμμένου αποθέματος (αύξηση της ακρίβειας του αποθέματος). Λόγω της μεγάλης δραστηριότητας τους, η πιθανότητα για σωστή καταγραφή κατά τη λήψη, αποθήκευση και αποστολή των προϊόντων αυτών μειώνεται.

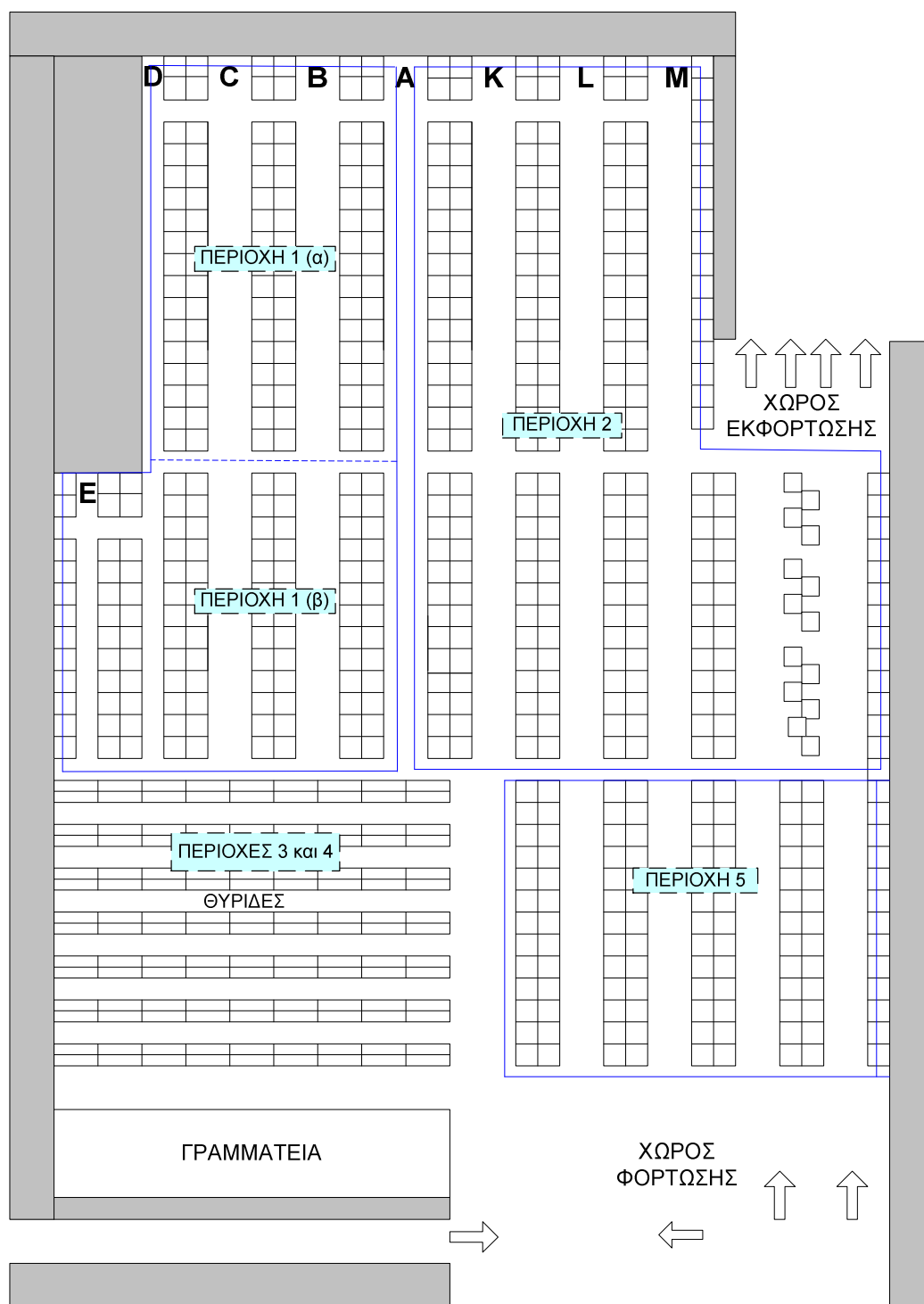
Η σημασία του κυκλικού υπολογισμού των προϊόντων έγκειται στο ότι ανακριβή αποθέματα μπορεί να βλάψουν την ικανότητα της εταιρίας να προγραμματίσει τις απαιτήσεις για τα προϊόντα. Αυτό έχει ως συνέπεια τις χαμένες πωλήσεις ή τα χαμηλότερα ποσοστά αναπλήρωσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΜΕΛΕΤΗ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΤΗΣ ΑΠΟΘΗΚΗΣ

5.1 Εισαγωγή

Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο, στην αποθήκη της εταιρίας τα προϊόντα διαχωρίζονται αρχικά σε 5 περιοχές. Σε κάθε περιοχή της αποθήκης αποθηκεύονται προϊόντα διαφόρων κατηγοριών (πχ «απορρυπαντικά-απολυμαντικά», «σοκολατοειδή» κ.α.). Επιπλέον, κάθε κατηγορία υποδιαιρείται σε ομάδες (π.χ ομάδες της κατηγορίας απορρυπαντικά είναι τα «υγρά πιάτων» και τα «διαλυτικά αλάτων»). Τα προϊόντα που ανήκουν στην ίδια ομάδα θα πρέπει να τοποθετούνται σε παραπλήσιες θέσεις. Με τον τρόπο αυτό δημιουργούνται ενιαίες μονάδες φορτίου κατά τη συλλογή των παραγγελιών και επιπλέον διευκολύνεται η τοποθέτηση των προϊόντων στα ράφια κατά τον εφοδιασμό της αποθήκης από τα φορτηγά των προμηθευτών. Στο επόμενο σχήμα παρουσιάζεται η υφιστάμενη κατάσταση της αποθήκης όσον αφορά τον διαχωρισμό της σε περιοχές.



Σχήμα 5.1 Διαχωρισμός της αποθήκης σε περιοχές

5.2 Θυρίδες αποθήκευσης (περιοχές 3 και 4)

Λόγω των κατασκευαστικών προδιαγραφών των θυρίδων αποθήκευσης, η συλλογή των προϊόντων γίνεται αποκλειστικά ανά τεμάχιο. Επομένως στις περιοχές αυτές ενδείκνυται η αποθήκευση προϊόντων πολύ χαμηλής ζήτησης (προϊόντα κατηγορίας C) ή προϊόντων μικρού όγκου που δεν είναι δυνατή η τοποθέτηση τους στα ράφια. Στην περίπτωση που κάποιο προϊόν παρουσιάσει ιδιαίτερα αυξημένη ζήτηση (λόγω εποχιακότητας, marketing κτλ.), ο υπεύθυνος της αποθήκης προβλέπει την αλλαγή της θέσης του συγκεκριμένου προϊόντος και την μεταφορά του σε ράφια των περιοχών 1, 2 ή 5, σύμφωνα με την κατηγορία και ομάδα που ανήκει το προϊόν. Ειδικότερα, για τα προϊόντα του επάνω ορόφου (περιοχή 4), ο χρόνος που απαιτείται για την τοποθέτηση των προϊόντων στα ράφια αλλά και για την συλλογή τους κατά την εκτέλεση των παραγγελιών είναι ιδιαίτερα μεγάλος καθώς η χρήση ανελκυστήρα είναι αναγκαία.

5.3 Περιοχή 1

Στη συνέχεια επικεντρωνόμαστε στη μελέτη ενός μέρους της αποθήκης (περιοχή 1) έτσι ώστε η ανάλυση που θα πραγματοποιηθεί να είναι όσο το δυνατόν πιο λεπτομερής. Με τον τρόπο αυτό μπορούμε να εξάγουμε πιο ασφαλή, σαφή και έγκυρα αποτελέσματα για τον τρόπο αποθήκευσης των προϊόντων.

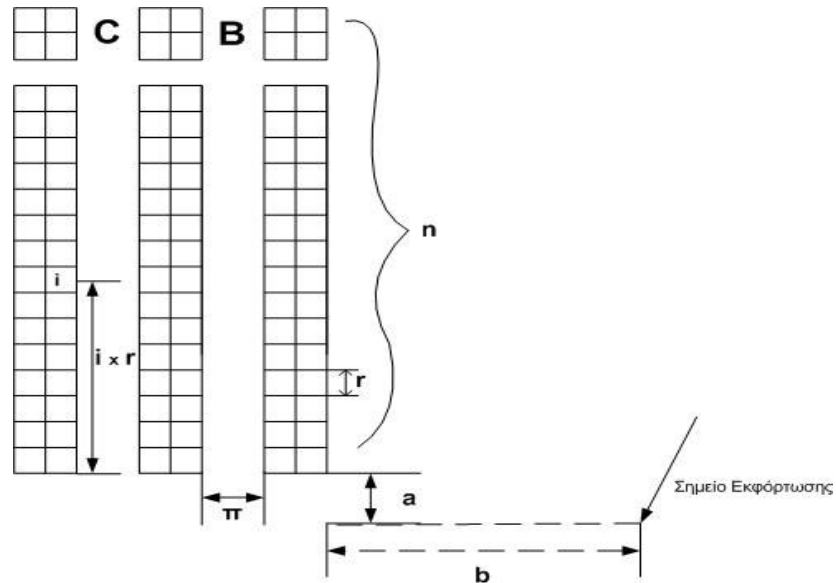
Αρχικά, προσδιορίζουμε τις θέσεις των προϊόντων υψηλής κίνησης και εξετάζουμε αν είναι εφικτή η αλλαγή των θέσεων τους με σκοπό την μείωση των αποστάσεων που διανύει ο picker κατά τη συλλογή των παραγγελιών.

