



## **ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΘΕΜΑ : ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΠΟΘΗΚΗΣ ΕΜΠΟΡΙΚΗΣ  
ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ**

**Μελέτη Περίπτωσης : ΑΘΗΝΑΣΣΙΟΥ SA**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΔΙΠΛΩΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΣΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ**

*από*

**ΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**

**ΦΟΙΤΗΤΗΣ : ΜΥΛΩΝΑΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΜΟΣΧΟΥΡΗΣ ΣΩΚΡΑΤΗΣ**

**ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ : ΔΙΟΙΚΗΣΗ LOGISTICS**

**ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2020**



## Περίληψη

Η συγκεκριμένη εργασία μελετάει την έννοια και τις διαδικασίες που συνθέτουν τις λειτουργίες αποθήκης εμπορικής εταιρείας. Η έρευνα ξεκινάει με ορισμένους πολύ σημαντικούς ορισμούς σχετικά με τα Logistics και τις εφοδιαστικές αλυσίδες. Στην συνέχεια, περνάει στην διοίκηση των αποθηκών των επιχειρήσεων και των συστημάτων αποθήκευσης. Σε αυτό το πλαίσιο περιγράφονται διαδικασίες όπως είναι οι παραλαβές, οι τύποι των εμπορευμάτων, η αποθήκευση τους, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της ύπαρξης αποθεμάτων για μια επιχείρηση. Στην συνέχεια, αναλύονται ορισμένα συστήματα αποθήκευσης, αναφέρονται τα είδη αποθηκών, οι τύποι των οχημάτων που χρησιμοποιούνται και η σημασία των ανθρωπίνων πόρων στην διοίκηση αποθηκών. Τέλος, παρουσιάζονται οι λειτουργίες της αποθήκης της εμπορικής εταιρείας ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ ΕΑΕ ως επίρρωση των θεωρητικών αναφορών.



## Abstract

This paper examines the concept and processes that comprise the operation organization of a commercial warehouse. The research begins with some very important definitions regarding Logistics and Supply Chains. The research then goes on to the management of business warehouses and storage systems. These include processes such as the receipt, the types of goods, their storage, the advantages and disadvantages of having a business in stock. Then, some storage systems are analyzed, types of warehouses, types of vehicles used, and the importance of human resources in warehouse management are discussed. At the end, is presenting the spatial organization of ATHANASSIOU's company, to confirm all the above reports.



## Πίνακας Περιεχομένων

1.	Εισαγωγή.....	5
2.	Βιβλιογραφική Ανασκόπηση .....	6
2.1.	Logistics.....	6
2.1.1.	Ορισμός.....	6
2.1.2.	Στοιχεία Εφοδιαστικών Αλυσίδων .....	11
2.1.3.	Λειτουργίες Logistics.....	15
2.2.	Διοίκηση Αποθηκών Επιχειρήσεων .....	22
2.2.1.	Παραλαβές Εμπορευμάτων .....	23
2.2.2.	Τύποι Εμπορευμάτων .....	28
2.2.3.	Αποθήκευση Εμπορευμάτων.....	29
2.2.4.	Συλλογή Εμπορεύματος.....	31
2.2.5.	Πλεονεκτήματα Κατοχής και Ελέγχου Εμπορευμάτων .....	33
2.2.6.	Μειονεκτήματα Κατοχής και Ελέγχου Εμπορευμάτων .....	36
2.3.	Συστήματα Αποθήκευσης.....	39
2.3.1.	Ορισμός Συστημάτων Αποθήκευσης.....	39
2.3.2.	Είδη Αποθηκών .....	44
2.3.3.	Διακινήσεις Μέσα στις Αποθήκες.....	48
2.3.4.	Τύπος Οχημάτων.....	51
2.3.5.	Συστήματα Οργάνωσης και Αποθήκευσης.....	54
2.3.6.	Η Σημασία των Ανθρώπινων Πόρων στην Διοίκηση Αποθηκών .....	56
2.4.	Η Εταιρεία ΕΑΕ Αθανασίου (ATHANASSIOU SA).....	58
2.4.1.	Προσωπικό αποθήκης/τεχνολογικός εξοπλισμός.....	59
2.4.2.	Συστήματα αποθήκευσης εμπορευμάτων .....	60
2.4.3.	Συνθήκες αποθήκευσης και χωροταξική κατανομή.....	62
2.4.4.	Μηχανολογικός εξοπλισμός και στόλος οχημάτων.....	65
2.4.5.	Πυρασφάλεια & Φύλαξη εγκαταστάσεων .....	67
2.4.6.	Εργασίες & διαδικασίες αποθήκης εταιρείας ATHANASSIOU SA .....	69
2.4.7.	Παραλαβή/απόθεση εμπορευμάτων .....	70
2.4.8.	Αποθήκευση/ανατροφοδοσία εμπορευμάτων .....	72



2.4.9	Διεκπεραίωση παραγγελιών.....	73
2.4.10	Φόρτωση/Αποστολή παραγγελιών .....	77
2.4.11	Γενικά στατιστικά στοιχεία παραγγελιών αποθήκης ATHANASSIOU.....	78
3.	Συμπεράσματα.....	79
4.	Βιβλιογραφία.....	83



## 1. Εισαγωγή

Ο κύριος στόχος αυτής της εργασίας είναι η μελέτη λειτουργίας και απόδοσης των αποθηκών με ολοκληρωμένο τρόπο. Παρακάτω πραγματοποιείται μια βαθιά βιβλιογραφική ανασκόπηση για τον προσδιορισμό των κυριότερων εξελίξεων των ερευνητών καθώς και των ελλείψεων στον τομέα της έρευνας. Επιπλέον, αυτή η ανασκόπηση συνθέτει προηγούμενες εργασίες για να αναγνωρίσει το είδος των μέτρων που χρησιμοποιούνται ως επί το πλείστον στη διαχείριση λειτουργίας των αποθηκών. Λόγω των διαφορετικών ειδών ορισμών που υπάρχουν στη βιβλιογραφία, εκτελούνται ορισμένες ταξινομήσεις για να οργανωθούν σύμφωνα με αυτό που μετράνε (π.χ. η απόδοση μιας ειδικής δραστηριότητας) και πώς το κάνουν (το μαθηματικό εργαλείο που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της απόδοσης). Σε αυτή την εργασία γίνεται αναφορά στη διαχείριση της απόδοσης της αποθήκης ως βραχυπρόθεσμη ανάλυση της απόδοσης της αποθήκης, συνήθως σε σύντομα και κανονικά χρονικά διαστήματα (όπως μήνες). Αυτά τα περιοδικά αποτελέσματα χρησιμοποιούνται από τους διαχειριστές για να επαληθεύσουν την εξέλιξη της απόδοσης κατά τη διάρκεια του χρόνου και να λάβουν μέτρα για την ενίσχυση των αποτελεσμάτων.



## 2. Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

### 2.1. Logistics

#### 2.1.1. Ορισμός

Το αμερικανικό συμβούλιο διαχείρισης εφοδιαστικής ορίζει την εφοδιαστική ως τη διαδικασία σχεδιασμού, υλοποίησης και ελέγχου της αποτελεσματικής, οικονομικά αποδοτικής ροής και αποθήκευσης πρώτων υλών, απογραφής κατά τη διάρκεια της διαδικασίας, τελικών προϊόντων και συναφών πληροφοριών από το σημείο προέλευσης έως το σημείο κατανάλωσης με σκοπό τη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις των πελατών. Ένας ακόμη ορισμός της εφοδιαστικής είναι ο σχεδιασμός, υλοποίηση και έλεγχος των φυσικών ροών υλικών και τελικών προϊόντων από το σημείο προέλευσης έως το σημείο χρήσης για την κάλυψη των αναγκών του πελάτη με κέρδος (Lee, Yaqiong, Ho and Choy, 2017).

Η εφοδιαστική έχει τους ακόλουθους στόχους:

Μείωση του αποθέματος: Το απόθεμα είναι ένας από τους βασικούς παράγοντες, οι οποίοι μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά το κέρδος μιας επιχείρησης. Στο παραδοσιακό σύστημα, οι επιχειρήσεις έπρεπε να φέρουν πολλά αποθέματα για να ικανοποιήσουν τον πελάτη και να εξασφαλίσουν άριστη εξυπηρέτηση των πελατών. Αλλά, όταν οι πόροι δεσμεύονται από τα αποθέματα, δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για άλλους παραγωγικούς σκοπούς. Αυτά τα κόστη θα εξαντλήσουν τα κέρδη της επιχείρησης. Η εφοδιαστική βοηθά στη διατήρηση του αποθέματος στο χαμηλότερο επίπεδο, επιτυγχάνοντας έτσι τον στόχο του πελάτη. Αυτό γίνεται μέσω μικρών, αλλά συχνών προμηθειών (Nettsträter, Geißen, Witthaut, Ebel and Schoneboom, 2015).



Οικονομία του φορτίου: Το φορτίο αποτελεί σημαντική πηγή κόστους στην εφοδιαστική. Αυτό μπορεί να μειωθεί ακολουθώντας μέτρα όπως η επιλογή του κατάλληλου τρόπου μεταφοράς, η ενοποίηση των εμπορευματικών μεταφορών, ο προγραμματισμός των δρομολογίων, οι αποστολές μεγάλων αποστάσεων κ.λπ.

Αξιοπιστία και συνοχή στην απόδοση παράδοσης: Το υλικό που απαιτείται από τον πελάτη πρέπει να παραδοθεί εγκαίρως, όχι πρωτότερα αλλά ούτε και αργότερα. Ο σωστός σχεδιασμός των τρόπων μεταφοράς, με τη διαθεσιμότητα του αποθέματος, θα το εξασφαλίσει αυτό (Cortés, Boza, Pérez and Cuenca, 2015).

Ελάχιστες ζημιές στα προϊόντα: Μερικές φορές τα προϊόντα ενδέχεται να καταστραφούν λόγω ακατάλληλης συσκευασίας, συχνών χειρισμών αποστολής και άλλων λόγων. Η ζημία αυτή προστίθεται στο κόστος εφοδιαστικής. Η χρήση κατάλληλης υλικοτεχνικής συσκευασίας, μηχανικού εξοπλισμού χειρισμού υλικών κ.λπ. θα μειώσει αυτή τη ζημιά.

Ταχύτερη απόκριση: Μια επιχείρηση πρέπει να έχει τη δυνατότητα να επεκτείνει την εξυπηρέτηση στον πελάτη στο συντομότερο χρονικό διάστημα. Χρησιμοποιώντας τις πιο σύγχρονες τεχνολογίες επεξεργασίας πληροφοριών και επικοινωνίας θα βελτιώσει τη λήψη αποφάσεων και θα επιτρέψει έτσι στην επιχείρηση να είναι αρκετά ευέλικτη ώστε η επιχείρηση να μπορεί να εκπληρώσει τις απαιτήσεις των πελατών, στο συντομότερο δυνατό χρονικό διάστημα (Woźniakowski, Jałowiecki, Zmarzłowski and Nowakowska, 2018 ).





Οι διάφορες λειτουργίες της εφοδιαστικής έχουν ως εξής:

**Επεξεργασία παραγγελιών:** Η επεξεργασία των παραγγελιών που λαμβάνονται από τους πελάτες είναι μια δραστηριότητα, η οποία είναι πολύ σημαντική από μόνη της και καταναλώνει επίσης πολύ χρόνο και εργασία. Περιλαμβάνει βήματα όπως ο έλεγχος της παραγγελίας για οποιεσδήποτε παρεκκλίσεις στους συμφωνημένους ή διαπραγματευόμενους όρους, τις τιμές, τους όρους πληρωμής και παράδοσης, τον έλεγχο για το εάν τα υλικά είναι διαθέσιμα στο απόθεμα, τη παραγωγή και τον προγραμματισμό του υλικού για ελλείψεις, καθώς και τη γνωστοποίηση στον ιδιοκτήτη, υποδεικνύοντας τυχόν αποκλίσεις (Accorsi, Manzini and Maranesi, 2014).

**Προγραμματισμός και διαχείριση αποθεμάτων:** Ο προγραμματισμός των αποθεμάτων μπορεί να βοηθήσει έναν οργανισμό να διατηρήσει ένα βέλτιστο επίπεδο που θα βοηθήσει επίσης στην ικανοποίηση του πελάτη. Δραστηριότητες όπως η πρόβλεψη των αποθεμάτων, ο σχεδιασμός της ποσότητας των παραγγελιών, η βελτιστοποίηση του επιπέδου εξυπηρέτησης, η σωστή εγκατάσταση του αποθέματος κλπ. εμπλέκονται σε αυτό (Cortés, Boza, Pérez and Cuenca, 2015).

**Αποθήκευση:** Αυτό χρησιμεύει ως τόπος αποθήκευσης των τελικών προϊόντων πριν τελικά πωληθούν στους πελάτες. Αυτό είναι ένα σημαντικό κέντρο κόστους και η ακατάλληλη διαχείριση αποθήκης θα δημιουργήσει μια σειρά προβλημάτων (Tejesh and Roy, 2017).

**Μεταφορά:** Βοηθά στη φυσική μετακίνηση των εμπορευμάτων στον τόπο των πελατών. Αυτό γίνεται μέσω διαφόρων τρόπων όπως σιδηροδρομικών, οδικών, αεροπορικών, θαλάσσιων κ.λπ. οδών.

**Συσκευασία:** Ένα κρίσιμο στοιχείο στη φυσική κατανομή του προϊόντος, το οποίο επηρεάζει επίσης την αποτελεσματικότητα του συστήματος υλικοτεχνικής υποστήριξης.



Ο κόσμος έχει γίνει ένα παγκόσμιο χωριό όπου, λόγω της ελευθέρωσης και της παγκοσμιοποίησης, οι επιχειρηματικές οργανώσεις αναγκάζονται να προμηθεύουν προϊόντα πέρα από τα εθνικά σύνορά τους. Έτσι σε τέτοιες περιπτώσεις, ο ρόλος της εφοδιαστικής είναι να παρέχει χρονική και τοπική χρησιμότητα των προϊόντων στους πελάτες. Επίσης, οι επιχειρήσεις προσπαθούν να επιτύχουν ανταγωνιστικότητα. Στον αγώνα τους να επιβιώσουν, η εστίασή τους έχει μετατοπιστεί στην αλυσίδα εφοδιασμού και να προσφέρουν αξία στους πελάτες τους. Η εφοδιαστική διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη διαδικασία παράδοσης αξίας και πόσο επιτυχής είναι η διαχείριση της αλυσίδας εφοδιασμού εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τον σχεδιασμό και την υποστήριξη της εφοδιαστικής. Σήμερα, η τάση είναι η εξωτερική ανάθεση. Οι οργανισμοί συνεχίζουν να αναθέτουν σε τρίτους τις δραστηριότητές τους, επειδή είναι καλύτερο να αναθέτουν τις λειτουργικές περιοχές σε εξωτερικούς συνεργάτες και εμπειρογνώμονες που μπορούν να κάνουν αυτή τη δουλειά με χαμηλότερο κόστος. Αυτός είναι ένας τρόπος προσθήκης αξίας (Woźniakowski, Jałowiecki, Zmarzłowski and Nowakowska, 2018)

Γενικά, τα τμήματα υλικοτεχνικής υποστήριξης των κατασκευαστικών οργανισμών φροντίζουν για όλες τις πτυχές της εφοδιαστικής. Αλλά αυτό δεν είναι ένας τομέας βασικών ικανοτήτων των κατασκευαστικών ή εμπορικών οργανισμών. Σήμερα, πολλές επιτυχημένες επιχειρηματικές εταιρείες σε ολόκληρο τον κόσμο αναθέτουν την εφοδιαστική σε τρίτους προμηθευτές εφοδιαστικής, οι οποίοι διαθέτουν την απαραίτητη υποδομή και εμπειρία για να κάνουν τη δουλειά με τον καλύτερο τρόπο. Ολοκληρωμένες λύσεις εφοδιαστικής σε κατασκευαστές και εμπόρους παρέχονται από τρίτους φορείς παροχής υπηρεσιών εφοδιαστικής και συμβάλλουν στην ολοκλήρωση διαφόρων διαδικασιών εφοδιαστικής, εξασφαλίζοντας έτσι την ταχεία και ομοιόμορφη μετακίνηση των υλικών στην αλυσίδα εφοδιασμού. Η εφοδιαστική σήμερα χρησιμοποιείται ευρέως σε σχεδόν κάθε περιοχή. Η επιτυχία μιας εταιρίας παροχής



υπηρεσιών εφοδιαστικής εξαρτάται από τον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβάνονται και υλοποιούν τη λύση εφοδιαστικής, καθώς και από τις απαιτήσεις του πελάτη (Cortés, Boza, Pérez and Cuenca, 2015).

Σήμερα οι εταιρείες αναζητούν μόνο βιώσιμο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα, όχι μόνο για την ανάπτυξη, αλλά και για να επιβιώσουν. Υπάρχουν τόσα θύματα ανταγωνισμού που οι εταιρείες υποχρεώνονται να επανεξετάσουν την επιχειρηματική τους διαδικασία, ενώ παράγουν τα προϊόντα και τις υπηρεσίες σε πελάτες που αναζητούν όλο και περισσότερη αξία για τα χρήματα που ξοδεύουν. Η εστίαση του ανταγωνισμού έχει μετατοπιστεί από το προϊόν στην αλυσίδα εφοδιασμού. Σήμερα, η διαχείριση της εφοδιαστικής βασίζεται στην ιδέα του συστήματος και στην προσέγγιση κόστους. Οι μεταφορές, η αποθήκευση, ο χειρισμός υλικού, η διαχείριση αποθεμάτων και η επεξεργασία παραγγελιών αποτελούν τις σημαντικότερες δραστηριότητες εφοδιαστικής, οι οποίες επηρεάζουν το κόστος και τη διαχείριση του πελάτη. Η ολοκληρωμένη εφοδιαστική συμβάλλει στη μείωση του κόστους από την αλυσίδα εφοδιασμού και στη βελτίωση του επιπέδου εξυπηρέτησης των πελατών. Όταν εξετάζεται το μακροοικονομικό επίπεδο, η ανάπτυξη της οικονομίας μιας χώρας εξαρτάται από τη διαθεσιμότητα μιας εξαιρετικής υποδομής εφοδιαστικής. Η ταχύτητα της κίνησης των εμπορευμάτων εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τους διάφορους τρόπους μεταφοράς. Η εφοδιαστική θα συνεχίσει να είναι ιδιαίτερα σημαντική, αλλά πρέπει να υπάρξει μέριμνα για ορισμένα επείγοντα ζητήματα όπως η κατάργηση της επιβολής τελών, ο εξ ορθολογισμός των τελωνειακών διατυπώσεων, η βελτίωση της οδικής και σιδηροδρομικής υποδομής, η δημιουργία σύγχρονων εγκαταστάσεων αποθήκευσης κ.λπ (Nettsträter, Geißen, Witthaut, Ebel and Schoneboom, 2015).



### 2.1.2. Στοιχεία Εφοδιαστικών Αλυσίδων

Ο όρος "διαχείριση της αλυσίδας εφοδιασμού" δημιουργήθηκε στα τέλη της δεκαετίας του '80 και άρχισε να χρησιμοποιείται ευρέως κατά τη δεκαετία του 1990. Πριν από εκείνη την εποχή, οι επιχειρήσεις χρησιμοποίησαν όρους, όπως η «εφοδιαστική» και η «διαχείριση επιχειρήσεων». Εδώ είναι ορισμένοι ορισμοί μιας αλυσίδας εφοδιασμού (Tejesh and Roy, 2017):

Μια αλυσίδα εφοδιασμού είναι η ευθυγράμμιση των επιχειρήσεων που φέρνουν τα προϊόντα ή τις υπηρεσίες στην αγορά. Μια αλυσίδα εφοδιασμού αποτελείται από όλα τα στάδια που εμπλέκονται, άμεσα ή έμμεσα, στην εκπλήρωση ενός αιτήματος πελάτη. Η αλυσίδα εφοδιασμού περιλαμβάνει όχι μόνο τον κατασκευαστή και τους προμηθευτές, αλλά και τους μεταφορείς, τις αποθήκες, τους λιανοπωλητές και τους ίδιους τους πελάτες. Μια αλυσίδα εφοδιασμού είναι ένα δίκτυο εγκαταστάσεων και επιλογών διανομής που εκτελεί τις λειτουργίες της προμήθειας υλικών, τη μετατροπή αυτών των υλικών σε ενδιάμεσα και τελικά προϊόντα και τη διανομή αυτών των τελικών προϊόντων στους πελάτες (Accorsi, Manzini and Maranesi, 2014).

Υπάρχει μια διαφορά μεταξύ της έννοιας της διαχείρισης της αλυσίδας εφοδιασμού και της παραδοσιακής έννοιας της εφοδιαστικής. Η εφοδιαστική αναφέρεται συνήθως σε δραστηριότητες που συμβαίνουν μέσα στα όρια ενός μόνο οργανισμού και οι αλυσίδες εφοδιασμού αναφέρονται σε δίκτυα εταιρειών που συνεργάζονται και συντονίζουν τις ενέργειές τους για την παράδοση ενός προϊόντος στην αγορά. Επίσης, η παραδοσιακή εφοδιαστική εστιάζει την προσοχή της σε δραστηριότητες όπως η προμήθεια, η διανομή, η συντήρηση και η διαχείριση αποθεμάτων. Η διαχείριση της αλυσίδας εφοδιασμού αναγνωρίζει όλη την παραδοσιακή εφοδιαστική και περιλαμβάνει επίσης δραστηριότητες όπως το μάρκετινγκ, την ανάπτυξη νέων προϊόντων, τη



χρηματοδότηση και την εξυπηρέτηση πελατών. Από την ευρύτερη άποψη της αλυσίδας εφοδιασμού, αυτές οι πρόσθετες δραστηριότητες θεωρούνται τώρα ως μέρος του έργου που απαιτείται για την ικανοποίηση των αιτημάτων των πελατών. Η διαχείριση της αλυσίδας εφοδιασμού αντιμετωπίζει την αλυσίδα εφοδιασμού και τις οργανώσεις της ως ενιαία οντότητα. Προσφέρει μια προσέγγιση συστημάτων για την κατανόηση και τη διαχείριση των διαφόρων δραστηριοτήτων που απαιτούνται για το συντονισμό της ροής των προϊόντων και υπηρεσιών για την καλύτερη εξυπηρέτηση του τελικού πελάτη. Αυτή η προσέγγιση συστημάτων παρέχει το πλαίσιο για την καλύτερη ανταπόκριση στις επιχειρηματικές απαιτήσεις που διαφορετικά φαίνεται να έρχονται σε σύγκρουση μεταξύ τους (Lee, Yaqiong, Ho and Choy, 2017).

