



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΟ**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

«ΟΡΓΑΝΩΣΗ & ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ»

ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ: LOGISTICS

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ:

**Κριτήρια Χωροθέτησης και Οργάνωσης Αποθήκης
Νεοσύστατης 3PL Εταιρείας**

ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ: ΣΙΔΗΡΟΠΟΥΛΟΥ ΣΤΥΛΙΑΝΗ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΣΤΥΛΙΑΝΗ ΣΟΦΙΑΝΟΠΟΥΛΟΥ

Ευχαριστίες

Ευχαριστώ θερμά τον κ. Βλάση Γιαννάκαινα για την υποστήριξή του, το χρόνο που διέθεσε και για την άριστη συνεργασία που είχαμε στα πλαίσια της εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας. Οι γνώσεις και η εμπειρία του, που απλόχερα μου μετέδωσε ήταν πολύτιμες τόσο για την ολοκλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας όσο και για το μέλλον μου στο χώρο των logistics.

Επίσης, οφείλω ένα «ευχαριστώ» στον κ. Αντώνη Αντωνιάδη, Μηχανολόγο Μηχανικό ΕΜΠ, για τα στοιχεία και τις εξηγήσεις που μου έδωσε πάνω στο θέμα αλλά και την προθυμία και την βοήθεια που μου πρόσφερε.

Περιεχόμενα

Σύνοψη.....	5
Κεφάλαιο 1: Αποθήκευση – Διανομή	6
1.1 Αποθήκευση	6
2.2 Διακίνηση Προϊόντων.....	8
2.3 Αρχές Logistics Management.....	9
2.4 Βασικές αρχές οργάνωσης αποθήκης	11
Κεφάλαιο 2: Μελέτη οικοπέδου	14
2.1. Μελέτη οικοπέδου για κατασκευή αποθηκευτικού χώρου 3PL εταιρίας.....	14
2.1.1 Σενάρια Χωροθέτησης	16
2.1.2 Σχέδια Κτιρίου Αποθήκης.....	15
Κεφάλαιο 3: Σχεδιασμός χωροταξικής οργάνωσης αποθήκης.....	20
3.1 Αποθηκευτική μονάδα	22
3.1.1 Τύποι παλετών	23
3.2 Αποθηκευτικά modules.....	26
3.3 Τρόποι Στοίβαξης FIFO – LIFO	27
3.4 Αποθηκευτικά Συστήματα	28
3.4.1 Βασικά κριτήρια επιλογής αποθηκευτικού συστήματος νεοσύστατης 3PL εταιρίας	36
3.5 Εξοπλισμός Ενδοαποθηκευτικής Διακίνησης	41
3.6 Διάδρομοι.....	45
3.7 Ροή υλικών	46
3.8 Πλέγμα διαδρόμων	47
3.9 Χώρος παραλαβών- αποστολών.....	48
3.10 Εξωτερικοί χώροι αποθήκης	49
3.11 Επιλογή συστημάτων αποθήκευσης και εξοπλισμού	52
Κεφάλαιο 4: Τεχνικές για αποτελεσματικό Order picking.....	55
4.1 Order Picking	55
4.2 Βασικοί Παράγοντες Σχεδιασμού Συστήματος Order Picking	56
4.3 Συστήματα Order Picking	57
Κεφάλαιο 5: Third - Party Logistics	61
5.1 Στοιχεία κλάδου.....	61

5.2 Κύρια Χαρακτηριστικά του κλάδου	63
5.3 Θεσμικό Πλαίσιο	65
5.4 Δομή και Διάρθρωση	66
5.5 Συμπεράσματα.....	67
5.5.1 Ανάλυση SWOT	68
Βιβλιογραφία	70

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Σύνοψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία με θέμα «*Κριτήρια Χωροθέτησης και Οργάνωσης Αποθήκης Νεοσύστατης 3PL Εταιρείας*» σκοπό έχει την ανάλυση του χωροταξικού σχεδιασμού ενός αποθηκευτικού χώρου. Ο αποθηκευτικός αυτός χώρος αφορά σε υπό ίδρυση 3PL εταιρία. Στο κυρίως μέρος της εργασίας παρουσιάζονται τα πρώτα στάδια μελέτης για την κατασκευή του αποθηκευτικού χώρου.

Αξίζει να σημειωθεί ότι μέσα στα πλαίσια της εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας, πραγματοποιήθηκαν και ειδικά μαθήματα για την εκμάθηση του προγράμματος AutoCAD, ώστε να εκπονηθούν τα σχέδια – κατόψεις της αποθήκης.

Με δεδομένα τα στοιχεία (περιοχή, διαστάσεις κλπ) υπάρχοντος οικοπέδου, σχεδιάστηκαν 5 εναλλακτικά σενάρια, αξιολογήθηκαν και επιλέχθηκε το καταλληλότερο με βάση το συντελεστή κάλυψης, την χωρητικότητα και την λειτουργικότητα. Έπειτα, παρουσιάζεται η ανάλυση και αξιολόγηση των αποθηκευτικών συστημάτων, καθώς και η επιλογή του καταλληλότερου. Τέλος, παρουσιάζονται στοιχεία για τον κλάδο των 3PL, τον κλάδο που πρόκειται να δραστηριοποιηθεί η εταιρεία.

Κεφάλαιο 1: Αποθήκευση – Διανομή

1.1 Αποθήκευση

Αποθήκη για το οποιοδήποτε άτομο σημαίνει συνήθως, ένα χώρο όπου τοποθετεί και τις περισσότερες φορές στριμώχνει αντικείμενα που δε θέλει να πετάξει και δεν τα χρειάζεται άμεσα. Για τη βιομηχανία και το εμπόριο όμως, αποθήκη είναι ένας απαραίτητος χώρος μέσα στον οποίο εκτελούνται πολύ σημαντικές λειτουργίες της επιχείρησης. Η αποθήκη καταλαμβάνει μια νευραλγική θέση στην επιχείρηση, πολλοί λένε ότι η αποθήκη είναι η καρδιά της επιχείρησης, γιατί όπως η καρδιά ρυθμίζει τη ροή του αίματος, έτσι και η αποθήκη παραλαμβάνει και αποστέλλει προϊόντα, ρυθμίζει τη ροή τους από την παραγωγή στην κατανάλωση.

Η σημερινή επιχειρησιακή έννοια της αποθήκης δεν αφορά μόνο την λειτουργία της φύλαξης αλλά κυρίως τις λειτουργίες παραλαβής προϊόντων, περισυλλογής και εκτέλεσης παραγγελιών. Είναι δε ιδιαίτερα σημαντικές, αφού αν δεν οργανωθούν σωστά, τότε υπάρχει ο κίνδυνος η επιχείρηση να χάνει αξιόλογα ποσά, να χάνονται εργατοώρες και να χάνονται κεφάλαια και γενικά να μη γίνεται αποδοτική εκμετάλλευση των πόρων. Με άλλα λόγια, εάν υπάρχουν ελλιπείς παραγγελίες, λανθασμένες παραγγελίες, μεγάλα χρονικά διαστήματα από την στιγμή τοποθέτησης των παραγγελιών μέχρι την αποστολή τους, μεγάλο πλήθος εργαζομένων και υψηλή συχνότητα λαθών, τότε το πρόβλημα εστιάζεται στην λειτουργία της αποθήκης.

Για να μπορέσει η αποθήκη να λειτουργήσει και να αποδώσει όλα όσα περιμένουμε από αυτή, θα πρέπει οι επιχειρήσεις να αναγνωρίσουν την αξία και τον ρόλο της στην ικανοποίηση του πελάτη. Έχει διαπιστωθεί ότι όλα τα προβλήματα μιας αποθήκης οφείλονται κυρίως στο συνδυασμό δύο παραγόντων, δηλαδή το χωροταξικό και το λειτουργικό. Στην πρώτη περίπτωση η χωρητικότητα της αποθήκης αδυνατεί να καλύψει τις υφιστάμενες (ή μελλοντικές) αποθηκευτικές ανάγκες της εταιρείας και στη δεύτερη περίπτωση, υπάρχει πρόβλημα προβλεπόμενης (χρονικά και κοστολογικά) εκτέλεσης των λειτουργιών της.

Οι αιτίες δημιουργίας ή μη επίλυσης προβλημάτων σχετίζονται με θέματα όπως:

- Ομαλή και απρόσκοπτη διακίνησης των υλικών στην αποθήκη
- Αποδοτική διαχείριση των αποθεμάτων
- Ταχύτητα εκτέλεσης των παραγγελιών
- Σωστή ποιοτική και ποσοτική παραλαβή των υλικών
- Υψηλή εκμετάλλευση των μέσων διακίνησης στην αποθήκη
- Υψηλή αποδοτικότητα και παραγωγικότητα των εργαζομένων
- Σεβασμός στη διάρκεια ζωής των προϊόντων
- Σωστή εκτέλεση των απογραφών
- Έλλειψη φθορών και ζημιών
- Βέλτιστη δυνατή εκμετάλλευση του χώρου (όγκου) αποθήκευσης
- Χαμηλόκοστη λειτουργία

Οι λειτουργίες της αποθήκης είναι αναγκαίες για την εξυπηρέτηση των πελατών και τελικά για την ανάπτυξη και την κερδοφορία της επιχείρησης, αλλά προσθέτουν κόστος και όχι αξία στα προϊόντα. Καθοριστικό ρόλο στον καθορισμό του κόστους αυτού παίζει η σωστή οργάνωση του τρόπου λειτουργίας της αποθήκης, καθώς επίσης και η διανομή των προϊόντων. Η αποθήκευση και η διανομή συνθέτουν ένα φυσικό δίκτυο διανομής, το οποίο μπορεί να αποτελείται από τις παρακάτω εναλλακτικές που η κάθε εταιρία θα επιλέξει για την ορθολογικότερη ροή των εργασιών της.

1. Ιδιόκτητη αποθήκη και ιδιόκτητο στόλο φορτηγών επανδρωμένο από υπαλλήλους της εταιρίας
2. Ιδιόκτητη αποθήκη και μισθωμένα οχήματα ή χρήση μεταφορικών εταιριών και πρακτορείων
3. Ανάθεση του μεταφορικού έργου σε τρίτους με την αποθήκευση σε ιδιόκτητους χώρους.
4. Ανάθεση αποθήκευσης και διανομής σε τρίτους
5. Ιδιόκτητη αποθήκη. Χρήση ιδιόκτητων οχημάτων για κάλυψη βασικών αναγκών και σε περιόδους αιχμής, χρήση μισθωμένων οχημάτων.

2.2 Διακίνηση Προϊόντων

Είτε αναφερόμαστε σε μεταφορά πρώτων υλών από τον προμηθευτή στην επιχείρηση, είτε για μεταφορά ή διανομή έτοιμων προϊόντων ή εμπορευμάτων από την επιχείρηση στον πελάτη, η σημασία της διακίνησης αγαθών παραμένει το ίδιο κρίσιμη καθώς είναι αυτή που συνδέει τα διάφορα μέρη της εφοδιαστικής αλυσίδας μεταξύ τους. Σε χώρες, όπως η Ελλάδα με ιδιόμορφη γεωγραφική κατανομή ή διανομή των προϊόντων αποτελεί μάλλον ένα δυσεπίλυτο πρόβλημα, που στις περισσότερες περιπτώσεις οδηγεί στο δρόμο της συνεργασίας σε τρίτους (3PL), που συχνά καλύπτουν αρκετά αποτελεσματικά τις απαιτήσεις σε ποιότητα και χρόνο τόσο της επιχείρησης όσο και του πελάτη της.

Ο 3rd party γίνεται ουσιαστικά κρίκος της εφοδιαστικής αλυσίδας της επιχείρησης και μάλιστα στο πιο ευαίσθητο της σημείο, γιατί είναι αυτός που αγγίζει τον πελάτη και αντανακλά σε αυτόν την εικόνα ολόκληρης της επιχείρησης.

Γενικά, η χρήση των 3PL για υπηρεσίες logistics προσφέρουν:

- μείωση του κόστους,
- αποφυγή επενδύσεων,
- αύξηση της παραγωγικότητας και της ευελιξίας,
- επικέντρωση σε κύριες διαδικασίες,
- αύξηση του επιπέδου εξυπηρέτησης του πελάτη,
- απλοποίηση των διαδικασιών logistics,
- μείωση προσωπικού,
- εκμετάλλευση συνεργιών.

Αντικειμενικός στόχος κάθε επιχείρησης είναι να ικανοποιήσει τους πελάτες της. Για να μπορεί η κάθε επιχείρηση να ελέγχει το δείκτη ικανοποίησης του πελάτη θα πρέπει να γνωρίζει τα τυχόν προβλήματα που υπάρχουν και οφείλονται στην αποθήκη (καθυστερήσεις, λάθη κ), τα προβλήματα που υπάρχουν κατά την παράδοση και οφείλονται στον μεταφορέα, να μεταβιβάζει γρήγορα στον αποστολέα τα συνοδευτικά έντυπα τα οποία και πιστοποιούν ότι τα προϊόντα έφθασαν μέσα στον προβλεπόμενο χρόνο στον παραλήπτη και να μπορεί να ενημερώνει άμεσα τον αποστολέα ή τον παραλήπτη για το που βρίσκεται μια συγκεκριμένη παραγγελία.

Όλα τα ανωτέρω δείχνουν ότι για να υπάρξει ένα σωστό service θα πρέπει το κύκλωμα logistics να υποστηρίζεται από πληροφορικό σύστημα κατάλληλα διαμορφωμένο για την επιχείρηση και να συνεργάζονται αποδοτικά η διανομή και η αποθήκη.

Η βοήθεια που μπορούν να προσφέρουν τα logistics στη διανομή ώστε αυτή να προσφέρει σωστή ποιότητα υπηρεσιών είναι:

- συμβουλές στον τομέα της αναδιοργάνωσης των δρομολογίων και της τροφοδοσίας
- επιλογή των μεταφορέων
- μεταβίβαση πληροφοριών που έχουν σχέση με τα τυχόν λάθη που γίνονται από τη διακίνηση και την προώθηση των παραγγελιών
- έκδοση πιστοποιητικών που επιβεβαιώνουν τη τήρηση του επιπέδου των προσφερόμενων υπηρεσιών
- τελική συνάθροιση των προϊόντων
- ειδική συντήρηση στα προϊόντα για τα οποία έχει ζητηθεί
- σήμανση των συσκευασιών
- παρακολούθηση των stocks
- προετοιμασία των παραγγελιών
- διαχείριση των προσωποποιημένων παραδόσεων
- service στους πελάτες.

2.3 Αρχές Logistics Management

1. Οριοθέτηση αναγκών

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

2. Ευελιξία

Υψηλός βαθμός ευελιξίας του κυκλώματος αποθήκευσης και διακίνησης με στόχο την εύκολη προσαρμογή του σε μελλοντικές συνθήκες και απαιτήσεις

της εταιρίας (π.χ. αύξηση τους εύρους των αποθηκευόμενων ειδών, ένταξη νέων κωδικών, μεταβολή ύψους αποθηκευτικών αναγκών, ένταξη νέων πελατών στο δίκτυο, κλπ)

3. Παραγωγικότητα

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

4. Εργονομία

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

5. Μοναδοποίηση φορτίου

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

6. Αυτοματοποίηση

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

7. Εκμετάλλευση χώρου

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

8. Έλεγχος

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

9. Οικονομικότητα

Εφαρμογή της βέλτιστης οικονομικά λύσης που εξασφαλίζει την μέγιστη εκμετάλλευση των διατιθέμενων πόρων, το χαμηλότερο λειτουργικό κόστος και την ομαλή και αποδοτική ροή των κωδικών

10. Εξυπηρέτηση πελατών

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

Οι παραπάνω αρχές είναι πολύ σημαντικοί παράγοντες, οι οποίοι έχουν ληφθεί σοβαρά υπόψη για τον χωροταξικό σχεδιασμό της νεοσύστατης 3PL εταιρίας. Οι αρχές αυτές δεν αφορούν βέβαια μόνο στο χωροταξικό μέρος αλλά και στο λειτουργικό καθώς και το οικονομικό.

2.4 Βασικές αρχές οργάνωσης αποθήκης

- Τι αναμένεται από μια επένδυση: Επίτευξη best practice και όχι μόνο επίλυση προβλημάτων.
- Ανέγερση νέων εγκαταστάσεων ή αγορά/ ενοικίαση υφιστάμενων: Εκμετάλλευση τεχνολογικής προόδου – πόροι, χρόνος υλοποίησης επένδυσης.
- Επιλογή οικοπέδου: πόσο και πού; Συντελεστής και όροι δόμησης – μικρότερο ή μεγαλύτερο από το επιθυμητό μέγεθος.
- Κτίριο: Υπάρχουν ιδανικές διαστάσεις; Εξάρτηση από σύστημα αποθήκευσης και μέθοδο λειτουργίας.
- Δάπεδα φωτισμός: Επηρεασμός από διάταξη παλετόραφον και χρήση ανυψωτικών μηχανημάτων
- Ανυψωτικά μηχανήματα – Ράφια: Συμπληρωματικά αγαθά – ταυτόχρονη επιλογή.
- Επίπεδο Λειτουργικής Οργάνωσης: Manual – λογιστική παρακολούθηση αποθέματος – τακτοποίηση αποθέματος υποβοηθούμενη από το σύστημα – διοίκηση όλων των διαδικασιών real time.

- Πληροφοριακά Συστήματα Διαχείρισης Αποθηκών (WMS): Συστήματα διοίκησης και όχι λογιστικής παρακολούθησης και ελέγχου.
- Τεχνολογίες Barcode και ασύρματων ζεύξεων: Τελική επιλογή συμβατή με προοπτικές και τον ρόλο της αποθήκης.
- Αυτοματισμοί: Ιδιαίτερη προσοχή στις βάρδιες.
- 3rd Party Logistics: Ανάθεση σε τρίτους ή ανάληψη επιπλέον έργου αποθήκευσης άλλων.
- Χρονικός Προγραμματισμός: Διαμόρφωση σωστού χρονικού προγραμματισμού και σαφή διαχωρισμού συμμετοχής των εμπλεκόμενων φορέων: τεχνικό γραφείο, προμηθευτές hardware και software εξοπλισμού, στελεχών, προσωπικού, συμβούλων και διοίκησης.
- Συνέργιες: Η αποθήκη δεν μπορεί να οργανωθεί χωρίς τις συνέργιες προμηθευτών και πελατών.
- Συνεργασίες: Η αποθήκη συνεργάζεται καθημερινά με όλα τα τμήματα μιας εταιρίας και γι' αυτό η οργάνωσή της είναι υπόθεση όλων.
- Συμμετοχή: Καθ' όλη την διάρκεια της οργάνωσης απαιτείται συμμετοχή τους προσωπικού και όχι απλή ενημέρωσή του.
- Απαιτήσεις: Το WMS πρέπει να λειτουργεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις της αποθήκης και όχι η αποθήκη σύμφωνα με τις προδιαγραφές του WMS.
- Τεχνολογία: Η τεχνολογία δεν καθορίζει της ανάγκες της αποθήκης αλλά το αντίθετο. Η σωστή μελέτη οργάνωσης θα μας οδηγήσει στην κατάλληλη τεχνολογία.
- Αμεσότητα: Η πλήρης οργάνωση δεν έρχεται αμέσως. Μόνο το 60 – 70 % των βελτιωτικών προτάσεων, επεμβάσεων και αναδιοργανώσεων μπορεί να τρέξουν άμεσα.
- Χρονοπρόγραμμα Υλοποίησης: Το χρονοπρόγραμμα υλοποίησης πρέπει να είναι σχεδιασμένο, ευέλικτο και όχι βεβιασμένο.
- Οργανωτική Μορφή: Η οργανωτική μορφή πρέπει ή θα πρέπει να προσθέτει αξία. Εάν δημιουργεί επιπλέον κόστη και μόνο, είναι καταδικασμένη να αποτύχει.
- Αυτοτελής Οργάνωση: Η αποθήκευση πρέπει να εκλαμβάνεται ως αυτοτελή οργάνωση, κέντρο κόστους και με υπεύθυνη διαχείριση, υποχρεωμένη να

λειτουργεί με βάση κριτήρια επίτευξης στόχων παραγωγικότητας και αποτελεσματικότητας.

- Ποιος: Ποίος θα αποφασίσει για την οργάνωση της υφιστάμενης, την ανάθεση σε τρίτους ή την ανάληψη επιπλέον έργου αποθήκης; Ποιος θα αναλάβει το έργο οργάνωσης και ποιοι οι εμπλεκόμενοι φορείς; Ποιος θα διοικήσει και ποιος θα επανδρώσει την νέα οργάνωση;

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Κεφάλαιο 2: Μελέτη οικοπέδου

2.1. Μελέτη οικοπέδου για κατασκευή αποθηκευτικού χώρου 3PL εταιρίας

Οι οικοδομικοί παράμετροι για τη δημιουργία κτιρίου εξαρτώνται από την έκταση του οικοπέδου και από το σύστημα αποθήκευσης που θα επιλεγεί. Με βάση την νομοθεσία και τους ισχύοντες κανονισμούς προκύπτουν οι μέγιστες διαστάσεις του κτιρίου και με βάση το σύστημα αποθήκευσης προσδιορίζονται οι βέλτιστες διαστάσεις του.

Στην παρούσα μελέτη, το στάδιο αναζήτησης οικοπέδου έχει παραληφθεί καθώς υπάρχει ήδη στην κατοχή του επιχειρηματία, οικόπεδο μεγάλων διαστάσεων σε κατάλληλη περιοχή για μια 3PL εταιρία.

Σύμφωνα με το τοπογραφικό της περιοχής και τις διαστάσεις του οικοπέδου έχουν σχεδιαστεί κάποια προτεινόμενα σκαριφήματα. Η ακριβή θέση, το μήκος του κτιρίου, το ύψος αυτού, ο όγκος που προκύπτει από ορόφους και ο κόμβος του οικοπέδου έχουν εξετασθεί, ώστε να βγουν οι τελικές διαστάσεις της αποθήκης.