5.3.1 Διαστάσεις περιοχής 1

Για τον ακριβή προσδιορισμό των διαστάσεων της περιοχής 1 και των αποστάσεων μέσα σε αυτήν αναπτύξαμε σε περιβάλλον C++ έναν αλγόριθμο ο οποίος αναπαριστά κάθε περιοχή της αποθήκης σε ένα πίνακα αριθμών. Κάθε στοιχείο του πίνακα αντιστοιχεί σε μια θέση αποθήκευσης (κελιά A και B). Η τιμή κάθε στοιχείου του

πίνακα ισούται με την απόσταση της αντίστοιχης θέσης αποθήκευσης από το σημείο εκφόρτωσης. Λόγω της μεγάλης έκτασης της αποθήκης και του πλήθους των προϊόντων, εφαρμόζουμε τον αλγόριθμο για τις περιοχές 1 (α) και 1 (β). Στην επόμενη ενότητα περιγράφεται η λειτουργία του αλγόριθμου για την περιοχή 1(α).

5.3.2 Περιοχή 1(α)



Σχήμα 5.2 Διαστάσεις περιοχής 1(α)

Εκτελώντας το πρόγραμμα, εμφανίζονται διαδοχικά τα ακόλουθα μηνύματα για τον προσδιορισμό των διαστάσεων της περιοχής και της απόστασης του κάθε σημείου αποθήκευσης.

1. Εισάγεται την κάθετη απόσταση (a)
2. Εισάγεται την οριζόντια απόσταση (b)
3. Εισάγεται τον αριθμό θέσεων αποθήκευσης ανά ράφι (n)
4. Εισάγεται τον αριθμό ραφιών + διάδρομοι
5. Εισάγεται την αναλογία ράφια/διάδρομοι
6. Συντεταγμένη του σημείου εκφόρτωσης στον κάθετο άξονα (κοντινότερο ράφι από το σημείο εκφόρτωσης)

7. Επιλογή (0/1) αντιστροφής του πίνακα εάν το σημείο εκφόρτωσης βρίσκεται άνωθεν ή κάτωθεν της περιοχής

Το μήκος r κάθε θέσης αποθήκευσης ισούται με 1m.

Το πλάτος π των διαδρόμων ισούται με 4m.

Για την περιοχή 1(α), οι τιμές των μεταβλητών είναι οι εξής:

Κάθετη απόσταση $a = 0$

Οριζόντια απόσταση $b = 24$

Αριθμός θέσεων/ράφι $n = 33$

Αριθμός ραφιών + διαδρόμων = 8

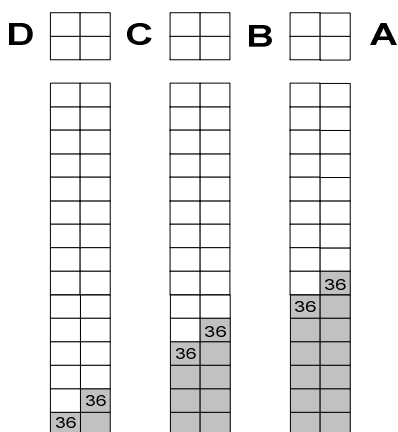
Αναλογία ράφια/διάδρομοι = 2

Συντεταγμένη στον κάθετο άξονα = 8

Τα αποτελέσματα εμφανίζονται στον ακόλουθο πίνακα όπου οι στήλες με την τιμή (-1) αναπαριστούν τους διαδρόμους C και B ενώ στο σχήμα 3 απεικονίζονται γραφικά οι πιο κοντινές θέσεις της περιοχής 1(α) από το σημείο εκφόρτωσης.

66	66	-1	62	61	-1	57	56
66	65	-1	61	60	-1	56	55
65	64	-1	60	59	-1	55	54
64	63	-1	59	58	-1	54	53
63	62	-1	58	57	-1	53	52
62	61	-1	57	56	-1	52	51
61	60	-1	56	55	-1	51	50
60	59	-1	55	54	-1	50	49
59	58	-1	54	53	-1	49	48
58	57	-1	53	52	-1	48	47
57	56	-1	52	51	-1	47	46
56	55	-1	51	50	-1	46	45
55	54	-1	50	49	-1	45	44
54	53	-1	49	48	-1	44	43
53	52	-1	48	47	-1	43	42
52	51	-1	47	46	-1	42	41
51	50	-1	46	45	-1	41	40
50	49	-1	45	44	-1	40	39
49	48	-1	44	43	-1	39	38
48	47	-1	43	42	-1	38	37
47	46	-1	42	41	-1	37	36
46	45	-1	41	40	-1	36	35
45	44	-1	40	39	-1	35	34
44	43	-1	39	38	-1	34	33
43	42	-1	38	37	-1	33	32
42	41	-1	37	36	-1	32	31
41	40	-1	36	35	-1	31	30
40	39	-1	35	34	-1	30	29
39	38	-1	34	33	-1	29	28
38	37	-1	33	32	-1	28	27
37	36	-1	32	31	-1	27	26
36	35	-1	31	30	-1	26	25
35	34	-1	30	29	-1	25	24

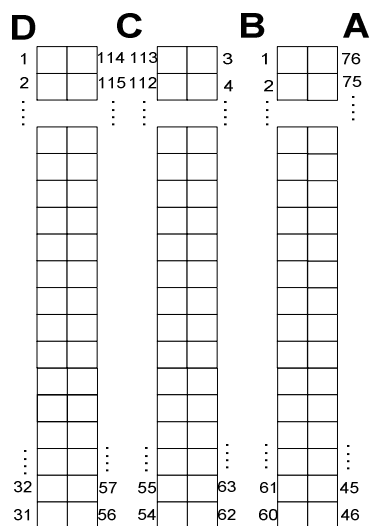
Πίνακας 5.1. Αποστάσεις περιοχής 1(α)



Σχήμα 5.3 Αποστάσεις περιοχής 1 (α) από το σημείο εκφόρτωσης

Τα προϊόντα της περιοχής 1(α) δεν ανήκουν όλα στην ίδια κατηγορία και επομένως υπάρχουν περιορισμοί όσον αφορά την επιλογή των θέσεων. Πιο συγκεκριμένα, στα τέσσερα ράφια των διαδρόμων A, B και C τοποθετούνται προϊόντα των κατηγοριών «απορρυπαντικά» και «σακούλες οίκ. χρήσης» ενώ στα υπόλοιπα δυο ράφια, προϊόντα της κατηγορίας «πάνες-επιδερμικά» και «καλλυντικά-ξυριστικά». Δεδομένου ότι προϊόντα της ίδιας ομάδας πρέπει να τοποθετούνται σε κοντινές θέσεις, εξετάζουμε κάθε διάδρομο της περιοχής ξεχωριστά.

Για τον εντοπισμό των προϊόντων υψηλής κίνησης στην περιοχή 1(α), παρουσιάζουμε στο επόμενο σχήμα τον τρόπο αρίθμησης των ραφιών.



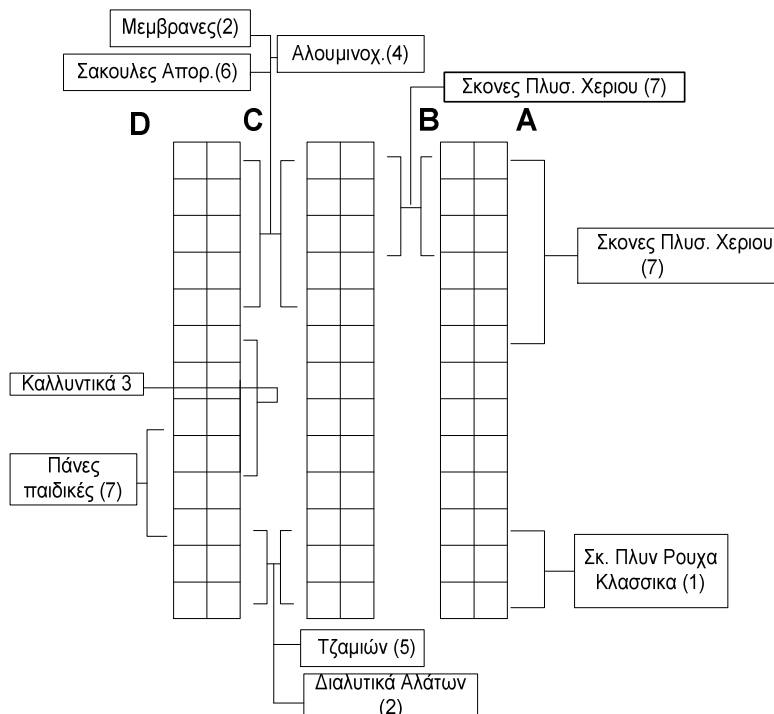
Σχήμα 5.4 Αρίθμηση ραφιών περιοχής 1(α)

Στον διάδρομο Α υπάρχουν συνολικά 8 προϊόντα υψηλής κίνησης τα οποία ανήκουν στην ίδια κατηγορία («απορρυπαντικά»). Από αυτά, το ένα ανήκει στην ομάδα «σκόνες πλύντ. ρούχων» και βρίσκεται σε απόσταση 29 μέτρων (θέση 51) από το σημείο εκφόρτωσης ενώ τα υπόλοιπα επτά ανήκουν στην ομάδα «σκόνες πλύσιμο χεριού» και είναι αποθηκευμένα στις θέσεις 63 έως 76 και σε απόσταση 43 έως 56 μέτρα από το σημείο εκφόρτωσης.

Στον διάδρομο Β υπάρχουν συνολικά 6 προϊόντα υψηλής κίνησης. Παρατηρούμε πως και τα έξι προϊόντα ανήκουν στην ομάδα «σκόνες πλύσιμο χεριού» και είναι τοποθετημένα στο τέλος του διαδρόμου (θέσεις 01 έως 12) και σε απόσταση 52 έως 61 μέτρα από το σημείο εκφόρτωσης.

Ομοίως και για διαδρόμους C και D.

Στο επόμενο σχήμα παρουσιάζονται οι ομάδες και σε παρένθεση σημειώνεται ο αριθμός προϊόντων υψηλής κίνησης για την περιοχή 1(α).



