



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ



ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:

«Ο σύγχρονος σχεδιασμός και η λειτουργία των αποθηκών ως παράγον διαμόρφωσης στρατηγικού πλεονεκτήματος της επιχείρησης. Η περίπτωση των μεγάλων επιχειρήσεων.»

Η εργασία υποβάλλεται για την μερική κάλυψη των απαιτήσεων με στόχο την απόκτηση του διπλώματος
Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών «Βιομηχανική Διοίκηση & Τεχνολογία»
Ειδίκευση: Διοίκηση Logistics

Λυμπεράκη Παρασκευή

Πειραιάς, 2018

Περιεχόμενα

Περιεχόμενα	2
Λίστα Εικόνων	3
Λίστα Σχημάτων.....	3
Λίστα Πινάκων.....	4
Ευχαριστίες.....	5
Περίληψη.....	6
1 Κεφάλαιο 1- Παράμετροι Σχεδιασμού Αποθήκης.....	7
1.1 Η έννοια της Αποθήκης ως μέρος της Εφοδιαστικής Αλυσίδας	8
1.2 Κατηγορίες και Τύποι Αποθηκών	10
1.3 Βασικές Διαδικασίες σε μία Αποθήκη	12
1.4 Διαθέσιμοι Πόροι σε μία Αποθήκη	15
2 Κεφάλαιο 2 - Σχεδιασμός και Οργάνωση Αποθήκης.....	22
2.1 Τμηματοποίηση Αποθήκης.....	23
2.2 Διαμόρφωση Αποθήκης και των Επιμέρους Τμημάτων	24
2.3 Οργάνωση Βασικών Διαδικασιών σε μια Αποθήκη.....	28
2.3.1 Διαδικασία Παραλαβής/Αποστολής.....	28
2.3.2 Διαδικασία Αποθήκευσης.....	30
2.3.3 Διαδικασία Συλλογής Παραγγελιών.....	37
3 Κεφάλαιο 3 - Ο ρόλος του πληροφοριακού συστήματος αποθήκης (WMS).....	45
3.1 Επιλογή του κατάλληλου πληροφοριακού συστήματος WMS	45
3.1.1 Τα οφέλη ενός συστήματος WMS σε μία επιχείρηση	47
3.2 Βασικές λειτουργίες ενός αποθηκευτικού συστήματος WMS	51
3.3 Τύποι συστημάτων WMS.....	53
3.4 Τομείς της αγοράς που απευθύνονται τα πληροφοριακά συστήματα αποθήκης (WMS).....	55
4 Κεφάλαιο 4 – Στρατηγικός Σχεδιασμός στον τομέα Logistics.....	57
4.1 Επιλογή Αποθηκευτικών Εγκαταστάσεων	58
4.2 Γεωγραφική θέση των αποθηκευτικών εγκαταστάσεων	60
4.2.1 Γενικά κριτήρια	60
4.2.2 Ειδικά κριτήρια.....	61
4.3 Μέγεθος και χωροταξία.....	61
5 Κεφάλαιο 5 - Ευέλικτη Εφοδιαστική Αλυσίδα - Μια έννοια ευρύτερη από τα Logistics	64
5.1 Ανταγωνιστικό Πλεονέκτημα.....	64
5.2 Αναζητώντας μια στρατηγική θέση στην αγορά	67

5.2.1	Διευθύνοντας τα «Τέσσερα R»	71
5.3	Απόδοση της Εφοδιαστικής Αλυσίδας.....	73
5.3.1	Το μοντέλο SCOR.....	74
6	Κεφάλαιο 6 - Amazon Case Study	77
6.1	Γενικές πληροφορίες και εταιρικό προφίλ	77
6.2	Εταιρική Στρατηγική.....	79
6.3	Η εφοδιαστική αλυσίδα της Amazon	80
6.3.1	Διαχείριση αποθεμάτων.....	83
6.3.2	Αυτοματοποιημένο αποθηκευτικό σύστημα	86
7	Κεφάλαιο 7 - Συμπεράσματα	88
8	Βιβλιογραφία.....	89

Λίστα Εικόνων

ΕΙΚΟΝΑ 1:	ΒΑΣΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΑΠΟΘΗΚΗΣ	15
ΕΙΚΟΝΑ 2:	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΚΟΣΤΟΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ [2]	15
ΕΙΚΟΝΑ 3:	ΒΑΣΙΚΑ ΜΟΝΑΔΙΑΙΑ ΦΟΡΤΙΑ ΣΕ ΜΙΑ ΑΠΟΘΗΚΗ	16
ΕΙΚΟΝΑ 4:	Α) ΡΑΦΙΑ ΠΑΛΕΤΑΣ BACK TO BACK Β) ΡΑΦΙΑ ΘΥΡΙΔΑΣ ΤΥΠΟΥ “DEXION”	18
ΕΙΚΟΝΑ 5Α,Β:	ΡΑΦΙΑ ΤΥΠΟΥ «CAROUSEL»	18
ΕΙΚΟΝΑ 6:	Α) ΡΑΦΙΑ ΜΕ ΠΡΟΒΟΛΟΥΣ Β) ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	19
ΕΙΚΟΝΑ 7:	Α) ΠΕΡΟΝΟΦΟΡΟ ΠΕΖΟΥ Β) ΠΕΡΟΝΟΦΟΡΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΟΧΗΜΑ	19
ΕΙΚΟΝΑ 8:	Α) REACH TRUCKS Β) VERY NARROW AISLE TRUCKS	20
ΕΙΚΟΝΑ 9:	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΔΙΑΤΑΞΗΣ ΑΠΟΘΗΚΗΣ [1]	25
ΕΙΚΟΝΑ 10:	ΡΟΗ ΑΠΟΘΗΚΗΣ ΤΥΠΟΥ U [14]	26
ΕΙΚΟΝΑ 11:	ΔΙΑΜΠΕΡΗΣ ΡΟΗ ΑΠΟΘΗΚΗΣ [14]	26
ΕΙΚΟΝΑ 12:	HONEYCOMBING	27
ΕΙΚΟΝΑ 13:	ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΔΥΟ ΜΕΘΟΔΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΜΕ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	32
ΕΙΚΟΝΑ 14:	ΟΙ ΕΥΡΕΩΣ ΔΙΑΔΕΔΟΜΕΝΟΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΡΟΜΟΛΟΓΗΣΗΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ[1]	42
ΕΙΚΟΝΑ 15:	Η ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΤΟΥ AMAZON LOCKER	79
ΕΙΚΟΝΑ 16:	Η ΜΕΘΟΔΟΣ «ΧΑΟΤΙΚΗΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ»	84

Λίστα Σχημάτων

ΣΧΗΜΑ 1:	ΤΥΠΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΑΝΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ [4]	38
ΣΧΗΜΑ 2:	ΚΑΜΠΥΛΗ ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ	59
ΣΧΗΜΑ 3:	ΚΑΜΠΥΛΗ ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ LOGISTICS	60
ΣΧΗΜΑ 4:	LOGISTICS ΚΑΙ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑ	67
ΣΧΗΜΑ 5:	Η ΠΡΟΚΛΗΣΗ ΤΩΝ LOGISTICS ΚΑΙ ΤΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ	68
ΣΧΗΜΑ 6:	ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΗ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΥ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΟΣ	69

Λίστα Πινάκων

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΚΩΔΙΚΟΥ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ (LOCATION NUMBERING SCHEMES)	37
ΠΙΝΑΚΑΣ 2: ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΕΚΔΟΧΕΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ	44
ΠΙΝΑΚΑΣ 3: ΜΕΤΡΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΤΗΣ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ	76

Ευχαριστίες

Η παρούσα εργασία αποτελεί διπλωματική εργασία στα πλαίσια του μεταπτυχιακού προγράμματος του τμήματος «Βιομηχανικής Διοίκησης και Τεχνολογίας» του Πανεπιστημίου Πειραιά με ειδίκευση στην Διοίκηση Logistics.

Πριν την παρουσίαση των αποτελεσμάτων της παρούσας διπλωματικής εργασίας, αισθάνομαι την υποχρέωση να ευχαριστήσω ορισμένους από τους ανθρώπους που γνώρισα και συνεργάστηκα μαζί τους για την ολοκλήρωση της εργασίας αυτής. Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Χονδροκούκης Γρηγόριος, για την ενθάρρυνση και την καθοδήγησή του καθ' όλη την διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον κ. Καραγάνη Γιώργο για την πολύτιμη βοήθεια του και την άψογη συνεργασία του, αλλά και για τα εύστοχα σχόλιά του, τα οποία υπήρξαν πολύ χρήσιμα για την διεξαγωγή της παρούσας εργασίας. Χωρίς την κατεύθυνσή του, αυτή η προσπάθεια δεν θα ήταν δυνατή.

Τέλος, αλλά πρωτίστως, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου Παντελή και Γιώτα, αλλά και την αδερφή μου, Στέλλα για την αμέριστη συμπαράσταση τους σε κάθε μου προσπάθεια, για την κατανόηση, την ηθική υποστήριξη, την εμπιστοσύνη και την αγάπη που έδειξαν στο πρόσωπό μου καθ' όλη την διάρκεια των σπουδών μου.

Περίληψη

Η δραστηριότητα της αποθήκευσης, ως ο πυρήνας της λειτουργίας της εφοδιαστικής αλυσίδας, είναι από τις σημαντικότερες δραστηριότητες που σχετίζονται με τη λειτουργία της σύγχρονης επιχείρησης. Ουσιαστικά, η αποθήκευση αποτελεί τον σημαντικότερο συνδετικό κρίκο ανάμεσα στην παραγωγή και στην πώληση, ενώ προσφέρει σημαντικές πληροφορίες σχετικά με το είδος και το πλήθος των αποθεμάτων, ζητήματα καθοριστικά για τη παραγωγική διαδικασία. Πιο συγκεκριμένα, η λειτουργία της αποθήκευσης είναι σημαντική αφού συντελεί στην επίτευξη συγκεκριμένων στόχων:

- ✓ Επίτευξη οικονομίων κλίμακας
- ✓ Επίτευξη οικονομίων μεταφοράς
- ✓ Δυνατότητα εκμετάλλευσης ποσοτικών εκπτώσεων και προαγορών
- ✓ Συνεχή διατήρηση προμηθειών δίχως να τίθεται σε κίνδυνο η παραγωγική διαδικασία
- ✓ Υποστήριξη πολιτικών εξυπηρέτησης πελατών
- ✓ Ανταπόκριση και προσαρμογή της επιχείρησης στις ολοένα και πιο έντονες μεταβολές του εξωτερικού και του εσωτερικού περιβάλλοντος
- ✓ Ελαχιστοποίηση των χρονικών και γεωγραφικών κενών μεταξύ παραγωγών και καταναλωτών
- ✓ Ελαχιστοποίηση του κόστους της εφοδιαστικής αλυσίδας
- ✓ Υποστήριξη προγραμμάτων προμηθευτών, πωλητών και πελατών

Ουσιαστικά δηλαδή, η αποθήκη αποτελεί μια από τις σπουδαιότερες μεταβλητές για την αποτελεσματικότερη λειτουργία της σύγχρονης επιχείρησης. Σκοπός της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας είναι να παρουσιάσει μια θεωρητική επισκόπηση της αποθήκης σαν έννοια, αλλά και σαν παράγων διαμόρφωσης στρατηγικού πλεονεκτήματος των σύγχρονων επιχειρηματική μονάδα.

1 Κεφάλαιο 1- Παράμετροι Σχεδιασμού Αποθήκης

Κάθε προϊόν αποθηκεύεται τουλάχιστον μια φορά στην πορεία από τη δημιουργία του μέχρι την τελική κατανάλωση. Στην πραγματικότητα ένα τυπικό βιομηχανικό προϊόν αποθηκεύεται τουλάχιστον πέντε φορές ακολουθώντας την αλυσίδα εργοστάσιο – κέντρο διανομής ή αποθήκη – χονδρέμπορος – λιανέμπορος – καταναλωτής. Φαίνεται λοιπόν πόσο σημαντική είναι η έννοια αποθήκευση και αποθήκη στην διάρκεια ζωής ενός προϊόντος.

Υπάρχει όμως μία σημαντική διαφορά μεταξύ της έννοιας αποθήκευσης και αποθήκης, δύο έννοιες που πολλές φορές εμπλέκονται. Η έννοια της αποθήκευσης αναφέρεται στην διαδικασία φύλαξης εμπορευμάτων, πρώτων υλών ημιτελειωμένων ή τελικών προϊόντων, σε διαφορετικό χρόνο και χώρο καθ' όλη τη διαδικασία των logistics. Αποτελεί μέρος της διαδικασίας των logistics και προσφέρει απαραίτητες πληροφορίες στη διοίκηση όσον αφορά την ποσότητα και την κατάσταση των αποθηκευμένων προϊόντων. Από την άλλη μεριά αποθήκη χαρακτηρίζεται ο χώρος μέσα στον οποίο πραγματοποιείται η αποθήκευση, όπου παραλαμβάνονται, ταξινομούνται και φυλάσσονται κάθε μορφής εμπορεύματα απαραίτητα για την εμπορική ή παραγωγική δραστηριότητα μιας επιχείρησης. Η λειτουργία της αποθήκευσης πραγματοποιείται ουσιαστικά μέσα στο φυσικό χώρο αποθήκευσης, δηλαδή την αποθήκη. Στην αποθήκη εκτελούνται οι εργασίες παραλαβής, αποθήκευσης και αποστολής οι οποίες είναι απαραίτητες για να φθάσει το προϊόν από την παραγωγή στον τελικό καταναλωτή, σε σωστή κατάσταση και με το χαμηλότερο δυνατό κόστος.

Η προέλευση της αποθήκης σαν έννοια είναι δύσκολο να εντοπιστεί μέσα στους αιώνες. Παρόλα αυτά φαίνεται ότι η προστασία και η φύλαξη των σπόρων, των πρώτων υλών αλλά και άλλων τροφίμων ήταν ο κύριος λόγος που οι πρώτοι πολιτισμοί άρχισαν να χρησιμοποιούν αποθήκες, όχι βέβαια με την έννοια που την γνωρίζουμε εμείς σήμερα. Η πρώτη εικόνα της αποθήκης με την μορφή που την γνωρίζουμε εμείς σήμερα έκανε την εμφάνισή της κατά την ρωμαϊκή εποχή. Οι πρώτες αποθήκες έμοιαζαν περισσότερο με ορθογώνια κτίρια, χτισμένα από πέτρα, με υπερυψωμένο ισόγειο και επικλινή στέγη για να διατηρούν τους τοίχους δροσερούς και ξηρούς. Τα ρωμαϊκά αυτά κτίρια, τα λεγόμενα horrea, χρησιμοποιούνταν συνήθως για την αποθήκευση σιτηρών, αλλά και άλλων ειδών, όπως το ελαιόλαδο, το κρασί, τα ρούχα ακόμη τις πρώτες ύλες όπως το μάρμαρο.

Ακόμα και τότε η επιλογή της τοποθεσίας ενός τέτοιου κτηρίου ήταν ιδιαίτερα σημαντική αφού αποτελούσε απαραίτητο και σημαντικό εργαλείο ιδιαίτερα για τους εμπορικούς λαούς. Τα περισσότερα horrea βρίσκονται μέσα ή γύρω από τη Ρώμη, και ιδιαίτερα στην Ostia, μια πόλη λιμάνι που εξυπηρετούσε την αρχαία Ρώμη.

Αργότερα και κατά τον μεσαίωνα οι αποθήκες φαίνεται να αλλάζουν μορφή όπως τα ενετικά κτίρια, τα οποία εκτός από παλάτια, λειτουργούσαν και σαν αποθήκες, Έπειτα και κατά τη διάρκεια της βιομηχανικής επανάστασης η εικόνα των

αποθηκών άρχισε να εξελίσσεται και να γίνεται όλο και πιο εξειδικευμένη, τόσο όσον αφορά την λειτουργία της, όσο και για την αρχιτεκτονικής της.

Φτάνοντας στην σύγχρονη εποχή, είναι φανερό πως η λειτουργία της αποθήκης ακολούθησε με τα χρόνια τις τεχνολογικές εξελίξεις, προσαρμόστηκε στη μηχανοποίηση, στην τεχνολογική καινοτομία, στην χρήση αυτοματισμών και στις αλλαγές των μεθόδων της εφοδιαστικής αλυσίδας, με στόχο να γίνουν όλες οι διαδικασίες της πιο γρήγορες και αποτελεσματικές. Χρόνο με τον χρόνο η κλασική, έως τώρα εικόνα της αποθήκης, με κύριο χαρακτηριστικό τον ανθρώπινο παράγοντα και την ανθρώπινη εργασία, τείνει να εξαλειφθεί. Ένας από τους βασικούς στόχους για τον σχεδιασμό του συστήματος και την λειτουργία μιας αποθήκης πλέον, είναι η υψηλή ποιότητα υπηρεσιών σε συνδυασμό με το χαμηλό κόστος. Επίσης σημαντικοί παράγοντες που επηρεάζουν είναι και η βέλτιστη αξιοποίηση του χώρου μιας αποθήκης, της εργασίας, η βέλτιστη διαχείριση των προϊόντων καθώς και η αποτελεσματική επικοινωνία.

1.1 Η έννοια της Αποθήκης ως μέρος της Εφοδιαστικής Αλυσίδας

Στην σημερινή πραγματικότητα οι μειωμένοι ρυθμοί ανάπτυξης που επικρατούν στα περισσότερα μερίδια της αγοράς παγκοσμίως, και ιδιαίτερα στην Ελλάδα, αναγκάζουν τις επιχειρήσεις να προσπαθούν όλο και περισσότερο να εξελίσσουν τα προϊόντα ή τις υπηρεσίες τους, να διατηρήσουν το μερίδιο της αγοράς που κατέχουν αλλά και να βελτιώσουν το επίπεδο εξυπηρέτησης που παρέχουν. Είναι γεγονός λοιπόν πως στην σημερινή εποχή η καταναλωτική ζήτηση και κατ' επέκταση η διακύμανση του κόστους για τις εταιρείες αλλάζει και οι επιχειρήσεις όλο και περισσότερο προσπαθούν να ανταποκριθούν σε αυτές τις αλλαγές αλλά και στις απαιτητικές ανάγκες της αγοράς, προκαλώντας πολλές φορές απώλειες πελατών και κερδών.

Ο αυξημένος ανταγωνισμός στον κλάδο απαιτεί συνεχή βελτίωση του σχεδιασμού και της λειτουργίας των παραγωγικών μονάδων και των δικτύων διανομής, πράγμα που με τη σειρά του απαιτεί υψηλότερες επιδόσεις από τις αποθήκες. Η υιοθέτηση των νέων μεθόδων διαχείρισης, όπως η μέθοδος Just-In-Time ή η περιορισμένη παραγωγή, φέρνει επίσης νέες προκλήσεις για συστήματα αποθήκης, συμπεριλαμβανομένων αυστηρότερων ελέγχων αποθέματος, μικρότερο χρόνο απόκρισης και μεγαλύτερη ποικιλία προϊόντων. Από την άλλη πλευρά, η εκτεταμένη εφαρμογή νέων τεχνολογιών (IT), όπως η χρήση barcode ή RF αλλά και η εφαρμογή πληροφοριακών συστημάτων αποθήκευσης (WMS), παρέχει νέες ευκαιρίες για τη βελτίωση των εργασιών σε αυτή. Όλα τα παραπάνω προσφέρουν έλεγχο των λειτουργιών της αποθήκης σε πραγματικό χρόνο, άμεση επικοινωνία με τα άλλα τμήματα της αλυσίδας εφοδιασμού και υψηλά επίπεδα αυτοματισμού και εξυπηρέτησης πελατών.

Στα σύγχρονα δεδομένα λοιπόν του επιχειρηματικού κόσμου και στα πλαίσια του ανταγωνισμού παρατηρείται έντονη συρρίκνωση κόστους και στον κλάδο των logistics, δηλαδή του κόστους που αφορά την διακίνηση και την αποθήκευση των προϊόντων. Γενικότερα στις σύγχρονες εφοδιαστικές αλυσίδες, η διανομή πλέον

πραγματοποιείται με μεγάλη ποικιλία προϊόντων και μικρές ποσότητες, στον ελάχιστο δυνατό χρόνο. Αυτό φαίνεται να έχει επηρεαστεί σε μεγάλο βαθμό και από την ανάπτυξη του ηλεκτρονικού εμπορίου. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, πρωταρχικός στόχος των εταιρειών είναι η καλύτερη εξυπηρέτηση του πελάτη, και η εκπλήρωση κάθε επιθυμίας του. Για να πετύχουν λοιπόν οι εταιρίες μεγαλύτερα επίπεδα εξυπηρέτησης, τείνουν όλο και περισσότερο να δέχονται καθυστερημένες παραγγελίες, ενώ ταυτόχρονα δεσμεύονται για γρήγορη και άμεση παράδοση σε στενά χρονικά περιθώρια.

Για να επιτευχθεί όμως κάτι τέτοιο, απαιτείται σωστή και αποτελεσματική λειτουργία όλων των διαδικασιών της εφοδιαστικής αλυσίδας και των logistics, και ειδικότερα οργάνωση του αποθηκευτικού συστήματος, χρησιμοποιώντας σύγχρονες τεχνολογίες, κατά τέτοιο τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη απόδοση και κατ' επέκταση η εξοικονόμηση πόρων. Η σωστή λειτουργία μιας αποθήκης λοιπόν αποτελεί βασική προϋπόθεση για την αποτελεσματική και επιτυχή εφαρμογή των logistics της κάθε επιχείρησης.

Οι αποθήκες αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της εφοδιαστικής αλυσίδας, και η αποτελεσματικότητά τους εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τον σχεδιασμό και την λειτουργία αυτών. Παρόλα αυτά ο λειτουργικός αλλά και αρχιτεκτονικός σχεδιασμός μίας αποθήκης είναι μια αρκετά περίπλοκη διαδικασία αφού η λειτουργία της επηρεάζει και επηρεάζεται από τις υπόλοιπες υπηρεσίες της κάθε επιχείρησης. Επομένως κατά τον συνολικό σχεδιασμό μιας αποθήκης καλό είναι να λαμβάνονται υπόψη τόσο οι γενικοί στόχοι της εφοδιαστικής αλυσίδας μιας επιχείρησης, όσο και οι ανάγκες των προϊόντων που θα αποθηκευτούν και θα διακινηθούν σε αυτή.

Για μία επιχείρηση ο συνολικός σχεδιασμός της αποθήκης είναι κατά κανόνα στατικός αφού μετά την εφαρμογή και διαμόρφωσή της, η αλλαγή είναι κατά γενική ομολογία ιδιαίτερα δύσκολη και ακριβή. Οι λόγοι είναι αρχικά το υψηλό κόστος επένδυσης σε διαμόρφωση και εξοπλισμό, και έπειτα το υψηλό κόστος down-time στην λειτουργία, δηλαδή ο χρόνος που η αποθήκη δεν θα λειτουργεί. Επομένως γίνεται κατανοητό πόσο σημαντικός είναι ο προσεκτικός σχεδιασμός της, με γνώμονα την συνολική διάρκεια ζωής της επένδυσης στο μέλλον. Τα κόστη διατήρησης και λειτουργίας αποθηκών αντιπροσωπεύουν κατά μέσο όρο το 22% του συνολικού κόστους logistics των επιχειρήσεων. Έτσι, διαφαίνεται ότι οι αποθήκες αποτελούν από άποψης κόστους αλλά και ρόλου ένα σημαντικό κομμάτι των εφοδιαστικών αλυσίδων.

Ο συνολικός σχεδιασμός μιας αποθήκης μπορεί να χωριστεί σε τρεις κύριους άξονες, ανάλογα με τον τύπο των αποφάσεων, αλλά και σε σχέση με τον χρονικό ορίζοντα αυτών. Οι άξονες αυτοί είναι ο στρατηγικός, ο τακτικός και ο λειτουργικός. Αυτοί οι τρεις άξονες υλοποιούνται κατά κανόνα σειριακά και υπάρχει απόλυτα συνδεδεμένη σχέση μεταξύ των επιμέρους αποφάσεων.

Τι θα πρέπει όμως να λάβει υπόψη της μία επιχείρηση πριν προβεί στον τελικό σχεδιασμό και την οργάνωση των αποθηκευτικών της εγκαταστάσεων;

- Αν κατέχει ποικιλία προϊόντων με πλήθος διαφορετικών τεχνικών και διαχειριστικών χαρακτηριστικών
- Την καλύτερη και αποδοτικότερη χρήση του εξοπλισμού με την ταυτόχρονη άριστη εκμετάλλευση του διαθέσιμου χώρου

- Την ομαλή και εύκολη εκτέλεση όλων των διαδικασιών της αποθήκης
- Να υπάρχει δυνατότητα για μελλοντική επεκτασιμότητα

1.2 Κατηγορίες και Τύποι Αποθηκών

Ποιες είναι όμως οι βασικές χρήσεις ενός αποθηκευτικού χώρου και γιατί είναι αναγκαία η αποθήκευση των εμπορευμάτων; Παρακάτω περιγράφονται και αναλύονται κάποιες από τις πιο βασικές χρήσεις που καθιστούν την αποθήκευση αναγκαία διαδικασία για μία επιχείρηση.

✓ Η προστασία εμπορευμάτων από φυσικούς παράγοντες αλλά και από κλοπές θεωρείται από τους πιο προφανείς και συνηθισμένους λόγους για τους οποίους υπάρχουν οι αποθηκευτικές εγκαταστάσεις. Η διάρκεια αποθήκευσης των εμπορευμάτων αλλά και οι ειδικές συνθήκες που αυτά μπορεί να απαιτούν καθορίζουν τη μορφή της εγκατάστασης. Υπάρχουν διαφορετικές εγκαταστάσεις ανάλογα με το εμπόρευμα που αποθηκεύεται σε αυτές όπως εγκαταστάσεις μακράς αποθήκευσης, όπως οι αποθήκες ωρίμανσης κρασιών, τυριών και οπωρολαχανικών, αλλά και μονάδες γενικής χρήσης ή και μονάδες προσωρινής αποθήκευσης, όπως είναι οι χώροι μεταφόρτωσης εμπορευμάτων.

✓ Σταθμός συγκέντρωσης φορτίων. Σε αυτές τις περιπτώσεις η αποθήκη λειτουργεί και σαν κέντρο διανομής. Μία αποθήκη/κέντρο διανομής έχει σκοπό να διευκολύνει τη ροή των εμπορευμάτων, σε αντίθεση με τις αποθήκες μακράς αποθήκευσης που ο πρωταρχικός σκοπός είναι η δυνατόν μεγαλύτερη κάλυψη του χώρου και η προστασία των εμπορευμάτων. Οι περισσότερες αποθήκες σήμερα είναι μικτής μορφής, μπορούν να εξυπηρετήσουν δηλαδή και μακρά αποθήκευση και κίνηση των εμπορευμάτων και διαφέρουν μόνο στο ποσοστό που η κάθε μορφή καλύπτεται. Το οικονομικότερο σενάριο που συναντά κανείς, είναι όταν τα φορτία που προέρχονται από πολλές πηγές, να συγκεντρώνονται σε ένα σημείο συλλογής (αποθήκη) και από εκεί να προωθούνται προς τα σημεία πώλησης, ειδικά όταν οι ποσότητες που αγοράζονται από κάθε πηγή είναι τέτοιες που δεν μπορούν να καλύψουν ένα πλήρες φορτίο ενός φορτηγού. Σε αντίθετη περίπτωση μια αποθήκη δέχεται μικτά πλήρη φορτία τα οποία πρέπει να σπάσει σε μικρότερα και να τα προωθήσει στους πελάτες. Χαρακτηριστική είναι η περίπτωση αποθηκευτικών χώρων που υποδέχονται εμπορευματοκιβώτια (containers) τα οποία περιέχουν φορτία πολλών πελατών το καθένα. Η περίπτωση αυτή συναντάται κυρίως όταν τα μεταφορικά εισαγωγής είναι υψηλότερα από τα μεταφορικά διανομής, όταν οι πελάτες παραγγέλνουν ποσότητες μικρότερες από πλήρη φορτία ενός φορτηγού και όταν η απόσταση μεταξύ προμηθευτή και πελάτη είναι μεγάλη.

✓ Αποθήκες μίξης προϊόντων. Αυτή η περίπτωση είναι κοινή σε εταιρίες που προμηθεύονται προϊόντα από μεγάλο αριθμό προμηθευτών τα οποία διαθέτουν σε επίσης μεγάλο αριθμό πελατών. Μία τέτοια αποθήκη αποφέρει σημαντικές μειώσεις στο μεταφορικό κόστος και το κόστος διανομής για μία επιχείρηση καθώς χωρίς την χρήση του οι παραγγελίες θα δρομολογούνταν προς τον πελάτη κατευθείαν από το σημείο προέλευσης (προμηθευτή) με μεγάλα μεταφορικά

κόστη, αφού συνήθως τα φορτία είναι μικρά. Αντίθετα, ένα τέτοιο κέντρο διανομής βρίσκεται συνήθως κοντά σε αστικά κέντρα, και επιτρέπει στις επιχειρήσεις να χρησιμοποιούν μικρότερα φορτηγά, κάτι που βοηθά στην καλύτερη οργάνωση των παραδόσεων τόσο από άποψη χρόνων παράδοσης, όσο και από δρομολόγηση.

Ως γνώμονα τα παραπάνω και με βάση τα προϊόντα που εμπορεύεται μία επιχείρηση επιλέγει τον κατάλληλο για αυτή τύπο αποθήκης. Οι αποθήκες μπορούν να κατηγοριοποιηθούν κυρίως με βάση τον τύπο του πελάτη που εξυπηρετούν. Παρακάτω αναφέρονται ενδεικτικά κάποιοι τύποι αποθηκών:

- Αποθήκη Εξυπηρέτησης Σημείων Λιανικής Πώλησης: Τέτοιου είδους αποθήκες εφοδιάζουν λιανικά σημεία πώλησης, τα οποία έχουν συνήθως αποκλειστική σχέση προμήθειας, λαμβάνοντας τακτικές προγραμματισμένες παραδόσεις παραγγελιών. Μία παραγγελία συνήθως περιλαμβάνει πολλές μονάδες προϊόντων, και συνεπώς, η συνολική ροή της αποθήκης είναι πάρα πολύ μεγάλη. Το μέγεθος και ο όγκος των παραγγελιών σε αυτές τις περιπτώσεις επηρεάζεται από τις τάσεις της αγοράς, τις καταναλωτικές προτιμήσεις και τις πολιτικές προώθησης προϊόντων, της εκάστοτε επιχείρησης.
- Αποθήκη Ηλεκτρονικού Εμπορίου: Αποτελούν τις αποθήκες στις οποίες οι παραγγελίες καταχωρούνται μέσω του διαδικτύου (e-shop). Χαρακτηρίζονται από μικρό σχετικά αριθμό γραμμών, μικρές ποσότητες ανά γραμμή και ανάγκη για μικρούς χρόνους διεκπεραίωσης και ολοκλήρωσης παραγγελιών. Τέτοιου είδους αποθήκες έχουν μεγαλύτερη ανάγκη διαχείρισης αντίστροφων Logistics (reverse logistics) λόγω του αυξημένου αριθμού επιστροφών των προϊόντων από αγορές μέσω διαδικτύου.
- Αποθήκη Ανταλλακτικών: Αποτελούν έναν από τους πιο απαιτητικούς τύπους αποθηκών, όσον αφορά την διαχείριση τους. Τέτοιες αποθήκες διατηρούν απόθεμα μεγάλης αξίας εξοπλισμού π.χ. ιατρικό εξοπλισμό ανταλλακτικά και εξοπλισμό αυτοκινήτων/αεροπλάνων, κάτι που κατ' επέκταση αυξάνει και τη συνολική αξία διατηρούμενου αποθέματος. Ένα ακόμα χαρακτηριστικό αυτού του τύπου αποθηκών είναι η μεγάλη μεταβλητότητα της ζήτησης. Αυτό οφείλεται στον μεγάλο αριθμό SKUs που διατηρείται και οδηγεί σε μεγάλα επίπεδα αποθέματος ανά κωδικό προϊόντος. Επίσης ο μεγάλος αριθμός κωδικών δημιουργεί θέματα μεγέθους αποθήκης αλλά και χρόνου διεκπεραίωσης παραγγελιών το οποίο μπορεί όμως να αντιμετωπιστεί με γειτονική τοποθέτηση συμπληρωματικών κωδικών.
- Αποθήκες 3PL: Πρόκειται για αποθήκες οι οποίες αναλαμβάνουν την διαχείριση του αποθέματος και την λειτουργία όλων των αποθηκευτικών λειτουργιών άλλων εμπορικών επιχειρήσεων. Σε τέτοιες αποθήκες υπάρχει η δυνατότητα εξυπηρέτησης πολλών διαφορετικών πελατών/εταιριών ταυτόχρονα, αφού εκμεταλλεύονται τις οικονομίες κλίμακας, την εποχικότητα κλπ. με κίνδυνο βέβαια να υποστούν μεγάλη μεταβλητότητα ζήτησης.
- Αποθήκες Ευπαθών Προϊόντων: Χρησιμοποιούνται για προϊόντα διατροφής, φαρμακευτικά είδη ή οποιουδήποτε άλλου είδους που χρήζει ιδιαίτερη μεταχείριση. Σε κάθε περίπτωση και ανάλογα με τα προϊόντα που διαχειρίζεται

μία τέτοια αποθήκη, ορίζονται και οι ιδιαιτερότητες όσον αφορά στην λειτουργία και τις διαδικασίες της κάθε αποθήκης. Αξίζει να σημειωθεί πως η παραμονή των προϊόντων αυτών είναι συνήθως σύντομη λόγω της ευαισθησίας τους γι' αυτό το λόγο συνήθως χρησιμοποιούνται πολιτικές FIFO.

- **Αποθήκη Μεταφόρτωσης (cross docking):** Η συγκεκριμένη αποθήκη εξαλείφει το στάδιο της αποθήκευσης των προϊόντων πριν την αποστολή τους στην αγορά, ελαχιστοποιεί τα κόστη που προκύπτουν από την ανάγκη διαχείρισης των προϊόντων εντός της αποθήκης και της διατήρησης των αποθεμάτων, ενώ συχνά δημιουργεί και κέρδος από την ενοποίηση των μεταφερόμενων φορτίων. Υπάρχουν, βέβαια, διάφορες παραλλαγές cross docking. Στην πιο εξελιγμένη της μορφή, μία αποθήκη cross docking έχει ήδη ζητήσει από τους προμηθευτές της να έχουν διαμορφώσει μικτές παλέτες και να έχουν επικολλήσει τις αντίστοιχες ετικέτες που θα καθορίζουν τον τελικό παραλήπτη. Στον αντίποδα, στην απλούστερη μορφή cross docking, ο εργάτης που προετοιμάζει την παραγγελία επιλέγει, από τα φορτία που παραλαμβάνει η αποθήκη, τα τεμάχια που χρειάζεται να αποσταλούν άμεσα και τα εναποθέτει σ' ένα χώρο προσωρινής αποθήκευσης μέχρι να φορτωθούν και πάλι. Σημαντικός είναι και ο ρόλος που παίζουν οι αυτοματισμοί σε μία τέτοια αποθήκη, προς χάριν αύξησης της ταχύτητας. Έτσι, πολύ συχνά συναντάμε αυτόματα συστήματα διακίνησης στα οποία εισάγονται τα παραλαμβανόμενα τεμάχια και εξάγονται από διαδρόμους ανά προορισμό.

1.3 Βασικές Διαδικασίες σε μία Αποθήκη

Οι βασικές διεργασίες στην λειτουργία μίας αποθήκης είναι η παραλαβή των αποθηκευτικών μονάδων (SKU) από τους προμηθευτές, η επιλογή της τοποθέτησης (put away) τους στην θέση, η αποθήκευση τους στους κατάλληλους χώρους, η λήψη των παραγγελιών και στην συνέχεια η συλλογή και η αποστολή των προϊόντων στους πελάτες.

Η διαδικασία αποστολής σε αρκετές περιπτώσεις περιλαμβάνει και τις διαδικασίες ενοποίησης, ελέγχου και συσκευασίας των παραγγελιών όταν πρόκειται για συμβατές αποθήκες, που δεν εφαρμόζουν μεθόδους συλλογής ανά ζώνες ή ομαδοποίησης παραγγελιών. Πολλές αποθήκες εξυπηρετούν μόνο και αποκλειστικά πελάτες που δεν αποθηκεύουν τα προϊόντα τους αλλά τα διανέμουν κατευθείαν μετά την παραλαβή τους, γι αυτό το λόγο και το cross docking θεωρείται βασική διαδικασία για μία πληθώρα αποθηκών.

Οι διαδικασίες της παραλαβής (receiving) και της τοποθέτησης (put away) ανήκουν στην εισερχόμενη εφοδιαστική αλυσίδα (inbound logistics), αφού πρόκειται για ροή υλικών στην αποθήκη, ενώ από την άλλη πλευρά η συλλογή (order picking) και η αποστολή (shipping) ανήκουν στις καλούμενες εξερχόμενες διαδικασίες (outbound logistics), αφού είναι άρρηκτα συνδεδεμένες με τις ενέργειες που πραγματοποιούνται εκτός αποθήκης.

Αναλυτικά:

- **Παραλαβή Προϊόντων (receiving):** Είναι η πρώτη διαδικασία που εκτελείται σε μία αποθήκη, κατά τη άφιξη μίας μονάδας προϊόντος. Τα προϊόντα αρχικά

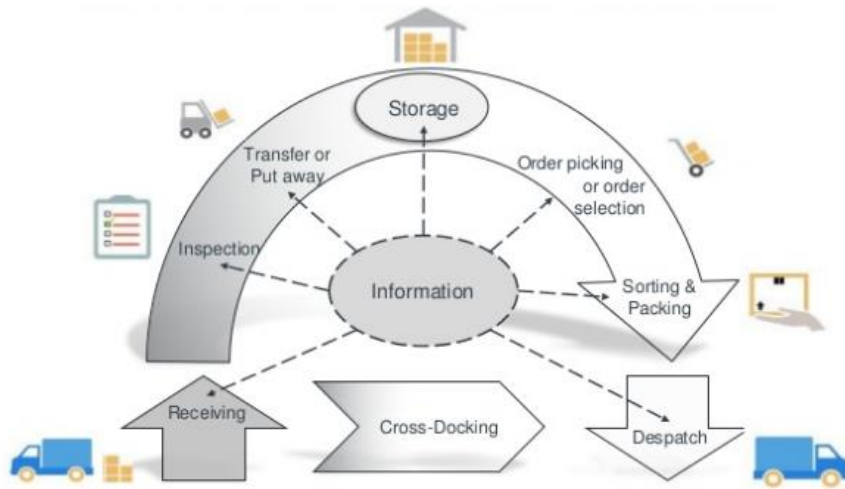
εισέρχονται στον χώρο με τα εκάστοτε μεταφορικά μέσα, συνήθως φορτηγά. Η διαδικασία της παραλαβής ξεκινά με την εκφόρτωση των προϊόντων από το μέσο μεταφοράς στις αποβάθρες της αποθήκης και την μεταφορά τους στον χώρο των παραλαβών, όπου γίνεται η καταμέτρηση, η ταυτοποίηση, ο ποιοτικός και ποσοτικός έλεγχος του εμπορεύματος και τέλος η επιβεβαίωση της παραλαβής. Η αποδοχή ή μη του εμπορεύματος εξαρτάται από τους εταιρικούς κανονισμούς που έχουν θεσπιστεί. Αυτοί συνήθως περιλαμβάνουν παράγοντες που έχουν να κάνουν με την κατάσταση του εμπορεύματος, από το αν είναι δηλαδή η συμφωνηθείσα ποσότητα στην σωστή ποιότητα, ή από την τήρηση των χρονοδιαγραμμάτων όσον αφορά τις ώρες και ημέρες άφιξης του εμπορεύματος. Σε περιπτώσεις που αυτά δεν τηρούνται η επιχείρηση έχει το δικαίωμα να κάνει άρση της παραλαβής. Γίνεται αντιληπτό λοιπόν πως αυτό επιφέρει επιπλέον κόστος σε μία επιχείρηση και γι αυτό το λόγο η διαδικασία παραλαβής κατέχει το 10% του συνολικού διαχειριστικού κόστους μιας αποθήκης. [1]

- Διαδικασία Τοποθέτησης (put away): Η διαδικασία αυτή απαιτεί αρχικά τον προσδιορισμό μιας αυστηρά καθορισμένης θέσης αποθήκευσης. Είναι μία διαδικασία που εκτελείται αφού ολοκληρωθεί η παραλαβή, τα προϊόντα μεταφέρονται στον εσωτερικό χώρο της αποθήκης και προσδιορίζεται η τελική θέση κατά την αποθήκευση τους. Η παρουσία πληροφοριακού συστήματος στην αποθήκη (WMS) για την εκτέλεση αυτής της διαδικασίας είναι απολύτως απαραίτητη καθώς το σύστημα ανάλογα με τις πληροφορίες που έχουν εισαχθεί σε αυτό κατά την παραλαβή, επιλέγει την κατάλληλη αποθηκευτική θέση ανάμεσα στις διαθέσιμες κενές που υπάρχουν εκείνη την χρονική στιγμή στην αποθήκη. Κατά την διαδικασία αυτή θα πρέπει να τηρούνται οι στρατηγικές αποθήκευσης που έχουν τεθεί (LIFO, FIFO κλπ) και η επιλογή της θέσης να επιλέγεται με βάση αυτές. Αυτή η διαδικασία αντιπροσωπεύει περίπου το 15% των λειτουργικών εξόδων μιας αποθήκης, διότι απαιτεί αρκετές μεταφορές από τον χώρο παραλαβής στο χώρο αποθήκευσης. [1]
- Διαδικασία Αποθήκευσης (storage): Σε αυτό το σημείο τα προϊόντα μεταφέρονται από τον χώρο παραλαβής στον χώρο αποθήκευσης. Στον χώρο αποθήκευσης τα προϊόντα απόπαλετοποιούνται, αν η παραλαβή έχει γίνει σε παλέτα, και αποθηκεύονται σε ράφια ως υπο-μοναδιαίο φορτίο. Η τοποθέτηση σε ράφια έχει να κάνει με την φύση και τις προδιαγραφές του προϊόντος που διαχειρίζεται μία αποθήκη, γι' αυτό η μονάδα φορτίου μπορεί να είναι π.χ. σε κιβώτιο. Η αποθήκευση σε μία αποθήκη μπορεί να είναι είτε πλήρως αυτοματοποιημένη ή και όχι. Υπάρχουν τρεις τύποι συστημάτων αποθήκευσης: **1) picker to product**, όπου ο συλλέκτης παραγγελιών (picker) συλλέγει το προϊόν στην αποθήκη μεταβαίνοντας ο ίδιος στην θέση αποθήκευσης, **2) product to picker**, όπου η διαδικασία συλλογής εκτελείται από μία αυτοματοποιημένη συσκευή και το προϊόν κινείται προς τον συλλέκτη (picker), **3) automatic system warehouse**, όπου ο συλλέκτης αντικαθίσταται από ένα robot.
- Διαδικασία Συλλογής Παραγγελιών (order picking): Πρόκειται για την κυριότερη λειτουργία μιας αποθήκης. Περιλαμβάνει την διαδικασία ομαδοποίησης και προγραμματισμού παραγγελιών, την ανάθεση αποθέματος μιας συγκεκριμένης θέσης σε γραμμές παραγγελίας, την έκδοση των παραγγελιών, την συλλογή των προϊόντων από τις αποθηκευτικές θέσεις και την εναπόθεση των συλλεχθέντων

προϊόντων στον χώρο διαχωρισμού και συσκευασίας. Η κάθε παραγγελία μετατρέπεται σε γραμμές παραγγελίας, η καθεμία από τις οποίες περιλαμβάνει έναν κωδικό προϊόντος (SKU) σε μία ποσότητα. Η μονάδα φορτίου που συλλέγεται, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, εξαρτάται από τις πολιτικές αποθήκευσης και την φύση του κάθε προϊόντος. Συνήθως σε μία αποθήκη κανείς μπορεί να συναντήσει περισσότερες από μία μονάδες φορτίου συλλογής. Επίσης η διαδικασία συλλογής εξαρτάται και από άλλους παράγοντες και αποφάσεις, όπως το επίπεδο αυτοματισμών συλλογής της εκάστοτε αποθήκης, τις διαδικασίες ομαδοποίησης/διαχωρισμού παραγγελιών, τη διαδικασία δρομολόγηση συλλογής (routing), καθώς και το διαχωρισμός σε ζώνες συλλογής της αποθήκης (zoning).