Η αποτελεσματική διαχείριση της αλυσίδας εφοδιασμού απαιτεί ταυτόχρονη βελτίωση τόσο των επιπέδων εξυπηρέτησης των πελατών όσο και της εσωτερικής λειτουργικής αποτελεσματικότητας των εταιρειών στην αλυσίδα εφοδιασμού. Η εξυπηρέτηση πελατών στο πιο βασικό επίπεδο σημαίνει σταθερά υψηλά ποσοστά πλήρωσης, υψηλά ποσοστά παράδοσης σε πραγματικό χρόνο και πολύ χαμηλό ποσοστό προϊόντων που επιστρέφουν οι πελάτες για οποιοδήποτε λόγο. Η εσωτερική αποδοτικότητα των οργανισμών σε μια αλυσίδα εφοδιασμού σημαίνει ότι οι οργανισμοί αυτοί επιτυγχάνουν ένα ελκυστικό ποσοστό απόδοσης στις επενδύσεις τους σε αποθέματα και άλλα περιουσιακά στοιχεία και ότι βρίσκουν τρόπους για να μειώσουν τα έξοδα λειτουργίας και πώλησης. Υπάρχει ένα βασικό μοτίβο στην πρακτική της διαχείρισης της αλυσίδας εφοδιασμού. Κάθε αλυσίδα εφοδιασμού έχει το δικό της μοναδικό σύνολο απαιτήσεων της αγοράς και επιχειρησιακών προκλήσεων, αλλά τα ζητήματα παραμένουν ουσιαστικά τα ίδια σε κάθε περίπτωση. Οι εταιρείες σε οποιαδήποτε αλυσίδα εφοδιασμού πρέπει να λαμβάνουν αποφάσεις μεμονωμένα και συλλογικά όσον αφορά τις ενέργειές τους σε πέντε τομείς (Schoen, Lauras, Trupitl, Fontanili and Anquetil, 2016):



**Παραγωγή** - Τα προϊόντα που θέλει η αγορά. Την ποσότητα από τα προϊόντα που πρέπει να παράγονται και τον χρόνο. Αυτή η δραστηριότητα περιλαμβάνει τη δημιουργία κύριων προγραμμάτων παραγωγής που λαμβάνουν υπόψη τις ικανότητες των εγκαταστάσεων, την εξισορρόπηση του φόρτου εργασίας, τον ποιοτικό έλεγχο και τη συντήρηση του εξοπλισμού (Yan, Yan, Ke and Tan, 2016).

**Απογραφή** - Τα αποθέματα που πρέπει να αποθηκεύονται σε κάθε στάδιο μιας αλυσίδας εφοδιασμού. Τα αποθέματα που πρέπει να διατηρούνται ως πρώτες ύλες, ημιτελή ή τελικά προϊόντα. Ο πρωταρχικός σκοπός του αποθέματος είναι να λειτουργήσει ενάντια στην αβεβαιότητα της αλυσίδας εφοδιασμού. Ωστόσο, η κατοχή αποθέματος μπορεί να είναι δαπανηρή, έτσι πρέπει να εξεταστεί ποια είναι τα βέλτιστα επίπεδα αποθέματος και σημεία αναδιάταξης (Yan, Yan, Ke and Tan, 2016).

**Θέση** – Το που πρέπει να βρίσκονται οι εγκαταστάσεις παραγωγής και αποθήκευσης αποθεμάτων. Το που είναι οι οικονομικά αποδοτικότερες τοποθεσίες παραγωγής και αποθήκευσης αποθεμάτων. Το εάν πρέπει να χρησιμοποιηθούν οι υπάρχουσες εγκαταστάσεις ή να κατασκευαστούν νέες. Μόλις ληφθούν αυτές οι αποφάσεις, καθορίζονται οι πιθανές διαδρομές που είναι διαθέσιμες για την ροή του προϊόντος για παράδοση στον τελικό καταναλωτή (Yan, Yan, Ke and Tan, 2016).

**Μεταφορές** – Ο τρόπος που πρέπει να μεταφέρεται το απόθεμα από μια θέση αλυσίδας εφοδιασμού σε άλλη. Οι αεροπορικές μεταφορές εμπορευμάτων και φορτηγών είναι γενικά γρήγορες και αξιόπιστες αλλά είναι ακριβές. Η μεταφορά μέσω τ θαλάσσης ή σιδηροδρόμου είναι πολύ λιγότερο δαπανηρή, αλλά συνήθως περιλαμβάνει μεγαλύτερους χρόνους διέλευσης και



περισσότερη αβεβαιότητα. Αυτή η αβεβαιότητα πρέπει να αντισταθμιστεί με την αποθήκευση υψηλότερων επιπέδων αποθεμάτων (Cortés, Boza, Pérez and Cuenca, 2015).

Πληροφορίες - Τα δεδομένα που πρέπει να συλλέγονται και οι πληροφορίες που πρέπει να μοιραστούν. Οι έγκαιρες και ακριβείς πληροφορίες υπόσχονται καλύτερο συντονισμό και καλύτερη λήψη αποφάσεων. Με σωστή πληροφόρηση, οι άνθρωποι μπορούν να λαμβάνουν αποτελεσματικές αποφάσεις σχετικά με το τι πρέπει να παράγουν και πόσο, για το πού να εντοπίσουν το απόθεμα και τον καλύτερο τρόπο μεταφοράς του (Accorsi, Manzini and Maranesi, 2014).

Το άθροισμα αυτών των αποφάσεων θα καθορίσει τις δυνατότητες και την αποτελεσματικότητα της αλυσίδας εφοδιασμού μιας εταιρείας. Τα πράγματα που μπορεί να κάνει μια επιχείρηση και οι τρόποι με τους οποίους μπορεί να ανταγωνιστεί στις αγορές της εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από την αποτελεσματικότητα της αλυσίδας εφοδιασμού της. Εάν η στρατηγική μιας εταιρείας είναι να εξυπηρετήσει μια μαζική αγορά και να ανταγωνιστεί με βάση την τιμή, θα έπρεπε καλύτερα να έχει μια αλυσίδα εφοδιασμού που να είναι βελτιστοποιημένη για χαμηλό κόστος. Εάν η στρατηγική μιας εταιρείας είναι να εξυπηρετεί ένα τμήμα της αγοράς και να ανταγωνίζεται με βάση την εξυπηρέτηση των πελατών και την ευκολία, θα πρέπει καλύτερα να έχει μια αλυσίδα εφοδιασμού βελτιστοποιημένη για την ανταπόκριση (Woźniakowski, Jałowicki, Zmarzłowski and Nowakowska, 2018 ).



### 2.1.3. Λειτουργίες Logistics

#### Δραστηριότητες εφοδιαστικής ή Λειτουργίες εφοδιαστικής

##### 1) επεξεργασία παραγγελιών

Οι δραστηριότητες εφοδιαστικής ξεκινούν από την επεξεργασία παραγγελιών που μπορεί να είναι το έργο του εμπορικού τμήματος ενός οργανισμού. Το εμπορικό τμήμα είναι εκείνο που εξασφαλίζει ότι πληρούνται οι όροι πληρωμής και οι όροι παράδοσης και στη συνέχεια επεξεργάζεται την παραγγελία εντός της εταιρείας (Schoen, Lauras, Truptil, Fontanili and Anquetil, 2016).

#### Δραστηριότητες εφοδιαστικής - 1

Η εμπορική ομάδα δέχεται την παραγγελία από τον πελάτη και τοποθετεί την παραγγελία στην αποθήκη. Εάν ο πελάτης έχει δώσει την πληρωμή, μια εμπορική ομάδα κάνει την είσοδο στο σύστημα και ενημερώνει την αποθήκη ότι ο πελάτης έχει παραγγείλει 10 μονάδες, έτσι ώστε η αποθήκη πρέπει να παραδώσει 10 μονάδες (Tejesh and Roy, 2017).

Σε πολλές εταιρείες, η καταχώριση από το εμπορικό επίσης αφαιρεί το απόθεμα στην αποθήκη. Έτσι, εάν η εμπορική ομάδα έχει δώσει το πράσινο φως για μια εντολή αγοράς 10 μονάδων, από το διαθέσιμο απόθεμα θα αφαιρεθούν αυτόματα 10 μονάδες, έτσι ώστε να μην γίνει διπλή παραγγελία. Αυτό είναι ένα σημαντικό βήμα στις δραστηριότητες εφοδιαστικής, διότι κάθε λάθος σε αυτό το βήμα (εσφαλμένες καταχωρήσεις ποσότητας, διεύθυνση παράδοσης κ.λπ.) μπορεί να επηρεάσει ολόκληρη τη διαδικασία εφοδιαστικής (Woźniakowski, Jałowicki, Zmarzłowski and Nowakowska, 2018 ).





## 2) Χειρισμός υλικών

Ο χειρισμός του υλικού είναι η κίνηση των εμπορευμάτων μέσα στην αποθήκη. Περιλαμβάνει το χειρισμό του υλικού με τέτοιο τρόπο ώστε η αποθήκη να μπορεί να επεξεργάζεται αποτελεσματικά τις παραγγελίες. Παρόλο που μπορεί να ακούγεται μια καθημερινή εργασία, είναι σημαντική και συνεχής δραστηριότητα σε οποιαδήποτε αποθήκη (Schoen, Lauras, Trupatil, Fontanili and Anquetil, 2016).

### Δραστηριότητες εφοδιαστικής - 2

Για ένα μικρό κατάστημα με 100 προϊόντα, είναι πολύ εύκολο να μεταφερθεί ένα προϊόν από το ένα μέρος στο άλλο. Αλλά αν αυτό το μικρό κατάστημα δεν ήταν σίγουρο για το που διατηρούνται τα προϊόντα, ο καταστηματάρχης θα πρέπει να ψάξει για την παραγγελία και το προϊόν κάθε φορά που λαμβάνει την παραγγελία. Θα πρέπει να ψάξει ανάμεσα σε όλα τα 100 προϊόντα που έχει και τότε θα πρέπει να μετακινήσει τα άλλα προϊόντα έτσι ώστε να μπορεί να δώσει το παραγγελθέν προϊόν στον πελάτη (Accorsi, Manzini and Maranesi, 2014).

Οι αποθήκες των μεγάλων εταιρειών είναι μερικές φορές μισό μίλι ή περισσότερο σε μέγεθος. Υπάρχει τεράστια ποσότητα υλικού που αποθηκεύεται στην αποθήκη. Εάν ο διαχειριστής αποθήκης δεν γνωρίζει πού φυλάσσεται το υλικό και πώς θα το φέρει στο κέντρο αποστολής της αποθήκης, θα αντιμετωπίσει μεγάλο πρόβλημα και η παραγωγικότητα και η αποτελεσματικότητά του θα μειωθούν σημαντικά. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο η διαχείριση υλικών αποτελεί



σημαντική λειτουργία της εφοδιαστικής (Woźniakowski, Jałowiecki, Zmarzłowski and Nowakowska, 2018 ).

Η σωστή διαρρύθμιση του υλικού μέσα στην αποθήκη, ώστε να επιτρέπει την εύκολη μεταφορά και αποστολή υλικού, αποτελεί σημαντική δραστηριότητα στη διαχείριση της εφοδιαστικής. Αυτό γίνεται πιο σημαντικό καθώς η αποθήκη μεγαλώνει σε μέγεθος. Η Amazon, για παράδειγμα, χρησιμοποιεί τον συνδυασμό ρομποτικής, ΑΙ και ανθρώπων για χειρισμό υλικού. Εκτιμάται ότι η Amazon διαθέτει 70.000 πακέτα ανά ώρα (Nettsträter, Geißen, Witthaut, Ebel and Schoneboom, 2015).

### 3) Αποθήκευση

Εταιρίες όπως η LG ή η Samsung είναι εταιρείες διαρκούς κατανάλωσης που είναι παρούσες σε πολλές χώρες. Η κατασκευή τους μπορεί να είναι σε ένα σημείο, αλλά η διανομή είναι σε όλο τον κόσμο. Έτσι, η αποθήκευση διαδραματίζει τεράστιο ρόλο και είναι μία από τις σημαντικές δραστηριότητες εφοδιαστικής.

#### Δραστηριότητες εφοδιαστικής - 3

Το σημαντικό σημείο της αποθήκευσης είναι ότι η αποθήκη πρέπει να βρίσκεται κοντά στον αντιπρόσωπο ή τον διανομέα και να διευκολύνει την εύκολη παράδοση αγαθών. Εάν υπήρχε ένα προϊόν που προέρχεται από μια επώνυμη εταιρία, αλλά το οποίο χρειάζεται μία εβδομάδα για να παραδοθεί, τότε αυτό το προϊόν μπορεί να μην κινείται τόσο στην αγορά όσο ένα άλλο προϊόν



το οποίο χρειάζεται 2 ημέρες για να το παραδοθεί ακόμα και αν δεν είναι επώνυμο (Yan, Yan, Ke and Tan, 2016).

Έτσι, έχει νόημα η επώνυμη εταιρεία να έχει μια πλησιέστερη αποθήκη, ώστε να μπορεί να παραδώσει αμέσως τα αγαθά. Μόλις μια μάρκα εγκατασταθεί σε μια νέα επικράτεια, το πρώτο πράγμα που κάνει είναι να μισθώσει μια νέα αποθήκη έτσι ώστε να μπορεί να είναι πιο κοντά στους τελικούς πελάτες (Cortés, Boza, Pérez and Cuenca, 2015).

Η θέση των αποθηκών μειώνει επίσης την πίεση στη μητρική αποθήκη (μεγάλες αποθήκες που αποθέτουν τα περισσότερα από τα προϊόντα). Όταν υπάρχει μια αιχμή στη ζήτηση ή εάν υπάρχει μείωση της παραγωγής, αυτές οι αποθήκες μπορούν να αναλάβουν τις παραδόσεις και μπορούν να γίνουν αλληλεξαρτώμενες για να διασφαλίσουν την παράδοση αγαθών στους καταναλωτές.

#### 4) Έλεγχος αποθέματος

Εάν μια επιχείρηση διαθέτει 100 μονάδες προϊόντος σε απόθεμα, αλλά η ζήτηση είναι μόνο 10 μονάδες, τότε η εταιρεία έχει επενδύσει χωρίς λόγο σε 90 μονάδες. Πρόκειται για χρήματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως κεφάλαιο κίνησης και είναι χρήματα για τα οποία οι τράπεζες εφαρμόζουν τόκο (Tejesh and Roy, 2017).

#### Δραστηριότητες εφοδιαστικής - 4

Από την άλλη πλευρά, μια άλλη επιχείρηση είχε ζήτηση 500 μονάδων, αλλά έχουν κατασκευάσει μόνο 200 μονάδες πιστεύοντας ότι η ζήτηση θα είναι μικρότερη. Τώρα έχουν χάσει



τις παραγγελίες που είναι ένα κόστος ευκαιρίας. Η τέλεια επιχείρηση θα είναι μία, η οποία έχει κατασκευάσει 100 μονάδες, γνωρίζει ότι θα υπάρχουν 50 μονάδες ζήτησης και είναι έτοιμη, ακόμη και αν η ζήτηση διπλασιαστεί. Αλλά παρακολουθούν συνεχώς τη ζήτηση και είναι έτοιμοι για αυτήν χωρίς να επενδύουν πολύ στην παραγωγή (Sahuri and Utomo, 2016).

Η διαχείριση των αποθεμάτων είναι μία από τις σημαντικότερες λειτουργίες της εφοδιαστικής, ιδίως μετά την υιοθέτηση διαφόρων τεχνικών παραγωγής, όπως η παρασκευή ακριβώς στην ώρα της παραγωγής, η φτωχή κατασκευή ή άλλες διαδικασίες παραγωγής όπου μειώνεται το κόστος διαχείρισης αποθεμάτων (Tejesh and Roy, 2017).

## 5) Μεταφορές

Μια από τις σημαντικότερες δραστηριότητες εφοδιαστικής, η οποία είναι ένας από τους πιο σημαντικούς πόρους εισοδήματος της εφοδιαστικής. Υπάρχει ένας μόνο λόγος που η μεταφορά είναι δαπανηρή - Καύσιμα. Είτε πρόκειται για βενζίνη, ντίζελ ή φυσικό αέριο, τα καύσιμα είναι δαπανηρά και καταναλώνονται κυρίως στις μεταφορικές δραστηριότητες. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο οι εταιρείες ελέγχουν τα έξοδα μεταφοράς, επειδή είναι ένα από τα υψηλότερα μεταβλητά έξοδα σε οποιαδήποτε εταιρεία (Woźniakowski, Jałowicki, Zmarzłowski and Nowakowska, 2018 ).

### Δραστηριότητες εφοδιαστικής - 5

Η μεταφορά περιλαμβάνει τη φυσική παράδοση αγαθών από την εταιρεία στον διανομέα ή τον αντιπρόσωπο και από τον έμπορο στον τελικό πελάτη. Γενικά, οι εταιρείες συμμετέχουν



μόνο μέχρι την στιγμή που η παράδοση πραγματοποιείται στον διανομέα ή στον αντιπρόσωπο. Ο διανομέας είναι τότε υπεύθυνος για την παράδοση στον τελικό πελάτη. Ωστόσο, η μεταφορά είναι επίσης ένα κόστος για τον αντιπρόσωπο και μειώνει τα κέρδη του, λόγω των οποίων η εταιρεία πρέπει να προσφέρει υψηλότερα κέρδη στον αντιπρόσωπο, για να εξισορροπήσει το κόστος του (Sahuri and Utomo, 2016).

Όσο καλύτερη είναι η αποθήκευση και η διαχείριση αποθεμάτων μιας εταιρείας, τόσο χαμηλότερο είναι το κόστος μεταφοράς της εταιρείας. Οι οικονομίες κλίμακας διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας των μεταφορών. Η FMCG υιοθέτησε τη μέθοδο "σπάσιμο του όγκου" για να μειώσει το κόστος μεταφοράς και επίσης να βελτιώσει τις λειτουργίες της εφοδιαστικής στο σύνολό της (Tejesh and Roy, 2017).

## 6) Συσκευασία

Υπάρχουν δύο τύποι συσκευασίας, ο ένας που ο πελάτης βλέπει στο ράφι των σούπερ μάρκετ ή των υπεραγορών όπου το πακέτο φαίνεται ελκυστικό και κάνει τον πελάτη να αγοράσει το προϊόν. Ο άλλος είναι η συσκευασία μεταφοράς όπου τα προϊόντα συσκευάζονται χύμα έτσι ώστε να αποφευχθεί οποιαδήποτε θραύση ή διαρροή και να τους επιτραπεί να μεταφέρουν τους τεράστιους όγκους του προϊόντος με ασφάλεια από το ένα μέρος στο άλλο.

## Δραστηριότητες εφοδιαστικής - 6

Η συσκευασία του προϊόντος αποτελεί ευθύνη της ομάδας εφοδιαστικής γιατί διαφορετικά το προϊόν θα φτάσει με ζημίες στον τελικό πελάτη και αυτό είναι ένα τεράστιο κόστος για την



εταιρεία. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο, ειδικά στις εξαγωγικές αγορές, δαπανώνται τεράστια ποσά στη συσκευασία του προϊόντος. Η συσκευασία μπορεί να κοστίσει μόνο το 1-2% της αξίας του προϊόντος, αλλά αν δεν είναι η σωστή για τη μεταφορά, θα έχει ως αποτέλεσμα κόστος 100% λόγω της ζημίας και της απώλειας του προϊόντος (Cortés, Boza, Pérez and Cuenca, 2015).

Τα παραπάνω ήταν όλα τα καθήκοντα της εφοδιαστικής και των δραστηριοτήτων εφοδιαστικής που πρέπει να ληφθούν υπόψη σε οποιαδήποτε μεγάλη εταιρεία. Η διοίκηση εξετάζει την εφοδιαστική με δύο διαφορετικούς τρόπους (Lee, Yaqiong, Ho and Choy, 2017).

Κατά ένα τρόπο, η διοίκηση εξετάζει την εφοδιαστική ως αλληλεξαρτώμενα συστήματα. Έτσι η μεταφορά μπορεί να είναι ένα σύστημα και η αποθήκευση μπορεί να είναι άλλη. Στην περίπτωση αυτή, το κόστος των συστημάτων ως ατόμων ελέγχεται και υπολογίζονται ως μεμονωμένα έξοδα στα λογιστικά βιβλία (Sahuri and Utomo, 2016).

Σε άλλους τρόπους διαχείρισης, ενδεχομένως όπου τα προϊόντα είναι μεγάλα και ανθεκτικά και όχι μικρά, η διοίκηση θεωρεί την εφοδιαστική ως σύνολο και δίνεται η δική της ατομική κεφαλίδα στα βιβλία των λογαριασμών. Οι διάφορες δραστηριότητες εφοδιαστικής συνδέονται μαζί ως ένα κόστος και το κόστος μειώνεται ως σύνολο (Accorsi, Manzini and Maranesi, 2014).



## 2.2. Διοίκηση Αποθηκών Επιχειρήσεων

Οι αποθήκες θα μπορούσαν να έχουν σημαντικές δραστηριότητες σύμφωνα με τις προδιαγραφές των προϊόντων, τις απαιτήσεις των πελατών και τα επίπεδα εξυπηρέτησης. Η πολυπλοκότητα των δραστηριοτήτων αποθήκης εξαρτάται κυρίως από: i) τον αριθμό και την ποικιλία των προς χειρισμό αντικειμένων, (ii) το ποσό του καθημερινού φόρτου εργασίας που πρέπει να πραγματοποιηθεί και (iii) τον αριθμό, τη φύση και την ποικιλία των διαδικασιών που είναι απαραίτητες για την κάλυψη των αναγκών και απαιτήσεων των πελατών και των προμηθευτών. Παρόλο που υπάρχουν διαφορές μεταξύ των αποθηκών, ορίστηκαν ως: παραλαβή, αποθήκευση, παραλαβή παραγγελιών και αποστολή. Στη συνέχεια θα χρησιμοποιηθεί αυτή η γενική ταξινόμηση. Ορισμένες μελέτες που σχετίζονται με την απόδοση της αποθήκης αναφέρουν επίσης τη διαδικασία παράδοσης (αναγνωρίζονται 5 σημεία). Σε ορισμένες περιπτώσεις, η παράδοση θα μπορούσε να θεωρηθεί ως ευθύνη αποθήκης στην έννοια των μετρήσεων. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο η παράδοση θεωρείται επίσης ως δραστηριότητα αποθήκης στην ανάλυση αυτή (Woźniakowski, Jałowicki, Zmarzłowski and Nowakowska, 2018).

Καθώς κάθε μία από αυτές τις δραστηριότητες μπορεί να χωριστεί σε διάφορες υπο-δραστηριότητες, θεωρείται ότι στην ανάλυση θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν οι παρακάτω απόψεις και όρια (Nettsträter, Geißen, Witthaut, Ebel and Schoneboom, 2015):

**Παραλαβή:** πράξεις που αφορούν την εκχώρηση φορτηγών σε αποβάθρες, τον προγραμματισμό και την εκτέλεση δραστηριοτήτων εκφόρτωσης.

**Αποθήκευση:** μετακίνηση υλικού από την περιοχή εκφόρτωσης μέχρι τον καθορισμένο τόπο της απογραφής.



Παραλαβή παραγγελιών: διαδικασία απόκτησης σωστού ποσού των σωστών προϊόντων για ένα σύνολο παραγγελιών πελατών. Αυτή είναι η κύρια δραστηριότητα των αποθηκών.

Αποστολή: εκτέλεση συσκευασίας και φορτοεκφόρτωσης φορτηγών μετά τη συλλογή, που περιλαμβάνει επίσης την ανάθεση φορτηγών σε αποβάθρες.

Παράδοση: ο χρόνος διέλευσης για τη μεταφορά από την αποθήκη στον πελάτη.

### 2.2.1. Παραλαβές Εμπορευμάτων

Ως απογραφή ορίζεται το απόθεμα ή η αποθήκευση αγαθών. Τα αγαθά αυτά διατηρούνται διαθέσιμα στην τοποθεσία ή κοντά σε μια επιχείρηση, έτσι ώστε η επιχείρηση να μπορεί να ανταποκριθεί στη ζήτηση και να εκπληρώσει τον λόγο ύπαρξής της. Εάν η επιχείρηση είναι μια επιχείρηση λιανικής πώλησης, ο πελάτης μπορεί να κοιτάξει αλλού για να ικανοποιήσει τις ανάγκες του αν η επιχείρηση δεν διαθέτει το απαιτούμενο στοιχείο στο απόθεμα της όταν φτάσει ο πελάτης. Εάν η επιχείρηση είναι κατασκευαστική, πρέπει να διατηρεί κάποιο μέρος από τα αποθέματα των πρώτων υλών για να κρατήσει το εργοστάσιο σε λειτουργία. Επιπλέον, πρέπει να διατηρήσει κάποια ποσότητα ετοιμών προϊόντων για να καλύψει τη ζήτηση. Το αποθεματικό είναι οι πρώτες ύλες, ημιτελή προϊόντα, έτοιμα προϊόντα και προμήθειες που απαιτούνται για τη δημιουργία αγαθών και υπηρεσιών μιας εταιρείας. Το αποθεματικό ορίζεται επίσης ως το απόθεμα οποιουδήποτε είδους ή πόρου που χρησιμοποιείται σε έναν οργανισμό (Schoen, Lauras, Truptil, Fontanili and Anquetil, 2016).