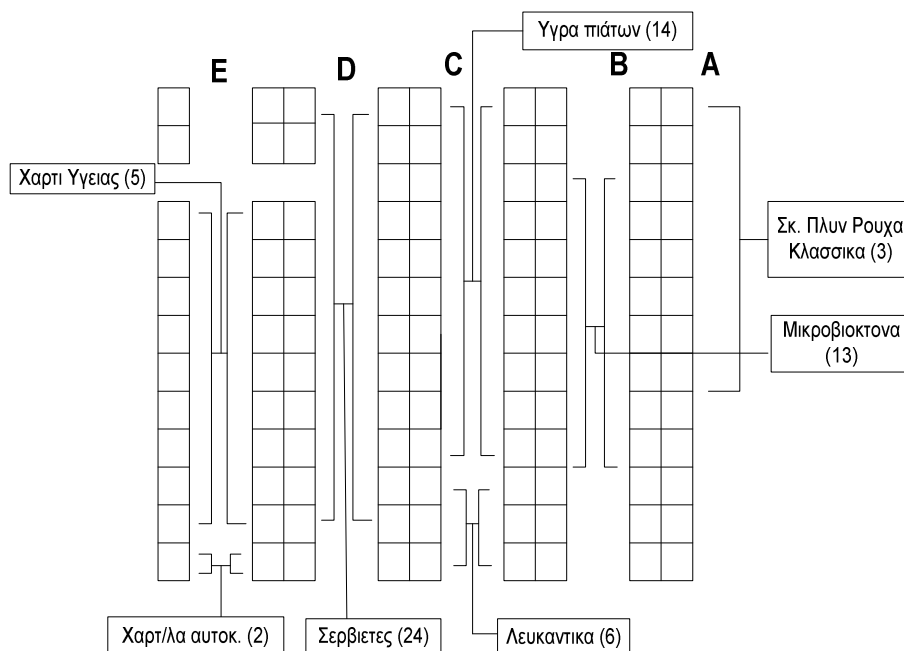
Σχήμα 5.5 Περιοχή 1(α): Ομάδες προϊόντων υψηλής κίνησης

5.3.3 Περιοχή 1 (β)

Στον πίνακα παρουσιάζουμε τον αριθμό των προϊόντων υψηλής κίνησης για κάθε ομάδα της περιοχής 1(β) καθώς επίσης και τις αποστάσεις των προϊόντων από το σημείο εκφόρτωσης.

Διάδρομος	Ομάδα Προϊόντων	Αριθμός Προϊόντων Υψηλής Κίνησης	Θέσεις Αποθήκευσης	Απόσταση από το Σημείο Εκφόρτωσης (m)
A	Σκ. Πλ Ρούχων	3	27 έως 41	37 έως 24
B	Μικροβιοκτόνα	13	79 έως 94	36 έως 33
C	Υγρά Πιάτων	15	17 έως 45	42 έως 31
	Λευκαντικά	6	8 έως 16	49 έως 41
D	Σερβιέτες	24	73 έως 36	54 έως 34
E	Χαρτί Υγείας	5	11 έως 25	58 έως 44
	Χαρτ/λα Αυτοκ	2	9 έως 10	62 έως 63

Πίνακας 5.2 Ομάδες προϊόντων υψηλής κίνησης της περιοχής 1 (β)



Σχήμα 5.6 Περιοχή 1(β): Ομάδες υψηλής κίνησης

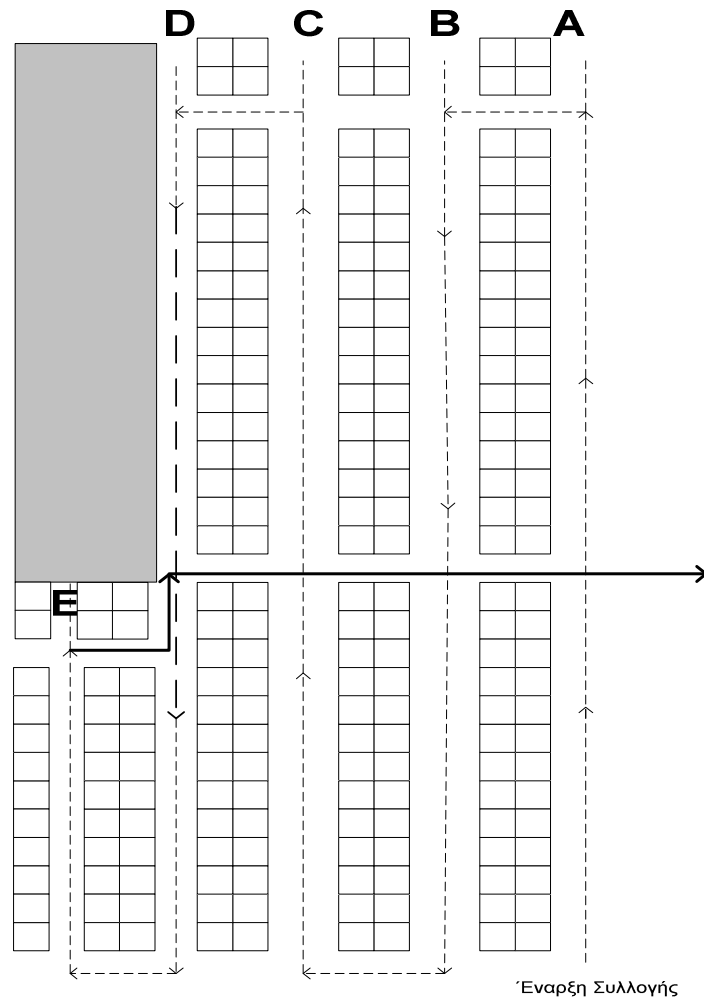
5.4 Τύποι παραγγελιών

Στο σημείο αυτό επιχειρώντας να εξετάσουμε πιο εμπεριστατωμένα την χωροταξία της αποθήκης, συνεξετάζουμε επιπλέον με την περιοχή 1(α) και την 1(β), οι οποίες συνθέτουν την περιοχή 1 της αποθήκης. Για τον σκοπό αυτό αναλύουμε διεξοδικά τους δυο τύπους παραγγελιών που διεκπεραιώνονται στην αποθήκη. Όπως προαναφέρθηκε, η αποθήκη εξυπηρετεί την τροφοδοσία τόσο των υποκαταστημάτων της στα Χανιά, όσο και χονδρέμπορους και άλλες ιδιωτικές επιχειρήσεις. Ο αριθμός των παραγγελιών που πραγματοποιούνται στην αποθήκη σε ημερήσια βάση είναι 13 για τα καταστήματα super market και περίπου ο ίδιος για τους χονδρέμπορους.

Η φύση των παραγγελιών για τα καταστήματα super market χαρακτηρίζεται από μεγάλο αριθμό διαφορετικών προϊόντων σε μικρές σχετικά ποσότητες. Σε αντίθεση, οι παραγγελίες των χονδρέμπορων αποτελούνται από μικρό αριθμό προϊόντων σε μεγάλες όμως ποσότητες. Εξαιτίας της διαφοροποίησης των παραγγελιών, οι μέθοδοι συλλογής των προϊόντων δεν είναι ίδιες.

5.4.1 Παραγγελίες Καταστημάτων

Σε αυτή τη περίπτωση, η συλλογή των προϊόντων λόγω των μικρών ποσοτήτων γίνεται κυρίως ανά κιβώτιο ή ανά τεμάχιο. Ο picker ξεκινά από τον διάδρομο Α και διασχίζει τους διαδρόμους συλλέγοντας τα προϊόντα όπως φαίνεται στο σχήμα 5.7. Αν κατά τη διαδικασία συλλογής των προϊόντων για τις παραγγελίες των καταστημάτων, το μέσο μεταφοράς υπερβεί το όριο της μέγιστης χωρητικότητας, ο picker διακόπτει τη διαδικασία και κατευθύνεται στο χώρο εκφόρτωσης όπου αδειάζει το φορτίο. Στη συνέχεια επιστρέφει και συνεχίζει την εργασία του.



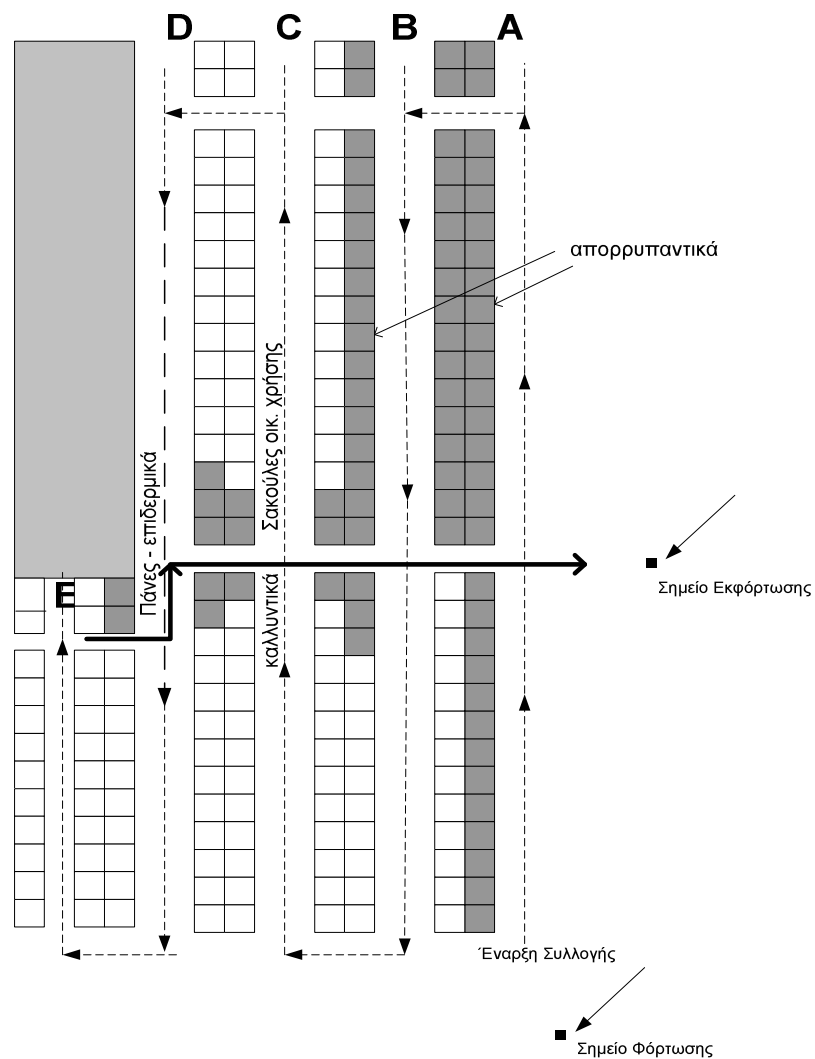
Σχήμα 5.7 Συλλογή παραγγελιών καταστημάτων