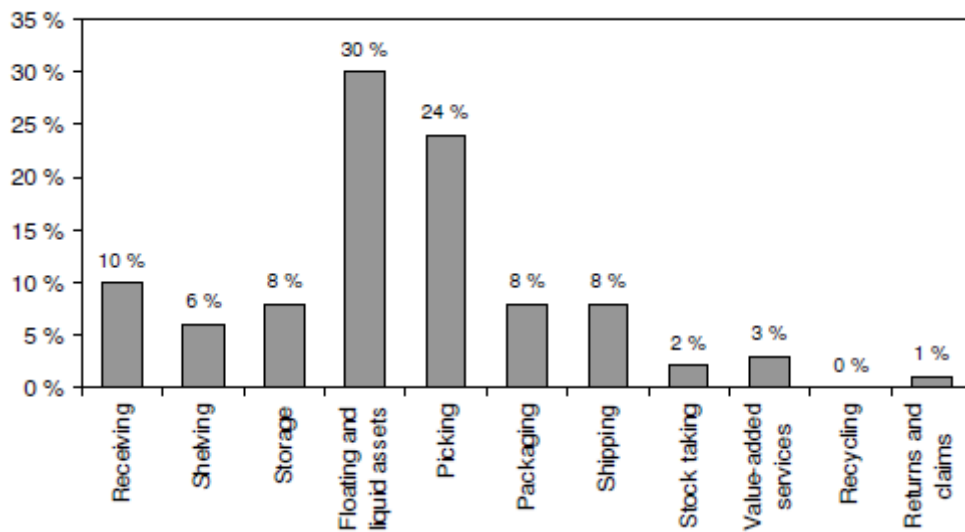
- Διαδικασίες Ενοποίησης-Ελεγχου-Συσκευασίας: Είναι τρεις διαδικασίες που δεν τις συναντά κανείς σε όλες τις αποθήκες, παρά μόνο σε εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούν μεθόδους συλλογής ανά παραγγελία από 2 ή και περισσότερους συλλέκτες π.χ. zone picking & batching. Αφού συλλεχθούν όλοι οι κωδικοί μιας παραγγελίας, πραγματοποιείται η ομαδοποίηση τους και στην συνέχεια ο έλεγχος κάθε κωδικού ώστε η παραγγελία να είναι πλήρης και ακριβής. Τέλος για την ολοκλήρωση αυτής της διαδικασίας ακολουθεί το στάδιο της συσκευασίας, είτε σε παλέτα είτε σε κιβώτια ανάλογα με τα χαρακτηριστικά των κωδικών που συλλέχθηκαν.
- Διαδικασία Αποστολής (shipping): Πρόκειται για το τελευταίο στάδιο σε μία αποθήκη. Η διαδικασία αυτή εξασφαλίζει την μεταφορά της συσκευασμένη παραγγελίας με τον καλύτερο δυνατό τρόπο στο μέσο μεταφοράς προς τον τελικό παραλήπτη.
- Διαδικασία Cross-Docking: Είναι μία διαδικασία που δεν εκτελείται σε όλες της αποθηκευτικές εγκαταστάσεις. Το cross docking μειώνει σε μεγάλο βαθμό τους χρόνους αποθήκευσης και τη συλλογή παραγγελιών αλλά απαιτεί σημαντική υποστήριξη από πληροφοριακά συστήματα, προσεκτικό σχεδιασμό και άψογη συνεργασία των εμπλεκόμενων. Βασική προϋπόθεση για την επίτευξη αυτής της διαδικασίας είναι η αποστολή των προϊόντων την κατάλληλη στιγμή χωρίς να έχει προηγηθεί εισαγωγή των προϊόντων στην αποθήκη, με κύριο στόχο την διατήρηση μηδενικού αποθέματος. Τα εμπορεύματα από τον χώρο παραλαβής εισέρχονται κατευθείαν στον χώρο αποστολής, χωρίς να περάσουν καμία άλλη διαδικασία της αποθήκης. Η στρατηγική αυτή βασίζεται στην φιλοσοφία του Just-in-Time, καταργεί την αποθήκευση και απλοποιεί τις λειτουργίες συλλογής παραγγελιών μιας αποθήκης χωρίς ωστόσο να εμποδίζει την άμεση και γρήγορη παραλαβή και αποστολή τους.
- Διαδικασία Ανατροφοδοσίας (stock allocation). Πρόκειται για μία δευτερεύουσα διαδικασία, μεγάλης σημασίας παρόλα αυτά για την ορθή λειτουργίας της, που εκτελείται μέσα σε μία αποθήκη για την ίδια την αποθήκη. Σε ώρες αιχμής των εργασιών της αποθήκης, παρατηρείται το φαινόμενο των άδειων θέσεων συλλογής (picking), ή και τοποθέτησης χαμηλής ή και μη κινητικότητας προϊόντων σε θέσεις picking. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να απαιτείται η ανατροφοδοσία των θέσεων αυτών αρκετές φορές μέσα σε μία μέρα (κατά την διάρκεια των «νεκρών χρόνων»), που οδηγεί στην άρρυθμη λειτουργία της αποθήκης, στην αύξηση κινήσεων μέσα στην ημέρα, στην μείωση του παραγωγικού χρόνου των εργαζομένων και στην καταπόνηση τους και στην αύξηση των διανυόμενων αποστάσεων. Οι ενέργειες αυτές

δεν είναι προστιθέμενης αξίας για το προϊόν και όταν πραγματοποιούνται σε λάθος χρόνο δημιουργούν πολλά προβλήματα μέσα σε αυτή, όπως η έλλειψη υλικών, η μη ικανοποίηση πελατών κ.ά.



Εικόνα 1: Βασικές διαδικασίες αποθήκης

Στο διάγραμμα παρακάτω φαίνεται μια τυπική κατανομή των δαπανών (κόστους) μεταξύ των διάφορων αποθηκευτικών δραστηριοτήτων ως ποσοστό του συνολικού κόστους αποθήκευσης.



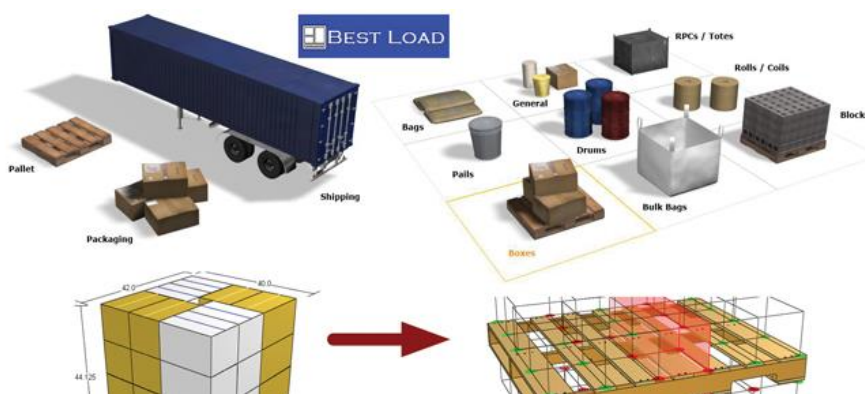
Εικόνα 2: Κατανομή κόστους των εργασιών αποθήκευσης [2]

1.4 Διαθέσιμοι Πόροι σε μία Αποθήκη

Σε μία σύγχρονη αποθήκη υπάρχουν αρκετοί διαθέσιμοι πόροι, οι οποίοι χρησιμοποιούνται και διευκολύνουν την υλοποίηση των στόχων της, μέσα από τις προαναφερθείσες διαδικασίες. Ο εξοπλισμός σε μία αποθήκη, αποτελεί αναμφίβολα τον σπουδαιότερο παράγοντα για την αποτελεσματική λειτουργία της, την ταχύτερη εκτέλεση των παραγγελιών αλλά και την ασφαλή αποθήκευση των εμπορευμάτων

της. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει να επιλέγεται με προσοχή αλλά και να σχεδιάζεται αποτελεσματικά έτσι ώστε να μειώνει το λειτουργικό κόστος του ενώ ταυτόχρονα να αυξάνεται το κόστος χρήσης του. Είναι γεγονός πως το κόστος του εξοπλισμού της αποθήκης αποτελεί για μία επιχείρηση, ένα από τα υψηλότερα σταθερά κόστη (fixed costs) της, κάτι που επίσης τονίζει την σημαντικότητα της σωστής επιλογής του ώστε να εναρμονιστεί με την παραγωγική λειτουργία της επιχείρησης αλλά και τις δυνητικές μελλοντικές της ανάγκες. Οι κυριότεροι από αυτούς είναι:

- Τα μοναδιαία φορτία διακίνησης της αποθήκης: Το μοναδιαίο φορτίο είναι η μικρότερη μονάδα αποθήκευσης και μεταφοράς που διακινείται σε μία αποθήκη. Εφαρμόζεται κυρίως στην μαζική διαχείριση των εμπορευμάτων, καθώς και στην διευκόλυνση και ελαχιστοποίηση των χρόνων διακίνησης της φόρτωσης των συσκευασμένων προϊόντων στα μέσα μεταφοράς. Η απόφαση επιλογής του είναι σημαντική γιατί τα οφέλη που προκύπτουν από την εφαρμογή του κατάλληλου μοναδιαίου φορτίου είναι με την σειρά τους σημαντικά, όπως η εξοικονόμηση χρόνου, η μείωση ζημιών, η αύξηση ταχύτητας κίνησης στην αποθήκη, η αύξηση της παραγωγικότητας και η μείωση κόστους. Τα πιο κοινά μοναδιαία φορτία που υπάρχουν και συναντά κανείς στις αποθήκες είναι: οι φιάλες, τα κιβώτια, μικρά μεταλλικά δοχεία, παλέτες, παλετοδεξαμενές, παλετοκιβώτια, σάκοι, βαρέλια κλπ.



Εικόνα 3: Βασικά μοναδιαία φορτία σε μία αποθήκη

- Το αποθηκευτικό σύστημα: Πρόκειται για έναν από τους σημαντικότερους πόρους για μία αποθήκη. Αναμφίβολα, η επιλογή και η εφαρμογή του κατάλληλου αποθηκευτικού συστήματος από την επιχείρηση εξαρτάται από ένα πλήθος παραμέτρων που ποικίλουν σε κάθε περίπτωση. Μερικοί από τους παράγοντες είναι η φύση των προς αποθήκευση εμπορευμάτων, η διάρκεια ζωής τους, οι διακυμάνσεις της ζήτησης τους, η χωροταξία του αποθηκευτικού χώρου, ο αριθμός και το είδος των διαθέσιμων ανυψωτικών μηχανημάτων κ.α. Η απόκτηση του κατάλληλου συστήματος αποθήκευσης απαιτεί σημαντικό κόστος επένδυσης και συνοδεύει την επιχείρηση για αρκετά χρόνια. Συνήθως αυτά τα συστήματα βασίζονται σε τεχνολογίες σάρωσης όπως τα barcodes, RFID, μαγνητικές ταινίες κ.ά. Υπάρχουν αρκετές κατηγορίες συστημάτων όπως είναι οι ακόλουθες:

1. **Απλή στοιβαξη** είναι η χειροκίνητη τοποθέτηση προϊόντων στην αποθήκη είτε τοποθετώντας το ένα προϊόν δίπλα στο άλλο είτε το ένα πάνω στο άλλο. Βασική προϋπόθεση της μεθόδου είναι τα αντικείμενα να

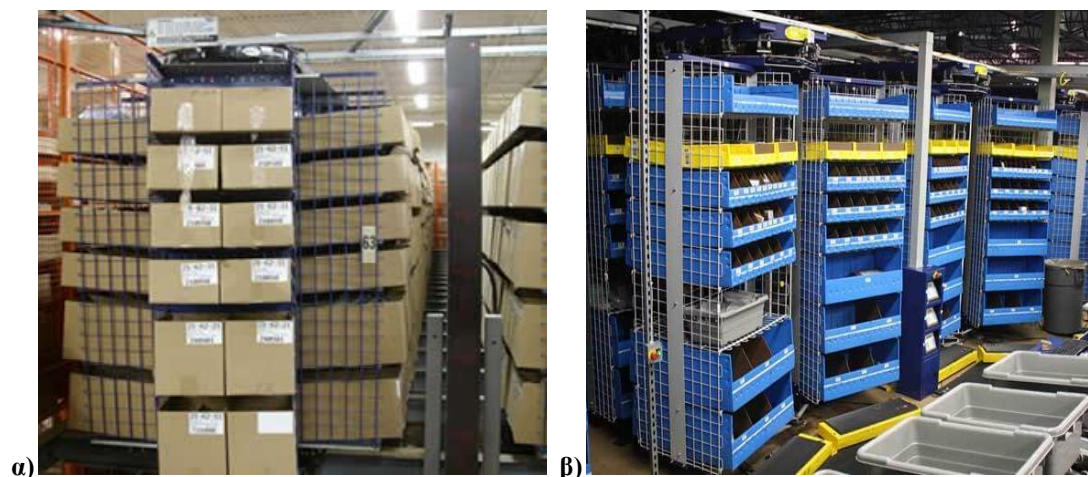
περιέχονται μέσα σε κιβώτια, βαρέλια ή οποιαδήποτε άλλη αποθηκευτική μονάδα που μπορεί να στοιβαχτεί. Το υλικό κατασκευής των μονάδων αυτών θα πρέπει να είναι ανθεκτικό, ώστε να αποφεύγονται φθορές. Η αποθήκευση με απλή στοιβάση αποτελεί σύστημα αποθήκευσης με χαμηλό κόστος εξοπλισμού, με καλή εκμετάλλευση του χώρου αλλά ταυτόχρονα έχει υψηλό κίνδυνο σε φθορές και ζημιές. Πρόκειται για μία ιδανική λύση που συναντάται σε επιχειρήσεις που διαθέτουν μικρό αριθμό κωδικών και που τα προϊόντα τους παρουσιάζουν χαμηλή κινητικότητα.

- ii. **Ράφια παλέτας**, αφού η παλέτα πλέον θεωρείται το βασικότερο μοναδιαίο φορτίο, η επιλογή αυτή είναι ευρέως γνωστή. Υπάρχει ποικιλία στις επιλογές τέτοιων ραφιών ανάλογα με τις απαιτήσεις και τις ανάγκες της κάθε αποθήκης όπως, κανονικά ράφια back-to-back, ράφια πολύ στενών διαδρόμων, πολύ υψηλά ράφια για γερανούς στοιβαξης παλετών, κινητά ράφια, ράφια ελεύθερης εισόδου (drive-in) ή διέλευσης (drive through), ράφια τύπου slide-in και κεκλιμένα ράφια. Το χαρακτηριστικό αυτού του συστήματος είναι ότι τα πλαίσια των ραφιών σχηματίζουν διπλές σειρές οι οποίες χωρίζονται σε διαδρόμους. Κάθε προϊόν διακινείται ανεξάρτητα και υπάρχει 100% πρόσβαση σε όλες τις θέσεις αποθήκευσης. Επίσης δίνει την δυνατότητα πλήρους εκμετάλλευσης του ύψους του αποθηκευτικού χώρου, αλλά και ευεξίας αφού είναι σχετικά εύκολο τα ράφια να αλλάξουν μορφή και να προσαρμοστούν στις ενδεχόμενες ανάγκες της αποθήκης. (Εικόνα 4α)
- iii. **Ράφια θυρίδας**, είναι ράφια τύπου “Dexion” τα οποία προσφέρουν χαμηλό κόστος αγοράς και συντήρησης, ευκολότερη πρόσβαση στα προϊόντα, καλύτερη αξιοποίηση ύψους, μη καταστροφή προϊόντων, καλύτερη οργάνωση και εκμετάλλευση χώρου. Επίσης παρέχουν την δυνατότητα μεταβολής του ύψους για προϊόντα με διαφορετικές συσκευασίες, αποθήκευση μοναδιαίων φορτίων ή τεμαχίου, εύκολη και γρήγορη αποσύνδεση και επανασύνδεση, αλλά και δυνατότητα αντικατάστασης κατεστραμμένων μερών. Χρησιμοποιούνται συνήθως για αποθήκευση μικρών σε όγκο και βάρος εμπορευμάτων, όπως μικρά ανταλλακτικά αυτοκινήτων, ηλεκτρολογικό υλικό, φάρμακα κλπ. (Εικόνα 4β)
- iv. **Ράφια τύπου «carousel»** για συλλογή «part to man», όπου το προϊόν κινείται προς τον συλλέκτη παραγγελιών (picker) και όχι εκείνος προς το προϊόν, όπως συμβαίνει στις υπόλοιπες περιπτώσεις. Ο χρήστης είναι σταθερός σε ένα σημείο μπροστά από το οποίο περνάνε τα διάφορα εμπορεύματα. Υπάρχει η δυνατότητα εγκατάστασης τόσο οριζόντιων όσο και κάθετων ραφιών carousel. Χρησιμοποιείται σε μεγάλη κλίμακα για την αποθήκευση φαρμακευτικών προϊόντων, ηλεκτρονικών, ανταλλακτικών και γενικά μικροαντικειμένων. Μπορεί όμως να χρησιμοποιηθεί και για την αποθήκευση παλετών ή μακρόστενων αντικειμένων, όπως χαλιά ή ρολά χαρτιού. Η χρήση τέτοιων τύπου ραφιών εξασφαλίζουν πολύ μεγάλη εξοικονόμηση του διαθέσιμου χώρου ενώ μειώνουν σημαντικά το χρόνο περισυλλογής. Επίσης δίνει την δυνατότητα εφαρμογής συστημάτων FIFO/FEFO. Τέλος, ενώ έχουν υψηλό κόστος κτήσης έχουν χαμηλό λειτουργικό κόστος χρήσης. (Εικόνα 5)

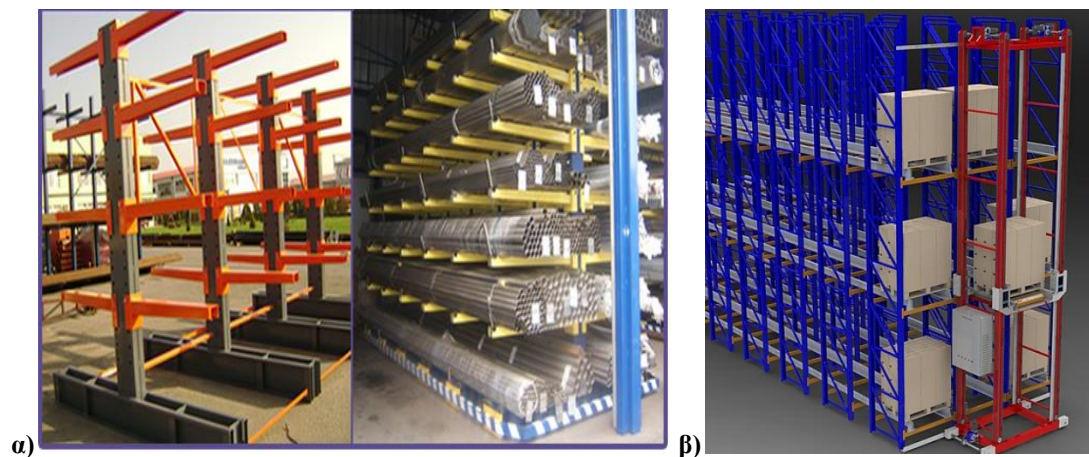
- v. **Ράφια με προβόλους** για συγκεκριμένα ειδικά προϊόντα ή υλικά. Τα προϊόντα που αποθηκεύονται σε αυτού του τύπου τα ράφια έχουν χαρακτηριστικά όπως μεγαλύτερο μήκος από πλάτος ή ύψος, μεγάλο βάρος αλλά και προϊόντα που δεν μπορούν να παλετοποιηθούν και το κάθε τεμάχιο αποτελεί ένα μοναδιαίο φορτίο. Κλασικά παραδείγματα προϊόντων που αποθηκεύονται σε τέτοια ράφια είναι τα προφίλ αλουμινίου, πρώτες ύλες βιομηχανίας ξυλείας, τόπια υφασμάτων, σωλήνες, ράβδοι από σίδηρο κλπ. (Εικόνα 6α)
- vi. **Αυτοματοποιημένα συστήματα αποθήκευσης και συλλογής**, τα οποία είναι σχεδιασμένα για την κάλυψη συγκεκριμένων αναγκών και βιομηχανιών, οι οποίες έχουν σε μεγάλο βαθμό αντικαταστήσει τα συμβατικά συστήματα αποθήκευσης. Τέτοιες εγκαταστάσεις συνδυάζουν και τις ανάγκες ελέγχου, διαχείρισης αποθέματος και λειτουργίας αποθήκης κατά τον καλύτερο δυνατό τρόπο. (Εικόνα 6β)



Εικόνα 4: α) Ράφια παλέτας back to back β) Ράφια θυρίδας τύπου “Dexion”



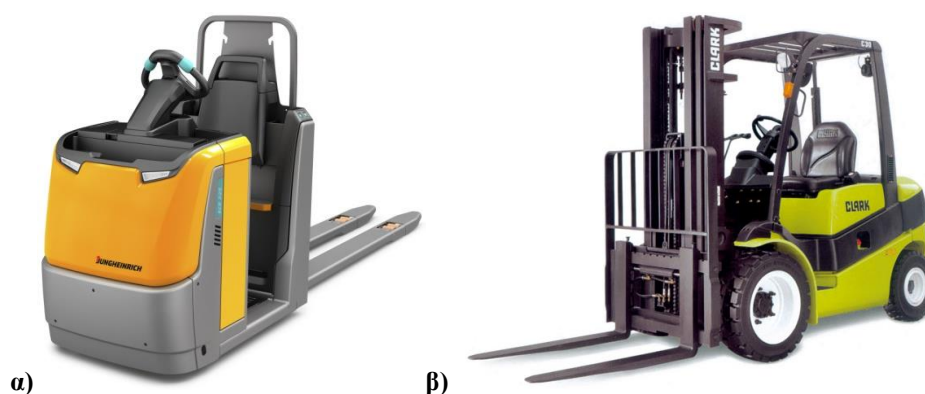
Εικόνα 5α,β: Ράφια τύπου «carousel»



Εικόνα 6: α) Ράφια με προβόλους β) Αυτοματοποιημένο σύστημα

Κατά την επιλογή του κατάλληλου αποθηκευτικού συστήματος, που ταιριάζει στις ανάγκες της κάθε εταιρείας, λαμβάνονται υπόψη πολλοί παράγοντες, όπως η φύση των προϊόντων προς αποθήκευση, η διάρκεια ζωής τους, η ζήτηση και οι παρτίδες διακίνησης τους, το διαθέσιμο ύψος του αποθηκευτικού χώρου προς εκμετάλλευση, τα διαθέσιμα ανυψωτικά μηχανήματα κ.ά.

- Τα συστήματα ενδοδιακίνησης φορτίου: Η επιλογή των συστημάτων ενδοδιακίνησης περιλαμβάνει την επιλογή μιας σειράς σχετιζόμενων στοιχείων εξοπλισμού ή συσκευών, που έχουν σχεδιαστεί να δουλεύουν σε συγχρονισμό, με σκοπό να οργανώσουν τη διαχείριση των εμπορευμάτων σε μία διαδικασία αποθήκευσης. Ο εξοπλισμός ενδοδιακίνησης περιλαμβάνει όλα εκείνα τα ανυψωτικά και παλετοφόρα μηχανήματα τα οποία χρησιμοποιούνται για την αποτελεσματική διενέργεια των βασικών λειτουργιών της αποθήκης. Αναπόφευκτα, η επιλογή των περονοφόρων οχημάτων καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό από την επιλογή του συστήματος ραφιών αποθήκευσης. Τέτοιου είδους εξοπλισμός λοιπόν είναι τα περονοφόρα πεζού (Εικόνα 7α), τα περονοφόρα ηλεκτρικά οχήματα (Εικόνα 7β), τα ανυψωτικά οχήματα «reach trucks» (Εικόνα 8α), τα οχήματα που χρησιμοποιούνται σε αποθήκες με πολύ στενούς διαδρόμους «Very Narrow Aisle (VNA) trucks» (Εικόνα 8β) και τα «Order Pickers» για διάφορα αποθηκευτικά ύψη. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι όλα τα παραπάνω μέσα ενδοδιακίνησης χρησιμοποιούν ως κύριο μοναδιαίο φορτίο την παλέτα.



Εικόνα 7: α) Περονοφόρο πεζού β) Περονοφόρο ηλεκτρικό όχημα



Εικόνα 8: α) Reach trucks β) Very narrow aisle trucks

- Τα εργαλεία συλλογής προϊόντων: Σε αυτή την κατηγορία εντάσσεται όλος εκείνος ο εξοπλισμός που διευκολύνει την διεκπεραίωση των παραγγελιών κατά την συλλογή π.χ. οι συσκευές «RF scanner»
- Ο εξοπλισμός διαχωρισμού και αποστολής παραγγελιών: Στην περίπτωση που τα προϊόντα ομαδοποιούνται είναι αναγκαία κατά το τέλος της συλλογής να γίνει ο διαχωρισμός των παραγγελιών προς αποστολή με τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Όταν μάλιστα αυτός ο τρόπος συλλογής χρησιμοποιείται σε καθαρά αυτοματοποιημένη αποθήκη, τέτοιο είδους εξοπλισμός είναι σίγουρα απαραίτητος.
- Ο εξοπλισμός χώρων φορτοεκφόρτωσης: Η επιλογή του εξοπλισμού των χώρων φορτοεκφόρτωσης συσχετίζεται σε μεγάλο βαθμό από την επιλογή του εξοπλισμού ενδοδιακίνησης της αποθήκης. Επιπλέον η επιλογή του είναι καθοριστική για την γενικότερη αποτελεσματική λειτουργία της αποθήκης. Ο εξοπλισμός των χώρων φορτοεκφόρτωσης περιλαμβάνει τέσσερις κατηγορίες: τις ράμπες, τα ψαλίδια ή ανυψούμενες πλατφόρμες, τις πόρτες και τα στέγαστρα της αποθήκης.
- Το προσωπικό αποθήκης: Σε κάθε αποθήκη, όπως και σε κάθε επιχείρηση άλλωστε, το ανθρώπινο δυναμικό παίζει καθοριστικό ρόλο στην επίτευξη των στόχων της εφοδιαστικής αλυσίδας καθώς και η αποδοτικότητα εξαρτάται αμιγώς από την διαθεσιμότητα αυτού του πόρου.

Ο συνδυασμός σωστού εξοπλισμού σε σχέση με τις κατάλληλες εγκαταστάσεις οδηγεί με βεβαιότητα στο επιθυμητό βέλτιστο αποτέλεσμα. Κατά την επιλογή του κατάλληλου εξοπλισμού απαιτείται αξιολόγηση που θα περιλαμβάνει:

- ✓ Αξιολόγηση της τεχνολογίας, βασισμένης σε γενικούς παράγοντες, όπως η κλίμακα της λειτουργίας και της ευελιξίας
- ✓ Ανάλυση των ιδιοτήτων του εξοπλισμού, ώστε να προσδιοριστεί η καταλληλότητα του για την εφαρμογή
- ✓ Σύγκριση κοστολόγησης, για να υπολογιστούν οι δαπάνες σε σχέση με τις άλλες επιλογές

- ✓ Αναλύσεις ευαισθησίας, ώστε να προσδιοριστεί η απόδοση των προτεινόμενων συστημάτων σε σχέση με τα εναλλακτικά
- ✓ Προσομοίωση υπολογιστών, ώστε να εξεταστεί η αποτελεσματικότητα των συστημάτων κάτω από διαφορετικές και μη φυσιολογικές συνθήκες.

2 Κεφάλαιο 2 - Σχεδιασμός και Οργάνωση Αποθήκης

Κατά τον σχεδιασμό και την λειτουργία μιας αποθήκης παρουσιάζονται διάφορα οργανωτικά ζητήματα που χρίζουν λύση. Αυτά αλλάζουν ανάλογα με τις διαδικασίες που ακολουθούνται στην εκάστοτε αποθήκη και όπως είναι φυσικό επηρεάζουν και τις αποφάσεις που θα παρθούν για τον τελικό συνολικό σχεδιασμό της αποθήκης.

Ο σχεδιασμός της διάταξης μιας αποθήκης αποτελεί βασικό στοιχείο για την βελτιστοποίηση όλων των εργασιών σε αυτή και έχει σημαντικό αντίκτυπο στις διαδικασίες παραλαβή και διεκπεραίωσης των παραγγελιών αφού επηρεάζει τις διανυόμενες αποστάσεις. Ο στόχος μιας χωροταξικής μελέτης είναι να γίνει η καλύτερη δυνατή αξιοποίηση του διαθέσιμου χώρου, ενώ ταυτόχρονα να διευκολύνεται και ο χειρισμός των εμπορευμάτων. Επίσης θα πρέπει να προσφέρει την πιο οικονομική λύση αποθήκευσης σε σχέση με τα κόστη εξοπλισμού, χρησιμοποιούμενου χώρου, χρησιμοποιούμενου προσωπικού και ασφάλειας εμπορευμάτων και προσωπικού. Ουσιαστικά λοιπόν πρόκειται για έναν πιο γενικό στόχο αυτόν της μείωσης του λειτουργικού κόστους μιας αποθήκης, προσφέροντας τη δυνατότητα για μέγιστη αξιοποίηση των χρησιμοποιούμενων πόρων. Αυτό σημαίνει πως ένας λανθασμένος αρχικός χωροταξικός σχεδιασμός μπορεί να δημιουργήσει σημαντικά λειτουργικά προβλήματα, μείωση αξιοποίησης των πόρων της αποθήκης, ενώ ενδεχόμενη προσπάθεια αλλαγής θεωρείται εξίσου επιβαρυντική αφού μπορεί να σημαίνει ακόμα και σταμάτημα της δραστηριότητας της αποθήκης για σημαντικό χρονικό διάστημα.

Ένας επιπλέον στόχος κατά τον σχεδιασμό μίας αποθήκης είναι η δυνατότητα μέγιστης ευελιξίας ώστε να μπορούν να αντιμετωπιστούν πιθανές μεταβολές του όγκου των αποθεμάτων αλλά και του χειρισμού των εμπορευμάτων. Το εμπορικό περιβάλλον δεν είναι στατικό και αμετάβλητο έτσι μπορεί να προκύψουν μεταβολές στην ζήτηση και στη ανάγκη για περισσότερο απόθεμα. Επομένως η χρήση και η χωροταξία μιας αποθήκης μπορεί να μεταβληθεί αρκετές φορές, ώστε να μπορεί να προσαρμοστεί στις ανάγκες και στις νέες συνθήκες που θα εμφανιστούν. Είναι φανερό λοιπόν πως ένας προσεγμένος αρχικός σχεδιασμός θα διευκόλυνε σε μεγάλο βαθμό οποιοσδήποτε αλλαγές είτε στον όγκο εμπορευμάτων είτε σε είδος αποθηκευτικών προϊόντων.

Από μελέτες που έχουν γίνει έχει βρεθεί πως ο σχεδιασμός της διάταξης μιας αποθήκης επηρεάζει περίπου σε ποσοστό 60% τις αποστάσεις που θα διανύονται μέσα σε αυτή. Η συνηθέστερη μορφή διάταξης αποθηκών είναι ορθογώνια και μελετάται με βάση την παλέτα σαν αποθηκευτική μονάδα. [1]

2.1 Τμηματοποίηση Αποθήκης

Πρόκειται για ένα από τα πιο σημαντικά θέματα που προκύπτουν κατά τον σχεδιασμό και την οργάνωση μίας αποθήκης. Σε αυτό το σημείο καθορίζονται τα διαφορετικά τμήματα αποθήκευσης, η τεχνολογία που θα χρησιμοποιηθεί στο καθένα από αυτά για την λειτουργία του, καθώς επίσης και η ροή των προϊόντων ανάμεσα στα διαφορετικά τμήματα. Σε αυτό σημαντικό ρόλο παίζει το είδος και τα χαρακτηριστικά των προϊόντων που διακινούνται σε αυτή, οι απαιτήσεις σε επίπεδο εξυπηρέτησης καθώς και τα χαρακτηριστικά των παραγγελιών.

Το βασικό ζήτημα που προκύπτει σε αυτό το στάδιο είναι το πρόβλημα χώρου συλλογής-χώρου αποθήκευσης («Forward-Reserve Area Problem»). Αυτό παρουσιάζεται σε αποθήκες που διαθέτουν δύο ξεχωριστούς χώρους για το απόθεμα, τον χώρο συλλογής όπου γίνεται η χωροθέτηση των κωδικών με τρόπο ώστε να μεγιστοποιείται η αποδοτικότητα της συλλογής, και τον χώρο αποθήκευσης όπου επιτυγχάνεται η βέλτιστη αξιοποίηση του χώρου ως πόρο, με σκοπό την μεγιστοποίηση της αποθηκευτικής ικανότητας της αποθήκης. [3]

Η απαιτούμενη αποδοτικότητα της συλλογής των παραγγελιών και η ζητούμενη αποθηκευτική ικανότητα επηρεάζουν τις αποφάσεις κατά την οργάνωση και διάταξη μιας αποθήκης. Έτσι κατ' επέκταση και οι αποφάσεις για τις διαστάσεις των χώρων συλλογής και αποθήκευσης είναι ιδιαίτερα σημαντικές.

Όσον αφορά τον χώρο αποθήκευσης, ο κύριος σκοπός είναι η μεγιστοποίηση της εκμετάλλευσης του διαθέσιμου χώρου ώστε να μεγιστοποιείται η συνολική αποθηκευτική ικανότητα. Σε αυτήν την περίπτωση οι κωδικοί αποθηκεύονται σε μεγάλες ποσότητες και μεγάλες μονάδες φορτίου π.χ. παλέτες. Η ζητούμενη αποθηκευτική ικανότητα μπορεί να προκύψει με δύο τρόπους. Αρχικά, αν η διοίκηση της αποθήκης μπορεί να καθορίσει τα επίπεδα αποθεμάτων που διατηρούνται, τότε η αποθηκευτική ικανότητα καθορίζεται από τις προβλέψεις σχετικά με τον αριθμό κωδικών που θα πρέπει να διατηρηθούν. Αν όμως, τα επίπεδα διατηρούμενου αποθέματος είναι εξωτερικά διαμορφωμένα, τότε η ζητούμενη αποθηκευτική ικανότητα πρέπει να εκτιμηθεί στοχαστικά. Συνεπώς, αυτό το ζήτημα έχει άμεση σχέση με τις πολιτικές αποθεμάτων της εφοδιαστικής αλυσίδας της κάθε επιχείρησης. Καθώς αναφέρονται θέματα που αφορούν μακροπρόθεσμες αποφάσεις, είναι προφανής η ανάγκη για σχεδιασμό με γνώμονα την ευελιξία σε αποθηκευτικό χώρο, συστήματα και διαδικασίες. Επίσης, σημαντικό ρόλο στις διαστάσεις των αποθηκών παίζει και η εποχικότητα καθώς μεταβάλλει την απαιτούμενη αποθηκευτική ικανότητα.

Από την άλλη στον χώρο συλλογής, η αποθήκευση πραγματοποιείται με τρόπο ώστε να ελαχιστοποιείται ο χρόνος εκτέλεσης παραγγελιών. Σε αυτήν την περίπτωση οι κωδικοί αποθηκεύονται σε μικρές ποσότητες και σε μικρότερες μονάδες φορτίου. Η διαστασιολόγηση του χώρου επηρεάζει τον μέσο χρόνο συλλογής καθώς και τον αριθμό κωδικών που μπορούν να αποθηκευτούν για γρήγορη συλλογή στον χώρο αυτό. Έτσι, οι διαστάσεις παίζουν καθοριστικό ρόλο στην επίτευξη του επιπέδου εξυπηρέτησης της αποθήκης. Παράγοντες που επηρεάζουν τις αποφάσεις διαστασιολόγησής του είναι οι πολιτικές ανάπτυξης και επιπέδου εξυπηρέτησης της εφοδιαστικής αλυσίδας, η εποχικότητα των κωδικών, καθώς και τα

κόστη λειτουργίας και επένδυσης. Όσον αφορά την εποχικότητα, αυτή καθορίζει το απαιτούμενο επίπεδο εξυπηρέτησης της αποθήκης. Σε περιόδους αυξημένης ζήτησης θα πρέπει να χρησιμοποιούνται παραπάνω πόροι, ενώ τα συστήματα συλλογής και αποθήκευσης θα πρέπει να παρέχουν εύρος επιλογών στην αποθήκη.

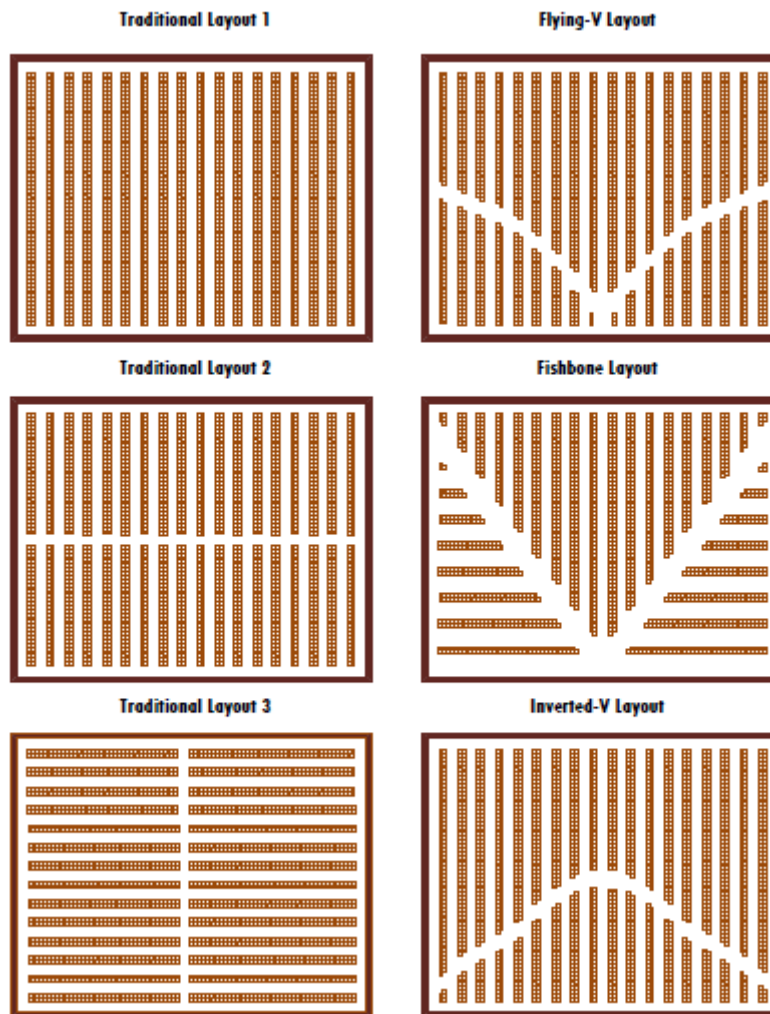
Συνεπώς γίνεται κατανοητό πως οι δύο αυτές λειτουργίες της αποθήκης παρουσιάζουν αντικρουόμενους στόχους. Ενώ δηλαδή γίνεται προσπάθεια για αύξηση της αποθηκευτικής ικανότητας, ταυτόχρονα επιζητάτε και ελαχιστοποίηση του χώρου για την αποδοτικότητα της αποθήκης. Έτσι ως αποτέλεσμα, η διαστασιολόγηση των τμημάτων και γενικά του συνόλου της αποθήκης, προκύπτει έπειτα από μελέτη και συμβιβασμό όσον αφορά και τα δύο αυτά ζητήματα.

2.2 Διαμόρφωση Αποθήκης και των Επιμέρους Τμημάτων

Οι αποφάσεις σχετικά με την πλήρη διαμόρφωση και τον τρόπο λειτουργίας μιας αποθήκης αποτελούν μια αρκετά περίπλοκη διαδικασία η οποία περιλαμβάνει την βέλτιστη χρήση πόρων όπως ο χώρος, η εργασία και το κόστος εξοπλισμού. Η αναλυτική διαμόρφωση των τμημάτων της αποθήκης περιλαμβάνει την τοποθέτηση των διάφορων τμημάτων π.χ. παραλαβής/αποστολής, την διαμόρφωση των διαδρόμων στα διάφορα τμήματα καθώς και την διαμόρφωση των διαστάσεων των αποθηκευτικών χώρων.

Η επιλογή της κατάλληλης και αποτελεσματικότερης τοποθέτησης του κάθε τμήματος, πραγματοποιείται συχνά με το να ληφθεί υπόψη η σχέση δραστηριοτήτων και τμημάτων. Ο κοινός στόχος αυτών των δύο ελαχιστοποιεί σε μεγάλο βαθμό τα λειτουργικά έξοδα, τα οποία σε πολλές περιπτώσεις αντιπροσωπεύονται από μία γραμμική εξίσωση της διανυόμενης απόστασης που πραγματοποιούνται σε κάθε δραστηριότητα και κάθε τμήμα. Έπειτα και κατά τον σχεδιασμό των διαδρόμων, προσδιορίζονται ο ακριβής αριθμός αυτών, το μήκος και το πλάτος τους αλλά και ο πιθανός σχηματισμός τους. Ακόμα λαμβάνεται υπόψη ο αριθμός των κάρναβων αποθήκευσης (block) αλλά και το ύψος των ραφιών.