Υπολογισμός κάλυψης

Εμβαδόν οικοπέδου: $E(A,B,\Gamma,\Delta,E,Z,H,A) = 10.604,10\text{m}^2$

Επιτρεπόμενα στοιχεία δόμησης:

- Επιτρεπόμενη κάλυψη: $10.604,10 \times 30\% = 3.181,23\text{m}^2$
 $10.604,10 \times 10\% = 1.060,41\text{m}^2$
Σύνολο: $4.241.64\text{m}^2$
- Επιτρεπόμενη δόμηση: $10.604,10 \times 0,9 = 9.543,69\text{m}^2$
- Επιτρεπόμενος όγκος: $10.604,10 \times 4,05 = 42.046,61\text{m}^3$
- Όροφοι – ύψος: 3 όροφοι, Ύψος: $H = 11,00\text{m} + 1,50\text{m}$

Πραγματοποιούμενα στοιχεία δόμησης:

- Πραγματοποιούμενη κάλυψη:
 $(20,20 \times 23,40) + (14,20 \times 11,50) + (14,20 + 1,5) \times 11,50 + (14,20 + 1,50 + 2,00) \times 17,50 =$
 $= 1.121,86 \text{ m}^2 > 1.060,41 \text{ m}^2$ (Λυόμενη βιδωτή κατασκευή)
 $80,90 \times 20,40 + 69,40 \times 20,00 = 3.038,36 \text{ m}^2$
Σύνολο: $4.160,22 \text{ m}^2$

- Πραγματοποιούμενη δόμηση
 $(20 \times 23,40) + (14,20 \times 11,50) + (14,20 + 1,5) \times 11,50 + (14,20 + 1,50 + 2,00) \times 17,50 +$
 $+ 80,90 \times 20,40 + 69,40 \times 20,00 = 4.160,22 \text{ m}^2 < 9.543,69 \text{ m}^2$

- Πραγματοποιούμενος όγκος
- $(20 \times 23,40) + (14,20 \times 11,50) + (14,20 + 1,5) \times 11,50 + (14,20 + 1,50 + 2,00) \times 17,50 +$
- $+ 80,90 \times 20,40 + 69,40 \times 20,00 \times 9,35 + 1,50 / 2,00 + 42.018,22 \text{ m}^3 < 42.946,61 \text{ m}^3$
- Κατασκευάζω αποθήκη με ύψος: $H = 9,35 \text{ m} + 1,50 \text{ m}$ (στέγη)
- Θέσεις στάθμευσης:

Πραγματοποιούμενη δόμηση: $4.160,22 / 80 = 52$ (θέσεις)

Κατασκευάζω 60 θέσεις στάθμευσης και δεσμεύω το χώρο για τις θέσεις
στάθμευσης, το οποίο είναι $E(\alpha\beta\gamma Z\delta\zeta\alpha) = \frac{1}{2}(109,70 + 104,70) \times 10,00 + \frac{1}{2}$
 $(10,00 + 16,5) \times 15,0 + \frac{1}{1}(16,50 + 17,50 \times 75,00 = 2.545,75 \text{ m}^2$

Ο ακάλυπτος χώρος είναι: $10.604,10 - 4.160,22 - 2.545,75 = 3.898,13 \text{ m}^2$

$$3.898,13 \text{ m}^2 > 10.604,10 \times 10\%$$

$$3.898,13 \text{ m}^2 > 1.060,41 \text{ m}^2$$

Φύτευση οικοπέδου:

Η επιτρεπόμενη κάλυψη είναι $3.181,23 \text{ m}^2$ και η επιτρεπόμενη κάλυψη για βιδωτή
κατασκευή $10\% \times 10.604,10 \text{ m}^2$

Επιπλέον χώρος στάθμευσης είναι $3.898,13 \text{ m}^2$, συνεπώς μένει υποχρεωτικά
ακάλυπτος $10.604,10 - (1.060,41 + 3.898,13) = 5.645,56 \text{ m}^2$

Βάσει του άρθρου 23 του κτιριακού κανονισμού πρέπει να φυτευτούν

$$5.645,56 \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{200} = 19 \text{ δέντρα}$$

2.1.1 Σενάρια Χωροθέτησης

Παρακάτω παρουσιάζονται τα σενάρια που αφορούν τη λειτουργική χωροθέτηση της αποθήκης.

Σενάριο 1

Κάλυψη:	34,37%
Εμβαδό:	3.645,00m ²
Είσοδος:	από κεντρική οδό
Αριθμός ραμπών:	10
Γραφεία:	825,00m ² σε μεσοπάτωμα πάνω από τις ράμπες
Χωρητικότητα:	870 παλέτες ανά επίπεδο
Πλεονεκτήματα:	κανονικό σχήμα κτιρίου καλός αριθμός ραμπών καλή λειτουργικότητα ράμπες σε ορθή γωνία
Μειονεκτήματα:	Χαμηλή εκμετάλλευση συντελεστή κάλυψης
Πρόταση:	Δεν προκρίνεται

Πίνακας 1: Σενάριο Χωροθέτησης Αποθήκης Νο 1

Σενάριο 2

Κάλυψη:	37,40%
Εμβαδό:	3965,00m ²
Είσοδος:	Από κεντρική οδό. Μπορεί να γίνει είσοδος και από τη βοηθητική οδό.
Αριθμός ραμπών:	9
Γραφεία:	375,00m ² κτίριο γραφείων (X 3 επίπεδα) πλέον 990,00m ² σε μεσοπάτωμα
Χωρητικότητα:	990 παλέτες ανά επίπεδο
Πλεονεκτήματα:	κανονικό σχήμα κτιρίου με επαναλαμβανόμενο κάναβο καλός αριθμός ραμπών καλή λειτουργικότητα καλοί χώροι γραφείων καλός προσανατολισμός ραμπών (νότια) καλή εκμετάλλευση συντελεστή κάλυψης
Μειονεκτήματα:	Πλάγιες ράμπες πολύ κοντά μεταξύ τους
Πρόταση:	Δεν προκρίνεται

Πίνακας 2: Σενάριο Χωροθέτησης Αποθήκης Νο 2

Σενάριο 3

Κάλυψη:	40,40%
Εμβαδό:	4.290,00m ²
Είσοδος:	Από κεντρική οδό. Μπορεί να γίνει είσοδος και από τη βοηθητική οδό.
Αριθμός ραμπών:	6
Γραφεία:	375,00m ² κτίριο γραφείων (X 3 επίπεδα) πλέον 990,00m ² σε μεσοπάτωμα
Χωρητικότητα:	1000 παλέτες ανά επίπεδο
Πλεονεκτήματα:	μέτριος αριθμός ραμπών μέτρια λειτουργικότητα καλοί χώροι γραφείων καλός προσανατολισμός ραμπών (νότια) βέλτιστη εκμετάλλευση συντελεστή κάλυψης
Μειονεκτήματα:	Μη κανονικό σχήμα κτιρίου μπροστά Πλάγιες ράμπες
Πρόταση:	Δεν προκρίνεται

Πίνακας 3: Σενάριο Χωροθέτησης Αποθήκης Νο 3

Σενάριο 4

Κάλυψη:	40,40%
Εμβαδό:	4.490,00m ²
Είσοδος:	Από κεντρική οδό. Μπορεί να γίνει είσοδος και από τη βοηθητική οδό.
Αριθμός ραμπών:	5
Γραφεία:	375,00m ² κτίριο γραφείων (X 3 επίπεδα) πλέον 990,00m ² σε μεσοπάτωμα
Χωρητικότητα:	1000 παλέτες ανά επίπεδο
Πλεονεκτήματα:	μέτριος αριθμός ραμπών μέτρια λειτουργικότητα καλοί χώροι γραφείων καλός προσανατολισμός ραμπών (νότια) υπερβολική εκμετάλλευση συντελεστή κάλυψης
Μειονεκτήματα:	Μη κανονικό σχήμα κτιρίου μπροστά Πλάγιες ράμπες
Πρόταση:	Δεν προκρίνεται

Πίνακας 4: Σενάριο Χωροθέτησης Αποθήκης Νο 4

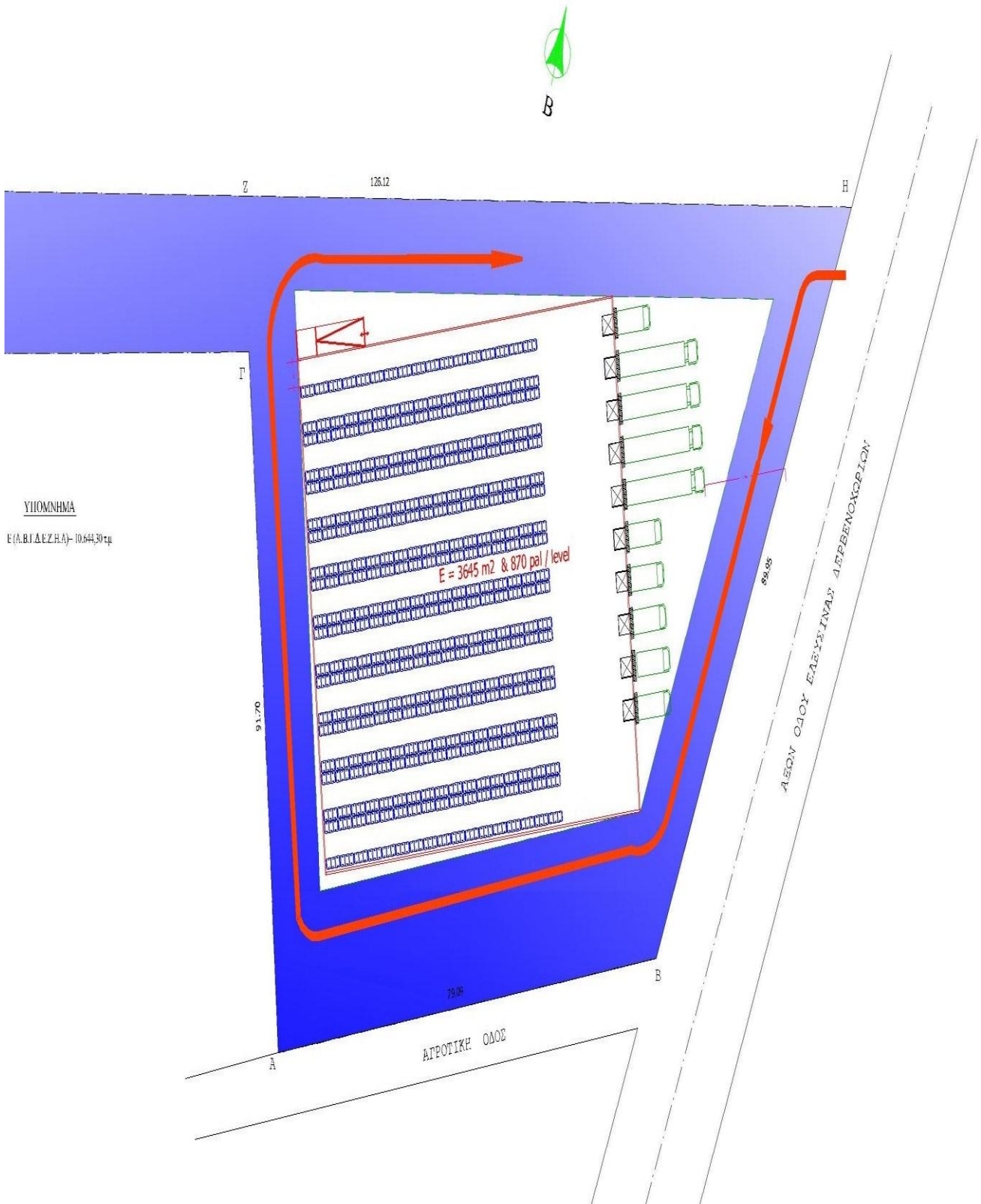
Σενάριο 5

Κάλυψη:	39,20%
Εμβαδό:	4.160,00m ²
Είσοδος:	Από κεντρική οδό. Μπορεί να γίνει είσοδος και από τη βοηθητική οδό.
Αριθμός ραμπών:	6
Γραφεία:	375,00m ² κτίριο γραφείων (X 2 επίπεδα) πλέον 990,00m ² σε μεσοπάτωμα
Χωρητικότητα:	1005 παλέτες ανά επίπεδο
Πλεονεκτήματα:	μέτριος αριθμός ραμπών πολύ καλή λειτουργικότητα καλοί χώροι γραφείων καλός προσανατολισμός ραμπών (νότια) πολύ καλή κλίση ραμπών η οποία βοηθά την είσοδο-έξοδο και τις μανούβρες δυνατότητα για επιπλέον 3 ράμπες στο ισόγειο του κτιρίου γραφείων δυνατότητα για φορτοεκφόρτωση επικαθήμενου φορτηγού από το πλάι πολύ καλή εκμετάλλευση συντελεστή κάλυψης
Μειονεκτήματα:	Πλάγιες ράμπες
Πρόταση:	Προκρίνεται

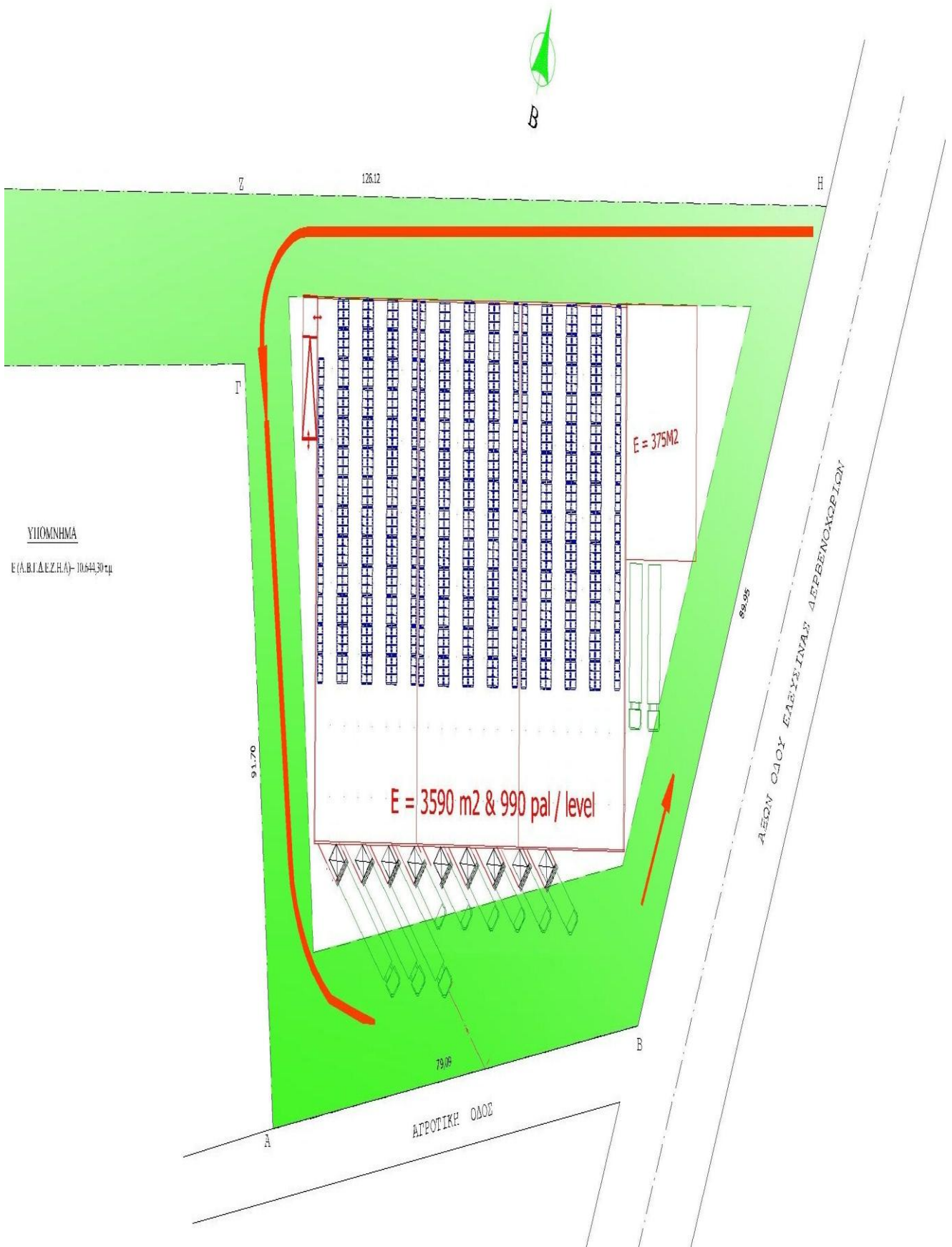
Πίνακας 5: Σενάριο Χωροθέτησης Αποθήκης Νο 5