Για αυτή την περίπτωση ίσως να ήταν αποδοτικότερο, ως προς την εξοικονόμηση χρόνου κατά τη συλλογή των παραγγελιών, οι ομάδες προϊόντων υψηλής κίνησης να τοποθετηθούν σε θέσεις κοντινότερες ως προς το σημείο έναρξης συλλογής των προϊόντων το οποίο και βρίσκεται πλησιέστερα από το σημείο φόρτωσης (σχήμα 5.8). Σε πρώτη φάση, με τον τρόπο αυτό διευκολύνεται ο εφοδιασμός της αποθήκης με προϊόντα υψηλής ζήτησης, τα οποία και τοποθετούνται στις προαναφερθείσες θέσεις.

Επιπρόσθετα, με την τοποθέτηση των ομάδων υψηλής ζήτησης κατά μήκος του διαδρόμου A, επιτυγχάνεται η μέγιστη παραγωγικότητα του picker (# συλλογών ανά μονάδα χρόνου), συλλέγοντας τα προϊόντα με αδιάλειπτο ρυθμό. Επιπλέον, στην περίπτωση αυτή ικανοποιείται και μια από τις αρχές της διαχείρισης υλικών που

υποδεικνύει ότι μεγαλύτερο φορτίο για κάθε μετακίνηση έχει ως αποτέλεσμα μικρότερο κόστος ανά τεμάχιο.

Μεταξύ των άλλων, η πιθανότητα το μέσο μεταφοράς να υπερβεί το μέγιστο όριο χωρητικότητας του, ενώ βρίσκεται στους κοντινότερους διαδρόμους από το σημείο εκφόρτωσης, είναι μεγάλη. Συνεπώς, η πρόσβαση του picker στο σημείο αυτό θα ήταν γρηγορότερη. Με το ίδιο σκεπτικό, η συλλογή των προϊόντων χαμηλότερης ζήτησης από τα ράφια των πιο απομακρυσμένων διαδρόμων, θα ήταν πιο αποδοτική διότι η κίνηση του μέσου μεταφοράς, με σχετικά μικρό φορτίο, θα ήταν γρηγορότερη.

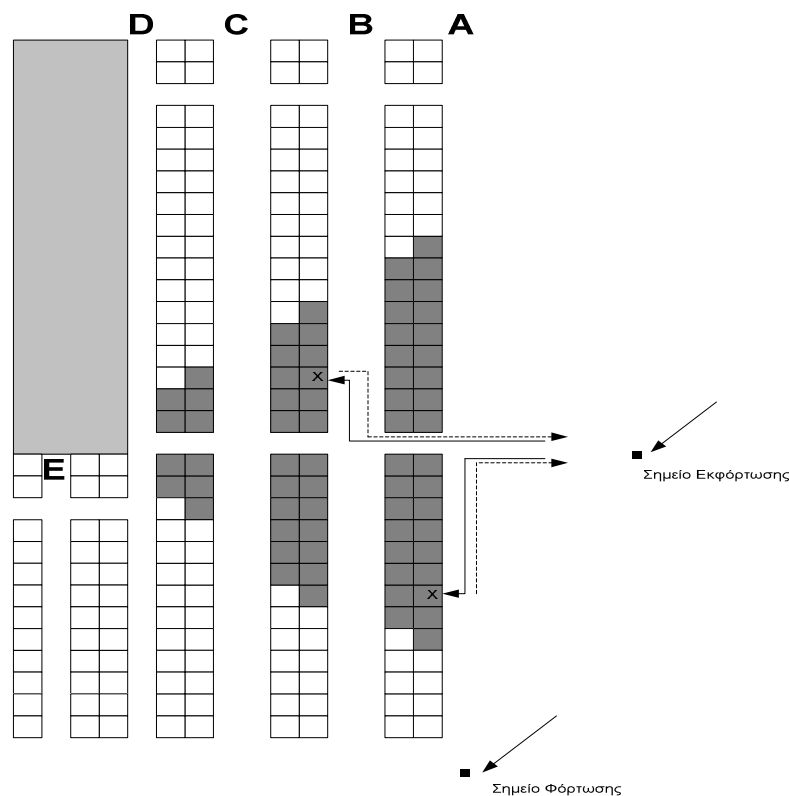


Σχήμα 5.8. Τοποθέτηση ομάδων υψηλής κίνησης

5.4.2 Παραγγελίες χονδρεμπόρων

Για την εκτέλεση των παραγγελιών των χονδρεμπόρων, λόγω της συλλογής μεγάλων ποσοτήτων ανά προϊόν, ο picker χρησιμοποιεί κλάρκ φορτώνοντας τα προϊόντα σε παλέτες. Αυτό συνεπάγεται ότι το κλάρκ συλλέγει μια ποσότητα συγκεκριμένου προϊόντος ανά δρομολόγιο. Παρατηρήθηκε ότι όταν τα προϊόντα προς συλλογή βρίσκονται σε παραπλήσιες θέσεις, ο picker είναι δυνατόν να στοιβάξει παλέτες διαφορετικών προϊόντων - τη μια πάνω στην άλλη - και εκτελώντας ένα δρομολόγιο να ολοκληρώσει μεγάλο μέρος της παραγγελίας.

Για την διαδικασία συλλογής των προϊόντων με χρήση κλάρκ, προτείνεται η τοποθέτηση των ομάδων προϊόντων υψηλής κίνησης να γίνεται κατά το δυνατόν σε κοντινότερες θέσεις αποθήκευσης σε σχέση με το σημείο εκφόρτωσης (σχήμα 5.9). Αυτό θα είχε ως αποτέλεσμα την μείωση των αποστάσεων που διανύει ο picker κατά την εκτέλεση των παραγγελιών για τους χονδρέμπορους.



Σχήμα 5.9 Συλλογή με κλάρκ

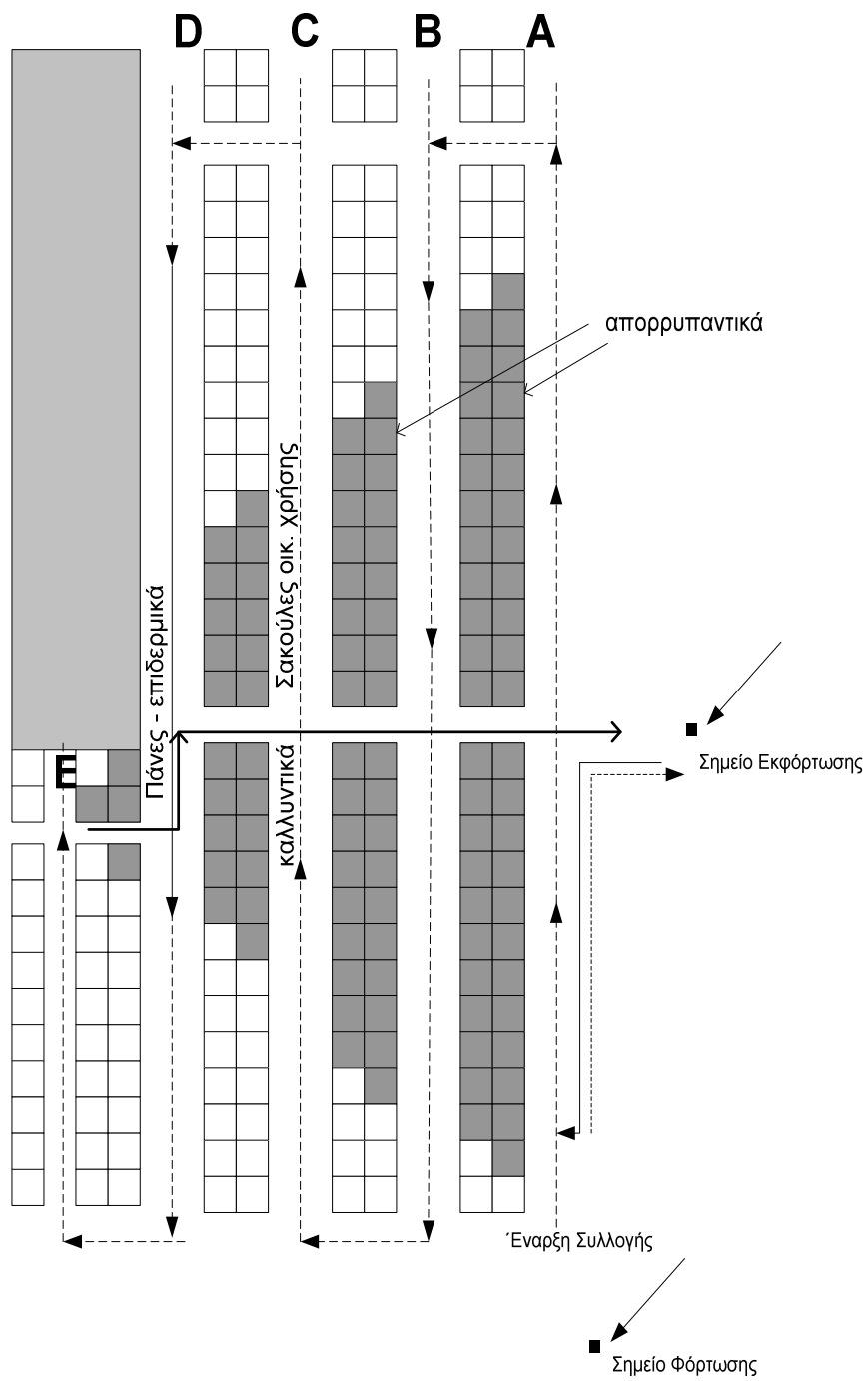
Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι η διαδικασία συλλογής των προϊόντων με χρήση κλάρκ, δεν είναι ίδια με αυτή για τα καταστήματα των super market. Κατά τη συλλογή των παραγγελιών των καταστημάτων, η πορεία του picker είναι δρομολογημένη, ενώ στην δεύτερη περίπτωση τροποποιείται ανάλογα με την παραγγελία.

