ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΕΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ»

ΤΜΗΜΑ: LOGISTICS

«Η ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ ΣΤΗΝ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗ ΑΛΥΣΙΔΑ»

ΒΑΓΓΕΛΗΣ ΑΡΒΑΝΙΤΑΚΗΣ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΣΩΚΡΑΤΗΣ ΜΟΣΧΟΥΡΗΣ

ΠΕΙΡΑΙΑΣ 2019

Πίνακας Περιεχομένων

1. Εισαγωγή 4

1.1. Η σημασία και η δυναμική των συστημάτων logistics και αυτοματοποίησης 5

1.2. Η συμβολή της αυτοματοποίησης στην εφοδιαστική αλυσίδα και στα logistics 7

1.3. Η σημαντικότητα της διαδικασίας ανάπτυξης του αυτοματισμού 9

2. Εφοδιαστική αλυσίδα (Supply chain Management-Logistics) 11

2.1. Η Διαχείριση της Εφοδιαστικής Αλυσίδας 11

2.2. Logistics 13

2.3. Συστήματα Logistics 15

2.4. Εσωτερικό σύστημα logistics και εσωτερική εφοδιαστική αλυσίδα 16

2.5. Σχεδιασμός και Βελτιστοποίηση των εσωτερικών συστημάτων logistics 24

2.6. Στρατηγική που συνδέεται με τη βελτίωση των συστημάτων εσωτερικών logistics 28

3. Η Αυτόματη παραγγελία στην εσωτερική εφοδιαστική αλυσίδα και η ανάπτυξη του τομέα .. 32

3.1. Ορισμοί και ανάγκη για την ανάπτυξη του τομέα 33

3.2. Η αυτοματοποίηση στην εσωτερική εφοδιαστική αλυσίδα 35

3.3. Ανησυχίες για την αυτοματοποίηση στην εσωτερική εφοδιαστική αλυσίδα 36

3.4. Η ανάπτυξη της αυτοματοποίησης 38

3.5. Η στρατηγική πίσω από την ανάπτυξη της αυτοματοποίησης 40

4. Συμπεράσματα της Θεωρητικής Ανασκόπησης 42

5. Μελέτη περίπτωσης αυτοματοποίησης της εφοδιαστικής αλυσίδας και της αυτόματης παραγγελίας 44

5.1. Η ανάλυση της περίπτωσης του ZARA 44

5.1.1. Εισαγωγή 44

5.1.2. Η άμεση προσφορά των προϊόντων της Inditex-Zara 46

5.1.3. Η διαδικασία παραγγελίας και προσφοράς στα καταστήματα λιανικής..... 50

5.1.4. Η διαδικασία της παραγωγής..... 54

5.1.5. Logistics και η διαδικασία της διανομής 58

5.1.6. Η διαδικασία των πωλήσεων λιανικής 60

5.1.7. Συμπεράσματα 64

6. Βιβλιογραφία 66

Περίληψη

Το εσωτερικό σύστημα εφοδιαστικής περιλαμβάνει όλες τις δραστηριότητες που σχετίζονται με τη διαχείριση της ροής των υλικών μέσα στα φυσικά όρια μιας εγκατάστασης. Ο αυτοματισμός είναι ένας πιθανός τρόπος που μπορεί να αυξήσει την ανταγωνιστικότητα ενός οργανισμού. Ωστόσο, η χρήση τέτοιων αυτοματισμών είναι επί του παρόντος περιορισμένη. Ο κύριος στόχος αυτής της εργασίας είναι να εξηγήσει την ανάπτυξη και την χρήση του αυτοματισμού μέσα σε μια εταιρεία, μέσα από την ανασκόπηση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας και ταυτόχρονα με την ανάλυση μιας μελέτης περίπτωσης της αυτοματοποίησης της αλυσίδας εφοδιασμού του ομίλου Inditex-Zara. Υπάρχουν διάφορα μοντέλα που αναλύουν την εφοδιαστική αλυσίδα και τη διαχείριση της, οι οποίες συνέβαλαν στην εξέλιξη και την αποτελεσματικότητα του τομέα. Έχει γίνει διεξοδική έρευνα σχετικά με τα οφέλη αλλά και τους κινδύνους που συνεπάγεται η πρόοδος και η αυτοματοποίηση του τμήματος εφοδιαστικής με χρήση προηγμένου τεχνολογικού εξοπλισμού. Με αυτό τον τρόπο, η σημασία των αυτοματοποιημένων παραγγελιών αναδεικνύεται στο δεύτερο μέρος της εργασίας. Συνοψίζοντας η μελέτη περίπτωσης παρουσιάζει μια πιο ξεκάθαρη εικόνα της πρακτικής χρήσης των μοντέλων αυτοματισμού στη διαχείριση της αλυσίδας εφοδιασμού.