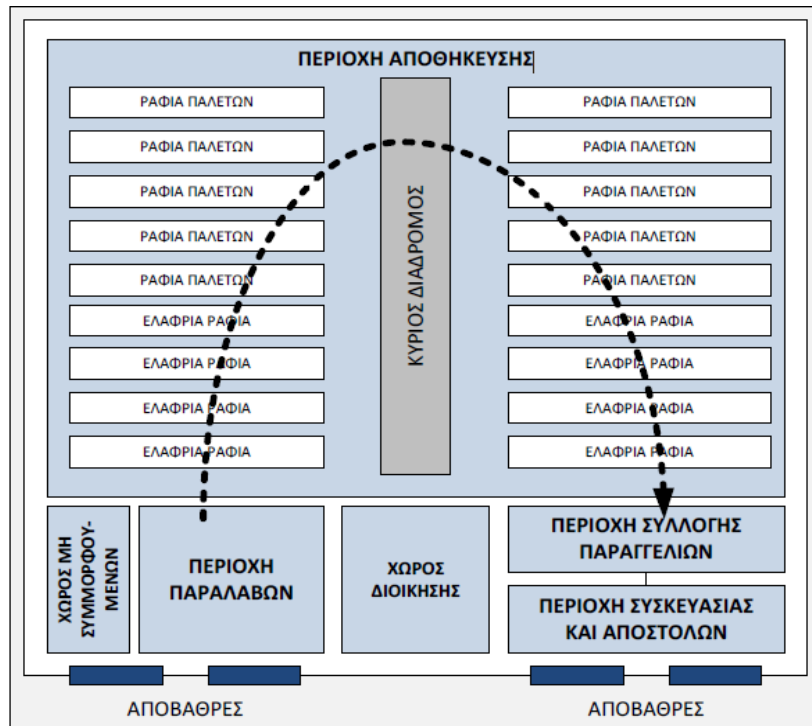
Έχουν πραγματοποιηθεί αρκετές μελέτες για το πώς θα πρέπει να σχεδιαστεί μία αποθήκη και να πραγματοποιηθεί η διάταξη του χώρου ώστε να είναι πιο ωφέλιμη. Στην Εικόνα 9 παρουσιάζεται η κλασική μορφή διάταξης αλλά και κάποιες άλλες διαφορετικές μέθοδοι. Έχει αποδειχθεί πως ο σχεδιασμός με σταυροειδείς διαδρόμους, όπως το Flying-V και Fishbone, προσφέρουν μείωση κατά 10% - 20% στην διανυόμενη απόσταση σε μία αποθήκη. Σε γενικές γραμμές η συνηθέστερη και πιο κοινή διάταξη είναι ο σχεδιασμός όσο το δυνατόν στενών διάδρομων, που αυξάνουν τη αποδοτικότητα του χώρου με ελάχιστο κόστος, κάτι όμως που οδηγεί σε υψηλότερο λειτουργικό κόστος, λόγω της χρήσης ειδικού εξοπλισμού και περισσότερης συμφόρησης μεταξύ των εργαζομένων. [1]



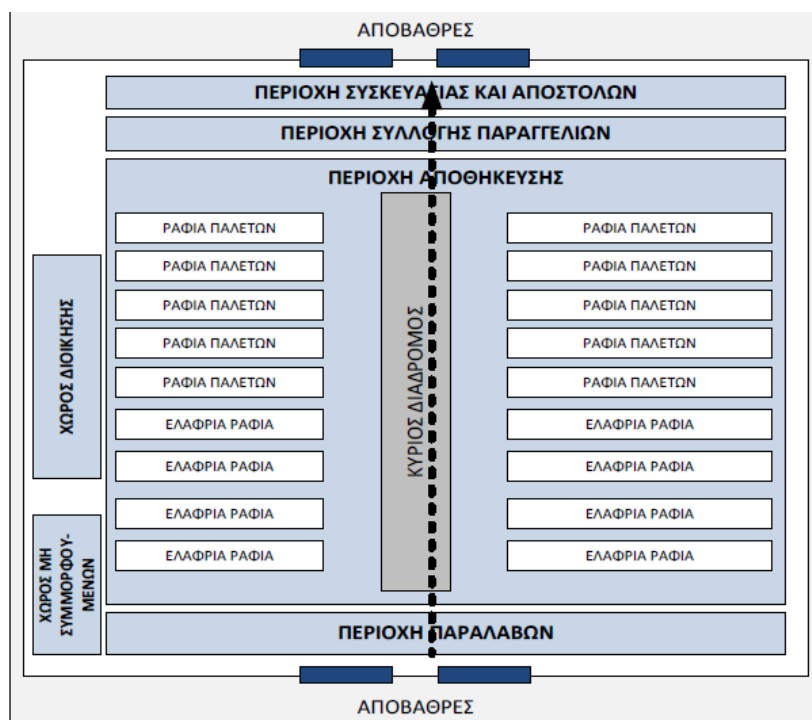
Εικόνα 9: Παραδείγματα διάταξης αποθήκης [1]

Η χρησιμότητα των θέσεων αποθήκευσης εξαρτάται από την σχετική θέση που κατέχουν έναντι των σταθμών παραλαβής/αποστολής. Αυτό ισχύει γιατί από την σχετική αυτή θέση καθορίζεται και η απαιτούμενη απόσταση για την αποθήκευση μιας μονάδας προϊόντος μετά από την παραλαβή, καθώς και αυτή που διανύεται για να συλλεχθεί μια μονάδα προϊόντος μιας παραγγελίας προς εκτέλεση. Γενικά, στόχος της οργάνωσης και του σχεδιασμού των αποθηκών είναι η ελαχιστοποίηση του συνόλου αυτών των αποστάσεων.

Παρακάτω παρουσιάζονται δύο είδη διατάξεων, (Εικόνα 10)(Εικόνα 11) σχετικά με την τοποθέτηση των σταθμών παραλαβών και αποστολών σε μία αποθήκη. Στην Εικόνα 10, η παραλαβή προϊόντων και η εκτέλεση/αποστολή παραγγελιών βρίσκονται στην ίδια πλευρά της αποθήκης (ροή «U»), ενώ στην Εικόνα 11 η παραλαβή και η εκτέλεση/αποστολή παραγγελιών βρίσκονται σε διαφορετικά μέρη της αποθήκης (διαμπερής ροή). [1414]



Εικόνα 10: Ροή αποθήκης τύπου U [14]



Εικόνα 11: Διαμπερή ροή αποθήκης [14]

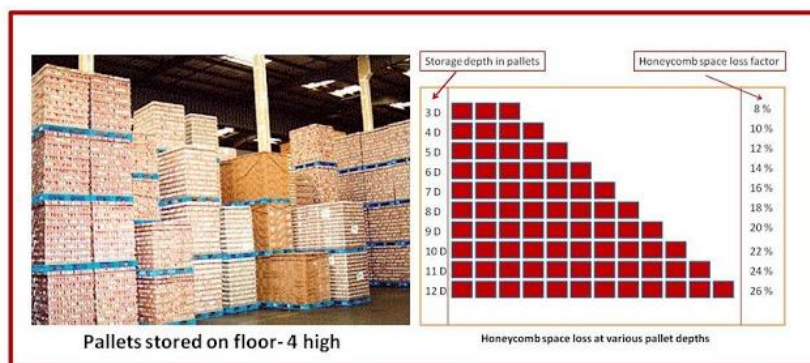
Στην δεύτερη περίπτωση, όπως φαίνεται, η αποθήκη έχει περισσότερες θέσεις αποθήκευσης κοντά στον κεντρικό διάδρομο, άρα διαθέτει και ταχύτητα διαχείρισης. Παρόλα αυτά, αυτές οι θέσεις φαίνεται ότι είναι ελάχιστα ευνοϊκότερες από τις υπόλοιπες. Στην πρώτη δομή, υπάρχουν πολύ λιγότερες ευνοϊκές θέσεις, αλλά αυτές παρουσιάζουν σαφές πλεονέκτημα έναντι των υπολοίπων. Έτσι γίνεται κατανοητό

πως η διαμπερής δομή χρησιμοποιείται όταν η διαφορά ζήτησης μεταξύ των διάφορων κωδικών είναι στατιστικά μικρή, ενώ η δομή τύπου U όταν υπάρχει μεγάλη διαφορά ανάμεσα στις ζητήσεις των διαφόρων κωδικών προς τακτοποίηση.

Όσον αφορά τις λειτουργίες παραλαβής και αποστολής, η διαμπερής ροή επιτρέπει την ανεξάρτητη λειτουργία τους, ενώ στην άλλη περίπτωση ο συνδυασμός ταυτόχρονης ροής παραλαβών και αποστολών αποτελεί μια πιο περίπλοκη διαδικασία. Βέβαια, αυτό αντισταθμίζεται από τον υψηλότερο συντελεστή χρησιμοποίησης των σταθμών φορτοεκφόρτωσης στη δομή τύπου U καθώς οι σταθμοί συνεισφέρουν και στις δύο διαδικασίες. Έτσι, η παράμετρος επαφίεται στην διαχείριση της αποθήκης και στο κατά πόσο είναι δυνατός ο προγραμματισμός των διαδικασιών ώστε να χρησιμοποιηθούν τα χαρακτηριστικά της κάθε δομής προς όφελος της αποθήκης.

Ένα άλλο θέμα της διαμόρφωσης της αποθήκης είναι και το πλάτος των διαδρόμων. Αυτό αφενός εξαρτάται από τα επιλεχθέντα συστήματα ενδοδιακίνησης, αφετέρου αποτελεί σχεδιαστική παράμετρο. Ο συμβιβασμός που ο σχεδιαστής καλείται να πραγματοποιήσει, είναι ανάμεσα στην βέλτιστη εκμετάλλευση χώρου που επιβάλλει στενούς διαδρόμους και στην βελτιστοποίηση του χρόνου διαχείρισης ανά κωδικό που επιβάλλει επαρκή χώρο για ελευθερία κινήσεων μέσα στο διάδρομο. Βέβαια, υπάρχουν συστήματα που επιτρέπουν ελευθερία κίνησης σε στενούς διαδρόμους, αλλά προφανώς το αντάλλαγμα για αυτό είναι πολυπλοκότητα συστημάτων διαχείρισης και κυρίως μεγαλύτερο κόστος επένδυσης σε διαχειριστικό εξοπλισμό.

Ένα ακόμη οργανωτικό χαρακτηριστικό των αποθηκών είναι το βάθος της κάθε παλετοθέσης. Το πρόβλημα αυτό περιλαμβάνει έναν συμβιβασμό ανάμεσα στο ποσοστό χρήσης του χώρου και της ευκολίας συλλογής των γραμμών παραγγελίας, όπως και των απωλειών που προκύπτουν από την απώλεια διαθέσιμου χώρου όταν κομμάτι της αποθηκευτικής θέσης δεν χρησιμοποιείται όταν αυτή δεν είναι πλήρης. Στη διεθνή βιβλιογραφία αυτό το φαινόμενο ονομάζεται «honeycombing» (Εικόνα 12). Το φαινόμενο αυτό εμφανίζεται όταν δεν υπάρχουν αρκετές μονάδες φορτίου ανά κωδικό, για να γεμίσει πλήρως το χώρο αποθήκευσης. Από την άλλη η μικτή μονάδα αποθήκευσης (SKU) σε χώρους αποθήκευσης με υψηλή πυκνότητα αποθήκευσης δεν συνιστάται ως λύση. Το μέγεθος του φαινομένου αυτού σε κάθε αποθήκη εξαρτάται από το βάθος της παλετοθέσης καθώς και από την μέση ποσότητα εξαγωγής για μια τυχαία γραμμή παραγγελίας.



Εικόνα 12: Honeycombing

Εν κατακλείδι ο κύριος στόχος κατά την διαμόρφωση μιας αποθήκης είναι να επιτευχθεί εκμετάλλευση σε μεγάλο βαθμό του διαθέσιμου χώρου, τόσο για τα τμήματα όσο και για την δημιουργία διαδρόμων και στην συνέχεια την τοποθέτηση των ραφιών, με παράλληλη μείωση των χρόνων μετακίνησης κατά τη συλλογή παραγγελιών.

2.3 Οργάνωση Βασικών Διαδικασιών σε μια Αποθήκη

Οι δραστηριότητες μιας αποθήκης εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τα εργαλεία που χρησιμοποιεί ο εργαζόμενος μέσα σε αυτή, όπως είναι τα μηχανήματα μεταφοράς φορτίου, τα συστήματα αποθήκευσης αλλά και τα πληροφορικά συστήματα υποστήριξης. Η ανάλυση των διαδικασιών που εκτελούνται σε μία αποθήκη μπορεί να εμπεριέχει προβληματισμούς που έχουν να κάνουν με την συσχέτιση και σύνδεση μεταξύ των διαδικασιών αυτών και την επίδραση που έχει η κακή λειτουργία της μίας εις βάρος της άλλης. Τα λάθη που μπορεί να εντοπιστούν από τους πελάτες στις παραγγελίες, δεν είναι πάντα αποτέλεσμα λάθους κατά την προετοιμασία και συλλογή των παραγγελιών. Εάν, για παράδειγμα, κατά την παραλαβή δεν υπάρξει επαρκής έλεγχος των εμπορευμάτων, το πιθανότερο είναι το λάθος να φτάσει μέχρι την παράδοση της παραγγελίας στον πελάτη και να αξιολογηθεί σαν να προήλθε από την προετοιμασία της παραγγελίας.

Το επιπλέον κόστος που προκύπτει από την εμφάνιση τέτοιων λαθών δεν περιορίζεται μόνο στις διαδικασίες που εκτελούνται μέσα στην αποθήκη όπως την επανάληψη της προετοιμασίας και συλλογής μιας παραγγελίας, την έκδοση νέων παραστατικών και την επαναδρομολόγηση της στον τελικό πελάτη. Εμφανίζονται και άλλες μορφές που παρουσιάζεται το επιπλέον κόστος, όπως το κόστος έκδοσης πιστωτικών και χρεωστικών σημειωμάτων, το κόστος καθυστέρησης των πληρωμών και το σημαντικότερο από όλα το έμμεσο κόστος της έλλειψης εμπιστοσύνης των πελατών προς την επιχείρηση. Για τους λόγους αυτούς λοιπόν, είναι σημαντικό να αναλυθούν οι επιμέρους διαδικασίες μιας αποθήκης και ιδιαίτερα τα χαρακτηριστικά της κάθε μίας.

2.3.1 Διαδικασία Παραλαβής/Αποστολής

Φαινομενικά πρόκειται για μία απλή διαδικασία για τις περισσότερες αποθήκες. Θεωρείται ότι είναι η λιγότερο κοστοβόρα διαδικασία σε σχέση με την διαδικασία συλλογής παραγγελιών, γι' αυτό τον λόγο λαμβάνει και μικρότερη προσοχή σε σχέση με τις άλλες διαδικασίες. Στην πραγματικότητα όμως αποδεικνύεται η σημαντικότητα της καθώς μία λανθασμένη διαδικασία παραλαβής μπορεί να δημιουργήσει σοβαρά προβλήματα στην λειτουργία μίας αποθήκης, και στις διαδικασίες που ακολουθούν αυτήν. Στις περισσότερες περιπτώσεις, η παραλαβή είναι αυτή που καθορίζει τον ρυθμό όλων των υπόλοιπων εργασιών μέσα στην αποθήκη, ενώ λάθη που μπορεί να συμβούν έχουν επίδραση σε όλες τις υπόλοιπες δραστηριότητες μέχρι την παράδοση των παραγγελιών στους πελάτες.

Σε αυτή την διαδικασία, όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω, τα εμπορεύματα φτάνουν στην αποθήκη με κάποιο μεταφορικό μέσο και γίνεται η εκφόρτωση τους στους χώρους παραλαβής. Τα εμπορεύματα αυτά μπορεί να είναι πρώτες ύλες και υλικά συσκευασίας, τελικά προϊόντα από τις παραγωγικές διεργασίες μιας επιχείρησης, τελικά προϊόντα από άλλες πηγές ή και επιστροφές πελατών. Στην συνέχεια αφού γίνει η εκφόρτωση πραγματοποιείται η αναλυτική ποσοτική και ποιοτική παραλαβή αυτών. Το στάδιο αυτό θεωρείται πολύ σημαντικό και απαιτεί μεγάλη προσοχή εκ μέρους των εργαζομένων της αποθήκης, καθώς ένα τυχόν λάθος του προμηθευτή που δεν θα εντοπιστεί, τόσο για την ποιότητα όσο και για την ποσότητα, πιθανότητα αργότερα να μεταβεί στον παραλήπτη του είδους (πελάτη). Τέλος αφού ολοκληρωθεί ο ποσοτικός και ποιοτικός έλεγχος, υπογράφονται και σφραγίζονται τα σχετικά έγγραφα και σε περίπτωση μη συμφωνίας παραληφθέντων, συμφωνούνται οι ακόλουθες ενέργειες. Το τελικό στάδιο είναι η προώθηση των εμπορευμάτων στο χώρο αποθήκευσης.

Αφού λοιπόν το εμπόρευμα εισέλθει στην αποθήκη, μετά την διαχείριση που θα υποστεί κατά την συλλογή και αποθήκευση, αποχωρεί με τα κατάλληλα μέσα μεταφοράς στους χώρους αποστολής. Εδώ πρέπει να αναφερθεί πως για τις αποθήκες μεταφόρτωσης «cross docking», τα προϊόντα απευθείας από τους χώρους παραλαβής μεταφέρονται στους χώρους αποστολής για φόρτωση, χωρίς να μένουν προς αποθήκευση. Για τις συμβατικές όμως αποθήκες που διατηρούν απόθεμα, τα παραληφθέντα προϊόντα τοποθετούνται στους αντίστοιχους χώρους αποθήκευσης, πριν την διαδικασία συλλογής και αποστολής. Σε αυτή την περίπτωση γίνεται κατανοητό, πως οι διαδικασίες παραλαβής και αποστολής αποκτούν μια πιο περίπλοκη διαχείριση, αφού συνδέονται άμεσα με την αποθηκευτική διαδικασία καθώς και την συλλογή. Για παράδειγμα, ο προγραμματισμός των αποστολών μπορεί να εξαρτάται από το πώς ομαδοποιούνται οι παραγγελίες προς εκτέλεση και το αντίστροφο.

Η σωστή πληροφόρηση σε όλη αυτή τη διαδικασία είναι αν όχι σημαντική, σίγουρα απαραίτητη για την σωστή διαχείριση των λειτουργιών παραλαβής και αποστολής. Κάποιες από αυτές αναφέρονται παρακάτω: [3]

- i. Πληροφορίες που σχετίζονται με τις επερχόμενες παραλαβές, όπως είναι η ώρα άφιξης του φορτίου, τα περιεχόμενα και η ποσότητα παραλαβής αυτού.
- ii. Πληροφορίες σχετικά με τις εκκρεμείς παραγγελίες προς αποστολή, όπως είναι τα διαθέσιμα χρονικά περιθώρια αποστολής για κάθε παραγγελία.
- iii. Πληροφορίες όσον αφορά τους σταθμούς φορτοεκφορτώσεων και τον διαθέσιμο εξοπλισμό σε αυτούς.

Οι παραπάνω πληροφορίες χρησιμοποιούνται για να καθοριστούν αποφάσεις για την σωστή ροή των προϊόντων στην αποθήκης αλλά και τον σωστό προγραμματισμό των λειτουργιών αυτής. Στις αποφάσεις αυτές σημαντικό ρόλο παίζουν επίσης και οι διαθέσιμοι πόροι ενδοδιακίνησης που κατέχει η εκάστοτε αποθήκη, το επίπεδο εξυπηρέτησης των μεταφορέων αλλά και ο περιορισμός στον αριθμό και τη διαμόρφωση των σταθμών αποστολής/παραλαβής.

Κατά το στάδιο αυτό λοιπόν η ακριβή πληροφόρηση του υπεύθυνου παραλαβής σχετικά με την παραλαβή (ποσότητες σε κιβώτια και τεμάχια, κωδικούς

είδους, χρονοδιάγραμμα άφιξης μέσου μεταφοράς) είναι απολύτως απαραίτητη, για να καταρτίσει αποτελεσματικά τις απαραίτητες εργασίες. Η χρήση ενός συστήματος WMS (Warehouse Management System) δύναται να μετατρέψει τις πληροφορίες αυτές σε προγραμματισμό διαφορετικών δραστηριοτήτων και με αυτό τον τρόπο να ελαχιστοποιήσει το χρονικό διάστημα αναμονής, αφού προγραμματίζει τις απαιτούμενες διαδικασίες ανά περίπτωση.

Επομένως γίνεται αντιληπτό πως η έλλειψη σωστής πληροφόρησης οδηγεί σε μεγάλες καθυστερήσεις ή ακόμα και σε ακυρώσεις αποστολών ή παραλαβών. Οι περιπτώσεις που μπορεί να προκύψουν είναι είτε να μην υπάρχει καμία πληροφόρηση πέρα από την δομή της αποθήκης, είτε να υπάρχει μερική πληροφόρηση σχετικά με κάποιες παραλαβές και αποστολές, είτε στην καλύτερη περίπτωση να έχουμε πλήρη πληροφόρηση. Στην πρώτη περίπτωση που είναι και η δυσκολότερη δεν υπάρχει κανένα εργαλείο διαχείρισης των ροών αλλά και της λειτουργίας της αποθήκης. Στις περισσότερες περιπτώσεις αυτό συναντάται σε εταιρείες 3PL, όπου για να επιτευχθεί η σωστή διαχείριση θα πρέπει να συλλεχθούν, να αξιολογηθούν και να συντονιστούν πληροφορίες από πολλές και διαφορετικές πηγές. Η δεύτερη περίπτωση είναι η συνηθέστερη και πιο κοντά στην σημερινή πραγματικότητα. Την συναντά κανείς συνήθως σε αποθήκες διαχειριζόμενες από μία μόνο εφοδιαστική αλυσίδα. Τέλος η πλήρη πληροφόρηση είναι η ταχύτερα αναπτυσσόμενη, και δεν συναντάται σε πολλές αποθήκες, δεδομένων του ότι η χρήση σύγχρονων τεχνολογιών όπως RFID, GPS κ.ά. είναι απαραίτητη, κάτι που αυξάνει πολύ το διαχειριστικό κόστος.

Κατά την παραλαβή των εμπορευμάτων σε έναν αποθηκευτικό χώρο πραγματοποιείται επίσης και ταυτοποίηση των υλικών που παραλαμβάνονται με ταυτόχρονη δημιουργία συστήματος σήμανσης, μέσω της χρήσης ετικετών με γραμμωτό κώδικα (barcodes), για την αποτελεσματική ταξινόμηση των εμπορευμάτων. Γενικά, οι τεχνολογίες αυτόματης αναγνώρισης διευκολύνουν σε σημαντικό βαθμό όλη την διαδικασία παραλαβής. Η επιβεβαίωση των παραλαβών γίνεται αυτόματα σε συσχετισμό με τις αντίστοιχες εντολές αγοράς, με τη χρήση ειδικών συσκευών σάρωσης (barcode readers).

2.3.2 Διαδικασία Αποθήκευσης

Η φυσική αποθήκευση των εμπορευμάτων αποτελεί την θεμελιώδη λειτουργία όλων των αποθηκευτικών εγκαταστάσεων. Σε αυτή την κατάσταση τα εμπορεύματα παραμένουν έως ότου ζητηθούν και διακινηθούν προς τον τελικό παραλήπτη. Ο χρόνος αποθήκευσης, ο χρόνος δηλαδή που μεσολαβεί από την παραλαβή των εμπορευμάτων, μέχρι την τοποθέτησή τους στο ράφι, αποτελεί τη σημαντικότερη μεταβλητή της διαδικασίας αποθήκευσης και εξαρτάται τόσο από την χωροταξική δομή της αποθήκης όσο και από το είδος των προϊόντων της.

Για την αποτελεσματική λειτουργία της αποθήκευσης κρίνονται αναγκαία τα παρακάτω:

- Σωστή χωροθέτηση του αποθηκευτικού χώρου, με στόχο την μέγιστη αποθηκευτική ικανότητα, την βελτιστοποίηση της διαδρομής τοποθέτησης των παλετών/κιβωτίων στις αποθηκευτικές θέσεις και την βελτιστοποίηση της

παραγωγικότητας των εργαζομένων. Η χρήση ένας αποθηκευτικού συστήματος WMS διευκολύνει σε μεγάλο βαθμό της επίτευξη των παραπάνω στόχων.

- Ένα σύστημα αποθήκευσης το οποίο στον ελάχιστο δυνατό χρόνο, θα υποδεικνύει μια ελεύθερη θέση αποθήκευσης και θα ανακτά την πληροφορία θέσης βάσει μοναδικών IDs θέσης / συσκευασίας. Το σύστημα αυτό, το οποίο εντάσσεται στη γενικότερη λογική της μηχανοργάνωσης μιας σύγχρονης επιχείρησης διασφαλίζει την αποτελεσματική ιχνηλασιμότητα της, την αρτιότερη εποπτεία της, τον έλεγχο απόδοσης-παραγωγικότητας χρηστών και την ευκολότερη διαδικασία απογραφής των αποθεμάτων.
- Προσδιορισμός για το κάθε στάδιο στο οποίο βρίσκεται η διαδικασία αποθήκευσης με ακρίβεια, σαφήνεια και ταχύτητα (ενημέρωση σε πραγματικό χρόνο – real time). Αυτό φαίνεται να είναι ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα των σύγχρονων επιχειρήσεων, καθώς δεν γνωρίζουν σε πραγματικό χρόνο τη λειτουργία της αποθήκης τους. Αυτό έχει ως συνέπεια να μην έχουν ακριβή γνώση σχετικά με το συνολικό απόθεμα και το διαθέσιμο απόθεμα αναλυτικά ανά θέση συλλογής (picking).

Υπάρχουν πολυάριθμοι τρόποι να καθοριστούν οι θέσεις αποθήκευσης για κάθε είδος μέσα σε μία αποθήκη, κάποιιοι από αυτούς αναλύονται παρακάτω.

I. Τυχαία αποθήκευση:

Για κάθε εισερχόμενη αποθηκευτική μονάδα (συνήθως παλέτα), ορίζεται μία θέση η οποία επιλέγεται τυχαία ανάμεσα από όλες τις διαθέσιμες θέσεις, χωρίς κανένα συγκεκριμένο κριτήριο, με την ίδια πιθανότητα. Η μέθοδος αυτή συνίσταται κυρίως σε αποθήκες που η διαχείριση τους πραγματοποιείται με την χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή και διαθέτουν πληροφοριακό σύστημα WMS (Warehouse Management System). Η τυχαία ανάθεση σε γενικές γραμμές, οδηγεί σε μία υψηλή χρησιμοποίηση του χώρου εις βάρος της αυξημένης απόστασης μεταφοράς.

II. Πλησιέστερη ανοιχτή θέση αποθήκευσης:

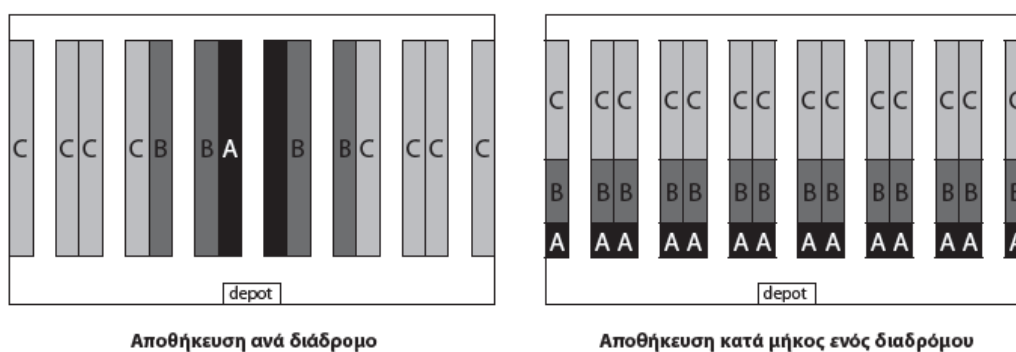
Πρόκειται για μία μέθοδο που ο ανθρώπινος παράγοντας παίζει καθοριστικό ρόλο στην επιλογή της θέσης. Ο συλλέκτης των παραγγελιών (picker) επιλέγει από μόνος του τη πρώτη κενή θέση αποθήκευσης που γίνεται αντιληπτή. Αυτή η μέθοδος όμως για τον λόγο αυτό παρουσιάζει πληρότητα των θέσεων που βρίσκονται κοντά στους κεντρικούς διαδρόμους και βαθμιαία κενά προς το βάθος αν βέβαια υπάρχει πλεονάζουσα ικανότητα.

III. Δεσμευμένη αποθήκευση:

Κάθε είδος τοποθετείται σε μία σταθερή θέση, η οποία καλείται δεσμευμένη. Σε αυτή την περίπτωση οι συλλέκτες παραγγελιών γνωρίζουν και εξοικειώνονται με τις θέσεις των ειδών, κάτι που βοηθά και βελτιώνει αργότερα την διαδικασία συλλογής. Παρόλα αυτά είναι μία μέθοδος που απαιτεί ικανοποιητικό χώρο αποθήκευσης έτσι ώστε να μπορεί να αποθηκευτεί το μέγιστο επίπεδο αποθεμάτων ανά κωδικό. Η συγκεκριμένη μέθοδος χρησιμοποιείται ευρέως σε αποθήκες με διαφορετικά βάρη ανά είδος. Οι παλέτες με βαριά είδη για παράδειγμα θα πρέπει να τοποθετούνται σε χαμηλά ράφια, σε αντίθεση με εκείνες με τα ελαφριά είδη.

IV. Αποθήκευση βασισμένη στην ταξινόμηση:

Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιεί σαν κριτήριο επιλογής την δημοτικότητα του κάθε κωδικού. Τα είδη ομαδοποιούνται σε κατηγορίες, χρησιμοποιώντας την μέθοδο «παρέτο» και την ανάλυση ABC, με τέτοιο τρόπο ώστε η περισσότερο κινούμενη κατηγορία να περιέχει περίπου το 15-20% των ειδών που αποθηκεύονται αλλά ταυτόχρονα να συμβάλλουν και στο 85% του συνολικού τζίρου. Τα γρήγορα κινούμενα είδη καταχωρούνται στην Α κατηγορία, η επόμενη γρηγορότερη κατηγορία κατέχει τα είδη κατηγορίας Β και ούτω καθεξής. Τα είδη της κατηγορίας Α λοιπόν τοποθετούνται κοντά στους κεντρικούς διαδρόμους, όπου θα είναι εύκολα προσβάσιμα από τους συλλέκτες παραγγελιών και ακολουθούν τα είδη Β κ.ο.κ. (Εικόνα 13). Για τον λόγο αυτό η μέθοδος αυτή δίνει την δυνατότητα μείωσης του χρόνου και των διανυόμενων αποστάσεων κατά την διάρκεια της συλλογής παραγγελιών (picking). [4]



Εικόνα 13: Απεικόνιση δύο μεθόδων εφαρμογής αποθήκευσης με ταξινόμηση

2.3.2.1 Επιλογή φιλοσοφίας αποθήκευσης

Κατά την αποθήκευση η κάθε επιχείρηση θα πρέπει να αποφασίσει για κάθε προϊόν ή για κάθε ομάδα προϊόντων τη φιλοσοφία διαχείρισης τους (και συγκεκριμένα του χρόνου και τρόπου εξαγωγής τους από την αποθήκη). Η σωστή επιλογή τις περισσότερες φορές εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά και την φύση των προϊόντων.

Οι κυριότερες φιλοσοφίες είναι οι εξής:

- **First-In-First-Out (FIFO):** το σύστημα αυτό επιλέγεται όταν το απόθεμα έχει μικρό κύκλο ζωής. Κατά την φιλοσοφία αυτή το πρώτο εισαχθέν στην αποθήκη είναι το πρώτο που εξάγεται, και λαμβάνεται υπόψη ο χρόνος εισαγωγής ή παραγωγής. Ονομάζεται και μέθοδος της σειράς εξαντλήσεως. Αναμφίβολα, ο κανόνας αυτός πρέπει να εφαρμόζεται πιστά σε όλα εκείνα τα προϊόντα που φέρουν ημερομηνία λήξης και αλλοιώνονται με την πάροδο του χρόνου. Γι αυτό το λόγο εφαρμόζεται σε όλα τα ευπαθή προϊόντα, όπως τρόφιμα ή φάρμακα, ενώ κριτήριο διαχείρισης είναι ο αριθμός παρτίδας. Το FIFO αποτελεί το πλέον διαδεδομένο σύστημα αποθήκευσης, και αποτελεί επιλογή για πολλές επιχειρήσεις
- **Last-In-First-Out, (LIFO):** κατά την διαδικασία αυτή το τελευταίο εισαχθέν στην αποθήκη επιλέγεται ως το πρώτο προς εξαγωγή. Ονομάζεται και μέθοδος της αντιστρόφου σειράς εξαντλήσεως. Το LIFO στηρίζεται στη σειρά

εξαντλήσεως των αποθεμάτων, και δεν λαμβάνεται υπόψη ο χρόνος παραγωγής ή εισαγωγής. Ενώ η FIFO εξαντλεί τα αποθέματα της (τα αναλώνει) αρχίζοντας από τις παλαιότερες (χρονικά) εισαγωγές τους στην αποθήκη, η LIFO ακολουθεί την αντίστροφη σειρά. Πραγματοποιεί τις αντίστοιχες αναλώσεις (ή πωλήσεις) λαμβάνοντας τις αντίστοιχες ποσότητες από τις πλέον πρόσφατες εισαγωγές αποθεμάτων. Αυτή είναι μία μέθοδος που χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις που η παραγωγή των προϊόντων γίνεται από την ίδια την εταιρεία. Συνήθως χρησιμοποιείται όταν το κόστος κατασκευής του προϊόντος αυξάνεται, τα πιο πρόσφατα προϊόντα κοστίζουν και περισσότερο, έτσι με την εξαγωγή αυτών πρώτα, μειώνεται αρκετά το κόστος αποθέματος. Η φιλοσοφία αυτή αξιοποιεί καλύτερα τους χώρους, μειώνει τις διαφορές και τις κινήσεις στην αποθήκη και συναντάται σε προϊόντα όπως ρούχα, υποδήματα, ηλεκτρικές συσκευές κλπ. Συνεπώς, το κριτήριο διαχείρισης (εξαγωγής) των προϊόντων είναι η ημερομηνία εισαγωγής τους.

- **First-In-Still-Here (FISH):** το σύστημα LIFO πολλές φορές μετατρέπεται σε αυτή την μορφή, όταν δεν υπάρχει ανακύκλωση και τα προϊόντα που μπήκαν πρώτα στην αποθήκη παραμένουν εκεί και δεν εξέρχονται ποτέ. Η κατάσταση αυτή είναι ανεπιθύμητη στις περισσότερες περιπτώσεις.
- **First-Expired-First-Out (FEFO):** το σύστημα αυτό χρησιμοποιείται στις περιπτώσεις όπου το προϊόν που λήγει πρώτο είναι αυτό που εξάγεται πρώτο, δηλαδή, είναι ένα αυστηρότερο FIFO και κριτήριο εξαγωγής των προϊόντων είναι η ημερομηνία λήξης τους

2.3.2.2 Τοποθέτηση Προϊόντων

Μια από τις πιο βασικές διαδικασίες για την ομαλή ροή και λειτουργία μιας αποθήκης είναι η τοποθέτηση των προϊόντων σε αποθηκευτικές θέσεις, πριν την εκτέλεση των παραγγελιών. Η διαδικασία αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική διότι η σωστή επιλογή της κατάλληλης αποθηκευτικής θέσης καθορίζει σε τι χρόνο και με τι κόστος θα συλλεχθεί κάθε κωδικός και κατ' επέκταση θα εκτελεστεί μία παραγγελία.

Η ανάθεση της κάθε αποθηκευτικής θέσης περιλαμβάνει:

- Την τοποθέτηση των κωδικών στο κατάλληλο αποθηκευτικό τμήμα της αποθήκης
- Τον προγραμματισμό της ενδοδιακίνησης αποθεμάτων ανάμεσα στα τμήματα αυτά για την εκτέλεση των ανατροφοδοσιών
- Την τοποθέτηση των κωδικών σε κάποιες διαμορφωμένες ζώνες σε κάθε τμήμα της αποθήκης π.χ. όταν πρόκειται για ψυχόμενο φορτίο
- Την ανάθεση της συγκεκριμένης αποθηκευτικής θέσης για κάθε κωδικό.

Στόχος όλων των παραπάνω είναι η επίτευξη της αποδοτικότητας της συλλογής, η αξιοποίηση όλου του διαθέσιμου χώρου αποθήκευσης καθώς και η εκπλήρωση των εκάστοτε προϊόντικών κριτηρίων, όπως η ανάγκη για ψύξη, θέρμανση κλπ.

Κατά την ανάθεση κωδικών στα διάφορα αποθηκευτικά τμήματα μιας αποθήκης λαμβάνεται υπόψη ποιοι κωδικοί θα αποθηκευτούν στο κάθε τμήμα και σε ποιες ποσότητες, αλλά και ποιοι/πόσοι θα είναι οι απαραίτητοι ανεφοδιασμοί για την ομαλή λειτουργία της αποθήκης. Σε περιπτώσεις για παράδειγμα που μία αποθήκη διαθέτει ξεχωριστό τμήμα για κάθε αποθέτη, τότε οι κωδικοί του συγκεκριμένου αποθέτη θα αποθηκευτούν στον χώρο αυτό. Μία άλλη περίπτωση διαχωρισμού των τμημάτων είναι το μοναδιαίο φορτίο που διακινείται ανά κωδικό. Για παράδειγμα αν ένας κωδικός διαχειρίζεται σε επίπεδο παλέτας και ένας άλλος σε τεμάχιο τότε αποθηκεύονται σε διαφορετικά τμήματα της αποθήκης για την αποτελεσματικότητα και την διευκόλυνση όλων των διαδικασιών. Αυτό καταδεικνύει την ανάγκη για εξισορρόπηση του κόστους αποθήκευσης και του κόστους διαχείρισης των παραγγελιών, καθώς και την δυναμικότητα της αποθήκης.

2.3.2.3 Διαδικασία Zoning

Το επόμενο βήμα στην διαμόρφωση και την οργανωτική διαδικασία μιας αποθήκης είναι η δημιουργία διαφορετικών ζωνών αποθήκευσης μέσα στο ίδιο τμήμα («zoning») και η τοποθέτηση των διάφορων κωδικών σε μία από αυτές τις ζώνες. Αποτελεί μία αρκετά σημαντική οργανωτική δομή που επηρεάζει τον συνολικό σχεδιασμό της αποθήκης, αφού η διαμόρφωση ζωνών μπορεί να αφορά μόνο την τοποθέτηση παρόμοιων προϊόντων σε κοντινές θέσεις ή ακόμα και να απαιτεί την χρήση διαφορετικών συστημάτων αποθήκευσης, συνθηκών αποθήκευσης ή και συστημάτων ενδοδιακίνησης.

Ο βασικός λόγος για τον διαχωρισμό ενός τμήματος σε ζώνες είναι για να γίνει πιο αποτελεσματική και αποδοτική η διαδικασία της συλλογής. Το βασικό πλεονέκτημα στην δημιουργία ζωνών είναι ο περιορισμός των διανυόμενων αποστάσεων όπως επίσης και η ανάπτυξη οικειότητας μεταξύ των εργαζόμενων συλλογής (pickers) με τους κωδικούς. Επίσης αν η συλλογή κατά ζώνες πραγματοποιείται παράλληλα περιορίζεται σημαντικά και ο συνολικός χρόνος συλλογής. Από την άλλη πλευρά όμως η δημιουργία ζωνών μπορεί να επηρεάσει τα κόστη στην διαχείριση μιας αποθήκης. Όταν η συλλογή εκτελείται παράλληλα λοιπόν το κόστος επηρεάζεται αφού πραγματοποιείται διαχωρισμός στη λίστα συλλογής ανάλογα με τις ζώνες και έπειτα πραγματοποιείται η ενοποίηση των συλλεχθέντων κωδικών. Στην περίπτωση όμως που η συλλογή σε ζώνες εκτελείται σειριακά, τότε το κόστος που προκύπτει δημιουργείται από την δημιουργία ουρών ανάμεσα στις διαφορετικές ζώνες και συνεπώς την αύξηση του χρόνου εκτέλεσης των παραγγελιών.

Έτσι με αυτόν τον τρόπο γίνεται σαφές πως πριν τον σχεδιασμό της αποθήκης και με γνώμονα πάντα την φύση και τα χαρακτηριστικά του αποθέματος, θα πρέπει να εκτιμηθούν και να μελετηθούν οι επιμέρους επιδράσεις που θα έχει αυτός ο διαχωρισμός σε ζώνες, ώστε να βρεθεί η βέλτιστη λύση που θα οδηγήσει στο ελάχιστο δυνατό κόστος τόσο λειτουργικό όσο και οικονομικό.

2.3.2.4 Πλήρης χωροθέτηση SKUs

Ένα ακόμα στάδιο στην οργανωτική δομή μιας αποθήκης είναι η ανάθεση θέσεων αποθήκευσης ανά κωδικό. Κατά την διαδικασία αυτή ανατίθεται σε κάθε ένα συγκεκριμένο κωδικό μία μονοσήμαντα ορισμένη αποθηκευτική θέση, δηλαδή ένα συγκεκριμένο ράφι ή μια συγκεκριμένη παλετοθέση, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του κάθε κωδικού. Με αυτό τον τρόπο ελαχιστοποιείται το κόστος διαχείρισης της αποθήκης και μεγιστοποιείται ο συντελεστής χρησιμοποίησης του αποθηκευτικού χώρου της. Να σημειωθεί ότι υπάρχει ενδεχόμενο διαφορετικά τμήματα μιας αποθήκης να χρησιμοποιούν διαφορετικές πολιτικές χωροθέτησης κωδικών, καθώς είναι πιθανό να παρουσιάζουν διαφορετικές ανάγκες ανάλογα με τους κωδικούς που εξυπηρετούν.

Πρωταρχικός στόχος κατά την χωροθέτηση των κωδικών είναι η ανάθεση της ακριβής θέσης αποθήκευσης για κάθε προϊόν που εισέρχεται στην αποθήκη. Η επιλογή της κατάλληλης θέσης για κάθε είδος πραγματοποιείται αφού πρώτα συλλεχθούν και αξιολογηθούν πληροφορίες:

- i. Σχετικά με τον διαθέσιμο χώρο αποθήκευσης, που σχετίζεται με την φυσική διαμόρφωση και τον σχεδιασμό της αποθήκης
- ii. Σχετικά με τις αποθηκευτικές θέσεις, όπως η διαθεσιμότητα, η δυναμικότητα αλλά και η ακριβής τοποθεσία τους
- iii. Σχετικά με προϊόντα προς αποθήκευση, όπως οι διαστάσεις τους, η ζήτηση που δημιουργούν, οι διαθέσιμες ποσότητες, οι ώρες άφιξης και αποστολής.

Στην πραγματικότητα όμως σε συμβατές, πόσο μάλλον και σε αυτοματοποιημένες αποθήκες, η πληροφόρηση σχετικά με τα χαρακτηριστικά του διαθέσιμου χώρου και με την διαθεσιμότητα των αποθηκευτικών θέσεων είναι γνωστές. Επομένως το επίπεδο πληροφόρησης εστιάζεται κατά κύριο λόγο στην πληροφόρηση που σχετίζεται με τα προϊόντα που πρόκειται να τεθούν στις διαθέσιμες θέσεις. Οι περιπτώσεις που μπορεί να προκύψουν είναι οι παρακάτω:

- 1) Πλήρης πληροφόρηση σχετικά με τις παραλαβές και τις αποστολές μονάδων προϊόντων: σε αυτή την περίπτωση παρουσιάζεται πλήρης πληροφόρηση για τις ώρες παραλαβής/αποστολής και τις ποσότητες του κάθε κωδικού είτε προς παραλαβή, είτε προς αποστολή. Κάτι τέτοιο έχει ως αποτέλεσμα την εξοικονόμηση χώρου, καθώς δεν δίνει την δυνατότητα για ανεκμετάλλευτο χώρο, ούτε συνδέει αποκλειστικά μία θέση με έναν κωδικό.
- 2) Πληροφόρηση προϊόντων: πρόκειται για πληροφορίες που συλλέγονται από διάφορα τμήματα της εταιρείας και έχουν σχέση με τα χαρακτηριστικά του κάθε κωδικού. Στην συνέχεια και με βάση αυτά τα χαρακτηριστικά οι κωδικοί χωρίζονται σε κλάσεις (ABC Class-Based Storage). Έπειτα και δεδομένου της κατηγοριοποίησης πραγματοποιείται η τοποθέτηση των κωδικών στις κατάλληλες αποθηκευτικές θέσεις.