Αποθεματικό είναι οι φυσικοί πόροι που μια επιχείρηση κατέχει σε απόθεμα με σκοπό να τους πουλήσει ή να τους μετατρέψει σε πιο πολύτιμη κατάσταση. Το αποθεματικό αντιπροσωπεύει τη μεγαλύτερη μοναδική επένδυση σε περιουσιακά στοιχεία για τους περισσότερους κατασκευαστές,





χονδρεμπόρους και λιανοπωλητές. Λέγεται ότι είναι οποιοσδήποτε αδρανής πόρος που κρατείται για μελλοντική χρήση (Adiono, Ega, Kasan and Carrel, 2017).

Διαφορετικοί συγγραφείς ορίζουν τη διαδικασία επιλογής παραγγελιών διαφορετικά, παρόλο που έχουν σχεδόν την ίδια έννοια με την ακόλουθη. Για να ικανοποιήσει μια εντολή πελάτη σε σύστημα χαμηλού επιπέδου επιλογέα, όπου ο συλλέκτης εκτελεί ανάκτηση αντικειμένων από τοποθεσίες αποθήκευσης, όπως ονομάζεται «picking». Πρόκειται για τη διαδικασία ανάκτησης των απαιτούμενων αντικειμένων από τις θέσεις αποθήκευσης τους προκειμένου να εκπληρωθούν ορισμένες ανεξάρτητες παραγγελίες πελατών. Η συλλογή αντιπροσωπεύει τον βασικό στόχο της αποθήκης και χαρακτηρίζεται ως η διαδικασία εξαγωγής των συγκεκριμένων αγαθών από το απόθεμα που απαιτούν οι πελάτες και η συλλογή τους για να σχηματιστεί μία και μόνη αποστολή, με ακρίβεια, έγκαιρα και σε καλή κατάσταση. Δοκιμάστηκαν διάφοροι συνδυασμοί μεθόδων συλλογής χρησιμοποιώντας προσομοίωση και καταδείχθηκε σημαντική μείωση των αποστάσεων που διανύθηκαν. Η παραλαβή της παραγγελίας ορίζεται ως η διαδικασία αποθήκης που ξεκίνησε για να πραγματοποιήσει την παραγγελία του πελάτη τη σωστή στιγμή σε σωστή ποσότητα (Tejesh and Roy, 2017).

Η δραστηριότητα συλλογής είναι η πιο σημαντική για την αποτελεσματική λειτουργία της αποθήκης. Η σημασία της όσον αφορά το κόστος, το χρόνο και την παραγωγικότητα της εργασίας αναγνωρίζεται από τους ερευνητές σε μια χρονική περίοδο και συζητείται ευρέως στη βιβλιογραφία. Περίπου το 50-75% των συνολικών λειτουργικών εξόδων μιας αποθήκης αποδίδεται σε εργασίες συλλογής. Από το συνολικό λειτουργικό κόστος της αποθήκης, ένα ζωτικό τμήμα καταναλώνεται από τις εντολές παραλαβής και συναφείς λειτουργίες. Μιλώντας από την



πλευρά του κόστους, η παραλαβή αντιπροσωπεύει περίπου το 55% του συνολικού λειτουργικού κόστους.

Η παραλαβή παραγγελιών είναι η μόνη μεγαλύτερη δαπάνη στις αποθήκες. Αυτή η λειτουργία παραλαβής παραγγελιών αποτελεί το 65% του συνολικού λειτουργικού κόστους μιας τυπικής αποθήκης. Έχει διαιρεθεί ο συνολικός χρόνος παραλαβής των παραγγελιών σε διάφορες υπο-διαδικασίες ως εξής: ταξίδι -55%, αναζήτηση-15%, εξόρυξη-10%, γραφική εργασία και άλλες δραστηριότητες -20%.. Γενικά, η διαδικασία συλλογής καταναλώνει περίπου το 60% όλων των εργασιακών δραστηριοτήτων στην αποθήκη. Η παραλαβή παραγγελιών αντιπροσωπεύει περίπου το 50% του άμεσου κόστους εργασίας μιας αποθήκης. Η παραλαβή των παραγγελιών έχει χαρακτηριστεί ως η πιο ακριβή λειτουργία της αποθήκης και της εφοδιαστικής αλυσίδας. Αποτελεί περίπου το 55% των συνολικών δαπανών. Προς στήριξη αυτού, οι άλλοι ερευνητές ισχυρίστηκαν ότι η συλλογή μπορεί να αποτελεί το 60% όλων των εργασιακών δραστηριοτήτων και μπορεί να αντιπροσωπεύει το 65% όλων των λειτουργικών δαπανών (Cortés, Boza, Pérez and Cuenca, 2015).

Η λειτουργία επιλογής εντολών έχει λάβει περισσότερο ερευνητικό ενδιαφέρον σε επιχειρησιακό επίπεδο. Η επιλογή αυτή είναι ένας σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει τις επιδόσεις σε επιχειρησιακό επίπεδο. Παρόλο που όλες οι λειτουργίες και οι σχετικές δραστηριότητες ή οι υπο-δραστηριότητες συνδέονται στενά διαχωρίζονται συζητούνται ξεχωριστά. Η παρακάτω ενότητα εξηγεί διαφορετικές πολιτικές επιλογής και επιχειρησιακές εκτιμήσεις. Εντοπίστηκαν τρεις τύποι πολιτικών επιλογής, δηλαδή ζώνη, κύμα και συλλογή παρτίδων όπως εξηγείται παρακάτω (Woźniakowski, Jałowicki, Zmarzłowski and Nowakowska, 2018 ):



Ο χώρος αποθήκευσης χωρίζεται σε ζώνες συλλογής και κάθε ζώνη έχει έναν ή περισσότερους καθορισμένους συλλέκτες οι οποίοι επιλέγουν μόνο την αντίστοιχη εκχωρημένη ζώνη τους. Η ζώνη ορίζεται ως ένας λογικός χώρος αποθήκευσης ο οποίος μπορεί να περιλαμβάνει χώρο αποθήκευσης παλετών ή ολόκληρη η αποθήκη χωρίζεται σε πολλαπλές ενότητες, κάθε μία με διαφορετικούς συλλέκτες. Οι ζώνες μπορούν να προσδιοριστούν ή να διαμορφωθούν με βάση το μέγεθος του προϊόντος, το βάρος, τη θερμοκρασία και τις απαιτήσεις ασφαλείας. Η προσέγγιση αυτή ισχύει όταν οι μεμονωμένες παραγγελίες ξεπερνούν την ικανότητα ενός συλλέκτη να συλλέγει σε ένα κύκλωμα και όπου οι λόγοι για την τήρηση των προθεσμιών αποστολής δεν είναι εφικτό να παραληφθούν διαδοχικά μέχρι να ολοκληρωθεί μια παραγγελία. Αυτό έχει πολλά πλεονεκτήματα, για παράδειγμα ένας συγκεκριμένος επιλογέας πρέπει να ταξιδέψει σε μικρότερη απόσταση λόγω οικειότητας, μπορεί να επιτευχθεί γρήγορη και συγκεκριμένη επιλογή, οι διαδρομές του συλλέκτη περιορίζονται σε ειδικές ζώνες με αποτέλεσμα τη μείωση της καθυστέρησης και της συμφόρησης. Από την άλλη πλευρά, υπάρχει και ένα μειονέκτημα, καθώς όλες οι παραγγελίες απαιτούν ενοποίηση πριν από την τελική αποστολή που καταναλώνει περισσότερο χρόνο, κόστος και προσπάθειες. Αυτό το μειονέκτημα μπορεί να ξεπεραστεί με διαδοχική και παράλληλη συλλογή ζώνης (Accorsi, Manzini and Maranesi, 2014).

Κατά τη συλλογή διαδοχικών ζωνών, τα δοχεία μπορούν να περιέχουν μία ή περισσότερες παραγγελίες που περνούν διαδοχικά μέσω των ζωνών. Αναφέρεται επίσης ως προοδευτική συλλογή, καθώς η παραγγελία μπορεί να ολοκληρωθεί μόνο αφού ο επιλογέας επισκεφθεί όλες τις σχετικές ζώνες. Προτείνεται μια νέα μέθοδος ταξιαρχίας, παρόμοια με τη διαδοχική ζώνη με σταθερά μεγέθη ζωνών. Είναι πιο δυναμική από την άποψη της μεγέθυνσης ζώνης και της ανάθεσης συλλεκτών. Το πλεονέκτημα ενός τέτοιου συστήματος είναι ότι είναι αποτελεσματικό και αυτο-εξισορροπημένο σε σχέση με το φόρτο εργασίας. Αυτή η πολιτική αναφέρεται επίσης



ως "pick-and-pass" όπου ένα δοχείο μεταφέρεται συνεχώς από τη μία ζώνη στην άλλη και ένας συλλέκτης επιλέγει τα στοιχεία που απαιτούνται για μια παραγγελία από αυτή τη ζώνη και στη συνέχεια τα μεταφέρει στην επόμενη ζώνη. Υπάρχει ένα αναλυτικό μοντέλο για την εκτίμηση της διαδρομής με χρήση της αλυσίδας Markov στο σύστημα «pick-and-pass» (Nettsträter, Geißen, Witthaut, Ebel and Schoneboom, 2015).

Περιλαμβάνει την ανάθεση μιας σειράς παραγγελιών σε έναν συλλέκτη που πρόκειται να ληφθούν ταυτόχρονα σε ένα ταξίδι. Η δοσοληψία παραγγελιών είναι ένας τρόπος μείωσης του χρόνου αναμονής για τους πελάτες, κρατώντας χρόνο στο σύστημα, χρόνο ταξιδιού για τους συλλέκτες και αυξάνοντας τη συνολική απόδοση του συστήματος συλλογής. Η έξυπνη δοσοληψία έχει ως αποτέλεσμα τη βελτίωση του χρόνου και της χρήσης των πόρων. Η δοσοληψία ορίζεται ως μια διαδικασία συνδυασμού περισσότερων από μία παραγγελιών πελατών σε μία ή περισσότερες διαδρομές συλλογής ή ταξίδια. Έχουν δοκιμαστεί 24 αλγόριθμοι παρτίδας χρησιμοποιώντας προσομοίωση. Διεξήχθη μια μελέτη προσομοίωσης χρησιμοποιώντας παρτίδες σε συμβατικές αποθήκες για την ανάλυση της μέγιστης απόδοσης. Ταξινομήθηκε η δοσοληψία βάσει της εγγύτητας των θέσεων συλλογής και των χρονικών παραθύρων. Για μεγαλύτερες περιπτώσεις, προτείνεται επανειλημμένος αλγόριθμος προσέγγισης κατάβασης. Μετρήθηκε η γειννίαση μεταξύ των παραγγελιών με βάση τη συσχέτιση και παρουσιάστηκε ένα μοντέλο συσσωμάτωσης για τη μεγιστοποίηση των σχετικών παρτίδων. Αργότερα, παρουσιάστηκαν στοιχεία εξόρυξης δεδομένων και αλγόριθμοι αντίστοιχα για να βελτιωθούν αυτά τα προβλήματα (Lee, Yaqiong, Ho and Choy, 2017).



### 2.2.2. Τύποι Εμπορευμάτων

Τα αποθέματα ταξινομούνται σε έξι βασικούς τύπους:

Το κυκλικό απόθεμα είναι το απόθεμα που προκύπτει από τη διαδικασία αναπλήρωσης και είναι απαραίτητο για την ικανοποίηση της ζήτησης υπό συνθήκες βεβαιότητας. Αυτό συμβαίνει όταν η επιχείρηση μπορεί να προβλέψει τέλεια τη ζήτηση και τον χρόνο αναπλήρωσης (χρόνος παράδοσης).

Το καθ' οδόν απόθεμα είναι το απόθεμα που βρίσκεται καθ' οδόν από τη μια θέση στην άλλη. Μπορεί να θεωρείται μέρος του κυκλικού αποθέματος, ακόμη και αν δεν είναι διαθέσιμο προς πώληση και/ή αποστολή μέχρι να φθάσει στον προορισμό (Adiono, Ega, Kasan and Carrel, 2017).

Απόθεμα αποθήκευσης είναι το απόθεμα που διατηρείται σε μεγαλύτερο βαθμό από το κυκλικό απόθεμα λόγω της αβεβαιότητας όσον αφορά τη ζήτηση ή το χρόνο παράδοσης. Η ιδέα είναι ότι ένα τμήμα του μέσου αποθέματος θα πρέπει να αφιερωθεί στην κάλυψη των διακυμάνσεων της ζήτησης και του χρόνου απόδοσης μικρής εμβέλειας (Cortés, Boza, Pérez and Cuenca, 2015).

Το κερδοσκοπικό απόθεμα είναι απόθεμα που διατηρείται για λόγους διαφορετικούς από την ικανοποίηση της τρέχουσας ζήτησης. Πρόκειται για αποθέματα που αγοράστηκαν ως αποτέλεσμα κερδοσκοπίας αύξησης των τιμών (Schoen, Lauras, Truptil, Fontanili and Anquetil, 2016).

Το εποχιακό απόθεμα είναι μια μορφή κερδοσκοπικού αποθέματος που περιλαμβάνει το συσσωρευμένο απόθεμα πριν από την έναρξη μιας περιόδου προκειμένου να διατηρηθεί ένα



σταθερό εργατικό δυναμικό και σταθερή παραγωγή ή, στην περίπτωση των γεωργικών προϊόντων, απόθεμα που συσσωρεύεται ως αποτέλεσμα μιας εποχής καλλιέργειας που περιορίζει τη διαθεσιμότητα όλο το χρόνο (Sahuri and Utomo, 2016).

Το νεκρό (παρωχημένο) απόθεμα είναι το σύνολο στοιχείων για τα οποία δεν έχει καταχωρηθεί ζήτηση για ορισμένο χρονικό διάστημα. Είναι απαρχαιωμένα, υποβαθμισμένα ή δεν είναι πλέον χρήσιμα λόγω της εξέλιξης της τεχνολογίας (Woźniakowski, Jałowiecki, Zmarzłowski and Nowakowska, 2018 ).

### 2.2.3. Αποθήκευση Εμπορευμάτων

Υπάρχουν πέντε λόγοι για τη διεξαγωγή απογραφής. Ο πρώτος είναι για να επιτραπεί στην επιχείρηση να επιτύχει οικονομίες κλίμακας. Απαιτείται απογραφή εάν μια επιχείρηση πρόκειται να πραγματοποιήσει οικονομίες κλίμακας όσον αφορά την αγορά, τη μεταφορά και την κατασκευή. Δεύτερον, ισορροπεί την προσφορά και τη ζήτηση. Η εποχιακή προσφορά ή/και η ζήτηση ενδέχεται να καταστήσουν απαραίτητη την πραγματοποίηση απογραφής από μια επιχείρηση. Τρίτον, η απογραφή επιτρέπει την εξειδίκευση στον τομέα της μεταποίησης. Η απογραφή καθιστά δυνατή για κάθε μία από τις εγκαταστάσεις της επιχείρησης να ειδικεύεται στα προϊόντα που κατασκευάζει. Τέταρτον, παρέχει προστασία από τις αβεβαιότητες του κύκλου ζήτησης. Τα αποθέματα που υπερβαίνουν τα απαιτούμενα για τη στήριξη της παραγωγής μπορούν να προκύψουν από κερδοσκοπικές αγορές, διότι η διοίκηση αναμένει, για παράδειγμα, είτε μελλοντική αύξηση των τιμών είτε απεργία.

Τέλος, η απογραφή λειτουργεί ως ρυθμιστής μεταξύ κρίσιμων διεπαφών στην αλυσίδα εφοδιασμού. Δεδομένου ότι τα μέλη της αλυσίδας εφοδιασμού διαχωρίζονται γεωγραφικά, είναι απαραίτητο να διατηρείται το απόθεμα σε ολόκληρη την αλυσίδα εφοδιασμού, ώστε να



επιτυγχάνεται η χρησιμότητα του χρόνου και του τόπου. Αν και αυτοί οι λόγοι για τη διεξαγωγή απογραφής είναι πολύ καλοί και σημαντικοί για τους οργανισμούς, η κατοχή αποθεμάτων εξακολουθεί να δέχεται κάποιο σκεπτικισμό (Tejesh and Roy, 2017).

Απαριθμούνται τρεις λόγοι για τους οποίους η τήρηση αποθεμάτων δέχεται σκεπτικισμό. Ο πρώτος είναι ότι τα αποθέματα θεωρούνται άχρηστα επειδή απορροφούν κεφάλαια που διαφορετικά θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν. Δεύτερον, τα αποθηκευμένα αποθέματα, αν δεν αποθηκευτούν σωστά, μπορούν να οδηγήσουν σε αλλοίωση προϊόντων κατά τα άλλα υψηλής ποιότητας που οδηγούν σε κακή ικανοποίηση του πελάτη και απώλεια εσόδων. Τρίτον, ο λόγος για τον οποίο τα αποθέματα δέχονται σκεπτικισμό είναι ότι η τήρηση αποθεμάτων προάγει στενόμυαλες συμπεριφορές σε ολόκληρη την αλυσίδα εφοδιαστικής (Accorsi, Manzini and Maranesi, 2014).

Υπάρχουν τρία κίνητρα για τη τήρηση αποθεμάτων, τα οποία είναι συναλλακτικά, προληπτικά και κερδοσκοπικά κίνητρα. Το κίνητρο της συναλλαγής συμβαίνει όταν υπάρχει ανάγκη διατήρησης αποθεμάτων για την κάλυψη των απαιτήσεων παραγωγής και πωλήσεων. Μια επιχείρηση μπορεί επίσης να αποφασίσει να διατηρήσει πρόσθετα ποσά αποθεμάτων για να καλύψει την πιθανότητα ότι ενδέχεται να έχουν υποτιμηθεί οι μελλοντικές ανάγκες παραγωγής και πώλησης. Αυτό αποτελεί προληπτικό κίνητρο, το οποίο ισχύει μόνο όταν η μελλοντική ζήτηση είναι αβέβαιη. Το κερδοσκοπικό κίνητρο για τη διεξαγωγή απογραφής ενδέχεται να προσελκύσει μια επιχείρηση να αγοράσει μια μεγαλύτερη ποσότητα υλικών από το κανονικό, αναμένοντας να έχει μη φυσιολογικά κέρδη. Η προπώληση πρώτων υλών σε πληθωριστικούς χρόνους είναι μια μορφή κερδοσκοπικής συμπεριφοράς. Αυτές οι θεωρίες είναι συναφείς με την εργασία αυτή, δεδομένου ότι υποδηλώνουν ότι αν και η τήρηση αποθεμάτων είναι σημαντική σε έναν οργανισμό,



πρέπει να διαρθρωθεί σωστά για να αποφευχθεί η σπατάλη και η φθορά, καθώς το κεφάλαιο που χρησιμοποιείται για την προμήθεια αποθέματος μπορεί διαφορετικά να χρησιμοποιηθεί αποδοτικά (Adiono, Ega, Kasan and Carrel, 2017).

#### 2.2.4. Συλλογή Εμπορεύματος

Το αποθεματικό αναφέρεται στο απόθεμα υλικών οποιουδήποτε είδους που αποθηκεύεται για μελλοντική χρήση, κυρίως στη διαδικασία παραγωγής. Τα ημιτελή προϊόντα, τα οποία περιμένουν να χρησιμοποιηθούν στην επόμενη διαδικασία, ή τα τελικά προϊόντα που περιμένουν την πώληση, περιλαμβάνονται επίσης σε αυτή την ευρεία κατηγορία. Αλλά αυτά είναι σχεδόν αδρανείς πόροι. Έτσι, τα αποθέματα είναι υλικά/πόροι οποιουδήποτε είδους που έχουν κάποια οικονομική αξία, είτε αναμένουν μετατροπή ή χρήση στο μέλλον. Το αποθεματικό είναι βασικός καθοριστικός παράγοντας της κερδοφορίας. Η ταχύτητα αποθέματος μετατρέπει τα περιουσιακά στοιχεία σε κέρδη. Το αποθεματικό είναι το βασικό ζήτημα για την επιτυχή διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας (Yan, Yan, Ke and Tan, 2016).

Οι πελάτες απαιτούν οι παραγγελίες τους να αποστέλλονται πλήρεις, ακριβείς και εγκαίρως. Αυτό σημαίνει να υπάρχει το σωστό απόθεμα στο σωστό μέρος την κατάλληλη στιγμή. Η υπέρβαση του αποθέματος αυξάνει τις συνολικές απαιτήσεις κεφαλαίου κίνησης και θέτει μεγάλο κόστος για τους παράγοντες της αλυσίδας. Τα επίπεδα αποθεματικού πρέπει να μειωθούν σε όλη την εφοδιαστική, πράγμα που θα οδηγήσει σε αποτελεσματική λειτουργία. Σήμερα, εστιάζεται κυρίως στους λιανοπωλητές και στις υπηρεσίες διανομής τους. Το αποθεματικό αποσκοπεί στη μείωση του κόστους και ταυτόχρονα στη βελτίωση των υπηρεσιών. Έτσι, η ανάγκη μείωσης του κόστους σε σχέση με τη βελτίωση των υπηρεσιών γίνεται το βασικό ζήτημα και ο ρόλος που





διαδραματίζει η επιτυχής διαχείριση αποθεμάτων γίνεται όλο και πιο εμφανής (Adiono, Ega, Kasan and Carrel, 2017).

Το απόθεμα είναι κρίσιμο για τη διαχείριση της αλυσίδας εφοδιασμού, διότι επηρεάζει άμεσα το κόστος και τις υπηρεσίες. Ορισμένες ποσότητες αποθέματος απαιτούνται αναπόφευκτα κάπου στην αλυσίδα για την παροχή επαρκούς εξυπηρέτησης στον τελικό πελάτη, καθώς η ζήτηση είναι ως επί το πλείστον αβέβαιη και απαιτεί χρόνο για την παραγωγή και τη μεταφορά του προϊόντος. Το αποθεματικό συνήθως δημιουργεί ένα αυξητικό κόστος 20 έως 40 λεπτών ετησίως για την εταιρεία. Η αύξηση των αποθεμάτων της εφοδιαστικής αλυσίδας αυξάνει συνήθως την εξυπηρέτηση των πελατών και κατά συνέπεια τα έσοδα, αλλά παρουσιάζει υψηλότερο κόστος. Σήμερα, η επένδυση αποθεμάτων θεωρείται κόστος της αλυσίδας εφοδιασμού και όχι κεφάλαιο (Nettsträter, Geißen, Witthaut, Ebel and Schoneboom, 2015).