2.1.2 Σχέδια Κτιρίου Αποθήκης

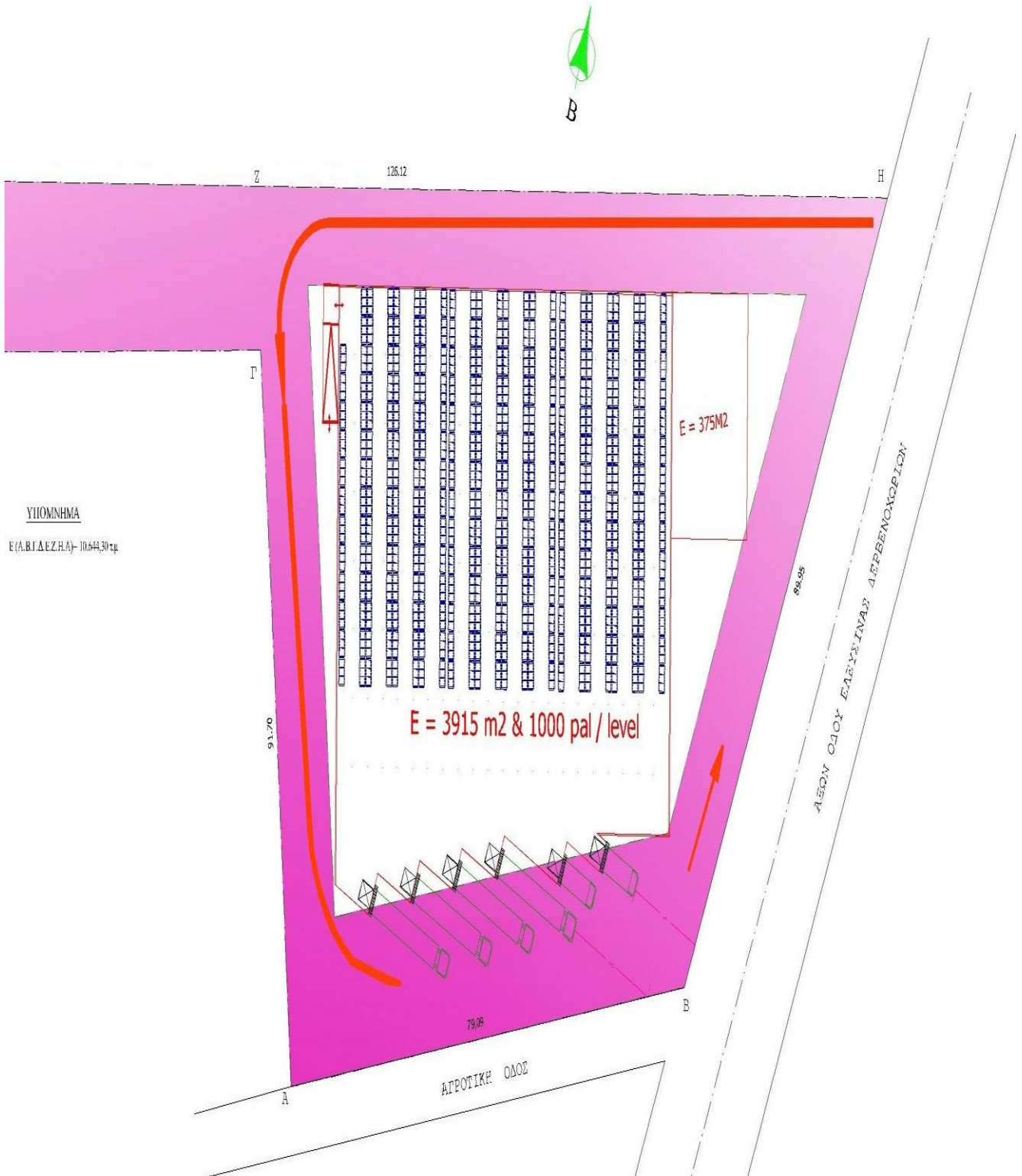
Σχέδιο AutoCad No 1



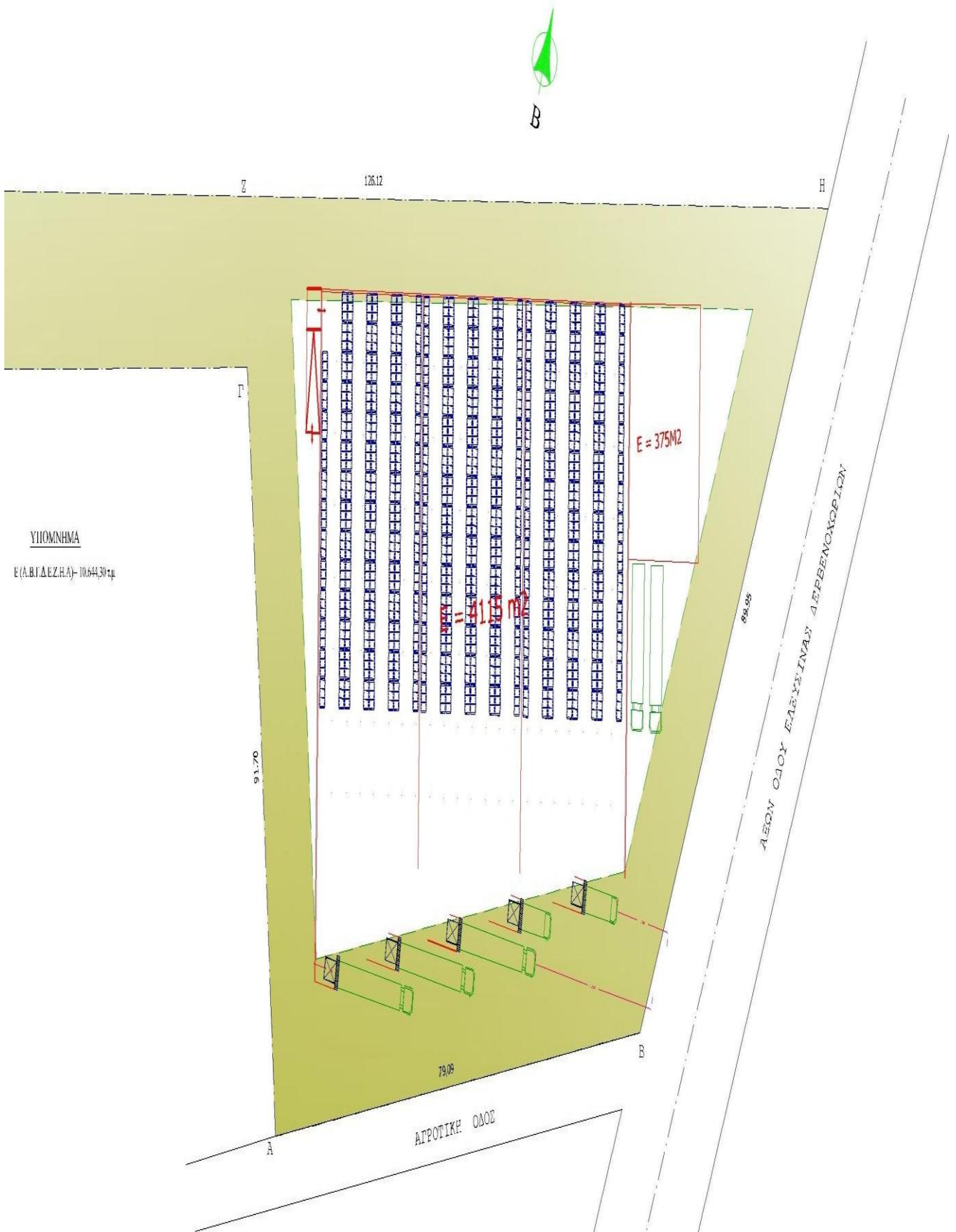
Σχέδιο AutoCad No 2



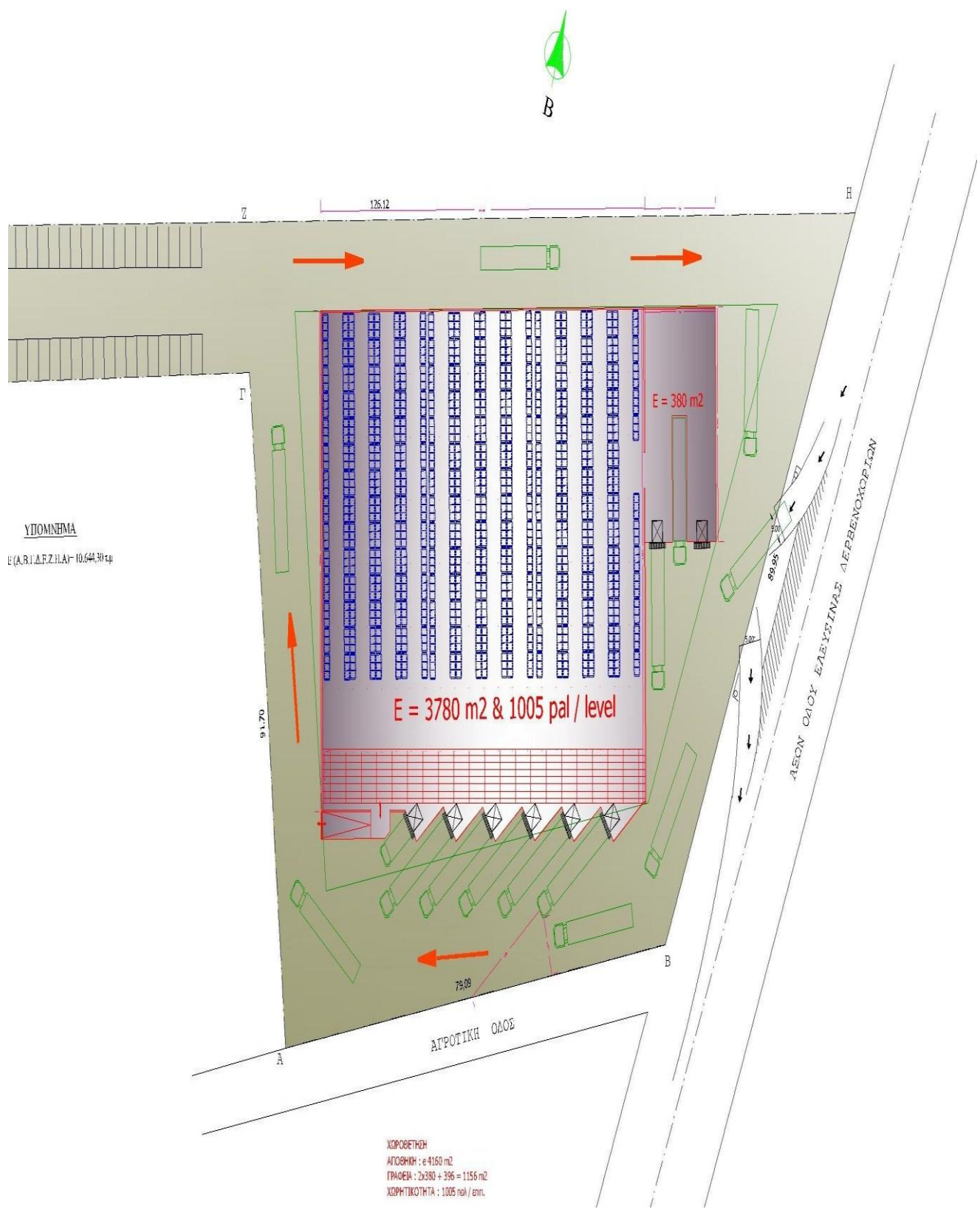
Σχέδιο AutoCad No 3



Σχέδιο AutoCad No 4



Σχέδιο AutoCad No 5



Το σχέδιο αυτό προκύπτει με βάσει το σενάριο 5 που αναλύθηκε παραπάνω και προτείνεται ως καλύτερη λύση για την κατασκευή του κτιρίου αποθήκης της εταιρίας 3PL

Κεφάλαιο3: Σχεδιασμός χωροταξικής οργάνωσης αποθήκης

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

Ο εξοπλισμός της αποθήκης χωρίζεται σε δύο βασικές κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία αφορά τον εξοπλισμό αποθήκευσης όπου περιλαμβάνονται τα ράφια είτε πρόκειται για παλέτες, είτε για κιβώτια, είτε για μικροαντικείμενα. Η δεύτερη κατηγορία φορά τον εξοπλισμό διακίνησης όπου περιλαμβάνονται τα παλετοφόρα μηχανήματα και τα ανυψωτικά, καθώς επίσης και ο εξοπλισμός των χώρων φορτοεκφόρτωσης, δηλαδή οι πόρτες και οι ράμπες. Οι δύο αυτές κατηγορίες περιλαμβάνουν ουσιαστικά όλα τα είδη εξοπλισμού που είναι απαραίτητα για τη σωστή και αποδοτική λειτουργία μιας μη αυτοματοποιημένης αποθήκης, όπου η πλειοψηφία των δραστηριοτήτων εκτελείται από τους εργαζόμενους με τη βοήθεια των μηχανημάτων και όχι μιας αυτοματοποιημένης αποθήκης όπου η συμβολή του ανθρώπινου παράγοντα περιορίζεται στην επίβλεψη της λειτουργίας.

Η επιλογή του πλέον κατάλληλου αποθηκευτικού συστήματος που θα υιοθετηθεί και θα εφαρμοστεί σε μια αποθήκη εξαρτάται από ένα πλήθος παραγόντων ενώ ταυτόχρονα συνδέεται άμεσα με τα περονοφόρα ανυψωτικά μηχανήματα που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν. Κατά την επιλογή λοιπόν ενός ορθολογικού αποθηκευτικού συστήματος που ταιριάζει στις ανάγκες της εταιρίας, λαμβάνονται υπόψη παράγοντες όπως είναι η φύση των προς αποθήκευση αντικειμένων, η διάρκεια ζωής τους, η ζήτηση και οι παρτίδες διακίνησης τους, το εκμεταλλεύσιμο ύψος του αποθηκευτικού χώρου, τα διαθέσιμα ανυψωτικά μηχανήματα, τα μέσα μοναδοποίησης φορτίων κ.α.

Σε πρώτο στάδιο γίνεται η επιλογή του αποθηκευτικού module με βάση το οποίο θα γίνει ο σχεδιασμός της χωροταξικής διάταξης της αποθήκης. Για τον υπολογισμό του αποθηκευτικού module (καννάβου) είναι απαραίτητα τα παρακάτω στοιχεία:

- οι διαστάσεις του διαδρόμου
- οι διαστάσεις της παλέτας που θα χρησιμοποιηθεί
- οι ανοχές μεταξύ παλετών και ορθοστατών.

Έπειτα σχεδιάζονται οι βοηθητικοί χώροι, έτσι ώστε να μπορούν να υποστηριχθούν όλες οι λειτουργίες της αποθήκης. Βοηθητικοί χώροι είναι:

- ο χώρος παραλαβής και αποστολής, όπου θα πρέπει να καταλαμβάνει το 20% του χώρου της αποθήκης,
- χώρος επιστροφών ή ακατάλληλων
- χώρος συντήρησης μηχανημάτων (εκτός αν η συντήρηση δίνεται σε τρίτους)
- ο χώρος φόρτισης ανυψωτικών
- γραφεία
- W.C. εργαζομένων – υπαλλήλων.

Τέλος, εξετάζονται τα εναλλακτικά σενάρια για τη χωροταξική διάταξη των διαδρόμων και οι μορφές ροής των υλικών και επιλέγεται η καλύτερη και ορθολογικότερη λύση.

Έκταση οικοπέδου, υπολογισμός διαστάσεων αποθήκης

Ο γενικός οικοδομικός κανόνας για την περιοχή του Θριασίου πεδίου δίδει για τα υπό εξέταση οικόπεδα συντελεστή δόμησης 0,9, με συντελεστή κάλυψης 0,4. Επομένως για οικόπεδο με εμβαδό $10.604,10\text{m}^2$, η μέγιστη επιτρεπόμενη κάλυψη είναι $10.604,10\text{m}^2 \times 0,4 = 4.241,64\text{m}^2$

Το κτίριο πρέπει να έχει μορφή ορθογωνίου σχήματος και για τις πλευρές του να ισχύει η σχέση $B=2A$. Ο αποθηκευτικός κάνναβος συντελεί στη δημιουργία του κτιρίου. Αυτός πολλαπλασιαζόμενος επί x και επί y, δημιουργεί την αποθήκη.

Το 80% των αποθηκών χρησιμοποιούν αποθηκευτικό κάνναβο Reach Truck, το 19% block stocking και μόλις το 1% των αποθηκών χρησιμοποιούν αποθηκευτικό κάνναβο VNA.

3.1 Αποθηκευτική μονάδα

Για να υπολογιστούν οι διαστάσεις του αποθηκευτικού καννάβου, καθώς και του αποθηκευτικού συστήματος είναι απαραίτητο να επιλεγεί η αποθηκευτική μονάδα που θα χρησιμοποιηθεί.

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

Μονάδα παραγωγής = Μονάδα μεταφοράς = Μονάδα αποθήκευσης

Η αποθηκευτική μονάδα έχει άμεση σχέση με την συσκευασία του προϊόντος είτε αυτή είναι άμεση είτε έμμεση συσκευασία. Η άμεση συσκευασία έρχεται σε επαφή με το περιεχόμενο και η έμμεση συσκευασία δεν έρχεται σε επαφή με το περιεχόμενο και διευκολύνει την διάθεσή του. Η έμμεση συσκευασία είναι αυτή που ενδιαφέρει κυρίως τους παραγωγούς και τους εμπόρους, εξυπηρετεί την αποθήκευση και τη μεταφορά και προστατεύει την άμεση συσκευασία.

Η ομαδοποιημένη συσκευασία είναι που γίνεται με την χρήση παλετών. Η παλετοποίηση αποτελεί είδος μοναδοποίησης που έχει ως κύριο σκοπό την εύκολη φόρτωση και εκφόρτωση των συσκευασμένων προϊόντων στα μέσα μεταφοράς. Η κύρια λειτουργία της παλέτας είναι η δημιουργία στήριξης (βάσης) για τη συγκράτηση διαφόρων τεμαχίων και/ή κιβωτίων. Μόλις φορτωθεί η παλέτα, ένα περονοφόρο μπορεί να εκτελέσει τη μετακίνηση ή/ και την στοίβαξη. Γι' αυτό πολλές φορές οι παλέτες αποτελούν και συσκευασία για τη μεταφορά προϊόντων από την αποθήκη στον πελάτη. Γενικότερα, η παλέτα είναι ο ελάχιστος απαιτούμενος εξοπλισμός για μια επιχείρηση αλλά και συγχρόνως από τους πλέον αποδοτικούς.

Πριν την ανάλυση των συστημάτων αποθήκευσης και διαφόρων τρόπων στοίβαξης, παρουσιάζονται διάφοροι τύποι παλετών γιατί η σωστή επιλογή της παλέτας είναι αυτή που θα βοηθήσει για την ικανή μετακίνηση φορτίων, με λιγότερο κόστος, με μεγαλύτερη ασφάλεια και με καλύτερη εργονομία.

3.1.1 Τύποι παλετών

1. **Ανοικτή Παλέτα**, γνωστή και ως Παλέτα τετραπλής πρόσβασης, Παλέτα σανίδων ή ευρωπαϊκά. Αποτελείται από μια μονοκόμματη κατασκευή με σανίδες στις 2 πλευρές και στο κέντρο της βάσης. Η ανοικτή είσοδος 2 οδών και η είσοδος 2 οδών κατά μήκος των κλειστών πλευρών δίνουν τη δυνατότητα των 4 σημείων εισόδου. Απλοποιεί την διαχείριση των εμπορευμάτων, για όλους πρακτικά τους τύπους των βιομηχανικών οχημάτων από τις ανοικτές εισόδους της, ενώ οι αμβλυμένες γωνίες και οι σανίδες της βάσης κάνουν τη γενικότερη χρήση της ευκολότερη.



Εικόνα 1: Ανοικτή παλέτα - Ευρωπαϊκά

2. **Παλέτα κλειστή** και από τις τέσσερις πλευρές γνωστή και ως παλέτα τετραπλής πρόσβασης, παλέτα σανίδων. Αποτελείται από μια μονοκόμματη κατασκευή κλειστή και από τις τέσσερις πλευρές με σανίδες και στο κέντρο. Η είσοδος και από τις τέσσερις πλευρές είναι δυνατή κατά μήκος των κλειστών πλευρών. Κάνει την διαχείριση εμπορευμάτων δυνατή σχεδόν με όλους τους τύπους βιομηχανικών περονοφόρων, εκτός των οχημάτων στοιβαξής (stackers), με περόνη που στηρίζεται σε ειδικό βραχίονα. Οι ειδικά σχεδιασμένες σανίδες της βάσης κάνουν ευκολότερη την πρόσβαση των περονών στην παλέτα.



Εικόνα 2: Κλειστή παλέτα

3. **Παλέτα Stringer**, γνωστή και ως Παλέτα τετραπλής πρόσβασης, παλέτα σανίδων και δοκών (Block & bearer). Πρόκειται για παλέτα από σανίδες με πλάγιους δοκούς (με ανοίγματα για τις περόνες). Η ανοικτή είσοδος 2 οδών

και η είσοδος δύο οδών κάθετα στις σανίδες της βάσης, παρέχουν τη δυνατότητα τετραπλής πρόσβασης. Οι παλέτες αυτού του τύπου μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οριζόντια μεταφορά με χειροκίνητα και ηλεκτροκίνητα περνοφόρα, καθώς και με οχήματα ανυψούμενων ή ανοικτών βραχιόνων στήριξης. Για την ανύψωση από την πλευρά των δοκών χρειάζονται χαμηλές περόνες. Οι ειδικά σχεδιασμένες σανίδες της βάσης κάνουν ευκολότερη την πρόσβαση των περονών στην παλέτα.



Εικόνα 3: Παλέτα Stringer

4. **Υποβοηθητική παλέτα**, γνωστή και ως Παλέτα 2 εισόδων, παλέτα σανίδων και δοκών (Block & bearer). Αυτή είναι μια συμπαγής κατασκευή με κάθετους και κεντρικούς φορείς και με την δυνατότητα εισόδου μόνο από τις 2 πλευρές. Κάνει την διαχείριση εμπορευμάτων πρακτικά εύκολη με όλους τους τύπους των ανυψωτικών, εκτός των οχημάτων στοίβαξης (stackers), με περόνη που στηρίζεται σε ειδικό βραχίονα. Οι ειδικά σχεδιασμένες σανίδες της βάσης κάνουν ευκολότερη την πρόσβαση των περονών στην παλέτα.



Εικόνα 4: Υποβοηθητική Παλέτα

Το σύνολο των παρεληφθέντων προϊόντων στην αποθήκη γίνεται σε ευρωπαϊκές. Η ευρωπαϊκή αποτελεί τον πλέον διαδεδομένο τύπο παλέτας στην Ευρώπη. Σημείο αναγνώρισης της αποτελούν τα αρχικά EUR, μέσα σε ένα οβάλ πλαίσιο, τα οποία είναι τυπωμένα σε έναν τουλάχιστον από τους γωνιακούς της τάκους. Αναμένεται ότι ως τύπος παλέτας θα επικρατήσει καθολικά διότι αφενός έχει αποφασιστεί η χρήση

της από όλους τους Ευρωπαίους, σε κάθε τομέα δραστηριοτήτων (βιομηχανία, εμπόριο, μεταφορές) και αφετέρου, εκτός από τις τυποποιημένες διαστάσεις της, υπάρχει τυποποίηση και στον τρόπο κατασκευής της. Επιπροσθέτως βάση της ευρωπαϊκής τυποποίησης και οι διαστάσεις των βαγονιών των τρένων, των εμπορευματοκιβωτίων, κατασκευάζονται ειδικά πλοία και αεροπλάνα και καθορίζονται τα χαρακτηριστικά των περνοφόρων ανυψωτικών μηχανημάτων και των συστημάτων αποθήκευσης.



Εικόνα 5: Ευρωπαϊκά, Διαστάσεις

Τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά της ευρωπαϊκής παλέτας είναι τα ακόλουθα :

- Οι διαστάσεις της κάτοψης σε χιλιοστά είναι 800x1200.
- Το ύψος είναι 14,4 εκατοστά.
- Αριθμός εισόδου περονών περνοφόρου οχήματος : 4.
- Αριθμός εισόδου περονών παλετοφόρου οχήματος : 2.
- Υπάρχουν τρεις παράλληλες, με την πλευρά των 1200 χιλιοστών, τραβέρσες οι οποίες αποτελούν τη βάση στήριξης της παλέτας.
- Υπάρχουν τρεις παράλληλες, με την πλευρά των 800 χιλιοστών, τραβέρσες οι οποίες λειτουργούν σαν βάση στήριξης της επιφάνειας στοιβασίας των αντικειμένων
- Υπάρχουν πέντε παράλληλες, με την πλευρά των 1200 χιλιοστών, τραβέρσες, οι οποίες συνθέτουν την επιφάνεια στοιβασίας των υλικών.
- Η επιφάνεια στοιβασίας των υλικών είναι μια.
- Υπάρχουν τρεις σειρές τάκων, που συνδέουν τις τραβέρσες μεταξύ τους και κάθε σειρά περιλαμβάνει τρεις τάκους.
- Στις δύο ακριανές σειρές οι τάκοι έχουν διαστάσεις κάτοψης σε χιλιοστά 10 x 14,5, ενώ στη μεσαία 14,5 x 14,5
- Οι τάκοι και τραβέρσες συνδέονται είτε με βίδες, είτε με καρφιά και κόλλα, είτε με πριτσίνια και κόλλα.