Υπάρχουν πολλά και διαφορετικά κριτήρια χωροθέτησης των κωδικών εντός μιας αποθήκης, και κάθε μία από αυτές εφαρμόζει αυτή που ταιριάζει τόσο στην

χωροταξία της, όσο και στα χαρακτηριστικά των προϊόντων που διανέμει και διατηρεί.

Χωροθέτηση:

- ✓ Βάσει μοναδιαίου αποθηκευτικού φορτίου π.χ. παλέτες, χαρτοκιβώτια, κλπ.
- ✓ Βάσει του τίτλου του προϊόντος ή του κωδικού του π.χ. ανάλογα με τον προμηθευτή ή εταιρείας
- ✓ Βάσει της κίνησης του προϊόντος όπως αναφέρθηκε και παραπάνω. Για παράδειγμα, επιλέγονται τα ταχικίνητα και τοποθετούνται κοντά στο χώρο περισυλλογής των παραγγελιών.
- ✓ Βάσει οικογένειας κωδικών. Στην περίπτωση αυτή τα προϊόντα ομαδοποιούνται και τοποθετούνται έχοντας ίδια χαρακτηριστικά (διαστάσεις, βάρος κλπ) ή απαιτούν ίδιες συνθήκες αποθήκευσης π.χ. ψύξης, ασφάλειας για τοξικά και εύφλεκτα υλικά
- ✓ Βάσει ροής κυκλοφορίας, δηλαδή στην περίπτωση εφαρμογής της φιλοσοφίας FIFO (First-In-First-Out) απαιτείται πρόσβαση σε όλες τις θέσεις και εξασφάλιση εξαγωγής αυτών που λήγουν, ενώ στην περίπτωση της LIFO (Last-In-First-Out) υπάρχει απαίτηση για μικρότερους χώρους και περισσότερα επίπεδα βάθους. Υπάρχουν πολλές και διαφορετικές τέτοιες πρακτικές με αυτές να είναι οι πιο σύνηθες.
- ✓ Βάσει συστημάτων ενδο-διακίνησης που απαιτούνται π.χ. παλετοφόρο, περονοφόρο με αντίβαρα, Reach truck, VNA truck, κλπ.
- ✓ Βάσει περισυλλογής παραγγελιών π.χ. χειροκίνητη, ή πλήρως αυτοματοποιημένη κ.ά.

Ένα σημαντικό στάδιο κατά την χωροθέτηση των αποθηκευτικών μονάδων είναι η κωδικοποίηση των χώρων και των θέσεων. Η σημαντικότητα αυτού του σταδίου, έγκειται στο ότι προσφέρει έναν εύκολο και ακριβή τρόπο εντοπισμού των ειδών με βάση την αριθμητική διάταξη εντοπισμού (Location Numbering Schemes). Για να μπορέσει να λειτουργήσει μία αποθήκη αποτελεσματικά θα πρέπει να έχει ενιαίο σύστημα κωδικοποίησης το οποίο θα έχει σαν βασικά αρχή η κάθε θέση αποθήκευσης να έχει μία και μοναδική ταυτότητα. Η ταυτότητα αυτή θα είναι ο συνδετικός κρίκος μεταξύ της παρακολούθησης του αποθέματος και της εκτέλεσης των διαφόρων εργασιών εντός της αποθήκης. Για την δημιουργία ενός τέτοιου συστήματος αρίθμησης απαιτείται ο καθορισμός της απαιτούμενης πληροφόρησης για κάθε είδος καθώς και η εξασφάλιση της κατάλληλης θέσης. Έπειτα απαραίτητη προϋπόθεση θεωρείται η δημιουργία αρίθμησης με μία σχετικά λογική ακολουθία και η τοποθέτηση αυτών στις σχετικές θέσεις. Τέλος είναι αναγκαίο να σημειωθεί πως στην όλη διαδικασία θα πρέπει να προβλεφθεί και μελετηθεί το ενδεχόμενο μελλοντικής επεκτασιμότητας της αποθήκης.

Ο σύνηθες τρόπος κωδικοποίησης είναι η αρίθμηση να ξεκινάει από τις πλησιέστερες θέσεις στις ράμπες φορτοεκφόρτωσης και να προχωρά από αριστερά προς τα δεξιά, με τον τρόπο που διαβάσει δηλαδή ένας άνθρωπος, ενώ τα επίπεδα ξεκινούν από κάτω (A) προς τα επάνω (B, C, D κλπ). Γενικά δεν υπάρχουν χρυσοί κανόνες για την κωδικοποίηση των θέσεων, ωστόσο σημαντική είναι η χωστή μελέτη

του κάθε χώρου και των ιδιαιτεροτήτων των εργασιών που εκτελούνται σε μία αποθήκη. Ένα παράδειγμα αριθμητικής διάταξης παρουσιάζεται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1: Παράδειγμα κωδικού αριθμητικής διάταξης (Location Numbering Schemes)

ΚΩΔΙΚΟΣ ΘΕΣΗΣ	05 AB 62 D
05: Χώρος εργασίας	62: Στήλη
AB: Διάδρομος	D: Επίπεδο

2.3.3 Διαδικασία Συλλογής Παραγγελιών

Η λειτουργία της συλλογής των εμπορευμάτων (picking) σχετίζεται με όλες εκείνες τις ενέργειες που θα πρέπει να πραγματοποιηθούν εντός της αποθήκης για να προετοιμαστούν σωστά οι παραγγελίες. Η βελτιστοποίηση της διαδικασίας συλλογής είναι φυσική ανάγκη για την λειτουργία μιας αποθήκης. Θεωρείται από τις πιο σημαντικές διαδικασίες στις περισσότερες αποθήκες εμπορευμάτων. Η αποτελεσματικότητα αλλά και η ταχύτητα εκτέλεσης των γραμμών συλλογής κρίνει σε μεγάλο βαθμό το επίπεδο εξυπηρέτησης της εκάστοτε αποθήκης. Όσο γρηγορότερα εκτελούνται οι λίστες συλλογής τόσο πιο γρήγορα εκτελούνται οι παραγγελίες και είναι έτοιμες προς αποστολή.

Για την αποτελεσματική λειτουργία της συλλογής των παραγγελιών κρίνονται αναγκαία τα παρακάτω:

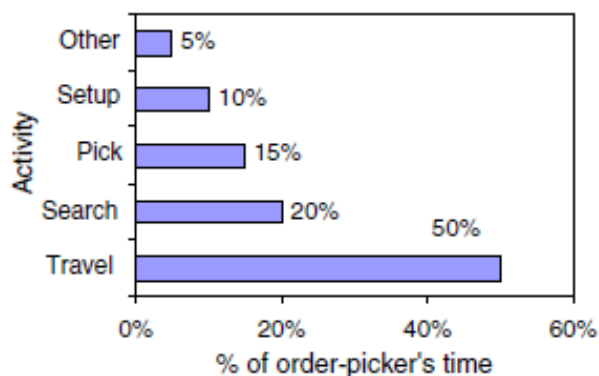
- Ο προγραμματισμός και η προετοιμασία της κάθε παραγγελίας πραγματοποιείται με βάση μια λίστα συλλογή. Η κάθε λίστα μπορεί να εκτελεστεί, ανά πελάτη, ανά δρομολόγιο ή και ανά ζώνη αποθήκευσης. Η διαδικασία του προγραμματισμού θα πρέπει να πραγματοποιείται έγκυρα και έγκαιρα.
- Χρήση ευέλικτου συστήματος έκτατων συλλογών παραγγελιών το οποίο δίνει την δυνατότητα επιλογής βέλτιστων τρόπων picking στον χρήστη. Αυτό είναι αναγκαίο κυρίως σε αποθήκες με μεγάλο όγκο προϊόντων που πραγματοποιούν παραγγελίες συναφούς τύπου. Το σύστημα picking δίνει στο χρήστη την εντολή για το προϊόν και την ποσότητα που θα πρέπει να συλλέξει, ορίζοντας του παράλληλα την βέλτιστη διαδρομή. Επίσης ένα τέτοιο σύστημα προσφέρει την δυνατότητα προσδιορισμού συγκεκριμένη κιβωτιοποίηση, παλετοποίηση και φόρτωση. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται βελτιστοποίηση των διάφορων ενεργειών κατά την διαδικασία συλλογής, αυξάνοντας ταυτόχρονα την παραγωγικότητα των χρηστών και βελτιώνοντας την ικανοποίηση των πελατών.

Η διαδικασία της συλλογής παρόλα αυτά, έχει χαρακτηριστεί από πολλούς η πιο δαπανηρή δραστηριότητα σε μία αποθήκη. Το κόστος συλλογής της παραγγελίας υπολογίζεται τουλάχιστον στο 55%-60% των συνολικών εξόδων της λειτουργίας μιας αποθήκης. [13] Η συλλογή παραγγελιών μπορεί να χαρακτηριστεί ως ομοιογενής όταν συλλέγονται ολόκληρες παλέτες ανά παραγγελία, είτε ως ετερογενής όταν συλλέγονται συγκεκριμένες ποσότητες και μονάδες ανά είδος για την διεκπεραίωση μιας παραγγελίας. σε αυτή την περίπτωση συλλέγονται πιο μικρές αποθηκευτικές

μονάδες όπως είναι τα κιβώτια ή τα τεμάχια. Όσο μικρότερη είναι η αποθηκευτική μονάδα τόσο πιο υψηλό το διαχειριστικό κόστος. [1]

Μια τυχόν μείωση της απόδοσης στη συλλογή μιας παραγγελίας, μπορεί να οδηγήσει στην ανεπαρκή εξυπηρέτηση και στο υψηλό λειτουργικό κόστος για την αποθήκη και συνεπώς και για ολόκληρη την εφοδιαστική αλυσίδα. Προκειμένου λοιπόν να λειτουργήσει αποτελεσματικά, η διαδικασία συλλογής παραγγελιών θα πρέπει να σχεδιαστεί εύρωστα και να ελεγχθεί βέλτιστα. Πρώτος στόχος είναι ο βέλτιστος (εσωτερικό) σχεδιασμό της διαρρύθμισης της αποθήκης, στις μεθόδους αποθήκευσης, στις μεθόδους δρομολόγησης, στην παραγγελία κατά παρτίδες και ζώνες.

Στο Σχήμα 1 παρουσιάζεται η κατανομή των χρόνων των επιμέρους ενεργειών συλλογής. Όπως γίνεται αντιληπτό οι διαδρομές που πραγματοποιούνται αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος του χρόνου που σπαταλά ένας συλλέκτης παραγγελιών (picker). Όπως έχει χαρακτηριστεί από πολλούς αυτός είναι ένας χρόνος χωρίς χρησιμότητα, διότι κοστίζει ανθρωποώρες και δεν προσθέτει καμία αξία. Στις περισσότερες αποθηκευτικές εγκαταστάσεις ο χρόνος αυτός εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό και από την διανυόμενη απόσταση. Για τον λόγο αυτό λοιπόν εκτός από την βελτιστοποίηση των χρόνων σημαντική βελτίωση χρίζει και ο σχεδιασμός των διανυόμενων αποστάσεων, με στόχο την ελαχιστοποίησή τους.



Σχήμα 1: Τυπική κατανομή του χρόνου συλλογής ανά δραστηριότητα [4]

Οι μέθοδοι που μπορεί να εκτελεστεί η διαδικασία της συλλογής σε μία αποθήκη εξαρτάται σίγουρα από τις ικανότητες του ανθρώπινου δυναμικού αλλά και από την διάταξη της αποθήκης όπως αναλύθηκε και παραπάνω. Οι τρόποι παρόλα αυτά που μπορεί να εκτελεστεί μία συλλογή είναι [1]:

- Single order-picking: πρόκειται για την πιο κοινή μέθοδο συλλογής λόγω της απλότητας της και συναντάται σε μικρές και μεσαίες αποθήκες. Ένας συλλέκτης παραγγελιών (picker) συλλέγει κάθε φορά μία και μόνο παραγγελία, και η διαδικασία ολοκληρώνεται όταν προσθέσει και το τελευταίο ζητούμενο είδος στην παραγγελία. Με αυτό τον τρόπο μειώνεται σε μεγάλο βαθμό ο κίνδυνος λάθους, αφού δεν είναι δυνατό τα προϊόντα μιας παραγγελίας να μπερδευτούν με άλλη, όμως από την άλλη μεριά αυξάνεται σημαντικά ο χρόνος συλλογής, καθώς ο picker θα πρέπει να ολοκληρώσει την

μία παραγγελία για να προχωρήσει στην επόμενη. Επίσης αυξάνεται αρκετά ο αριθμός των επισκέψεων ενός συλλέκτη σε κάθε θέση, αυξάνοντας έτσι την διανυόμενη απόσταση του μέσα στην ημέρα.

- Zone picking: πραγματοποιείται όταν το τμήμα της αποθήκης είναι χωρισμένο σε ζώνες. Κάθε ζώνη φιλοξενεί κωδικούς που βρίσκονται στη ίδια ή σε παρόμοια κατηγορία. Γι αυτό σε αυτή την περίπτωση για κάθε ζώνη υπάρχει και ο αντίστοιχος αρμόδιος για την συλλογή των προϊόντων όλων των παραγγελιών που βρίσκονται στην ζώνη αυτή, κάτι που βοηθά τον εργαζόμενο στην εξοικείωση και στην εύκολη αναγνώριση του κάθε κωδικού. Αυτό συμβάλει και στην μείωση της συμφόρησης των διαδρόμων κατά την διαδικασία συλλογής, αλλά και στην μείωση της διανυόμενης απόστασης ανά συλλέκτη, αφού οι κωδικοί βρίσκονται κοντά ο ένας με τον άλλον. Η συλλογή των προϊόντων μπορεί να γίνεται ταυτόχρονα σε όλες τις ζώνες ή να πραγματοποιείται με ακολουθία δηλαδή με την ολοκλήρωση της μίας ζώνης η συλλογή να συνεχίζεται στην αμέσως επόμενη. Και στις δύο περιπτώσεις τα προϊόντα συλλέγονται έπειτα σε ειδικό χώρο όπου γίνεται η ενοποίηση, ο έλεγχος και η συσκευασία της παραγγελίας πριν την αποστολή της. Η μέθοδος αυτή συναντάται σε περιπτώσεις που ο αριθμός των κωδικών είναι μεγάλος ή και σε περιπτώσεις που υπάρχουν κατηγορίες προϊόντων που απαιτούν ιδιαίτερο χειρισμό.
- Batch picking: με αυτό τον τρόπο ο συλλέκτης παραγγελιών συλλέγει πλήθος προϊόντων σε μία διαδρομή που μπορεί να αφορούν διαφορετικές παραγγελίες. Δεδομένου του συνόλου παραγγελιών που έχουν εκδοθεί, το πρόβλημα έγκειται στην ομαδοποίηση των παραγγελιών σε λίστες συλλογής, όπου κάθε λίστα θα εκτελεστεί και στην συνέχεια οι παραγγελίες που εμπεριέχονται σε αυτή θα χωριστούν και θα συσκευαστούν προς αποστολή. Η διαδικασία μπορεί να πραγματοποιηθεί με δύο τρόπους, είτε να γίνει η συλλογή των ειδών και έπειτα η διαλογή (pick and sort), είτε οι δύο διαδικασίες να πραγματοποιούνται ταυτόχρονα, δηλαδή ο συλλέκτης παραγγελιών να συλλέγει πλήθος παραγγελιών σε μία διαδρομή και ταυτόχρονα να γίνεται και η διαλογή (sort while pick). Με αυτό τον τρόπο μειώνεται αρκετά η διανυόμενη απόσταση, αφού δεν χρειάζεται ο συλλέκτης να πάει πάνω από μία φορά στην ίδια θέση. Έτσι παρουσιάζεται και αύξηση της παραγωγικότητας του, παρόλα αυτά ο κίνδυνος λάθος φαίνεται να αυξάνεται. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται κυρίως όταν πρόκειται για παραγγελίες σχετικά μικρές, και η περισυλλογή γίνεται σε επίπεδο τεμαχίου ή υποσυσκευασίας, όπου πετυχαίνεται μείωση του χρόνου συλλογής. [4]
- Wave picking: η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται στις περιπτώσεις που παρουσιάζεται η ανάγκη για εκτέλεση πλήθους παραγγελιών σε στενά χρονικά περιθώρια. Η μέθοδος αυτή συνδυάζεται με την μέθοδο του batching με την διαφορά ότι ο συλλέκτης διαθέτει έναν συγκεκριμένο αριθμό παραγγελιών προς συλλογή που πρέπει να εκτελεστούν σε μία συγκεκριμένη χρονική στιγμή, συχνά μεταξύ 30 λεπτών και 2 ωρών.

Αξίζει να σημειωθεί πως είναι δυνατή και η εφαρμογή δύο ή και παραπάνω τρόπων συλλογής σε μία αποθήκη ανάλογα με τις ανάγκες που παρουσιάζει αλλά και ο

συνδυασμός αυτών. Στις περισσότερες περιπτώσεις διαπιστώνεται ότι σε έναν αποθηκευτικό χώρο η καλύτερη λύση προέρχεται από τον συνδυασμό όλων των παραπάνω μεθόδων. Έτσι μπορεί να έχουμε συγκεντρωτικό picking κατά ζώνες, όπου κάθε picker συλλέγει συγκεντρωτικά τους κωδικούς που υπάρχουν στην ζώνη ευθύνης του και στην συνέχεια να προωθεί τις ποσότητες στο χώρο όπου γίνεται η συγχώνευση και η τελική μορφοποίηση των παραγγελιών.

Επιπλέον, εκτός από τα παραπάνω, υπάρχει διάκριση στην προετοιμασία παραγγελιών ανάλογα με το μέγεθος της μονάδας περισυλλογής όπως αναφέρεται παρακάτω. Αξίζει να αναφερθεί πως όσο μικρότερη είναι η μονάδα περισυλλογής τόσο μεγαλύτερο είναι και το διαχειριστικό κόστος.

- a) **Συλλογή παλέτας:** πραγματοποιείται περισυλλογή ποσότητας που αντιστοιχεί σε ολόκληρη παλέτα ενός κωδικού.
- b) **Συλλογή κιβωτίου:** αφορά περισυλλογή ενός ή περισσότερων κιβωτίων από μία θέση, σε αριθμό μικρότερο από την συνολική ποσότητα που περιέχει η παλέτα αυτού του είδους.
- c) **Συλλογή υποσυσκευασίας:** εμφανίζεται όταν τα επίπεδα συσκευασίας ενός προϊόντος είναι περισσότερα από ένα. Για παράδειγμα, ένα κιβώτιο περιέχει 8 μικρότερες συσκευασίες (ντάνες ή σακούλες) και κάθε συσκευασίας περιέχει 12 τεμάχια.
- d) **Συλλογή τεμαχίου:** αφορά περισυλλογή της μικρότερης μονάδας διακίνησης ενός προϊόντος, είτε είναι συσκευασμένο σε κιβώτιο είτε είναι αποθηκευμένο ως έχει σε ράφι θυρίδας. Πρόκειται για την πιο δύσκολη και απαιτητική μορφή τόσο κατά την εκτέλεση όσο και όσον αφορά το κόστος εργασίας και διαχείρισης.

Στην συνέχεια και όσον αφορά την κατηγοριοποίηση της διαδικασίας συλλογής παραγγελιών ανάλογα με τον βαθμό αυτοματοποίησης κατά τον τρόπο εκτέλεσης τους διατίθενται οι παρακάτω τρεις κατηγορίες:

- I. **Χειροκίνητα Συστήματα:** Είναι το πλέον διαδεδομένο και απλούστερο σύστημα καθώς συναντάται σε όλους τους τύπους αποθηκών. Ο συλλέκτης παραγγελιών κινείται πεζός ή με την βοήθεια ηλεκτροκίνητου περονοφόρου συλλογής παραγγελιών και με τη χρήση εντύπου (picking list) προσεγγίζει τις διάφορες θέσεις και συλλέγει τη ζητούμενη ποσότητα την οποία τοποθετεί σε ένα μέσο μεταφοράς π.χ. παλέτα. Σε αυτή την περίπτωση τα προς περισυλλογή προϊόντα, θα πρέπει να είναι τοποθετημένα στο επίπεδο που μπορεί να φτάσει ο μέσος άνθρωπος (θέσεις picking), ώστε να μπορεί να συλλέξει τεμάχια ή κιβώτια χωρίς να απαιτείται η χρήση ανυψωτικού μέσου. Είναι πολύ σημαντικός ο τρόπος με τον οποίο κινείται ο picker στο χώρο της αποθήκης και η διαδρομή που ακολουθεί. Υπάρχουν δύο τρόποι χάραξης της διαδρομής που θα ακολουθήσει ο picker σε μια αποθήκη με ράφια. Η πρώτη είναι η πορεία Z ή ζιγκ-ζαγκ κατά την οποία ο εργαζόμενος συλλέγει και από τις δύο πλευρές του διαδρόμου, που είναι και η πιο συνηθισμένη χάραξη. Η δεύτερη είναι η U χάραξη, όπου ο picker συλλέγει πρώτα κατά μήκος της μιας πλευράς του διαδρόμου και μετά από την άλλη. Η επιλογή της χάραξης της διαδρομής κίνησης του συλλέκτη θα πρέπει να γίνει σε συνδυασμό με τη

μέθοδο τοποθέτησης των προϊόντων και με την κωδικοποίηση της θέσης. Π.χ. στην περίπτωση της Z χάραξης, μια καλή πρακτική είναι η κωδικοποίηση με ζυγά νούμερα των θέσεων δεξιά και με μονά των θέσεων αριστερά, ώστε η αλληλουχία των θέσεων να ταυτίζεται με τη σειρά που εμφανίζονται οι γραμμές στο δελτίο προετοιμασίας της παραγγελίας (picking list).

II. Ημι-αυτοματοποιημένα Συστήματα: Τα συστήματα αυτά χρησιμοποιούν τεχνικές που διευκολύνουν τον εντοπισμό και την πρόσβαση του συλλέκτη παραγγελιών σε μια θέση συλλογής, μειώνοντας με αυτό τον τρόπο τόσο τη διανυόμενη απόσταση όσο και την ανάγκη για χρήση έντυπων δελτίων περισυλλογής (picking lists). Τα συστήματα αυτά χωρίζονται σε συστήματα «man to part», δηλαδή σε αυτά που η κίνηση του picker αλλά και ο εντοπισμός των ειδών βοηθείται, και σε συστήματα «part to man», που παρέχουν πρόσβαση των προϊόντων στον συλλέκτη χωρίς αυτός να μετακινηθεί από τη θέση του. Έτσι σε συστήματα «man to part» ανήκουν τα ανυψωτικά περονοφόρα περισυλλογής, τα οποία χρησιμοποιούνται για τη συλλογή προϊόντων από τα ψηλότερα αποθηκευτικά επίπεδα. Στην ίδια κατηγορία ανήκουν επίσης συστήματα όπως το pick by light όπου σε κάθε θέση περισυλλογής είναι προσαρμοσμένη μια οθόνη LCD, μαζί με ένα λαμπάκι, το οποίο ανάβει όταν υπάρχει ζήτηση για προϊόν της συγκεκριμένης θέσης, καθοδηγώντας έτσι τον picker, χωρίς ανάγκη έντυπης πληροφόρησης, προς την θέση αυτή. Στην οθόνη εμφανίζονται πληροφορίες σχετικά με κάθε παραγγελία και την ποσότητα που πρέπει να συλλεχθεί από την αντίστοιχη θέση. Επίσης στην ίδια κατηγορία ανήκουν και τα συστήματα voice picking, όπου ο συλλέκτης διαθέτει μια φορητή συσκευή, η οποία μέσω ακουστικών και μικροφώνου στέλνει και δέχεται ηχητικά μηνύματα από και προς τον ίδιο. Ο συλλέκτης ακούει πληροφορίες σχετικά με την παραγγελία που πρόκειται να προετοιμάσει (σε ποια θέση να πάει, ποιον κωδικό να συλλέξει και σε τι ποσότητα) ενώ στέλνει φωνητική επιβεβαίωση της ολοκλήρωσης της κάθε εντολής. Οι δύο αυτοί μέθοδοι λειτουργούν σε συνδυασμό με τη χρήση τεχνολογίας barcode και προσφέρουν πλεονεκτήματα όπως χρήση και των δύο χεριών του συλλέκτη κατά την συλλογή, κάτι που επιταχύνει τη διαδικασία περισυλλογής. Στα συστήματα «part to man» ανήκουν τα οριζόντια και κάθετα ράφια carousels, που έχουν αναφερθεί και παραπάνω, και τα συστήματα αυτόματης περισυλλογής παραγγελιών, τα συστήματα κεκλιμένων ραφιών και τα συστήματα μεταφορικών ταινιών και ραουλόδρομων. Κοινό χαρακτηριστικό τους είναι ότι δίνουν τη δυνατότητα στον συλλέκτη, χωρίς να κινηθεί από τη θέση του ή πραγματοποιώντας την ελάχιστη απαιτούμενη διαδρομή, να έρθει σε επαφή με τους κωδικούς που ζητούνται από τις παραγγελίες.

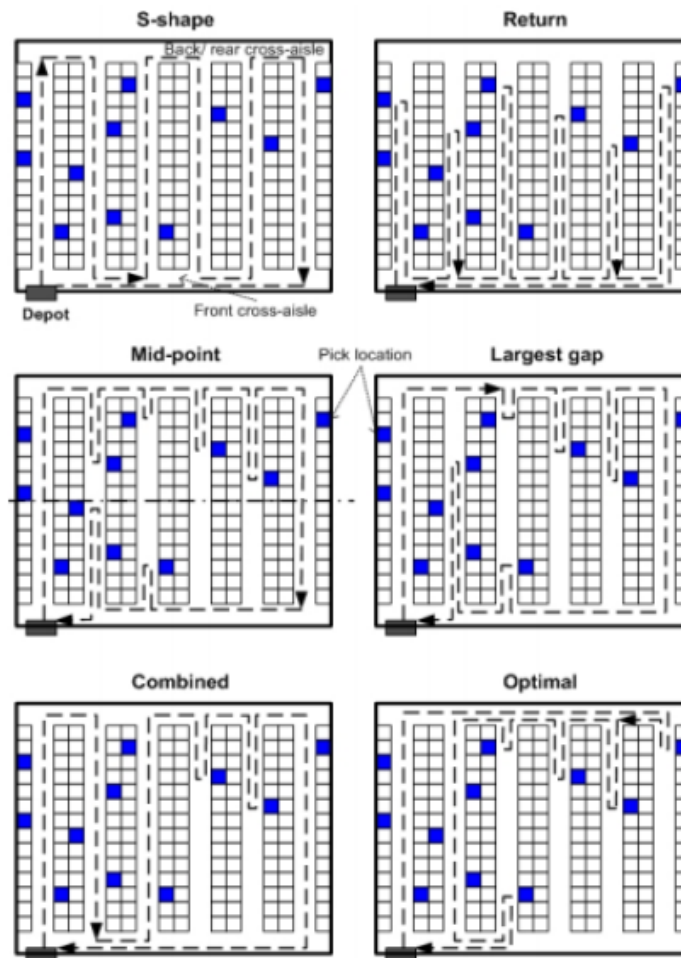
III. Πλήρως Αυτοματοποιημένα Συστήματα: Τα συστήματα αυτά είναι η τελευταία εξέλιξη της τεχνολογίας στο χώρο του εξοπλισμού αποθήκης και του τρόπου εκτέλεσης των παραγγελιών. Είναι ρομποτικά συστήματα που, καθοδηγούμενα από ένα κεντρικό υπολογιστή, έχουν τη δυνατότητα να

πραγματοποιήσουν περισυλλογή παραγγελιών με πολύ μεγάλη ταχύτητα και πρακτικά 100% ακρίβεια, χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση, μέχρι τη φόρτωση της παραγγελίας στο φορτηγό διανομής. Συνήθως λειτουργούν αποδοτικά όταν είναι δυνατό να προσδιοριστούν επακριβώς τα βασικά χαρακτηριστικά του προϊόντος όπως το μέγεθος, το σχήμα και το βάρος του. Σε αρκετές περιπτώσεις τα συστήματα αυτά εφαρμόζονται σε εργοστάσια, όπου ο απόλυτος έλεγχος των προϊόντων είναι δυνατό να επιτευχθεί. Τα συστήματα αυτά είναι ιδιαίτερα ακριβά και απαιτούν πολύ υψηλές επενδύσεις και σε πληροφοριακά συστήματα, γι' αυτό συναντώνται μόνο σε πολύ μεγάλες αποθήκες με πολύ μεγάλους όγκους διακίνησης.

2.3.3.1 Δρομολόγηση Συλλογής (Routing)

Σε αυτή την διαδικασία καθορίζεται ποία είναι η βέλτιστη ακολουθία συλλογής και ποια η ακριβής και συντομότερη διαδρομή που πρέπει να ακολουθηθεί ανάμεσα από τις επιμέρους αποθηκευτικές θέσεις, για την εκτέλεση μιας παραγγελίας. Το κριτήριο συνήθως είναι η ελαχιστοποίηση της απόστασης και επομένως του κόστους διαχείρισης της κάθε λίστας συλλογής.

Για την εύρεση της κατάλληλης διαδρομής εφαρμόζονται διάφορες τεχνικές, από τις οποίες οι πιο διαδεδομένες παρουσιάζονται στην Εικόνα 14.



Εικόνα 14: Οι ευρέως διαδεδομένοι μέθοδοι δρομολόγησης συλλογής[1]

- **S-shape**: Οποιοσδήποτε διάδρομος εμπεριέχει μία τουλάχιστον επισκεπτόμενη θέση διαπερνάται.
- **Return**: Ο διάδρομος προσεγγίζεται μόνο από την μία μεριά και ο συλλέκτης παραγγελιών εισέρχεται και εξέρχεται από αυτόν από το ίδιο σημείο.
- **Mid-point & Largest gap**: Κάθε θέση προσεγγίζεται από την κοντινότερη άκρη του διαδρόμου, είτε χωρίζοντας τον σε δύο μέρη, είτε υπολογίζοντας τις αποστάσεις ανά θέση του ίδιου διαδρόμου κάθε φορά.

Αξίζει να σημειωθεί πως εφαρμόζονται και συνδυασμοί από δύο ή παραπάνω τεχνικών, η απόφαση των οποίων αποτελεί ένα συμβιβασμό ανάμεσα στην χωρική διάταξη που χρησιμοποιείται σε μία εγκατάσταση και στον χρόνο που απαιτείται για την εκτέλεση τους. Οι παραπάνω μέθοδοι απευθύνονται σε αποθήκες που διαθέτουν μονή διάταξη ραφιών (single-block).

2.3.3.2 Διαδικασία Συλλογή Παραγγελιών VS Διαδικασία Αποθήκευσης

Το κλειδί για τον αποτελεσματικό σχεδιασμό όλων των παραπάνω διαδικασιών είναι η σχετική κυριαρχία μεταξύ των δραστηριοτήτων συλλογής και αποθήκευσης. Οι δύο αυτές διαδικασίες, έχουν συνήθως αντίθετες απαιτήσεις και το να βρεθεί η χρυσή τομή μεταξύ τους είναι αρκετά δύσκολο. Οι τεχνικές αποθήκευσης που μεγιστοποιούν τη χρήση του χώρου τείνουν να περιπλέκουν και να δυσκολεύουν την διαδικασία συλλογής (picking) και να την καθιστούν αναποτελεσματική, καθώς οι μεγάλες αποθήκες αυξάνουν τις διανυόμενες αποστάσεις, κάτι που μειώνει την αποτελεσματικότητα της συλλογής. Η ιδανική επιλογή για τον τρόπο συλλογής, απαιτεί μικρά αποθέματα σε συγκεκριμένες, κωδικοποιημένες, κοντινές θέσεις. Η αυτοματοποίηση της συλλογής, της αποθήκευσης, του χειρισμού (handling) και της πληροφόρησης μπορεί να αντισταθμίσει αυτές τις αντίθετες απαιτήσεις σε ένα βαθμό. Ωστόσο, η χρήση αυτοματισμών στις παραπάνω διαδικασίες απαιτεί αρκετά μεγάλο κεφάλαιο επένδυσης τόσο για την εγκατάσταση και όσο και τη λειτουργία του στην συνέχεια.

Ο Πίνακας 2 παρακάτω δείχνει πώς οι διαφορετικές απαιτήσεις κατά την συλλογή, οι απαιτήσεις αποθήκευσης και οι τεχνολογίες οδηγούν σε διαφορετικές εκδοχές κατά την αποθήκευση.

Πίνακας 2: Διαφορετικές εκδοχές αποθήκευσης

		Storage requirements	
		High	Low
Picking activity requirements	High	<ul style="list-style-type: none"> ▪ High density storage ▪ Automated handling 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dedicated locations ▪ Low density storage ▪ Automated handling
	Low	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Random location ▪ Dense storage ▪ Manual handling 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dedicated pick locations ▪ Dual storage ▪ Low density storage ▪ Manual handling

Όπως γίνεται αντιληπτό οι υψηλές απαιτήσεις συλλογής (picking) και αποθήκευσης (storage) χαρακτηρίζουν τις μεγάλες αποθήκες, όπου εξυπηρετείται μεγάλος όγκος παραγγελιών. Σε αυτές τις περιπτώσεις, ο χειρισμός των παραγγελιών (handling) είναι πιο αποδοτικό να γίνεται αυτόματα και η υψηλή πυκνότητα αποθήκευσης συχνά δικαιολογείται. Αντίθετα, από την άλλη πλευρά σε μια απλή και μικρή αποθήκη, η χρήση αυτόματων συστημάτων δεν είναι απαραίτητη, αφενός λόγω του υψηλού κόστους επένδυσης, και αφετέρου της ευκολίας εκτέλεσης των διαδικασιών από το ανθρώπινο δυναμικό. Επίσης σε μια αποθήκη που η διαδικασία της συλλογής (picking) κυριαρχεί, θα πρέπει η αποθήκευση των εμπορευμάτων να είναι όσο το δυνατόν πιο συμπαγής και πυκνή, για την επίτευξη της αποτελεσματικότητας και των δύο διαδικασιών. Ενώ από την άλλη πλευρά, αποθήκες στις οποίες κυριαρχεί η αποθήκευση σαν λειτουργία, θα πρέπει να επιτρέπεται η αποθήκευση σε πολλαπλά επίπεδα με υψηλή πυκνότητα, με την διαδικασία της συλλογής να εκτελείται με απλές χειροκίνητες λειτουργίες.

3 Κεφάλαιο 3 - Ο ρόλος του πληροφοριακού συστήματος αποθήκης (WMS)

Η τεχνολογία της πληροφορικής διευκολύνει την συλλογή, ανάλυση και αξιολόγηση των δεδομένων και τη μεταφορά τους από το ένα σημείο της εφοδιαστικής αλυσίδας στον επόμενο και αντίστροφα. Όσο σημαντική είναι η φυσική ροή των εμπορευμάτων σε μία εφοδιαστική αλυσίδα, εξίσου σημαντική θεωρείται και η ροή πληροφοριών σε αυτή, αφού λαμβάνει χώρα τόσο εντός της επιχείρησης, όσο και μεταξύ αυτής και των εμπλεκόμενων π.χ. με τους προμηθευτές, πελάτες, υπόλοιπους εμπλεκόμενους κατά την διακίνηση, τους συνεργάτες 3PL, τις μεταφορικές εταιρείες κ.ά. Αυτό γίνεται αντιληπτό αν αναλογιστεί κανείς ότι όλες οι φυσικές κινήσεις προϊόντων συνοδεύονται πάντα και από μία παράλληλη «κίνηση» της αντίστοιχης πληροφορίας.

Σε μία εφοδιαστική αλυσίδα, η έγκυρη και σωστή πληροφόρηση που μεταδίδεται καθορίζει και την ποιότητα της διαδικασίας λήψης αποφάσεων. Σωστή και γρήγορη πληροφόρηση λοιπόν επιτρέπει τη γρήγορη λήψη σωστών αποφάσεων και το αντίθετο, καθώς όλες οι οργανωτικές και διοικητικές διεργασίες βασίζονται σε μεγάλο βαθμό στην ποιότητα της πληροφορίας που λαμβάνουν.

Η αυτοματοποιημένη μετάδοση της πληροφορίας, σε συνδυασμό με την ελαχιστοποίηση της έντυπης μορφής μεταφοράς δεδομένων, είναι οι τάσεις που χαρακτηρίζουν τη διοίκηση των εφοδιαστικών αλυσίδων τα τελευταία 10 χρόνια. Ολοένα και μεγαλύτερος αριθμός εταιρειών επενδύουν λοιπόν σε τέτοια συστήματα με στόχο να αποκτήσουν στρατηγικό πλεονέκτημα έναντι του ανταγωνισμού και να προσφέρουν υψηλότερο επίπεδο εξυπηρέτησης στους πελάτες τους.

3.1 Επιλογή του κατάλληλου πληροφοριακού συστήματος WMS

Αναφέροντας και αναλύοντας όλα τα παραπάνω στα προηγούμενα δύο κεφάλαια, γίνεται αντιληπτό πόσο σημαντική θεωρείται η σωστή λειτουργία και οργάνωση μιας αποθήκης για μία επιχείρηση. Η αποτυχημένη ή μη οργανωμένη διαχείριση της μπορεί να οδηγήσει μία επιχείρηση ακόμα και σε κατάρρευση, χάνοντας αξιολογικά ποσά λόγω επένδυσης, χάνοντας εργατοώρες, κεφάλαια ακόμα και κέρδη. Η χρήση και η επιλογή ενός σωστού πληροφοριακού συστήματος αποθήκης για την ορθή λειτουργία της μοιάζει αν όχι αναγκαίο, απολύτως απαραίτητο. Αποτελεί πρόκληση για μία σύγχρονη επιχείρηση η εγκατάσταση ενός πληροφοριακού συστήματος αποθήκευσης (WMS), αφού αποτελεί πηγή έλεγχου και πληροφόρησης των εργασιών μέσα σε αυτή. Βέβαια ανεξάρτητα από τα επιμέρους χαρακτηριστικά του, στόχος ενός τέτοιου συστήματος είναι να παρέχει στη διοίκηση τις πληροφορίες που χρειάζεται για να ελέγχεται αποτελεσματικά η διακίνηση των προϊόντων μέσα στην αποθήκη.

Η επιλογή του συστήματος λειτουργίας της αποθήκης, είναι σκόπιμο λοιπόν να αντιμετωπίζεται με σοβαρότητα, αφού πρόκειται για μία απόφαση στρατηγικής σημασίας που διαμορφώνει το λειτουργικό κόστος για αρκετά χρόνια. Ο εξοπλισμός και τα συστήματα που χρησιμοποιούνται σε μία αποθήκη αποτελούν αναμφισβήτητα,

μετά από τις οικοδομικές εγκαταστάσεις, τον καθοριστικότερο παράγοντα της επιτυχούς λειτουργίας της, της ασφαλούς αποθήκευσης των προϊόντων και της ταχείας εκτέλεσης των παραγγελιών. Το κόστος αυτού λοιπόν θεωρείται αρκετά υψηλό, για τον λόγο αυτό η επιλογή του θα πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή και μελέτη ώστε αφενός να εναρμονίζεται με τη φύση των προϊόντων και τη ομαλή λειτουργία της εταιρείας, αφετέρου να καλύπτει για μεγάλο χρονικό διάστημα τις ανάγκες και τους στόχους αυτής. Παρόλα αυτά μελέτες έχουν δείξει ότι η απόσβεση ενός πληροφοριακού συστήματος δεν ξεπερνά τους δώδεκα μήνες, και η επιστροφή επένδυσης επιτυγχάνεται με την αύξηση της παραγωγικότητας, την καλύτερη εξυπηρέτηση των πελατών, την μείωση του λειτουργικού κόστους αλλά και του ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος που παρέχει έναντι άλλων επιχειρήσεων.

Καθημερινά η αποθήκη βρίσκεται στο επίκεντρο της λειτουργίας μιας επιχείρησης, δεχόμενη πιέσεις από διαφορετικά τμήματα όπως το τμήμα πωλήσεων ή παραγωγής, το τμήμα προβλέψεων, το τμήμα εξυπηρέτησης πελατών ακόμα και από της διανομής. Αποτέλεσμα όλων αυτών είναι σε πολλές αποθήκες να επικρατεί αρκετά συχνά μία χαώδης κατάσταση, λόγω των προβλημάτων που προκύπτουν όπως λάθος παραδόσεις σε κωδικούς ή ποσότητες, κακή αξιοποίηση του αποθηκευτικού χώρου, ελλιπής γνώση του αποθέματος με συνέπεια την αύξηση απωλειών και ελλείψεων κ.ά. Όλα αυτά τα προβλήματα φαίνεται να έχουν λύση με την εγκατάσταση ενός πληροφοριακού συστήματος. Επίσης η εγκατάσταση ενός τέτοιου συστήματος φαίνεται να ξεπερνά το όριο της αποθήκης. Όλο και περισσότερες επιχειρήσεις είναι σε θέση να παρέχουν ηλεκτρονικά στους πελάτες τους, όλες τις απαραίτητες πληροφορίες που χρειάζονται. [15]

Η εγκατάσταση και η εφαρμογή ενός WMS προσφέρει στην επιχείρηση καταγραφή, επεξεργασία και αποθήκευση της πληροφορίας από την στιγμή της εισόδου μιας αποθηκευτικής μονάδας μέχρι τη στιγμή της αποστολής της στον τελικό παραλήπτη και ταυτόχρονα υποστηρίζει όλες τις καθημερινές εργασίες και διαδικασίες μιας αποθήκης. Επίσης προσφέρει την ορθότερη αξιοποίηση των αποθηκευτικών χώρων, διότι το σύστημα επιλέγει αυτόματα την κατάλληλη αποθηκευτική θέση για κάθε κωδικό και παράλληλα δίνει την δυνατότητα διαχείρισης πολλαπλών αποθηκών την ίδια στιγμή.

Τα συστήματα αυτά μπορεί να αποτελούν μέρος του ενδοεπιχειρησιακού συστήματος σχεδιασμού (ERP) μιας εταιρείας ή και να είναι εντελώς αυτόνομες εφαρμογές. Υπάρχουν διάφοροι τύποι τέτοιων πληροφοριακών συστημάτων που προσαρμόζονται ανάλογα με τις απαιτήσεις και τα χαρακτηριστικά της κάθε αποθήκης. Υπάρχουν απλά συστήματα που παρέχουν πληροφόρηση μόνο για τη γενική διαχείριση μιας αποθήκης π.χ. για τις αποθηκευτικές θέσεις, αλλά και πιο εξελιγμένα που μπορεί να παρέχουν την παρακολούθηση και διαχείριση των λειτουργιών μέσω RFID ή «voice recognition».