Επιπλέον, θα ήταν χρήσιμο να αναφερθεί το γεγονός ότι εξαιτίας της μεγαλύτερης συχνότητας της διαδικασίας εκφόρτωσης, συγκριτικά με τη φόρτωση (η μεν εκφόρτωση πραγματοποιείται κατά μέσο όρο 13 φορές ενώ η δε φόρτωση, μια ή δυο ανά ημέρα), η τοποθέτηση των ομάδων προϊόντων υψηλής κίνησης στα ράφια προσανατολίζεται ως προς το σημείο εκφόρτωσης. Αυτό δικαιολογεί και την γραφική απεικόνιση των προϊόντων όπως φαίνεται στο επόμενο σχήμα.

5.5 Προτάσεις Βελτίωσης

5.5.1 «Χρυσή τομή»

Από τις παραπάνω προτάσεις, διαπιστώνεται ότι εξαιτίας της διαφορετικής μορφής συλλογής των παραγγελιών (καταστήματα - χονδρέμποροι), η τοποθέτηση των ομάδων υψηλής κίνησης γίνεται ως επί των πλείστον σε διαφορετικές θέσεις. Σε μια προσπάθεια να πραγματοποιήσουμε ένα συγκερασμό των δυο αυτών προσεγγίσεων, με σκοπό την αποδοτικότερη εκτέλεση των παραγγελιών - τόσο των καταστημάτων όσο και των χονδρεμπόρων - καταλήγουμε στην τοποθέτηση των προϊόντων με τη μορφή της διαγώνιας αποθήκευσης. Από τη σύντιμηση των παραπάνω δυο περιπτώσεων, είναι δυνατόν να προβούμε σε μια παρεμφερή προσέγγιση και για τις υπόλοιπες περιοχές της αποθήκης. Στο επόμενο σχήμα παρουσιάζεται ο προτεινόμενος τρόπος διάταξης των προϊόντων.



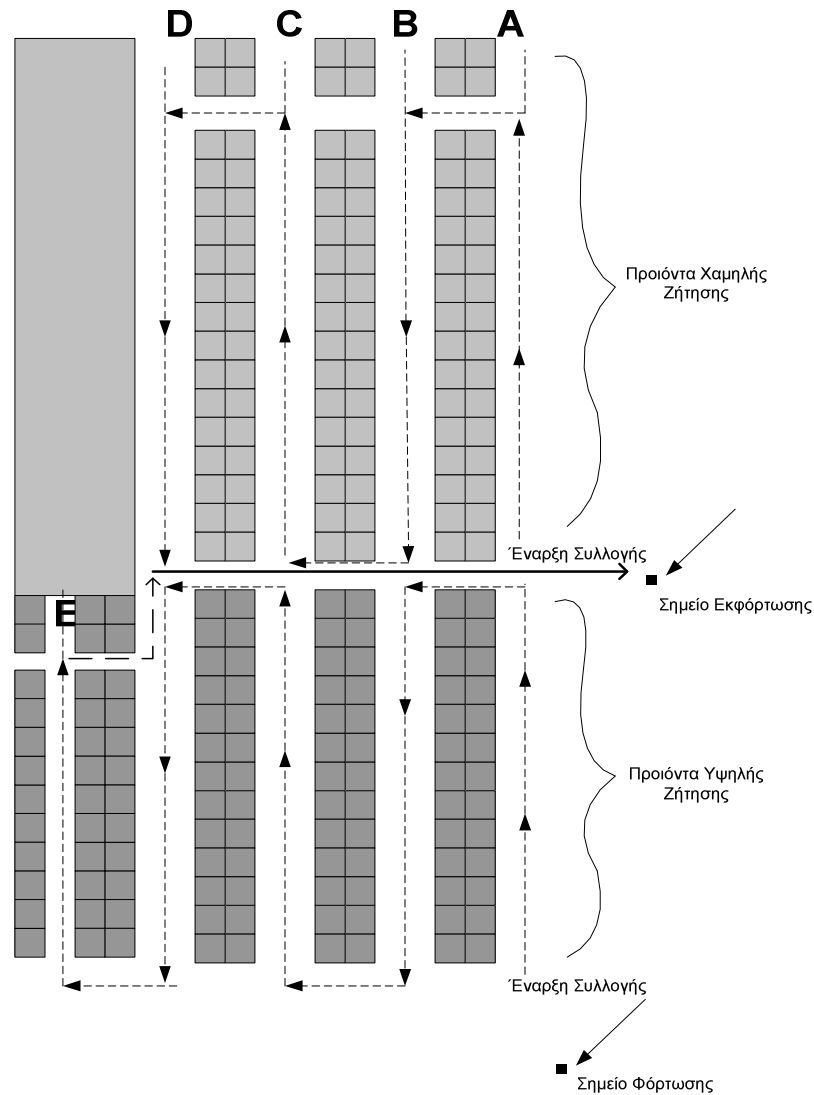
Σχήμα 5.10 «Χρυσή Τομή»

5.5.2 Διαχωρισμός προϊόντων βάση τη ζήτησης

Σύμφωνα με την ανάλυση που πραγματοποιήθηκε στην περιοχή 1 της αποθήκης, παρατηρούμε πως η τοποθέτηση των προϊόντων γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να δίνετε μεγαλύτερη έμφαση στη συλλογή των παραγγελιών για τα καταστήματα super market απ' ότι για τις παραγγελίες των χονδρεμπόρων. Η πολιτική αυτή αποθήκευσης έχει ως αποτέλεσμα τα προϊόντα να τοποθετούνται στα ράφια ανεξαρτήτως της ζήτησης τους λόγω του ότι οι ομάδες προϊόντων αποτελούνται τόσο από προϊόντα υψηλής και μεσαίας ζήτησης όσο και από προϊόντα χαμηλής ζήτησης.

Από το σύνολο των προϊόντων της περιοχής 1, τα 505 ανήκουν στις κατηγορίες Α και Β (41,8% του συνολικού αριθμού προϊόντων) ενώ 701 προϊόντα ανήκουν στην κατηγορία C (58,2% των προϊόντων). Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενη ενότητα, κατά τη συλλογή των προϊόντων ο picker διανύει μια συγκεκριμένη απόσταση διασχίζοντας όλους τους διαδρόμους της περιοχής. Λόγω του διαχωρισμού των προϊόντων ανάλογα με την ομάδα στην οποία ανήκουν, ο picker διανύει σχετικά μεγάλες αποστάσεις χωρίς να συλλέγει προϊόντα, προσπερνώντας τις θέσεις αποθήκευσης των προϊόντων χαμηλής ζήτησης.

Σε μια προσπάθεια βελτίωσης της διαδικασίας συλλογής των παραγγελιών για τα καταστήματα super market, ίσως θα ήταν αποδοτικότερο τα προϊόντα κάθε ομάδας να αποσπαστούν από τις ομάδες που ανήκουν και να τοποθετηθούν στα ράφια της περιοχής 1 ανάλογα με τη ζήτηση τους. Αυτό θα μπορούσε να γίνει με την τοποθέτηση των προϊόντων υψηλής και μεσαίας ζήτησης στα ράφια της περιοχής 1 (β) και την τοποθέτηση των προϊόντων χαμηλής ζήτησης στα ράφια της περιοχής 1(α), όπως παρουσιάζεται στο επόμενο σχήμα.



Σχήμα 5.11 Διαχωρισμός προϊόντων ανάλογα με την ζήτηση τους

Λόγω του μικρού αριθμού προϊόντων χαμηλής ζήτησης ανά παραγγελία, ο picker, διασχίζοντας μια μόνο φορά τους διαδρόμους της περιοχής 1(α) θα είναι σε θέση να εκτελέσει παραπάνω από μια παραγγελίες (batch picking) εξοικονομώντας πολύτιμο χρόνο. Επιπρόσθετα, ο εφοδιασμός της αποθήκης με προϊόντα της κατηγορίας C, λόγω της χαμηλής τους ζήτησης, γίνεται λιγότερο συχνά από ότι για τα προϊόντα των κατηγοριών A και B και επομένως ενδείκνυται η τοποθέτησή τους στα ράφια της περιοχής 1(α) όπου οι αποστάσεις από το σημείο φόρτωσης είναι σαφώς μεγαλύτερες σε σχέση με τα ράφια της περιοχής 1(β).

5.6 Περιορισμοί

Επιχειρώντας να προβούμε σε κάποια συμπερασματικά σχόλια για τη μελέτη που πραγματοποιήθηκε, θα ήταν αναγκαίο να αναφερθούμε στην πολυπλοκότητα του προβλήματος εξαιτίας των πολυποίκιλων και ασυσχέτιστων περιορισμών.