3.2 Αποθηκευτικά modules

Εμβαδόν αποθηκευτικού καννάβου RT = 5,40 x 2,90 = 15,66m²

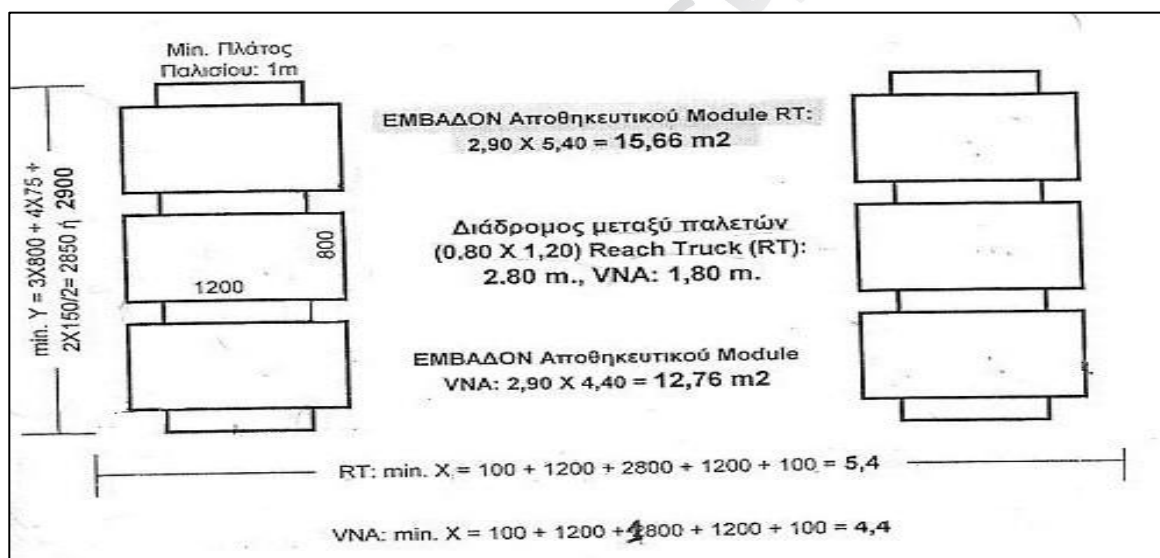
RT: minX = 0,10+1,20+2,80+1,20+0,10 = 5,4m

minY = 4x0,75+3x0,80+... = 2,90m

Εμβαδόν αποθηκευτικού καννάβου VNA = 4,4 x 2,90 = 12,76 m²

VNA: min X = 0,10+1,20+1,80+1,20+0,10 = 4,4m

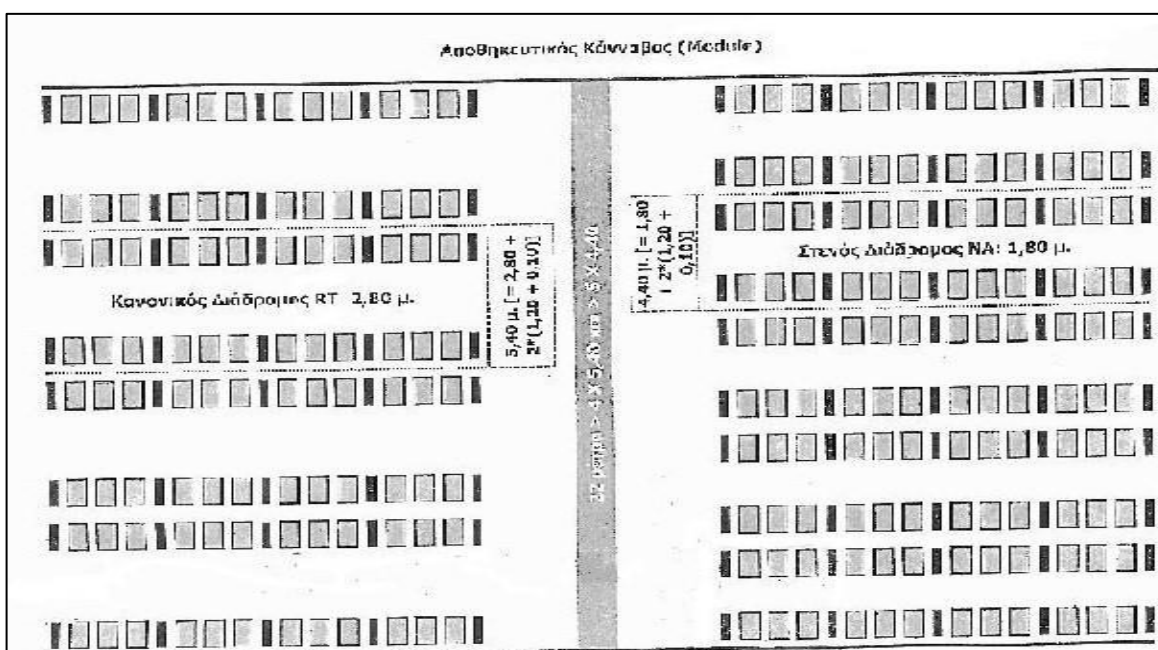
minY = 4x0,75+3x0,80+... = 2,90m



Εικόνα 6: Κάτοψη Ραφιών

Το αποθηκευτικό module πολλαπλασιαζόμενο επί x και επί y, δημιουργεί την αποθήκη. Αυτό που αλλάζει στα αποθηκευτικά module είναι το πλάτος του διαδρόμου, καταλαμβάνουν διαφορετικά τετραγωνικά μέτρα κάλυψη. Στο RT είναι 2,80m ενώ στο VNA είναι 1,80m. Στο κάθε αποθηκευτικό module υπάρχουν 6 παλέτες στην επιφάνεια. Ανάλογα με το ύψος της αποθήκης, υπολογίζονται και οι παλέτες σε ύψος. Άρα κάθε module μπορεί να πάρει σε ύψος 6, 12, 18, 24, 30 παλέτες κοκ. Όσον αφορά το ύψος, το ίδιο συμβαίνει και στα δύο modules, αλλά στο σύνολο, το module VNA χωράει περισσότερες παλέτες, γιατί έχει πιο μικρό εμβαδό,

λόγω των στενών διαδρόμων και το module μπορεί και πολλαπλασιάζεται πιο πολλές φορές. Η διαφορά τους είναι περίπου 18%.



Εικόνα 7a: Αποθηκευτικός κόμβατος (Module)/Κανονικός διάδρομος

7b: Στενός διάδρομος

3.3 Τρόποι Στοίβαξης FIFO – LIFO

Το σύστημα FI-FO (first in-first out) είναι από τα πιο διαδεδομένα συστήματα και εφαρμόζεται πιστά σε όλα τα προϊόντα που φέρουν ημερομηνίες λήξεως. Με την εφαρμογή του ISO 9000 ή 9001, είναι απαραίτητο να εφαρμόζεται αυτό το σύστημα σχεδόν σε όλα τα προϊόντα ακόμη και σε αυτά που έχουν μακρά ημερομηνία λήξεως. Στο συγκεκριμένο σύστημα πρέπει να προσδιοριστεί πότε πραγματικά ξεχωρίζει ή πρέπει να ξεχωρίζει η μια ποσότητα παραγωγής από μια άλλη δηλαδή το πότε αλλάζει η παραγωγή. Το σύστημα FI-FO λοιπόν, εφαρμόζεται αυστηρά κατά κανόνα στα τρόφιμα που συντηρούνται με απλή ψύξη και έχουν λίγες μέρες ζωής (γαλακτοκομικά, αλλαντικά, κρέατα, φάρμακα), επηρεάζονται ή αλλοιώνονται εύκολα. Παρ' όλα αυτά όμως η εφαρμογή του δεν πρέπει να φτάνει στα άκρα και να απαιτείται η παρακολούθηση των αγαθών, ακόμη και κατά παλέτα ή κατά κιβώτιο παραγωγής. Για κάθε είδος υπάρχει μια ποσότητα που είναι αποδεκτή ως ένα ενιαίο προϊόν και η αλλαγή σειράς εξαγωγής μέσα σε αυτή την ποσότητα δεν έχει κανένα αρνητικό αποτέλεσμα, δεν επιδρά στην ποιότητα ή δεν αλλοιώνει το αποτέλεσμα.

Το σύστημα LI-FO(last in-first out) αντίθετα με το FIFO δεν λαμβάνει υπόψη το χρόνο παραγωγής ή εισαγωγής. Επιλέγεται γιατί αξιοποιεί καλύτερα τους χώρους και μειώνει τις διαδρομές και τις κινήσεις μέσα στην αποθήκη. Κυρίως εφαρμόζεται σε αποθήκες προϊόντων που δεν ανήκουν στην προηγούμενη κατηγορία όπως ηλεκτρικά είδη, ρούχα αυτοκίνητα, κλπ.

Τα συστήματα FI-FO ή LI-FO μπορούν να πραγματοποιηθούν με μεγαλύτερη ευκολία χρησιμοποιώντας κάποιο από τα συστήματα στοίβαξης, κανένα όμως σύστημα ραφιών δεν εξασφαλίζει την αυστηρή τήρηση κάποιου συστήματος. Έχει δημιουργηθεί μία αντίληψη ότι τα συστήματα ραφιών είναι FI-FO ή LI-FO. Η σειρά εξαγωγής εξασφαλίζεται μόνο όταν η παρακολούθηση των παρτίδων γίνεται με κάποιο μηχανογραφημένο σύστημα. Τα ράφια και τα ανυψωτικά βοηθούν στη εφαρμογή κάποιου συστήματος, αλλά δεν επαρκούν για την εξασφάλιση της οργάνωσης και της επιλογής των προϊόντων κατά την εξαγωγή με τη σειρά που ήλθαν.

3.4 Αποθηκευτικά Συστήματα

Οι διαστάσεις του κτιρίου και το σύστημα αποθήκευσης έχουν σχέση αλληλεξάρτησης, καθώς είναι τα βασικά συστατικά για την επίτευξη της βέλτιστης χωρητικότητας της αποθήκης, που είναι και το ζητούμενο. Η απόφαση για την υιοθέτηση του καταλληλότερου αποθηκευτικού συστήματος μιας επιχείρησης είναι πολύ σημαντική, αφού η εφαρμογή της απαιτεί κάποιο κόστος επένδυσης και θα την συνοδεύει για πολλά χρόνια.

Η επιλογή του αποθηκευτικού συστήματος γίνεται με κριτήριο την άριστη ικανοποίηση των παρακάτω στόχων:

- οικονομικότερη λειτουργία της επιχείρησης
- οικονομικότερη επένδυση
- αποτελεσματικότερη λειτουργία (μέγιστο παραγόμενο έργο ανά μονάδα εισροών)
- επίπεδο εξυπηρέτησης της πελατείας

Το σύστημα αποθήκευσης ορίζεται με την επιλογή μεθόδου στοίβαξης και με την επιλογή των ανυψωτικών μηχανημάτων που θα χρησιμοποιηθούν. Τα δύο αυτά αντικείμενα είναι συμπληρωματικά και δεν μπορεί να επιλεγεί το ένα χωρίς ταυτόχρονα να επιλεγεί και να καθοριστεί και το άλλο.

Στην περίπτωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας εξετάζεται μια υπό-σύσταση 3PL εταιρία. Έχοντας λοιπόν σαν δεδομένο ότι η εταιρία είναι νέα στο χώρο, σημαίνει ότι η ανάλυσή της με σκοπό την επιλογή του κατάλληλου αποθηκευτικού συστήματος αλλά και έπειτα η χωροταξική της μελέτη θα παρουσιάζουν διαφορές σε σχέση με μια ήδη υπάρχουσα στο χώρο εταιρία, η οποία επιθυμεί να φτιάξει αποθήκη για τα δικά της προϊόντα ή μια 3PL εταιρία που θέλει να επεκτείνει την αποθήκη της ή να αυξήσει τον αριθμό αποθηκών της.

Κατά την επιλογή ενός ορθολογικού αποθηκευτικού συστήματος, που ταιριάζει στις ανάγκες της εταιρείας, λαμβάνονται υπόψη πολλοί παράγοντες, όπως η φύση των προς αποθήκευση αντικειμένων, η διάρκεια ζωής τους, η ζήτηση και οι παρτίδες διακίνησής τους, το εκμεταλλεύσιμο ύψος του αποθηκευτικού χώρου, τα διαθέσιμα ανυψωτικά μηχανήματα, τα μέσα μοναδοποίησης φορτίων κτλ.

Οι μέθοδοι στοίβαξης – αποθηκευτικά συστήματα είναι:

- Επάλληλα Στρώματα Παλετών (Block Stacking)

Τα επάλληλα στρώματα αποτελούν ένα από τα παλαιότερα συστήματα αποθήκευσης όπου οι παλέτες τοποθετούνται η μία πάνω στην άλλη, δημιουργώντας στοίβες, ενώ δεν χρησιμοποιούνται ράφια ή άλλου είδους εξοπλισμός στήριξης, πλην της περίπτωσης όπου γίνεται χρήση ειδικού σκελετού για εκμετάλλευση μεγαλύτερου ύψους και εξασφάλιση των προϊόντων από φθορές. Η στοίβαξη δεν πρέπει να γίνεται πάνω από 3-4 στρώματα για να μην δημιουργούνται κίνδυνοι πρόκλησης ατυχημάτων.



Εικόνα 8: Block Stacking

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

Είναι το πλέον διαδεδομένο σύστημα ραφιών παλέτας. Τα ράφια αυτά, κατά κανόνα αυξομειωνόμενου ύψους, διαμορφώνουν κελιά μέσα στα οποία τοποθετούνται οι παλέτες από περνοφόρα. Σ' αυτό το σύστημα τα πλαίσια των ραφιών σχηματίζουν διπλές σειρές, οι οποίες χωρίζονται μεταξύ τους με διαδρόμους. Μονές σειρές τοποθετούνται σε τοίχους ή όταν θέλουμε να δηλώσουμε τα όρια του συστήματος. Χαρακτηριστικό είναι ότι οι απαιτήσεις σε διαδρόμους, λόγω κίνησης των ανυψωτικών, είναι μεγάλες.



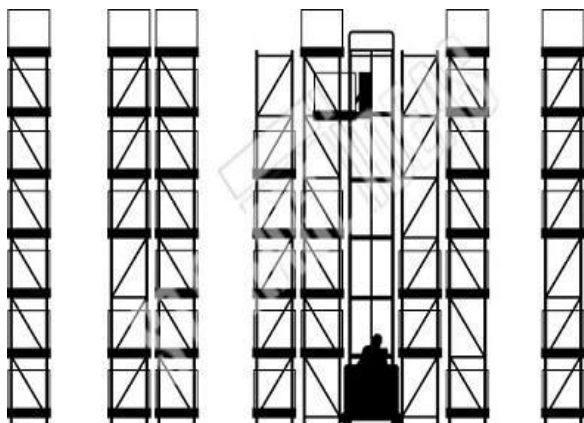
Εικόνα 9: Back to Back, Storage Racking

Ανάλογα με το μέγεθος των προς αποθήκευση προϊόντων τα ράφια διαχωρίζονται σε τρεις μεγάλες κατηγορίες:

- Ράφια θυρίδας μικροϋλικών
- Ράφια θυρίδας αντικειμένων μεσαίου μεγέθους και βάρους, που δεν παλετοποιούνται
- Ράφια παλέτας για κάθε είδος παλετοποιημένων προϊόντων.

Ανάλογα με το πλάτος των διαδρόμων τα ράφια back to back διακρίνονται σε:

- Κλασσικά ράφια παλέτας (storage racking)
- Ράφια παλέτας στενών διαδρόμων (narrow aisle racking)
- Υψηλά ράφια παλέτας πολύ στενών διαδρόμων (V.N.A. racking – high bay)



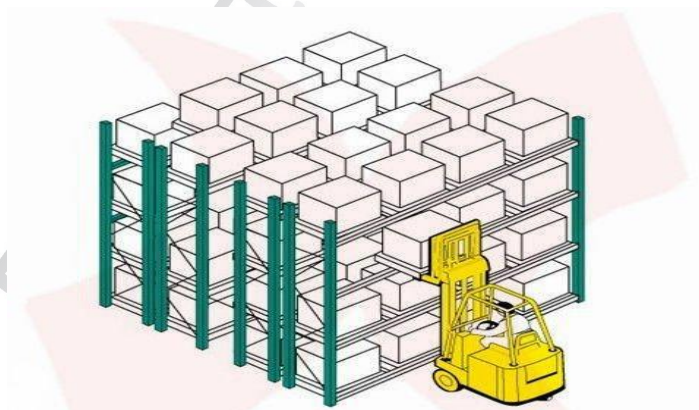
Εικόνα 10: narrow aisle racking



8b: VNA

- Double Depth Racking (για παλέτες διπλού βάθους)

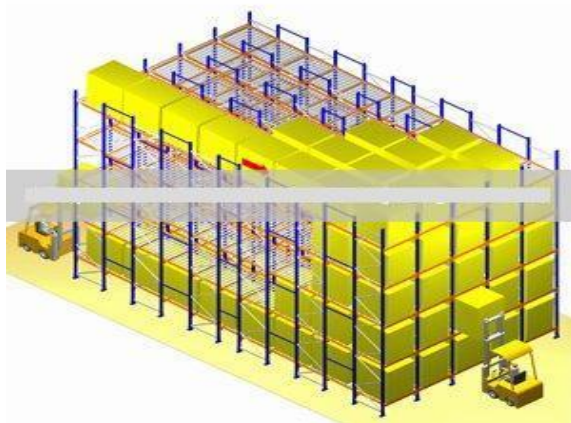
Σ' αυτό το σύστημα τα πλαίσια των ραφιών σχηματίζουν τετραπλές σειρές, οι οποίες χωρίζονται μεταξύ τους με διαδρόμους. Το περνοφόρο που κινείται στον διάδρομο τοποθετεί τις παλέτες την μια πίσω από την άλλη σε διπλό βάθος.



Εικόνα 11: Double Depth Racking

- Κεκλιμένα Ράφια Παλετών (Live Storage)

Οι παλέτες τοποθετούνται σε κεκλιμένο ράφι από την πίσω πλευρά του συστήματος και συλλέγονται από την εμπρός με τη σειρά που τοποθετήθηκαν. Το σύστημα απαιτεί για τη λειτουργία του δύο διαδρόμους για την κίνηση των ανυψωτικών, έναν εμπρός και έναν πίσω. Το σύστημα στηρίζεται στην αρχή της βαρύτητας. Τα ράφια αποτελούν ένα συνεχές συγκρότημα με κλίση 3-5% χωρίς να χωρίζονται από διαδρόμους. Στα ράφια μπορεί να είναι προσαρμοσμένοι μηχανισμοί όπως ράουλα, μεταφορικές ταινίες κτλ. Αυτοί οι μηχανισμοί και η κλίση συντελούν στην κίνηση των αντικειμένων λόγω βαρύτητας από την μία πλευρά του ραφιού (είσοδο) στην άλλη (έξοδο). Επιβραδυντικοί μηχανισμοί φρενάρουν τα φορτία ώστε να αποφεύγονται τυχόν ζημιές.



Εικόνα 12: Live Storage

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

Η παλέτα ακουμπάει με τα δύο άκρα της σε ειδική διαμόρφωση του ραφιού. Οι παλέτες τοποθετούνται σε σούδες με τη φαρδιά πλευρά (1,2m) προς τον διάδρομο. Σε κάθε σούδα τοποθετείται απαραίτητα ο ίδιος κωδικός. Το περονοφόρο μπαίνει μέσα στο σύστημα των ραφιών για να τοποθετήσει την παλέτα. Το σύστημα ονομάζεται drive-in όταν το περονοφόρο μπορεί να εισέλθει και να εξέλθει μόνο από τη μία πλευρά των ραφιών και drive-through όταν μπορεί

να διασχίσει τα ράφια από τη μια πλευρά στην άλλη.



Εικόνα 13: Drive In

- **Κυλόμενα Ράφια (Mobile Racking)**

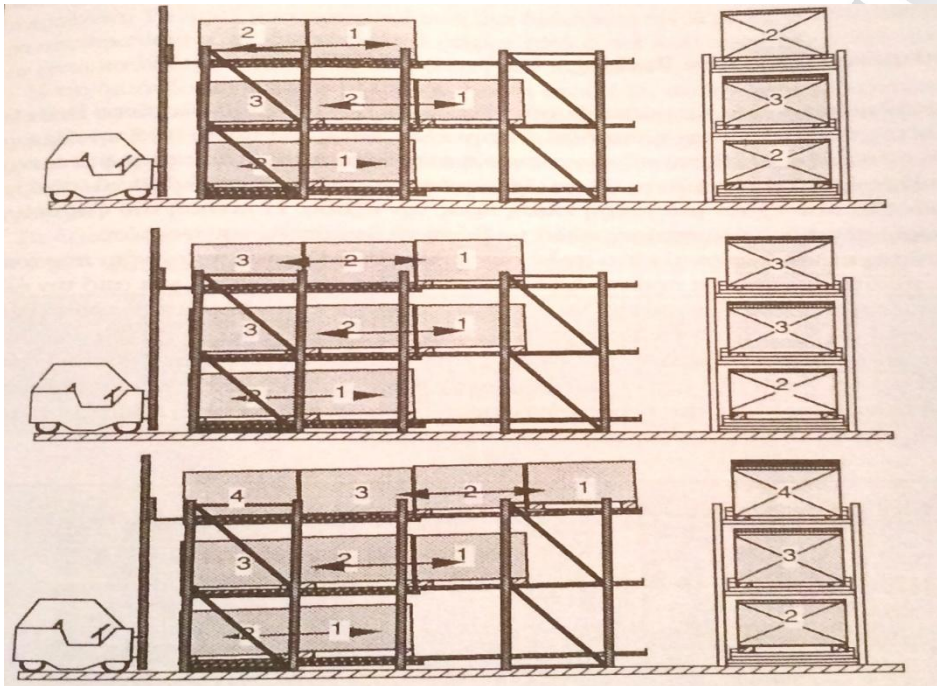
Το σύστημα αυτό δεν δημιουργεί πολλούς διαδρόμους για να κινούνται τα μηχανήματα, καθώς τα ράφια τοποθετούνται σε κινητές βάσεις οι οποίες μετακινούνται για να δημιουργηθεί ένας νέος διάδρομος σε άλλο σημείο της αποθήκης. Η κίνηση των ραφιών επιτυγχάνεται με ηλεκτρικούς κινητήρες από το πάτημα ενός κομβίου. Όταν επιθυμείται σε κάποιο σημείο πρόσβαση, τα ράφια μετακινούνται κατάλληλα και δημιουργείται έτσι ο αναγκαίος διάδρομος. Τα ράφια είναι προσαρμοσμένα σε φορεία, τα οποία βρίσκονται στην βάση των ραφιών και τα οποία είναι εφοδιασμένα με τροχίσκους. Οι τροχίσκοι κινούνται πάνω σε σιδηροτροχές που είναι πακτωμένες στο δάπεδο και στο ίδιο ύψος με αυτό, ώστε να μην δημιουργούν προβλήματα στην κίνηση μηχανημάτων εντός του αποθηκευτικού χώρου.



Εικόνα 14: Mobile Racking

- Ράφια Slide in

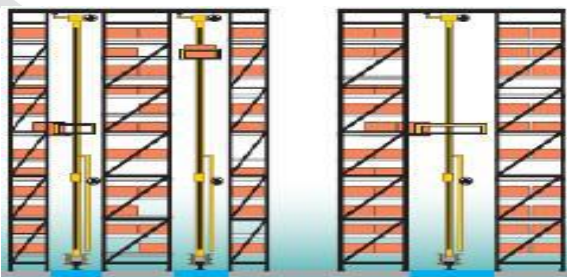
Η παλέτα ακουμπάει με τα δύο άκρα της σε ειδική διαμόρφωση του ραφιού. Η παλέτα με το φορτίο κινείται πάνω σε ειδικά ράουλα προς τα πίσω ή προς τα μπρος. Τα μηχανήματα δεν μπαίνουν μέσα στους διαδρόμους. Το μηχάνημα τοποθετεί την παλέτα στο επίπεδο που θέλει και μετά σπρώχνει την παλέτα και όλες τις άλλες παλέτες προς τα πίσω. Όταν ο χειρίστης θέλει να πάρει μια παλέτα, τραβάει την πρώτη και μαζί όλες τις επόμενες.



Εικόνα 15: Slide In

- Υψηλές Αυτόματες Αποθήκες Στενών Διαδρόμων (AS/RS)

Το σύστημα αυτό χρησιμοποιεί ειδικούς κατακόρυφους γερανούς στοιβασίας ή περονοφόρα που κινούνται σε σιδηροτροχιά (AGV). Οι διάδρομοι είναι 1,80m και οι αποθήκες αυτές μπορούν να φτάσουν σε ύψος 35 μέτρα.



Εικόνα 16: Υψηλές Αυτόματες Αποθήκες Στενών Διαδρόμων

- Carousels

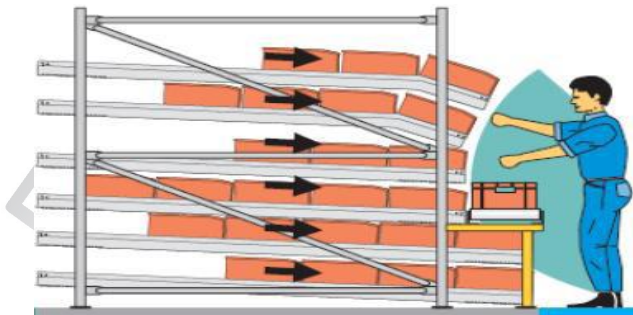
Τα carousels διακρίνονται σε οριζόντια και σε κατακόρυφα carousels (vertical ή horizontal), ανάλογα με το πώς μετακινούνται τα επίπεδα των ραφιών.