Η διαχείριση των αποθεμάτων είναι ένας τομέας που έχει στρατηγική σημασία στη λειτουργία της εφοδιαστικής και συνεπώς επιδρά στην αποτελεσματικότητα του συνολικού συστήματος αλυσίδας εφοδιασμού. Για να ξεπεραστούν οι αβεβαιότητες της ζήτησης και της προσφοράς, τα αγαθά πρέπει να διατηρούνται σε απόθεμα. Αυτό συμβαίνει επειδή ο κύκλος παραγωγής και κατανάλωσης δεν αντιστοιχεί ποτέ. Ωστόσο, τα υψηλότερα επίπεδα αποθεμάτων θα επηρεάσουν το κέρδος της εταιρείας. Είναι σημαντικό να επιτευχθεί μια ισορροπία μεταξύ των δύο στόχων του χαμηλότερου κόστους και των υψηλότερων επιπέδων εξυπηρέτησης των πελατών, καθώς αποτελεί περιοχή υψηλού κινδύνου και υψηλού αντίκτυπου. Οι εταιρείες θέτουν σημαντικά κεφάλαια στα αποθέματα, τα οποία διαφορετικά θα είχαν επενδυθεί σε άλλες σημαντικές και παραγωγικές περιοχές. Τα αποθέματα κρατούνται σε κατηγορίες όπως η πρώτη ύλη και τα



εξαρτήματα, οι εργασίες σε εξέλιξη, τα έτοιμα προϊόντα, η συντήρηση, οι επισκευές και οι προμήθειες λειτουργίας, τα αποθέματα διαμετακόμισης κλπ (Lee, Yaqiong, Ho and Choy, 2017).

#### 2.2.5. Πλεονεκτήματα Κατοχής και Ελέγχου Εμπορευμάτων

Το αποθεματικό είναι μια σημαντική χρήση του κεφαλαίου και γι' αυτό το λόγο οι στόχοι της διαχείρισης αποθεμάτων είναι η αύξηση της κερδοφορίας, η πρόβλεψη του αντίκτυπου των εταιρικών πολιτικών στα επίπεδα αποθεμάτων και η ελαχιστοποίηση του συνολικού κόστους των υλικοτεχνικών δραστηριοτήτων. Το αποθεματικό εξυπηρετεί πέντε σκοπούς στην επιχείρηση. Έτσι, το αποθεματικό παρέχει προστασία από τις αβεβαιότητες στον κύκλο ζήτησης και παραγγελίας, επιτρέπει στην επιχείρηση να επιτύχει οικονομίες κλίμακας, ισορροπεί την προσφορά και τη ζήτηση, καθιστά δυνατή την εξειδίκευση στον τομέα της μεταποίησης και λειτουργεί ως ρυθμιστής μεταξύ κρίσιμων διεπαφών στην αλυσίδα εφοδιασμού (Woźniakowski, Jałowiecki, Zmarzłowski and Nowakowska, 2018 ).

Το αποθεματικό προστατεύει από αβεβαιότητες. Τα αποθέματα πρώτων υλών που υπερβαίνουν εκείνα που απαιτούνται για τη στήριξη της παραγωγής μπορούν να προκύψουν από κερδοσκοπικές αγορές, διότι η διοίκηση αναμένει είτε μελλοντική αύξηση των τιμών είτε απεργία, για παράδειγμα. Οι πρώτες ύλες θα επιτρέψουν στην επιχείρηση να επιτύχει τα ακόλουθα οφέλη (Cortés, Boza, Pérez and Cuenca, 2015):



- Να επωφεληθεί από την ποσότητα έκπτωσης των τιμών της αγοράς.
- Προστασία από τον πληθωρισμό.
- Παροχή στρατηγικών αποθεμάτων αντικειμένων τα οποία θα μπορούσαν να είναι ελλιπή, π.χ. λόγω απεργιών ή άλλων προβλημάτων εφοδιασμού.
- Ως μορφή επένδυσης όταν αναμένονται αυξήσεις των τιμών.
- Για την αντιμετώπιση της μεταβλητότητας της προσφοράς.
- Το αποθεματικό ημιτελών προϊόντων διατηρείται συχνά μεταξύ των παραγωγικών μονάδων στο εργοστάσιο για να επιτευχθούν τα ακόλουθα οφέλη:
- Για να αποφευχθεί η διακοπή εάν ένα κρίσιμο κομμάτι του εξοπλισμού σπάσει.
- Για την εξίσωση της ροής, δεδομένου ότι δεν πραγματοποιούνται όλες οι εργασίες παραγωγής με τον ίδιο ρυθμό.
- Να βελτιωθεί η χρήση των εργοστασίων, των διαδικασιών και της εργασίας.

Τα τελικά προϊόντα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μέσο βελτίωσης των επιπέδων εξυπηρέτησης των πελατών μειώνοντας την πιθανότητα εμφάνισης αποθέματος εξαιτίας απρόβλεπτης ζήτησης ή μεταβλητότητας του χρόνου προμήθειας. Η αυξημένη επένδυση αποθεμάτων θα επιτρέψει στον κατασκευαστή να προσφέρει υψηλότερα επίπεδα διαθεσιμότητας προϊόντων και λιγότερες πιθανότητες αποθεματοποίησης. Παρέχει άμεση εξυπηρέτηση πελατών και, τέλος, παρέχει ασφάλιση κατά της βλάβης των εγκαταστάσεων και του εξοπλισμού και, σε ορισμένες περιπτώσεις, κατά των απεργιών των εργαζομένων ή των προμηθευτών (Tejesh and Roy, 2017).

Το αποθεματικό είναι απαραίτητο εάν μια επιχείρηση πρόκειται να πραγματοποιήσει οικονομίες κλίμακας όσον αφορά την αγορά, τη μεταφορά και την κατασκευή. Για παράδειγμα, το αποθεματικό πρώτων υλών είναι απαραίτητο, εάν ο κατασκευαστής επωφεληθεί από τις μειώσεις ανά μονάδα που σχετίζονται με τις αγορές. Ωστόσο, όσο και περισσότερο όταν οι όγκοι των αγορών είναι αρκετά μεγάλοι, οι συμβάσεις αγοράς έχουν αποτελέσει αντικείμενο



διαπραγμάτευσης βάσει των ετήσιων όγκων, όχι του ποσού που αγοράστηκε με ατομική παραγγελία. Παρόλα αυτά, τα υλικά αγοράς έχουν χαμηλότερο κόστος μεταφοράς ανά μονάδα, αν παραγγελθούν σε μεγαλύτερους όγκους (Woźniakowski, Jałowicki, Zmarzłowski and Nowakowska, 2018 ).

Η εποχιακή προσφορά ή/και ζήτηση μπορεί να καταστήσει αναγκαία την τήρηση αποθεματικού. Παραδείγματος χάριν, ένας παραγωγός μιας σειράς premium σοκολάτας παρουσιάζει σημαντική αύξηση όγκου πωλήσεων τα Χριστούγεννα, την Ημέρα του Αγίου Βαλεντίνου, το Πάσχα και την Ημέρα της Μητέρας. Αντίθετα, η ζήτηση για ένα προϊόν μπορεί να είναι σχετικά σταθερή καθ 'όλη τη διάρκεια του έτους, αλλά οι πρώτες ύλες μπορεί να είναι διαθέσιμες μόνο σε ορισμένες χρονικές στιγμές κατά τη διάρκεια του έτους. Αυτή είναι η περίπτωση των παραγωγών κονσερβοποιημένων φρούτων και λαχανικών. Αυτό καθιστά αναγκαία την κατασκευή τελικών προϊόντων που υπερβαίνουν την τρέχουσα ζήτηση και τη διατήρησή τους σε αποθεματικό, εκτός εάν οι πρώτες ύλες μπορούν να αγοραστούν από ένα μέρος του κόσμου μέσα σε διαφορετικές καλλιεργητικές περιόδους (Accorsi, Manzini and Maranesi, 2014).

Το ρυθμιστικό απόθεμα βοηθάει στην κάλυψη λαθών στην πρόβλεψη του χρόνου διεξαγωγής ή της ζήτησης κατά τη διάρκεια του χρόνου. Διατηρείται σε επιμέρους σταθμούς εργασίας ενάντια στην πιθανότητα ότι ο ανάντη σταθμός εργασίας μπορεί να καθυστερήσει λίγο σε μακρά ρύθμιση ή αλλαγή με την πάροδο του χρόνου. Αυτό το απόθεμα χρησιμοποιείται στη συνέχεια ενώ πραγματοποιείται αυτή η αλλαγή. Αυτές οι ταξινομήσεις εφαρμόζονται σε ολόκληρη την αλυσίδα εφοδιασμού, όχι μόνο μέσα στην εγκατάσταση ή εργοστάσιο. Όταν τα αποθέματα αυτά περιέχουν τα ίδια ή παρόμοια αντικείμενα, είναι συχνά η πρακτική άσκηση να αναμειγνύονται όλα αυτά τα



αποθέματα πριν ή μετά την υποεργασία στην οποία αναφέρονται. Αυτό μειώνει το κόστος. Καθώς αναμιγνύονται μεταξύ τους, δεν υπάρχει οπτική υπενθύμιση στους χειριστές των παρακείμενων υπο-διαδικασιών ή στη διαχείριση γραμμών του αποθέματος, η οποία οφείλεται σε συγκεκριμένο λόγο και πρέπει να είναι ευθύνη συγκεκριμένου ατόμου με αναπόφευκτες συνέπειες (Adiono, Ega, Kasan and Carrel, 2017).

#### 2.2.6. Μειονεκτήματα Κατοχής και Ελέγχου Εμπορευμάτων

Το απόθεμα αντιπροσωπεύει μια επένδυση στον οργανισμό είτε ως αποτέλεσμα σκόπιμης πολιτικής είτε όχι. Το κόστος αποθέματος είναι σημαντικό για τρεις κύριους λόγους. Πρώτον, το κόστος αποθεμάτων αποτελεί σημαντικό στοιχείο του συνολικού κόστους εφοδιαστικής σε πολλές εταιρείες. Δεύτερον, τα επίπεδα αποθέματος που διατηρεί μια εταιρία στα σημεία του συστήματος της, θα επηρεάσουν το επίπεδο εξυπηρέτησης που η επιχείρηση μπορεί να προσφέρει στους πελάτες της. Τρίτον, οι αποφάσεις σχετικά με τις σχέσεις κόστους στις εφοδιαστικές συχνά εξαρτώνται και τελικά επηρεάζουν το κόστος αποθεμάτων. Όπως συμβαίνει με κάθε άλλη επένδυση, το κόστος εκμετάλλευσης των αποθεμάτων πρέπει να σχετίζεται με τα οφέλη που θα αποκτηθούν. Για να γίνει αυτό αποτελεσματικά, πρέπει να προσδιοριστούν οι δαπάνες. Οι κατηγορίες κόστους που σχετίζονται με το απόθεμα είναι: το κόστος διατήρησης αποθέματος (κόστος διατήρησης), το κόστος απόκτησης αποθέματος (κόστος παραγγελίας), το κόστος έλλειψης αποθέματος και το κόστος του ίδιου του αποθέματος (Tejesh and Roy, 2017).

Το κόστος διατήρησης του αποθέματος, είναι το μεταβλητό κόστος τήρησης του αποθέματος και είναι ένας συνδυασμός του κόστους που συνδέεται με το κόστος ευκαιρίας, τους τόκους από το κεφάλαιο που επενδύεται στο απόθεμα, τα έξοδα αποθήκευσης (ενοικίαση, φωτισμός κ.λπ.),



φόροι, συντήρηση εξοπλισμού και κόστος λειτουργίας, ασφάλεια, συρρίκνωση και άλλες μεταβλητές. Αποτελεί ένα από τα υψηλότερα κόστη εφοδιαστικής. Εάν μια επιχείρηση μπορεί να καθορίσει το κόστος κατοχής μιας μονάδας αποθέματος για ένα έτος, μπορεί να καθορίσει το ετήσιο κόστος διατήρησης της πολλαπλασιάζοντας το κόστος κατοχής μιας μονάδας με το μέσο απόθεμα που κατέχει για μια περίοδο ενός έτους. Το μέσο απόθεμα μπορεί να υπολογιστεί διαιρώντας το ποσό των παραγγελιών που παραγγέλλονται κάθε φορά που η παραγγελία γίνεται δια δύο. Επομένως, το μέσο απόθεμα εκφράζεται ως  $Q / 2$ , το ετήσιο κόστος τήρησης μπορεί να εκφράζεται ως  $H (Q / 2)$ . Όπου  $H$  = Κόστος τήρησης,  $Q$  = Ποσότητα (Woźniakowski, Jałowicki, Zmarzłowski and Nowakowska, 2018 ).

Το κόστος, μερικές φορές γνωστό ως κόστος παραγγελίας ή προμήθειας, είναι η δαπάνη της παραγγελίας για πρόσθετο απόθεμα και δεν περιλαμβάνει το κόστος του ίδιου του προϊόντος. Περιλαμβάνει διοικητικές δαπάνες που συνδέονται με τα τμήματα αγοράς, λογιστικής και αγαθών που ελήφθησαν, το κόστος μεταφοράς και το κόστος εγκατάστασης και εργαλεία που συνδέονται με κάθε παραγωγική διαδικασία όπου τα αγαθά παράγονται εσωτερικά. Το κόστος εγκατάστασης αναφέρεται πιο συγκεκριμένα στο κόστος αλλαγής ή τροποποίησης μιας διαδικασίας παραγωγής ή συναρμολόγησης για τη διευκόλυνση της αλλαγής γραμμής προϊόντος. Το σταθερό μέρος του κόστους δημιουργίας πρέπει να περιλαμβάνει τη χρήση του κεφαλαιουχικού εξοπλισμού που απαιτείται για την αλλαγή των εγκαταστάσεων παραγωγής, ενώ το μεταβλητό κόστος μπορεί να περιλαμβάνει τα έξοδα προσωπικού που προκύπτουν κατά τη διαδικασία τροποποίησης ή αλλαγής της γραμμής παραγωγής (Lee, Yaqiong, Ho and Choy, 2017).

Το κόστος αποθεμάτων ορίζεται ως το κόστος που συνδέεται με την εξάντληση των αποθεμάτων. Είναι το κόστος της μη διαθεσιμότητας του προϊόντος όταν ο πελάτης το ζητήσει ή



το χρειάζεται. Όταν ένα στοιχείο δεν είναι διαθέσιμο προς πώληση, ο πελάτης μπορεί να δεχτεί μια παραγγελία για μελλοντική διαθεσιμότητα του απαιτούμενου προϊόντος ή ίσως να αγοράσει (ή να αντικαταστήσει) με το προϊόν ενός ανταγωνιστή, κερδίζοντας άμεσα κέρδη από την εταιρεία που αντιμετωπίζει έλλειψη αποθέματος. Αν η επιχείρηση χάσει μόνιμα τον πελάτη από κάποιο ανταγωνιστή της, η απώλεια κέρδους θα είναι έμμεση αλλά μακράς διάρκειας. Από την πλευρά της φυσικής προσφοράς, η αποθεματοποίηση δεν μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα να μην υπάρχουν νέα υλικά ή ημιτελή προϊόντα ή μέρη τους, δηλαδή την αδράνεια των μηχανών ή ακόμα και τη διακοπή μιας ολόκληρης μονάδας παραγωγής (Adiono, Ega, Kasan and Carrel, 2017).

Ωστόσο, ο καθορισμός του κόστους μη διαθέσιμου προς πώληση στοιχείου μπορεί να είναι πολύ πιο δύσκολος. Για μια εταιρεία που ασχολείται με πρώτες ύλες ή προμήθειες για μια γραμμή παραγωγής, η αποθεματοποίηση μπορεί να σημαίνει εντελώς ή εν μέρει τερματισμό των εργασιών. Αυτές οι περικοπές λειτουργιών είναι ιδιαίτερα σημαντικές για τις επιχειρήσεις που ασχολούνται με εργασίες κατασκευής ή συναρμολόγησης just in time. Το κόστος αποθεματοποίησης περιλαμβάνει τη χαμένη συμβολή μέσω της απώλειας πώλησης που προκλήθηκε από την αποθεματοποίηση, την απώλεια μελλοντικών πωλήσεων, επειδή οι πελάτες μπορούν να πάνε αλλού, το κόστος διακοπής της παραγωγής που προκαλείται, καθώς και επιπλέον έξοδα που σχετίζονται με επείγουσες, συχνά μικρές ποσότητες, παραγγελιών αναπλήρωσης. Το κόστος αποθεματοποίησης μπορεί να είναι δύσκολο να ποσοτικοποιηθεί. Η αποφυγή του κόστους αυτού είναι ο βασικός λόγος για τον οποίο τα αποθέματα κρατούνται (Nettsträter, Geißen, Witthaut, Ebel and Schoneboom, 2015).

Το κόστος του αποθέματος που ονομάζεται επίσης κόστος αγοράς είναι το κόστος του ίδιου του αγορασθέντος στοιχείου. Αυτά τα κόστη είναι το άμεσο κόστος παραγωγής. Οι δαπάνες αυτές



πρέπει να ληφθούν υπόψη όταν υπάρχει διαθέσιμη έκπτωση για χονδρικές αγορές και όταν είναι δυνατή η εξοικονόμηση κόστους παραγωγής με μεγαλύτερες παρτίδες. Εάν η επιχείρηση αγοράσει ένα μέρος που εισέρχεται στο τελικό προϊόν της, η επιχείρηση μπορεί να καθορίσει το ετήσιο κόστος αγοράς πολλαπλασιάζοντας το κόστος μιας αγορασμένης μονάδας ( $P$ ) με τον αριθμό του τελικού προϊόντος που απαιτείται σε ένα έτος ( $D$ ), και έτσι, το κόστος αγοράς εκφράζεται ως αγορά \* ζήτηση ( $PD$ ) (Sahuri and Utomo, 2016).

## 2.3. Συστήματα Αποθήκευσης

### 2.3.1. Ορισμός Συστημάτων Αποθήκευσης

Η διαχείριση αποθεμάτων σχετίζεται με την παρακολούθηση και τη διαχείριση των εμπορευμάτων, η οποία περιλαμβάνει την παρακολούθηση των εμπορευμάτων που εισέρχονται και εξέρχονται από τις αποθήκες και την εναρμόνιση των ισοζυγίων των αποθεμάτων. Ορισμένες από τις τεχνικές που χρησιμοποιούνται για τη διαχείριση αποθεμάτων παρουσιάζονται παρακάτω (Woźniakowski, Jałowicki, Zmarzłowski and Nowakowska, 2018 ):

Αυτή η τεχνική αποδίδει στοιχεία σε τρεις ομάδες ανάλογα με τις σχετικές επιπτώσεις ή τις τιμές των στοιχείων που αποτελούν την ομάδα. Όσα θεωρούνται ότι είχαν τον μεγαλύτερο αντίκτυπο ή αξία, για παράδειγμα, αποτελούσαν την ομάδα «Α», ενώ τα στοιχεία που θεωρούνται ότι είχαν μικρότερο αντίκτυπο ή αξία περιέχονταν αντίστοιχα στις ομάδες «Β» και «C». Σε πολλές αναλύσεις ABC, ένα κοινό λάθος είναι η αντίληψη πως τα στοιχεία «Β» και «C» να είναι λιγότερο σημαντικά από τα στοιχεία «Α» και, στη συνέχεια, να επικεντρωθεί το μεγαλύτερο μέρος ή το σύνολο της προσοχής της διοίκησης στα στοιχεία Α. Μπορεί να ληφθεί μια απόφαση να ληφθούν πολύ υψηλά επίπεδα αποθεμάτων για τα στοιχεία «Α» και ελάχιστη ή καθόλου διαθεσιμότητα για





τα στοιχεία «B» και «C». Το λάθος εδώ σχετίζεται με το γεγονός ότι όλα τα στοιχεία στις κατηγορίες A, B και C είναι σημαντικά σε κάποιο βαθμό και ότι η στρατηγική είναι να εξασφαλιστεί η διαθεσιμότητα σε ένα κατάλληλο επίπεδο κόστους. Σκοπός αυτής της ταξινόμησης είναι να διασφαλιστεί ότι το προσωπικό των αγορών χρησιμοποιεί τους πόρους για τη μέγιστη αποτελεσματικότητα συγκεντρώνοντας τα στοιχεία εκείνα που έχουν τη μεγαλύτερη δυνατή εξοικονόμηση πόρων. Ο επιλεκτικός έλεγχος θα είναι πιο αποτελεσματικός από μια προσέγγιση που αντιμετωπίζει όλα τα αντικείμενα πανομοιότυπα. Η συνάφεια αυτής της θεωρίας με αυτή την εργασία είναι ότι προτείνει ότι αν και όλες οι κατηγορίες αποθεμάτων είναι σημαντικές, το απόθεμα πρέπει να κατηγοριοποιηθεί ή να ταξινομηθεί ανάλογα με τον σχετικό αντίκτυπο ή την αξία του και να αντιμετωπιστεί διαφορετικά (Tejesh and Roy, 2017).

Η Ποσότητα Οικονομικής Παραγγελίας ορίζεται ως λογιστική φόρμουλα που καθορίζει το σημείο στο οποίο ο συνδυασμός του κόστους παραγγελίας και του κόστους αποθέματος είναι ο ελάχιστος. Ορίζεται επίσης ως η βέλτιστη ποσότητα παραγγελίας για ένα είδος αποθέματος που ελαχιστοποιεί το κόστος. Για τον υπολογισμό της, πρέπει να κατασκευαστεί ένα μαθηματικό μοντέλο πραγματικότητας. Όλα τα μαθηματικά μοντέλα κάνουν υποθέσεις που απλοποιούν την πραγματικότητα. Το μοντέλο ισχύει μόνο όταν οι υποθέσεις είναι αληθείς ή σχεδόν αληθείς. Όταν μια παραδοχή τροποποιηθεί ή διαγραφεί, πρέπει να κατασκευαστεί ένα νέο μοντέλο. Οι προσεγγίσεις του αριθμού οικονομικών παραγγελιών έχουν αποδειχθεί αποτελεσματικές τεχνικές διαχείρισης αποθεμάτων όταν η ζήτηση και ο χρόνος παράδοσης είναι σχετικά σταθερά, καθώς και όταν υπάρχουν σημαντικές διακυμάνσεις και αβεβαιότητες (Cortés, Boza, Pérez and Cuenca, 2015).



Αυτή η θεωρία είναι σχετική με αυτή την εργασία στο ότι υποδεικνύει ότι το κατάλληλο ή βέλτιστο επίπεδο αποθεμάτων που πρέπει να διατηρεί ή να αποθηκεύει ένας οργανισμός πρέπει να συμβάλει στη μείωση του κόστους της επιχειρηματικής δραστηριότητας (Schoen, Lauras, Truphil, Fontanili and Anquetil, 2016).

Ο προγραμματισμός των απαιτήσεων υλικού ορίζεται ως μια μηχανική μέθοδος προγραμματισμού εφοδιασμού όπου το χρονοδιάγραμμα της αγοράς ή της παραγωγής συγχρονίζεται για να καλύψει την περίοδο με την απαίτηση των λειτουργιών περιόδου. Οι μέθοδοι σχεδιασμού απαιτήσεων υλικού προσπαθούν να αποφύγουν τη μεταφορά περισσότερων αποθεμάτων από ό, τι απαιτείται κάθε φορά. Έτσι, δίνεται έμφαση στη μεταφορά μόνο των απαιτούμενων ποσοτήτων αποθέματος ανά πάσα στιγμή, και αυτό επιτυγχάνεται με τον ακριβή χρονοισμό των ροών υλικών για την ικανοποίηση των απαιτήσεων. Ορίζεται επίσης ως μηχανογραφική τεχνική προσανατολισμένη στο προϊόν, με στόχο την ελαχιστοποίηση του αποθέματος και τη διατήρηση των χρονοδιαγραμμάτων παράδοσης. Σχετίζεται με τις εξαρτώμενες απαιτήσεις για τα υλικά και τα κατασκευαστικά στοιχεία που περιλαμβάνουν ένα τελικό προϊόν σε χρονικές περιόδους σε προγραμματισμένο χρονικό ορίζοντα (συνήθως ένα έτος) βάσει των προβλέψεων που παρέχονται από την εμπορία και τις πωλήσεις και άλλες πληροφορίες.