Με την πάροδο των χρόνων, και λόγω των αυξημένων απαιτήσεων κατά την εξυπηρέτηση των πελατών, γίνεται αντιληπτό πόσο σημαντική είναι η απόκτηση ενός συστήματος διαχείρισης αποθήκης (WMS). Η αγορά τέτοιων λογισμικών προσφέρει πλέον μεγάλη ποικιλία από λύσεις, βασισμένες στις διαφορετικές απαιτήσεις της κάθε επιχείρησης και προσφέρει πολλές και διαφορετικές δυνατότητες για να γίνει η σωστή επιλογή. Παρόλα αυτά, το να επιλέξει μία εταιρεία το κατάλληλο σύστημα για

αυτήν δεν θεωρείται εύκολη υπόθεση, γιατί επηρεάζεται από πολλές παραμέτρους που θα πρέπει να εξεταστούν. Τα συστήματα WMS που κατέχουν οι αποθήκες και τα κέντρα διανομής αποτελούν βασικά στοιχεία της ροής των υλικών και των αγαθών σε όλη την εφοδιαστική λογική αλυσίδα, πράγμα που δείχνει την σημαντικότητα της επιλογής.

Ένα ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα αποθήκευσης θα πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένο ώστε να ειδοποιεί τα αρμόδια τμήματα σε περιπτώσεις που οι δείκτες αποτελεσματικότητας των αποθηκευτικών διεργασιών παρουσιάζουν πτωτικές τάσεις. Ακόμα αξιοσημείωτο θα πρέπει να είναι όταν παρουσιάζεται ανισορροπία μεταξύ της ανάθεσης και της τελικής εκτέλεσης των εργασιών αλλά και σε περιπτώσεις παραβίασης των αποθεμάτων ασφαλείας. Γενικά το κέρδος μιας εταιρείας με την εγκατάσταση τέτοιων συστημάτων μεταφράζεται στον υψηλό και λεπτομερή βαθμό πληροφόρησης σε σχέση με τα κρίσιμα καθημερινά ερωτήματα που μπορεί να προκύψουν που, πώς ποιος, για ποιο χρονικό διάστημα κλπ.

Οι σύγχρονες επιχειρήσεις οφείλουν να συνειδητοποιήσουν τα οφέλη που προσφέρει ένα ολοκληρωμένο σύστημα αποθήκης (WMS) και να επενδύσουν σε μία τέτοια ευκαιρία ανάπτυξης.

Συμπερασματικά οι στόχοι των συστημάτων WMS περιλαμβάνουν:

- Ελαχιστοποίηση των λαθών που γίνονται όταν εκπληρώνεται μια παραγγελία με τον προσδιορισμό ταυτότητας στα προϊόντα και τον συνεχή υπολογισμό τους.
- Αποστολή και παραλαβή σημαντικών πληροφοριών για τον πελάτη ή την αποθήκη με τον ελάχιστο δυνατό χρόνο υλοποίησης μέσω ηλεκτρονικής μεταβίβασης.
- Την αύξηση της παραγωγικότητας του προσωπικού με την διαχείριση και τη θέσπιση προτεραιοτήτων στις εργασίες.
- Τη μεγιστοποίηση της χρηστικότητας του χώρου επιλέγοντας τον κατάλληλο χώρο αποθήκευσης.
- Την μείωση του καταλόγου αποθεμάτων και τη διαχείριση αναγκών μέσω της συνεχής ροής πληροφορίας

3.1.1 Τα οφέλη ενός συστήματος WMS σε μία επιχείρηση

Η απόφαση λοιπόν μιας εταιρείας για να χρησιμοποιήσει και να αγοράσει ένα αυτοματοποιημένο σύστημα διαχείρισης αποθηκευτικών λειτουργιών, θα πρέπει να στηρίζεται στην αξιολόγηση ορισμένων βασικών χαρακτηριστικών, απαραίτητων για την σχεδίαση ανάπτυξης και λειτουργίας ενός τέτοιου συστήματος. Κατά την ομαδοποίηση αυτών των χαρακτηριστικών διαπιστώνεται πως έχουν άμεση σχέση με την ανάλυση πληροφοριών, την διαχείριση της εργασίας και την ανάλυση των λειτουργιών υποστήριξης.

Η εγκατάσταση ενός συστήματος WMS σε μία εταιρεία εξυπηρετεί την διαχείριση πολύπλοκων δομών της αποθήκης. Δίνει την δυνατότητα διαχείρισης της αποθήκης σωστά και άμεσα, σε διακριτούς τύπους και περιοχές αποθήκευσης μέσα

στον ίδιο φυσικό χώρο, παρέχοντας αναφορές για κάθε κίνηση που πραγματοποιείται σε αυτήν, μέσω έκδοσης μηχανογραφημένων παραστατικών. Η παρακολούθηση των αποθεμάτων πραγματοποιείται με βάση τα χαρακτηριστικά των προϊόντων σε κάθε διαδικασία της αποθήκης. Με αυτόν τον τρόπο γίνεται αντιληπτό πως ένα σύστημα προσφέρει κάλυψη και πληροφόρηση κατά την διάρκεια ζωής ενός εμπορεύματος μέσα στην αποθήκη, από την παραλαβή του έως και την εξαγωγή του από αυτή. Επιπλέον παρέχει άμεση πληροφόρηση σε πραγματικό χρόνο για το που βρίσκεται κάθε κωδικός και σε ποιον αποθηκευτικό χώρο.

Πρόκειται για μία εφαρμογή λογισμικού που επιτρέπει την παρακολούθηση του επιπέδου των αποθεμάτων της επιχείρησης και την τοποθέτηση τους στις σωστές θέσεις εντός των αποθηκευτικών εγκαταστάσεων. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται ο υψηλός βαθμός εκμετάλλευσης του διαθέσιμου αποθηκευτικού χώρου και ταυτόχρονα μειώνεται η πιθανότητα εμφάνισης ελλείψεων, αφού παρέχεται πλήρη εποπτεία του αποθέματος με άμεση ενημέρωση μέσω αναφορών, σε περίπτωση που το απόθεμα πέσει κάτω από τα επιτρεπτά επίπεδα. Εκτός από αυτό σημαντικό όφελος παρατηρείται και κατά την διαδικασία διεκπεραίωσης των παραγγελιών, καθώς συμβάλει στην μείωση των λαθών κατά την συλλογή, αφού ορίζονται κωδικοποιημένες ετικέτες σε κάθε προϊόν ώστε να τακτοποιούνται άμεσα κατά την διακίνηση τους. Επίσης δίνει την δυνατότητα μέτρησης της παραγωγικότητας των εργαζομένων, με αυτόν τον τρόπο κατά την εκτέλεση των παραγγελιών επιτυγχάνεται η καλύτερη αξιοποίηση του κάθε εργαζόμενου στο κατάλληλο στάδιο, αλλά και η μείωση του χρόνου που απαιτούνται κατά τα στάδια συλλογής, διαλογής, συσκευασίας, δρομολόγησης και φόρτωσης των προϊόντων.

Ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης αποθηκών διαχειρίζεται ακριβείς και έγκυρες πληροφορίες που επιτρέπουν στην επιχείρηση να επιτύχει στόχους όπως ελαχιστοποίηση αποθεμάτων, βελτίωση δρομολόγησης παραγγελιών με σημαντική μείωση του κόστους και των διαδικασιών που απαιτούνται για την δρομολόγηση των παραγγελιών καθώς και καλύτερη διαχείριση του διαθέσιμου στόλου, βελτίωση της εξυπηρέτηση πελατών, μέσω της άμεσης πληροφόρησης που παρέχει, κ.ά. Αυτοί οι στόχοι μπορούν να επιτευχθούν αφενός αυξάνοντας την αποδοτικότητα του εξοπλισμού που διαθέτει μία αποθήκη και αφετέρου τη διαθεσιμότητα του αποθηκευτικού χώρου. Επίσης ένα τέτοιο πληροφοριακό σύστημα επιτρέπει σε μία επιχείρηση να λαμβάνει αποφάσεις σχετικά με θέματα που αφορούν και τα τρία επίπεδα μιας επιχείρησης το λειτουργικό, το τακτικό και το στρατηγικό όπως αναφέρονται παρακάτω:

- Λειτουργικό επίπεδο: καθημερινά θέματα που αφορούν την διαχείριση των παραγγελιών, την κωδικοποίηση και την διαχείριση των προϊόντων και αποθεμάτων, όπως εποπτεία στις κινήσεις αποθέματος, ιστορικότητα κινήσεων, ιχνηλασιμότητα των προϊόντων και ακριβής καταμέτρηση του αποθέματος κ.ά.
- Τακτικό επίπεδο: θέματα που αφορούν την χωροθέτηση και χωροταξία της αποθήκης, την πρόβλεψη ζήτησης, την επιλογή τρόπου αποθήκευσης, την διαχείριση αποθέματος με βάση την στρατηγική που έχει τεθεί (FIFO, LIFO) κ.ά.

- Στρατηγικό επίπεδο: θέματα που αφορούν την επιλογή ανάθεσης σε τρίτους (3PL), διείσδυση σε νέες αγορές, προσδιορισμός αριθμού και θέσης αποθηκών κ.ά.

Στην συνέχεια εξετάζοντας τα καθαρά κόστη που έχει μία επιχείρηση, παρατηρείται πως με την χρήση πληροφορικού συστήματος μπορεί να επιτευχθούν σημαντικές μειώσεις σε αυτά όπως:

- ✓ Ενδεχόμενη μείωση των αποθεμάτων κατά 10%, καθώς προσφέρουν ακρίβεια και ευελιξία στην διαχείριση αποθεμάτων.
- ✓ Πιθανή μείωση του κόστους μεταφοράς των προϊόντων εντός της επιχείρησης κατά 35%, καθώς πλέον διατίθενται λιγότερα αποθέματα για τακτοποίηση και περισσότερος ελεύθερος χώρος για αποθήκευση.
- ✓ Μείωση του κόστους απόκτησης αποθεμάτων κατά 8%, εφόσον η εφαρμογή ενός συστήματος WMS κατευθύνει την επιχείρηση σε πολιτικές «just in time».
- ✓ Μείωση του κόστους μεταφοράς των προϊόντων προς τους πελάτες καθώς με την χρήση αυτοματοποιημένων αποθηκευτικών συστημάτων μειώνονται τα λάθη κατά την συλλογή και αποστολή των παραγγελιών.
- ✓ Μείωση του κόστους αποθήκευσης και διανομής καθώς και την ταυτόχρονη βελτίωση του επιπέδου εξυπηρέτησης των πελατών της επιχείρησης, σαν αποτέλεσμα του ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος που παρέχει η εφαρμογή του συστήματος.
- ✓ Μείωση των επιστροφών και του υψηλού κόστους διαχείρισης τους, μέσω της ελαχιστοποίησης των λαθών που πετυχαίνεται κατά τις διαδικασίες συλλογής, συσκευασίας και φόρτωσης.

Συμπερασματικά από ότι αναφέρθηκε παραπάνω, αναφέρονται συνοπτικά τα κυριότερα οφέλη από την εφαρμογή ενός πληροφοριακού συστήματος διαχείρισης αποθηκών:

- i. Αύξηση της ανταγωνιστικότητας της επιχείρησης και κατ' επέκταση της κερδοφορίας της.
- ii. Αυτόματο προγραμματισμό διαδικασιών που θα βελτιστοποιήσουν και θα αυτοματοποιήσουν τον τρόπο λειτουργίας της αποθήκης.
- iii. Αύξηση της παραγωγικότητας των εργαζομένων λόγω της μείωσης του χρόνου που απαιτείται για την εκτέλεση των διαδικασιών της αποθήκης όπως της παραλαβής και τοποθέτησης των προϊόντων στα αποθηκευτικά συστήματα.
- iv. Ακριβής επίγνωση του αποθέματος κάθε χρονική στιγμή (real time). Αυτό εκτός από την γνώση όσον αφορά τις ποσότητες ανά είδος, παρέχει γνώση και για τις ποσότητες ανά συσκευασία, παρτίδα, χρώμα, ημερομηνία λήξης, μέγεθος και γενικά κάθε χαρακτηριστικό αποθέματος που έχει ορισθεί.
- v. Αυτοματοποίηση της ανάκλησης παρτίδων μέσω ειδικών λειτουργιών παρακολούθησης της ιχνηλασιμότητας κατά την παραλαβή των προϊόντων από τους προμηθευτές (upstream traceability), την παραγωγή/μεταποίηση τους

- (internal lot genealogy & traceability) καθώς και κατά την αποστολή τους στα σημεία παράδοσης (downstream traceability).
- vi. Παρακολούθηση των θέσεων αποθήκευσης όπου είναι τοποθετημένος κάθε κωδικός αποθέματος και η αντίστοιχη ποσότητα.
 - vii. Ελαχιστοποίηση του χρόνου παραμονής αποθέματος με συγκεκριμένη παρτίδα και ημερομηνία λήξης. Αυτό επιτυγχάνεται με την αυτοματοποίηση της ανακύκλωσης του αποθέματος με βάση όλες τις γνωστές πολιτικές όπως FIFO, LIFO κλπ.
 - viii. Μείωση λαθών που μπορεί να πραγματοποιηθούν κατά την διεκπεραίωση των παραγγελιών με τον προσδιορισμό ταυτότητας στα εμπορεύματα και τον συνεχή υπολογισμό τους.
 - ix. Μείωση των σφαλμάτων που καταγράφονται στις παραλαβές αλλά και στις αποστολές των εμπορευμάτων. Ένα σύγχρονο WMS δίνει την δυνατότητα άμεσης επαλήθευσης και ενημέρωσης της βάσης δεδομένων μέσω της πολλαπλούς εισαγωγής πληροφοριών
 - x. Άμεση ενημέρωση, αποστολή και λήψη σημαντικών πληροφοριών για τον πελάτη ή την αποθήκη αντίστοιχα στον ελάχιστο δυνατό χρόνο υλοποίησης μέσω ηλεκτρονικής μεταβίβασης.
 - xi. Επίγνωση της εξέλιξης των διαδικασιών που εκτελούνται μέσα στην αποθήκη ή τον χώρο παραγωγής σε πραγματικό χρόνο. Η γνώση αυτή παρέχει την δυνατότητα στην επιχείρηση, άμεσης λήψης αποφάσεων όπως π.χ. διακοπή μίας διαδικασίας, επιτάχυνση κάποιων κρίσιμων εργασιών μέσω κατάλληλης ανακατανομής των ανθρώπινων και άλλων πόρων, καθώς και έγκυρης ενημέρωσης των πελατών και συνεργατών της επιχείρησης για την εξέλιξη της εργασίας που τους αφορά ή ενδιαφέρει.
 - xii. Έγκυρη και άμεση ενημέρωση για την λήψη αποφάσεων σε κάθε στάδιο της επιχείρησης μέσω της δυνατότητας παροχής πλήθους αναφορών (reports) και δεικτών απόδοσης (KPIs) καθώς και εργαλείων εύκολης συντήρησης τους και δημιουργίας νέων από τους πιθανούς χρήστες.
 - xiii. Διατήρηση και εξασφάλιση του επιθυμητού επιπέδου εξυπηρέτησης των πελατών της επιχείρησης με το μικρότερο δυνατό κόστος αποθεμάτων, μέσω της σωστής πρόβλεψης ζήτησης, προγραμματισμού των αγορών και βελτιστοποιημένης αναπλήρωσης και κατανομής των αποθεμάτων στα διαφορετικά σημεία πώλησης.
 - xiv. Ενδυνάμωση της χρήσης αυτοματοποιημένων μηχανών εντός της αποθήκης (scanners, lift trucks κ.ά) που μειώνουν τόσο τον χρόνο όσο και το λειτουργικό κόστος
 - xv. Η ορθή καταχώρηση των δεδομένων μέσα από την ασύρματη επικοινωνία (εφαρμογές RF & bar code scanners).
 - xvi. Προγραμματισμός, εκτέλεση και παρακολούθηση των διαδικασιών ποιότητας (ISO) και ασφάλειας (HACCP) που μπορεί να κατέχει μία επιχείρηση, μέσω της δημιουργίας και διαχείρισης πλάνων ποιότητας και ασφάλειας, εντολών δοκιμών, δειγματοληπτικής πολιτικής, διαχείρισης διαδικασιών εσωτερικού και εξωτερικού ελέγχου, διαχείρισης παραπόνων πελατών και διορθωτικών ενεργειών.

xvii. Δυνατότητα διαχείρισης πολλαπλών αποθηκών από ένα WMS σύστημα.

3.2 Βασικές λειτουργίες ενός αποθηκευτικού συστήματος WMS

Ένα σύστημα διαχείρισης αποθηκών διαχειρίζεται το σύνολο των εργασιών που εκτελούνται σε μία αποθήκη ή σε ένα κέντρο διανομής. Ένα σύγχρονο πληροφοριακό σύστημα διαχείρισης αποθηκών θα πρέπει να καλύπτει όλες τις ανάγκες μίας σύγχρονης αποθήκης όπως η διαχείριση των εντολών αγοράς και αναμενόμενων παραλαβών από τους προμηθευτές-παραγωγή, η παραλαβή και ταυτοποίηση των ειδών και ο ποιοτικός έλεγχος τους, η τοποθέτηση στα αποθηκευτικά συστήματα, η απογραφή, η δέσμευση-αποδέσμευση αποθέματος για διάφορους λόγους, η διαχείριση επιστροφών και cross docking, η εναπόθεση, η ανατροφοδότηση των θέσεων συλλογής και τέλος η συλλογή, συσκευασία, φόρτωση, αποστολή και γενικά διεκπεραίωση των παραγγελιών. Για όλα τα παραπάνω τα περισσότερα συστήματα WMS συνδέονται με εργαλεία αυτόματης εισαγωγής δεδομένων barcodes, και με τεχνολογίες ραδιοσυχνότητας (RFID).

Η βασική λογική των συστημάτων αυτών είναι η σύνδεση των πληροφοριών που σχετίζονται με τους κωδικούς των ειδών, των θέσεων αποθήκευσης, των ποσοτήτων, των μονάδων μέτρησης και των μονάδων διακίνησης, καθώς και των παραγγελιών με σκοπό να καθορίσουν τον τρόπο και τον τόπο αποθήκευσης, τον τρόπο προετοιμασίας της παραγγελίας, το χρόνο και τον τρόπο φόρτωσης και γενικά να ευθυγραμμίσουν όλες τις δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα εντός της αποθήκης. Τα συστήματα WMS, μπορούν να διευκολύνουν την υποστήριξη ενός συστήματος ιχνηλασιμότητας των εμπορευμάτων την ώρα που θα μουν στην αποθήκη μέχρι των ώρα που θα παραδοθούν στον πελάτη.

Οι βασικές λειτουργίες ενός πληροφοριακού συστήματος ξεκινούν κατά την εισαγωγή των προϊόντων στην αποθήκη, δηλαδή στην διαδικασία της παραλαβής. Μετά τον έλεγχο και την ταυτοποίηση των παραληφθέντων αγαθών, εκτυπώνονται ετικέτες barcode, που ακολουθούν την κάθε μονάδα αποθήκευσης (SKU) σε όλη την διάρκεια ζωής της μέσα στην αποθήκη. Έτσι το πληροφοριακό σύστημα συνεχίζει να διαχειρίζεται εργασίες όπως η επιλογή της κατάλληλης θέσης, την διαχείριση του αποθέματος, την περισυλλογή των προϊόντων, τις διαδικασίες συσκευασίας, την δρομολόγηση των προϊόντων μιας παραγγελίας ακόμα και την διαχείριση του ανθρώπινου δυναμικού μιας αποθήκης.

Αναλυτικά οι βασικές λειτουργίες των πληροφοριακών συστημάτων αποθήκευσης (WMS):

1. Διαχείριση παραλαβής:

Ένα σύστημα WMS αξιοποιεί τις διαθέσιμες πληροφορίες που αφορούν στην εισαγωγή εμπορευμάτων στην αποθήκη ώστε να εκτελεστεί ο προγραμματισμός των εργασιών παραλαβής. Τέτοιες πληροφορίες λαμβάνονται από τα έντυπα μεταφοράς που κατέχει κάθε εμπόρευμα που μεταφέρεται όπως οι εντολές αγοράς, τα δελτία αποστολής, οι φορτωτικές, τα έντυπα διεθνούς μεταφοράς (CMR) κ.ά. Τα

πληροφοριακά συστήματα αποθήκευσης δίνουν την δυνατότητα η μετάδοση των πληροφοριών αυτών να γίνει χωρίς της χρήση έντυπων μέσων αφού λαμβάνουν τα στοιχεία σε ηλεκτρονική μορφή, χτίζοντας γέφυρες με τα αντίστοιχα συστήματα των προμηθευτών. Με αυτόν τον τρόπο δημιουργούνται πεδία που διευκολύνουν την διαδικασία παραλαβής, αφού παρέχουν άμεση πληροφόρηση σχετικά με τις αναμενόμενες παραλαβές σε είδη και ποσότητες καθώς και τους αναμενόμενους χρόνους άφιξης. Επίσης παρέχουν την δυνατότητα άμεσης καταχώρησης τυχών αποκλίσεων που προκύπτουν στην καταμέτρηση των εμπορευμάτων με ταυτόχρονη ενημέρωση των εμπλεκομένων.

2. Τοποθέτηση στην αποθήκη (put away):

Κατά την διαδικασία αυτή δίνεται η δυνατότητα στον αποθηκάριο να επιλέξει την κατάλληλη θέση αποθήκευσης για κάθε είδος το οποίο εισέρχεται στην αποθήκη, αξιοποιώντας έτσι με τον καλύτερο δυνατό τρόπο τον διαθέσιμο αποθηκευτικό χώρο. Το σύστημα παρόλα αυτά προτείνει εναλλακτικές βέλτιστες θέσεις. Σε συνδυασμό με τη χρήση της τεχνολογίας barcode, κατευθύνουν τους εργαζόμενους να τοποθετήσουν τα εμπορεύματα στη σωστή θέση στο μικρότερο δυνατό χρόνο, ενημερώνοντας ταυτόχρονα τη βάση του συστήματος σχετικά με τη θέση του κάθε κωδικού και τις ποσότητες, τους αριθμούς παρτίδας, τις ημερομηνίες λήξης και άλλες πληροφορίες που απαιτούνται ανά θέση αποθήκευσης.

3. Διαδικασία διεκπεραίωσης παραγγελιών:

Κατά την διαδικασία διεκπεραίωσης των παραγγελιών ένα σύστημα WMS συμβάλει στην διαδικασία περισυλλογής και προετοιμασίας της παραγγελίας (picking) αφού παρέχει την πληροφόρηση στον εργαζόμενο για το ποιο προϊόν θα πάρει, από πού θα το πάρει και σε ποια ποσότητα αλλά και που θα το τοποθετήσει. Ένα πληροφοριακό σύστημα χρησιμοποιώντας ειδικούς αλγορίθμους βελτιώνει την διαδικασία παραγγελιών αφού μπορεί να καθορίσει τις συντομότερες διαδρομές κατά την συλλογή προϊόντων, επιλέγει την συλλογή προϊόντων βάση των πολιτικών αποθήκευσης που έχουν τεθεί, (π.χ. κατά την FIFO να επιλέγεται κατά την συλλογή ότι μπήκες πρώτο να βγαίνει και πρώτο) αλλά επίσης να αποτρέπει και την συλλογή άλλων προϊόντων τα οποία είναι δεσμευμένα για λόγους ακαταλληλότητας. Επίσης ένα τέτοιο σύστημα με την χρήση ειδικών αλγορίθμων κατασκευάζει τις λίστες συλλογής (picking list), με τα οποία πραγματοποιείται η διαδικασία συλλογής. Το σύστημα δίνει την δυνατότητα επιλογής κατά την δημιουργία των λιστών συγκεντρωτικά ή ανά παραγγελία, ανάλογα με την στρατηγική διαχείρισης που έχει επιλεγεί.

4. Διαδικασία αποστολής:

Σε αυτή τη διαδικασία πραγματοποιείται βελτιστοποίηση στον προγραμματισμό των αποστολών αφού προσφέρει την δυνατότητα καθορισμού του χώρο φόρτωσης για κάθε παραγγελία και ομαδοποίησης των παραγγελιών ανά προορισμό. Επίσης κατά το στάδιο αυτό ένα πληροφοριακό σύστημα έχει την δυνατότητα για διαχείριση εντολών παράδοσης, έκδοση δελτίων αποστολής, εκτύπωση ετικετών ανά πελάτη καθώς και αποπαλετοποίηση ειδών, επιβεβαίωση και έλεγχο παραγγελιών.

5. Καταμέτρηση αποθέματος – απογραφή:

Η διαδικασία απογραφής και καταμέτρησης του αποθέματος μιας αποθήκης οποιαδήποτε στιγμή, είναι αναμφισβήτητα ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα της χρήσης ενός συστήματος WMS σε μία αποθήκη. Ένα τέτοιο σύστημα δίνει την δυνατότητα στον χρήστη να γνωρίζει ανά πάσα στιγμή σε ποια θέση της αποθήκης και σε τι ποσότητα βρίσκεται κάθε κωδικός, καθώς επίσης και άλλες επιπρόσθετες πληροφορίες όπως την ημερομηνία παραλαβής/παραγωγής/λήξης, τον αριθμό παρτίδας, τα χαρακτηριστικά του προϊόντος κ.ά. Με αυτόν τον τρόπο γίνεται αντιληπτό πόσο συμβάλει ένα πληροφοριακό σύστημα αποθήκης στην διευκόλυνση της διεξαγωγής απογραφών και περιοδικών ελέγχων σε κωδικούς ή σε κατηγορίες κωδικών που κατέχουν κοινά χαρακτηριστικά.

6. Διαχείριση κωδικών – προϊόντων:

Κάθε κωδικός κατά την διάρκεια ζωής του στο χώρο μιας αποθήκης βρίσκεται σε διάφορες διαδικασίες και καταστάσεις κάθε χρονική στιγμή. Ένας κωδικός μπορεί να χαρακτηριστεί εμπορεύσιμος ή μη, μπορεί να είναι ακατάλληλος ή προς καταστροφή, να έχει δεσμευτεί από έναν συγκεκριμένο πελάτη και να μην είναι εμπορεύσιμος, ή ακόμα να βρίσκεται σε κατάσταση επιστροφής προς τον προμηθευτή ή να είναι και επιστρεφόμενος. Όλες αυτές οι καταστάσεις και ακόμα περισσότερες που μπορεί να χαρακτηρίζουν μία ομάδα κωδικών ή προϊόντων είναι εύκολα διαχειρίσιμες με την χρήση ενός συστήματος WMS, το οποίο παρέχει την άμεση παρακολούθηση των κωδικών που βρίσκονται στην κάθε κατάσταση αλλά και την διευκόλυνση της μετάβασης από την μία κατάσταση στην άλλη.

7. Δείκτες αποδοτικότητας:

Ένα σημαντικό τμήμα λειτουργίας ενός ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος αποθήκης, το οποίο εκτιμάται και χρησιμοποιείται ιδιαίτερα από τα διοικητικά στελέχη είναι το τμήμα δεικτών και στατιστικών απόδοσης της αποθήκης. Ένα σύστημα WMS προσφέρει την δυνατότητα εξαγωγής πληροφοριών σχετικά με τις συλλεχθείσες ή παραλλειφθείσες ποσότητες ανά εργαζόμενο ή εργατοώρα, πληρότητα αποθηκευτικών χώρων, δείκτες κινήσεων και συναλλαγών, ποσοστά ολοκληρωμένων παραγγελιών, δείκτες απόδοσης εργαζομένων και εξοπλισμού κ.ά. Η συλλογή και μελέτη των παραπάνω πληροφοριών συνεπάγεται την μέγιστη αξιοποίηση του αποθηκευτικού χώρου αλλά και του ανθρώπινου δυναμικού και εξοπλισμού με αποτέλεσμα την μείωση του κόστους και την γρήγορη και αποδοτική εκτέλεση των εργασιών σε μία αποθήκη.

3.3 Τύποι συστημάτων WMS

Ένα τυπικό σύστημα WMS μπορεί να καλύψει τις περισσότερες δραστηριότητες και ανάγκες μίας αποθήκης. Παρέχει πληροφόρηση αναγκαία για να καταφέρει μία επιχείρηση να διαχειριστεί και να ελέγξει την ροή των προϊόντων και των πληροφοριών της. Για αυτό το λόγο ένα WMS θα πρέπει να επικοινωνεί και με

άλλα πληροφοριακά συστήματα τόσο εντός της ίδιας της επιχείρησης όσο και με τα πληροφοριακά συστήματα των συνεργατών αυτής.

Πολλές φορές αυτά τα συστήματα όπως αναφέρθηκε και παραπάνω ενσωματώνονται στα συστήματα ERP. Παρόλα αυτά υπάρχει ξεκάθαρη διαφορά στη λειτουργικότητα μεταξύ του πεδίου δράσης ενός συστήματος WMS και ενός ολοκληρωμένου συστήματος ERP. Ένα WMS χαρακτηρίζεται από βραχυπρόθεσμο προγραμματισμό, έλεγχο αποθεμάτων και κατά κύριο λόγο χρησιμοποιείται στις διαδικασίες αποθήκευση, στις δραστηριότητες cross docking και ελάχιστες φορές στην δραστηριότητα της μεταφοράς. Η ομοιότητα στην πληροφορία, στις απαιτήσεις για πιο λεπτομερή προγραμματισμό και έλεγχο ανάμεσα σε πολλές αποθήκες προκάλεσε και κέντρισε την ανάπτυξη των τυπικών συστημάτων WMS.

Όλο και περισσότερες εταιρείες τα τελευταία χρόνια επιλέγουν να οργανώσουν τις λειτουργίες ενός συστήματος WMS με βάση τις δικές τους προσαρμοσμένες λειτουργίες αποθήκευσης, από το να επιλέξουν ένα έτοιμο και τυπικό πληροφοριακό σύστημα αποθήκης. Πολλά από αυτά τα συστήματα WMS αλλάζουν καθώς προέρχονται από ένα φτιαγμένο κατά παραγγελία σύστημα για μια συγκεκριμένη αποθήκη στην οποία όλο και περισσότερα χαρακτηριστικά προστίθεται για να συναντήσει με το πέρασμα του χρόνου τις ανάγκες άλλων αποθηκών. Η αγορά των τυπικών συστημάτων WMS είναι ακόμη καινούρια και δεν έχει ωριμάσει.

Κανείς μπορεί να διαχωρίσει τα συστήματα WMS σε τρεις τύπους, ανάλογα με τις παροχές και τις λειτουργίες που προσφέρουν, όπως αναφέρονται παρακάτω: [1]

- **Basic WNSs:** Σε αυτή την κατηγορία τα συστήματα WMS επιλέγονται γιατί υποστηρίζουν κατά κύριο λόγο έλεγχο αποθέματος και τοποθέτηση των προϊόντων στις κατάλληλες θέσεις. Η απαιτούμενη πληροφορία διαχείρισης της αποθήκης δεν είναι περίπλοκη αλλά απλή, και εστιάζει κυρίως στην αποθήκευση. Συνήθως τα συστήματα αυτά βρίσκουν την εφαρμογή τους σε μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις όπου το εύρος και η ποσότητα των κωδικών είναι σχετικά περιορισμένη. Σε αυτή την περίπτωση χρησιμοποιούνται συσκευές σάρωσης όπου τα προϊόντα αναγνωρίζονται αυτόματα. Έτσι κατά την διαδικασία παραλαβής το σύστημα προσφέρει την δυνατότητα επιλογής της κατάλληλης θέσης αποθήκευσης των παρεληφθέντων προϊόντων και αυτόματα καταχωρεί την σχετική πληροφορία. Κατά την διαδικασία της συλλογής και προετοιμασίας της παραγγελίας οι οδηγίες αποθήκευσης παράγονται από το σύστημα και προβάλλονται στις συσκευές σάρωσης-RF τερματικά.
- **Advanced WMSs:** Η διαφορά ενός τέτοιου συστήματος με το παραπάνω είναι ότι παρέχει εκτός από λειτουργικότητα και ικανότητα προγραμματισμού της κατανομής των διαθέσιμων πόρων και δραστηριοτήτων ώστε να επιτευχθεί συγχρονισμός της ροής των προϊόντων στην αποθήκη. Ένα σύστημα WMS αυτού του τύπου, εστιάζει στην παραγωγή, στην αποθήκευση και στην ανάλυση της χωρητικότητας του αποθηκευτικού χώρου. Το συγκεκριμένο σύστημα συμβάλλει επιτυχώς στην κάθετη και οριζόντια επικοινωνία μεταξύ των διαφόρων τμημάτων της επιχείρησης.
- **Complex WMSs:** Αυτός ο τύπος συστημάτων WMS μπορεί να διαχειρίζεται μία αποθήκη ή μία ομάδα αποθηκών. Σε ένα τέτοιο σύστημα διατίθεται πληροφορία σχετικά με το πού βρίσκεται κάθε προϊόν (tracking & tracing), που κατευθύνεται και

γιατί (planning execution control). Σε μία αποθήκη με σκοπό την βέλτιστη λειτουργία των διαδικασιών χρησιμοποιούνται διαφορετικές πολύπλοκες στρατηγικές αποθήκευσης, στρατηγικές ανεφοδιασμού και προετοιμασίας παραγγελιών. Ένα complex WMS είναι ικανό να αλληλοεπιδράσει με όλες αυτές τις διαφορετικές στρατηγικές αλλά και με τα είδη διαφορετικών τεχνικών συστημάτων που υιοθετούν (AS/RS, sorter, AGV, RF, robots και συστήματα συλλογής πληροφοριών). Επιπλέον, ένα σύστημα τέτοιου τύπου προσφέρει επιπρόσθετη λειτουργικότητα και βελτίωση των λειτουργιών της αποθήκης ως σύνολο, έναντι των δύο παραπάνω, σχετικά με τον προγραμματισμό μεταφοράς, προγραμματισμό dock door, value added logistics planning κ.ά..

3.4 Τομείς της αγοράς που απευθύνονται τα πληροφοριακά συστήματα αποθήκης (WMS)

Ο ένας από τους τομείς της αγοράς που η χρήση ενός αυτοματοποιημένου συστήματος είναι αναγκαία και απαραίτητη είναι ο κλάδος των επιχειρήσεων που αποθηκεύουν, διανέμουν και μεταφέρουν σε τρίτους (3PL). Στην σύγχρονη εποχή δεν υπάρχει επιχείρηση παροχής υπηρεσιών σε τρίτους που να μην διαθέτει πληροφοριακό σύστημα αποθήκευσης, αφού για αυτές αυτό αποτελεί το κυριότερο εργαλείο της εργασίας. Οι ανάγκες τους κυμαίνονται από την αποτελεσματική υποστήριξη μεγάλης ποικιλίας προϊόντων, πολλών εταιρειών-αποθετών στον ίδιο ή και άλλο αποθηκευτικό χώρο, τον συνδυασμό αποθήκευσης και μεταφοράς με ιδιόμορφες ανάγκες χειρισμού της εναπόθεσης μέχρι την πολύπλοκη συνδυασμένη τιμολόγηση αποθήκευσης και μεταφοράς και τέλος την ολοκληρωμένη και ταυτόχρονη διασύνδεση με όλα τα αντίστοιχα συστήματα των αποθετών. Όλα τα παραπάνω επιτυγχάνονται απλά με την εφαρμογή ενός συστήματος WMS.

Ένας άλλος τομείς της αγοράς που η χρήση πληροφοριακών συστημάτων έχει εφαρμογή είναι αυτός της εμπορίας και διανομής αγαθών. Ένα πληροφοριακό σύστημα προσφέρει βελτιστοποίηση του κυκλώματος αποθήκευσης και διανομής, σε συνδυασμό με ειδικές λύσεις για την διαχείριση των αποθηκών, την ιχνηλασιμότητα, την πρόβλεψη ζήτησης και τον προγραμματισμό των αγορών τους και τέλος την παραγγελιοληψία/merchandizing και τιμολόγησης επί αυτοκινήτου. Τέτοιες επιχειρήσεις μπορεί να δραστηριοποιούνται σε διάφορους κλάδους όπως στον κλάδο των τροφίμων-ποτών, φαρμάκων, επίπλου, δομικά υλικά, ανταλλακτικά αυτοκινήτων, είδη ένδυσης και υπόδησης, κ.ά.

Η βιομηχανία είναι ένας κλάδος παρουσιάζει αυξημένες απαιτήσεις και αναζητά λύσεις που πέραν των έτοιμων προϊόντων πρέπει να καλύπτουν και τις ιδιαιτερότητες των πρώτων υλών, των υλικών συσκευασίας και των ημι-έτοιμων, να βελτιστοποιούν την ροή των προϊόντων από και προς τους χώρους παραγωγής, να αυτοματοποιούν τον ποιοτικό έλεγχο και τέλος να παρακολουθούν τις παρτίδες, τις αναλώσεις και την φύρα. Για όλα αυτά ένα πληροφοριακό σύστημα αποθήκης

αποτελεί μία ολοκληρωμένη, ρεαλιστική και σύγχρονη λύσης για τις επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στον κλάδο αυτό.

Τέλος στον κλάδο του λιανεμπορίου με τον αυξημένο ανταγωνισμό η χρήση πληροφοριακών συστημάτων προσφέρει λύσεις στην διαχείριση αποθηκών και αποθεμάτων εξασφαλίζοντας ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Ένα σύστημα διαχειρίζεται αποτελεσματικά και βελτιστοποιεί τις λειτουργίες των αποθηκών με τους δεκάδες χιλιάδες ενεργούς κωδικούς, την πληθώρα των οικογενειών και υποκατηγοριών, τις ιδιαιτερότητες του κάθε είδους και τέλος το περίπλοκο cross docking στις περιπτώσεις ευπαθών προϊόντων όπως φρέσκα λαχανικά και φρούτα, κατεψυγμένα, γαλακτοκομικά κ.ά. Κανείς μπορεί να αναλογιστεί την συνεισφορά ενός τέτοιου συστήματος στην λειτουργία και στις διαδικασίες μιας εταιρείας που δραστηριοποιείται στον κλάδο, αν σε όλα τα παραπάνω συμπεριλάβει και την δυνατότητα που προσφέρει στην παρακολούθηση της πρόβλεψης ζήτησης, τον προγραμματισμό αγορών και την βελτιστοποίηση αναπλήρωσης και κατανομής των αποθεμάτων σε διάφορους αποθηκευτικού χώρους και καταστήματα, για την επίτευξη του επιθυμητού επιπέδου εξυπηρέτησης των πελατών και καταστημάτων, με το μικρότερο δυνατό κόστος αποθεμάτων.

4 Κεφάλαιο 4 – Στρατηγικός Σχεδιασμός στον τομέα Logistics

Όπως έχει αναφερθεί και σε προηγούμενο κεφάλαιο στον στρατηγικό σχεδιασμό των υποδομών logistics μία επιχείρηση λαμβάνει αποφάσεις σχετικά με θέματα που αφορούν τον αριθμό και την θέση των αποθηκευτικών της χώρων, καθώς και το μέγεθος αυτών αλλά και την απόφαση για την ανάθεση κάποιων διαδικασιών, όπως η αποθήκευση ή η διανομή των προϊόντων της σε τρίτους (outsourcing).

Ο στρατηγικός σχεδιασμός της αποθήκευσης των προϊόντων της επιχείρησης αποτελεί θεμέλιο της αποτελεσματικής οργάνωσης των αποθηκευτικών κέντρων σε όρους κόστους, χρόνου ή και ποιότητας. Η οργάνωση περιλαμβάνει τη λειτουργία των αποθηκευτικών κέντρων και τον έλεγχο της αποτελεσματικότητας των εργασιών εντός αυτών, με στόχο τη συνεχή αναπροσαρμογή στις νέες ανάγκες που παρουσιάζει η αγορά και τη σχετική πολιτική εξυπηρέτησης των πελατών. Μία επιχείρηση για τον σχεδιασμό και την οργάνωση των αποθηκών της λοιπόν, ακολουθεί μία συγκεκριμένη ιεραρχία που αντιστοιχεί σε διαφορετικό χρονικό ορίζοντα η κάθε μία. Τα επίπεδα λοιπόν κατά την απόφαση σχεδιασμού και οργάνωσης μία αποθήκης είναι τρία: στρατηγικό (strategic), τακτικό (tactical) και τέλος λειτουργικό (operational) επίπεδο.

Αναφορικά το τακτικό επίπεδο περιλαμβάνει θέματα που αφορούν περισσότερο την διαχείριση των υλικών και των προϊόντων προς αποθήκευση, όπως είναι η συσκευασία, τα μέσα μοναδοποίησης του φορτίου που θα χρησιμοποιηθούν, η κωδικοποίηση και η σήμανση των προϊόντων, τα συστήματα αποθήκευσης κ.ά. Από την άλλη πλευρά, το λειτουργικό επίπεδο περιλαμβάνει θέματα που αφορούν την καθημερινή ροή των εργασιών σε μία αποθήκη, όπως ο ποιοτικός έλεγχος των παραλαβών, η φόρτωση των φορτηγών, οι απογραφές, ο έλεγχος των παραστατικών, η διαχείριση των παραγγελιών κ.ά.

Παρόλα αυτά, πολλές φορές για την λήψη αποφάσεων φαίνεται τα πεδία να εμπλέκονται μεταξύ τους, και στην πράξη φαίνεται πως υπάρχουν θέματα που αφορούν δύο διαφορετικά επίπεδα αποφάσεων. Η απόφαση για το μέγεθος των αποθηκευτικών εγκαταστάσεων, φαίνεται να σχετίζεται με τον σχεδιασμό των προμηθειών, τη διαχείριση των αποθεμάτων και την πολιτική εξυπηρέτησης που έχει θεσπίσει η εκάστοτε εταιρία. Όλα αυτά τα κριτήρια ανήκουν στο στρατηγικό επίπεδο, παρόλα αυτά η απόφαση αυτή εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το αποθηκευτικό σύστημα που θα επιλεγεί, ένα κριτήριο που αναμφίβολα ανήκει στο τακτικό επίπεδο. Με αυτό το απλό παράδειγμα γίνεται αντιληπτό πως η επιλογή κατά τον σχεδιασμό της αποθήκης αφορά το στρατηγικό και τακτικό επίπεδο.

Επιπλέον η συλλογή των παραγγελιών και η καθημερινή δραστηριότητα που πραγματοποιείται σε μία αποθήκη (λειτουργικό επίπεδο), εξαρτώνται κατά κύριο λόγο από την επιλογή διαχείρισης τους (τακτικό επίπεδο). Με άλλα λόγια μία λειτουργική διαδικασία εξαρτάται από τις τακτικές αποφάσεις της επιχείρησης, αποφάσεις που αφορούν τον τρόπο οργάνωσης των παραγγελιών, το επιλεγμένο αποθηκευτικό σύστημα, την προτεραιότητα πελατών, την θέσπιση κανόνων σε περιπτώσεις μη διαθεσιμότητας αποθέματος κ.ά. Επομένως η οργάνωση της αποθήκης, σε ότι έχει να κάνει με τη λειτουργία και τον έλεγχο, αφορά το λειτουργικό και τακτικό επίπεδο.