Εικόνα 17: Carousels

- Κεκλιμένα Ράφια Κιβωτίων (Carton Live Storage Systems)

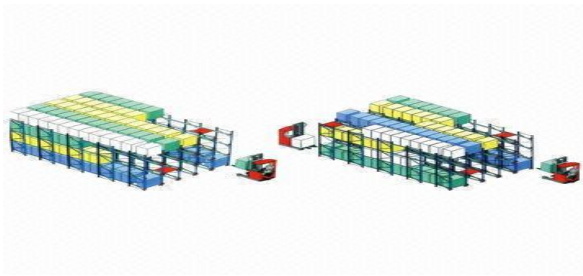
Είναι ένα σύστημα κλασσικών ραφιών (standard shelves) με τη διαφορά ότι εδώ υπάρχει ελαφρά κλίση και στηρίζεται στην αρχή της βαρύτητας. Η ανατροφοδοσία των κιβωτίων γίνεται από τη μία πλευρά και από την άλλη πλευρά γίνεται το picking σε επίπεδο κιβωτίου ή και τεμαχίου. Σε κάθε σούδα ραφιού τοποθετείται ένας κωδικός



Εικόνα 18: Carton Live Storage Systems

- Δορυφόρου Αυτόματης εναποθέτησης και εξαγωγής παλετών (Radio Shuttle)

Η παλέτα ακουμπάει με τα δύο άκρα της σε ειδική διαμόρφωση του ραφιού. Οι παλέτες τοποθετούνται σε σούδες με τη φαρδιά πλευρά με μέτωπο προς τον διάδρομο. Όταν ο χειριστής θέλει να πάρει ή να αποθέσει μία παλέτα τοποθετεί τον μηχανισμό 'δορυφόρο' στην αρχή του ραφιού και ο δορυφόρος αυτόματα προωθεί ή αποθέτει την παλέτα



Εικόνα 19: Radio Shuttle

3.4.1 Βασικά κριτήρια επιλογής αποθηκευτικού συστήματος νεοσύστατης 3PL εταιρίας

1. Κόστος κατασκευής και λειτουργίας
2. Εκμετάλλευση χώρου
3. Εκμετάλλευση ύψους
4. FIFO ή LIFO
5. Πρόσβαση σε προϊόντα – θέσεις αποθήκευσης
6. Ταχύτητα διακίνησης – λήψης φορτίου για σχηματισμό παραγγελιών
7. Αριθμός κωδικών – εύρος ειδών προϊόντων
8. Δυνατότητα picking
9. Ευελιξία – ελαστικότητα σε περίπτωση αναχωροταξίας – δυνατότητα αντίδρασης σε έκτακτες περιπτώσεις

Αξιολόγηση

Απλή στοίβαξη, (Επάλληλα Στρώματα) – Στοίβαξη σε ράφια

Το σύστημα επάλληλων στρωμάτων (block stocking) είναι το πλέον οικονομικό σύστημα με υψηλή εκμετάλλευση χώρου περίπου 50%-55%, όχι όμως και όγκου αφού το ύψος δεν μπορεί να ξεπεράσει τις τρεις ή το πολύ τέσσερις παλέτες. Στο σύστημα αυτό εφαρμόζεται η αρχή του LIFO, δεν προσφέρεται για picking και είναι κατάλληλο για κωδικούς προϊόντων με μεγάλο απόθεμα. Τέλος το σύστημα των επάλληλων στρωμάτων ταιριάζει σε εμπορεύματα με χαμηλή ταχύτητα διακίνησης παρέχοντας χαμηλό κόστος εξοπλισμού.

Για καλύτερη πρόσβαση στα προϊόντα, για καλύτερη αξιοποίηση του ύψους και για να μην καταστρέφονται τα προϊόντα, από το βάρος των προϊόντων που τοποθετούνται από πάνω, τα προϊόντα που τοποθετούνται στο πάτωμα, χρησιμοποιούνται τα μεταλλικά ράφια (παλαιότερα υπήρχαν και ξύλινα ράφια). Με τα μεταλλικά ράφια δίνεται η δυνατότητα εκμετάλλευσης όλου του διαθέσιμου ύψους της αποθήκης. Με τα μεταλλικά ράφια δίνεται η δυνατότητα πολλών εναλλακτικών λύσεων σε συνδυασμό με την ανέγερση του κτιρίου που θα στεγάσει την αποθήκη. Τέτοιες λύσεις αναφέρθηκαν παραπάνω παρουσιάζοντας τις διαφορετικές μεθόδους στοίβαξης – αποθηκευτικά συστήματα.

Back to back - Double Depth Racking

Το σύστημα back to back παρέχει πρόσβαση σε κάθε παλέτα κωδικού και δυνατότητα εκμετάλλευσης ύψους έως τα 12-14 μέτρα. Η εκμετάλλευση χώρου είναι χαμηλή, γύρω στο 35% καθώς απαιτούνται διάδρομοι για την κίνηση του ανυψωτικού το πλάτος των οποίων κυμαίνεται από το 1,70 έως τα 4,5 μέτρα ανάλογα τον τύπου του περνοφόρου. Το κόστος των ραφιών είναι σχετικά χαμηλό, το σύστημα είναι ιδανικό για την εφαρμογή FIFO, ενώ μπορεί να γίνει και picking στο πρώτο ή ακόμα και στο δεύτερο επίπεδο. Παρέχει επιπλέον τη δυνατότητα της ευελιξίας σε περιπτώσεις αναχωροταξίας.

Πιο συγκεκριμένα, η αποθήκευση σε κλασικά ράφια παλέτας είναι το πιο δημοφιλές και ευρέως διαδεδομένο σύστημα αποθήκευσης. Σχεδιάζεται με μεγάλους διαδρόμους

(2,8m) και για το λόγο αυτό είναι πρακτικό και ευέλικτο, παρόλο που περιορίζεται σημαντικά η εκμετάλλευση του χώρου, που είναι μόλις 30 – 40%. Κάθε προϊόν αποθηκεύεται και διακινείται ανεξάρτητα, ενώ το κόστος ανά θέση παλέτας είναι 15-30 ευρώ.

Η αποθήκευση σε ράφια στενών διαδρόμων (narrow-aisle-rack), με χρησιμοποίηση περονοφόρων πλάγιας φόρτωσης, επιτυγχάνεται αύξηση του αποθηκευτικού χώρου έως και 60%. Η απαίτηση σε πλάτος των διαδρόμων είναι 1,6 – 1,8m, η δε εκμετάλλευση του ύψους του αποθηκευτικού κτιρίου μπορεί να φθάσει τα 13m, όπου και φθάνουν τα ειδικά αυτά περονοφόρα. Αυτό το σύστημα συνδυάζει άριστα την εφαρμογή της FIFO με την δυνατότητα πρόσβασης και συλλογής με μεγάλη ασφάλεια και καλή εκμετάλλευση χώρου. Το κόστος τους είναι από 20-25 ευρώ ανά θέση παλέτας.

Το σύστημα των υψηλών ραφιών παλέτας πολύ στενών διαδρόμων (VNA) παρέχει ακόμα μεγαλύτερη δυνατότητα εκμετάλλευσης χώρου σε σχέση με τα προηγούμενα δύο, αφού χρησιμοποιούνται ειδικά ανυψωτικά – γερανοί (stacker cranes) τα οποία κινούνται με οδηγούς τοποθετημένους στο δάπεδο και την οροφή της αποθήκης, σε διαδρόμους περίπου 1,5m και σε ύψη που μπορεί να φθάσουν και τα 35m. Εδώ συνδυάζονται όλα τα πλεονεκτήματα των ραφιών back to back με επιπλέον την δυνατότητα παροχής αυτοματοποίησης περιορίζοντας το εργατικό κόστος στο ελάχιστο. Μειονέκτημα θεωρείται η ανελαστικότητα της διάταξης και το υψηλό κόστος εγκατάστασης που μπορεί να φθάσει τα 230 ευρώ ανά θέση παλέτας.

Το σύστημα Double Depth Racking είναι παραλλαγή του συστήματος back to back, με την διαφορά ότι εδώ έχουμε 4τραπλές σειρές ραφιών αντί για 2πλές. Προσφέρει αυξημένη αποθηκευτική ικανότητα σε έναν χώρο αλλά με χρήση ειδικού περονοφόρου μηχανήματος. Είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για εταιρίες οι οποίες παράγουν συγκεκριμένο και περιορισμένο εύρος προϊόντων, χωρίς να είναι απαραίτητη η 100% δυνατότητα πρόσβασης σε κάθε κωδικό.

Slide in – Drive in –Radio Shuttle

Τα ράφια slide in έχουν την ίδια διάταξη με τα ράφια drive-in, αλλά τα μηχανήματα δεν μπαίνουν μέσα στους διαδρόμους. Το σύστημα πλεονεκτεί του drive-in στο ότι σε

κάθε επίπεδο μπορεί να είναι και διαφορετικός κωδικός και στην ίδια σούδα μπορούν τα τοποθετηθούν περισσότεροι κωδικοί, όμως το κόστος είναι σχεδόν διπλάσιο. Μια πιο μοντέρνα παραλλαγή του συστήματος ραφιών slide in είναι αυτή του Radio Shuttle με μηχανισμό δορυφόρου για την αυτόματη σε βάθος προώθηση της παλέτας.

Το σύστημα Drive in εξυπηρετεί μόνο LIFO, ενώ δεν μπορεί να γίνει picking. Το βάθος κάθε σούδας είναι συνήθως όχι μεγαλύτερο των 8-10 παλετών. Το ύψος δεν μπορεί να ξεπεράσει τα 9 -10 μέτρα. Η εκμετάλλευση του χώρου είναι ιδιαίτερα υψηλή, περίπου 55%. Όταν το σύστημα είναι ελεύθερης εισόδου εφαρμόζεται αποκλειστικά LIFO, ενώ όταν είναι ελεύθερης διέλευσης υπάρχει δυνατότητα εφαρμογής FIFO. Το κόστος ανά θέση παλέτας είναι 40 – 50 ευρώ, αλλά εξαρτάται από το βάρος της παλέτας. Το σύστημα είναι ιδανικό για αποθήκευση κωδικών με μεγάλο απόθεμα και σχετικά μεγάλη κυκλοφοριακή ταχύτητα. Πιο αναλυτικά, χρησιμοποιείται αποκλειστικά για την αποθήκευση παλετοποιημένων ομοειδών προϊόντων σε μεγάλες παρτίδες. Αυτό προκύπτει από τον περιορισμό σχετικά με την εκάστοτε θέση αποθήκευσης της παλέτας, αφού η θέση στην οποία θα τοποθετηθεί η νέα παλέτα είναι η πλησιέστερη ελεύθερη που υπάρχει προς τον κεντρικό διάδρομο κυκλοφορίας.

Στο σύστημα Radio Shuttle, οι παλέτες μπορούν να τοποθετηθούν σε μεγάλο βάθος και ύψος και με μεγάλη ταχύτητα. Το κόστος είναι υψηλό.

Carousels - Carton Live Storage - Live Storage

Τα συστήματα αποθήκευσης Carousels και Carton Live Storage είναι πολύ διαδεδομένα αλλά χρησιμοποιούνται σπάνια για την αποθήκευση παλετών. Είναι κατάλληλα για αποθήκευση κυρίως μικρότερων υλικών σε μέγεθος κιβωτίου ή τεμαχίου. Το σύστημα κεκλιμένων ραφιών χωρίζεται σε δύο κατηγορίες, των παλετών (Live Storage) και των κιβωτίων (Carton Live Storage). Η χρήση του ως αποθηκευτικό σύστημα παλετών περιορίζεται λόγω του υψηλού κόστους και βρίσκει μεγαλύτερη εφαρμογή στη αποθήκευση κιβωτίων.

Στο σύστημα live storage γίνεται αυστηρό FIFO και υπάρχει μεγάλη εκμετάλλευση χώρου μέχρι και 85%. Έχει υψηλό κόστος κατασκευής περίπου 150 ευρώ ανά θέση παλέτας και υψηλό κόστος λειτουργίας. Η πρόσβαση στις θέσεις αποθήκευσης δεν

είναι καλή και γι' αυτό χρησιμοποιείται για προϊόντα με μικρή διάρκεια ζωής, σε μεγάλες παρτίδες, λίγους κωδικούς και με μεγάλη κυκλοφοριακή ταχύτητα (τρόφιμα, φάρμακα κτλ).

Mobile Racking

Το κόστος του κρίνεται σχετικά υψηλό και η τοποθέτησή του συστήματος στο δάπεδο έχει πολλές απαιτήσεις και θα πρέπει να γίνει με ακρίβεια. Με το σύστημα αυτό μπορεί να εφαρμοστεί FIFO, προσφέροντας πρόσβαση σε όλες τις αποθηκευτικές θέσεις, και ενδείκνυται για χρήση σε ψυγεία γιατί ο χώρος ψύξης μειώνεται δραματικά και αντίστοιχα η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας. Προσφέρει μέγιστη αξιοποίηση του αποθηκευτικού χώρου, λόγω της ελάχιστης απαίτησης για ύπαρξη διαδρόμων και ελεύθερου χώρου. Η εκμετάλλευση φτάνει το ποσοστό του 85% και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αποθήκευση κάθε είδους αντικειμένου. Η καθυστέρηση πρόσβασης στις διάφορες θέσεις αποθήκευσης εκτιμάται ότι δεν υπερβαίνει τα 30 δευτερόλεπτα, το κόστος κατασκευής και λειτουργίας εκτιμάται στα 200€ ανά θέση παλέτας και τέλος είναι ιδανικό για φύλαξη αρχείων ή πολύτιμων αντικειμένων μιας και εύκολα μετατρέπεται σε κλειστό και ασφαλές σύστημα.

Υψηλές Αυτόματες Αποθήκες Στενών Διαδρόμων (AS/RS)

Παρέχει πρόσβαση σε κάθε παλέτα κωδικού, μεγάλη εκμετάλλευση του αποθηκευτικού χώρου και του ύψους, δυνατότητα πρόσβασης και συλλογής με μεγάλη ασφάλεια και παροχή αυτοματοποίησης περιορίζοντας το εργατικό κόστος στο ελάχιστο. Μειονεκτήματα του συστήματος αποτελούν η ανελαστικότητα της διάταξης και το υψηλό κόστος εγκατάστασης που μπορεί να φθάσει τα 230€ ανά θέση παλέτας.

3.5 Εξοπλισμός Ενδοαποθηκευτικής Διακίνησης

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

Περονοφόρο με αντίβαρο (Counter Balanced Fork Lift Truck),

Είναι το πλέον διαδεδομένο ανυψωτικό. Αποτελεί την πλέον οικονομική και πρακτική λύση, ειδικά για τις παραλαβές και αποστολές και για τις αποθήκες μικρού ύψους. Επιπλέον έχει τη δυνατότητα, ανάλογα με τη φύση των ελαστικών του, να κινείται και στον περιβάλλοντα χώρο της αποθήκης. Χρησιμοποιούνται για την διακίνηση μοναδοποιημένων φορτίων (παλέτες, container), αλλά εάν εφοδιαστούν με κατάλληλο εξοπλισμό μπορούν να διακινήσουν και μη μοναδοποιημένα φορτία, όπως ρολά χαρτί, κορμούς δέντρων, κιβώτια κα. Πρόκειται για οχήματα με 4 ή 3 ρόδες, 2 μπροστά και 2 ή μία πίσω. Αυτές που στρίβουν είναι συνήθως οι πίσω. Εμπρός από τις μπροστινές ρόδες υπάρχει ο ιστός και τα πιρούνια. Ο ιστός είναι συνήθως τηλεσκοπικός 2 ή 3 σταδίων.



Εικόνα 20: Counter Balanced

Χαρακτηριστικά Λειτουργίας:

- Οι κινητήρες τους είναι εσωτερικής καύσης (πετρελαίου, βενζίνης, αερίου) ή ηλεκτροκινητήρες
- Ο οδηγός κοιτάει πάντα εμπρός, όπως και σε ένα αυτοκίνητο

- Ο ιστός παίρνει κλίσεις προς ή από τον οδηγό
- Ο διάδρομος κίνησης για ένα τέτοιο περονοφόρο είναι τουλάχιστον 3m – 4m
- Το ύψος ανύψωσης περονών φτάνει μέχρι τα 6m
- Εφοδιάζονται με μηχανισμούς πλάγιας μετατόπισης των περονών σε σχέση με τον ιστό. Αυτοί οι μηχανισμοί διευκολύνουν την τοποθέτηση παλετών στα ράφια.
- Η ταχύτητα ανύψωσης είναι μικρότερη από 0,33m/sec
- Η ταχύτητα κίνησης του περονοφόρου κυμαίνεται από 15 – 20km/h.

Reach Truck

Τα περονοφόρα αυτά αποτελούν τον μεγάλο ανταγωνιστή των περονοφόρων με αντίβαρα, ειδικά σε ότι αφορά την χρήση των περονοφόρων σε κλειστούς χώρους. Η σχεδίασή του έχει μεγάλη διαφορά από το περονοφόρο με αντίβαρα. Η διαφορά έγκειται στο ότι το πιρούνια δεν βρίσκονται εμπρός από τις μπροστινές ρόδες, αλλά πίσω από αυτές. Αυτό επιτυγχάνεται με την χρήση ποδαρικών – βραχιόνων στήριξης που ξεκινούν από τη βάση του κυρίως σώματος και προεκτείνονται προς τα μπρος. Οι μπροστινές ρόδες είναι τοποθετημένες στην άκρη των βραχιόνων στήριξης.



Εικόνα 21: Reach Truck

Χαρακτηριστικά Λειτουργίας:

- Ο οδηγός βλέπει πίσω και μπροστά του τα ράφια, όταν το reach truck κινείται στο διάδρομο
- Η λήψη της παλέτας επιτυγχάνεται με κίνηση του ιστού του reach truck προς την παλέτα, ενώ το σώμα του περονοφόρου παραμένει ακίνητο
- Κίνηση από ηλεκτροκινητήρα

- Ο διάδρομος κίνησης πλάτους 2,3 - 2,7m , ανάλογα με τον τρόπο που παίρνει την ευροπαλέτα.
- Μέγιστο ύψος ανύψωσης περονών φτάνει περίπου τα 10m
- Η ταχύτητα ανύψωσης είναι ίση με 0,25 – 0,35m/sec
- Η ταχύτητα κίνησης κυμαίνεται από 8 – 12km/h.
- Πλάγια μετατόπιση περονών
- Χρειάζονται δάπεδο πολύ καλό έως και άριστο.

Very Narrow Aisle Truck – VNA

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



Εικόνα 22: VNA Truck

Ηλεκτροκίνητο Παλετοφόρο Πεζού ή Εποχούμενου Χειριστού

Το μηχάνημα αυτό είναι το πλέον ευέλικτο πολλαπλών χρήσεων, καθώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την μεταφορά παλετών εντός της αποθήκης, όπως και

για την τοποθέτηση και συλλογή παλετών σε μικρά ύψη. Πιο αναλυτικά, τα παλετοφόρα αυτά έχουν ηλεκτροκίνηση από μπαταρία για την εξασφάλιση της οριζόντιας κίνησής τους καθώς και για την ανύψωση των περονών τους από το έδαφος.



Εικόνα 23: Ηλεκτροκίνητο Παλετοφόρο Πεζού

Order Picker και High Level Order Picker

Χρησιμοποιείται για το picking σε πρώτο ή το πολύ δεύτερο επίπεδο και η αρχή λειτουργίας του είναι παρόμοια με αυτή του απλού χειροκίνητου παλετοφόρου, με τη διαφορά ότι αυτό είναι ηλεκτρικό. Στο High Level Order Picker η αρχή λειτουργίας του είναι παρόμοια με του VNA με τη διαφορά ότι τα πιρούνια κινούνται μόνο κατά την κατακόρυφη διεύθυνση προς διευκόλυνση του χειριστή κατά τη τοποθέτηση των συλλεχθέντων προϊόντων πάνω στην παλέτα και είναι ιδανικό για picking σε υψηλά επίπεδα.



Εικόνα 24: Order Picker & High Level Order Picker

3.6 Διάδρομοι

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

➤ Κλασικός Διάδρομος

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

➤ Φαρδύς Διάδρομος, RT

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

➤ Πολύ Στενός Διάδρομος (Very Narrow Aisle)

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



Εικόνα 25: Τύποι Διαδρόμων

3.7 Ροή υλικών

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

- Ροή υλικών I

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

- Ροή υλικών Γ

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

- Ροή υλικών II

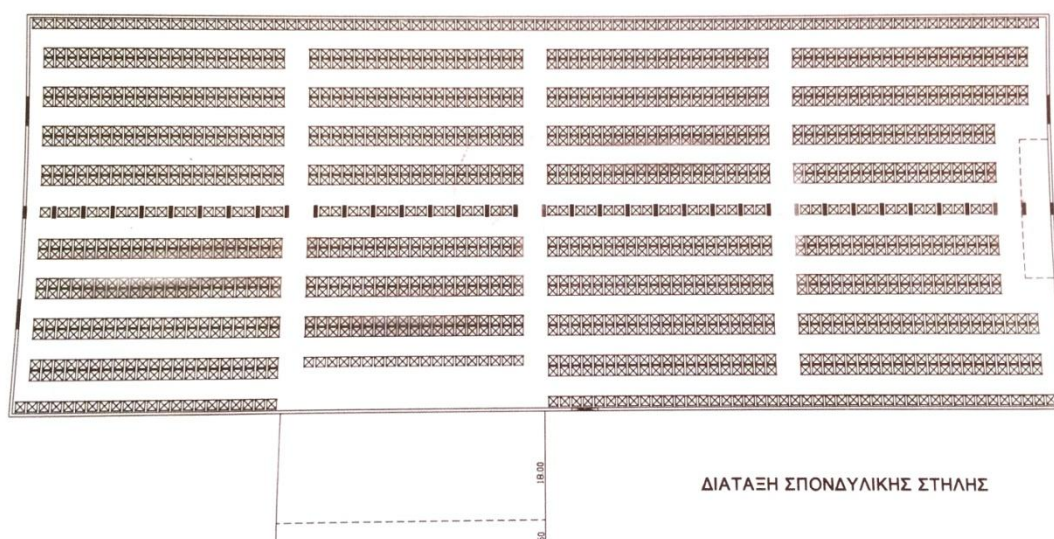
Οι παραλαβές και οι αποστολές είναι τοποθετημένες στην ίδια πλευρά του κτιρίου. Η ροή αυτή παρατηρείται στις περισσότερες αποθήκες και σημαίνει

ότι όλη η είσοδος και η έξοδος των υλικών γίνεται από την ίδια πλευρά της αποθήκης. Πλεονεκτεί σε σχέση με τις δύο προηγούμενες όσον αφορά την ταχύτητα διακίνησης των υλικών και τις διανυόμενες αποστάσεις. Επίσης, παρέχει την δυνατότητα χρησιμοποίησης των θέσεων φορτοεκφόρτωσης άλλοτε για φόρτωση και άλλοτε για εκφόρτωση, ανάλογα με τις ανάγκες της στιγμής.