Είναι το σύνολο λογικά σχετικών διαδικασιών, κανόνων αποφάσεων και αρχείων σχεδιασμένων να μεταφράζουν ένα κύριο χρονοδιάγραμμα παραγωγής σε απαιτήσεις καθαρών αποθεμάτων με βάση το χρόνο για κάθε συστατικό στοιχείο που απαιτείται για την εφαρμογή αυτού του χρονοδιαγράμματος. Οι στόχοι του σχεδιασμού των απαιτήσεων υλικού είναι οι εξής:

Για τον συγχρονισμό της παραγγελίας και της παράδοσης υλικών και εξαρτημάτων με απαιτήσεις παραγωγής (Yan, Yan, Ke and Tan, 2016).



Για να επιτευχθούν προγραμματισμένα και ελεγχόμενα αποθέματα και να διασφαλιστεί ότι τα απαιτούμενα στοιχεία είναι διαθέσιμα τη στιγμή της χρήσης ή όχι πολύ νωρίτερα.

Προώθηση του σχεδιασμού μεταξύ του αγοραστή και του προμηθευτή προς όφελος καθενός.

Για να επιτραπεί η λήψη ταχείας δράσης για να ξεπεραστεί η έλλειψη υλικού ή συστατικών λόγω έκτακτων περιστατικών, καθυστερημένης παράδοσης και ούτω καθεξής.

Διασφάλιση της διαθεσιμότητας υλικών, εξαρτημάτων και προϊόντων για προγραμματισμένη παραγωγή και για παράδοση πελατών.

Διατήρηση του χαμηλότερου δυνατού επίπεδο αποθέματος.

Σχεδιασμός του προγράμματος παράδοσης των δραστηριοτήτων παραγωγής και των δραστηριοτήτων αγοράς.

Το σύστημα Just-In-Time (JIT) ορίζεται ως σύστημα ελέγχου αποθέματος το οποίο επιχειρεί να μειώσει τα επίπεδα αποθεμάτων συντονίζοντας τη ζήτηση και την προσφορά από το σημείο όπου το επιθυμητό στοιχείο φτάνει ακριβώς εγκαίρως για χρήση. Στην ιδανική περίπτωση, τα προϊόντα θα πρέπει να φθάνουν ακριβώς όταν τα χρειάζονται οι επιχειρήσεις, χωρίς καθυστερημένες ή πρώιμες παραδόσεις. Το σύστημα Just-In-Time ορίζεται επίσης ως φιλοσοφία ελέγχου αποθέματος, στόχος του οποίου είναι να διατηρήσει αρχικά αρκετό υλικό στο σωστό σημείο ακριβώς την κατάλληλη στιγμή για να κατασκευαστεί ακριβώς η σωστή ποσότητα προϊόντος. Πρόκειται για ένα σύστημα άπαχου παραγωγής που χρησιμοποιείται κυρίως στην επαναλαμβανόμενη παραγωγή. Το Σύστημα Just-In-Time υποδεικνύει ότι τα αποθέματα πρέπει να είναι διαθέσιμα όταν ένας οργανισμός τα χρειάζεται, όχι νωρίτερα ούτε αργότερα (Adiono, Ega, Kasan and Carrel, 2017).



Ορίζεται επίσης ως πρόγραμμα που αποσκοπεί στην εξάλειψη δραστηριοτήτων μη προστιθέμενης αξίας από οποιαδήποτε επιχείρηση με στόχο την παραγωγή προϊόντων υψηλής ποιότητας, υψηλών επιπέδων παραγωγικότητας, χαμηλότερων επιπέδων αποθέματος και ανάπτυξης μακροπρόθεσμων σχέσεων με μέλη καναλιών. Στο σύστημα Just In Time (JIT), οτιδήποτε πάνω από το ελάχιστο ποσό που απαιτείται για μια εργασία θεωρείται σπατάλη. Έτσι, το Just-In-Time (JIT) επιχειρεί να ελαχιστοποιήσει τα αποθέματα μέσω της εξάλειψης του αποθέματος ασφαλείας (Woźniakowski, Jałowiecki, Zmarzłowski and Nowakowska, 2018 ).

Αυτή η θεωρία έχει σημασία για την εργασία αυτή, διότι εστιάζεται στην αναγνώριση και την εξάλειψη του κατασκευαστικού συστήματος. Αυτό συνεπώς συμβάλλει στην εξάλειψη του περιττού αποθέματος και στη μείωση του κόστους σε όλο το σύστημα της αλυσίδας εφοδιασμού. Μεταξύ των τεχνικών διαχείρισης αποθεμάτων που συζητήθηκαν παραπάνω, η ανάλυση ABC επιδιώκει να κατηγοριοποιήσει το σύνολο του αποθέματος σύμφωνα με τη σχετική επίπτωση και την αξία, έτσι ώστε όσο μεγαλύτερη αξία τοποθετείται σε ένα στοιχείο, τόσο περισσότερο αυτό το συγκεκριμένο στοιχείο βρίσκεται στο απόθεμα. Η ποσότητα οικονομικής παραγγελίας (EOQ) επικεντρώνεται περισσότερο στην ελαχιστοποίηση του κόστους αποθέματος παρά στην ελαχιστοποίηση του ίδιου του αποθέματος. Ο προγραμματισμός των υλικών απαιτήσεων (MRP I), ο Σχεδιασμός Πόρων Παραγωγής (MRP II) και ο Σχεδιασμός Επιχειρησιακών Πόρων (Enterprise Resource Planning - ERP) προσπαθούν να διαχειριστούν το απόθεμα αποφεύγοντας το περιττό απόθεμα και δίδοντας μεγαλύτερη έμφαση μόνο στα αποθέματα που απαιτούνται (Cortés, Boza, Pérez and Cuenca, 2015).

Ο προγραμματισμός των πόρων διανομής (DRP) αποφεύγει το περιττό απόθεμα και επίσης συγκρίνει την κατάσταση αποθεμάτων με το συνολικό αριθμό των στοιχείων που απαιτούνται για



την κάλυψη του επιχειρησιακού χρονοδιαγράμματος. Το σύστημα Just-In-Time (JIT) προσπαθεί να εξαλείψει τα περιττά με τη διατήρηση επαρκών αποθεμάτων στο σωστό μέρος την κατάλληλη στιγμή για να παραχθεί ακριβώς η σωστή ποσότητα προϊόντος. Όλες αυτές οι τεχνικές διαχείρισης αποθέματος που αναφέρθηκαν παραπάνω αποκαλύπτουν ότι η μεταφορά περιττών αποθεμάτων αγαθών και υλικών αυξάνει το λειτουργικό κόστος του οργανισμού και συνεπώς μειώνει την κερδοφορία του. Ως εκ τούτου, η λύση στη μείωση του συνολικού κόστους αποθέματος έγκειται στην υιοθέτηση της χρήσης αποδοτικών διαδικασιών για τη διαχείριση και τον έλεγχο του αποθέματος των αγαθών. Έτσι, ο οργανισμός πρέπει να επενδύσει διεξοδικά για να εξασφαλίσει ότι υπάρχει το σωστό απόθεμα όταν και όπου χρειάζεται. Αυτό συμβάλλει στη μείωση της απώλειας ευκαιριών πωλήσεων και, ως εκ τούτου, στη βελτίωση της κερδοφορίας του οργανισμού (Accorsi, Manzini and Maranesi, 2014).

### 2.3.2. Είδη Αποθηκών

#### 1. Ιδιωτικές Αποθήκες:

Αυτές ανήκουν και διαχειρίζονται από προμηθευτές καναλιών (κατασκευαστές/ έμποροι) και μεταπωλητές και χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για τις δικές τους δραστηριότητες διανομής.

Παραδείγματα:

(α) Αποθήκες που κατασκευάζονται από αγρότες/παραγωγούς πλησίον των αγρών /τόπων εργασίας τους.

β) Αποθήκες που ανήκουν και διαχειρίζονται οι χονδρέμποροι και οι έμποροι λιανικής κοντά στα κέντρα πώλησης τους.



- γ) Αποθήκες που κατασκευάζονται από κατασκευαστές κοντά στις μονάδες παραγωγής τους.
- δ) Αποθήκες που εκτελούνται σε καταστήματα λιανικής πώλησης.
- ε) Οι έμποροι λιανικής πώλησης μπορούν να διαθέτουν αρκετές περιφερειακές αποθήκες για την κάλυψη των αναγκών των καταστημάτων τους.
- στ) Αποθήκες που ανήκουν/εκμισθώνονται από χονδρέμπορο όπου αποθηκεύει και διανέμει. Η διατήρηση ιδιωτικών αποθηκών συνεπάγεται σταθερές αλλά και μεταβλητές δαπάνες. Παραδείγματα σταθερού κόστους είναι οι επενδύσεις που πραγματοποιούνται από πλευράς ασφάλισης, κεφαλαίου, τόκων και φόρων. Το μεταβλητό κόστος, από την άλλη πλευρά, περιλαμβάνει το κόστος συντήρησης και το λειτουργικό κόστος (Accorsi, Manzini and Maranesi, 2014).
- Ως εκ τούτου, λόγω μεγάλων δαπανών, οι ιδιωτικές εταιρείες προτιμούν τις δημόσιες αποθήκες και θα προτιμήσουν ιδιωτικές αποθήκες στις ακόλουθες περιπτώσεις (Nettsträter, Geißen, Witthaut, Ebel and Schoneboom, 2015):
- (i) Ευρεία παρουσία και σταθερή δέσμευση στην περιοχή και ανάγκη ύπαρξης μόνιμης βάσης σε μια περιοχή.
  - (ii) Λαμβάνοντας υπόψη το μακροπρόθεσμο στρατηγικό πλεονέκτημα
  - (iii) Το εύρος της βέλτιστης χρήσης εξασφαλίζεται για μεγάλες χρονικές περιόδους.
  - (iv) Να χτίσει πλεονέκτημα έναντι των ανταγωνιστών.



## 2. Δημόσιες Αποθήκες:

Αυτές οι αποθήκες ανήκουν σε κυβερνητικούς και ημικρατικούς οργανισμούς και διατίθενται σε ιδιωτικές επιχειρήσεις για την αποθήκευση αγαθών με καταβολή μισθώματος. Οι δημόσιες αποθήκες συνήθως δημιουργούνται για να βοηθήσουν τους μικρούς εμπόρους που δεν είναι σε θέση να έχουν τις δικές τους αποθήκες λόγω οικονομικών περιορισμών (Adiono, Ega, Kasan and Carrel, 2017).

Επομένως, προκειμένου να προωθηθεί το εμπόριο και η βιομηχανία, οι κεντρικές ή κρατικές κυβερνήσεις αναμένουν να καλύψουν τέτοιες ανάγκες αποθήκευσης των εμπόρων/λιανοπωλητών. Ο καθένας μπορεί να επωφεληθεί από αυτές τις εγκαταστάσεις για να λύσει τις βραχυπρόθεσμες ανάγκες διανομής του. Οι έμποροι λιανικής πώλησης, ενίοτε λόγω των αυξημένων πωλήσεων, βρίσκουν ακόμη και τις ιδιωτικές τους αποθήκες ανεπαρκείς εάν οι εγκαταστάσεις τους έχουν φθάσει σε παραγωγική πληρότητα ή εάν πραγματοποιούν ειδική, τεράστια αγορά προϊόντων για ορισμένους λόγους (Lee, Yaqiong, Ho and Choy, 2017).

Για παράδειγμα, πριν από φεστιβάλ ή πριν από τις περιόδους γάμου, οι έμποροι λιανικής πώλησης μπορούν να παραγγείλουν επιπλέον εμπορεύματα για να αποφύγουν τις καταστάσεις «εκτός αποθέματος». Αυτές οι αποθήκες ρυθμίζονται συνήθως από τους κρατικούς φορείς. Οι δαπάνες που πραγματοποιούνται από τις ιδιωτικές επιχειρήσεις για τη χρήση δημόσιων αποθηκών θεωρούνται μεταβλητές. Οι αποθήκες αυτές χρησιμοποιούνται κυρίως από κατασκευαστές/παραγωγούς, εξαγωγείς και εισαγωγείς (Cortés, Boza, Pérez and Cuenca, 2015).

## 3. Δεσμευμένη αποθήκευση:



Οι αποθήκες αυτές ανήκουν, διαχειρίζονται και ελέγχονται από την κυβέρνηση καθώς και από ιδιωτικούς φορείς. Οι δεσμευμένες αποθήκες είναι εγκαταστάσεις αποθήκευσης που χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση εισαγόμενων εμπορευμάτων για τα οποία εξακολουθεί να καταβάλλεται εισαγωγικός δασμός. Οι δεσμευμένες αποθήκες που λειτουργούν από ιδιωτικούς οργανισμούς πρέπει να λάβουν άδεια από την κυβέρνηση (Tejesh and Roy, 2017).

Στην πραγματικότητα, αυτό επιτρέπει στους κυβερνητικούς φορείς να ελέγχουν τις ιδιωτικές επιχειρήσεις ώστε να πληρώνουν εγκαίρως τους φόρους τους. Χωρίς την καταβολή δασμών, οι εισαγωγείς δεν μπορούν να αναλάβουν ή να ανοίξουν τα εμπορεύματα. Σε παγκόσμιο επίπεδο, διαπιστώθηκε ότι αυτές οι αποθήκες βρίσκονται κοντά στα λιμάνια και ανήκουν συνήθως στις αρχές των λιμενικών εγκαταστάσεων. Οι δεσμευμένες αποθήκες υπόκεινται σε δύο είδη φόρων: α) ειδικούς φόρους κατανάλωσης και β) δασμό κατά την εξαγωγή (Yan, Yan, Ke and Tan, 2016).

#### 4. Συνεταιριστικές Αποθήκες:

Όπως υπονοεί και το ίδιο το όνομα, αυτές οι αποθήκες ανήκουν, διαχειρίζονται και ελέγχονται από συνεταιριστικές εταιρείες. Αυτές παρέχουν εγκαταστάσεις αποθήκευσης με τις πιο οικονομικές τιμές μόνο στα μέλη τους. Ο βασικός σκοπός για τη λειτουργία αυτών των αποθηκών δεν είναι να κερδίσουν κέρδη αλλά να βοηθήσουν τα μέλη τους (Woźniakowski, Jałowicki, Zmarzłowski and Nowakowska, 2018 ).





## 5. Κέντρα Διανομής:

Αυτός ο τύπος αποθηκευτικού χώρου έχει συνήθως ένας μεγάλος χώρος, ο οποίος επιτρέπει τη γρήγορη μετακίνηση μεγάλων ποσοτήτων για μικρό χρονικό διάστημα. Ενώ, από την άλλη πλευρά, συμβατικές αποθήκες κατέχουν αγαθά για μεγάλο χρονικό διάστημα, για παράδειγμα 2 μήνες ή 1 έτος.

Αυτές οι αποθήκες από τη φύση τους χρησιμεύουν ως σημεία στο σύστημα διανομής στα οποία τα αγαθά προμηθεύονται από διαφορετικούς προμηθευτές και μεταφέρονται γρήγορα σε διάφορους πελάτες. Τα κέντρα αυτά παρέχουν ηλεκτρονικό έλεγχο, τα οποία κάνουν την κυκλοφορία αγαθών γρήγορη και αξιόπιστη (Accorsi, Manzini and Maranesi, 2014).

Προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί ο χρόνος παράδοσης, αυτές οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης βρίσκονται κοντά σε κέντρα μεταφοράς. Σε ορισμένες περιπτώσεις, τα κέντρα διανομής χειρίζονται τα εμπορεύματα για λιγότερο από μία ημέρα, όπως σε περίπτωση ταχείας διατροφής ή φαρμάκων προϊόντων. Τα περισσότερα από τα εμπορεύματα μπαίνουν νωρίς το πρωί και μεταφέρονται/διανέμονται το βράδυ (Nettsträter, Geißen, Witthaut, Ebel and Schoneboom, 2015).

### 2.3.3. Διακινήσεις Μέσα στις Αποθήκες

Η διακίνηση στην αποθήκη χαρακτηρίστηκε ως η ακριβότερη υπο-διαδικασία που αντιπροσωπεύει περίπου το 60% του συνολικού κόστους επιλογής. Η διακίνηση είναι η πιο χρονοβόρα δραστηριότητα της μετακίνησης από τη μία θέση στην άλλη, καθώς καταλαμβάνει περίπου το 50% του συνολικού χρόνου συλλογής. Οι επακόλουθες δραστηριότητες είναι η



συλλογή αγαθών και η ανάκτηση πληροφοριών που δεν είναι πολύ χρονοβόρες. Οι διακινήσεις αποτελούν περίπου το 50 έως 55% του συνολικού χρόνου συλλογής. Ο χρόνος διακίνησης είναι ένα σημαντικό κόστος και πρέπει να είναι ο πρώτος υποψήφιος για βελτίωση.

Η συνολική λειτουργία χειρισμού υλικών είναι ένας συνδυασμός αποκομιδής αποθήκης και δρομολόγησης περονοφόρου οχήματος που μπορεί να συνεισφέρει περίπου το 20% -50% των συνολικών εξόδων. Πριν συζητηθεί η ανασκόπηση της δρομολόγησης και της αλληλουχίας, υπάρχουν κάποιες βασικές πολιτικές δρομολόγησης που πρέπει να συζητηθούν. Η αλληλουχία παραγγελιών είναι η διαδικασία οργάνωσης της επίσκεψης των θέσεων αποθήκευσης κατά τη διάρκεια της διαδικασίας συλλογής με τέτοιο τρόπο ώστε να εξαλείφεται ο περιττός χρόνος διαδρομής προκειμένου να βελτιωθεί η απόδοση του συστήματος, που μπορεί να επιτευχθεί με διαδικασίες βελτιστοποίησης. Για μια διάταξη τετραγώνου, προτείνονται διαφορετικές πολιτικές δρομολόγησης, όπως η μετάβαση, η επιστροφή, το μέσο σημείο, το μεγαλύτερο κενό και σε συνδυασμό με τον ορισμό. Το ίδιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για αποθήκες πολλαπλών τετραγώνων με μικρές τροποποιήσεις. Η επιλογή του διαδρόμου μπορεί να αποφασιστεί από τον δυναμικό προγραμματισμό (Cortés, Boza, Pérez and Cuenca, 2015).

Μερική από την βιβλιογραφία σχετικά με την πολιτική δρομολόγησης συζητείται εδώ. Κυρίως όλες οι λύσεις βελτιστοποίησης δρομολόγησης αναπτύσσονται βάσει του Προβλήματος Ταξιδιών Πωλητή (TSP). Υπήρξε μια βέλτιστη διαδικασία δρομολόγησης σε μια ορθογώνια αποθήκη με πολλές παραδοχές όπως στενό διάδρομο, κεντρική αποθήκη ως σημείο έναρξης και λήξης, δύο διασταυρωμένους διαδρόμους και θέσεις συλλογής που είναι γνωστές εκ των προτέρων. Αυτό το πρόβλημα TSP μπορεί να επεκταθεί σε διαφορετικές καταστάσεις αποθήκης που μπορούν ή δεν μπορούν να λυθούν χρησιμοποιώντας σειρές παράλληλων γραφημάτων. Παρουσιάστηκε ένας



αλγόριθμος προκειμένου να προσδιοριστεί η βέλτιστη διαδρομή συλλογής σε μία αποθήκη μπλοκ με αποκεντρωμένη εναπόθεση όπως ένας μεταφορέας. Εδώ οι περιορισμοί είναι πιο χαλαροί καθώς η διαδρομή μπορεί να ξεκινήσει και να καταλήξει στην αρχή του διαδρόμου (Sahuri and Utomo, 2016).

Εκτιμάται ο χρόνος ταξιδιού και καθορίζεται σε ποιο διάδρομο θα εντοπιστούν τα στοιχεία ταχείας ή αργής κίνησης. Εκτιμάται ο αναμενόμενος χρόνος ταξιδιού για δύο μεθόδους δρομολόγησης σε μια αποθήκη με δύο μπλοκ. Αναπτύχθηκε ένας βέλτιστος αλγόριθμος για τρεις αποθήκες διασταυρωμένων διαδρόμων, επεκτείνοντας το προηγούμενο μοντέλο. Για πρώτη φορά, παρουσιάστηκε ένας αλγόριθμος πολυωνυμικού χρόνου για την επίλυση του βέλτιστου προβλήματος δρομολόγησης σε μια αποθήκη ευρείας διαβάθμισης. Το πρόβλημα με τη βέλτιστη δρομολόγηση είναι ότι η λύση δεν είναι διαθέσιμη για όλους τους τύπους διατάξεων, οι συλλέκτες την θεωρούν παράλογη και δεν συμπεριλαμβάνει επίσης τη συμφόρηση. Ως εκ τούτου, απαιτούνται πολλές μελέτες που εστιάζουν περισσότερο στα ευρετικά δεδομένου ότι προσφέρουν σχεδόν βέλτιστη λύση σε μικρότερο χρόνο και είναι επίσης εύκολο να υλοποιηθούν (Adiono, Ega, Kasan and Carrel, 2017).

Πολλές μελέτες που βρέθηκαν είτε αποκλειστικά είτε σε συνδυασμό επικεντρώθηκαν σε μία ή περισσότερες πολιτικές δρομολόγησης είτε με θέματα αποθήκευσης είτε με θέματα που σχετίζονται με τη διακίνηση. Αναφέρεται η έρευνα σε δρομολόγηση με πρόσθετα θέματα όπως η χρήση της τεχνολογίας, τα στοχαστικά επίπεδα εργασίας, εναλλακτικές διατάξεις και kitting. Διεξάγει μια συγκριτική μελέτη για τα συστήματα πολλαπλών διαδρόμων με τη ευρετικών για σπορά και χρόνο, λαμβάνοντας υπόψη τον χρόνο ταξιδιού και τον αριθμό των παρτίδων ως παράμετρος απόδοσης. Οι αλγόριθμοι των σπόρων είναι καλύτεροι σε συνδυασμό με τη μέθοδο



δρομολόγησης σχήματος S και με μεγάλη χωρητικότητα της συσκευής συλλογής. Ενώ οι αλγόριθμοι εξοικονόμησης χρόνου λειτουργούν καλύτερα σε συνδυασμό με τη μεγαλύτερη μέθοδο δρομολόγησης κενών και μια μικρή χωρητικότητα συσκευής συλλογής. Ωστόσο, ο περιορισμός αυτής της μελέτης είναι ότι μία ή δύο από τις τρεις αποφάσεις πολιτικής (δηλαδή αποθήκευση, δρομολόγηση, δοσοληψία) θεωρήθηκε σταθερή παράλο που είναι αλληλένδετες και επηρεάζουν τη συνολική απόδοση. Υπάρχει συσχέτιση μεταξύ της ακρίβειας των αποθεμάτων και της αποδοτικότητας συλλογής και η κατάλληλη πολιτική αποθήκευσης μπορεί να μειώσει την απόσταση διαδρομής (Schoen, Lauras, Trupatil, Fontanili and Anquetil, 2016).

#### 2.3.4. Τύπος Οχημάτων

Το καρουσέλ προσφέρει φορτία μονάδας στον συλλέκτη παραγγελιών. Διατίθεται σε κάθετη και οριζόντια λειτουργία. Σε κατακόρυφη λειτουργία τα προϊόντα πρέπει να αντιπροσωπεύονται στο ιδανικό ύψος συλλογής. Αναφέρεται επίσης ως αρθρωτές μονάδες κατακόρυφης ανύψωσης (VLM). Η άλλη παραλλαγή αυτού του συστήματος είναι διαθέσιμη έχοντας αρκετές στρώσεις όπου κάθε στρώση μπορεί να λειτουργήσει ανεξάρτητα (Nettsträter, Geißen, Witthaut, Ebel and Schoneboom, 2015).