Για τη μελέτη της χωροταξίας της αποθήκης, μεταξύ των άλλων, χρησιμοποιήσαμε ως εργαλείο την ανάλυση ABC με βάση την ζήτηση των προϊόντων. Όπως διαπιστώσαμε από τα αποτελέσματα της μεθόδου, με την ταξινόμηση των προϊόντων σε A, B και C, δεν διατηρείτε η ομοιογένεια των κυρίων κατηγοριών των προϊόντων της αποθήκης (π.χ κατηγορία «απορρυπαντικά») και των επιμέρους ομάδων τους (π.χ ομάδα «σκόνες πλυντ. χεριού»). Αν υποθέταμε ότι διατηρούνταν η υφισταμένη πολιτική διαχείρισης της αποθήκης, η οποία υποδεικνύει τον διαχωρισμό των προϊόντων σύμφωνα με την κατηγορία και την ομάδα που ανήκουν, δεν είναι δόκιμο τα προϊόντα ή οι ομάδες υψηλής κίνησης να τοποθετηθούν σε θέσεις τέτοιες που να επιτρέπουν την πιο γρήγορη και αποδοτική συλλογή τους κατά την εκτέλεση των παραγγελιών.

Ένας άλλος παράγοντας που διαδραματίζει σημαντικό ρόλο κατά τη χωροταξική βελτίωση της αποθήκης είναι και ο όγκος των προϊόντων. Είναι ωφελιμότερο, η τοποθέτηση των προϊόντων να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε ο picker να συλλέγει, αρχικά προϊόντα μεγαλύτερου όγκου και ανθεκτικότητας (τα οποία τοποθετούνται στο κάτω μέρος του μέσου μεταφοράς) και να ολοκληρώνει τη διαδρομή φορτώνοντας πιο ευαίσθητα και λιγότερο ανθεκτικά προϊόντα.

Καθοριστικής σημασίας ως προς την προσέγγιση του προβλήματος, είναι το γεγονός ότι στην αποθήκη διεκπεραιώνονται δυο τύποι παραγγελιών (καταστήματα - χονδρέμποροι). Αυτό προϋποθέτει την υιοθέτηση διαφορετικής στρατηγικής διαχείρισης για κάθε παραγγελία. Για λόγους που αναφέρθηκαν σε προηγούμενη ενότητα (διαφορετικό μέσο μεταφοράς, αριθμός προϊόντων ανά παραγγελία, διαδρομή του picker κτλ), ο αποδοτικότερος τρόπος τοποθέτησης στα ράφια είναι διαφορετικός για κάθε περίπτωση.

Θα αποτελούσε παράβλεψη αν στη μελέτη μας δεν εκτιμούσαμε τις διαστάσεις των κατηγοριών και των ομάδων τους, όσον αφορά τον αριθμό των ομάδων ανά κατηγορία και τον αριθμό των προϊόντων ανά ομάδα. Εύλογο είναι μεγάλες κατηγορίες να καταλαμβάνουν πολλές θέσεις στα ράφια της αποθήκης (π.χ η κατηγορία «απορρυπαντικά» καταλαμβάνει σχεδόν τον μισό αποθηκευτικό χώρο της περιοχής 1), μην παρέχοντας την δυνατότητα για ευέλικτες τροποποιήσεις προς όφελος των προϊόντων υψηλής κίνησης.

5.7 Συμπεράσματα

Αναντίρρητα, η ύπαρξη μεγάλου αριθμού ασυσχέτιστων περιορισμών αλλά και αστάθμητων παραγόντων, κατέστησε ανέφικτη την προσπάθεια για ποσοτικοποίηση της μελέτης μας και εξαγωγή συγκεκριμένων λύσεων, είτε βάση κάποιας μαθηματικής μοντελοποίησης είτε μέσω λογισμικού.

Στην περίπτωση που ήταν διαθέσιμα ετήσια οικονομικά στοιχεία αλλά και δεδομένα εποχιακότητας, ίσως με τη μελέτη που θα πραγματοποιούνταν όσον αφορά τα αποθέματα, να εξάγονταν λυσιτελή συμπεράσματα για τις ενέργειες που θα απαιτούνταν όσον αφορά την ελαχιστοποίηση του αποθέματος και την μεγιστοποίηση του αριθμού γυρισμάτων του.

Παρολ' αυτά, επιτεύχθηκε μια ιδιαίτερα ικανοποιητική προσέγγιση του εξεταζόμενου θέματος μέσω ποιοτικών κριτηρίων, τα οποία ωστόσο υποστηρίχθηκαν με τεκμηριωμένο τρόπο, βάση της ευρέως χρησιμοποιούμενης μεθόδου ταξινόμησης του αποθέματος «ABC analysis». Λαμβάνοντας υπόψιν τους δυο διαφορετικούς τύπους παραγγελιών και τους περιορισμούς που τους διέπουν, κρίναμε ως πιο αποδεκτή μια ενοποιημένη και προσεγγιστική λύση («χρυσή τομή» των δυο περιπτώσεων). Στη συνέχεια, δίνοντας μεγαλύτερη βαρύτητα στην συλλογή των παραγγελιών για τα super market της εταιρίας, προτείνουμε την απόσπαση των προϊόντων από τις ομάδες και την τοποθέτηση τους ανάλογα με τη ζήτηση.

Σε πρώτο στάδιο, η κατανόηση του αντικειμένου επιτεύχθηκε με τη μελέτη ποικίλης βιβλιογραφίας καθώς και με εποικοδομητική επικοινωνία και δημιουργική ανταλλαγή

απόψεων με το διοικητικό προσωπικό αλλά και με το έμπυχο δυναμικό της αποθήκης. Το γεγονός αυτό μας έδωσε την δυνατότητα να συλλάβουμε και να αξιολογήσουμε τις πραγματικές διαστάσεις του προβλήματος της χωροταξίας της αποθήκης. Συνεκτιμώντας σε βάθος όλα τα δεδομένα, τα στοιχεία, την ανάλυση όπως επίσης και τις ιδιαίτερα χρήσιμες κατευθύνσεις αλλά και πρακτικές συμβουλές των υπεύθυνων της αποθήκης, καταλήγουμε στο ότι η χωροταξική βελτίωση / αναβάθμιση είναι πραγματοποιήσιμη κυρίως μέσω διοικητικής καθοδήγησης (management) που πηγάζει από την μακροπρόθεσμη εμπειρία και την ενδελεχή παρατήρηση.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

- **Οδηγία ΕΟΚ για την υγιεινή των τροφίμων**
- **Έγγραφο συλλογής παραγγελίας**
- **Βιβλιογραφία**

ΟΔΗΓΙΑ 93/43/ΕΟΚ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 14ης Ιουνίου 1993 για την υγιεινή των τροφίμων

Το συμβούλιο των ευρωπαϊκών κοινοτήτων, έχοντας υπόψη:

τη συνθήκη για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Οικονομικής Κοινότητας, και ιδίως το άρθρο 100 Α, την πρόταση της Επιτροπής,

Σε συνεργασία με το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο,

Έχοντας υπόψη τη γνώμη της Οικονομικής και Κοινωνικής Επιτροπής,

Εκτιμώντας:

- ότι η ελεύθερη κυκλοφορία των τροφίμων είναι ουσιώδης προϋπόθεση για την ολοκλήρωση της εσωτερικής αγοράς- ότι η αρχή αυτή συνεπάγεται εμπιστοσύνη στο επίπεδο καταλληλότητας των τροφίμων για ανθρώπινη κατανάλωση που βρίσκονται σε ελεύθερη κυκλοφορία, και ιδίως στο επίπεδο υγιεινής σε όλα τα στάδια της παρασκευής, της μεταποίησης, της παραγωγής, της συσκευασίας, της αποθήκευσης, της μεταφοράς, της διανομής, της διακίνησης και της προσφοράς προς πώληση ή της διάθεσης στον καταναλωτή-
- ότι η προστασία της ανθρώπινης υγείας αποτελεί στόχο πρωταρχικής σημασίας-
- ότι η προστασία αυτή ήδη αποτελεί το αντικείμενο της οδηγίας 89/397/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 14ης Ιουνίου 1989 σχετικά με τον επίσημο έλεγχο των τροφίμων (3), όπως επίσης και ειδικότερων κανόνων στον τομέα αυτό-
- ότι ένας από τους κυριότερους σκοπούς των εν λόγω ελέγχων είναι η υγιεινή των τροφίμων-
- ότι, εξάλλου, η οδηγία 89/397/ΕΟΚ ρυθμίζει κυρίως την επιθεώρηση, τη δειγματοληψία και την ανάλυση και ότι πρέπει να συμπληρωθεί με διατάξεις που αποσκοπούν στη βελτίωση της υγιεινής των τροφίμων και στην αύξηση της εμπιστοσύνης προς το επίπεδο υγιεινής των τροφίμων που βρίσκονται σε ελεύθερη κυκλοφορία
- ότι, για να προστατεύεται η ανθρώπινη υγεία, θα πρέπει να εναρμονισθούν οι γενικοί κανόνες υγιεινής των τροφίμων, οι οποίοι πρέπει να τηρούνται, κατά την παρασκευή, την επεξεργασία, τη μεταποίηση, την παραγωγή, τη

συσκευασία, την αποθήκευση, τη μεταφορά, τη διανομή, τη διακίνηση και την προσφορά προς πώληση ή τη διάθεση στον καταναλωτή