3.8 Πλέγμα διαδρόμων

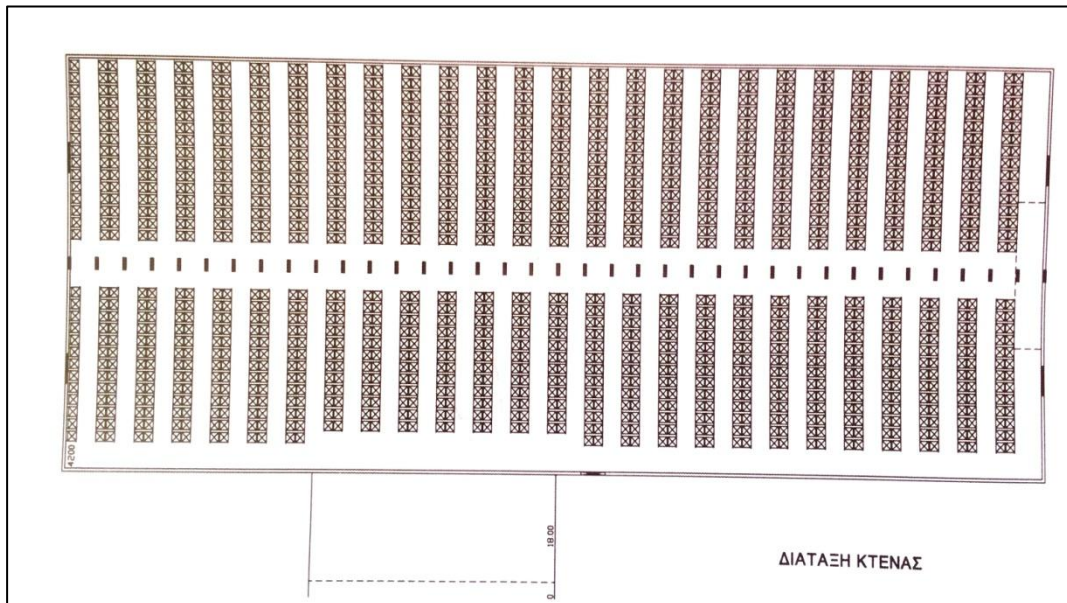
Το πλέγμα διαδρόμων προκύπτει ως συνέχεια της επιλεγείσας ροής των υλικών. Βασικά διακρίνονται δύο διατάξεις διαδρόμων, οι οποίες είναι οι εξής :

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



Εικόνα 26: Διάταξη Σπονδυλικής Στήλης

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



Εικόνα 27: Διάταξη Κτένας

3.9 Χώρος παραλαβών- αποστολών

Στο χώρο των παραλαβών και αποστολών, ο εξοπλισμός που τοποθετείται δείχνει αρχικά να είναι ως ένα βαθμό τυποποιημένος. Υπάρχουν όμως ορισμένες λεπτομέρειες που αν δεν προσεχθούν, δημιουργούν προβλήματα και χρονικές καθυστερήσεις οι οποίες επηρεάζουν το συνολικό αποθηκευτικό κύκλωμα. Στο χώρο αυτό ο εξοπλισμός που τοποθετείται είναι οι πόρτες, οι ράμπες και τα σκέπαστρα ράμπας που προστατεύουν τον χειριστή από τα καιρικά φαινόμενα, μειώνοντας τις απώλειες ενέργειας. Οι πλέον λειτουργικές ράμπες είναι οι ηλεκτροϋδραυλικές ώστε να παρέχουν απόλυτη σταθερότητα κατά τη διέλευση των φορτίων και απόλυτη εφαρμογή με το δάπεδο του φορτηγού. Μπορούν τόσο εσωτερικά όσο και εξωτερικά του κτιρίου, αν και προτιμάται η εσωτερική τοποθέτηση. Οι τεχνικές προδιαγραφές της ράμπας πρέπει να καλύπτουν τα διακινούμενα φορτία προς αποφυγή αστοχιών και ατυχημάτων. Επιπλέον, ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί κατά την τοποθέτηση,

ώστε οι κλίσεις της ράμπας κατά την φόρτωση και εκφόρτωση των φορτηγών να μην υπερβαίνουν τις μέγιστες επιτρεπόμενες από τα περονοφόρα μηχανήματα, και γενικά να μην ξεπερνούν το 10% για τα Counter Balanced και το 3% για τα ηλεκτροκίνητα περονοφόρα πεζού χειριστού.

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

3.10 Εξωτερικοί χώροι αποθήκης

Οι χώροι έξω από την αποθήκη, πρέπει να διαμορφωθούν κατάλληλα, πρέπει να είναι σχεδιασμένοι έτσι ώστε να εκτελείται με άνεση η προγραμματισμένη εργασία, να επιτυγχάνεται μεγάλη ταχύτητα και υψηλή παραγωγικότητα.

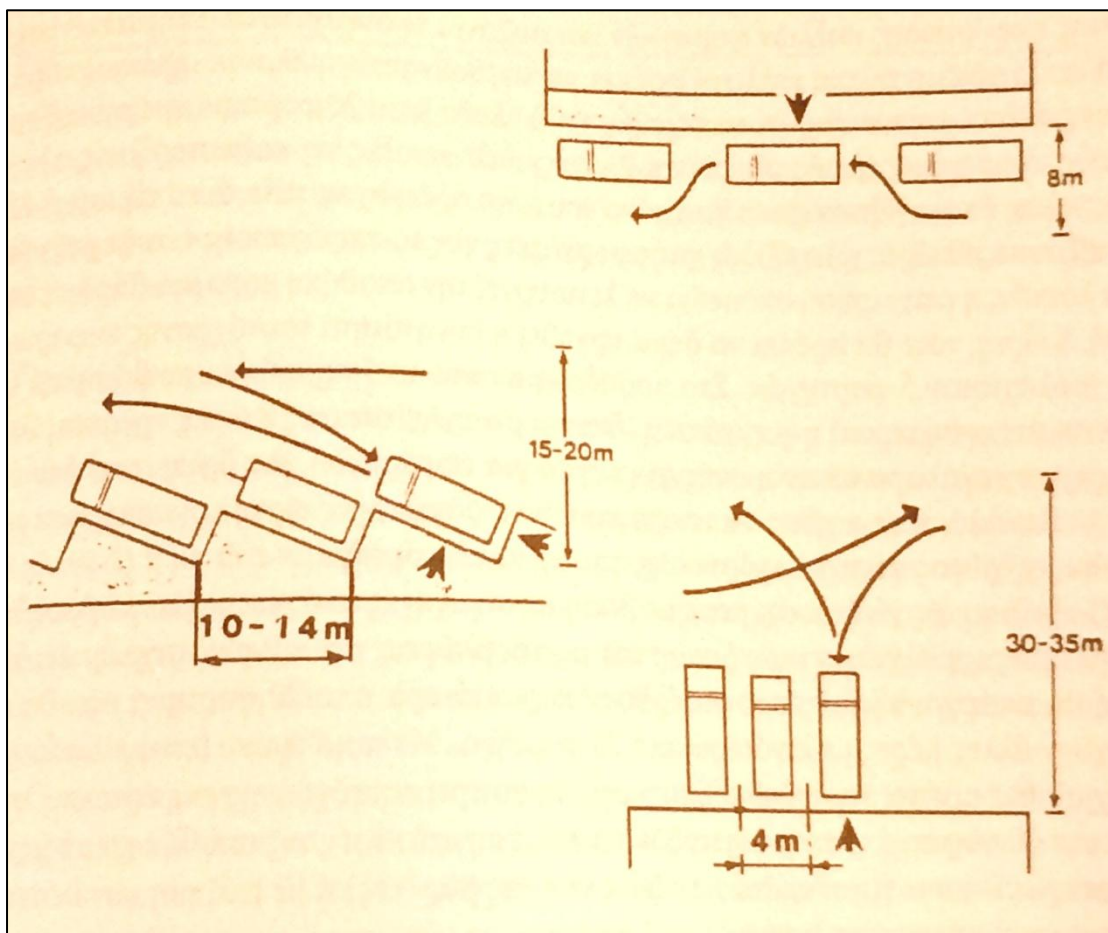
Μέθοδοι προσέγγισης και στάθμευσης φορτηγών

Η πρώτη μέθοδος απαιτεί μικρή αυλή, 8-10m μπροστά από το κτίριο της αποθήκης. Στην περίπτωση αυτή όμως απαιτούνται πολλά μέτρα πρόσοψης του κτιρίου ανά φορτηγό, ως και 20m για να κάνουν τις μανούβρες και να παρκάρουν τα μεγαλύτερα φορτηγά, οι νταλίκες. Στην περίπτωση αυτή η εκφόρτωση γίνεται από τα πλάγια, που σημαίνει ότι το φορτηγό πρέπει να ζηλώνει και να τοποθετεί τα παραπέτα κάθε φορά, μια εργασία που προσθέτει χρόνο απασχόλησης στο φορτηγό και κόστος. Η μέθοδος αυτή επιλέγεται μόνο εξ ανάγκης όταν δεν υπάρχουν περιθώρια επιλογής των άλλων μεθόδων.

Η δεύτερη μέθοδος προσέγγισης απαιτεί λιγότερα μέτρα μπροστά από το κτίριο για κάθε φορτηγό που παρκάρει (8-10m) αλλά σχεδόν τα διπλάσια μέτρα αυλής (16-18m). Στην περίπτωση αυτή η εκφόρτωση των φορτηγών μπορεί να γίνει και από πίσω και από τα πλάγια.

Η Τρίτη μέθοδος απαιτεί πολύ λίγο χώρο μπροστά από το κτίριο, μόνο 4m, χρειάζεται όμως πολύ μεγάλη αυλή 30-35m. Αυτή η μέθοδος συναντάται συχνότερα από κάθε

άλλη γιατί δίνει την δυνατότητα ταυτόχρονης εκφόρτωσης πολλών φορτηγών και αυξάνει τη δυναμικότητα της αποθήκης.



Εικόνα 28: Μέθοδοι Προσέγγισης & Στάθμευσης Φορτηγών

Για να γίνει η τελική επιλογή πρέπει να ληφθούν υπόψη σχετικοί παράγοντες. Καμία μέθοδος δεν μπορεί να θεωρηθεί ιδανική. Σε κάθε επιχείρηση πρέπει να γίνει η μελέτη και να επιλεγεί η μέθοδος που της ταιριάζει σχετικά με τα φορτηγά που θα υποδέχεται ημερησίως, το χρόνο εκφόρτωσης τους μαζί με τις καθυστερήσεις, υπολογίζοντας και τους χρόνους παρκαρίσματος και τέλος λαμβάνοντας υπόψη τις ώρες λειτουργίας της επιχείρησης.

- Εκφόρτωση φορτηγών από πίσω

Η περίπτωση αυτή είναι η πιο συνηθισμένη γιατί όλα σχεδόν τα containers και τα φορτηγά με μεταλλική καρότσα και τα φορτηγά ψυγεία μπορούν να φορτωεκφορτωθούν μόνο από πίσω. Η μέθοδος αυτή χρειάζεται την μικρότερη επιφάνεια πάνω στην ράμπα της αποθήκης, περίπου 4m αλλά

απαιτεί και τον μεγαλύτερο χώρο για να κάνει τις απαραίτητες μανούβρες. Ιδιαίτερη προσοχή χρειάζεται για το χώρο για μανούβρες των φορτηγών που θα παρκάρουν ανάμεσα από δύο φορτηγά που είναι ήδη σταθμευμένα. Ο ασφαλής διάδρομος στην περίπτωση αυτή είναι 35m, που αντιστοιχεί σε 16m για ένα παρκαρισμένο φορτηγό και 15- 20m για τις μανούβρες και την υπόλοιπη κυκλοφορία. Είναι προφανές ότι η μέθοδος αυτή δίνει καλύτερη αξιοποίηση στη ράμπα αλλά χρειάζεται διπλάσιο στην αυλή της αποθήκης. Ο χώρος αυτός εξαρτάται και από τη φορά κίνησης των φορτηγών.

- Εκφόρτωση φορτηγών από τα πλαϊνά

Η εκφόρτωση από τα πλαϊνά γίνεται μόνο στα φορτηγά που είναι τελείως ανοιχτά ή που πέφτουν τα παραπέτα. Έχει το πλεονέκτημα ότι σε ορισμένες περιπτώσεις μπορούν να εργάζονται ταυτόχρονα δύο μηχανήματα (ένα από κάθε πλευρά) ή με ένα κατάλληλο μηχανήμα μπορεί να φορτώνονται ταυτόχρονα και οι δύο παλέτες με μια κίνηση του ανυψωτικού μηχανήματος. Επίσης, η μέθοδος αυτή απαιτεί λιγότερο χώρο για μανούβρες για το παρκάρισμα, αλλά χρειάζεται περισσότερο χώρο στη ράμπα, ίσο με το μήκος του φορτηγού. Ο απαιτούμενος χώρος για την προσέγγιση κάθε φορτηγού στην ράμπα με την πλευρά παράλληλη είναι τουλάχιστον 20m μήκος ράμπας για να μπορέσει να σταθμεύσει ανάμεσα από άλλα δύο φορτηγά. Ο ασφαλής διάδρομος για την κυκλοφορία και τις μανούβρες των φορτηγών είναι 8-10m και υπολογίζοντας χώρο για ένα φορτηγό στην ράμπα πρέπει να υπολογίζουμε 15m ελεύθερο χώρο μπροστά από την αποθήκη. Η μέθοδος αυτή επιλέγεται όταν το οικόπεδο είναι μικρό και δεν υπάρχει αρκετό πλάτος στον εξωτερικό χώρο διότι το μήκος της απαιτούμενης ράμπας μπροστά στην αποθήκη είναι το μεγαλύτερο από τις 3 περιπτώσεις.

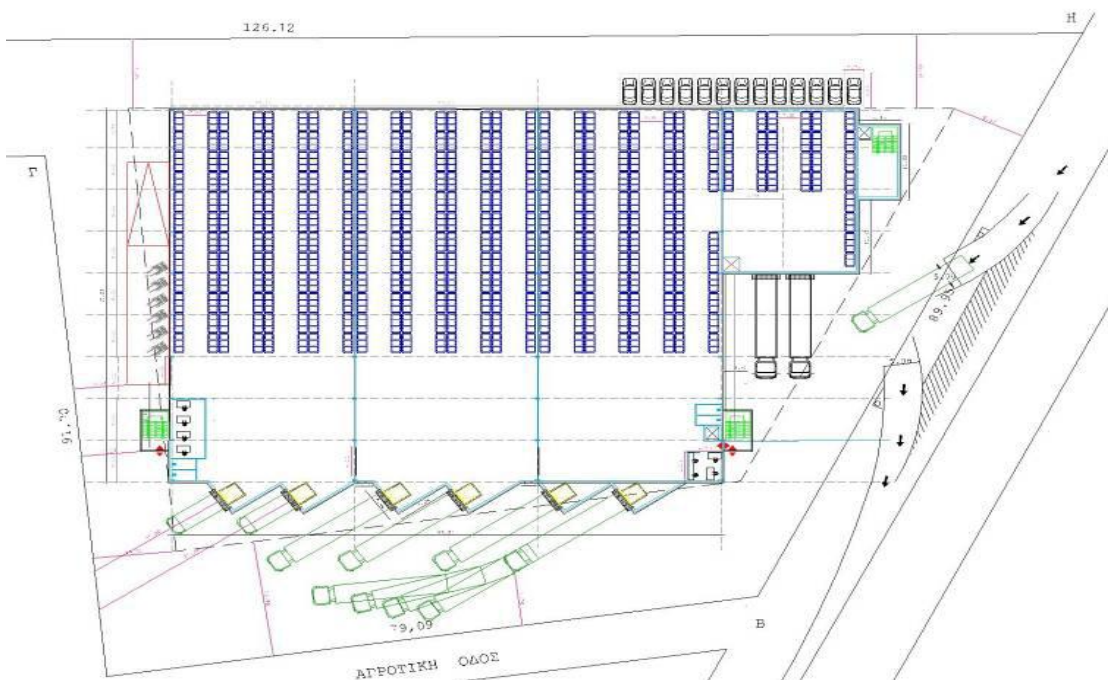
- Εκφόρτωση φορτηγών από τα πλαϊνά και από πίσω

Η μέθοδος αυτή δίνει την ευελιξία στην επιχείρηση να μπορεί να εκφορτώνει τα φορτηγά είτε από τα πλαϊνά είτε από πίσω. Αυτό επιτυγχάνεται όταν η ράμπα είχε δύο πλευρές σε ορθή γωνία και φορτηγό παρκάρει με μια γωνία 30 – 45° προς το κτίριο της αποθήκης. Η μέθοδος αυτή σε σχέση με την πρώτη απαιτεί λιγότερο χώρο για τις μανούβρες και περισσότερο χώρο στη ράμπα ενώ σε σχέση με τη δεύτερη μέθοδο το αντίστροφο, περισσότερο χώρο για μανούβρες και λιγότερο στη ράμπα. Αν υποτεθεί ότι η ράμπα έχει οδοντωτές

εξοχές υπό γωνία 45° με το κτίριο (φυσικά οι εξοχές μπορεί να σχηματίζουν και άλλη γωνία, αλλά τότε θα αλλάξουν τα στοιχεία υπολογισμού), τότε το απαιτούμενο μήκος ράμπας για κάθε φορηγό είναι περίπου 6-8m (η βάση της οδοντωτής προεξοχής). Το πλάτος του διαδρόμου για τη διέλευση και για το παρκάρισμα είναι 15- 20m.

3.11 Επιλογή συστημάτων αποθήκευσης και εξοπλισμού

Λαμβάνοντας υπόψη τις προηγούμενες αξιολογήσεις, τα βασικά κριτήρια που τέθηκαν ως προς την επιλογή του αποθηκευτικού συστήματος για την νεοσύστατη εταιρία, αλλά και το σχήμα που προκρίθηκε για την κατασκευή του κτιρίου, οι επιλογές είναι οι ακόλουθες:



Εικόνα 29: Σχέδιο κτιρίου εταιρίας 3PL.

Στην αποθήκη μιας 3PL μπορούν να αποθηκεύονται διάφορα είδη προϊόντων. Ανάλογα με το είδος που θα συμφωνήσει να αποθηκεύει, επιλέγεται και ο κατάλληλος εξοπλισμός. Προϊόντα που χρειάζονται ειδικό εξοπλισμό δεν μπορεί να

τα δεχτεί αν δεν είναι κατάλληλα σχεδιασμένα για αυτά. (π.χ. προϊόντα με ειδική θερμοκρασία, ψύξη κλπ).

Στην παρούσα μελέτη η εταιρία στοχεύει σε πελάτες που τα προϊόντα τους δεν χρειάζονται ειδικό χειρισμό. Τα κλασικά ράφια back to back ενδείκνυνται για γενική χρήση και η εταιρία μπορεί να διαχειρίζεται αρκετά μεγάλο εύρος προϊόντων. Το σύστημα είναι ιδανικό για την εφαρμογή απόλυτου FIFO και παρέχει τη δυνατότητα πρόσβασης σε οποιαδήποτε παλέτα.

Προσφέρει επίσης ευελιξία σε πιθανές μεταβολές των διαστάσεων των μονάδων διακίνησης και ελαστικότητα σε πιθανή αναχωροταξία της αποθήκης. Η ευελιξία του συστήματος είναι σημαντικό κριτήριο για την 3PL.

Η 3PL εταιρία πρέπει να μπορεί να ανταποκριθεί κατάλληλα και άμεσα στις ανάγκες των προϊόντων των υφιστάμενων πελατών της ή να μπορεί να αναχωροθετηθεί σε περίπτωση που προκύψει αποκλειστική σύμβαση με ένα μόνο πελάτη. Επομένως, το σύστημα back to back κρίνεται το καταλληλότερο.

Η επιλογή των φαρδιών διαδρόμων είναι η μέση λύση, σπάνιες είναι οι περιπτώσεις που επιλέγονται πολύ στενοί διάδρομοι.

Με την επιλογή των ραφιών και κατ' επέκταση των φαρδιών διαδρόμων προκύπτει μοιραία και η επιλογή των περονοφόρων μηχανημάτων. Η επιλογή του ανυψωτικού συνδυάζεται με την επιλογή των ραφιών και μαζί αποτελούν την κλασική περίπτωση του ορισμού της οικονομικής επιστήμης περί συμπληρωματικών αγαθών. Δε νοείται επιλογή ανυψωτικού χωριστά από την επιλογή του συστήματος ραφιών. Σε ότι αφορά την επιλογή και των δύο πρέπει να τονισθεί ότι στην αξία της επένδυσης πρέπει να υπολογίζεται αθροιστικά η αξία των ραφιών και των μηχανημάτων.

Το reach truck αποτελεί ιδανική επιλογή για την παρούσα μελέτη αποθήκης, όπως και για τις περισσότερες αποθήκες καθώς είναι γρήγορο, με μικρές απαιτήσεις χώρου και κατάλληλο για αποθήκες ύψους έως 12μέτρα. Το ύψος της αποθήκης είναι πλήρως εκμεταλλεύσιμο με την επιλογή των back to back ραφιών και το reach truck περονοφόρο αξιοποιεί κατάλληλα το σύστημα αποθήκευσης. Γίνεται άριστη εφαρμογή του picking, χειρονακτικά σε 1^ο και 2^ο επίπεδο αλλά και με την χρήση του ανυψωτικού σε αυτά και στα ανώτερα επίπεδα.