Οι Bartholdi και Platzman (1986) ήταν οι πρώτοι που παρουσίασαν κάποιες στρατηγικές αλληλούχησης για συστήματα καρουσέλ. Ισχυρίστηκαν ότι όταν ο ρυθμός άφιξης της παραγγελίας είναι μικρότερος από τον ρυθμό ανάκτησης, η επιλογή της αλληλουχίας σε θέματα παραγγελίας, ενώ στην αντίστροφη περίπτωση, πρέπει να ληφθεί υπόψη η ακολουθία των παραγγελιών ώστε να ελαχιστοποιηθεί ο μη παραγωγικός χρόνος της μετακίνησης από την τελική θέση μιας



παραγγελίας στην αρχή της επόμενης. Οι Ghosh and Wells (1992) παρουσίασαν μια δυναμική προσέγγιση προγραμματισμού προκειμένου να επιτευχθεί βέλτιστη ακολουθία επιλογής. Με το ίδιο πρόβλημα, ο Van Den Berg (1996) θεώρησε την περίπτωση κατά την οποία πρέπει να προσδιοριστούν και οι ακολουθίες παραλαβής και παραγγελίας μεταξύ παραγγελιών, υποθέτοντας ότι κάθε παραγγελία λαμβάνεται κατά μήκος του συντομότερου χρονικού διαστήματος.

Ο Rouwenhorst (1996) πρότεινε ένα στοχαστικό μοντέλο προκειμένου να προσδιοριστεί η μέγιστη απόδοση και ο χρόνος απόκρισης ενός συστήματος καρουσέλ. Ο Spee (1996) βελτιστοποίησε την απόδοση ενός συστήματος καρουσέλ σε συνδυασμό με ένα ρομπότ συλλογής. Οι Wen και Chang (1988) πρότειναν ευρετικά με δισδιάστατη εκτίμηση. Κυρίως όλα τα μοντέλα ταξιδιού στον κύκλο διπλής εντολής υποθέτουν άπειρη επιτάχυνση προκειμένου να απλοποιηθούν τα μετακινούμενα μοντέλα. Οι Han και McGinnis (1986) επέκτειναν τη διπλή εντολή AS/RS σε περιστρεφόμενα κιβώτια και περιστρεφόμενα ράφια χρησιμοποιώντας τα ευρετικά πλησιέστερα γειτονικά. Σε διπλή εντολή το βασικό ζήτημα που εντοπίστηκε από τον Gu (2010), ήταν να ταιριάζουν η αποθήκευση με την ανάκτηση για να ελαχιστοποιηθεί ο νεκρός χρόνος διαδρομής του γερανού. Αυτό βασικά επηρεάζεται από τοποθεσίες ανάκτησης και αποθήκευσης. Η κατανομή του χρόνου ταξιδιού είναι επίσης ένα σημαντικό ζήτημα που χρειάζεται ένα μαθηματικό μοντέλο. Η απόδοση των συστημάτων καρουσέλ διαμορφώθηκε από τον Park (2003), θεωρώντας ένα σύστημα με δύο καρουσέλ και έναν συλλέκτη, και αντλεί αναλυτικές εκφράσεις για τη χρήση του συλλέκτη, υποθέτοντας καθοριστικές και εκθετικές κατανομές χρόνου συλλογής. Οι Meller και Klote (2004) ανέπτυξαν μοντέλα απόδοσης για συστήματα με πολλαπλά καρουσέλ χρησιμοποιώντας μια προσέγγιση δύο μοντέλων (Tejesh and Roy, 2017).



Είναι το ίδιο σύστημα με την παλέτα AS/RS, αλλά εδώ χρησιμοποιείται ο γερανός διάδρομου που ανακτά έναν ή περισσότερους κάδους ή κιβώτια τότε και τα φέρνει στη θέση συλλογής ή αποθήκης. Τα αντικείμενα αποθηκεύονται σε αρθρωτά συρτάρια αποθήκευσης ή σε κάδους. Αυτοί οι περιέκτες μπορούν να υποδιαιρεθούν σε πολλαπλά διαμερίσματα που περιέχουν κάθε ένα συγκεκριμένο SKU. Τα υπόλοιπα εμπορεύματα επιστρέφονται στη θέση αποθήκευσης. Οι μεμονωμένες μελέτες σχετικά με τα miniload είναι πολύ σπάνιες, ωστόσο σε συνδυασμό με άλλα συστήματα υπάρχει κάποια έρευνα διαθέσιμη. Οι Foley και Frazelle (1991) παρουσίασαν ένα μοντέλο για να βελτιστοποιήσουν τη διακίνηση ενός συστήματος miniload, παράγοντας αναλυτικές εκφράσεις κλειστής μορφής. Ο Mahajan (1998) πρότεινε ευρετικές για στατική ακολουθία σε λειτουργία διπλής εντολής και τυχαία αποθήκευση για τη βελτίωση του miniload στο τέλος του διαδρόμου. Στο εγχειρίδιο του Rushton (2006) πρότεινε πώς μπορεί να διαμορφωθεί ένα νέο υβριδικό αποτελεσματικό σύστημα με συνδυασμό (χρησιμοποιώντας miniload για δυναμική συλλογή και χειροκίνητα από διαδρόμους στους ιμάντες μεταφοράς) που ονομάζονται «προϊόντα προς διάδρομο». Οι συλλέκτες ταξιδεύουν πέρα από πολλά SKU που δεν απαιτούνται από οποιαδήποτε παραγγελία εκείνη τη στιγμή. Επομένως, μόνο τα προϊόντα αυτά τοποθετούνται στους διαδρόμους που απαιτούνται κατά τη διάρκεια αυτού του κύματος και αυτό ονομάζεται δυναμική φάση συλλογής. Συνήθως χρησιμοποιείται για γραμμές αργής κίνησης (Woźniakowski, Jałowicki, Zmarzłowski and Nowakowska, 2018 ).

Η «αυτοματοποιημένη» αποθήκη μπορεί να λειτουργήσει αποτελεσματικά χωρίς άμεσους συνεργάτες σε αποθεματικό χώρο αποθήκευσης. Υψηλό επίπεδο ακρίβειας και παραγωγικότητας μπορεί να επιτευχθεί χρησιμοποιώντας τέτοιους προηγμένους εξοπλισμούς και συσκευές πληροφορικής. Χρησιμοποιείται σε ειδικές περιπτώσεις και εφαρμογές όπου τα αντικείμενα είναι πολύτιμα, μικρά και ευαίσθητα. Μερικά από τα αυτοματοποιημένα συστήματα που περιγράφονται



είναι συλλέκτες στρώσεων, διανεμητές και ρομπότ. Ένα πλαίσιο A είναι συσκευή παραλαβής παραγγελιών χωρίς συλλέκτες. Αποτελείται από μια ζώνη μεταφοράς με φυσίγγια που είναι διατεταγμένα σε στυλ πλαισίου A σε κάθε πλευρά του ιμάντα. Παρέχει υψηλή απόδοση και χρόνο απόκρισης, αλλά είναι πολύ ακριβό. Ο Kim (2003) βελτιστοποίησε την αλληλουχία παραλαβής παραγγελιών με τη χρησιμοποίηση της ευρετικής ταξινόμησης και του αλγορίθμου με βάση το σύμπλεγμα σε μια αυτοματοποιημένη αποθήκη όπου το μήκος διάταξης είναι μεγαλύτερο από το πλάτος και ο επιλογέας επιλέγει μόνο ένα στοιχείο τη φορά. Βελτιστοποιούν και αλλάζουν τον προτεινόμενο αλγόριθμο για την αποτελεσματική χρήση του ρομπότ γεφυρών χρησιμοποιώντας την ανάθεση χρονικού διαστήματος πτώσης. Ο Vivaldini (2010) πρότεινε έναν αλγόριθμο του Dijkstra για την παραγωγή μιας βέλτιστης διαδρομής λαμβάνοντας υπόψη τα εμπόδια και τις συγκρούσεις των ανυψωτικών μηχανημάτων ρομπότ που ονομάζονται Αυτοματοποιημένοι Καθοδηγούμενοι Οδηγοί (AGV).

### 2.3.5. Συστήματα Οργάνωσης και Αποθήκευσης

Εάν τα εμπορεύματα έχουν παραληφθεί από μια παρτίδα ή μια ζώνη, τότε το σύστημα ταξινόμησης απαιτεί την ταξινόμηση των παραγγελιών πελατών πριν από την αποστολή. Η διαλογή μπορεί να γίνει είτε χειροκίνητα είτε με τη βοήθεια κάποιας μορφής μηχανικού συστήματος (π.χ. μεταφορέα). Μπορεί να εκτελεστεί μετά την παραλαβή ή τη συσκευασία ανάλογα με τις απαιτήσεις του συστήματος. Επιπλέον, διαδραματίζει ζωτικό ρόλο στη βελτίωση της ανταπόκρισης των παραγγελιών των πελατών. Ορισμένα από τα συστήματα διαλογής είναι τα παπούτσια ολίσθησης, οι δίσκοι κλίσης και οι διαλογείς διασταυρούμενων ιμάντων. Ένας



αλγόριθμος σχηματισμού παρτίδας για συστήματα πολλαπλών διαδρόμων AS/RS με υποστηρίγματα διαλογής έχει προταθεί.

Υπάρχουν διάφοροι τύποι συστημάτων Order And Sorting Systems (OASS) που διατίθενται, που κυμαίνονται από τη χειροκίνητη αναβάθμιση χρησιμοποιώντας ένα πλέγμα μήτρας σε αυτόματα μεγάλα συστήματα όγκου. Τα καρουσέλ και τα περιστροφικά ράφια χρησιμοποιούνται για τη συσσώρευση και τη διαλογή των παραγγελιών. Για ένα μικρό αριθμό μεγάλων και αποκλειστικών συστημάτων λωρίδων εντολών, οι Bozer και Sharp (1985) ανέλυσαν τη σχέση μεταξύ της απόδοσης και άλλων παραγόντων που χρησιμοποιούν προσομοίωση και η εύρεση της απόδοσης εξαρτάται από την ικανότητα επαγωγής, τον αριθμό λωρίδων και το μήκος των λωρίδων. Ο Bozer και οι συνεργάτες του (1988) έχουν εξετάσει το ίδιο πρόβλημα αλλά εδώ σε κάθε λωρίδα έχουν ανατεθεί πολλές παραγγελίες και μια πολιτική παραγγελίας σε λωρίδα καθορίζει τον τρόπο και την ώρα που οι εντολές εισέρχονται στις λωρίδες ταξινόμησης (Woźniakowski, Jałowicki, Zmarzłowski and Nowakowska, 2018 ).

Χρησιμοποιώντας τη προσομοίωση, συγκρίνουν τους διαφορετικούς κανόνες ταξινόμησης προς τη λωρίδα και διαπιστώνουν ότι ο κανόνας του FCFS υπερβαίνει κατά πολύ τους πιο επεξεργασμένους κανόνες. Αργότερα, ο Meller (1997) προσπάθησε να βελτιστοποιήσει το χρόνο ταξινόμησης χρησιμοποιώντας τη μέθοδο ταξινόμησης προς λωρίδα για ένα pick-wave. Τέλος, ο Gu (2007) κατέληξε στο συμπέρασμα ότι, αν οι παραγγελίες κατανέμονται με ισορροπημένο τρόπο σε κύματα, τότε η ερευνητική λύση για την επίλυσή τους είναι μια κατάλληλη και όχι βέλτιστη λύση. Οι Johnson και Meller (2002) έχουν αναλύσει τη διακίνηση των συστημάτων διαλογής και βρήκαν τη μέθοδο επαγωγής ως εμπόδιο που ρυθμίζει την απόδοση του συστήματος. Αργότερα, ο Russell και ο Meller (2003) επέκτειναν αυτό το μοντέλο ενσωματώνοντας τη συλλογή και τη





διαλογή για να εξισορροπήσουν τις συμφωνίες μεταξύ συλλογής και συσκευασίας με διαφορετικά μεγέθη παρτίδας παραγγελιών και μήκη κύματος. Χρησιμοποιώντας αυτό το μοντέλο κατά τη στιγμή του σχεδιασμού μπορεί επίσης να αποφασιστεί εάν θα υιοθετηθεί αυτόματο ή μη αυτόματο σύστημα διαλογής. Δεν βρέθηκαν περαιτέρω μελέτες για την ταξινόμηση σχετικών θεμάτων (Nettsträter, Geißen, Witthaut, Ebel and Schoneboom, 2015).

### 2.3.6. Η Σημασία των Ανθρώπινων Πόρων στην Διοίκηση Αποθηκών

Η ικανότητα ορίζεται ως η ικανότητα άσκησης συγκεκριμένης δραστηριότητας με βάση το σύνολο των αποκτηθεισών γνώσεων, ικανοτήτων, δεξιοτήτων και αξιών. Υποστηρίζεται ότι η εισαγωγή της διαχείρισης των ανθρώπινων πόρων ήταν μια σημαντική μετατόπιση στη διαχείριση των ανθρώπων ή απλώς ένα άλλο στάδιο ανάπτυξης της διαχείρισης του προσωπικού. Ο ειδικός του ανθρώπινου δυναμικού γίνεται αντιπρόσωπος των εργαζομένων, ο οποίος πρέπει όχι μόνο να επικεντρώνεται στις απαιτήσεις των εργαζομένων αλλά και να προετοιμάζει τους εργαζόμενους για το μέλλον, να φροντίζει για διοικητική αποτελεσματικότητα, να χρησιμοποιεί τις γνώσεις του για τη βελτίωση των λύσεων, τα αποτελέσματα και την ενίσχυση της εμπιστοσύνης στην ηγεσία. Η εσωτερική εικόνα της εταιρείας δημιουργείται από εργαζόμενους/ανθρώπινους πόρους που εργάζονται σε μια ομάδα. Δεν απαιτείται μόνο η απαιτούμενη επαγγελματική ικανότητα. Ένα άτομο διαδραματίζει επίσης ένα μεγάλο εύρος άλλων ρόλων, όπως είναι ο γονέας, ο πολίτης, ο μαθητής, η οικονόμος κλπ. Αυτός ο τύπος ορισμού αποδίδεται στη θεωρία προσόντων, η οποία δηλώνει ότι το προσόν είναι η γνώση, οι ικανότητες, δεξιότητες που μπορούν να επιτευχθούν μέσω της διαδικασίας μάθησης και δείχνουν την καταλληλότητα του ατόμου για ένα ή άλλο επάγγελμα..



Η ανάδειξη της διοικητικής ικανότητας και της απασχόλησής της στην επιχειρηματική ανάπτυξη αποδίδεται στις σύγχρονες τεχνολογικές αλλαγές, τις δημογραφικές και οργανωτικές αλλαγές, καθώς η διοικητική ικανότητα επικεντρώνεται στα επιτεύγματα της μάθησης. Η έννοια της επάρκειας προσεγγίζεται ως μια ολιστική έκφραση του δυναμικού του ατόμου.

Επισημαίνονται μεμονωμένα χαρακτηριστικά, αξίες και ικανότητες για την υλοποίηση του συσσωρευμένου δυναμικού και της εμπειρίας μέσω ορισμένων δραστηριοτήτων. Αν ένας εργαζόμενος είναι πρόθυμος να διεξάγει το έργο του κατά τρόπο εξειδικευμένο, πρέπει να χαρακτηρίζεται από ορισμένες λειτουργικές ικανότητες, δηλαδή, επαγγελματικές ικανότητες. Οι επιτυχημένες δραστηριότητες των εργαζομένων στις παγκοσμιοποιημένες οργανώσεις εξαρτώνται από την ικανότητα προσαρμογής στο μεταβαλλόμενο περιβάλλον, όπου η ικανότητα και το αναπτυξιακό δυναμικό της αποτελούν βασικό παράγοντα. Το 70% των αρμοδιοτήτων είναι κοινό σε όλους τους οργανισμούς και το 30% σε συγκεκριμένους οργανισμούς, επομένως είναι πολύ σημαντικό να επιλεγθεί ένα κατάλληλο μοντέλο για να αξιολογηθούν οι ικανότητες. Η ικανότητα βασίζεται σε μια βάση προσωπικών ικανοτήτων ή επιπέδων προσόντων και συσσωρευμένης επαγγελματικής εμπειρίας. Ο εργαζόμενος πρέπει να χαρακτηρίζεται από ορισμένες λειτουργικές ικανότητες, δηλαδή, επαγγελματικές ικανότητες για να διεξάγει το έργο του κατά τρόπο εξειδικευμένο. Ως εκ τούτου, σε αυτή την περίπτωση, ο διαχειριστής των εργασιών αποθήκης πρέπει να διαθέτει δεξιότητες και ικανότητες στον επαγγελματικό τομέα του, δηλαδή την ικανότητα του διαχειριστή αποθήκης (Adiono, Ega, Kasan and Carrel, 2017).

Ο σύγχρονος επιχειρηματικός κόσμος της εφοδιαστικής αλλάζει διαρκώς παρέχοντας νέες περίπλοκες προκλήσεις στις επιχειρήσεις και συνεπώς είναι σημαντικό όχι μόνο να επιστηθεί προσοχή στο προσωπικό/ανθρώπινους πόρους και να επικεντρωθεί η επιχείρηση στις σημερινές



απαιτήσεις που ισχύουν για τις ικανότητες του ατόμου αλλά και στις προβλέψεις σχετικά με το ποιες ικανότητες καθορίζουν την επιτυχία στο μέλλον. Σύμφωνα με τις απόψεις ότι η αρμοδιότητα σχετίζεται με επαγγελματικές δραστηριότητες, είναι δυνατόν να δηλωθεί ότι οι γενικές ικανότητες συνδέονται με επαγγελματικές και μεθοδικές ικανότητες ανάλογα με το αναπτυγμένο επάγγελμα. Μόνο τότε εμφανίζονται επαγγελματικές ικανότητες.

Με άλλα λόγια, οι ικανότητες είναι αλληλένδετες και εξαρτώμενες από το περιβάλλον. Η επαγγελματική ικανότητα αποτελείται από μεθοδικές ικανότητες και ικανότητες σε συγκεκριμένο τομέα. Η εφοδιαστική ορίζεται ως στρατηγική διαχείριση της απόκτησης, της μετακίνησης και της αποθήκευσης υλικών, εξαρτημάτων και τελικών προϊόντων (και των συσχετισμένων ροών πληροφοριών) μέσω της οργάνωσης και των διαύλων εμπορίας της, προκειμένου να μεγιστοποιηθεί η παρούσα και μελλοντική κερδοφορία, με χαμηλό κόστος (Woźniakowski, Jałowiecki, Zmarzłowski and Nowakowska, 2018 ).

#### 2.4. Η Εταιρεία ΕΑΕ Αθανασίου (ATHANASSIOU SA)

Η εταιρία ΕΑΕ Αθανασίου έχει την αποκλειστική αντιπροσώπευση πολυεθνικών εταιριών, καπνικών προϊόντων αλλά και προϊόντων FMCG παρέχοντας υπηρεσίες εισαγωγής, αποθήκευσης, προώθησης και διανομής σε όλη την Ελληνική αγορά από το 1981.





Παρακάτω παρουσιάζονται τα σημαντικότερα ιστορικά σημεία της εταιρείας:

1928: η εταιρεία ξεκίνησε ως πρατήριο τσιγάρων στο κέντρο της Αθήνας με την επωνυμία Σ.ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ & ΣΙΑ Ο.Ε.

2004: μεταφορά της εταιρείας σε νέες υπερσύγχρονες ιδιόκτητες εγκαταστάσεις στην περιοχή των Αχαρνών συνολικής επιφάνειας 11.000 τ.μ.

2009: αγορά οικοπέδου παραπλεύρως του ήδη υπάρχοντος, συνολικής έκτασης 3.700 τ.μ. με σκοπό την επέκταση των αποθηκευτικών χώρων.

Όσον αφορά την σημερινή της κατάσταση και την οργάνωση και διοίκηση των αποθηκών της, η εταιρεία έχει εγκαταστάσεις 11.000 m<sup>2</sup> με 9.500 m<sup>2</sup> αποθηκευτικούς χώρους σε οικόπεδο 29.700 m<sup>2</sup>. Επίσης, η αποθηκευτική ικανότητα είναι 10.200 ευρωπαϊκές (ή 220.000 κιβώτια) ενώ από το 2014 είναι πιστοποιημένη με σύστημα διαχείρισης ποιότητας ISO 22000.

#### 2.4.1 Προσωπικό αποθήκης/τεχνολογικός εξοπλισμός

Το προσωπικό στις αποθήκες, αποτελείται από 25 άτομα τα οποία απασχολούνται ως εξής :

- Διοικητικό προσωπικό : 1 άτομο (Προϊστάμενος Αποθήκης)
- Αποθηκάριοι : 2 άτομα
- Πιστοποιημένοι Χειριστές VNA : 4 άτομα (τροφοδοσίες)
- Picking – Packing- Checking : 11 άτομα
- Διαχείριση επιστροφών : 1 άτομο
- Οδηγοί : 6 άτομα

Αναφορικά με τον απαραίτητο τεχνολογικό εξοπλισμό γίνεται χρήση του προγράμματος WMS Mantis L-Vision premium σε συνδυασμό με το ERP της εταιρείας SoftOne. Για την εφαρμογή του WMS χρησιμοποιούνται RF Motorola.