- ότι η χρήση μεθόδων προσδιορισμού κινδύνων και αξιολόγησης της επικινδυνότητας και άλλων μεθόδων για τον εντοπισμό, τον έλεγχο και την παρακολούθηση κρίσιμων σημείων ελέγχου είναι αναγνωρισμένη
- ότι ενδέχεται να θεσπιστούν, για ορισμένες κατηγορίες τροφίμων, μικροβιολογικά κριτήρια και κριτήρια ελέγχου της θερμοκρασίας
- ότι εάν θεσπισθούν αυτά τα κριτήρια πρέπει να είναι σύμφωνα με επιστημονικώς αναγνωρισμένες γενικές αρχές
- ότι τα κράτη μέλη θα πρέπει να ενθαρρύνουν και να συμμετέχουν στη σύνταξη οδηγών ορθής υγιεινής πρακτικής για την καθοδήγηση των επιχειρήσεων του τομέα των τροφίμων, με βάση, ενδεχομένως, το συνιστώμενο διεθνή κώδικα πρακτικής - γενικές αρχές υγιεινής των τροφίμων του Codex Alimentarius (4)
- ότι η Επιτροπή, επικουρούμενη από τα κράτη μέλη και άλλους ενδιαφερόμενους φορείς, πρέπει να ενθαρρύνει την εκπόνηση οδηγών ορθής υγιεινής πρακτικής που θα καλύπτουν, αν συντρέχει λόγος, το σύνολο της Κοινότητας, προς καθοδήγηση των επιχειρήσεων του τομέα των τροφίμων
- ότι, ωστόσο, οι υπεύθυνοι μιας επιχείρησης τροφίμων έχουν την ευθύνη για τις συνθήκες υγιεινής στην επιχείρηση αυτή
- ότι η οδηγία δεν επιβάλλει, ως εκ τούτου, την τήρηση οδηγών ορθής υγιεινής πρακτικής οι οποίοι δε έχουν ισχύ νόμου-
- ότι, προκειμένου να εφαρμόζονται οι γενικοί κανόνες υγιεινής των τροφίμων και οι οδηγοί ορθής υγιεινής πρακτικής, θα πρέπει να υποδεικνύεται η εφαρμογή των προτύπων της σειράς EN 29000
- ότι η τήρηση των γενικών κανόνων υγιεινής τροφίμων πρέπει να ελέγχεται δυνάμει της οδηγίας 89/397/ΕΟΚ από τις αρμόδιες αρχές των κρατών μελών, με σκοπό να μη βλάπτεται ο καταναλωτής από τρόφιμα ακατάλληλα προς βρώση ή ενδεχομένως επικίνδυνα για την ανθρώπινη υγεία
- ότι οι υπεύθυνοι μιας επιχείρησης τροφίμων πρέπει να εξασφαλίζουν ότι διατίθενται στην αγορά μόνον τα τρόφιμα που δεν παρουσιάζουν κίνδυνο για την υγεία, οι δε αρμόδιες αρχές θα πρέπει να διαθέτουν τις κατάλληλες εξουσίες για να προστατεύουν τη δημόσια υγεία

- ότι θα πρέπει, ωστόσο, να κατοχυρώνονται τα νόμιμα δικαιώματα των επιχειρήσεων τροφίμων
- ότι θα πρέπει να γνωστοποιούνται στην Επιτροπή οι αρμόδιες αρχές που είναι υπεύθυνες, στα κράτη μέλη, για τον επίσημο έλεγχο της υγιεινής των τροφίμων,

Εξέδωσε την παρούσα οδηγία:

Γενικές απαιτήσεις για τους χώρους

1. Οι χώροι τροφίμων διατηρούνται καθαροί και σε καλή κατάσταση.
2. Ο σχεδιασμός, η διαρρύθμιση, η κατασκευή και οι διαστάσεις των χώρων τροφίμων πρέπει:
 - α) να επιτρέπουν τον κατάλληλο καθαρισμό ή/και απολύμανση-
 - β) να προστατεύουν από τη συσσώρευση ρύπων, την επαφή με τοξικά υλικά, την πτώση σωματιδίων μέσα στα τρόφιμα και το σχηματισμό υγρασία ή ανεπιθύμητης μούχλας στις επιφάνειες-
 - γ) να επιτρέπουν την εφαρμογή ορθής υγιεινής πρακτικής, ιδίως δε την πρόληψη της αλληλομόλυνσης, μεταξύ των χειρισμών και κατά τη διάρκεια αυτών, από τρόφιμα, εξοπλισμό, υλικά, νερό, παρεχόμενο αέρα ή εργαζομένους, και εξωτερικές πηγές μόλυνσης, όπως έντομα και λοιπά επιβλαβή ζώα-
 - δ) να παρέχουν, εν ανάγκη, τις κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας για την υγιεινή επεξεργασία και αποθήκευση των προϊόντων.
3. Πρέπει να υπάρχει επαρκής αριθμός νιπτήρων, εγκατεστημένων στα κατάλληλα σημεία και προοριζόμενων ειδικά για το πλύσιμο των χεριών. Πρέπει να υπάρχουν επαρκή αποχωρητήρια με καζανάκια, συνδεδεμένα με κατάλληλο αποχετευτικό σύστημα. Τα αποχωρητήρια δεν πρέπει να οδηγούν απευθείας στους χώρους όπου υπάρχουν τρόφιμα.
4. Οι νιπτήρες πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με ζεστό και κρύο τρεχούμενο νερό και με υλικά για το καθαρίσμα των χεριών και το υγιεινό τους στέγνωμα. Όταν είναι αναγκαίο, οι διατάξεις για το πλύσιμο των τροφίμων πρέπει να διαχωρίζονται από τις διατάξεις για το πλύσιμο των χεριών.
5. Πρέπει να υπάρχουν κατάλληλα και επαρκή μέσα μηχανικού ή φυσικού αερισμού. Πρέπει να αποφεύγεται η μηχανική ροή αέρα από μολυσμένους σε καθαρούς χώρους.

Τα συστήματα αερισμού πρέπει να είναι κατασκευασμένα κατά τρόπο που να προσφέρουν εύκολη πρόσβαση σε φίλτρα και άλλα εξαρτήματα που χρειάζονται καθαρισμό ή αντικατάσταση.

6. Όλες οι εγκαταστάσεις υγιεινής στους χώρους τροφίμων πρέπει να διαθέτουν κατάλληλο φυσικό ή μηχανικό εξαερισμό.

7. Οι χώροι τροφίμων πρέπει να διαθέτουν επαρκή φυσικό ή/και τεχνητό φωτισμό.

8. Οι αποχετευτικές εγκαταστάσεις πρέπει να είναι επαρκείς για τον επιδιωκόμενο σκοπό και σχεδιασμένες και κατασκευασμένες με τρόπο που να μη δημιουργείται κίνδυνος μόλυνσης των τροφίμων.

9. Εν ανάγκη, πρέπει να προβλέπονται αποδυτήρια σε επαρκή αριθμό για το προσωπικό.

II Μεταφορά

1. Τα μεταφορικά οχήματα ή/και οι περιεκτές που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά τροφίμων πρέπει να διατηρούνται καθαρά, και σε καλή κατάσταση, ώστε να προφυλάσσονται τα τρόφιμα από μολύνσεις, πρέπει δε, εν ανάγκη, να είναι σχεδιασμένα και κατασκευασμένα έτσι ώστε να μπορούν να καθαρίζονται ή/και να απολυμαίνονται δεόντως.

2. Τα βυτία στα οχήματα ή/και οι περιεκτές δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά άλλου πράγματος πλην τροφίμων, αν τα άλλα φορτία μπορούν να μολύνουν τα τρόφιμα. Τα χύδην τρόφιμα σε υγρή κατάσταση, σε κόκκους ή σκόνη πρέπει να μεταφέρονται σε βυτία ή/και περιεκτές/ δεξαμενές που χρησιμοποιούνται μόνον για τη μεταφορά τροφίμων. Στους περιεκτές πρέπει να αναγράφεται καθαρά, ευανάγνωστα και ανεξίτηλα, σε μία ή περισσότερες κοινοτικές γλώσσες, ότι χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά τροφίμων ή να υπάρχει η ένδειξη "μόνον για τρόφιμα".

3. Όταν τα μεταφορικά οχήματα ή/και οι περιεκτές χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά άλλων προϊόντων και όχι τροφίμων, ή για τη μεταφορά διαφορετικών ειδών τροφίμων, πρέπει τα προϊόντα, όπου απαιτείται, να διατηρούνται χωριστά για να προφυλάσσονται από τυχόν μόλυνση.

4. Όταν μεταφορικά οχήματα ή/και περιεκτές έχουν χρησιμοποιηθεί για τη μεταφορά προϊόντων εκτός των τροφίμων ή για τη μεταφορά διαφορετικών ειδών τροφίμων, πρέπει να γίνεται αποτελεσματικός καθαρισμός μεταξύ των φορτώσεων ώστε να αποφεύγεται ο κίνδυνος μόλυνσης.

5. Τα τρόφιμα πρέπει να τοποθετούνται μέσα στα μεταφορικά οχήματα ή/και στους περιεκτές και να προστατεύονται κατά τρόπον ώστε να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι μόλυνσης.

6. Εν ανάγκη, τα μεταφορικά οχήματα ή/και οι περιεκτές που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά τροφίμων πρέπει να έχουν την ικανότητα να τα διατηρούν στην κατάλληλη θερμοκρασία και να είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε, αν χρειαστεί, να ελέγχεται το επίπεδο θερμοκρασίας.

III Απαιτήσεις εξοπλισμού

Κάθε αντικείμενο, εγκατάσταση ή εξοπλισμός, με τα οποία έρχονται σε επαφή οι τροφές, πρέπει να διατηρούνται καθαρά και,

α) να κατασκευάζονται και να συντηρούνται έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος μόλυνσης των τροφίμων-

β) με εξαίρεση τα δοχεία και τις συσκευασίες μιας χρήσεως, να κατασκευάζονται και να συντηρούνται έτσι ώστε να μπορούν να καθαρίζονται σε βάθος και, εν ανάγκη, να απολυμαίνονται, σε βαθμό ικανοποιητικό για τους σκοπούς για τους οποίους προορίζονται-

γ) να είναι εγκατεστημένα κατά τρόπο που να επιτρέπει επαρκή καθαρισμό των πέριξ χώρων.

IV Ατομική υγιεινή

1. Απαιτείται υψηλός βαθμός ατομικής καθαριότητας από κάθε πρόσωπο που κινείται σε χώρους όπου γίνονται εργασίες με τρόφιμα, το οποίο πρέπει να φορά κατάλληλο, καθαρό και, ενδεχομένως προστατευτικό ρουχισμό.