Ο συγκεκριμένος τύπος περονοφόρου έχει πολλά κατασκευαστικά και λειτουργικά πλεονεκτήματα, που αναφέρθηκαν παραπάνω αλλά και εργονομικά χαρακτηριστικά, όπως:

- Ο οδηγός έχει πολύ καλή ορατότητα στο φορτίο του και στον χώρο κίνησης, λόγω κυρίως της θέσης οδήγησης
- Η καλύτερα κατανομή βάρους εξασφαλίζει πάντα καλύτερη πρόσφυση στους τροχούς του τιμονιού. Το τιμόνι του οδηγού υπακούει πάντα στις εντολές του χειριστή, κάτι που στα κλασικά περονοφόρα δεν ισχύει.
- Η ασφάλεια εργασίας είναι μεγαλύτερη, αφού για την λήψη – απόθεση των παλετών απαιτείται η κίνηση μόνο του ιστού και όχι ολόκληρου του περονοφόρου.
- Το τιμόνι του μπορεί να είναι μηχανικό, υδραυλικό ή ηλεκτρικό. Συστήνεται η επιλογή της ηλεκτρικής κίνησης λόγω του ότι ο οδηγός κουράζεται κατά πολύ λιγότερο.

Ο χώρος των παραλαβών και αποστολών δεσμεύει το 20% του χώρου της αποθήκης και στον παρόν σχέδιο αποθήκης η παραλαβή και αποστολή θα γίνεται στην ίδια πλευρά, επιλέγοντας την ροή υλικών «Π». Κάποιες ράμπες θα κάνουν φόρτωση και κάποιες εκφόρτωση ανάλογα με τις ανάγκες της στιγμής. Αξίζει όμως να σημειωθεί ότι ο χώρος της παραλαβής πρέπει να είναι ίσος με την καρότσα ενός φορτηγού και ο χώρος αποστολής μπορεί να προσδιοριστεί από την κίνηση της επιχείρησης.

Στην αποθήκη, οι διάδρομοι θα έχουν την διάταξη «κτένα», ώστε ο χώρος της παραλαβής – αποστολής να βλέπει το χώρο της αποθήκης και η πρόσβαση από τον ένα χώρο στον άλλο να είναι άμεση.

Τέλος, η μέθοδος προσέγγισης των φορτηγών από τον εξωτερικό χώρο της αποθήκης στις ράμπες γίνεται από πίσω, με επιπλέον δυνατότητα και πλάγια φορτοεκφόρτωσης επικαθήμενου φορτηγού, αφού οι ράμπες είναι σχεδιασμένες με πλάγια μορφή, όπως φαίνεται στο σχέδιο 5. Αυτή είναι η βέλτιστη λύση γιατί έτσι εκμεταλλευόμαστε την έκταση του οικοπέδου, δηλαδή προσεγγίζουμε το 100% του συντελεστή κάλυψης για την κατασκευή του κτιρίου και η αυλή μπροστά είναι 20m, δηλαδή χώρος που διευκολύνει την πρόσβαση των φορτηγών, καθώς και τις μανούβρες αυτών. Επιπλέον αξίζει να σημειωθεί ότι για το σχεδιασμό του κτιρίου και συγκεκριμένα για την τοποθέτηση των ραμπών, λάβαμε υπόψη μας την φορά του

ανέμου. Πρέπει να αποφεύγετε οι τοποθέτηση των ραμπών στο σημείο του Βορρά, για να προστατεύεται η διαδικασία της φορτοεκφόρτωσης (προσωπικό και προϊόντα) από τις δύσκολες καιρικές συνθήκες.



Εικόνα 30: Πλάγιες ράμπες φορτοεκφόρτωσης

Κεφάλαιο 4: Τεχνικές για αποτελεσματικό Order picking

4.1 Order Picking

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

Η δραστηριότητα του order picking είναι με διαφορά η πιο κοστοβόρα μέσα σε μια αποθήκη ή κέντρο διανομής. Παρόλο που τα ποσοστά διαφέρουν από εταιρία σε εταιρία, ανάλογα με τη φύση των προϊόντων και το σύστημα συλλογής των

παραγγελιών, που εφαρμόζεται, στο order picking οφείλεται κατά μέσο όρο περίπου 60% του συνολικού κόστους εργασίας.

4.2 Βασικοί Παράγοντες Σχεδιασμού Συστήματος Order Picking

Ο σχεδιασμό ενός συστήματος order picking θα είναι περισσότερο επιτυχής εάν ληφθούν υπόψη οι ιδιαιτερότητες του ευρύτερου συστήματος της επιχείρησης και οι στόχοι που έχει θέσει.

Ανάλογα με το είδος των προϊόντων και τη φύση της επιχείρησης υπάρχουν τρεις διαφορετικές μέθοδοι picking:

➤ Picking ανά παραγγελία

Στο picking ανά παραγγελία, συλλέγονται κάθε φορά τα προϊόντα που αφορούν μία μόνο παραγγελία τα οποία τοποθετούνται πάνω σε παλέτα, roll cage, καρότσι ή άλλο μέσο μεταφοράς και οδηγούνται στο χώρο συγκέντρωσης παραγγελιών για την αποστολή τους. Το βασικό πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι ότι δεν απαιτείται διαχωρισμός των προϊόντων αφού όλα ανήκουν στην ίδια παραγγελία. Μειονέκτημα αποτελούν οι μεγάλες αποστάσεις που διανύονται από τους εργαζόμενους, αφού για κάθε παραγγελία ο εργαζόμενος ξεκινά νέο «κύκλο» μέσα στην αποθήκη, γεγονός που επηρεάζει αρνητικά το ρυθμό συλλογής ο οποίος είναι πολύ χαμηλός. Η μέθοδος αυτή του picking βρίσκει εφαρμογή στην περίπτωση όπου ο αριθμός των παραγγελιών είναι μικρός ή ο αριθμός των γραμμών των παραγγελιών περιορισμένος.

➤ Συγκεντρωτικό picking

Το συγκεντρωτικό picking είναι από τις πιο διαδεδομένες μεθόδους. Εδώ οι παραγγελίες ομαδοποιούνται ανά προϊόν και η συλλογή γίνεται για κάθε κωδικό ξεχωριστά. Σε δεύτερο στάδιο γίνεται ο διαχωρισμός των προϊόντων σε κάθε παραγγελία. Είναι προφανές ότι ο τρόπος αυτός πλεονεκτεί σε ταχύτητα αφού ο συλλέκτης - εργαζόμενος συλλέγει όλα τα προϊόντα σε ένα μόνο «κύκλο», αλλά απαιτεί χρόνο, χώρο και προσωπικό για το διαχωρισμό των κιβωτίων. Η μέθοδος αυτή βρίσκει εφαρμογή όταν το μέγεθος των παραγγελιών είναι σχετικά μικρό και το πλήθος των κωδικών αρκετά μεγάλο. Συμβάλλει σημαντικά στην αύξηση της παραγωγικότητας του υπεύθυνου picking, όμως αυξάνονται και οι πιθανότητες

λάθους. Για τη μείωση της πιθανότητας αυτής υπάρχουν αποτελεσματικά ηλεκτρονικά συστήματα ελέγχου.

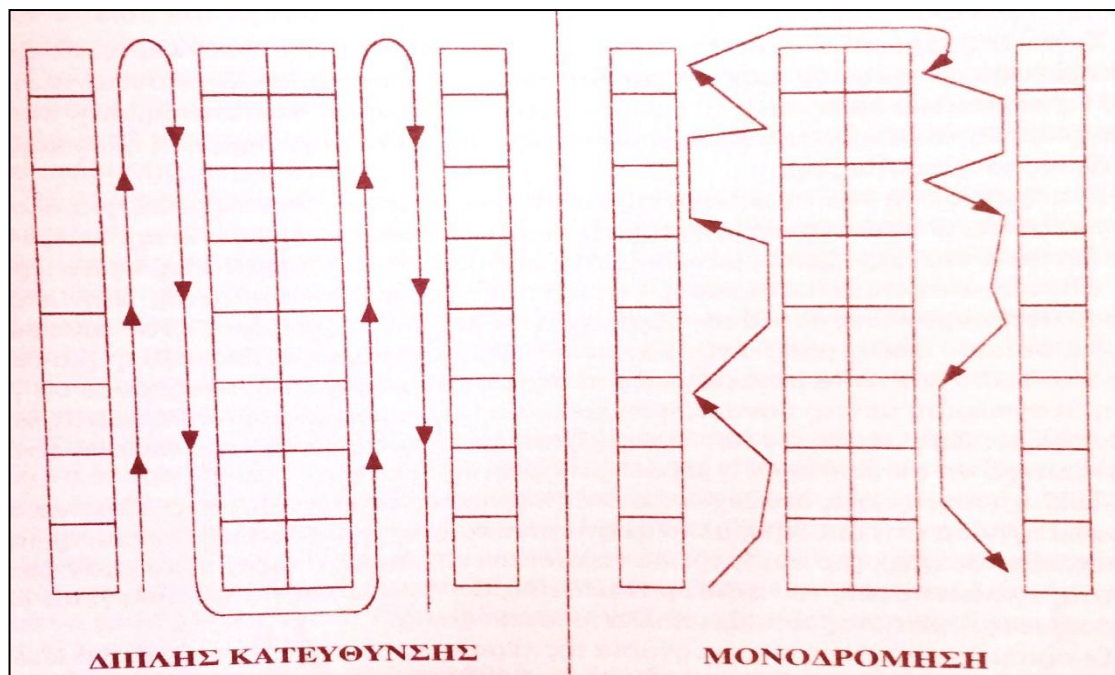
➤ Picking κατά ζώνη

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

4.3 Συστήματα Order Picking

Με την ανάλυση των συστημάτων order picking είναι απαραίτητη η επιλογή της καλύτερης διαδρομής περισυλλογής. Σκοπός της επιλογής είναι η ελαχιστοποίηση της απόστασης βαδίσματος ή της απόστασης που διανύει ο εργαζόμενος για να συλλέξει την παραγγελία.

1. Σύστημα Διπλής Κατεύθυνσης (μορφή «U»), όπου ο εργαζόμενος συλλέγει πρώτα από την αριστερή πλευρά και μετά από τη δεξιά πλευρά και έπειτα συνεχίζει την ίδια διαδικασία στον επόμενο διάδρομο. Αυτό το σύστημα είναι προτιμότερο σε φαρδύτερους διαδρόμους (πάνω από 3m) και όταν ο αριθμός των προϊόντων που συλλέγονται από κάθε θέση είναι μεγάλος.
2. Σύστημα Μονοδρόμησης (μορφή «Z»), όπου ο εργαζόμενος συλλέγει και από τις δύο πλευρές. Είναι το πλέον συνηθισμένο σύστημα, εφόσον υπάρχει η δυνατότητα και ο αριθμός των προϊόντων (τεμαχίων ή κιβωτίων) που συλλέγονται από κάθε πλευρά είναι μικρός.



Εικόνα 31: Διαδρομές Περισυλλογής

Ορισμένες φορές η επιλογή ενός συστήματος περιορίζεται και από το πλάτος του διαδρόμου. Είναι πιθανό να μην μπορούν να εργαστούν ταυτόχρονα δύο άτομα στον ίδιο διάδρομο και μάλιστα να μην μπορούν να διασταυρωθούν και δύο μηχανήματα στον ίδιο διάδρομο, όπως συμβαίνει στα αποθηκευτικά συστήματα στενών διαδρόμων.

Ανάλογα με το βαθμό αυτοματοποίησης με τον οποίο εκτελείται η δραστηριότητα του picking μπορούμε να διαχωρίσουμε τα συστήματα του order picking σε τρεις βασικές κατηγορίες, χειροκίνητα, ημιαυτοματοποιημένα και πλήρως αυτοματοποιημένα συστήματα.

➤ Χειροκίνητα (manual)

Στο χειροκίνητο σύστημα order picking, το οποίο είναι με διάφορες παραλλαγές το πλέον διαδεδομένο σύστημα, ο εργαζόμενος περπατά μέσα στην αποθήκη και με τη βοήθεια της λίστας που έχει στα χέρια του (picking list) συλλέγει τα προϊόντα και τα τοποθετεί πάνω στην παλέτα ή το καρότσι που έχει μαζί του. Η συλλογή γίνεται από ένα επίπεδο και στις περισσότερες περιπτώσεις τα προς συλλογή προϊόντα βρίσκονται τοποθετημένα πάνω σε παλέτες, αν και στην περίπτωση που αυτά είναι μικρών διαστάσεων και βρίσκονται τοποθετημένα σε ράφια θυρίδας, τα επίπεδα μπορεί να

είναι περισσότερα με τη χρήση παταριού ή μικρού ύψους ραφιού παλέτας στο δεύτερο επίπεδο.

Το σύστημα αυτό, όπως είναι φανερό, δεν απαιτεί ιδιαίτερο εξοπλισμό, είναι πολύ ευέλικτο, αλλά υστερεί σημαντικά στον έλεγχο και στην αποδοτικότητα. Με βάση στατιστικά στοιχεία και μελέτες αποδεικνύεται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό του χρόνου σε ένα τέτοιο σύστημα αναλώνεται στη μετακίνηση του εργαζομένου μέσα στην αποθήκη, ενώ ο πραγματικός χρόνος για τη συλλογή των προϊόντων δεν ξεπερνά το 25% του συνολικού χρόνου. Ο ρυθμός συλλογής για το σύστημα αυτό κυμαίνεται από 90 έως 130 χαρτοκιβώτια ανά ώρα και εργαζόμενο στην περίπτωση συλλογής από παλέτα και τοποθέτησης σε καρότσι ή σε παλετοφόρο. Για την αύξηση του ρυθμού συλλογής μπορούν να τοποθετηθούν τα ταχέως κινούμενα προϊόντα πολύ κοντά στο χώρο συγκέντρωσης των παραγγελιών ώστε να μειωθούν οι διανυόμενες αποστάσεις. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτεί ο δρόμος που θα ακολουθεί ο εργαζόμενος μέσα στην αποθήκη.

➤ Ημιαυτοματοποιημένα (mechanically assisted)

Ανάλογα με την τεχνική που χρησιμοποιούν διευκολύνουν την πρόσβαση του εργαζομένου σε περισσότερα από ένα επίπεδα ή/και παρέχουν πρόσβαση των προϊόντων στον εργαζόμενο χωρίς αυτός να μετακινηθεί από τη θέση του.

1. Ο εργαζόμενος επιβαίνει σε ανυψωτικό το οποίο μπορεί να έχει μόνο μια απλή ανακυκλωμένη πλατφόρμα ή να ανυψώνει τον χειριστή ο οποίος βρίσκεται μέσα σε καμπίνα σε ανάλογο ύψος. Τα μηχανήματα αυτά μπορούν να κινούνται ελεύθερα ή σε οδηγούς πάντα με βάση τους χειρισμούς του εργαζομένου. Ο ρυθμός συλλογής κυμαίνεται από 90 έως 130 χαρτοκιβώτια ανά ώρα, αλλά το πλεονέκτημα βρίσκεται στην πρόσβαση μεγαλύτερου αριθμού θέσεων και συχνά στη μειωμένη ανάγκη για εκπλήρωση των θέσεων αυτών. Τα μειονεκτήματα του συστήματος αυτού είναι το κόστος επένδυσης που απαιτείται για την εφαρμογή του και η μειωμένη ευελιξία, καθώς δεν μπορεί να λειτουργήσουν περισσότερα του ενός μηχανήματα σε κάθε διάδρομο.
2. Τα συστήματα οριζόντια ή κατακόρυφα carousels, live storage και μεταφορικές ταινίες καθοδηγούνται από τον εργαζόμενο με χρήση πληκτρολογίου ή αναγνώστη barcode ή σε πιο εξελιγμένη μορφή από ένα

κεντρικό H/Y. Η θέση από την οποία πρέπει να συλλεχθούν τα προϊόντα παρουσιάζεται μπροστά στον χειριστή ο οποίος δεν μετακινείται. Η κίνηση του συστήματος ρυθμίζεται από το σήμα που δίνει ο χειριστής κάθε φορά που ολοκληρώνει την συλλογή από τη συγκεκριμένη θέση.

- a) Τα live storage για κιβώτια είναι μια άλλη εφαρμογή της ίδιας τεχνικής ιδανική για συλλογή τεμαχίων από ανοιχτό κιβώτιο ή/ και ολόκληρων κιβωτίων, η οποία συνδυάζεται τις περισσότερες φορές με τη χρήση μεταφορικής ταινίας ή ραουλόδρομου και εφαρμόζει την αρχή του FIFO. Ο ρυθμός συλλογής είναι ιδιαίτερα υψηλός φτάνοντας στα 250 – 350 τεμάχια ανά ώρα, ενώ μπορεί να ξεπεράσει τα 400 τεμάχια εάν συνδυαστεί με φωτεινούς δείκτες που υποδεικνύουν την θέση από την οποία πρέπει να γίνει η συλλογή.

➤ Πλήρως αυτοματοποιημένα (automated)

Τα πλήρως αυτοματοποιημένα συστήματα order picking μπορούν να λειτουργήσουν αποδοτικά όταν είναι δυνατό να προσδιοριστούν επακριβώς τα βασικά χαρακτηριστικά του προϊόντος όπως το μέγεθος, το σχήμα και το βάρος. Σε αρκετές περιπτώσεις τα συστήματα αυτά εφαρμόζονται σε εργοστάσια, όπου ο απόλυτος έλεγχος των προϊόντων είναι δυνατόν να επιτευχθεί. Είναι από τις πλέον διαδεδομένες εφαρμογές στο εξωτερικό, για συλλογή ακέραιων παλετών με χρήση stacker cranes σε αποθήκες πολύ μεγάλου ύψους. Τα συστήματα αυτά των AS/RS (Automatic Storage/ Retrieval Systems) διευθύνεται από ένα κεντρικό H/Y που ελέγχει ταυτόχρονα όλες τις λειτουργίες της αποθήκης. Ο ρυθμός συλλογής είναι 22 – 26 παλέτες ανά ώρα συμπεριλαμβανομένης της μετακίνησης της παλέτας στο χώρο συγκέντρωσης των παραγγελιών, ενώ μπορεί να ξεπεράσει τις 30 παλέτες εάν το stacker crane κινείται αποκλειστικά στο διάδρομο ραφιών.

Κεφάλαιο 5: Third - Party Logistics

5.1 Στοιχεία κλάδου

Η βαθειά ύφεση που πλήττει την ελληνική οικονομία αναπόφευκτα επηρεάζει και τον κλάδο των υπηρεσιών 3PL. Το μέλλον του κλάδου των 3PL είναι άμεσα συνυφασμένο με τη γενικότερη οικονομική δραστηριότητα και η ανάκαμψη του κλάδου θα επέλθει παράλληλα με την ανάκαμψη της ελληνικής οικονομίας, εφόσον υπάρξει αναστροφή της ύφεσης.

Σήμερα, όπως αναφέρεται από την ICAP, στην ελληνική αγορά δραστηριοποιείται μεγάλος αριθμός επιχειρήσεων παροχής υπηρεσιών 3PL (παροχή υπηρεσιών logistics σε τρίτους), οι περισσότερες των οποίων προσφέρουν ευρύ φάσμα υπηρεσιών. Ο ανταγωνισμός μεταξύ τους είναι έντονος και εστιάζεται σε διάφορους τομείς (π.χ., στις τιμές, στο εύρος των προσφερόμενων υπηρεσιών κ.ά.). Το γεγονός αυτό συμβάλλει στην παροχή ποιοτικότερων και πιο ολοκληρωμένων υπηρεσιών.

Σαφώς, η προσφορά και η ζήτηση των υπηρεσιών 3PL συνδέονται άμεσα με τη γενικότερη εμπορική και βιομηχανική δραστηριότητα της χώρας, τις διεθνείς οικονομικές συνθήκες, τη σύνθεση του πληθυσμού των επιχειρήσεων - πελατών (όσον αφορά το μέγεθος και τους κλάδους δραστηριοποίησής τους), το επίπεδο των υποδομών, τις επενδύσεις και το θεσμικό - κανονιστικό πλαίσιο.

Σήμερα οι υπηρεσίες αποθήκευσης - διανομής καταλαμβάνουν το 95% της συνολικής αγοράς, ποσοστό αυξημένο σε σχέση με τα αποτελέσματα της αντίστοιχης μελέτης του 2011 (92,5%).

Εξετάζοντας την κατανομή της αγοράς 3PL ανά κατηγορία προϊόντων, η έρευνα της ICAP κατέδειξε ότι στην πρώτη θέση βρίσκεται η κατηγορία των τροφίμων και ποτών, με ποσοστό 37%, για το 2012. Ακολουθεί η κατηγορία των «λοιπών προϊόντων» (π.χ., χαρτικά, χημικά, επικίνδυνα υλικά, φωτοβολταϊκά και εξαρτήματα, διαφημιστικό υλικό κ.ά.), η οποία απέσπασε μερίδιο 15%. Ακολουθούν τα ηλεκτρονικά είδη και αναλώσιμα με μερίδιο 9,5%, τα βιομηχανικά προϊόντα & πρώτες ύλες και οι ηλεκτρικές συσκευές, κατηγορίες που η καθεμία απέσπασε ποσοστό 9% περίπου. Ακολουθούν τα οχήματα και ανταλλακτικά (6%), τα φάρμακα

(6%), τα έπιπλα και ο οικιακός εξοπλισμός (5,5%) και τα είδη ένδυσης και υπόδησης (3%).

Σχετικά με τα μερίδια αγοράς των κυριότερων εταιρειών και τη συγκέντρωση στον κλάδο, από τα δεδομένα της μελέτης προκύπτει ότι οι τρεις μεγαλύτερες εταιρείες κάλυψαν το 28% περίπου της αγοράς το 2012, ενώ οι πέντε μεγαλύτερες απέσπασαν αντίστοιχο μερίδιο 39%.

Εν κατακλείδι, το μέλλον του κλάδου των 3PL, σύμφωνα με την ICAP, είναι άμεσα συνυφασμένο με τη γενικότερη οικονομική δραστηριότητα και η ανάκαμψη του κλάδου θα επέλθει παράλληλα με την ανάκαμψη της ελληνικής οικονομίας. Όσο, πάντως, συνεχίζει να επικρατεί το αρνητικό αυτό κλίμα, θα ενισχύονται οι τάσεις συγκέντρωσης του κλάδου, καθώς ορισμένες μικρομεσαίες εταιρείες 3PL θα «αναγκαστούν» να αποχωρήσουν απ' αυτόν.