4.1 Επιλογή Αποθηκευτικών Εγκαταστάσεων

Η επιλογή των αποθηκευτικών εγκαταστάσεων είναι ιδιαίτερα σημαντική για μία επιχείρηση καθώς αποσκοπούν στην εξυπηρέτηση της ζήτησης για συγκεκριμένες περιοχές. Η απόφαση για τον αριθμό των αποθηκευτικών κέντρων, που αντιστοιχούν σε συγκεκριμένες γεωγραφικές περιοχές, αποτελεί ένα σημαντικό στρατηγικό θέμα που εξαρτάται από τους εξής παράγοντες:

a. Το επιθυμητό επίπεδο εξυπηρέτησης των πελατών:

Η αύξηση των αποθηκευτικών εγκαταστάσεων για μία επιχείρηση συνεπάγεται με την μείωση των διανυόμενων αποστάσεων από τους πελάτες, αφού με αυτόν τον τρόπο μειώνεται η γεωγραφική περιοχή κάλυψης των παραγγελιών. Κάτι τέτοιο αυτόματα οδηγεί σε μείωση του χρόνου απόκρισης των παραγγελιών και σε βελτίωση του επιπέδου εξυπηρέτησης των πελατών. Αυτό φαίνεται να είναι πολύ σημαντικό, ιδιαίτερα σε έκτακτες περιπτώσεις όπου οι παραγγελίες των πελατών θα πρέπει να εξυπηρετηθούν ταχύτατα και σε σύντομο χρονικό διάστημα, από ότι το σύνθηες. Τέτοιες καταστάσεις συνήθως προκύπτουν σε περιπτώσεις όπου καταστήματα μένουν χωρίς διαθέσιμο απόθεμα, εξαιτίας της μη αναμενόμενης αύξησης της ζήτησης, σε συνδυασμό με την συνεχώς αυξανόμενη τάση διατήρησης χαμηλού αποθέματος, για λόγους καλύτερης διαχείρισης της ρευστότητας τους, αφού αγοράζουν μικρότερες ποσότητες προϊόντων, με μεγαλύτερη συχνότητα.

Το επιθυμητό επίπεδο εξυπηρέτησης των πελατών σε όρους χρόνου, λαμβάνοντας φυσικά υπόψη και τις αντίστοιχες στρατηγικές που εφαρμόζουν οι ανταγωνιστές, αποτελεί έναν από τους βασικούς παράγοντες που επηρεάζουν άμεσα τη σχετική απόφαση στην επιλογή της τοποθεσίας. Αυτό διότι η αδυναμία εξυπηρέτησης των αναγκών του πελάτη στον απαιτούμενο χρόνο, προκαλεί χαμένες πωλήσεις, οι οποίες αν και είναι πολύ δύσκολο να υπολογιστούν με ακρίβεια, αντιπροσωπεύουν ένα σημαντικό μέρος του κόστους το οποίο θα πρέπει να ελαχιστοποιείται. Φυσικά, πρέπει να εξεταστεί από πού προκύπτουν οι χαμένες αυτές πωλήσεις, διότι ναι μεν μπορεί να οφείλονται στη χαμηλή εξυπηρέτηση των πελατών λόγω μη διαθεσιμότητας προϊόντων π.χ. ελλιπής σχεδιασμός προμηθειών, αλλά είναι πιθανόν να σχετίζονται με την αναποτελεσματική οργάνωση των αποθηκευτικών κέντρων (αργές διαδικασίες με λάθη) αλλά και σε άλλους λόγους που δεν έχουν να κάνουν με τις φυσικές αποστάσεις επιχείρησης και πελατών.

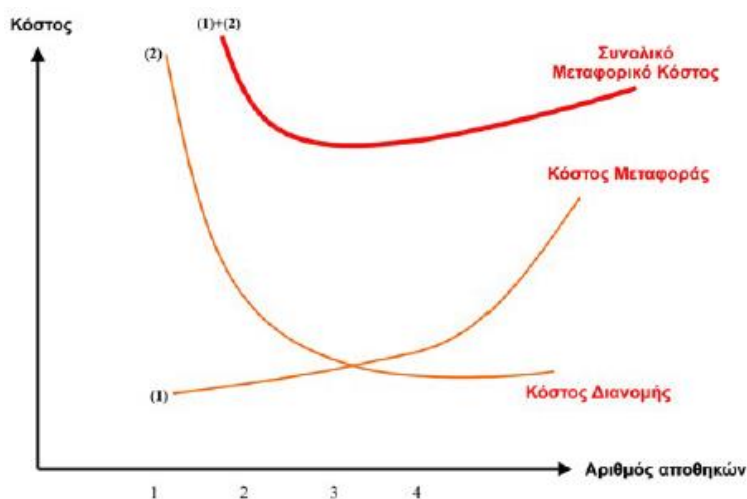
Κατά γενική ομολογία όμως, η αύξηση του αριθμού των αποθηκευτικών εγκαταστάσεων, βελτιώνει το επίπεδο εξυπηρέτησης των πελατών σε χρόνους απόκρισης, μέσω της μείωσης των διανυόμενων αποστάσεων που αναγκάζονται να κάνουν οι πελάτες. Κάτι τέτοιο όπως είναι φυσικό παρέχει ένα ισχυρό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στην επιχείρηση έναντι των ανταγωνιστικών εταιριών.

b. Το συνολικό κόστος (συνολικό μεταφορικό και κόστος διαχείρισης αποθεμάτων)

Το συνολικό κόστος εφοδιαστικής αλυσίδας στοιχειοθετεί το συνολικό μεταφορικό κόστος και το κόστος διαχείρισης ή διατήρησης των αποθεμάτων. Η

σχέση του αριθμού των αποθηκών με τις επιμέρους παραμέτρους κόστους και το συνολικό κόστος διαμορφώνεται ως εξής:

Μεταφορικό κόστος: Αφορά το κόστος μεταφοράς από την παραγωγή έως τις αποθηκευτικές εγκαταστάσεις και το κόστος διανομής από τις αποθηκευτικές εγκαταστάσεις έως τους τελικούς παραλήπτες, πελάτες. Με την αύξηση των αποθηκευτικών εγκαταστάσεων οδηγούμαστε σε μείωση του κόστους διανομής, αφού με αυτόν τον τρόπο μειώνονται οι αποστάσεις μεταξύ αποθηκών και πελατών, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω. Από την άλλη πλευρά όμως, το μεταφορικό κόστος από την παραγωγή στις αποθηκευτικές εγκαταστάσεις αυξάνεται, αφού πλέον μεταφέρονται σε αυτά μικρότερες ποσότητες. Έτσι προκύπτει η καμπύλη του συνολικού μεταφορικού κόστους που φαίνεται στο Σχήμα 2, όπου απεικονίζονται και οι δύο καμπύλες κόστους όπως εξηγήθηκαν παραπάνω.



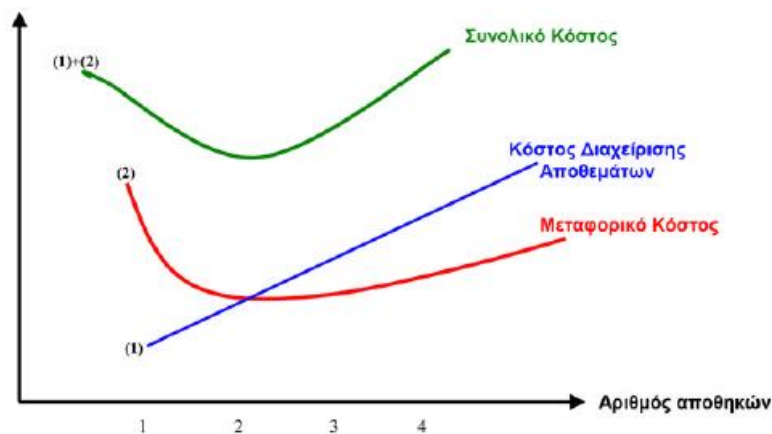
Σχήμα 2: Καμπύλη συνολικού μεταφορικού κόστους

Κόστος διαχείρισης ή διατήρησης αποθεμάτων: Αφορά τα κόστη αποθεμάτων, όπως είναι το κόστος κεφαλαίου, τα ασφάλιστρα, το κόστος απαξίωσης, το κόστος συντήρησης του εξοπλισμού κ.ά. Όλα τα παραπάνω κόστη μεταβάλλονται ανάλογα με τον όγκο των διακινούμενων προϊόντων και τα κόστη αποθήκευσης, όπως είναι τα λειτουργικά κόστη της αποθήκης (ρεύμα, νερό, τηλέφωνο, συντήρηση κλπ), το προσωπικό και το ενοίκιο του αποθηκευτικού χώρου ή το κόστος κεφαλαίου αν πρόκειται για ιδιόκτητη αποθήκη.

Τα τρέχοντα κόστη αποθεμάτων αυξάνονται με την αύξηση του αριθμού των αποθηκών, διότι οι επιχειρήσεις συνήθως διατηρούν ελάχιστο απόθεμα από όλα τα προϊόντα σε κάθε αποθήκη, με αποτέλεσμα να αυξάνεται το συνολικό απόθεμα που διατηρεί η επιχείρηση. Το ίδιο ισχύει και με τα τρέχοντα κόστη αποθήκευσης, τα οποία αυξάνονται με την αύξηση του αριθμού των αποθηκών καθώς αυξάνεται το συνολικό μέγεθος των αποθηκευτικών χώρων και συνεπαγόμενα τα αντίστοιχο λειτουργικό κόστος και το ενοίκιο.

Το συνολικό κόστος logistics απεικονίζεται στο Σχήμα 3. Όπως φαίνεται λοιπόν το κόστος αυτό μπορεί να προκύψει από το άθροισμα του κόστους διαχείρισης αποθεμάτων και του συνολικού κόστους μεταφοράς όπως αναλύθηκαν παραπάνω.

Οι περισσότερες επιχειρήσεις στις μέρες μας, στοχεύουν στην ελαχιστοποίηση του συνολικού κόστους μέσω της ανάλυσης όλων των παραγόντων που το διαμορφώνουν σε συνδυασμό με τη βέλτιστη δυνατή παροχή υπηρεσιών και προϊόντων στους πελάτες τους. Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να αναφερθεί πως στον συνολικό κόστος δεν υπολογίζεται το κόστος των χαμένων πωλήσεων το οποίο μειώνεται με την αύξηση του αριθμού των αποθηκών, εξαιτίας της μείωσης των χρόνων απόκρισης στους πελάτες.



Σχήμα 3: Καμπύλη συνολικού κόστους logistics

Σε αυτό το σημείο αξίζει να σημειωθεί πως οι περισσότερες επιχειρήσεις καθορίζουν την πολιτική εξυπηρέτησης που θα υιοθετήσουν προς τους πελάτες τους με βάση την συμπεριφορά της αγοράς, και στην συνέχεια υπολογίζουν το βέλτιστο αριθμό αποθηκών με γνώμονα το συνολικό κόστος logistics. Η τάση που επικρατεί παρόλα αυτά στις μέρες μας παγκοσμίως, είναι η κεντροποίηση των αποθηκευτικών εγκαταστάσεων. Οι επιχειρήσεις διαθέτουν πλέον λίγες και μεγάλες σε έκταση αποθηκευτικές εγκαταστάσεις, με σύγχρονα συστήματα πληροφορικής, με σκοπό την ταχεία και ακριβή ροή των υλικών και των πληροφοριών σε αυτές, αλλά και την αποτελεσματική διεκπεραίωση των διεργασιών μέσα σε αυτές. Επίσης σημαντικό ρόλο παίζει και η έγκαιρη και έγκυρη επικοινωνία της με τα υπόλοιπα τμήματα της επιχείρησης αλλά και με τους πελάτες και τους προμηθευτές της.

4.2 Γεωγραφική θέση των αποθηκευτικών εγκαταστάσεων

Η επιλογή της γεωγραφικής θέσης των αποθηκευτικών εγκαταστάσεων βασίζεται τόσο σε γενικά όσο και σε ειδικά κριτήρια.

4.2.1 Γενικά κριτήρια

Όσον αφορά τα γενικά κριτήρια σχετίζονται με τη θέση των μονάδων παραγωγής και των πελατών. Υπάρχουν δύο βασικά μοντέλα επιλογής θέσης όπως αναλύονται παρακάτω:

1) Πλησίον της αγοράς (πελατών)

Αυτό το μοντέλο έχει σκοπό την παροχή μικρών χρόνων ανταπόκρισης των παραγγελιών, γρήγορη προώθηση προϊόντων τα οποία είναι ευαίσθητα στον χρόνο και μείωση του μεταφορικού κόστους, εξαιτίας της μεταφοράς μεγαλύτερων ποσοτήτων από τις μονάδες παραγωγής. Σε τέτοιες περιπτώσεις οι αποθήκες κατέχουν όλο των όγκο των προϊόντων που μπορούν να διατεθούν προς πώληση, έτσι οι πελάτες μπορούν να προμηθευτούν ολόκληρες τις παραγγελίες τους. βιομηχανίες που χρησιμοποιούν αυτό το μοντέλο, συνήθως προέρχονται από τους κλάδους των προϊόντων διατροφής, χαρτικών, γυαλικών, επίπλων και χημικών.

2) Πλησίον των μονάδων παραγωγής

Αυτό το μοντέλο δεν παρέχει τόσο υψηλά επίπεδα εξυπηρέτησης όσο στην προηγούμενη περίπτωση όπου οι αποθηκευτικές εγκαταστάσεις βρίσκονται κοντά στους πελάτες. Σε αυτή την περίπτωση οι αποθήκες βρίσκονται κοντά στις πηγές τροφοδοσίας και συνήθως αποθηκεύουν μικρή γκάμα προϊόντων, τα οποία ζητούνται από σημαντικούς πελάτες ή παράγονται σε μεγάλες ποσότητες και χαρακτηρίζονται από ταχεία κίνηση. Βιομηχανίες που χρησιμοποιούν το μοντέλο αυτό προέρχονται από τους κλάδους του βαμβακιού, των ηλεκτρικών ειδών, οικιακών συσκευών και της ένδυσης.

4.2.2 Ειδικά κριτήρια

Τα ειδικά κριτήρια που λαμβάνει υπόψη της μία επιχείρηση στην επιλογή της θέσης των αποθηκευτικών της εγκαταστάσεων είναι τα ακόλουθα:

- Ποιότητα και ποικιλία παροχών μεταφοράς προϊόντων στην ευρύτερη περιοχή
- Απόσταση από σημαντικές οδικές αρτηρίες, σιδηροδρομικούς σταθμούς, λιμάνια και αεροδρόμια
- Συντελεστής δόμησης περιοχής
- Προσβασιμότητα οικοπέδου από φορτηγά, η διαμόρφωση του εξωτερικού χώρους θα πρέπει να επιτρέπει την κίνηση των φορτηγών οχημάτων
- Ασφαλής απόσταση από εργοστάσια χημικών
- Δυνατότητα τοποθέτησης σύγχρονης τηλεπικοινωνιακής υποδομής
- Τα σχέδια ανάπτυξης της περιοχής
- Προοπτική επέκτασης του χώρου

4.3 Μέγεθος και χωροταξία

Το μέγεθος των αποθηκευτικών εγκαταστάσεων αποτελεί ένα από τα πιο σημαντικά στρατηγικά θέματα που απασχολούν την διοίκηση μιας επιχείρησης. Η απόφαση αυτή είναι άμεσα συνδεδεμένη με σημαντικές παραμέτρους κόστους, όπως το κόστος γης ή τα λειτουργικά έξοδα, και καθορίζεται κυρίως από τους εξής παράγοντες:

- Γεωγραφική περιοχή κάλυψης

- Πολιτική αναπλήρωσης αποθεμάτων
- Αποθηκευτικά συστήματα
- Συντελεστής όγκου και περιορισμός ύψους κτηρίου
- Μέγεθος επιμέρους χώρων αποθηκευτικών εγκαταστάσεων

Πιο συγκεκριμένα:

Αρχικά η γεωγραφική περιοχή κάλυψης που εξυπηρετεί η αποθήκη αφορά στο μέγεθος της αγοράς, δηλαδή το πλήθος των πελατών και των παραγγελιών που θα εξυπηρετηθούν από αυτή. Αυτό είναι σημαντικό για να γίνει ο σωστός προγραμματισμός ώστε να καλυφθούν οι μελλοντικές ποσοτικές ανάγκες διακίνησης αγαθών από την επιχείρηση προς τους πελάτες. Για παράδειγμα, υπάρχουν κέντρα διανομής επιχειρήσεων που αποσκοπούν στην κάλυψη αναγκών πελατών που αντιστοιχούν σε μεγάλης έκτασης περιοχής π.χ. τα Βαλκάνια ή και κέντρα διανομής που στοχεύουν να καλύψουν μικρότερες περιοχές όπως π.χ. τη κεντρική και νότια Ελλάδα.

Στην συνέχεια ο σχεδιασμός της υποδομής logistics της επιχείρησης εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την πολιτική εξυπηρέτησης των πελατών, την πολιτική των αποθεμάτων και γενικότερα του σχεδιασμού των προμηθειών της επιχείρησης, σε μια δυναμική διαδικασία αλληλεξάρτησης. Πιο συγκεκριμένα, η πρόβλεψη της ζήτησης, αποτελεί τον βασικό άξονα του σχεδιασμού των προμηθειών και γενικά του ελέγχου και διαχείρισης του αποθέματος. Αυτό έχει αποδειχτεί βάσει ιστορικών δεδομένων ζήτησης και λοιπών παραγόντων όπως είναι ο ανταγωνισμός, η αγοραστική δύναμη των καταναλωτών, ο κύκλος ζωής και η εμπορική διάρκεια των προϊόντων ή ακόμα και η στρατηγική του marketing. Επίσης, λαμβάνοντας υπόψη το αναγκαίο επίπεδο διαθεσιμότητας των προϊόντων για τους πελάτες, καθορίζεται το ύψος των αποθεμάτων που θα διατηρήσει μία επιχείρηση. Ανάλογα με το αν τα αποθέματα είναι υψηλά ή χαμηλά, προκύπτουν οι αντίστοιχες ανάγκες σε μεγαλύτερους ή μικρότερους αποθηκευτικούς χώρους αντίστοιχα.

Με την επιλογή του βέλτιστου αποθηκευτικού συστήματος για κάθε προϊόν, σε συνδυασμό με το ύψος των αποθεμάτων, αλλά και τον περιορισμό του ύψους των κτηρίων, προκύπτει το εμβαδόν του αποθηκευτικού χώρου. Όσο μεγαλύτερο το ύψος, τόσα λιγότερα μέτρα αποθηκευτικού συστήματος απαιτούνται, αφού τα προϊόντα τοποθετούνται ψηλότερα και ανά μέτρο αποθηκευτικού συστήματος αντιστοιχούν περισσότερα προϊόντα. Με αυτό τον τρόπο γίνεται κατανοητό πως συνεπαγόμενα μειώνεται το συνεπαγόμενο εμβαδό της αποθήκης.

Το μήκος των αποθηκευτικών συστημάτων, η επιλογή της χωροταξικής τους διάταξης και ο καθορισμός των αναγκών των λοιπών χώρων εντός της αποθήκης, καθορίζουν το μέγεθος της αποθήκης. Οι χώροι που συναντά κανείς σε μία κοινή αποθήκη είναι οι εξής:

- **Κύριος χώρος αποθήκευσης:** Περιλαμβάνει τα αποθηκευτικά συστήματα, ράφια διαδρόμους, όπου τοποθετούνται τα προϊόντα (όπως έχουν αναλυθεί και σε προηγούμενα κεφάλαια). Είναι ένας χώρος που κανείς θα συναντήσει σε οποιαδήποτε αποθήκη, αφού αποτελεί τον κυριότερο χώρο για την λειτουργία της.

- **Χώρος γραφείων και λοιποί χώροι προσωπικού:** Πρόκειται για τα κεντρικά γραφεία της αποθήκης, όπου πραγματοποιούνται εργασίες έκδοσης παραστατικών και δελτίων συλλογής παραγγελιών (picking lists), τιμολόγησης παραγγελιών, αλλά και χώρους ξεκούρασης των εργαζομένων της αποθήκης. Ένα τέτοιο γραφείο κίνησης, όπως ονομάζεται είναι απαραίτητο σε κάθε αποθήκη.
- **Χώρος παραλαβών και αποστολών:** Σε αυτούς τους χώρους πραγματοποιείται ο φυσικός έλεγχος των παραληφθέντων ποσοτήτων σε σχέση με τα δελτία αποστολής των προμηθευτών, η δημιουργία παλετών από παραλαμβανόμενα κιβώτια, η τελική προετοιμασία των παραγγελιών όπως είναι η συσκευασία και η ετικετοποίηση κ.τ.λ. Συνήθως, όπως έχει αναφερθεί και σε προηγούμενο κεφάλαιο, ο χώρος των παραλαβών και αποστολών είναι ξεχωριστός για την αποφυγή λαθών και την επιτάχυνση των εργασιών, και είναι χώροι που συναντώνται σε όλες τις αποθήκες.
- **Χώρος επιστρεφόμενων προϊόντων:** Σε αυτόν τον χώρο τοποθετούνται τα προϊόντα που επιστρέφονται από τους πελάτες λόγω λαθών ή τα ελαττωματικά προϊόντα που προέρχονται είτε από τους πελάτες είτε από το χώρο ποιοτικού ελέγχου. Επιστροφές πραγματοποιούνται σε όλες τις επιχειρήσεις άρα και αυτός ο χώρος βρίσκεται σε όλες τις αποθήκες.
- **Χώρος cross docking:** Σε αυτόν τον χώρο, όπως έχει αναλυθεί και παραπάνω, εναποθέτονται προσωρινά προϊόντα για άμεση αποστολή στους πελάτες, χωρίς να τακτοποιηθούν στον χώρο αποθήκευσης. Το cross docking είναι μια δευτερευούσης σημασίας διαδικασία που δεν την πραγματοποιούν όλες οι επιχειρήσεις, γι' αυτό τον λόγο και η χώρος αυτός συναντάται σε αποθήκες ανάλογα με την φύση των προϊόντων που διακινούνται.
- **Χώρος ποιοτικού έλεγχου:** Η διαδικασία αυτή πραγματοποιείται κατά την παραλαβή των προϊόντων ή πριν την αποστολή τους στον τελικό παραλήπτη.

Το μέγεθος των προαναφερθέντων χώρων εντός της αποθήκης, που διαμορφώνουν το απαιτούμενο μέγεθος της αποθήκης εξαρτάται από τον όγκο των προϊόντων που διακινούνται μέσω των χώρων αυτών. Επιμέρους στοιχεία τα οποία λαμβάνονται υπόψη κατά τον σχεδιασμό της χωροταξίας είναι τα ακόλουθα:

- Αν πρόκειται για μεταλλικό κτήριο, να έχει πάνελ μόνωσης για την τήρηση κατάλληλης εσωτερικής θερμοκρασίας
- Το πάτωμα να είναι καλής ποιότητας και να μην υπάρχουν διαφορετικά επίπεδα.
- Ο φωτισμός να είναι κατάλληλος για την ασφάλεια και αποτελεσματικότητα των εργασιών. Συνήθως συνίσταται φυσικός φωτισμός αλλά και ηλεκτρικά φώτα.
- Να υπάρχει ο απαραίτητος εξαερισμός.

5 Κεφάλαιο 5 - Ευέλικτη Εφοδιαστική Αλυσίδα - Μια έννοια ευρύτερη από τα Logistics

Στις μέρες μας οι επιχειρήσεις έχουν στρέψει το ενδιαφέρον τους στα logistics ώστε να έχουν την δυνατότητα να ανταποκρίνονται γρήγορα στις ανάγκες της αγοράς και η διαμόρφωση στρατηγικής logistics αποτελεί πλέον ουσιώδες στοιχείο της επιχειρηματικής τους στρατηγικής.

Ένας τρόπος για να επιτύχουν οι επιχειρήσεις το στόχο τους και να διατηρήσουν το μερίδιο της αγοράς τους είναι η ευέλικτη και γρήγορη εφοδιαστική αλυσίδα και για αυτό χρειάζονται μια στρατηγική η οποία θα προσφέρει στον πελάτη όσο το δυνατόν πιο εξατομικευμένα προϊόντα με το χαμηλότερο κόστος σε όσο το δυνατό σύντομο χρόνο. Μία ευέλικτη εφοδιαστική αλυσίδα μπορεί να δημιουργηθεί με την θέσπιση μακροπρόθεσμων σχέσεων συνεργασίας μεταξύ των προμηθευτών και μεταξύ προμηθευτή – αγοραστή. Βασικοί παράγοντες για την ανάπτυξη μιας ευέλικτης εφοδιαστικής αλυσίδας είναι ο στρατηγικός σχεδιασμός για την βελτίωση των επιδόσεων της αλυσίδας σε όλους τους τομείς, η ύπαρξη εικονικών επιχειρήσεων (virtual enterprises) και τρίτον τα υψηλού επιπέδου συστήματα επικοινωνίας.

Τα logistics αποτελούν ουσιαστικά ένα πλαίσιο σχεδιασμού, μέσω του οποίου επιδιώκεται να δημιουργηθεί ένα ενιαίο σχέδιο για τη ροή προϊόντων και πληροφοριών εντός μιας επιχείρησης. Η διοίκηση εφοδιαστικής αλυσίδας χρησιμοποιεί ως βάση το εν λόγω πλαίσιο και φιλοδοξεί να επιτύχει τη σύνδεση και τον συντονισμό των διαδικασιών που διέπουν τα τμήματα μίας αλυσίδας (προμηθευτές, πελάτες, καθώς και την ίδια την επιχείρηση). Έτσι για παράδειγμα, ένας από τους στόχους της διοίκησης εφοδιαστικής αλυσίδας θα μπορούσε να είναι η μείωση ή η εξάλειψη των «ρυθμιστικών αποθεμάτων» (buffer inventory) που παρατηρούνται μεταξύ των επιχειρήσεων μιας αλυσίδας, μέσα από την κοινή χρήση πληροφοριών αναφορικά με τη ζήτηση και τα τρέχοντα επίπεδα αποθεμάτων.

Είναι σαφές ότι η διοίκηση εφοδιαστικής αλυσίδας συνεπάγεται μια σημαντική στροφή από τις παραδοσιακές απόμακρες και ενίοτε ανταγωνιστικές σχέσεις, που αναπτύσσονταν μεταξύ αγοραστών και προμηθευτών και οι οποίες παρατηρούνται ακόμα και σήμερα. Η διοίκηση εφοδιαστικής αλυσίδας εστιάζει στη συνεργασία, την εμπιστοσύνη και την παραδοχή ότι, μέσω της σωστής διαχείρισης, ένα σύνολο ενδέχεται να υπερβαίνει σε αξία το άθροισμα των τμημάτων που το απαρτίζουν. Επίσης εστιάζει στη διαχείριση των σχέσεων με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται ένα περισσότερο κερδοφόρο αποτέλεσμα για το σύνολο των μερών της αλυσίδας. Ωστόσο, η προσέγγιση ενδέχεται να δημιουργήσει προβληματικές καταστάσεις, επειδή μπορεί να υπάρξουν περιπτώσεις όπου ένα μέρος της αλυσίδας θα πρέπει να θυσιάσει το στενό ατομικό του συμφέρον, προς όφελος του συνόλου.

5.1 Ανταγωνιστικό Πλεονέκτημα

Με την καλύτερη διοίκηση logistics και εφοδιαστικής αλυσίδας μπορεί να επιτευχθεί μια πλεονεκτική θέση έναντι των ανταγωνιστών από την άποψη της προτίμησης των καταναλωτών. Υπάρχει πλήθος παραγόντων επί των οποίων θα

μπορούσε να θεμελιωθεί η επιτυχημένη δραστηριοποίηση στην αγορά, αλλά ένα απλό μοντέλο βασίζεται στην τριμερή σχέση μεταξύ Επιχείρησης (Company), Πελατών (Consumers) και Ανταγωνιστών (Competitors) – τα «Τρία C».

Η πηγή του ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος εντοπίζεται πρωτίστως στην ικανότητα της επιχείρησης να διαφοροποιείται με θετικό τρόπο στα μάτια του καταναλωτή, έναντι του ανταγωνισμού, και δευτερευόντως στην ικανότητά της να λειτουργεί με χαμηλότερο κόστος και συνεπώς με υψηλότερο κέρδος. Η αναζήτηση ενός βιώσιμου και διατηρήσιμου ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος αποτελεί βασική μέριμνα κάθε επιχειρηματικού στελέχους που κατανοεί τα πραγματικά δεδομένα της αγοράς. Η πεποίθηση ότι, όταν πρόκειται για ποιοτικά προϊόντα, οι πωλήσεις είναι εξασφαλισμένες φαντάζει πλέον ξεπερασμένη. Επιπλέον, δεν θα πρέπει να θεωρείται δεδομένο ότι η τυχόν επιτυχημένη δραστηριότητα μιας εταιρείας κατά την παρούσα φάση θα συνεχιστεί απαραίτητως και στο μέλλον.

Αξίζει να σημειωθεί ότι στα πλέον στοιχειώδη της, η εμπορική επιτυχία πηγάζει είτε από κάποιο πλεονέκτημα κόστους είτε από κάποιο πλεονέκτημα ως προς την αξία ή, στην ιδανική περίπτωση, και από τα δύο. Είναι όντως τόσο απλό, ο ανταγωνιστής που παρουσιάζει τη μεγαλύτερη κερδοφορία σε έναν οποιοδήποτε κλάδο, είτε τείνει να είναι η επιχείρηση που καταφέρνει να ελαχιστοποιήσει το κόστος παραγωγής, είτε η εταιρεία που προσφέρει ένα προϊόν με τη μεγαλύτερη αντιληπτή, διαφοροποιημένη αξία. Ουσιαστικά, οι επιτυχημένες επιχειρήσεις διαθέτουν είτε πλεονέκτημα κόστους, είτε πλεονέκτημα αξίας ή ακόμα καλύτερα έναν συνδυασμό των δύο. Το πλεονέκτημα κόστους εξασφαλίζει ένα χαμηλότερο προφίλ κόστους και το πλεονέκτημα αξίας μια θετική διαφοροποίηση έναντι των ανταγωνιστικών.

Πιο αναλυτικά:

Πλεονέκτημα κόστους

Στους περισσότερους επιχειρηματικούς κλάδους υπάρχει ένας ανταγωνιστής ο οποίος παράγει στο χαμηλότερο κόστος και συνήθως παρουσιάζει και τον μεγαλύτερο όγκο πωλήσεων για τον εξεταζόμενο κλάδο. Έχει επικρατήσει η εντύπωση πως αυτός που κατέχει το μεγαλύτερο μερίδιο έχει και το μεγαλύτερο πλεονέκτημα κόστους. Αυτό οφείλεται, εν μέρει, στις οικονομίες κλίμακας, που επιτρέπουν τη διασπορά του σταθερού κόστους σε έναν μεγαλύτερο όγκο πωλήσεων και συγκεκριμένα στην επίδραση της «καμπύλης εμπειρίας» (experience curve).

Γενικά, έχει επικρατήσει η άποψη ότι ο δρόμος για τη μείωση του κόστους είναι η επίτευξη μεγαλύτερου όγκου πωλήσεων και συγκεκριμένα η εξασφάλιση μεγαλύτερου μεριδίου αγοράς. Ωστόσο, η αδιάκριτη επιδίωξη εξασφάλισης οικονομιών κλίμακας μέσω μεγέθυνσης του όγκου πωλήσεων, δεν είναι δεδομένο ότι θα οδηγήσει σε μεγέθυνση της κερδοφορίας. Στο σύγχρονο επιχειρηματικό περιβάλλον, σημαντικό κομμάτι του κόστους ενός προϊόντος δεν εξαρτάται από το στενό πλαίσιο της επιχείρησης, αλλά από το ευρύτερο περιβάλλον της εφοδιαστικής αλυσίδας. Συνεπώς θα μπορούσε να υποστηριχθεί ότι μέσω της βελτίωσης στη διοίκηση εφοδιαστικής αλυσίδας και τα logistics είναι δυνατή η αύξηση της αποδοτικότητας και της παραγωγικότητας και κατά συνέπεια η μείωση του ανά μονάδα κόστους.

Πλεονέκτημα αξίας

Το προϊόν συνήθως δεν αγοράζεται για τη φυσική του υπόσταση, αλλά για τα οφέλη που υπόσχεται να «προσδώσει». Τα οφέλη αυτά μπορεί να είναι άυλα, δηλαδή να μη συνδέονται με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά του προϊόντος, αλλά με ζητήματα όπως η εικόνα ή η εξυπηρέτηση. Θα μπορούσαν όμως να αφορούν και μία λειτουργική πτυχή του προσφερόμενου προϊόντος, σύμφωνα με την οποία φαίνεται να υπερτερεί έναντι των ανταγωνιστικών προϊόντων.

Στην περίπτωση που το προϊόν το οποίο προσφέρουμε δεν μπορεί να διακριθεί με κάποιο τρόπο από εκείνο των ανταγωνιστών μας, τότε είναι πιθανό να αντιμετωπιστεί από την αγορά ως «εμπόρευμα» (commodity) και οι πωλήσεις να καταλήγουν στον προμηθευτή με τη χαμηλότερη τιμή. Από αυτό ακριβώς το σημείο πηγάζει η σπουδαιότητα της προσπάθειας να προσθέσουμε επιπλέον αξία στην προσφορά μας, προκειμένου να καταφέρουμε να τη διαφοροποιήσουμε από αυτή των ανταγωνιστών μας.

Ποια είναι όμως τα μέσα με τα οποία θα μπορούσε να επιτευχθεί μια τέτοια διαφοροποίηση της αξίας;

- **Τμηματοποίηση της αγοράς**

Ουσιαστικά, η ανάπτυξη μιας στρατηγικής βασισμένης στις προστιθέμενες αξίες θα απαιτούσε μια περισσότερο κατά τμήματα προσέγγιση της αγοράς. Όταν μια επιχείρηση εξετάζει προσεκτικά τις αγορές, διαπιστώνει συχνά την ύπαρξη διακεκριμένων «τμημάτων αξίας» (value segments). Με άλλα λόγια, διαφορετικές ομάδες πελατών μέσα στη συνολική αγορά αποδίδουν διαφορετική σημασία σε διαφορετικά οφέλη. Η σπουδαιότητα αυτής της τμηματοποίησης του οφέλους βρίσκεται στο γεγονός ότι, συχνά υπάρχουν σημαντικές ευκαιρίες για τη δημιουργία διαφοροποιημένων ελκυστικών προτάσεων για συγκεκριμένα τμήματα. Η προσθήκη αξίας μέσω της διαφοροποίησης είναι ένα πανίσχυρο μέσο επίτευξης ενός διατηρήσιμου πλεονεκτήματος στην αγορά.

- **Εξυπηρέτηση πελατών**

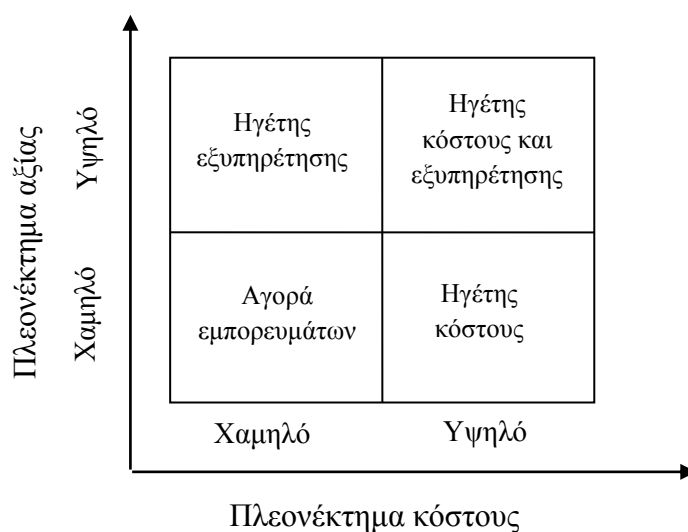
Εξίσου ισχυρή, ως μέσο προσθήκης αξίας, είναι η εξυπηρέτηση. Οι αγορές γίνονται συνεχώς περισσότερο ευαίσθητες ως προς το κομμάτι της εξυπηρέτησης και αυτό, φυσικά, θέτει προκλήσεις για τη διοίκηση logistics. Σε πολλές αγορές είναι έκδηλη μια τάση μείωσης της δύναμης του «εμπορικού σήματος» (brand), με αποτέλεσμα να οδηγούμαστε σε μια «αγορά εμπορευμάτων» (commodity market). Πολύ απλά, αυτό σημαίνει ότι γίνεται όλο και πιο δύσκολο για μια επιχείρηση να ανταγωνίζεται αποκλειστικά στη βάση του εμπορικού σήματός της ή της εικόνας της. Επιπρόσθετα, παρατηρείται μια αυξανόμενη τάση τεχνολογικής σύγκλισης μέσα σε κατηγορίες προϊόντων, πράγμα που σημαίνει ότι, συχνά, δεν είναι πλέον δυνατόν να αναπτυχθεί αποτελεσματικός ανταγωνισμός στη βάση των διαφορών μεταξύ προϊόντων. Από εδώ ακριβώς πηγάζει η ανάγκη διαφοροποίησης όχι διαμέσου της τεχνολογίας, αλλά μέσω της αξιοποίησης εναλλακτικών μέσων. Πολλές επιχειρήσεις έχουν ανταποκριθεί στο αίτημα αυτό εστιάζοντας στην εξυπηρέτηση ως μέσο για την απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος. Η εξυπηρέτηση, στο πλαίσιο αυτό, αναφέρεται στη διαδικασία ανάπτυξης σχέσεων με τους πελάτες, μέσα από τη διάθεση μιας

βελτιωμένης προσφοράς. Η βελτίωση αυτή μπορεί να αφορά τις υπηρεσίες παράδοσης, τις υπηρεσίες εξυπηρέτησης μετά την πώληση, τη χρηματοοικονομική συνολική προσφορά, την τεχνική υποστήριξη, κ.ο.κ.

5.2 Αναζητώντας μια στρατηγική θέση στην αγορά

Είναι γεγονός πως οι επιτυχημένες επιχειρήσεις επιδιώκουν συχνά να εξασφαλίσουν μια θέση, η οποία να βασίζεται τόσο στο πλεονέκτημα κόστους όσο και στο πλεονέκτημα αξίας, όπως αναφέρθηκαν και παραπάνω. Ένας χρήσιμος τρόπος για να εξετάσει κανείς τις διαθέσιμες επιλογές είναι να τις παρουσιάσει υπό τη μορφή ενός απλού σχήματος (

Σχήμα 4).



Σχήμα 4: Logistics και ανταγωνιστικό πλεονέκτημα

Όπως φαίνεται και στο

Σχήμα 4 παραπάνω λοιπόν, για τις επιχειρήσεις που βρίσκονται στην κάτω αριστερή γωνία, τα πράγματα δεν είναι καθόλου βολικά. Τα προϊόντα τους δεν διακρίνονται από εκείνα που προσφέρουν οι ανταγωνιστές τους και δεν έχουν πλεονέκτημα κόστους. Πρόκειται για τυπικές καταστάσεις αγοράς εμπορευμάτων και η επιλογή τους είναι είτε να κινηθούν προς τα δεξιά στον γράφημα, δηλαδή προς την ηγεσία κόστους, είτε προς τα πάνω, δηλαδή προς την ηγεσία εξυπηρέτησης. Τις περισσότερες φορές η επιλογή της κίνησης προς την ηγεσία κόστους δεν είναι εύκολη. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα σε μια ώριμη αγορά, όπου είναι δύσκολο να επιτύχει κανείς σημαντικά οφέλη σε μερίδιο αγοράς. Η νέα τεχνολογία παρέχει δυνατότητες για τη μείωση του κόστους, αλλά σε τέτοιες καταστάσεις η ίδια τεχνολογία είναι συχνά διαθέσιμη και στους ανταγωνιστές.

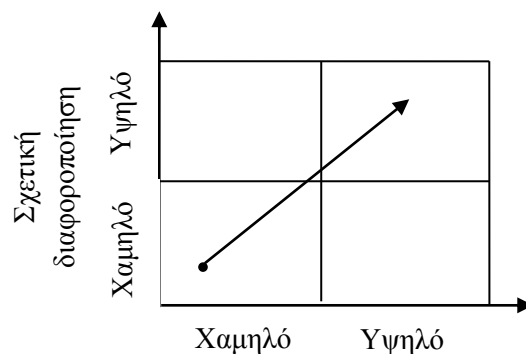
Οι στρατηγικές ηγεσίας κόστους βασίζονταν παραδοσιακά στις οικονομίες κλίμακας, που επιτυγχάνονται μέσα από τον όγκο των πωλήσεων. Αυτός είναι ο λόγος που το μερίδιο αγοράς θεωρείται τόσο σημαντικό σε πολλούς κλάδους.

Ωστόσο, εάν πρόκειται η ηγεσία κόστους να βασιστεί στον όγκο πωλήσεων, αυτός είναι σκόπιμο να εξασφαλιστεί κατά τα αρχικά στάδια του κύκλου ζωής της αγοράς. Η έννοια της «καμπύλης εμπειρίας», απεικονίζει την αξία της έγκαιρης εξασφάλισης του μεριδίου αγοράς, όπου όσο μεγαλύτερο είναι το μερίδιο σε σύγκριση με εκείνο των ανταγωνιστών, τόσο χαμηλότερο θα είναι το κόστος. Το πλεονέκτημα κόστους μπορεί να αξιοποιηθεί στρατηγικά από μια επιχείρηση, προκειμένου να αναδειχθεί σε ηγέτη τιμής, γεγονός το οποίο ενδέχεται, υπό τις κατάλληλες συνθήκες, να καταστήσει αδύνατη την επιβίωση των ανταγωνιστών υψηλότερου κόστους. Εναλλακτικά, μπορεί η τιμή να διατηρηθεί στο ίδιο επίπεδο, με αποτέλεσμα να εξασφαλιστούν κέρδη υψηλότερα από τον μέσο όρο, τα οποία θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την περαιτέρω βελτίωση της θέσης του προϊόντος στην αγορά.

Ωστόσο, μια ολοένα και ισχυρότερη τάση για την εξασφάλιση πλεονεκτήματος κόστους προκύπτει όχι κατ' ανάγκη μέσω του όγκου των πωλήσεων και των οικονομιών κλίμακας, αλλά μέσω των logistics και της διοίκησης εφοδιαστικής αλυσίδας. Σε πολλές βιομηχανίες το κόστος των logistics αντιπροσωπεύει ένα τόσο σημαντικό ποσοστό του συνολικού κόστους, ώστε είναι δυνατή η αισθητή μείωσή του μέσα από τον ριζικό ανασχεδιασμό των logistics.

Ο άλλος τρόπος διαφυγής από το τεταρτημόριο της «αγοράς εμπορευμάτων» είναι να επιδιωχθεί μια στρατηγική διαφοροποίησης μέσα από την υπεροχή στην εξυπηρέτηση. Οι αγορές πλέον έχουν γίνει περισσότερο «ευαίσθητες» ως προς την εξυπηρέτηση έτσι οι πελάτες όλων των βιομηχανικών κλάδων επιζητούν υψηλότερο βαθμό απόκρισης και αξιοπιστίας από τους προμηθευτές: μειωμένους χρόνους εκτέλεσης παραγγελιών, παράδοση την κατάλληλη στιγμή (just in time) και υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας, που τους επιτρέπουν να εξυπηρετήσουν αποτελεσματικότερα τους πελάτες τους.