2. Απαγορεύεται η, με οποιαδήποτε ιδιότητα, απασχόληση, σε χώρους εργασίας με τρόφιμα οποιουδήποτε ατόμου είναι γνωστό ή υπάρχουν υπόνοιες ότι πάσχει από νόσημα που μεταδίδεται δια των τροφών, ή ατόμου που πάσχει π.χ. από μολυσμένα τραύματα ή έχει προσβληθεί από δερματική μόλυνση, έλκη ή διάρροια, όταν υφίσταται άμεσος ή έμμεσος κίνδυνος μόλυνσης των τροφίμων από παθογόνους μικροοργανισμούς.

V Διατάξεις που εφαρμόζονται στα τρόφιμα

1. Η επιχείρηση τροφίμων δεν πρέπει να δέχεται καμία πρώτη ύλη ή συστατικό, εάν γνωρίζει ή έχει βάσιμους λόγους να υποπτεύεται ότι έχει προσβληθεί από παράσιτα,

παθογόνους μικροοργανισμούς ή τοξικές, αποσυντεθειμένες ή ξένες ουσίες σε βαθμό που, μετά τη συνήθη διαλογή ή/και τις προπαρασκευαστικές διαδικασίες ή διαδικασίες επεξεργασίας που εφαρμόζουν οι επιχειρήσεις τροφίμων σύμφωνα με τους κανόνες της υγιεινής, θα είναι και πάλι ακατάλληλο προς βρώση.

2. Οι πρώτες ύλες και τα συστατικά που αποθηκεύονται στην επιχείρηση πρέπει να διατηρούνται υπό κατάλληλες συνθήκες, ούτως ώστε να αποφεύγεται κάθε επιβλαβής αλλοίωση και να προφυλάσσονται από μολύνσεις.

3. Όλα τα τρόφιμα τα οποία διακινούνται, αποθηκεύονται, συσκευάζονται, εκτίθενται και μεταφέρονται, προφυλάσσονται από κάθε μόλυνση, η οποία ενδέχεται να τα καταστήσει ακατάλληλα προς βρώση, επιβλαβή για την υγεία ή μολυσμένα κατά τρόπο που δεν θα ήταν λογικό να αναμένεται κατανάλωσή τους σε αυτή την κατάσταση. Ιδιαίτερα τα τρόφιμα πρέπει να τοποθετούνται ή να προστατεύονται κατά τρόπο που να ελαχιστοποιεί τον οποιοδήποτε κίνδυνο μόλυνσης. Πρέπει να θεσπιστούν επαρκείς διαδικασίες για να διασφαλιστεί ότι ελέγχονται τα ζωύφια.

4. Οι πρώτες ύλες, τα συστατικά, τα ενδιάμεσα προϊόντα και τα τελικά προϊόντα, τα οποία ενδέχεται να προσφέρονται για τον πολλαπλασιασμό παθογόνων μικροοργανισμών ή το σχηματισμό τοξινών πρέπει να διατηρούνται σε θερμοκρασίες που να μην συνεπάγονται κίνδυνο για την υγεία. Όσο το επιτρέπει η ασφάλεια των τροφίμων, επιτρέπεται η παραμονή τροφίμων εκτός χώρων, ελεγχόμενης θερμοκρασίας επί περιορισμένο χρονικό διάστημα όταν αυτό επιβάλλεται για πρακτικούς λόγους αερισμού, κατά την παρασκευή, τη μεταφορά, την αποθήκευση, την έκθεση και το σερβίρισμα των τροφίμων.

5. Όταν τα τρόφιμα πρέπει να διατηρούνται ή να σερβίρονται σε χαμηλή θερμοκρασία, πρέπει να ψύχονται το συντομότερο δυνατό μετά το τελευταίο στάδιο επεξεργασίας υπό θερμότητα, ή, εάν δεν χρησιμοποιείται θερμότητα, μετά το τελικό στάδιο παρασκευής, σε θερμοκρασία που να μην προκαλεί κινδύνους για την υγεία.

6. Οι επικίνδυνες ή/και μη εδώδιμες ουσίες, συμπεριλαμβανομένων των ζωοτροφών πρέπει να φέρουν την κατάλληλη σήμανση και να αποθηκεύονται σε χωριστούς και ασφαλείς περιεκτές.

X Κατάρτιση

Οι υπεύθυνοι των επιχειρήσεων τροφίμων εξασφαλίζουν την επίβλεψη και την καθοδήγηση ή/και κατάρτιση σχετικά με την υγιεινή των τροφίμων όσων χειρίζονται τρόφιμα, ανάλογα με τις εκτελούμενες εργασίες.

ΕΓΓΡΑΦΟ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΟΣ SUPER MARKET

ΣΗΜΑ Ε20033

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ ΤΗΣ 3/12/2003

ΣΕΛΙΔΑ: 20

ΑΠΟΘΗΚΗ: 0116 Κ. ΜΠΕΣΤΑΚΗ

ΑΡ. ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ ΑΠΟ: 28790 ΕΩΣ: 28795

ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ : 48

ΚΥΩΛΗ	ΜΕΙΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΚΙΒ.	ΣΥΣΚΕΥ.	ΧΥΜΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	Σ Χ Ο Λ Ι Α
1106A	118864	REACH CONTROL FULL SOFT /12		12	12	12	
1114D	106564	ΛΑΜΠΗΡΕΣ ΔΙΑΦΑΝΕΙΣ 60W B22 OSRAM		1	10	10	
1115D	106579	ΛΑΜΠΗΡΕΣ BELLALUX 100W E27 OSRAM		1	10	10	
1116C	106565	ΛΑΜΠΗΡΕΣ ΔΙΑΦΑΝΕΙΣ 75W E27 OSRAM		1	10	10	
1116D	106567	ΛΑΜΠΗΡΕΣ ΔΙΑΦΑΝΕΙΣ 100W E27 OSRAM		1	10	10	
1117B	106589	ΛΑΜΠΗΡΕΣ BELLA SOFT 60W B22 OSRAM		1	10	10	
1117C	106590	ΛΑΜΠΗΡΕΣ BELLA SOFT 75W E27 OSRAM		1	10	10	
1117D	106592	ΛΑΜΠΗΡΕΣ BELLA SOFT 100W E27 OSRAM		1	10	10	
1119A	106612	ΛΑΜΠΗΡΕΣ ΣΦΑΙΡ. MAT 25W E14 OSRAM		1	10	10	
1119A	106613	ΛΑΜΠΗΡΕΣ ΣΦΑΙΡ. MAT 25W E27 OSRAM		1	10	10	
1119C	106610	ΛΑΜΠΗΡΕΣ ΣΦΑΙΡ. MAT 60W E27 OSRAM		1	10	10	
1123B	106581	ΛΑΜΠΗΡΕΣ KEPIA MAT 25W E14 OSRAM		1	20	20	
1123B	106582	ΛΑΜΠΗΡΕΣ KEPIA MAT 40W E14 OSRAM		1	20	20	
1123C	106583	ΛΑΜΠΗΡΕΣ KEPIA MAT 60W E14 OSRAM		1	10	10	
1126C	118268	RAID ΑΝΘ. ΣΚΟΠΟΥ. ΝΕΒ. 6Τ. 100P0		1	12	12	
1127B	170366	VAPONA MOTH NATURAL ΝΕΒ. 6Τ-5000PX/25		25	10	10	
1128C	115101	SANITAS ALUFORM S14 (Σ4) ΚΑΝΑΚΙ		1	6	6	
1135B	176487	ADIDAS WOMAN SPORT ACT. EDT 20ML		1	6	6	
1136B	129047	HIVEA ROLL-ON FRESH WOM. 50ML 82809		1	6	6	
1138B	101424	HIVEA ROLL-ON 50ML 81611 /24		1	6	6	
1140B	163637	KOLYND SENSIT. ΑΦ. ΞΥΠ. 300ML-0.60EUR		1	6	6	
1141C	117321	PROSAR SHAV.FOAM 433 REG. 300ML-0.50EUR		1	6	6	
1141C	132184	PROSAR SHAV.FOAM SENSIC. 435 300ML		1	6	6	
1143D	152620	STR 8 MARINE ASL 100ML		1	6	6	

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Fred E. Meyers and Matthew P. Stephens, Manufacturing Facilities Design and Material Handling (1999)

Dr. L.K. Chu, Material Handling and Warehousing Systems

J.P van den Berg and W.H. Zijm, Models for warehouse management: Classification and examples (1999)

Cattan Services Group Inc, Managing and improving warehouse operations (2001)

Charles G. Petersen, A preliminary comparison of warehouse slotting measures

Charles G. Petersen, The impact of routing and storage policies on warehouse efficiency

M.B.M. de Koster , Enhancing performance by efficient storage

Amir M. Hormozi, Classification of inventory in the new business environment

Cary N. Prague and Michael R. Irwin, Access 2002 Bible

Ιστοσελίδες

<http://www.warehouse-systems.co.uk/>

<http://www.isye.gatech.edu/logisticstutorial/>

<http://www.pallet-mall.com/tutorialnew.htm>

<http://www.idsengineering.com/>

<http://www.fbk.eur.nl/OZ/LOGISTICA/batch.html>

<http://www.effectiveinventory.com/>

http://www.ebusinesscards.co.za/z_ils/ils-1training-manual-order-picking.htm

<http://www.ltdmgt.com/mag/warehousing.htm>

http://www.inventoryops.com/cycle_counting_and_physical_inventories.htm

<http://www.wbmt.tudelft.nl/tt/logistic/rapport/5258e.htm>

http://www.geocities.com/microtronics_20/adm_stock/ana_abc_us.html

<http://www.geocities.com/MotorCity/Downs/5233/abc.html>

<http://www.usfca.edu/~villegas/classes/984-307/307ch12/sld009.htm>

<http://www.ubmail.ubalt.edu/~harsham/Business-stat/otherapplets/ABCClass.htm>

<http://www.lmu.ac.uk/lis/imgtserv/tools/pareto.htm>

<http://www.apics-redwood.org/>

<http://www.micromfgsys.com/solutions/vol4no1/feature.html>

<http://www.databasejournal.com/features/msaccess/>

<http://www.postgresql.org/>