## 2.4.2 Συστήματα αποθήκευσης εμπορευμάτων

Τα εγκατεστημένα συστήματα αποθήκευσης αφορούν :

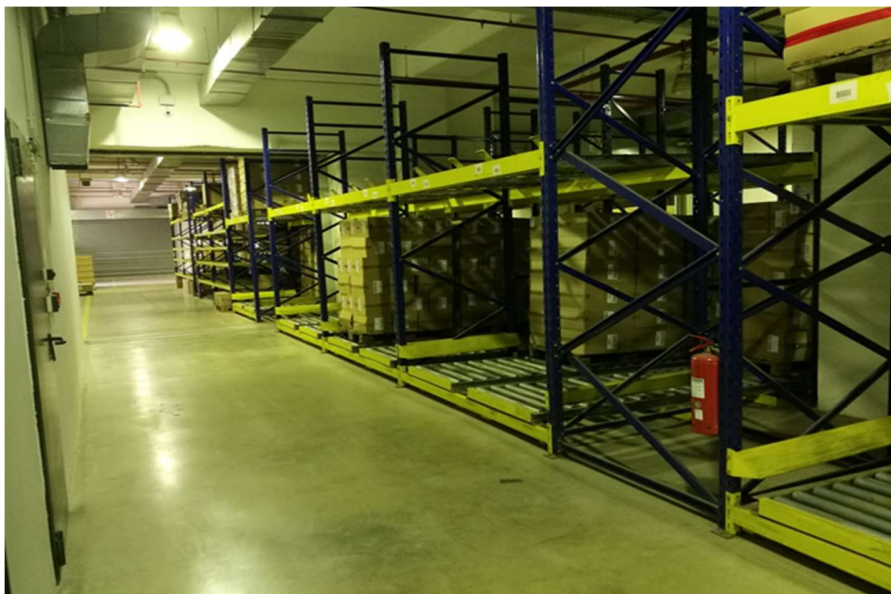
- ✓ Ράφια back to back



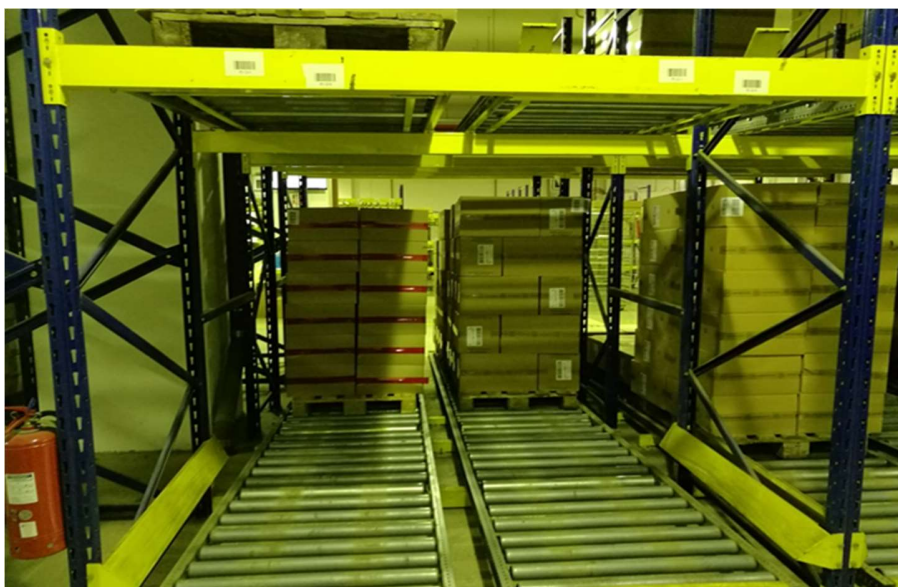
Εικόνα 2.4 (1)



- ✓ Ράφια drive in με rolling bars (χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για το picking καπνικών προϊόντων)



Εικόνα 2.4 (2)



Εικόνα 2.4 (3)



#### 2.4.3 Συνθήκες αποθήκευσης και χωροταξική κατανομή

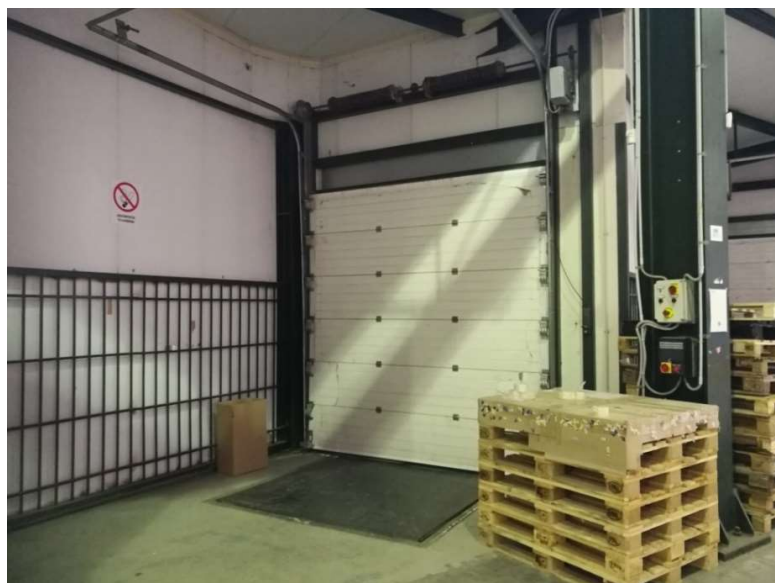
Οι συνθήκες αποθήκευσης διαμορφώνονται από :

- Open Air (Φυσική ροή εξωτερικού αέρα)
- Air conditioned area με υγραντήρα (αφορά προϊόντα που απαιτείται ελεγχόμενη θερμοκρασία π.χ. σοκολατοειδή)



Εικόνα 2.4 (4) – Κλιματιζόμενος χώρος αποθήκευσης

Στην εγκατάσταση υπάρχουν συνολικά 25 ράμπες (με υδραυλικό σύστημα ανύψωσης)



Εικόνα 2.4 (5) - Ράμπα φορτοεκφόρτωσης

Οι 20 από αυτές χρησιμοποιούνται για παραλαβές εμπορευμάτων ενώ οι υπόλοιπες 5 για τις αποστολές. Στην εικόνα 2.4 (6) φαίνεται ο ειδικά διαμορφωμένος χώρος packing (πακεταρίσματος) και συγκέντρωσης καπνικών προϊόντων μετά την ολοκλήρωση του picking.



Εικόνα 2.4 (6)

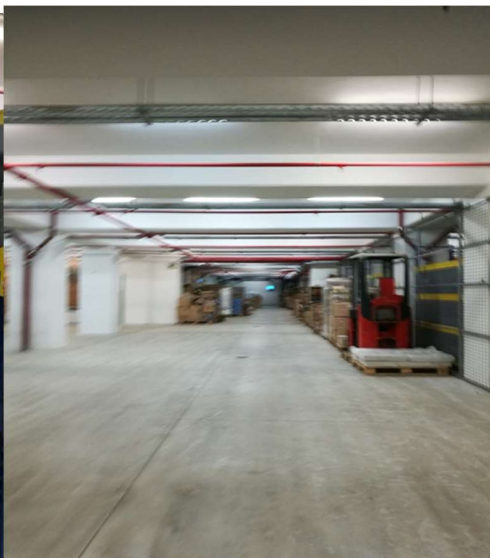




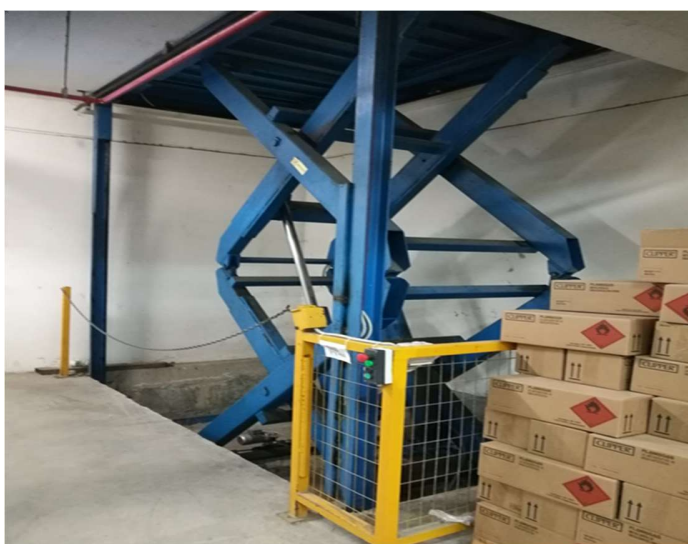
Στο υπόγειο της εγκατάστασης βρίσκονται οι χώροι των επιστροφών, κατ' αρχάς των καπνικών προϊόντων εικόνα 2.4 (7) και έπειτα των FMCG εικόνα 2.4 (8). Τέλος, στον εξωτερικό χώρο της αποθήκης βρίσκονται δυο container 40'' όπου συγκεντρώνονται τα προϊόντα που πρόκειται να οδηγηθούν στην ανακύκλωση (ληγμένα-κατεστραμμένες συσκευασίες).



2.4 (7)



2.4 (8)



Εικόνα 2.4 (9)



Προκειμένου για την απρόσκοπτη μετακίνηση των εμπορευμάτων από και προς το υπόγειο λειτουργεί πιστοποιημένος ανελκυστήρας εμπορευμάτων.

#### 2.4.4 Μηχανολογικός εξοπλισμός και στόλος οχημάτων

Σε ότι αφορά τον εξοπλισμό για την μεταφορά και τοποθέτηση των εμπορευμάτων στα ράφια της αποθήκης διατίθενται τα παρακάτω μηχανήματα :

- ❖ 3 ανυψωτικά περονοφόρα πλάγιας τοποθέτησης τύπου VNA (2 Jungheinrich-1 BT)
- ❖ 4 ηλεκτροκίνητα παλετοφόρα ( T20 Jungheinrich)
- ❖ 1 ανυψωτικό περονοφόρο L10
- ❖ 5 Χειροκίνητα παλετοφόρα



Εικόνα 2.4 (10) – ανυψωτικό περονοφόρο Jungheinrich



Εικόνα 2.4 (11) – ανυψωτικό περονοφόρο L10

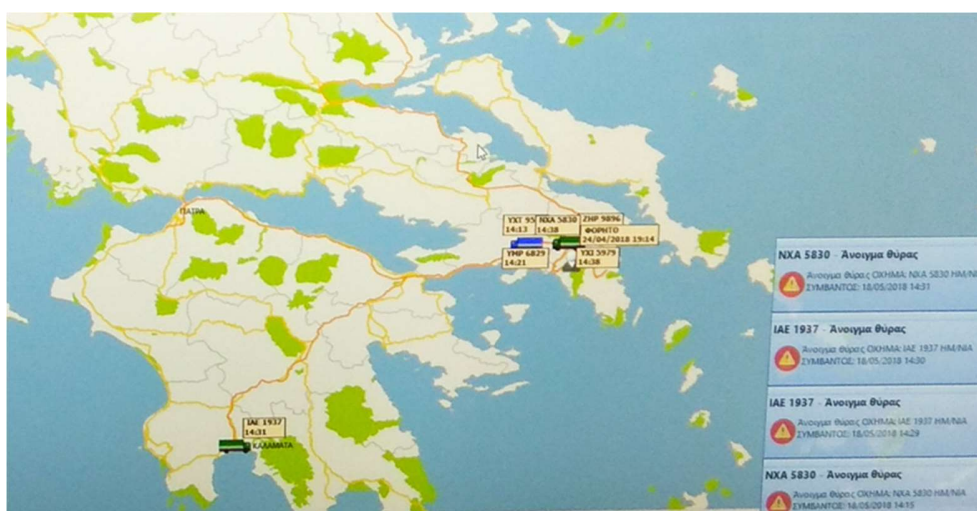


Εικόνα 2.4 (12) – ηλεκτροκίνητο περονοφόρο T20 Jungheinrich





Η εταιρεία διαθέτει επτά (7) φορτηγά ιδιωτικής χρήσης για την διανομή των προϊόντων της στους πελάτες της Αττικής. Όλα τα οχήματα είναι εξοπλισμένα με σύστημα GPS προκειμένου για τον άμεσο εντοπισμό της θέσης τους ενώ από το 2018 λειτουργεί και σύστημα καθημερινής παρακολούθησης δρομολογίων μέσω εφαρμογής τηλεματικής.



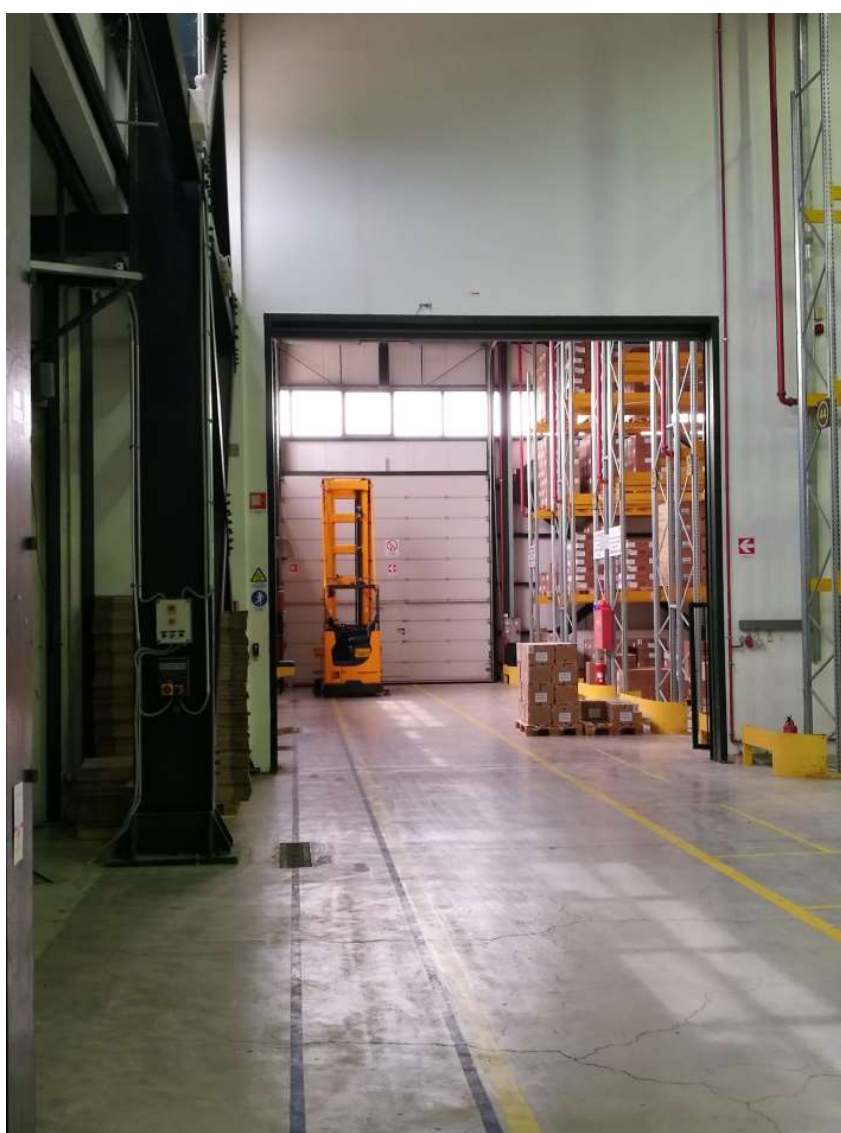
Εικόνα 2.4 (13) Εντοπισμός της θέσης των φορτηγών μέσω τηλεματικής

#### 2.4.5 Πυρασφάλεια & Φύλαξη εγκαταστάσεων

Ο αποθηκευτικός χώρος είναι χωρισμένος σε 10 πυροδιαμερίσματα τα οποία χωρίζονται από πόρτες που κλείνουν με αυτόματη πτώση των πυράντοχων μεταλλικών ρολών. Στην οροφή υπάρχουν εγκαταστημένοι ψεκαστήρες (sprinklers). Σε περίπτωση που ξεσπάσει φωτιά και υπάρξει πρόβλημα με την παροχή του νερού, η τροφοδοσία τους γίνεται από υπόγεια δεξαμενή βρόχινου νερού που υπάρχει στο οικόπεδο της εταιρείας. Τα πυροσβεστικά συγκροτήματα είναι διπλού επιπέδου με δυο ηλεκτροκίνητες αντλίες (κύρια & εφεδρική). Οι προδιαγραφές στο συγκεκριμένο ζήτημα είναι πολύ αυστηρές διότι πρόκειται για εταιρεία αποθήκευσης και εμπορίας καπνικών προϊόντων και συναφών ειδών (π.χ. αναπτήρες) Όσον αφορά την πρόληψη και τη



φύλαξη από κακόβουλες ενέργειες, στην εγκατάσταση λειτουργούν 3 ειδών συναγερμοί, περιμετρικές και εσωτερικές κάμερες, ενώ ιδιωτική εταιρεία φυλάσσει τις εγκαταστάσεις σε 24ωρη βάση, καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Σε περίπτωση διακοπής παροχής του ρεύματος λειτουργεί αυτόματα η γεννήτρια η οποία τροφοδοτείται από παρακείμενη δεξαμενή πετρελαίου.



Εικόνα 2.4 (14) Είσοδος πυροδιαμερίσματος



Εικόνα 2.4 (15) Εναέριοι σωλήνες μεταφοράς νερού

#### 2.4.6 Εργασίες & διαδικασίες αποθήκης εταιρείας ATHANASSIOU SA

Στην παρακάτω λίστα αναφέρονται επιγραμματικά οι εργασίες που συντελούνται στην αποθήκη της εταιρείας :



Έλεγχος στη πύλη, Παραλαβή από ράμπες, Ποιοτικός έλεγχος εμπορευμάτων, Παλετοποίηση, Απόθεση στα ράφια, Ανατροφοδοσία εμπορευμάτων από θέσεις storage σε θέσεις picking, Ενδοδιακίνηση παλετών, Ανασυσκευασία, Picking ανά παραγγελία, Ετικετοποίηση, Packing, Checking, Έλεγχος φόρτωσης, Δρομολόγηση παραγγελιών, Επιστροφές, Ιχνηλασιμότητα προϊόντων (ανάκληση)

Εν συνεχεία παραθέτονται τα συγκεκριμένα βήματα που ακολουθούνται στην αποθήκη της εταιρείας ATHANASSIOU SA αναφορικά με τις διαδικασίες που εφαρμόζει :

- Παραλαβή από προμηθευτές και αποθέτες (Φορολογική ή ελεύθερη αποθήκη).
- Εισαγωγή στην φορολογική αποθήκη Αθανασίου (καπνικά Αθανασίου)
- Εισαγωγή στην φορολογική αποθήκη JTI (καπνικά JTI)
- Εισαγωγή στην ελεύθερη αποθήκη Αθανασίου προϊόντων FMCG
- Απόθεση
- Αποθήκευση
- Συλλογή παραγγελιών
- Έλεγχος – συσκευασία
- Φόρτωση-αποστολή

#### 2.4.7 Παραλαβή/απόθεση εμπορευμάτων

Κατά την παραλαβή των εμπορευμάτων, τελούνται τα παρακάτω βήματα με την σειρά που αναφέρονται :



Λαμβάνει χώρα η εκφόρτωση των προϊόντων και η απόθεση τους στην ράμπα. Συνεχίζουμε με τον έλεγχο της ποσότητας αντιπαραβάλλοντας το συνοδευτικό παραστατικό (π.χ. δελτίο αποστολής) με το προϊόν που έχει μόλις ξεφορτωθεί.

Εν συνεχεία γίνεται έλεγχος της ετικέτας, και των χαρακτηριστικών των προϊόντων. Σημαντικό είναι να υπάρχουν τα συστατικά και τα διατροφικά στοιχεία των εμπορευμάτων στα ελληνικά.

Από το γραφείο κίνησης παίρνουμε τον αριθμό της παραλαβής π.χ. R123 και εν συνεχεία πληκτρολογούμε τον κωδικό στο RF για να τοποθετήσουμε τα προϊόντα φυσικά αλλά και βάση συστήματος στη θέση ράμπα (π.χ. WMS location Rin 13).



Εικόνα 2.4 (16) Ετικέτα barcode RIN 13 - θέση ράμπα





Μετά τυπώνεται το δελτίο παραλαβής από το γραφείο κίνησης για να γίνει αντιπαραβολή με το παραστατικό του προμηθευτή. Παράλληλα εκτυπώνεται και επικολλάται η ετικέτα SSCC ανά παλέτα παραλαβής. Η συγκεκριμένη ετικέτα αποτελεί την «ταυτότητα» της παλέτας και θα την συνοδεύει σε ολόκληρη την πορεία της στην αποθήκη.

Εν συνεχεία γίνεται σκανάρισμα ανά παλέτα για καταχώρηση ποσότητας, lot number και ημερομηνία λήξης. Με την καταχώρηση όλων των παλετών του φορτίου ενημερώνεται ο forklift operator (χειριστής ανυψωτικού μηχανήματος). Τέλος, σκανάρεται από το RF του ανυψωτικού το SSCC της παλέτας και της θέσης που θα τοποθετηθεί στα ράφια. Απόθεση στη θέση. Η συγκεκριμένη επιλογή της θέσης γίνεται από τον χειριστή με κριτήριο τις τρέχουσες ανάγκες του αποθέματος.

#### 2.4.8 Αποθήκευση/ανατροφοδοσία εμπορευμάτων

Κατά την διαδικασία της αποθήκευσης λαμβάνουν χώρα οι παρακάτω διεργασίες :

Ομαδοποίηση και παλετοποίηση εμπορευμάτων

- Κωδικός ανά παλέτα
- Κωδικός ανά ημερομηνία λήξης

Βάση των προδιαγραφών ασφαλείας σε κάθε πυροδιαμέρισμα επιτρέπεται να αποθηκευτεί μια κατηγορία προϊόντων, συνεπώς δεν γίνεται να τοποθετηθούν στο ίδιο πυροδιαμέρισμα καπνικά και αναπτήρες.

Σε κάθε θέση picking αντιστοιχεί ένας κωδικός. Το σύστημα αποθήκευσης χαρακτηρίζεται «άναρχο» διότι δεν καθοδηγείται από κάποιο αλγόριθμο αλλά από τον εκάστοτε χειριστή. Η



αποθήκευση των ευπαθών προϊόντων (π.χ. σοκολάτες) κατά τους θερινούς μήνες γίνεται σε κλιματιζόμενο χώρο

Ανάλογα με τις ανάγκες των παραγγελιών αδειάζουν οι θέσεις picking. Τότε δια μέσω του WMS ενημερώνεται η λίστα συλλογής αποθέματος και ο χειριστής ξεκινά τη διαδικασία ανατροφοδοσίας της θέσης.

Το picking και η ανατροφοδοσία γίνονται χωριστά (πρώτα ολοκληρώνεται η ανατροφοδοσία και μετά ακολουθεί η συλλογή παραγγελιών).

Κάποιες φορές τα εμπορεύματα, υφίστανται αλλαγή συσκευασίας (ανασυσκευασία) πριν πωληθούν. Συνήθως αυτά αφορούν promotion που γίνονται για εμπορικούς σκοπούς π.χ. αύξηση διανομής σημείων πώλησης. Η συγκεκριμένη διαδικασία αντιμετωπίζεται με βάση την εντολή ανασυσκευασίας ως εξής :

- δέσμευση των αρχικών προϊόντων
- μεταφορά τους στο χώρο ανασυσκευασίας
- συσκευασία ανάλογα με τις απαιτήσεις (promotion τεμαχιακό, 1+1 κλπ.)

#### 2.4.9 Διεκπεραίωση παραγγελιών

Ο picker παίρνει από το γραφείο κίνησης εκτυπωμένη τη λίστα συλλογής παραγγελίας και καταχωρεί τον κωδικό της στο RF. Εν συνεχεία προσεγγίζει τη θέση picking που εμφανίζεται στην οθόνη του RF. Σκανάρει την ετικέτα της θέσης και εν συνεχεία σκανάρει το barcode του είδους (κιβώτιο). Τέλος, ολοκληρώνει την συλλογή με βάση τη ποσότητα που αναγράφεται στο RF.



ΓΕΩ. ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ 13/4/2018

Λίστα Συλλογής Παραγγελίας  
Ομαδοποιημένη κατά Θέση  
( Συσκευασίες )

Κωδικός Λίστας: P8603 Αναμνη Ημ/νια αποστολής: 13/4/2018 12:00:00πμ

Παραγγελία: PaT0002701 Στοιχεία Παραδόσης:

Κωδικός παραγγελίας: PaT0002701 Διεύθυνση: ΘΕΣΗ ΜΑΡΜΑΡΑΤΟ

Ημ/νια καταχώρησης: 13/4/2018 9:53:19πμ Πόλη: ΚΩΣ

Κωδικός παραγγελίας πελάτη: 528716 Τηλέφωνο: 2242023231

Πελάτης: 12782 - ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΥΠΕΡΑΓΟΡΕΣ ΣΚΛΑΒΕΝΙΤΗΣ Α.Ε.Ε.