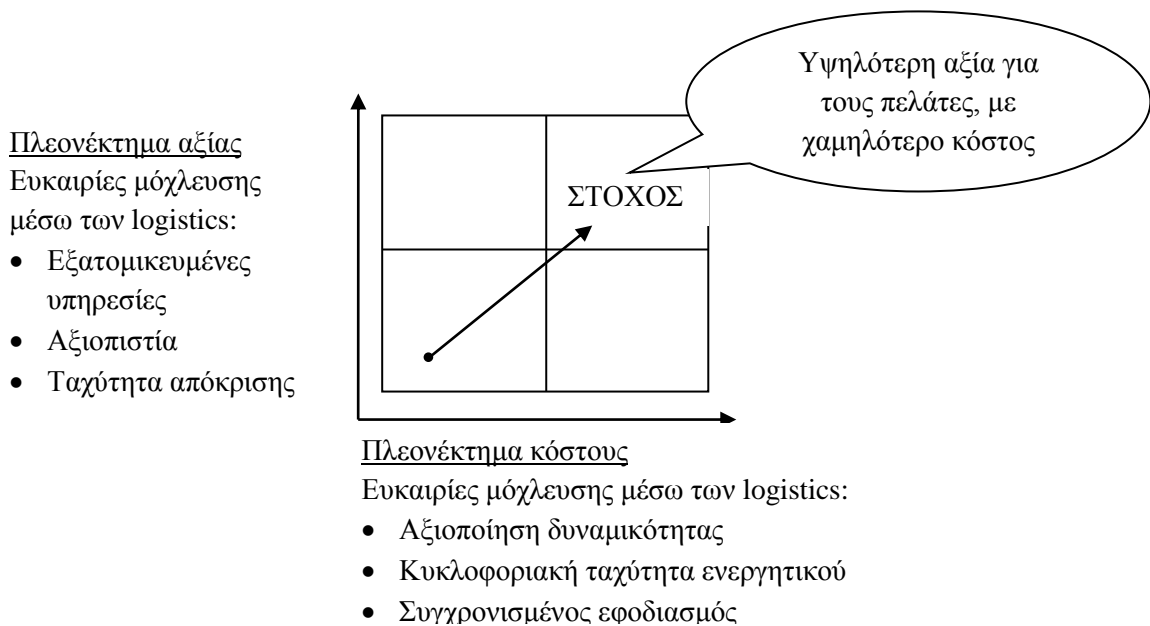
Παρ' όλα αυτά είναι βέβαιο πως δεν υπάρχει συμβιβασμός μεταξύ ηγεσίας κόστους και υπεροχής στην εξυπηρέτηση. Πράγματι, η πρόκληση την οποία αντιμετωπίζει ο τομέας της διοίκησης είναι να προσδιορίσει τις κατάλληλες στρατηγικές logistics και διοίκησης εφοδιαστικής αλυσίδας, προκειμένου να οδηγήσει την επιχείρηση στην επάνω δεξιά γωνία του σχήματος. Η προσφορά των επιχειρήσεων που καταλαμβάνουν αυτή τη θέση διαφοροποιείται ως προς την αξία που προσδίδουν, ενώ παράλληλα είναι ανταγωνιστικές ως προς το κόστος. Βρίσκονται ξεκάθαρα σε θέση ισχύος, καθώς έχουν καταλάβει μια στρατηγική θέση όπου είναι εξαιρετικά δύσκολο να δεχθούν πίεση από τους ανταγωνιστές τους. Στο Σχήμα 5 απεικονίζεται η πρόκληση αυτή, η αναζήτηση δηλαδή των στρατηγικών που θα οδηγήσουν την επιχείρηση μακριά από την γωνία της αγοράς εμπορευμάτων και προς την θέση ισχύος, με βάση τη διαφοροποίηση και το πλεονέκτημα κόστους.



Σχετικό κόστος

Σχήμα 5: Η πρόκληση των logistics και της διοίκησης εφοδιαστικής αλυσίδας

Τα logistics μπορούν να βοηθήσουν την επιχείρηση να αποκτήσει τόσο πλεονέκτημα κόστους, όσο και πλεονέκτημα αξίας. Όπως παρατηρείται και στο Σχήμα 6, για την περίπτωση του πλεονεκτήματος κόστους υπάρχουν τρόποι που καθιστούν δυνατή την ενίσχυση της παραγωγικότητας, διαμέσου των logistics και της διοίκησης εφοδιαστικής αλυσίδας.



Σχήμα 6: Εξασφάλιση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος

Αξίζει να σημειωθεί πως οι ευκαιρίες για καλύτερη αξιοποίηση της δυναμικότητας παραγωγής, για μείωση των αποθεμάτων και για συντονισμένη λειτουργία με τους προμηθευτές σε επίπεδο σχεδιασμού, είναι σημαντικές. Αλλά δεν πρέπει να υποτιμηθούν και οι προοπτικές εξασφάλισης πλεονεκτήματος αξίας στην αγορά, μέσω του υψηλού επιπέδου εξυπηρέτησης πελατών. Ο τρόπος με τον οποίο μία επιχείρηση εξυπηρετεί τους πελάτες της, έχει εξελιχθεί σε ζωτικό μέσο διαφοροποίησης.

Συνοψίζοντας λοιπόν, ηγετική θέση στις αγορές του μέλλοντος θα εξασφαλίσουν οι επιχειρήσεις εκείνες που θα έχουν αναζητήσει και κατακτήσει τις δίδυμες κορυφές της αριστείας: την ηγεσία κόστους και την ηγεσία εξυπηρέτησης. Η θεμελιώδης φιλοσοφία, πάνω στην οποία στηρίζεται η έννοια των logistics και της διοίκησης εφοδιαστικής αλυσίδας, είναι εκείνη του σχεδιασμού και συντονισμού της ροής υλικών από την πηγή προς τον χρήστη ως ολοκληρωμένου συστήματος και όχι, όπως συχνά συνέβαινε κατά το παρελθόν, ως σειράς ανεξάρτητων δραστηριοτήτων. Έτσι, στο πλαίσιο της προσέγγισης αυτής, σκοπός είναι η σύνδεση της αγοράς, του δικτύου διανομής, της μεταποιητικής διαδικασίας και των προμηθειών με τέτοιο τρόπο, ώστε να επιτυγχάνεται ένα υψηλότερο επίπεδο εξυπηρέτησης των πελατών, με χαμηλότερο κόστος. Με άλλα λόγια, σκοπός είναι να επιτευχθεί ανταγωνιστικό

πλεονέκτημα τόσο μέσω της μείωσης στο κόστος, όσο και μέσω της αναβάθμισης στην εξυπηρέτηση.

Παρόλα αυτά στον επιχειρηματικό χώρο επικρατεί η εντύπωση πως οι περισσότεροι επιχειρηματίες είναι σε θέση να λειτουργήσουν τις επιχειρήσεις τους ως ανεξάρτητες οντότητες, αλλά και ότι είναι απαραίτητο να ανταγωνιστούν με τις υπόλοιπες επιχειρήσεις προκειμένου να επιβιώσουν. Ωστόσο, μια τέτοια φιλοσοφία μπορεί να αποδειχθεί αυτοκαταστροφική εάν οδηγήσει σε απροθυμία για κάθε μορφής συνεργασία, χάριν του ανταγωνισμού. Πίσω από αυτήν τη φαινομενικά παράδοξη αντίληψη βρίσκεται η ιδέα της ολοκλήρωσης της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Ως ορισμός για την εφοδιαστική αλυσίδα μπορεί να οριστεί το δίκτυο των επιχειρήσεων οι οποίες συνδέονται προς τα πίσω και προς τα εμπρός, και εμπλέκονται στις διαδικασίες και τις δραστηριότητες που δημιουργούν αξία, με τη μορφή προϊόντων και υπηρεσιών για τον τελικό καταναλωτή. Παρά το γεγονός ότι τα μέρη αυτά της αλυσίδας παρουσιάζουν εξ ορισμού στοιχεία αλληλεξάρτησης, σύμφωνα με την κατάσταση που είχε διαμορφωθεί μέχρι πρόσφατα, δεν παρουσίαζαν στενή συνεργασία μεταξύ τους. Η διοίκηση εφοδιαστικής αλυσίδας δεν αποτελεί ταυτόσημη έννοια με την κάθετη ολοκλήρωση.

Η κάθετη ολοκλήρωση συνεπάγεται κανονικά κυριότητα τόσο των προμηθευτών προς τα πίσω όσο και των πελατών προς τα εμπρός. Η στρατηγική αυτή ήταν κάποτε επιθυμητή, αλλά ολοένα και περισσότερο οι επιχειρήσεις εστιάζουν πλέον στη δική τους «βασική επιχειρηματική δραστηριότητα». Με άλλα λόγια στις εργασίες που γνωρίζουν καλά και στις οποίες διαθέτουν συγκριτικό πλεονέκτημα. Κάθε τι άλλο ανατίθεται σε τρίτους, δηλαδή εξασφαλίζεται από πηγές εκτός της επιχείρησης. Έτσι για παράδειγμα, επιχειρήσεις όπως οι αυτοκινητοβιομηχανίες, οι οποίες άλλοτε κατασκεύαζαν τα δικά τους εξαρτήματα, τώρα απλώς συναρμολογούν το τελικό προϊόν. Άλλες αναθέτουν την ίδια την κατασκευή σε τρίτους, όπως η Nike στον τομέα των αθλητικών ενδυμάτων και υποδημάτων. Οι επιχειρήσεις αυτές αποκαλούνται συχνά «εικονικές» (virtual) ή επιχειρήσεις «δικτύου» (network).

Είναι σαφές ότι η τάση αυτή έχει πολλές επιπτώσεις στον τομέα της διοίκησης εφοδιαστικής αλυσίδας, εκ των οποίων σημαντικότερη είναι η συντελούμενη ολοκλήρωση και ο συντονισμός ως προς τη ροή υλικών από το σύνολο των διαφορετικών προμηθευτών (προερχόμενων σε πολλές περιπτώσεις και από ξένες χώρες) και αντίστοιχα η διαχείριση της διανομής τελικού προϊόντος διαμέσου ενός πλήθους μεσαζόντων.

Κατά το παρελθόν, συχνά οι σχέσεις με τους προμηθευτές και με τους προς τα εμπρός συνεργάτες, δηλαδή με τους πελάτες, όπως οι διανομείς και οι λιανοπωλητές, υπήρξαν περισσότερο ανταγωνιστικές παρά σχέσεις συνεργασίας. Ακόμη και σήμερα υπάρχουν επιχειρήσεις, οι οποίες προσπαθούν να επιτύχουν μείωση του κόστους ή αύξηση των κερδών σε βάρος των υπόλοιπων μελών της εφοδιαστικής αλυσίδας. Οι επιχειρήσεις αυτές, προφανώς, δεν έχουν αντιληφθεί ότι μετακινώντας το κόστος προς τα πίσω ή προς τα εμπρός δεν καταφέρνουν να κερδίσουν σε επίπεδο ανταγωνιστικότητας. Ο λόγος είναι ότι το κόστος θα μεταβιβαστεί τελικά στην τιμή που πληρώνει ο τελικός χρήστης. Οι επιχειρήσεις αιχμής αναγνωρίζουν την πλάνη αυτή της συμβατικής προσέγγισης και, αντί αυτής, επιδιώκουν να καταστήσουν την εφοδιαστική αλυσίδα στο σύνολό της πιο ανταγωνιστική, μέσα από την αναβάθμιση

της αξίας και τη μείωση του κόστους συνολικά. Στην πραγματικότητα ο ανταγωνισμός δεν πραγματοποιείται μεταξύ επιχειρήσεων, αλλά μεταξύ εφοδιαστικών αλυσίδων.

5.2.1 Διευθύνοντας τα «Τέσσερα R»

Η ταχέως εξελισσόμενη πορεία προς τη νέα εποχή του ανταγωνισμού σε επίπεδο εφοδιαστικής αλυσίδας επιβάλλει στα επιχειρηματικά στελέχη, που είναι επιφορτισμένα με τη διοίκηση του συγκεκριμένου τομέα, μια σειρά από αρχές που οφείλουν να ακολουθήσουν. Θα μπορούσαμε να συνοψίσουμε τις αρχές αυτές, αναφέροντάς τες ως τα «Τέσσερα R»: την Απόκριση (**R**esponsiveness), την Αξιοπιστία (**R**eliability), την Ανθεκτικότητα (**R**esilience) και τις Σχέσεις (**R**elationships). Αναλυτικά:

Απόκριση (Responsiveness)

Καθώς στις σύγχρονες αγορές έχουν επικρατήσει οι JIT προσεγγίσεις, η δυνατότητα συνεχούς μείωσης του χρόνου απόκρισης προς τους πελάτες εξελίσσεται σε εξαιρετικά κρίσιμο παράγοντα. Οι πελάτες απαιτούν όχι μόνο βραχύτερους χρόνους παράδοσης, αλλά και ευελιξία και περισσότερο εξατομικευμένες λύσεις. Με άλλα λόγια, ο προμηθευτής πρέπει να είναι σε θέση να ικανοποιεί με ακρίβεια τις ανάγκες των πελατών σε στενότερα χρονικά πλαίσια από ό, τι στο παρελθόν. Η λέξη κλειδί για το νέο αυτό περιβάλλον είναι η ευελιξία. Σε μια ταχέως μεταβαλλόμενη αγορά, η ευελιξία είναι στην πραγματικότητα πιο σημαντική από τον μακροπρόθεσμο στρατηγικό σχεδιασμό, με την παραδοσιακή έννοια του όρου. Επειδή οι μελλοντικές τάσεις της ζήτησης παρουσιάζουν σημαντική αβεβαιότητα, ο μακροπρόθεσμος σχεδιασμός καθίσταται δύσκολος και, υπό μία έννοια, ριψοκίνδυνος.

Στο μέλλον οι επιχειρήσεις θα καθοδηγούνται περισσότερο από τη ζήτηση παρά από τις προβλέψεις. Το μέσο για την επίτευξη αυτής της μετάβασης είναι η ευελιξία, όχι μόνο ως προς το εσωτερικό περιβάλλον της επιχείρησης, αλλά ως προς το σύνολο της εφοδιαστικής αλυσίδας. Ο υψηλός βαθμός απόκρισης συνεπάγεται ότι η επιχείρηση βρίσκεται κοντά στους πελάτες της, αφουγκράζεται τις ανάγκες της αγοράς και ερμηνεύει τα στοιχεία που συλλέγει αναφορικά με τη ζήτηση.

Αξιοπιστία (Reliability)

Ένας από τους βασικούς λόγους για τους οποίους μια επιχείρηση διατηρεί αποθέματα ασφαλείας είναι η αβεβαιότητα. Η αβεβαιότητα ενδεχομένως να αφορά τη ζήτηση, ή την ικανότητα των προμηθευτών να εκπληρώσουν τις υποσχέσεις τους ως προς τον χρόνο παράδοσης και την ποιότητα των υλικών. Σημαντικές βελτιώσεις στον τομέα της αξιοπιστίας μπορούν να επιτευχθούν μόνο μέσα από τον επανασχεδιασμό των διαδικασιών που επηρεάζουν τις επιδόσεις μιας επιχείρησης. Τα στελέχη που απασχολούνταν στον τομέα της παραγωγής έφτασαν εδώ και πολλά χρόνια στο συμπέρασμα ότι ο καλύτερος τρόπος για να βελτιώσουν την ποιότητα του προϊόντος δεν συνίσταται στον έλεγχο ποιότητας μέσω επιθεωρήσεων, αλλά στην

επικέντρωση στον έλεγχο των διαδικασιών. Το ίδιο ισχύει και για την αξιοπιστία ως προς τα logistics.

Ένα βασικό στοιχείο για τη βελτίωση της αξιοπιστίας όσον αφορά την εφοδιαστική αλυσίδα είναι η μειωμένη μεταβλητότητα των διαδικασιών. Τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί εντατικοποίηση του προγράμματος ποιοτικής αναβάθμισης Six Sigma. Πρόκειται για μια ομάδα εργαλείων, σχεδιασμένων ώστε να επιτρέπουν τον περιορισμό και τον έλεγχο της μεταβλητότητας των διαδικασιών. Για παράδειγμα, εάν παρατηρηθεί μεταβλητότητα ως προς τον χρόνο εκτέλεσης των παραγγελιών, τότε μέσω του προγράμματος Six Sigma μπορούν να προσδιοριστούν τα αίτια της μεταβλητότητας αυτής και, εφόσον κριθεί απαραίτητο, να πραγματοποιηθούν αλλαγές επί των σχετικών διαδικασιών.

Ανθεκτικότητα (Resilience)

Όπως έχει αναφερθεί, η σημερινή αγορά χαρακτηρίζεται από υψηλότερα επίπεδα αναταραχών και μεταβλητότητας. Το ευρύτερο επιχειρηματικό, οικονομικό και πολιτικό περιβάλλον υπόκειται ολοένα και περισσότερο σε απροσδόκητες μεταβολές και διακυμάνσεις. Ως συνέπεια, οι εφοδιαστικές αλυσίδες είναι εκτεθειμένες έναντι των διακυμάνσεων της αγοράς και κατ' επέκταση διακυβεύεται η βιωσιμότητα των επιχειρήσεων. Μολονότι στο παρελθόν, βασικός στόχος κατά τον σχεδιασμό μιας εφοδιαστικής αλυσίδας ήταν η ελαχιστοποίηση του κόστους, ή ακόμη και η βελτιστοποίηση της εξυπηρέτησης, η έμφαση σήμερα δίδεται στην ανθεκτικότητα. Η ανθεκτικότητα αναφέρεται στην ικανότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας να αντιμετωπίσει απρόβλεπτες μεταβολές. Υπάρχουν ενδείξεις ότι η τάση πολλών επιχειρήσεων να αναζητούν λύσεις χαμηλού κόστους, εξαιτίας της πίεσης που δέχονται ως προς το περιθώριο κέρδους τους, μπορεί να οδηγήσει σε λιτές, αλλά και πιο ευπαθείς εφοδιαστικές αλυσίδες.

Οι ανθεκτικές εφοδιαστικές αλυσίδες μπορεί να μην είναι εφοδιαστικές αλυσίδες χαμηλού κόστους. Είναι όμως περισσότερο ικανές να αντιμετωπίσουν το αβέβαιο επιχειρηματικό περιβάλλον. Το σημαντικότερο χαρακτηριστικό μιας ανθεκτικής εφοδιαστικής αλυσίδας είναι ότι υπάρχει σαφής εικόνα ως προς το τμήμα της που παρουσιάζεται περισσότερο ευάλωτο. Η διαχείριση των κρίσιμων κόμβων και συνδέσεων μιας εφοδιαστικής αλυσίδας αποτελεί βασική προτεραιότητα. Μερικές φορές αυτές οι «κρίσιμες διαδρομές» εντοπίζονται σε περιπτώσεις εξάρτησης από έναν μοναδικό προμηθευτή (ο οποίος ίσως παρουσιάζει αυξημένους χρόνους εκτέλεσης παραγγελιών αναπλήρωσης αποθεμάτων) ή σε περιπτώσεις ύπαρξης «στενώσεων» (bottleneck) σε μια διαδικασία. Άλλα χαρακτηριστικά των ανθεκτικών εφοδιαστικών αλυσίδων είναι η σημασία που δίνουν στην τήρηση στρατηγικών αποθεμάτων και η επιλεκτική χρήση της πλεονάζουσας δυναμικότητας για την αντιμετώπιση αιφνιδίων μεταβολών.

Σχέσεις (Relationships)

Σε πολλούς κλάδους, η πρακτική του «συνεργατικού εφοδιασμού» (partnership sourcing) είναι ευρύτατα διαδεδομένη. Ανάμεσα στα οφέλη που προκύπτουν από τη χρησιμοποίηση αντίστοιχων πρακτικών αναφέρονται η ποιοτική αναβάθμιση, η κοινή χρήση καινοτομιών, το μειωμένο κόστος και ο ολοκληρωμένος

χρονικός προγραμματισμός παραγωγής και παράδοσης προϊόντων. Η εφαρμογή τους προϋποθέτει ότι οι σχέσεις προμηθευτή και αγοραστή στηρίζονται στο στοιχείο της συνεργασίας. Σταδιακά οι επιχειρήσεις ανακαλύπτουν τα πλεονεκτήματα που μπορούν να προκύψουν από την αναζήτηση αμοιβαία επωφελών, μακροπρόθεσμων σχέσεων με τους προμηθευτές τους. Από την πλευρά των προμηθευτών, οι πρακτικές αυτές ενδέχεται να αποτελέσουν εμπόδιο ως προς την είσοδο ανταγωνιστών στον κλάδο. Όσο περισσότεροι δεσμοί αναπτύσσονται μεταξύ αγοραστή και προμηθευτή, τόσο αυξάνονται οι μεταξύ τους αλληλεξαρτήσεις και κατά συνέπεια δυσχεραίνεται η είσοδος ανταγωνιστών.

Η διοίκηση εφοδιαστικής αλυσίδας, εξ ορισμού, αναφέρεται στη διαχείριση των σχέσεων που υφίστανται στο πλαίσιο περίπλοκων δικτύων μεταξύ επιχειρήσεων, οι οποίες, παρά το γεγονός ότι νομικά αποτελούν αυτόνομες οντότητες, στην πραγματικότητα είναι αλληλεξαρτώμενες. Επιτυχημένες εφοδιαστικές αλυσίδες είναι εκείνες που διέπονται από σταθερή αναζήτηση των αμοιβαία επωφελών συνεργασιών, βασισμένων στην αμοιβαιότητα και την εμπιστοσύνη. Η τάση αυτή δεν ήταν ιδιαίτερα δημοφιλής κατά το παρελθόν, αναμένεται όμως να επικρατήσει στο μέλλον, καθώς καθιερώνεται ο ανταγωνισμός σε επίπεδο εφοδιαστικής αλυσίδας.

Οι τέσσερις παραπάνω έννοιες της απόκρισης, της αξιοπιστίας, της ανθεκτικότητας και των σχέσεων παρέχουν τη βάση για την επιτυχημένη διοίκηση εφοδιαστικής αλυσίδας και logistics. [5]

5.3 Απόδοση της Εφοδιαστικής Αλυσίδας

Για την αξιολόγηση της απόδοσης της εφοδιαστικής αλυσίδας και την λήψη αποφάσεων απαιτείται η συνεχής μέτρηση των επιδόσεων της. Η σημαντικότητα της μέτρησης και η εφαρμογή βέλτιστων πρακτικών διευκολύνουν στον έγκαιρο εντοπισμό των προβλημάτων και κατευθύνουν σε διορθωτικές κινήσεις.

Η αποτελεσματικότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας μεταφράζεται στο πόσο γρήγορα αυτή ανταποκρίνεται, με ποιο κόστος, τι προσδοκούν από αυτήν όλα τα εμπλεκόμενα μέλη με βασικότερο τον τελικό αποδέκτη καταναλωτή, ενώ από την άλλη πλευρά η αποδοτικότητα αντικατοπτρίζεται στην μεγιστοποίηση των αποτελεσμάτων με δεδομένους τους πόρους. Αυτό πρακτικά σημαίνει πως η απόδοση της εφοδιαστικής αλυσίδας έχει άμεσο αντίκτυπο στα οικονομικά αποτελέσματα μιας επιχείρησης και για να εκτιμηθεί και για να βελτιωθεί θα πρέπει να μετρηθεί.

Η μέτρηση της εφοδιαστικής αλυσίδας αποτελεί σημαντικό κομμάτι στην διαχείριση μιας αλυσίδα, καθώς τα αποτελέσματα των μετρήσεων συμβάλλουν καθοριστικά στην λήψη αποφάσεων και στον προσδιορισμό αποτελεσματικών στρατηγικών επιλογών. Η εφοδιαστική αλυσίδα σήμερα είναι σημείο ανταγωνισμού, όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω, για τις σύγχρονες επιχειρήσεις σε όλο το μήκος της και η βελτίωση της απόδοσης της αποτελεί την μεγαλύτερη πρόκληση των επιχειρήσεων σε παγκόσμιο επίπεδο.

Η βελτίωση της απόδοσης της εφοδιαστικής αλυσίδας οδηγεί σε αύξηση των πωλήσεων και αύξηση των προσφερόμενων υπηρεσιών στον πελάτη, κάτι που έχει αντίκτυπο και στην αύξηση της κερδοφορίας των επιχειρήσεων. Το συμβούλιο της

εφοδιαστικής αλυσίδας (supply chain council) σε μία προσπάθεια να καθορίσει ένα γενικό πλαίσιο ώστε να μοντελοποιήσει τις διαδικασίες της εφοδιαστικής αλυσίδας δημιούργησε το μοντέλο SCOR.

5.3.1 Το μοντέλο SCOR

Το μοντέλο SCOR (Supply Chain Operations Reference) παρέχει ένα μοναδικό πλαίσιο που συνδέει μετρήσεις των επιχειρηματικών διαδικασιών, βέλτιστες πρακτικές και χαρακτηριστικά της τεχνολογίας σε μία ενιαία δομή για την βελτίωση της αλυσίδας. Επίσης αποτελεί σημαντικό εργαλείο συγκριτικής αξιολόγησης και αναφέρεται σε ένα ευρύ φάσμα επιχειρήσεων. Το μοντέλο αυτό προσπαθεί στην ουσία να δώσει ένα γενικό πλαίσιο στην αντιμετώπιση των προβλημάτων και παρέχει ένα σύνολο από μετρήσεις, όπου κάθε επιχείρηση έχει την δυνατότητα να επιλέξει εκείνο το μείγμα των δεικτών που ταιριάζουν στην στρατηγική της, καθώς επίσης και να προσαρμόσει το μοντέλο στην δική της φιλοσοφία και στους δικούς της στόχους.

Κατά κύριο λόγο το μοντέλο SCOR χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό, την μέτρηση, την αναδιοργάνωση και την βελτίωση των επιχειρηματικών διαδικασιών. Αυτό επιτυγχάνεται μέσα από μια κυκλική διαδικασία η οποία περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

- i. Σχεδιασμός και διαμόρφωση μια αλυσίδας εφοδιασμού
- ii. Μέτρηση της εφοδιαστικής αλυσίδας και συγκριτική ανάλυση
- iii. Ευθυγράμμιση των διαδικασιών της εφοδιαστικής αλυσίδας για την επίτευξη των στόχων της ή αλλαγή των επιχειρηματικών στόχων.

Στην ουσία το μοντέλο προσπαθεί να συλλάβει επιχειρηματικές δραστηριότητες που σχετίζονται με τις αλληλεπιδράσεις των πελατών και των προμηθευτών, την κατανόηση της ζήτησης, την παραγγελειοληψία, την ανάπτυξη προϊόντων και την ροή πληροφοριών και υλικών κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας. Το πλαίσιο το οποίο παρέχει το μοντέλο για την βελτίωση των διαδικασιών είναι δομημένο ιεραρχικά. Οι βασικές διεργασίες του μοντέλου είναι :

- 1) *Προγραμματισμός (Plan)*: Αποτελείται από τις διεργασίες που εξισορροπούν την προσφορά και την ζήτηση με την ανάπτυξη μιας στρατηγικής που θα οδηγήσει την ικανοποίηση των απαιτήσεων προμήθειας, παραγωγής και παράδοσης.
- 2) *Προμήθεια (Source)*: Αποτελείται από διεργασίες για την προμήθεια των απαραίτητων αγαθών και υπηρεσιών για τη δημιουργία ενός συγκεκριμένου προϊόντος.
- 3) *Κατασκευή (Make)*: Αποτελείται από διεργασίες που μετασχηματίζουν ένα προϊόν σε τελικό αγαθό ώστε να ανταποκρίνεται στην ζήτηση.
- 4) *Παράδοση (Delivery)*: Αποτελείται από διεργασίες παροχής έτοιμων αγαθών και υπηρεσιών που ανταποκρίνονται στην ζήτηση και συμπεριλαμβάνεται και η διαχείριση των παραγγελιών, των μεταφορών και της διανομής

- 5) *Επιστροφή (Return)*: Αποτελείται από διεργασίες που συνδέονται με την επιστροφή ελαττωματικών ή περισευούμενων προϊόντων από τους πελάτες, περιλαμβάνει την υποστήριξη των πελατών μετά την παράδοση. [6]

Για κάθε μία από τις πέντε βασικές διεργασίες του μοντέλου περιλαμβάνονται και οι υποκατηγορίες αυτών παρέχοντας ένα σύνολο μετρήσεων και βέλτιστων πρακτικών για την σωστή διαχείριση τους και την εξισορρόπηση της προγραμματισμένης ζήτησης με την πραγματική.

Το μοντέλο επιτρέπει την μοντελοποίηση σε τέσσερα επίπεδα ως εξής:

Επίπεδο 1: Η μοντελοποίηση στο πρώτο επίπεδο παρέχει έναν ευρύ ορισμό του επιπέδου εφαρμογής του μοντέλου.

Επίπεδο 2: Στο επίπεδο αυτό χωρίζονται οι πέντε βασικές διαδικασίες διαχείρισης σε κατηγορίες οι οποίες επιτρέπουν στις εταιρίες να περιγράψουν την διαμόρφωση της αλυσίδας. Το επίπεδο αυτό επίσης προσδιορίζει εννοιολογικά τη σχέση μεταξύ των μελών της αλυσίδας και τις αλληλεπιδράσεις.

Επίπεδο 3: Στο επίπεδο τρία η μοντελοποίηση παρέχει πληροφορίες σχετικά με το λεπτομερή σχεδιασμό των διαδικασιών και τον καθορισμό των στόχων της αλυσίδας. Οι πληροφορίες αυτού του επιπέδου αποτελούν βάση για τον καθορισμό των δεικτών μέτρησης απόδοσης της αλυσίδας.

Επίπεδο 4: Το τελευταίο επίπεδο επικεντρώνεται στην υλοποίηση του μοντέλου. Πρόκειται για ένα μοναδικό επίπεδο για κάθε επιχείρηση, όπου σχεδιάζονται οι λεπτομέρειες εφαρμογής του μοντέλου σύμφωνα με τις ανάγκες της κάθε εταιρίας.

Η απόδοση της εφοδιαστικής αλυσίδας μετριέται ποιοτικά με χαρακτηριστικά που ορίζει το μοντέλο SCOR (attributes) και ποσοτικά με την βοήθεια των δεικτών (metrics). Τα χαρακτηριστικά είναι μία ομάδα από μετρήσεις τα οποία χρησιμοποιούνται για τον καθορισμό στρατηγικής και οι δείκτες μετρούν την ικανότητα της αλυσίδας να επιτύχει τους στόχους της. Το μοντέλο SCOR εντοπίζει πέντε βασικά χαρακτηριστικά για τον προσδιορισμό της απόδοσης της εφοδιαστικής αλυσίδας:

- **Αξιοπιστία (Reliability)**: Συμπεριλαμβάνονται οι δείκτες που έχουν την ικανότητα να μετρούν την αξιοπιστία σχετικά με τον χρόνο και την ποσότητα.
- **Ανταπόκριση (Responsiveness)**: Το χαρακτηριστικό αυτό περιγράφει την ταχύτητα με την οποία εκτελούνται οι εργασίες στην αλυσίδα.
- **Ευελιξία (Agility)**: Το χαρακτηριστικό αυτό περιγράφει την ικανότητα να ανταποκρίνεται η αλυσίδα σε εξωτερικές επιρροές.
- **Κόστος (Costs)**: Αναφέρεται στο κόστος λειτουργίας της διαδικασίας, περιλαμβάνει το κόστος εργασίας, το κόστος των υλικών, το κόστος μεταφορών και το κόστος διαχείρισης της αλυσίδας.
- **Διαχείριση Πάγιων Στοιχείων (Assets)**: Περιγράφει την αξιοποίηση των περιουσιακών στοιχείων. Συμπεριλαμβάνονται δείκτες σχετικά με το ύψος του αποθέματος, την επένδυση σε πάγια περιουσιακά στοιχεία έναντι της ανάθεσης σε τρίτους (outsourcing), την χωρητικότητα της αποθήκης.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται συνοπτικά τα στοιχεία που θα πρέπει να μετρηθούν για την αξιολόγηση της επίδοσης της εφοδιαστικής αλυσίδας [7],[8],[9].

Πίνακας 3: Μετρικοί δείκτες της εφοδιαστικής αλυσίδας

ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ
Άριστη εκτέλεση παραγγελιών Ρυθμός εκπλήρωσης παραγγελιών Ποσοστό των παραγγελιών/ γραμμές παραγγελίας που έχουν ολοκληρωθεί Απόδοση παράδοσης σε σχέση με την δεσμευμένη ημ/νια παράδοσης Απόδοση παράδοσης σε σχέση με την επιθυμητή ημ/νια που έχει ορίσει ο πελάτης Ποιότητα εισερχόμενου υλικού Ποσοστό άψογων εγκαταστάσεων Ποσοστό τιμολογίων άνευ λαθών
ΕΥΕΛΙΞΙΑ/ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΗ
Επίσημος χρόνος παράδοσης Χρόνοι διεκπεραίωσης παραγγελιών Συνολικός χρόνος παράδοσης Χρόνος ανταπόκρισης του μεταφορέα Χρόνος από την άφιξη των ειδών μέχρι την εισαγωγή τους στο απόθεμα Αριθμός επιστρεφόμενων προϊόντων σαν ποσοστό των συνολικών πωλήσεων
ΜΕΤΡΗΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ
Κόστος διαχείρισης παραγγελιών Κόστος αγοράς προϊόντος Κόστος εισερχόμενου υλικού
ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΑΓΙΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ
Ημέρες προμήθειας συνολικού αποθέματος έτοιμων προϊόντων Κόστος διατήρησης αποθέματος Παλαιότητα αποθέματος ως ποσοστό του συνολικού αποθέματος Αποθέματα στα οποία έχει παρέλθει η ημ/νια λήξης Μέση κυκλοφοριακή ταχύτητα υπόλοιπων

6 Κεφάλαιο 6 - Amazon Case Study

Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναλυθεί μία μελέτη περίπτωσης (case study) για την αμερικανική εταιρεία Amazon.com, που έχει χαρακτηριστεί και ως «Το Κατάστημα Όλων - The Everything Store». Η Amazon αποτελεί αναμφισβήτητα εξαίρεση στη λιανική βιομηχανία, και πιο συγκεκριμένα στο ηλεκτρονικό εμπόριο, με μοναδικό χαρακτηριστικό της την λιανική προσέγγιση που έχει υιοθετήσει όλα αυτά τα χρόνια. Ο στόχος μιας μελέτης περίπτωσης γενικά είναι να αποκτήσει μια ολοκληρωμένη και λεπτομερή εικόνα ενός συγκεκριμένου πεδίου ή και ενός θέματος, εφαρμόζοντας ταυτόχρονα τις θεωρητικές γνώσεις σε μια πραγματική εταιρεία. Έτσι και εδώ θα αναλυθεί η στρατηγική και οι εφαρμογές logistics που έχουν εφαρμοστεί από την Amazon.

6.1 Γενικές πληροφορίες και εταιρικό προφίλ

Η Amazon είναι μια αμερικανική εταιρία ηλεκτρονικού εμπορίου που εδρεύει στο Σιάτλ της Ουάσιγκτον. Ιδρύθηκε από τον Jeff Bezos στις 5 Ιουλίου 1994. Πρόκειται για μία από τις μεγαλύτερες εταιρείες στον κόσμο, με μεγάλο κύκλο εργασιών από την πώληση αγαθών και υπηρεσιών μέσω του διαδικτύου και μια από τις πρώτες που βασίστηκε στο διαδίκτυο για την παροχή των υπηρεσιών της με γνώμονα τις πραγματικές πωλήσεις καταναλωτικών αγαθών.

Η εταιρεία πήρε το όνομα της από τον ποταμό του Αμαζονίου. Ο ποταμός ήταν η έμπνευση του ιδρυτή Bezos όταν επέλεγε το όνομα της εταιρείας, καθώς ήθελε το όνομα της εταιρείας να παρομοιάζεται με την εικόνα του μεγαλύτερου ποταμού στον κόσμο, με την τόσο εξωτική και διαφορετική ομορφιά του. Ο Jeff Bezos με την ίδρυση της εταιρείας εστίαζε σε τρία βασικά σημεία. Πρώτος στόχος του, η ανάπτυξη της Amazon ώστε να είναι όσο το δυνατόν πιο προσανατολισμένη προς τον πελάτη. Επιπλέον, σημαντικό για τον ίδιο ήταν όχι απλά η εταιρεία να παραμείνει μία απλή πλατφόρμα πώλησης, αλλά να δημιουργήσει και να εφεύρει δικά της ενεργά προϊόντα και υπηρεσίες. Ωστόσο, ο Bezos συνειδητοποίησε κατά το πέρας των χρόνων ότι η οικοδόμηση, η επίτευξη των στόχων της και η ίδρυση μιας επιχείρησης απαιτεί πολύ χρόνο και υπομονή. Αυτές οι τρεις βασικές στρατηγικές ιδέες, εξακολουθούν να αποτελούν τον κύριο λόγο για την τόσο μεγάλη και σπουδαία επιτυχία της Amazon και της εδραίωσης της στον κλάδο.

Η ιστοσελίδα της Amazon ξεκίνησε ως ηλεκτρονικό βιβλιοπωλείο και στην συνέχεια διαφοροποιήθηκε και πρόσθεσε νέα προϊόντα στην γκάμα της, συμπεριλαμβανομένων διαφόρων ειδών εμπορευμάτων όπως βίντεο, DVD και CD/MP3, λογισμικό, βιντεοπαιχνίδια, ηλεκτρονικά είδη, ενδύματα, έπιπλα, ακόμα και φαγητά, παιχνίδια, κοσμήματα και γενικά τα περισσότερα αν όχι όλα τα καταναλωτικά αγαθά. Η εταιρεία παράγει επίσης ηλεκτρονικά είδη ευρείας κατανάλωσης, όπως το Kindle e-readers, Fire tablets κ.ά. και είναι ο μεγαλύτερος προμηθευτής υπηρεσιών cloud infrastructure. Η εταιρεία διαθέτει επίσης ξεχωριστές ιστοσελίδες λιανικής για τις Ηνωμένες Πολιτείες, το Ηνωμένο Βασίλειο και την

Ιρλανδία, τη Γαλλία, τον Καναδά, τη Γερμανία, την Ιταλία, την Ισπανία, τις Κάτω Χώρες, την Αυστραλία, τη Βραζιλία, την Ιαπωνία, την Κίνα, την Ινδία και το Μεξικό. Το 2015, η Amazon ξεπέρασε την Walmart ως τον πιο πολύτιμο έμπορο λιανικής πώλησης στις Ηνωμένες Πολιτείες με κεφαλαιοποίηση της αγοράς. Αυτή την στιγμή είναι η τέταρτη πιο πολύτιμη δημόσια εταιρεία στον κόσμο, και η μεγαλύτερη εταιρεία διαδικτυακών πωλήσεων στον κόσμο καθώς και ο όγδοος μεγαλύτερος εργοδότης στις Ηνωμένες Πολιτείες. Το 2017, η Amazon απέκτησε ολόκληρη την αγορά τροφίμων για 13,4 δισεκατομμύρια δολάρια, γεγονός που αύξησε σημαντικά την παρουσία της στην αγορά ως φυσικού λιανοπωλητή. Η εξαγορά ερμηνεύτηκε από μερικούς ως μια άμεση προσπάθεια να αμφισβητηθεί η Walmart και τα φυσικά καταστήματα της. Ήταν επίσης από τις πρώτες εταιρίες που εφάρμοσαν σύστημα εισηγήσεων μέσω της συνεργατικής συμπεριφοράς των χρηστών του.

Η εταιρεία είναι πρωτοπόρος σε διάφορες υπηρεσίες που έχει προσφέρει στους καταναλωτές. Μία πρωτοποριακή υπηρεσία παράδοσης με drone ανακοινώθηκε από την Amazon το 2013. Η εταιρεία ανέπτυξε ένα σύστημα παράδοσης εντός 30 λεπτών και λιγότερο, βασισμένο σε συσκευές drone, το οποίο ονομάστηκε Amazon Prime Air. Το σύστημα αυτό είχε αρκετούς περιορισμούς ως προς την χρήση του, αφού μπορούσε να εξυπηρετήσει παραγγελίες κάτω των πέντε κιλών, και πελάτες που κατοικούσαν σε απόσταση 10 μιλίων από κάποιο κέντρο διανομής της εταιρείας. Παρόλα αυτά κάτι τέτοιο θεωρείται καινοτόμο και αξιοσημείωτο και αν και πολλοί θεωρήσαν ότι η ανακοίνωση δεν ήταν παρά μια διαφημιστική καμπάνια, δεν υπάρχει αμφιβολία ότι η Amazon θεωρεί ότι οι παραδόσεις με drone θα έχει μεγάλες δυνατότητες για το σύστημα διανομής της στο μέλλον.

Επίσης μία ακόμα προσφερόμενη υπηρεσία που υιοθετήθηκε από την Amazon είναι το «Amazon Locker», το οποίο παρουσιάστηκε για πρώτη φορά στην αγορά το 2011 και επεκτάθηκε ταχύτατα τα επόμενα χρόνια και ειδικά το 2016. Η υπηρεσία αυτή πρωτοεμφανίστηκε και ήταν μία πρωτοποριακή ιδέα της εταιρείας ταχυμεταφορών DHL. Έτσι και το σύστημα «Amazon Locker» βασίστηκε πάνω στην ιδέα αυτή και την υιοθέτησε για την 24ώρη εξυπηρέτησης των πελατών της. Η παραγγελία του πελάτη παραδίδεται σε ειδικές θυρίδες με το λογότυπο της εταιρείας, στο σημείο που θα επιλέξει ο ίδιος και τον εξυπηρετεί, από όπου μπορεί στην συνέχεια να την παραλάβει την παραγγελία του 24ώρες το 24ώρο, απλά με την εισαγωγή ενός κωδικού που του έχει σταλεί μέσω γραπτού μηνύματος στον κινητό του τηλέφωνο. Αυτή την περίοδο, η υπηρεσία διατίθεται και εφαρμόζεται δοκιμαστικά σε ορισμένες μεγάλες πόλεις των Ηνωμένες Πολιτείες καθώς και στο Λονδίνο ως το κέντρο της ευρωπαϊκής αγοράς. Αυτή η ιδέα αναπτύχθηκε για να εξυπηρετήσει κυρίως τους χρήστες, οι οποίοι δεν ήταν σε θέση να δέχονται τις παραγγελίες του στο σπίτι, λόγω πολλών ωρών εργασίας ή ακόμα και λόγω της αδυναμίας τους για έγκαιρη παραλαβής από τα ταχυδρομεία λόγω ωραρίου.



Εικόνα 15: Η υπηρεσία του Amazon Locker

6.2 Εταιρική Στρατηγική

Η κυριότερη στρατηγική της εταιρίας είναι η γρήγορη και ποιοτική εξυπηρέτηση των πελατών της, με την χαμηλότερη προσφερόμενη τιμή. Η φιλοσοφία και η στρατηγική που φαίνεται να ακολουθήσε όλα αυτά τα χρόνια η Amazon, υποδηλώνει ότι οι χαμηλότερες τιμές ακολουθούνται συνήθως από την υψηλότερη επισκεψιμότητα των πελατών σε μια ιστοσελίδα. Με την προσέλκυση περισσότερων πιθανών αγοραστών, μπορεί να δημιουργηθούν περισσότερες πωλήσεις και συνεπώς υψηλότερες προμήθειες που πληρώνονται από τρίτους. Όσο περισσότερος ένας χρήστης επισκέπτεται την ιστοσελίδα της εταιρείας, τόσο αυξάνονται και οι πωλήσεις της. Φαίνεται πως αυτή η στρατηγική προσέγγιση οδήγησε την εταιρεία να έχει χαμηλότερα σταθερά κόστη και επομένως, με αυτόν τον τρόπο θα μπορούσαν να εξασφαλιστούν και χαμηλότερες προσφερόμενες τιμές. Για να μπορέσει όμως να συνεχίσει την στρατηγική αυτή, με τις χαμηλότερες τιμές, η Amazon καλείται να διαχειρίζεται μια συνεχή ροή νέων προϊόντων, προμηθευτών, πελατών και προωθήσεων, καθώς και να προσφέρει καλύτερες υπηρεσίες όπως έγκαιρη παράδοση εντός μικρών χρονικών ορίων.