Στο πλαίσιο αυτό και με βάση τις ισχύουσες συνθήκες της αγοράς, οι βασικοί άξονες στους οποίους θα πρέπει να «κινούνται» οι εταιρείες του κλάδου για την ενίσχυση ή ακόμη και για τη διατήρηση της θέσης τους στην αγορά, είναι οι εξής:

- Περαιτέρω διεύρυνση των παρεχόμενων υπηρεσιών logistics, με στόχο την παροχή ολοκληρωμένων λύσεων προς την επιχείρηση - πελάτη.
- Έμφαση στην παροχή ποιοτικότερων υπηρεσιών προστιθέμενης αξίας.
- Εξορθολογισμός και περιορισμός των λειτουργικών τους δαπανών.
- Συνεχής εκπαίδευση του προσωπικού - στελεχών.
- Προσαρμογή της εμπορικής τους πολιτικής (τιμές, πιστώσεις) στις ισχύουσες οικονομικές συνθήκες της αγοράς.
- Μείωση του κινδύνου επισφαλειών που προκύπτουν από τις συναλλαγές με διάφορους πελάτες.
- Υλοποίηση επενδύσεων σε σύγχρονες τεχνολογίες και συστήματα.

Ο κλάδος των logistics τόσο στην Ευρώπη όσο και στην Ελλάδα γνωρίζει μεγάλη ανάπτυξη. Πρόκειται για μία από τις πιο δυναμικές βιομηχανίες παγκοσμίως.

Παράγοντες που συμβάλλουν προς την κατεύθυνση αυτή είναι η παγκοσμιοποίηση και η επέκταση των διεθνών ζωνών εμπορίου, των ελεύθερων αγορών, καθώς και των ταχέως αναπτυσσόμενων χωρών, όπως η Κίνα και η Ινδία.

Σύμφωνα με στοιχεία της Ευρωπαϊκής Ένωσης, καλύπτει το 13,8% του παγκόσμιου

ΑΕΠ, με την αξία του να υπολογίζεται περίπου στα 5,4 τρισεκατομμύρια ευρώ. Η ετήσια δαπάνη για logistics στις πιο δραστήριες αγορές (Ευρώπη και Βόρειος Αμερική) φτάνει το 1 τρισ. ευρώ, ενώ στην Ε.Ε. τα 800-900 δισ. ευρώ.

Στη χώρα μας, στο πεδίο της εφοδιαστικής αλυσίδας δραστηριοποιούνται περίπου 250.000 εργαζόμενοι. Την ίδια στιγμή, ο οικονομικός κύκλος αυξάνεται διαρκώς. Στόχος είναι τα επόμενα χρόνια να αναδειχθεί η Ελλάδα σε κυρίαρχο διαμετακομιστικό κέντρο στην ευρύτερη περιοχή των Βαλκανίων και της Νοτιοανατολικής Ευρώπης. Πρόσφατα ανακοινώθηκε από το υπουργείο Μεταφορών η δημιουργία μόνιμης επιτροπής για θέματα logistics.

5.2 Κύρια Χαρακτηριστικά του κλάδου

Στο χώρο των επιχειρήσεων, ο όρος logistics αφορά τα στάδια που προηγούνται και ακολουθούν της παραγωγής ενός προϊόντος, μέχρι το σημείο της τελικής κατανάλωσής του. Τα στάδια αυτά περιλαμβάνουν διαδικασίες όπως η αποθήκευση πρώτων υλών και ετοιμών προϊόντων, η οργάνωση και ο έλεγχος των αποθεμάτων, η επικόλληση ετικετών, η συσκευασία, η προετοιμασία και δρομολόγηση των παραγγελιών και η διανομή μέχρι τον τελικό πελάτη. Σκοπός κάθε βιομηχανικής ή εμπορικής επιχείρησης είναι οι διαδικασίες αυτές να εκτελούνται με τρόπο που να διασφαλίζει την παράδοση πρώτων υλών και εμπορευμάτων στις κατάλληλες ποσότητες, στην καλύτερη δυνατή ποιότητα, στο σωστό τόπο και χρόνο και στο χαμηλότερο δυνατό κόστος, αξιοποιώντας στο έπακρο όλους τους διαθέσιμους πόρους της εταιρείας. Η αποτελεσματική οργάνωση και διαχείριση αυτών των διαδικασιών αναδείχθηκε σε παράγοντα-κλειδί για την επιτυχία της παραγωγής, των πωλήσεων και της προώθησης των προϊόντων.

Οι διαδικασίες εφοδιασμού (logistics) πραγματοποιούνται είτε από την ίδια τη βιομηχανική ή εμπορική επιχείρηση ή με την ανάθεση μέρους ή του συνόλου τους σε μια ή περισσότερες εξειδικευμένες και ανεξάρτητες εταιρείες παροχής υπηρεσιών logistics. Ο φορέας που αναλαμβάνει την εκτέλεση αυτών των εργασιών για λογαριασμό κάποιας βιομηχανικής ή εμπορικής επιχείρησης χαρακτηρίζεται ως εταιρεία παροχής υπηρεσιών logistics προς τρίτους (Third Party Logistics Provider-

3PL Provider). Η ανάθεση συγκεκριμένων λειτουργιών ή αναγκών μιας εταιρείας σε μία τρίτη εξειδικευμένη επιχείρηση, χαρακτηρίζεται από τον ευρύτερο διεθνή όρο “outsourcing”. Η απόφαση για την ανάθεση μέρους ή του συνόλου κάποιων διαδικασιών που μεσολαβούν ως την τελική παράδοση των εμπορευμάτων βασίζεται σε συγκεκριμένα οφέλη που αποκομίζουν οι επιχειρήσεις που εφαρμόζουν αυτή την πρακτική. Την τελευταία δεκαετία αυξήθηκε σημαντικά η αποδοχή του “outsourcing”, με στόχο τη μείωση του κόστους και τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των επιχειρήσεων, με τη διοχέτευση των διαθέσιμων πόρων τους στο κύριο αντικείμενο δραστηριοποίησής τους. Στην πράξη, οι υπηρεσίες logistics που παρέχονται από εξειδικευμένες επιχειρήσεις συνίστανται στη διαχείριση εμπορευμάτων τρίτων και αφορούν (σε γενικές γραμμές) εργασίες παραλαβής, προετοιμασίας και αποστολής προϊόντων στους τελικούς αποδέκτες ή πελάτες.

Η προσφορά και ζήτηση των υπηρεσιών 3PL συναρτώνται από τη γενικότερη εμπορική και βιομηχανική δραστηριότητα της χώρας, τη σύνθεση του πληθυσμού των επιχειρήσεων όσον αφορά το μέγεθός τους και τους κλάδους δραστηριοποίησής τους, το επίπεδο των υποδομών, το περιβάλλον των επενδύσεων και το θεσμικό και κανονιστικό πλαίσιο λειτουργίας.

Ειδικότερα, η ανάπτυξη των υπηρεσιών 3PL βασίζεται κυρίως σε τέσσερις παράγοντες:

- 1) Στην αύξηση της αποδοχής που έχει η πρακτική της ανάθεσης των λειτουργιών διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας μιας επιχείρησης σε τρίτους (outsourcing).
- 2) Στην αυξανόμενη σημασία και πολυπλοκότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας, όσο επεκτείνεται η δραστηριότητα μιας εταιρείας και εντείνονται οι ανταγωνιστικές πιέσεις.
- 3) Στις βελτιωμένες δυνατότητες που προσφέρουν οι νέες τεχνολογίες στην ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των επιχειρήσεων για την αποτελεσματικότερη διαχείριση και διακίνηση των αποθεμάτων.

4) Στη γενικότερη οικονομική συγκυρία που επικρατεί σε μια αγορά.

Αναφορικά με τον τέταρτο παράγοντα, αξίζει να σημειωθεί ότι, η ζήτηση για υπηρεσίες 3PL στη χώρα μας επηρεάζεται σήμερα σε μεγάλο βαθμό από την παρατεταμένη οικονομική ύφεση που πλήττει την ελληνική οικονομία.

5.3 Θεσμικό Πλαίσιο

Σύμφωνα με παράγοντες του κλάδου, δεν υφίσταται εξειδικευμένο θεσμικό πλαίσιο για τη λειτουργία των επιχειρήσεων logistics στη χώρα μας. Η έλλειψη ειδικού θεσμικού ή κανονιστικού πλαισίου αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα του κλάδου, διότι αποστερεί το χώρο από ένα σαφές ρυθμιστικό πλαίσιο που θα έθετε τους όρους και τις προϋποθέσεις άσκησης του επαγγέλματος, με τρόπο ώστε να διασφαλίζεται η ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών και να προστατεύεται η δραστηριότητα των επιχειρήσεων που λειτουργούν με τα σωστά πρότυπα (κώδικα δεοντολογίας).

Η δραστηριότητα των επιχειρήσεων logistics διέπεται από την ισχύουσα νομοθεσία που αφορά τις αποθήκες (πολεοδομικοί κανονισμοί, αδειοδότηση για ανέγερση αποθηκευτικών χώρων και εγκαταστάσεων), τη συντήρηση τροφίμων σε όλα τα στάδια διακίνησης και τη νομοθεσία που αφορά τη μεταφορά εμπορευμάτων. Πιο συγκεκριμένα, οι αποθήκες των επιχειρήσεων logistics υπάγονται στις διατάξεις του Ν.3325/2005, εφόσον πρόκειται για αποθηκευτικούς χώρους, στεγασμένους ή μη, που βρίσκονται εκτός εργοστασιακών χώρων και διαθέτουν μόνιμα εγκατεστημένο μηχανολογικό εξοπλισμό για τη λειτουργία τους, καθώς και οι εγκαταστάσεις που επίσης βρίσκονται εκτός εργοστασιακών χώρων και προορίζονται για μια από τις παρακάτω χρήσεις:

- 1) Αποθήκευση και συσκευασία ή ανασυσκευασία υλικών με χρήση κατάλληλου μηχανολογικού εξοπλισμού, χωρίς παραγωγή νέου προϊόντος.
- 2) Αποθήκευση εύφλεκτων, διαβρωτικών, οξειδωτικών ή τοξικών ουσιών.
- 3) Κατάψυξη ή συντήρηση ευπαθών προϊόντων.
- 4) Αποθήκευση υγρών ή αέριων καυσίμων και βιομηχανικών ή ιατρικών αερίων.

5) Αποθήκευση, διαλογή και μηχανική επεξεργασία για ανακύκλωση άχρηστων υλικών σε υπαίθριους ή στεγασμένους χώρους.

Πέραν του ανωτέρου νόμου, σχέση με την ανάπτυξη του κλάδου των logistics έχει και ο Ν.3333/2005 για τα εμπορευματικά κέντρα. Στον εν λόγω νόμο ορίζεται λεπτομερώς η διαδικασία ίδρυσης και εγκατάστασης των εμπορευματικών κέντρων με συγκεκριμένες πολεοδομικές και περιβαλλοντικές προϋποθέσεις, ενώ ταυτόχρονα καθορίζονται οι όροι εγκατάστασης και λειτουργίας των επιχειρήσεων μέσα στο χώρο κάθε εμπορευματικού κέντρου, καθώς και οι δραστηριότητές τους.

Όσον αφορά τις επιχειρήσεις 3PL που διαχειρίζονται τρόφιμα, πρέπει πλέον να συμμορφώνονται προς τον Κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 178/2002 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 28ης Ιανουαρίου 2002 «για τον καθορισμό των γενικών αρχών και απαιτήσεων της νομοθεσίας για τα τρόφιμα, για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Αρχής για την Ασφάλεια των Τροφίμων και τον καθορισμό διαδικασιών σε θέματα ασφαλείας των τροφίμων». Ο κανονισμός αυτός (α) θεσπίζει τις γενικές αρχές που διέπουν γενικά τα τρόφιμα και τις ζωοτροφές στην Κοινότητα και σε εθνικό επίπεδο, (β) ιδρύει την Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων και (γ) καθορίζει διαδικασίες για θέματα που έχουν άμεσο ή έμμεσο αντίκτυπο στην ασφάλεια των τροφίμων και των ζωοτροφών.

5.4 Δομή και Διάρθρωση

Η δραστηριότητα των 3PL ξεκίνησε στη χώρα μας αφενός από μεταφορικές επιχειρήσεις, αφετέρου από επιχειρήσεις παροχής υπηρεσιών διαμεταφοράς. Στην πρώτη περίπτωση, οι μεταφορικές επιχειρήσεις διαβλέποντας τις εξελίξεις θέλησαν να εκμεταλλευτούν το συγκριτικό πλεονέκτημα που διέθεταν (δεδομένου ότι είχαν στην κατοχή τους τεχνογνωσία μεταφορών και μέσα, εκτάσεις για ανέγερση αποθηκών, ακίνητα κλπ.). Στην δεύτερη περίπτωση, οι επιχειρήσεις παροχής υπηρεσιών διαμεταφοράς, διαθέτοντας την απαραίτητη οργάνωση για την επέκταση και την καθετοποίηση των υπηρεσιών τους, σκόπευαν στην πληρέστερη εξυπηρέτηση των πελατών τους. Η ανάπτυξη των υπηρεσιών 3PL στην Ελλάδα τοποθετείται χρονικά στις αρχές της δεκαετίας του 1990, όταν ένας σχετικός κοινοτικός κανονισμός (Κανονισμός Συμβουλίου 2913/92 της 12ης Οκτωβρίου 1992) έδωσε τη

δυνατότητα υποκατάστασης των κρατικών τελωνειακών αποθηκών, με αποτέλεσμα οι επιχειρήσεις που ασχολούνταν με τις διαμεταφορές να αξιοποιήσουν τους χώρους προσωρινής εναπόθεσης των κοινοτικών εμπορευμάτων, προκειμένου να παρέχουν υπηρεσίες αποθήκευσης και διανομής. Οι διαμεταφορικές επιχειρήσεις, διαβλέποντας τις ανάγκες της αγοράς και τις κυρίαρχες τάσεις σε αγορές του εξωτερικού, θέλησαν να επεκτείνουν το εύρος των παρεχόμενων υπηρεσιών για να καλύψουν όσο το δυνατόν μεγαλύτερο μέρος των αναγκών των πελατών τους. Αντίστοιχη διεύρυνση υπηρεσιών πραγματοποιήθηκε και από τις επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνταν αποκλειστικά στην ενοικίαση αποθηκευτικών χώρων και ψυκτικών θαλάμων.

Η ίδρυση εταιρειών με αποκλειστικό προσανατολισμό την παροχή ολοκληρωμένων υπηρεσιών 3PL αποτελεί πιο πρόσφατη εξέλιξη.

Σήμερα στη ελληνική αγορά δραστηριοποιείται μεγάλος αριθμός επιχειρήσεων παροχής υπηρεσιών 3PL. Ο ανταγωνισμός στον εξεταζόμενο κλάδο είναι έντονος, γεγονός το οποίο συμβάλλει και στην παροχή καλύτερων και πιο ολοκληρωμένων υπηρεσιών. Τα τελευταία χρόνια και στα πλαίσια της οικονομικής κρίσης στην Ελλάδα, παρατηρείται κάποια τάση συγχωνεύσεων και εξαγορών μεταξύ των επιχειρήσεων του κλάδου. Η πλειοψηφία των επιχειρήσεων 3PL δραστηριοποιούνται στην περιοχή της Αττικής και ιδιαίτερα στο Θριάσιο Πεδίο (Ασπρόπυργο, Μαγούλα, Μάνδρα, Ελευσίνα) και σε περιοχές κοντά στην Αττική Οδό (Παιανία, Κορωπί, Μαρκόπουλο, διεθνές αεροδρόμιο Ελ.Βενιζέλος). Αρκετές από τις επιχειρήσεις του κλάδου, ιδιαίτερα όσες έχουν παρουσία και στις υπηρεσίες διαμεταφοράς, διατηρούν αποθηκευτικούς χώρους και στην ευρύτερη περιοχή της Θεσσαλονίκης.

5.5 Συμπεράσματα

Ο κλάδος της παροχής υπηρεσιών logistics σε τρίτους (3PL) παρουσίαζε έντονους ρυθμούς ανάπτυξης μέχρι πρόσφατα, δυναμική η οποία ανακόπηκε από το 2008 και μετά, στα πλαίσια της γενικότερης οικονομικής ύφεσης. Κεντρικός κορμός των υπηρεσιών 3PL είναι οι αποθηκεύσεις και οι διανομές, ενώ ακολουθούν οι υπηρεσίες διαχείρισης αποθεμάτων, αποσυσκευασίας-ανασυσκευασίας-ετικετοποίησης, λογισμικής υποστήριξης και οι λοιπές υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας.

Στον εξεταζόμενο κλάδο δραστηριοποιείται μεγάλος αριθμός επιχειρήσεων με αποτέλεσμα ο υφιστάμενος ανταγωνισμός να είναι έντονος. Σημειώνεται ότι πολλές εταιρείες επεκτάθηκαν στον κλάδο την προηγούμενη δεκαετία, εκμεταλλευόμενες και τον προηγούμενο αναπτυξιακό νόμο (Ν. 3299/2004) με τις προβλεπόμενες επιχορηγήσεις. Στην παρούσα φάση και σε συνθήκες οικονομικής κρίσης, με δεδομένο τον μεγάλο αριθμό εταιρειών, ενισχύονται οι τάσεις συγκέντρωσης, αφενός μέσω εξαγορών και συγχωνεύσεων, αφετέρου δε λόγω παύσης της δραστηριότητας επιχειρήσεων.

5.5.1 Ανάλυση SWOT

Δυνατά σημεία

- Η συνεχώς αυξανόμενη αποδοχή του outsourcing από τις εμπορικές και βιομηχανικές επιχειρήσεις, γεγονός που ενισχύει τη ζήτηση για τις υπηρεσίες Third Party Logistics.
- Η ευελιξία και η ποιότητα των προσφερόμενων υπηρεσιών από τις εταιρείες του κλάδου, η οποία δίνει τη δυνατότητα στις εμπορικές και βιομηχανικές επιχειρήσεις να μπορούν να επικεντρωθούν στο πυρήνα των δραστηριοτήτων τους.
- Η δυνατότητα μείωσης κόστους που προσφέρουν οι υπηρεσίες 3PL στις εμπορικές & βιομηχανικές επιχειρήσεις καθίσταται ακόμα πιο σημαντική εν μέσω οικονομικής κρίσης.
- Η γεωγραφική θέση της χώρας μας, η οποία καθιστά δυνατή την εξυπηρέτηση πέραν της εγχώριας αγοράς και των γειτονικών βαλκανικών αγορών.

Αδύνατα σημεία

- Το υψηλό κόστος γης σε περιοχές πρόσφορες για ανάπτυξη δραστηριοτήτων 3PL (πλησίον μεγάλων αστικών κέντρων κλπ.)
- Το αναποτελεσματικό χωροταξικό σχέδιο της χώρας που αποτελεί τροχοπέδη για την ανάπτυξη εταιρειών 3PL
- Η έλλειψη εξειδικευμένων στελεχών στην επιστήμη των logistics και το χαμηλό επίπεδο κατάρτισης του προσωπικού

- Η έλλειψη ειδικού θεσμικού πλαισίου, ο κατακερματισμός της αγοράς των 3PL και ο υψηλός (και σε κάποιες περιπτώσεις αθέμιτος) ανταγωνισμός μεταξύ των εταιρειών.

Ευκαιρίες

- Η συνεχής ανάπτυξη της τεχνολογίας που επιφέρει βελτίωση υπηρεσιών 3PL που σχετίζονται με τα πληροφορικά συστήματα (IT) και τις τεχνολογίες πληροφορικής
- Η ιδιωτικοποίηση ελληνικών λιμένων που έχει ξεκινήσει πρόσφατα (Πειραιάς-COSCO) και αναμένεται να συνεχιστεί, θα έχει θετική επιρροή στη λειτουργία των εταιρειών 3PL
- Η ανάπτυξη της λεγόμενης «Πράσινης Εφοδιαστικής Αλυσίδας» (Green Supply Chain)
- Η συνεχής αύξηση των εξαγωγών την τελευταία τριετία, γεγονός που ενισχύει τη ζήτηση υπηρεσιών 3PL.

Απειλές

- Η συνεχιζόμενη οικονομική ύφεση στην Ελλάδα η οποία έχει συρρικνώσει τη δραστηριότητα όλων των κλάδων, των οποίων οι επιχειρήσεις είναι πελάτες των επιχειρήσεων παροχής υπηρεσιών 3PL
- Οι υψηλές κεφαλαιακές απαιτήσεις για επενδύσεις σε κτίρια κι εξοπλισμό, καθώς και οι δυσμενείς συνθήκες χρηματοδότησης που επικρατούν στην παρούσα φάση (σοβαρή έλλειψη ρευστότητας)
- Η υστέρηση της χώρας σε υποδομές (κυρίως σιδηροδρομικό και, δευτερευόντως, οδικό δίκτυο, έλλειψη εμπορευματικών κέντρων), σε συνδυασμό με τη δραστική περικοπή δημοσίων επενδύσεων.

Βιβλιογραφία

I. Ηλεκτρονική

- <http://www.synddel.gr>
- <http://www.startupgreece.gov.gr>
- <http://www.naftemporiki.gr/>
- <http://www.logistics-management.gr>
- <http://www.supply-chain.gr>

II. Έντυπη

- **Business Logistics**, Βλάσης Γιαννάκαινας, Αθήνα, 2004
- **Εισαγωγή στο AutoCad 2010: Ό,τι χρειάζεται ο χρήστης που πρωτοξεκινά με το AutoCAD**, Γιάννης Θ. Κάππος, Αθήνα, 2010
- **Logistics Management Θεωρία και Πράξη**, Κωνσταντίνος Χ. Σιφνιώτης, Αθήνα, 1997
- **Διοίκηση Δικτύων Διανομής και Logistics**, Νικόλαος Παπαβασιλείου – Γεώργιος Μπαλτάς, Αθήνα, 2003
- **Logistics (Μεταφορές -Διανομή)**, Γιώργος Γιαννάτος – Σταμάτης Ανδριανόπουλος, Αθήνα, 2002
- **Εισαγωγή στα Logistics**, Στράτος Παπαδημητρίου – Ορέστης Σχίνας, Αθήνα, 2004