Παραλήπτης: 85-3-5004 - ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΥΠΕΡΑΓΟΡΕΣ ΣΚΛΑΒΕΝΙΤΗΣ Α.Ε.Ε. (154)

Σημειώσεις:

Βάρος: 16,56 Κιλά - kg  
Όγκος: 0,05 Κυβικά Μέτρα - m3

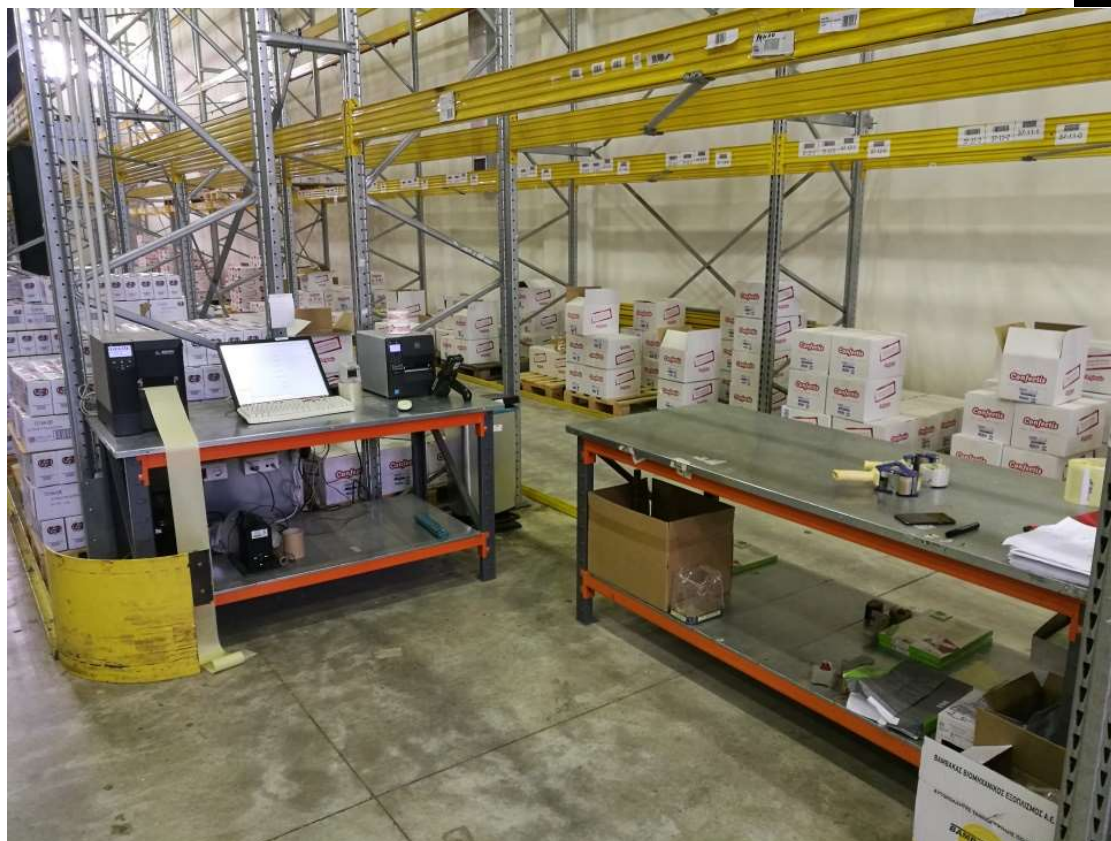
Πη	Είδος	Τύπος συσκευασίας	Κιβ	Πακ	Κ.Μ.
02-0	247375000-0001 - FIGOURMET ΜΠΑΡΕΣ ΜΕ ΜΗΛΟ 24ΤΕΜΧ35ΓΡ.	-	-	2	48
09-0	252385000-0001 - FERRO ΜΠΙΣΚ DIGEST ΟΛΙΚΗΣ ΑΛΕΙΣΗΣ 12Χ25	-	-	5	60
02-0	247375003-0001 - FIGOU ΜΠΑΡΕΣ ΚΑΚΑΟ ΧΟΥΡΜΑ&ΑΜΥΓ24ΤΕΜ	-	-	2	48
				9	156

6

9:59:13πμ MANTIS Logistics

Εικόνα 2.4 (17) Λίστα συλλογής παραγγελίας

Επαναλαμβάνονται τα ίδια βήματα για όλους τους κωδικούς που περιλαμβάνονται στην παραγγελία. Όταν ολοκληρωθεί η συλλογή της ακολουθεί η διαδικασία της συσκευασίας (packing).



Εικόνα 2.4 (18) Χώρος packing προϊόντων FMCG via WMS

Στην αντίστοιχη οθόνη του προγράμματος (packing/WMS) ο αποθηκάριος πληκτρολογεί τον αριθμό της παραγγελίας. Εμφανίζεται η παραγγελία ανά μονάδα συσκευασίας (τεμάχιο ή κιβώτιο). Στη συνέχεια σκανάροντας μια μια τις συσκευασίες στο «μάτι» οι γραμμές των ειδών εξαφανίζονται από το σύστημα ενώ ταυτόχρονα εκτυπώνονται ετικέτες όπου αναγράφεται η επωνυμία του πελάτη και η διεύθυνση του.

Γίνεται επικόλληση των ετικετών ανά κιβώτιο παραγγελίας και φυσική τοποθέτηση των προϊόντων στον χώρο αποστολών.



Εικόνα 2.4 (19) Ετικέτα πελάτη (διαδικασία packing via WMS)

Η διαδικασία του packing επαναλαμβάνεται ξεχωριστά για κάθε γραμμή που περιλαμβάνεται στη λίστα συλλογής παραγγελίας. Εδώ πρέπει να επισημανθεί ότι η συλλογή των εμπορευμάτων γίνεται με βάση την ημερομηνία λήξης των εμπορευμάτων. Εφαρμόζεται η αρχή FEFO (first expires first out) δηλαδή αποστέλλονται πρώτα τα προϊόντα με την πιο σύντομη ημερομηνία λήξης. Εν συνεχεία γίνεται ο τελικός έλεγχος (checking) όλων των φυσικών συσκευασιών που



έχουν τοποθετηθεί στο χώρο των αποστολών. Τέλος, λαμβάνει χώρα η παλετοποίηση και η τοποθέτηση φιλμ συσκευασίας προκειμένου να αποφευχθούν μετακινήσεις εμπορευμάτων κατά την μεταφορά με τα φορτηγά και την παράδοση στον πελάτη.

#### 2.4.10 Φόρτωση/Αποστολή παραγγελιών

Ο οδηγός θα πρέπει να μετρήσει τα κιβώτια που αντιστοιχούν ανά παραγγελία και να τα αντιπαραβάλει με το παραστατικό που τα συνοδεύει (Δελτίο αποστολής ή Τιμολόγιο Δελτίο αποστολής). Εν συνεχεία και αφού έχει ελεγχθεί το σύνολο των εμπορευμάτων που υπάρχουν στη συγκεκριμένη ράμπα ολοκληρώνεται η φόρτωση και ξεκινά η αποστολή των εμπορευμάτων προς τους πελάτες.



Εικόνα 2.4 (20)



#### 2.4.11 Γενικά στατιστικά στοιχεία παραγγελιών αποθήκης ΑΘΑΝΑΣΣΙΟΥ

- Η εποχικότητα των παραγγελιών ταυτίζεται με τη θερινή τουριστική περίοδο (Μάιος-Αύγουστος)
- 4 γραμμές ο μέσος όρος ανά παραγγελία με μέγιστο αριθμό τις 12
- Μέσος όρος παραγγελιών ανά ημέρα 120
- Μέσος όρος διακινούμενων κιβωτίων/πωλήσεις ανά ημέρα 5.200
- Μέσος όρος διακινούμενων παλετών/πωλήσεις ανά ημέρα 120-130
- Μέσος όρος εισερχομένων κιβωτίων ανά ημέρα 6.500
- Μέσος όρος εισερχομένων παλετών ανά ημέρα 154



### 3. Συμπεράσματα

Ο σύγχρονος κόσμος της εφοδιαστικής αλλάζει ταχύτατα, επομένως είναι σημαντικό να επιστηθεί προσοχή όχι μόνο στην ικανότητα των εργαζομένων αλλά και στην πρόβλεψη των ικανοτήτων που θα εγγυηθούν την επιτυχία στο μέλλον. Η ανάλυση των ικανοτήτων των ανώτερων στελεχών των αποθηκών έδειξε ότι η σημαντικότερη ικανότητα από θεωρητική και πρακτική άποψη είναι η συμβολή στις διαδικασίες αποθεματοποίησης, στην ανάπτυξη και εφαρμογή διαδικασιών.

Έγγραφα ανασκόπησης σε επιχειρήσεις αποθήκης έχουν εξερευνηθεί εκτενώς με διαφορετικά πλαίσια έρευνας. Το πρόβλημα που εντοπίστηκε σε προηγούμενα έγγραφα επιχειρησιακής ανασκόπησης είναι ότι ήταν πολύ δύσκολο να συνεργαστούν οι σχετικές ερευνητικές εργασίες. Ορισμένοι από τους συγγραφείς προσπάθησαν να ταξινομήσουν τις εργασίες και τον παρουσιασμένο σχεδιασμό και επιχειρησιακά ζητήματα, αλλά αυτά περιορίζονται στο πεδίο απομονωμένων λειτουργιών όπως η συλλογή και η παραλαβή-αποστολή. Ο Gu και οι συνεργάτες του (2010) εξέτασαν τα μέτρα επιδόσεων που επηρεάζουν τις αποφάσεις σχεδιασμού, αλλά τα επιχειρησιακά ζητήματα ήταν ανεφάρμοστα. Πρόσφατα, ο Staudt (2015) ταξινόμησε τη λογοτεχνία αποθεματοποίησης με βάση τις διαστάσεις και τους δείκτες απόδοσης. Παρόλο που έχουν συζητηθεί κάποιες εις βάθος ερευνητικές ελλείψεις για κάθε θέμα, παρατίθενται παρακάτω ευρύτερα κενά στην έρευνα. Αυτά τα κενά θα αποτελέσουν έναν μελλοντικό χάρτη για την έρευνα σε υφιστάμενες και άλλες ανεξερεύνητες περιοχές των λειτουργιών αποθήκης και της διαχείρισης.

Ως αποτέλεσμα των αναδυόμενων εφαρμογών ηλεκτρονικού εμπορίου και διαδικτύου στα κέντρα διανομής, υπάρχει ανάγκη για ένα μοντέλο που υιοθετεί τη φιλοσοφία του JIT,





προκειμένου να παρέχει αποτελεσματικές αποθήκες και αποκριτική αποθήκευση εξασφαλίζοντας βέλτιστο κόστος, απόδοση και επίπεδο εξυπηρέτησης.

Οι σωστές πολιτικές διανομής και εξισορρόπησης του φόρτου εργασίας των εργαζομένων απαιτούν περισσότερη εξερεύνηση, ιδιαίτερα σε χειροκίνητες αποθήκες.

Οι συναλλαγές μεταξύ των διαφόρων μέτρων απόδοσης έχουν διερευνηθεί πλήρως σε επιχειρησιακό επίπεδο. Η περαιτέρω επέκταση αυτών των μελετών χρησιμοποιώντας προσομοιώσεις και μελέτες περιπτώσεων θα παράσχει πιο έγκυρα και αποδεκτά μοντέλα.

Μεμονωμένες μελέτες που βρέθηκαν σε επιχειρησιακό επίπεδο προκειμένου να επιτευχθούν τοπικές βέλτιστες λύσεις χρησιμοποιώντας ευρετικές μεθόδους βασισμένες στην παραδοχή. Αυτό μπορεί να επεκταθεί περαιτέρω για να βελτιωθεί ο χρόνος υπολογισμού και η σφαιρική βέλτιστη λύση με τη χρήση μεταευριστικών ή εξελικτικών αλγορίθμων για κάθε λειτουργική περιοχή.

Οι συναλλαγές μεταξύ αποτελεσματικότητας επιλογής και ανταπόκρισης στις παραγγελίες θα μπορούσαν να μελετηθούν με διαφορετικά στοχαστικά θέματα (υπερωρίες εργαζομένων, βραδύτητα, καθυστέρηση, ποινή, προθεσμία παραγγελίας, κόστος κλπ.). Επίσης, πολλές μελέτες έχουν βρεθεί αποκλειστικά για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας, αλλά το ολοκληρωμένο μοντέλο που περιλαμβάνει την ανταπόκριση μπορεί να προσφέρει καλύτερα αποτελέσματα.

Η επένδυση ροής αποθήκευσης ενδιάμεσης διαδικασίας μέσω μιας ολοκληρωμένης προσέγγισης αποθήκευσης και χειρισμού μπορεί να είναι χρήσιμη για τον τύπο παραγωγής της αποθήκης.

Όπως προσδιορίστηκε από τους Van den Berg και Zijm (1999), η προοπτική του JIT μπορεί να διερευνηθεί για τις αποθήκες (τροφίμων ή παραγωγής) όπου η διαθέσιμη ύλη και ο



χρόνος είναι πιο σημαντικά από τα λειτουργικά κόστη. Αυτό είναι ακόμα μια ανεξερεύνητη περιοχή.

Από το 2000, η τάση χρήσης συστημάτων πληροφορικής αναγνωρίζεται ως ενίσχυση της συνολικής παραγωγικότητας στην αποθήκη, αλλά η τάση ανασκόπησης δείχνει ότι εξακολουθούν να υπάρχουν ερευνητικές εργασίες που ενσωματώνουν λειτουργίες αποθήκης με GIS, GPS, SAP, RFID και άλλες εφαρμογές ηλεκτρονικών υπολογιστών όχι σε ικανοποιητικό επίπεδο σε σύγκριση με την υιοθέτηση του ηλεκτρονικού εμπορίου στην παραγγελία των πελατών. Αυτό το χάσμα παραβλέπεται από τους ερευνητές και πρέπει να αντιμετωπιστεί στο μέλλον, γεγονός που μπορεί να βελτιώσει τις ικανότητες λήψης αποφάσεων των διευθυντικών στελεχών που ενισχύουν τις λειτουργίες μέσω επιπέδων υπηρεσιών.

Η ηλεκτρονική δρομολόγηση και η συσσώρευση έχουν αντιμετωπιστεί αποκλειστικά. Μια συνδυασμένη προσέγγιση με ένα εξειδικευμένο εργαλείο λήψης αποφάσεων συμβάλλει στον προσδιορισμό του αριθμού των εργαζομένων, των μηχανών, της κατανομής του φόρτου εργασίας και της εξισορρόπησης.

Παρόλο που έχει αποδειχθεί από τη βιβλιογραφία ότι ένα ολοκληρωμένο μοντέλο που εξετάζει τη διαλογή, την αναπλήρωση, τη διαστρωμάτωση και τη συλλογή κυμάτων συμβάλλει στη βελτίωση της ροής των υλικών και της ανταπόκρισης, η εφαρμογή της στη βιομηχανία εξακολουθεί να είναι μια ανεξερεύνητη περιοχή.

Η σημερινή σύγχρονη βιβλιογραφία εξετάζει διαφορετικούς βασικούς δείκτες απόδοσης (KPIs) και προσπαθεί να βελτιώσει αυτούς τους KPI ανεξάρτητα ή σε συνδυασμό με άλλες παραμέτρους. Ωστόσο, σύμφωνα με αυτή την ανασκόπηση, σχεδόν όλες οι μελέτες κατέληξαν σε συμφωνίες μεταξύ αυτών των μέτρων απόδοσης.



Δεδομένου ότι μόνο μια απλή εμπειρική δημοσκόπηση είναι διαθέσιμη για την αποθήκευση (Sobanski, 2009), περισσότερη έρευνα στον τομέα αυτό θα βοηθήσει τους ερευνητές να καθορίσουν τα θέματα επιδόσεων και τις επιπτώσεις τους στην ελάττωση.

Καθώς οι επιχειρησιακές επιδόσεις επηρεάζονται από αποφάσεις σχεδιασμού, έχει τονιστεί μια συνδυασμένη ερευνητική προσέγγιση των σχεδίων και λειτουργικών θεμάτων.



## 4. Βιβλιογραφία

"Athanassiou SA - Αρχική". Athanassiou.Gr, 2020, <http://www.athanassiou.gr/index.php?lang=el>. Accessed 1 Apr 2020.

Accorsi, R., Manzini, R. and Maranesi, F., A decision-support system for the design and management of warehousing systems, *Computers in Industry*, vol. 65, no. 1, pp. 175-186, 2014. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.compind.2013.08.007>.

Adiono, T., Ega, H., Kasan, H. and Carrel, Fast Warehouse Management System (WMS) using RFID Based Goods Locator System, *IEEE 6th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE)*, Nagoya, Japan, Oct. 2017.

Andreas, Ø., Simon, D., The application of the Internet of Things and Physical Internet in Norwegian aquaculture supply chains. Master thesis. University of Stavanger, Norway, 2016.

Anita, R. and Abhinav, B., Internet of Things (IoT) – Its Impact on Manufacturing Process, *International Journal of Engineering Technology Science and Research IJETSR*, vol. 4, no. 12, pp. 889- 895, 2017.

Cortés, B., Boza, A., Pérez, D. and Cuenca, L., Internet of Things Applications on Supply Chain Management, *World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Computer and Information Engineering*, vol. 9, no. 12, pp. 2493-2498, 2015.

Ding, W., Study of Smart Warehouse Management System Based on the IOT. In: Du Z. (eds) *Intelligence Computation and Evolutionary Computation. Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol. 180, Springer, Berlin, Heidelberg, 2013.



Farahani, B., Firouzi, F., Chang, V., Badaroglu, M., Constant, N. and Mankodiya, K., Towards Fog-driven IoT eHealth: Promises and Challenges of IoT in Medicine and Healthcare, *Future Generation Computer Systems*, Vol. 78, no. 2, pp. 659-676, 2018. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.future.2017.04.036>.

Han, Y. and Zhu, X., Research on Optimization of Production Process and Warehouse Management System, *Revista de la Facultad de Ingeniería U.C.V.*, vol. 32, no. 15, pp. 36-41, 2017.

Ives, B., Palese, B. and Rodriguez, J. A., Enhancing Customer Service through the Internet of Things and Digital Data Streams, *MIS Quarterly Executive*, vol. 15, no. 4, pp. 279-297, 2016.

Jia, X., Feng, Q., Fan, T. and Lei, Q., RFID Technology and Its Applications in Internet of Things (IOT), In proceeding of the 2nd International Conference on Consumer Electronics, Communications and Networks (CECNet). Yichang, China, PP. 1282-1285, 2012. DOI: 10.1109/CECNet.2012.6201508.

Jonsson, P., Mattsson, S. A., The value of sharing planning information in supply chains, *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, vol. 43, no. 4, pp. 282-299, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1108/IJPDLM-07-2012-0204>.

Lee, C.K.M., Yaqiong L. V., Ng, K.K.H., Ho, W. and Choy, K.L., Design and application of Internet of thingsbased warehouse management system for smart logistics, *International Journal of Production Research*, vol. 56, no. 8, pp. 2753-2768, 2017. DOI: 10.1080/00207543.2017.1394592.

Li, B. and Li, Y., Internet of things drives supply chain innovation: a research framework, *International Journal of Organizational Innovation*, vol. 9, no. 3, pp. 71–92, Jan. 2017.



Lin, J., Yu, W., Zhang, N., Yang, X., Zhang, H. and Zhao, W., A Survey on Internet of Things: Architecture, Enabling Technologies, Security and Privacy, and Applications, IEEE Internet of Things Journal, vol. 4, no. 5, pp. 1125-1142, 2017. DOI: 10.1109/JIOT.2017.2683200.

Mahmoud, R., Yousuf, T., Aloul, F. and Zualkernan, I., Internet of Things (IoT) Security: Current Status, Challenges and Prospective Measures, The 10th International Conference for Internet Technology and Secured Transactions (ICITST), London, UK, pp. 336-341, Dec 14-15, 2015.

Mao, J., Xing, H. and Zhang, X., Design of Intelligent Warehouse Management System, Wireless Personal Communications, pp. 1-13, DOI: <https://doi.org/10.1007/s11277-017-5199-7>.

Mostafa, N. and Eltawil, A., Vertical Supply Chain Integrated Decisions: A Critical Review of Recent Literature and a Future Research Perspective. In: Supply Chain Management: Applications for Manufacturing and Service Industries (Ed. Habib, M.), Management Science - Theory and Applications series. Nova Science Publishers, New York, NY, 2016.

Nee, A. Y. H., Warehouse Management System and Business Performance: Case Study of a Regional Distribution Centre, Conference: International Conference on Computing and Informatics (ICOI), 2009.

Nettsträter A., Geißen T., Witthaut M., Ebel D., Schoneboom J., Logistics Software Systems and Functions: An Overview of ERP, WMS, TMS and SCM Systems. In: ten Hompel M., Rehof J., Wolf O. (eds) Cloud Computing for Logistics. Lecture Notes in Logistics. Springer, Cham, 2015.

Ng, I., Scharf, K., Pogrebna, G. and Maull, R., Contextual variety, Internet-of-Things and the choice of tailoring over platform: Mass customisation strategy in supply chain management,



International Journal of Production Economics, vol. 159, pp.76-87, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.09.007>.

Okano, M. T., IOT and Industry 4.0: The Industrial New Revolution, International Conference on Management and Information Systems, pp. 75-82, September 25-26, 2017.

Oner, M., Budak, A. and Ustundag, A., RFID-based warehouse management system in wool yarn industry, International Journal of RF Technologies, vol. 8, pp. 165-189, 2017. DOI 10.3233/RFT-171655.

Pacheco, J. and Hariri, S., IoT Security Framework for Smart Cyber Infrastructures, IEEE 1st International Workshops on Foundations and Applications of Self\* Systems (FAS\*W), Augsburg, Germany, pp. 242-247, Sept 12-16, 2016. DOI: 10.1109/FAS-W.2016.58.

Pane, S. F., Awangga, R. M. and Azhari, B. R., Qualitative Evaluation of RFID Implementation on Warehouse Management System, TELKOMNIKA, vol. 16, no. 3, pp. 1303-1308, 2018.

Patil, A., Shah, A., Rokade, O. and Kukreja, P., Cloud Based Warehouse Management Firm, International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET), vol. 5, no. 3, pp. 695-697, 2018.

Qin, W., Zhong, R. Y., Dai, H. Y. and Zhuang, Z. L., An assessment model for RFID impacts on prevention and visibility of inventory inaccuracy presence, Advanced Engineering Informatics, vol. 34, pp. 70-79, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aei.2017.09.006>.

Qu, T., Lei, S. P., Wang, Z. Z., Nie, D. X., Chen, X. and Huang, G. Q., IoT-based real-time production logistics synchronization system under smart cloud manufacturing, The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, vol. 84, Issue 1–4, pp 147-164, 2016.



Reaidy, P. J., Gunasekaran, A., Spalanzani, A., Bottom-up approach based on Internet of Things for order fulfillment in a collaborative warehousing environment, *International Journal of Production Economics*, vol. 159, pp. 29-40, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.02.017>.

Richards, G., *Warehouse management: a complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse*, 3rd Edition, 2017.

Sahuri, G., Utomo, F. A. P., *Warehouse Management System, Information System Application*, 2016.

Schoen, Q., Lauras, M., Truptil, S., Fontanili, F. and Anquetil, A. G., *Towards a Hyperconnected Transportation Management System: Application to Blood Logistics*, International Federation for Information Processing - Published by Springer International Publishing Switzerland, 2016. DOI: [10.1007/978-3-319-45390-3\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-45390-3_1).

Staudt, F. H., Alpan, G., Mascolo, M. D. and Rodriguez, C. M. T., Warehouse performance measurement: a literature review, *International Journal of Production Research*, Vol. 53, no. 18, pp. 5524-5544, 2015. DOI: [10.1080/00207543.2015.1030466](https://doi.org/10.1080/00207543.2015.1030466).

Tejesh, B. S. S. and Roy, K. S., A low-cost warehouse inventory management system using internet of things and open source hardware, *International Journal of Control Theory and Applications*, vol. 10, no. 35, pp. 113-122, 2017.

Wei, X., Ling, N., Ren, M. M. and Fan, S. H., *The Design of Function and Flow for Warehouse Management System in Pharmaceutical Enterprises*, 2015 International Conference on Computer Science and Applications, pp. 264-267, 2015.





Woźniakowski, T., Jałowiecki, P., Zmarzłowski, K. And Nowakowska, M., ERP systems and warehouse management by WMS, *Information systems in management*, vol. 7, no. 2, pp. 141–151, 2018. DOI: 10.22630/isim.2018.7.2.6.

Yan, B., Yan, C., Ke, C. and Tan, X., Information sharing in supply chain of agricultural products based on the Internet of Things, *Industrial Management & Data Systems*, vol. 116, no. 7, pp. 1397-1416, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1108/IMDS-12-2015-0512>.

Yerpude, S. and Singhal, T. K., Impact of Internet of Things (IoT) Data on Demand Forecasting, *Indian Journal of Science and Technology*, vol. 10, no. 15, 2017. DOI: 10.17485/ijst/2017/v10i15/111794.