Ένας άλλος στρατηγικός επιχειρησιακός στόχος, τον οποίο η Amazon προσπαθεί να επιτύχει συνεχώς, είναι να αποκτήσει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στους τομείς της επιλογής, της ευκολίας και της τιμής. Δεδομένου ότι η Amazon είναι μια εταιρεία, χωρίς να διαθέτει φυσικό κατάστημα, με βασική της έδρα το διαδίκτυο, ο στόχος αυτός είναι ευκολότερο να επιτευχθεί από ότι για τους φυσικούς λιανοπωλητές. Η στρατηγική της όσον αφορά το απόθεμα της, σχετίζεται και εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τους συνεργάτες και τους πωλητές της. Διαθέτει μεγάλη γκάμα και ποικιλία συνεργατών άρα και προϊόντων κάτι που δίνει την δυνατότητα στους καταναλωτές να περιηγηθούν σε ένα μεγάλο εύρος προϊόντων που διατίθενται στο διαδίκτυο. Αυτό υποδηλώνει ότι η Amazon συνοψίζει κάθε πιθανή και φανταστική κατηγορία προϊόντων, υπονοώντας ότι οι δυνητικοί καταναλωτές δεν χρειάζεται πια να περιηγούνται σε ιστοσελίδες άλλων εταιρειών και υπηρεσιών, παρά μόνο στην δική της. Εν ολίγοις, η Amazon ακολουθεί ένα επιχειρηματικό μοντέλο

που βασίζεται στον πελάτη και χαρακτηρίζεται ιδιαίτερα από την έμφαση και την δυνατότητα επιλογής που του παρέχει, την ευκολία και την ταχύτητα εκτέλεσης μιας παραγγελίας αλλά και την ανταγωνιστικότητα στην τιμή. Η επιχειρηματική στρατηγική της Amazon έχει επιρροή σε διάφορα τμήματα και κατ' επέκταση στην αλυσίδα εφοδιασμού και το δίκτυο διανομής. Τα κυριότερα παραδείγματα είναι οι χρόνοι απόκρισης, η ποικιλία προϊόντων και η διαθεσιμότητα, η εμπειρία των πελατών, ο χρόνος αγοράς και η δυνατότητα επιστροφής.

Το 2005 φαίνεται να είναι η χρόνια ορόσημο για την εταιρεία, αφού με την στρατηγική της παράδοσης εντός 48ωρών καθιερώνεται στον κλάδο. Με την υπηρεσία Amazon Prime οι πελάτες που είχαν ετήσια συνδρομή, είχαν την δυνατότητα να λαμβάνουν τα προϊόντα τους με δωρεάν μεταφορικά εντός 48ωρών. Οι ανταγωνιστές της τα επόμενα χρόνια φαίνεται να προσπάθησαν να ανταπεξέλθουν στην πρόκληση αυτή, άρχισαν να προσφέρουν και εκείνοι υπηρεσίες με δωρεάν μεταφορικά και παράδοση εντός 48ωρών. Η Amazon όμως τότε αντιδρά ακόμα πιο έντονα, προσφέρει παράδοση εντός 1-2 ώρες με την υπηρεσία της Amazon Prime Now.

6.3 Η εφοδιαστική αλυσίδα της Amazon

Κατά κανόνα ένα καλά οργανωμένο και λειτουργικό δίκτυο αλυσίδας εφοδιασμού χαρακτηρίζεται από ευελιξία, προσαρμοστικότητα αλλά και ευθυγράμμιση όσον αφορά τα διαφορετικά τμήματα που την απαρτίζουν. Η αλυσίδα εφοδιασμού της Amazon είναι μία από τις ισχυρότερες παγκοσμίως, αφού πρώτα είναι ευέλικτη, πράγμα που σημαίνει ότι μπορεί να αντιδράσει γρήγορα στις ξαφνικές αλλαγές της ζήτησης και της προσφοράς. Επιπλέον, προσαρμόζεται σε μεγάλο βαθμό στις αλλαγές που μπορεί να προκύψουν στις δομές και τις στρατηγικές της αγοράς και τέλος η αλυσίδα εφοδιασμού της εταιρείας, είναι σε θέση να ευθυγραμμίσει τα συμφέροντα όλων των συμμετεχόντων σε ένα δίκτυο εφοδιασμού, υπονοώντας ότι όταν βελτιστοποιείται η απόδοση μιας αλυσίδας εφοδιασμού, τα συμφέροντα των συμμετεχόντων μεγιστοποιούνται. Είναι ξεκάθαρο πλέον πως η κορυφαία απόδοση σε αυτές τις τρεις διαστάσεις που αναφέρθηκαν, δίνει ένα προβάδισμα στην εταιρεία αλλά και ένα βιώσιμο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα.

Η ίδια η εταιρεία αποτελεί εξαίρεση όσον αφορά την διαχείριση της εφοδιαστικής της αλυσίδας, καθώς η ίδια η εταιρεία αποτελεί μέρος δύο κύριων κύκλων. Πρώτον, η ίδια η εταιρεία εμπλέκεται στον κύκλο των παραγγελιών, αφού ένας καταναλωτής αγοράζει στοιχεία από το online πλατφόρμα της Amazon. Ο καταναλωτής σε αυτή την περίπτωση στην ουσία αντιπροσωπεύει τον αγοραστή, ενώ η Amazon παίζει τον ρόλο του προμηθευτής. Από την άλλη μεριά στην περίπτωση που η Amazon παραγγείλει είδη τα οποία δεν θα αποθηκεύσει στις αποθήκες της ή τα οποία είναι μη διαθέσιμα, η εταιρεία συμμετέχει στον κύκλο αναπλήρωσης με τον ρόλο του αγοραστή. Ουσιαστικά λοιπόν η εφοδιαστική αλυσίδα της Amazon αρχίζει από τον πελάτη και καταλήγει στον πελάτη που σημαίνει ότι είναι μια συνεχής διαδικασία η οποία αρχίζει όταν ο πελάτης για πρώτη φορά υποβάλλει αίτημα για οποιοδήποτε προϊόν, πηγαίνει κατευθείαν στο εικονικό του καλάθι και αφού πιάσει το

κουμπί αγοράς και τον τρόπο πληρωμής επιλέγει έναν τρόπο παροχής υπηρεσιών που περιλαμβάνει διάφορες διεθνείς επιλογές αποστολής. Η Amazon διαθέτει ένα σύστημα όπου οι παραγγελίες καταγράφονται, καταχωρούνται και επεξεργάζονται ταυτόχρονα, ο πελάτης από την άλλη πλευρά ενημερώνεται αμέσως για την κατάσταση της παραγγελίας του και για τον χρόνο που χρειάζεται έως ότου παραδοθεί το προϊόν σε αυτόν, συμπεριλαμβανομένου του κόστους μεταφοράς και των εξόδων αποστολής όπου υπάρχουν.

Στην ουσία λοιπόν, όταν ένας πελάτης τοποθετήσει μια παραγγελία στην online πλατφόρμα της εταιρείας, υπάρχουν δύο δυνατότητες επεξεργασίας που θα μπορούσαν να ακολουθήσουν. Πρώτον, εάν η Amazon έχει απόθεμα για τον είδος αυτό, τότε το ERP σύστημα της εταιρείας προσδιορίζει το πλησιέστερο κέντρο διανομής στον πελάτη που έχει κάνει την παραγγελία. Οι παραγγελίες συγκεντρώνονται σε κάθε κέντρο διανομής και ένας υπεύθυνος αναθέτει τις κατάλληλες εντολές σε συγκεκριμένους υπαλλήλους ή ρομπότ KIVA για την διεκπεραίωση των παραγγελιών. Το σύστημα αυτόματα δεσμεύει κάθε είδος που υπάρχει σε κάθε παραγγελία, το οποίο σημειώνεται στην θέση με ένα ειδικό φωτισμό, μέχρι ο συλλέκτης να φτάσει στο σημείο και συλλέξει το είδος. Χρησιμοποιώντας μεταφορικούς ιμάντες, τα παραληφθέντα είδη μεταφέρονται σε ένα κεντρικό σημείο, όπου οι μεμονωμένοι γραμμωτοί κώδικες προϊόντων (barcodes) ταιριάζουν με κάθε έναν ξεχωριστό αριθμό παραγγελίας. Στη συνέχεια, τα αντικείμενα συσκευάζονται σε δέματα, το κάθε δέμα ζυγίζεται, επισημαίνεται με έναν μοναδικό αριθμό και τοποθετείται στα μεταφορικά μέσα (φορητά) για να ξεκινήσει η διαδικασία της αποστολής τους προς τον τελικό παραλήπτη. Εναλλακτικά, και όταν δεν υπάρχει διαθέσιμο απόθεμα εντοπίζεται από την Amazon ο διανομέας που πρόκειται να εκπληρώσει την εντολή του καταναλωτή.

Η διαδικασία της παραλαβής φαίνεται να είναι κάπως αντίστροφη. Τα προϊόντα αρχικά φτάνουν στις αποθήκες της Amazon. Στην συνέχεια το φορτίο ξεφορτώνονται από τους εργαζόμενους της εταιρείας (συνήθως χειρονακτικά) και κάθε είδος τοποθετείτε στους ειδικούς ιμάντες μεταφοράς στην είσοδο της αποθήκης, όπου τα προϊόντα μεταφέρονται με αυτόν τον τρόπο στο εσωτερικό του κτηρίου και στο χώρο διαλογής. Τα κιβώτια σε αυτό το σημείο ανοίγουν, αποσυσκευάζονται και τοποθετούνται σε ειδικά καροτσάκια ταξινόμησης, τα οποία στην συνέχεια αποδίδονται στις ομάδες διαλογής της αποθήκης. Οι ομάδες αυτές τοποθετούν τα νεοαποκτηθέντα αντικείμενα σε αποθηκευτικές θέσεις που τους έχουν ανατεθεί από τον αλγόριθμο της εταιρείας με την μέθοδο που είναι γνωστή ως «χαοτική μέθοδος αποθήκευσης», η οποία θα αναλυθεί παρακάτω. Το σημαντικό σε αυτό το σημείο είναι, να διαπιστωθεί πως κάθε είδος που εισέρχεται στην αποθήκη συνδέεται με ένα μοναδικό κωδικό barcode, αλλιώς η μέθοδος της «χαοτικής αποθήκευσης» δεν μπορεί να λειτουργήσει. Σε περιπτώσεις που τα αντικείμενα δεν διαθέτουν καθόλου barcode ή έχουν πάνω από μία ετικέτες, ή ακόμα και σε περιπτώσεις που δεν είναι δυνατή η σάρωση του κωδικού, τα είδη μεταφέρονται στους ειδικούς χώρους επίλυσης προβλημάτων. Σε αυτούς τους χώρους συγκεντρώνονται γενικά όλα τα είδη τα οποία έχουν θεωρηθεί ελαττωματικά κατά την παραλαβή τους. Εκεί είτε διαπιστώνεται το μέγεθος της βλάβης των ελαττωματικών και αποσύρονται τους, είτε τυπώνονται νέες ετικέτες barcode και τα είδη διατίθενται πάλι προς αποθήκευση.

Το γεγονός ότι η Amazon δεν πωλεί μόνο φυσικά αντικείμενα, αλλά παρέχει και μια πλατφόρμα για μουσική και λογισμικό με δυνατότητα λήψης, αφαιρεί κάποια μεταφορικά κόστη για αυτά τα είδη. Ωστόσο, το κύριο ζήτημα της εταιρείας παραμένει η έλλειψη ισορροπίας μεταξύ του εισερχόμενου και εξερχόμενου κόστους μεταφοράς. Η εταιρεία εισάγει πολύ μεγάλα φορτία ενώ από την άλλη εξάγει μικρότερες ποσότητες σε επίπεδο κιβωτίου που συνήθως περιέχουν λίγα προϊόντα. Με αυτό τον τρόπο γίνεται αντιληπτό πως αυξάνεται το μεταφορικό κόστος - καθώς επίσης πολλές φορές παραγγελίες γίνονται και με δωρεάν μεταφορικά έξοδα. Ως εκ τούτου, η μεταφορά μπορεί να χαρακτηριστεί ως το πιο αδύναμο μέρος της εφοδιαστικής αλυσίδας για την εταιρεία. Η εταιρεία συνεργάζεται εδώ και χρόνια με εταιρείες διεθνών μεταφορών και courier όπως οι εταιρίες UPS, FedEx και DHL. Παρόλα αυτά, πολλές φορές σύμφωνα με την ίδια την εταιρεία, οι συνεργαζόμενες εταιρίες courier φαίνεται να μην μπορούν να ικανοποιήσουν τις προσδοκίες και τις ανάγκες της, καθώς η Amazon απαιτεί άμεση εξυπηρέτηση των πελατών της, ειδικά σε περιόδους υψηλής ζήτησης.

Ως εκ τούτου, η εταιρεία αποφάσισε το 2015 να σχεδιάσει το «Amazon Logistics», ένα δικό της δίκτυο logistics, με στόχο να μειώσει την εξάρτηση της από τρίτους όπως η DHL και η UPS. Όπως έχουν αναφέρει και διοικητικά στελέχη της εταιρείας σκοπός της εταιρείας δεν είναι να ανταγωνιστεί αυτές τις εταιρείες, ούτε να σταματήσει την συνεργασία μαζί τους. Σκοπός αυτού του εγχειρήματος είναι η εταιρεία να αποκτήσει την ικανότητα να αντιδρά γρηγορότερα όταν οι συνεργάτες της δεν είναι σε θέση να ικανοποιήσουν τις ανάγκες της εταιρείας. Σε αυτό το σημείο είναι άξιο να σημειωθεί πως για την επίτευξη της άμεσης παράδοσης των παραγγελιών στους πελάτες της, η Amazon πολλές φορές σε περιόδους υψηλής ζήτησης π.χ. Χριστούγεννα, μισθώνει ολόκληρα αεροπλάνα για να εξασφαλίσει γρήγορες παραδόσεις στους πελάτες της. Επίσης με αυτόν τον τρόπο η εταιρεία θα έχει και μία πιο σφαιρική και πλήρη εικόνα για τον ακριβή χρόνο παράδοσης των παραγγελιών καθώς θα κατέχει η ίδια τον έλεγχο.

Φαίνεται λοιπόν πως για την περαιτέρω ανάπτυξη της, η εταιρεία επικεντρώνεται στην τιμή, την επιλογή, τη διαθεσιμότητα και ποικιλία των διαθέσιμων προϊόντων. Ωστόσο, η επιτυχία σε αυτούς τους τομείς μπορεί να είναι δυνατή μόνο με μια καλά οργανωμένη και λειτουργική αλυσίδα εφοδιασμού. Εν ολίγοις, η πρωτοποριακή αλυσίδα εφοδιασμού της Amazon ακολουθεί μια προσέγγιση η οποία είναι ποικίλη αλλά και συνεκτική, καθώς η εταιρεία αποκτά προμήθειες από πολλούς διαφορετικούς πόρους, γεγονός που την καθιστά πολύτιμο συνεργάτη στις συνεργαζόμενες επιχειρήσεις. Επίσης η επιλογή των κέντρων διαλογής φαίνεται να έχει βοηθήσει σε μεγάλο βαθμό την γρήγορη ανάπτυξη και καθιέρωση της εταιρείας στον κλάδο. Οι περισσότεροι έμποροι ηλεκτρονικών ειδών, συμπεριλαμβανομένου και της Amazon, άρχισαν τις δραστηριότητές τους με ένα ενιαίο κέντρο διανομής, προκειμένου να συγκεντρωθούν οι λειτουργίες και οι διαδικασίες σε ένα κέντρο με σκοπό την εξοικονόμηση κόστους. Η αρχική στρατηγική της Amazon ήταν να τοποθετήσει τα κέντρα εξυπηρέτησης και τις αποθήκες σε χώρες όπου οι τοπικοί φόροι ήταν σχετικά χαμηλοί. Σήμερα, η Amazon διαθέτει 293 ενεργές εγκαταστάσεις παγκοσμίως σε πάνω από 113.000.000 τετραγωνικά πόδια. Επιπλέον, προγραμματίζονται 27 πρόσθετες εγκαταστάσεις για

το μέλλον. Βεβαίως, και τα έξοδα εγκατάστασης της εταιρείας αυξάνονται με τη συνεχή επέκταση και ανάπτυξη τους, ωστόσο, εξακολουθούν να είναι πολύ χαμηλότερα από το κόστος των φυσικών λιανοπωλητών.

6.3.1 Διαχείριση αποθεμάτων

Η διαχείριση των αποθεμάτων είναι ένας από τους παράγοντες που οδηγούν στην επιτυχία της αλυσίδας εφοδιασμού και επομένως έχουν μεγάλη σημασία για την Amazon, όσο και για κάθε επιχείρηση η οποία θέλει να κατέχει ηγετική θέση στον κλάδο της. Σε σύγκριση με τους άμεσους ανταγωνιστές της η Amazon προσφέρει μία από τις ευρύτερες και ποικίλες σειρές προϊόντων στο διαδίκτυο. Η αρχική ιδέα του ιδρυτή της εταιρείας, σχετικά με τις δυνατότητες αποθεματοποίησης και αποθήκευσης της Amazon, ήταν να εξοπλίσει αποθήκες γεμάτες με όλα όσα θα μπορούσαν να αγοράσουν οι καταναλωτές, προκειμένου να εξασφαλιστεί η άμεση διαθεσιμότητα των προϊόντων. Η εταιρεία επίσης με αυτόν τον τρόπο ήθελε να χτυπήσει τον ανταγωνισμό, καθώς στόχευε σε ένα ευρύ φάσμα προϊόντων. Κανένας καταναλωτής δεν θα έπρεπε να μπει στην ιστοσελίδα της Amazon, χωρίς να βρει αυτό που ψάχνει. Η ικανοποίηση και η εξυπηρέτηση των πελατών ήταν και είναι από τους πρωταρχικούς στόχους της εταιρείας, παρόλα αυτά μία τέτοια στρατηγική φαίνεται πως οδήγησε την εταιρεία σε σημαντικές απώλειες και κυρίως οικονομικές.

Στην συνέχεια και με τον πέρασ των χρόνων η Amazon άρχισε να αναπτύσσει μία διαφορετική μέθοδο αποθήκευσης από τις συνηθισμένες, την λεγόμενη «χαοτική αποθήκευση». Οι παραδοσιακές και κοινές αποθήκες οργανώνονται συνήθως βάσει κατηγοριών προϊόντων ή επιπέδων ζήτησης. Ωστόσο, η Amazon αποφάσισε να αποστασιοποιηθεί από αυτή την στρατηγική και ανέπτυξε ένα σχέδιο το οποίο αποθήκευε τα προϊόντα τυχαία σε τμήματα και ράφια, τα οποία παρόλα αυτά μπορούν εύκολα να ταυτοποιηθούν με την βοήθεια των γραμμικών κωδικών τους (barcodes). Σε κάθε προϊόν ανατίθεται ένας μεμονωμένος γραμμωτός κωδικός, που με αυτόν τον τρόπο τα προϊόντα μπορούν να αποθηκευτούν και να βρεθούν πιο αποτελεσματικά, εύκολα και ταχύτερα μέσα στην αποθήκη. Το σύστημα ενημερώνεται άμεσα με την καταχώρηση της κάθε παραγγελίας και την δέσμευση του κάθε προϊόντος. Η διαθεσιμότητα των προϊόντων φαίνεται σε πραγματικό χρόνο αφού όταν ένα προϊόν παραγγελθεί από έναν καταναλωτή και σαρωθεί από έναν υπάλληλο, ο διαθέσιμος αριθμός προϊόντων μειώνεται αμέσως.

Παρόλα αυτά η μέθοδος της «χαοτικής αποθήκευσης» δεν είναι και τόσο απλή, όσο φαίνεται. Χωρίς την χρήση ενός ποιοτικού συστήματος διαχείρισης αποθεμάτων, το οποίο τροφοδοτείται από αυτοματοποιημένο λογισμικό, δεν θα μπορούσε να επιτευχθεί κάτι τέτοιο. Το λογισμικό αυτό είναι μια συλλογή επιχειρηματικών εφαρμογών που παρακολουθούν τις πωλήσεις προϊόντων, τις αγορές πρώτων υλών και άλλες διαδικασίες κατά μήκος όλης της αλυσίδας εφοδιασμού της εταιρείας. Η Amazon απομακρύνθηκε από την κοινή λογική των περισσότερων επιχειρήσεων και προσπάθησε να αξιοποιήσει όλες τις δυνατότητες που προσφέρουν οι γραμμωτοί κωδικοί (barcodes), αφού στην πραγματικότητα, κάθε φορά που ένα

προϊόν έχει μια ετικέτα barcode (και το αντίστοιχο χώρο στο ράφι, κάδος απορριμμάτων ή άλλος χώρος αποθήκευσης έχει επίσης ένα), μπορεί να οργανωθεί. Εκεί στηρίχθηκε και η μέθοδος της «χαοτικής αποθήκευσης» της Amazon, αφού στην ουσία διπλασίασε τη δύναμη των γραμμωτών κωδικών τοποθετώντας τους όχι μόνο στα προϊόντα της, αλλά και στα ράφια της. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω οι εργαζόμενοι της Amazon, οπλισμένοι με σαρωτές barcode λαμβάνουν τα εισερχόμενα προϊόντα και τα τοποθετούν σε μη κατειλημμένες θέσεις - ράφια, ανεξάρτητα από το τι άλλα προϊόντα βρίσκονται εκεί. Δεδομένου ότι κάθε προϊόν και ράφι έχουν μοναδικούς γραμμωτούς κώδικες, το προσωπικό είναι σε θέση να καταγράφει όπου κάθε προϊόν τοποθετείται, οπότε όταν ο χρόνος αποστολής έρχεται, ένας άλλος υπάλληλος διαβάζει απλά τη λίστα συλλογής που του έχει δοθεί, και συλλέγει το είδος.

Τα οφέλη της χαοτικής αποθήκευσης για την εταιρεία μπορεί να μην είναι προφανή, αλλά είναι αρκετά όπως αναφέρονται παρακάτω:

- ✓ **Ευελιξία:** Ο κενός αποθηκευτικός χώρος γεμίζει αμέσως, πράγμα που σημαίνει ότι η αποθήκη γίνεται ευέλικτη στις ανάγκες και τις απαιτήσεις της αγοράς.
- ✓ **Διαθέσιμος Χώρος:** Σύμφωνα με την ίδια την εταιρεία, η χρήση της μεθόδου αυτής τους επιτρέπει να αποθηκεύουν δύο φορές περισσότερα αγαθά στις αποθήκες τους από ό, τι πριν από πέντε χρόνια.
- ✓ **Ακρίβεια:** Παρόλο που μπορεί να φανεί αντίθετο με την μέθοδο έχει διαπιστωθεί πως με αυτόν τον τρόπο αποφεύγονται λάθη όπως μεγέθους ή χρώματος, πράγμα που βλάπτει την φήμη της εταιρείας. Έτσι, η διατήρηση αποθέματος σε είδη μακιγιάζ δίπλα σε απόθεμα αθλητικού εξοπλισμού φαίνεται να στην πραγματικότητα ένα πρόσθετο στρώμα προστασίας από σφάλματα.
- ✓ **Απλότητα:** Για τους νέους υπαλλήλους, δεν υπάρχει εκμάθηση για το που βρίσκεται το κάθε τμήμα της αποθήκης ή το κάθε είδος.
- ✓ **Βελτιστοποίηση:** Οι αποθήκες της Amazon είναι τεράστιες, μερικές είναι περισσότερες από ένα εκατομμύριο τετραγωνικά πόδια. Με αυτόν τον τρόπο λοιπόν μειώνονται οι διανυόμενες αποστάσεις, αφού το σύστημα μπορεί να υπολογίσει μια βελτιστοποιημένη διαδρομή εκπλήρωσης της κάθε παραγγελίας.



Εικόνα 16: Η μέθοδος «χαοτικής αποθήκευσης»

Παρόλα αυτά υπάρχουν και εξαιρέσεις στην μέθοδο αυτή, καθώς τρόφιμα και προϊόντα ψύξης που χρειάζεται να διατηρούνται σε διαφορετικές θερμοκρασίες και υγρασίες ή ογκώδη προϊόντα αποθηκεύονται πάντα με την κλασική μέθοδο αποθήκευσης ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του κάθε είδους. Επίσης, για συγκεκριμένα προϊόντα, ιδιαίτερα υψηλής ζήτησης, η Amazon διαθέτει αυτοματοποιημένα συστήματα αναδιοργάνωσης τα οποία, δημιουργούν αυτόματα μια παραγγελία για νέα αποθέματα χωρίς την ανάγκη ανθρώπινης παρέμβασης, όταν το απόθεμα φτάσει κάτω από το όριο το οποίο έχει οριστεί. Η Amazon έχει τη δυνατότητα να μειώσει τα επίπεδα των αποθεμάτων και το κόστος χωρίς να περιορίζει την επιλογή του προϊόντος βελτιώνοντας την αντιστοιχία μεταξύ προσφοράς και ζήτησης. Παρόλα αυτά, η εταιρεία δεν χρησιμοποιεί την ίδια στρατηγική για όλα τα προϊόντα της, αλλά διαφοροποιεί τα στοιχεία υψηλής και χαμηλής ζήτησης. Μία από τις αρχικές στρατηγικές της Amazon ήταν η συσσώρευση αποθεμάτων σε μερικές εγκαταστάσεις. Αυτή η συσσώματωση αποθεμάτων φαίνεται να είναι ιδιαίτερα επωφελής για αντικείμενα χαμηλής ζήτησης με υψηλή μεταβλητότητα. Αυτό σημαίνει ότι η μείωση του αποθέματος είναι χρήσιμη κυρίως για αντικείμενα χαμηλής ζήτησης με υψηλή αβεβαιότητα ως προς τη ζήτηση, καθώς αυτό εξοικονομεί επίσης αποθηκευτικούς χώρους που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για άλλα δημοφιλέστερα αντικείμενα που έχουν επίσης υψηλότερο κύκλο αποθέματος και συνεπώς δημιουργούν μεγαλύτερα κέρδη.

Για την καλύτερη διαχείριση του αποθέματος της, η Amazon έχει επίσης εισαγάγει την μέθοδο «Drop – Shipping». Αυτή η μέθοδος είναι μια τεχνική αλυσίδας εφοδιασμού όπου, οι παραγγελίες αποστέλλονται απευθείας στον καταναλωτή από τον κατασκευαστή. Σε αυτή τη μέθοδο, η Amazon διαχειρίζεται μόνο το αίτημα και δεν εκπληρώνει φυσικά την εντολή. Ως εκ τούτου, για ορισμένα αντικείμενα, η Amazon δεν πραγματοποιεί απογραφή, αλλά βασίζεται αποκλειστικά σε άμεσους κατασκευαστές. Το μεγαλύτερο όφελος που αποκομίζει η Amazon από αυτή τη μέθοδο είναι η μερική συγκέντρωση των αποθεμάτων και ουσιαστικά η μείωση των επιπέδων σε προϊόντα μη ταχικίνητα. Παρόλα αυτά, αυτό το πλεονέκτημα στη διαχείριση των αποθεμάτων δίνει στην Amazon πρόσθετο κόστος, για επιπλέον 42 διακανονισμούς μεταφοράς, καθώς οι κατασκευαστές βρίσκονται συνήθως πιο μακριά από τους τελικούς καταναλωτές. Αυτό το μειονέκτημα κόστους παρουσιάζεται ιδιαίτερα όταν οι καταναλωτές παραγγέλλουν πολλαπλά είδη τα οποία πρέπει να αποστέλλονται μεμονωμένα. Συνοπτικά, αυτό σημαίνει ότι η Amazon αποθηκεύει προϊόντα υψηλής ζήτησης και αγοράζει απευθείας αντικείμενα με χαμηλότερη ζήτηση από διανομείς όταν έχουν τοποθετηθεί συγκεκριμένες παραγγελίες πελατών. Ως εκ τούτου, η Amazon δέχεται την ανταλλαγή μεταξύ της διαθεσιμότητας του προϊόντος και της μείωσης του κόστους. Αυτό σημαίνει ότι η αύξηση των αποθεμάτων θα βελτίωνε σαφώς τη διαθεσιμότητα των προϊόντων και την άντληση περιθωρίων από την αγορά των πελατών. Ωστόσο, το μεγαλύτερο απόθεμα θα σήμαινε επίσης αυξημένο κόστος αποθεματοποίησης.

6.3.2 Αυτοματοποιημένο αποθηκευτικό σύστημα

Ο συχνός ανασχεδιασμός των αποθηκών και η αύξηση του αριθμού των παραγγελιών όσο και η άμεση εκπλήρωση τους, δημιούργησε την ανάγκη για έναν τεράστιο αριθμό εργαζομένων που πολλές φορές δεν μπορούσε να καλυφτεί από τον ανθρώπινο παράγοντα. Βλέποντας πως οι εργαζόμενοι δεν μπορούν να καλύψουν τις υψηλές ανάγκες και τους στόχους που έθετε η εταιρεία χρόνο με τον χρόνο, η Amazon επιδίωξε να βρει πιθανές βελτιώσεις στη διαδικασία «find, select, pick and pack». Το αποτέλεσμα ήταν η αυτοματοποίηση των συστημάτων αποθήκευσης, η απόκτηση και η νέα εισαγωγή των ρομπότ KIVA στις αποθήκες της Amazon το 2012.

Με στόχο λοιπόν την βελτιστοποίηση των αποθηκών της και των διαδικασιών μέσα σε αυτές, η εταιρεία επικεντρώθηκε στην ελαχιστοποίηση της ανθρώπινης ενέργειας σε όλες τις διαδικασίες. Αρχικά διαπιστώθηκε πρόβλημα επικοινωνίας μεταξύ των διάφορων αποθηκών που κατείχε η εταιρεία, με αποτέλεσμα να μην υπάρχει πλήρη εικόνα για το διαθέσιμο απόθεμα αλλά και τον ακριβή χρόνο ολοκλήρωσης μίας παραγγελίας. Σήμερα οι συνδέσεις και η επικοινωνία μεταξύ των συνεργατών είναι αυτοματοποιημένες, έτσι οι καταναλωτές που πραγματοποιούν μια παραγγελία λαμβάνουν πληροφορίες σχετικά με την ημερομηνία άφιξης της παραγγελίας μέσα σε λίγα δευτερόλεπτα. Επιπλέον, εάν η παραγγελία περιέχει περισσότερα από ένα προϊόντα, τα οποία ενδεχομένως να βρίσκονται και σε διαφορετικές αποθήκες, το αυτοματοποιημένο σύστημα της εταιρείας είναι σε θέση να υπολογίζει σε πραγματικό χρόνο εάν τα προϊόντα θα φθάσουν στον καταναλωτή ως μία ενιαία παράδοση ή σε χωριστά δέματα σε διαφορετικές ημερομηνίες, από διαφορετικές αποθηκευτικές εγκαταστάσεις.

Όλο αυτό δεν θα μπορούσε να είχε επιτευχθεί χωρίς την αυτοματοποίηση των αποθηκών και των λειτουργιών μέσα σε αυτές, την οποία πέτυχε η εταιρεία με την συνεργασία της με την KIVA Robotics, μια εταιρεία που αναπτύσσει συστήματα αυτοματοποίησης εκτέλεσης παραγγελιών (Robotics Business Review). Η εταιρεία έγινε θυγατρική εταιρεία της Amazon και κατά συνέπεια η εταιρεία άλλαξε επισήμως το όνομά της σε Amazon Robotics LLC το 2015. Τα ρομπότ, εισήχθησαν αρχικά στις αμερικανικές αποθήκες, και συχνά ακόμα και σήμερα αναφέρονται ως ο ισχυρότερος και πολυάσχολος υπάλληλος της Amazon, καθώς εκτελεί διάφορες εργασίες, δεν απαιτεί διακοπές και είναι πολύ πιο γρήγορο και αποτελεσματικότερο από έναν άνθρωπο. Το κύριο καθήκον που εκτελεί το ρομπότ είναι η ταυτοποίηση των αντικειμένων που έχουν παραγγελθεί και η επισυναπτόμενη μεταφορά προς τους εκχωρημένους εργαζόμενους. Με τα χρόνια, η Amazon έχει αυξήσει σημαντικά τον στρατό της σε ρομπότ. Τα ρομπότ έχουν αυξηθεί με ρυθμό 15.000 ετησίως από το 2015 και τον Ιανουάριο του 2017, η Amazon είχε περισσότερα από 45.000 ρομπότ αριθμός που συνεχίζει να αυξάνεται.

Η διαδικασία είναι η εξής με την καταχώρηση μίας παραγγελίας από έναν καταναλωτή, αυτόματα δεσμεύεται ένα είδος σε μία αποθηκευτική θέση. Τότε ένα ρομπότ αυτόματα λαμβάνει την εντολή προσδιορισμού της θέση των προϊόντων και μεταφέρει τα είδη στον συλλέκτη, στον χώρο διαλογής. Για να ολοκληρωθεί μία παραγγελία, ο συλλέκτης το μόνο που έχει να κάνει είναι να λάβει το σωστό προϊόν για την ολοκλήρωση της κάθε παραγγελίας, να το καταχωρήσει, να το σαρώσει και

να συσκευάσει τα προϊόντα πριν την αποστολή τους στον τελικό παραλήπτη. Κάτι τέτοιο φαίνεται να μείωσε τον μέσο χρόνο εκτέλεσης μιας παραγγελίας από 90 σε μόλις 15 λεπτά. Επί του παρόντος, προκειμένου να επιταχυνθεί περαιτέρω και να βελτιστοποιηθεί η διαδικασία εκπλήρωσης των παραγγελιών και να ελαχιστοποιηθεί η ανθρώπινη παρέμβαση, η Amazon εξετάζει την ανάπτυξη ενός ρομπότ συλλογής και συσκευασίας.

7 Κεφάλαιο 7 - Συμπεράσματα

Στην σύγχρονη πραγματικότητα, όπου το επίπεδο εξυπηρέτησης πελατών αλλά και η αποτελεσματικότητα αποτελούν τα βασικά κριτήρια επιτυχίας της εφοδιαστικής αλυσίδας, ο ρόλος των αποθηκών ως μέρος αυτής γίνεται όλο και σημαντικότερος. Η βασική προϋπόθεση για μια πετυχημένη αποθήκη είναι η αποτελεσματική οργάνωση των πόρων και των διαδικασιών της με σκοπό την εξυπηρέτηση των στόχων της. Αυτό πραγματοποιείται με τον αποδοτικό συνολικό σχεδιασμό τους σε στρατηγικό, τακτικό και λειτουργικό επίπεδο. Σημαντικό στοιχείο του σχεδιασμού είναι ο σαφής διαχωρισμός των διαφορετικών σταδίων του και η οργανική αλληλεξάρτηση ανάμεσα στις επιμέρους οργανωτικές αποφάσεις.

Η βέλτιστη λειτουργία μιας αποθήκης επιτυγχάνεται όταν κάθε πελάτης είναι πλήρως ικανοποιημένος, οι παραγγελίες του έχουν εκτελεστεί σωστά σε σύντομο χρόνο και όταν όλες οι διαδικασίες αποθήκευσης και υλικοτεχνικής υποστήριξης γίνονται στον συντομότερο δυνατό χρόνο, με ελάχιστο κόστος με την βέλτιστη χρήση των πόρων. Συνήθως η κατανομή και η τοποθέτηση των προϊόντων σε μία αποθήκη γίνεται με βάση την ζήτηση τους, αλλά και με μεθόδους που αναλύθηκαν στην εργασία αυτή, όπως είναι η ταξινόμηση κατά ανάλυση ABC. Όπως αναφέρθηκε όμως και στην μελέτη περίπτωσης, εταιρείες όπως η Amazon, χρησιμοποιούν μεθόδους όπως η «χαοτική αποθήκευση» που φαίνεται ότι λειτουργεί αποτελεσματικά σε εταιρείες τέτοιου βεληνικού. Ωστόσο, ένα μοντέλο «χαοτικής αποθήκευσης» δεν είναι καθαρά αποδιοργανωμένο από τη φύση του και μπορεί συνεπώς να υπάρχει μόνο εάν οι διαστάσεις στις οποίες βασίζεται είναι διαρρυθμισμένες, προγραμματισμένες και σε σειρά. Χωρίς την χρήση αυτοματισμών και πληροφοριακών συστημάτων η Amazon δεν θα μπορούσε να ανταπεξέλθει και να χρησιμοποιήσει μία τέτοια μέθοδο. Μια από τις πιο επιτυχημένες και αποτελεσματικές αποφάσεις τόσο για την επίτευξη του παραπάνω, αλλά και την ανάπτυξη όλης της εφοδιαστικής αλυσίδας της εταιρείας, ήταν η στρατηγική εξαγοράς της εταιρείας KIVA. Η κίνηση αυτή την βοήθησε να εδραιωθεί και να αποκτήσει σημαντικό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα.

Τέτοιες επενδύσεις φαίνεται να έχουν βελτιστοποιήσει την διαχείριση των αποθεμάτων της εταιρείας καθώς και την λειτουργία και διαχείριση των αποθηκών της καθώς επιτυγχάνεται σιγά-σιγά ένας από τους από τους κύριους στόχους της εταιρείας, δηλαδή η μείωση της ανθρώπινης παρέμβασης που απαιτείται στην αλυσίδα εφοδιασμού της. Φαίνεται πως στο μέλλον η ανάπτυξη του δικού της δικτύου Logistics θα είναι ένα από τα μεγαλύτερα επιτεύγματα της εταιρείας αφού θα μειώσει σημαντικά την εξάρτηση της από τρίτους.

8 Βιβλιογραφία

Ξενόγλωσηση:

1. Jan Karasek, 2013, An Overview of Warehouse Optimization, *International Journal of Advances in Telecommunications Electrotechics, Signals and Systems*, Vol2, No3.
2. Tommy Blomqvist, 2010, A warehouse design framework for order processing and materials handling improvement, Department of Business Technology Aalto University School of Economics.
3. JinxiangGu, MarcGoetschalckx Leon F.McGinnis, 2007, Research on warehouse operation: A comprehensive review, *European Journal of Operational Research*, volume 177, Issue 1, p1-21.
4. Rene de Koster, Tho Le-Duc and Kees Jan Roodbergen, 2007, Design and control of warehouse order picking: A literature review, *European Journal of Operational Research*, volume 182, issue 2, p481-501.
5. Cristopher M, and Holweg M, 2011, Supply chain 2.0. Managing Supply Chains in the Era of Turulence, *International Journal of Physical Distributions and Logistics Management*, volume 41, Issue1.
6. Samuel H. Huan, Sunil K, Sheoran and Ge Wang, 2004, A review and analysis of supply chain operations reference SCOR model, *Supply chain Management, An International Journal*, p23-29
7. Jack C.P. Cheng, Kincho H. Law, Hans Bjornsson, Albert Jones, Ram D. Sriram, 2010, Modeling and Monitoring of Construction Supply Chains, *Advanced Engineering Informatics*, volume 24, Issue 4, p435-455.
8. Cho, D.W., Lee, Y.H., Ahn, S.H., 2012, A framework for measuring the performance of service supply chain management, *Computers and Industrial Engineering*, volume 62, Issue 3, p801-818
9. Lockamy III, A. McCormack, K., 2004, Linking SCOR planning practices to supply chain performance: An exploratory study, *International Journal of Operations and Production Management*, volume 24, Issue 12, p1192-1218.
10. Jinxiang Gu, Marc Goetschalckx, Leon F. McGinnis, 2007, Research on warehouse operation: A comprehensive review, *European Journal of Operational Research*, volume 177, Issue 1, Pages 1-21
11. Suresh Kotha, 1998, Competing on the Internet, The case of Amazon.com, *European Management Journal*, volume 16, Issue 2, Pages 212-222
12. Paavo Ritala, ArashGolnam, AlainWegmann, 2014, Coopetition-based business models: The case of Amazon.com, *Industrial Marketing Management*, volume 43, Issue 2, Pages 236-249

Ελληνική:

13. Εγχειρίδιο για την Μελέτη Ανασχεδιασμού Κεντρικής Αποθήκης Εργοστασίου, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών ΕΜΠ, 2010
14. Δρ. Δημήτρης Φωλίνας, Οργάνωση και Διαχείριση Αποθηκών, 2014
15. Γιαννάκαινας, Β, *Ανατομία των Business Logistics*, 2004

Ηλεκτρονική:

16. This Is Why Amazon Is Dominating Walmart Now, 2017
Available at: <http://time.com/4040160/amazon-walmart/>
17. Andrew Tonner, 2016, The 1 Key to Amazon.com Inc.'s Success That No One Talks About (but Everyone Should)
Available at: <https://www.fool.com>
18. Phil Misch, 2014, Supply Chain Lessons, From Apple and Amazon
Available at: <http://www.hynesindustries.com>
19. The Wharton School of the University of Pennsylvania, 2009, Fit for the Holidays: Amazon Is Shaping Up and Shipping Out
Available at: <http://knowledge.wharton.upenn.edu/>
20. Analysis of Amazon's Supply Chain Management Practices
Available at: <https://www.managementstudyguide.com/>
21. Material Handling, 2014, Amazon's Amazing Fulfillment Warehouse Strategy
Available at: <https://formaspace.com/articles>
22. Zvi Schreiber, 2016, Amazon Logistics Services - The Future of Logistics?
Available at: <https://www.supplychain247.com>
23. About Deliveries from Amazon Logistics
Available at: <https://www.amazon.com>
24. Tanya Garcia, 2017, Amazon's aggressive warehouse and shipping strategy is paying off
Available at: <https://www.marketwatch.com/>
25. Darren Weaver & Alana Kakoyiannis, 2017, Amazon has an oddly efficient way of storing stuff in its warehouses
Available at: <http://www.businessinsider.com/>
26. Rick LeBlanc, 2017, How Amazon Is Changing Supply Chain Management
Available at: <https://www.thebalance.com>
27. Evan Schuman, 2016, What Amazon is doing with its supply chain could devastate the competition
Available at: <https://www.computerworld.com/>
28. James Ovenden, 2017, How do Amazon create one of the world's supply chains?
Available at: <https://channels.theinnovationenterprise.com>
29. Paul Simpson, 2016, The secrets behind Amazon's success
Available at: <https://www.cips.org/>

30. Forrest Burnson, 2016, 6 Ways Amazon Is Changing Supply Chain Management in 2016
Available at: <https://www.softwareadvice.com/>
31. Rosemary Coates, 2017, The Amazon Effect and the Global Supply Chain
Available at: <http://www.scmr.com/>
32. A CASE STUDY ON AMAZON, 2017
Available at: <https://www.ukessays.com/>
33. Dominique Robinson, 2017, AMAZON WAREHOUSES: HOW TO HARNESS CHAOS FOR EFFICIENCY
Available at: <http://www.skuvault.com/index.php>
34. Inside Amazon's Chaotic Storage Warehouse, 2012
Available at: <http://twistedifter.com/>