1. Εισαγωγή

1.1. Η σημασία και η δυναμική των συστημάτων logistics και αυτοματοποίησης

Η σημερινή τεχνική ανάπτυξη, η επέκταση των αγορών και ο αυξανόμενος πληθυσμός αυξάνουν τη ζήτηση για προϊόντα και υπηρεσίες. Αυτή η ανάγκη απαιτεί αυξημένη εστίαση στα logistics, δεδομένου ότι ασκεί μεγάλη πίεση στις λειτουργικές επιδόσεις, όπως για παράδειγμα η έγκαιρη προμήθεια υλικών, οι αποδοτικές λύσεις διαχείρισης υλικών και η έγκαιρη παράδοση των τελικών προϊόντων (Hugos, 2018). Έτσι, η σημερινή αγορά ασκεί μεγάλη πίεση στις επιχειρήσεις logistics. Αυτό είναι από τη σκοπιά της βελτίωσης του συστήματος logistics σε δεδομένη κατάσταση, αλλά και για να διατηρείται το κατάλληλο και προσαρμοσμένο στις μελλοντικές ανάγκες και απαιτήσεις. Ο ρόλος που διαδραματίζουν τα logistics στις συνολικές επιδόσεις, την κερδοφορία και την ανταγωνιστικότητα μιας εταιρείας είναι μεγάλος. Στην πραγματικότητα παίζει σημαντικό ρόλο στη δημιουργία αξίας και στον προσδιορισμό της συνολικής εταιρικής ανταπόκρισης στις ευκαιρίες της αγοράς. Ερευνητές καταλήγουν μάλιστα στο συμπέρασμα ότι πρόκειται για αλυσίδες εφοδιασμού που ανταγωνίζονται και όχι εταιρείες (Christopher, 2016).

Τα logistics, που αποτελούν σημαντικό τμήμα της αλυσίδας εφοδιασμού, θα πρέπει να αποκτήσουν υψηλή στρατηγική προτεραιότητα, δεδομένου ότι αποτελούν πηγή βιώσιμων ανταγωνιστικών πλεονεκτημάτων. Με βάση την θεωρία της επιχείρησης που βασίζεται σε πόρους, οι ικανότητες logistics μπορούν επίσης να θεωρηθούν ως βασικοί στρατηγικοί πόροι, οι οποίοι τονίζουν τη σημασία και το δυναμικό αυτού του τομέα. Ο τομέας των logistics μπορεί να περιγραφεί ως ένα πλαίσιο που περιλαμβάνει διάφορους ακαδημαϊκούς και βιομηχανικούς κλάδους, καθώς ο όρος χρησιμοποιείται και περιλαμβάνει διάφορες πτυχές, συστατικά μέρη, τμήματα και δραστηριότητες (Copacino, 2019). Ο πυρήνας των logistics επικεντρώνεται, ωστόσο, στη διαχείριση της ροής των υλικών και των πληροφοριών που σχετίζονται με αυτό μέσα και έξω από το εταιρικό σύστημα. Επιπλέον, τα logistics μπορούν να χωριστούν σε εσωτερική εφοδιαστική αλυσίδα και εξωτερική εφοδιαστική αλυσίδα. Η έρευνα επικεντρώνεται στην εσωτερική ροή υλικών και κατά συνέπεια ανήκει στα εσωτερικά logistics, τα οποία περιλαμβάνουν όλες τις δραστηριότητες logistics εντός των φυσικών τοίχων μιας απομονωμένης εγκατάστασης, όπως για παράδειγμα οι εσωτερικές μεταφορές, ο χειρισμός υλικών, η αποθήκευση

και η συσκευασία. Το εσωτερικό σύστημα logistics (εσωτερική εφοδιαστική αλυσίδα) περιλαμβάνει και επιτρέπει τις εσωτερικές ροές εφοδιαστικής και τις δραστηριότητες εντός μιας εγκατάστασης και ως εκ τούτου αποτελεί μέρος του συνολικού συστήματος logistics (Monczka, 2015). Είναι επίσης ένα ολοκληρωμένο υποσύστημα ή μέρος ενός συνολικού συστήματος, όπως ένα σύστημα παραγωγής, ένα νοσοκομειακό σύστημα ή ένα σύστημα αποθήκης στην οργάνωση του οποίου αποτελεί μέρος. Για παράδειγμα, στον τομέα της μεταποιητικής βιομηχανίας ο ρόλος του συστήματος ροής υλικών μπορεί να συνδυαστεί με εκείνον του καρδιαγγειακού συστήματος σε ζωντανούς οργανισμούς, επειδή το κύριο καθήκον της εσωτερικής εφοδιαστικής αλυσίδας είναι να παρέχει τις αναγκαίες προμήθειες στις επιχειρήσεις προστιθέμενης αξίας και τις βασικές διαδικασίες (Heizer, Render and Munson 2017). Σε άλλες επιχειρηματικές δραστηριότητες, όπως στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης, η ανάγκη να έχουμε το σωστό υλικό, στο σωστό μέρος, στο σωστό χρόνο, είναι ακόμη πιο κρίσιμη, καθώς μπορεί να επηρεάσει τις δυνατότητες παροχής κατάλληλης φροντίδας. Παρόλο που οι δραστηριότητες εσωτερικών logistics γενικά θεωρούνται μη προστιθέμενης αξίας, το εσωτερικό σύστημα logistics αποτελεί απαραίτητο και ζωτικό μέρος της συνολικής λειτουργίας των οργανισμών σε ένα ευρύ φάσμα επιχειρηματικών δραστηριοτήτων(Mangan and Lalwani, 2016). Ενώ η εσωτερική εφοδιαστική αλυσίδα μπορεί να είναι τόσο αναγκαία όσο και κρίσιμα, είναι επίσης συχνά ένα χρονοβόρο μέρος των συνολικών λειτουργιών. Στη μεταποιητική βιομηχανία, περισσότερο από το 80% του χρόνου προόδου για το υλικό της εγκατάστασης σχετίζεται με τις δραστηριότητες της εσωτερικής εφοδιαστικής αλυσίδας και τον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης, προηγούμενες έρευνες έδειξαν ότι τα μεγαλύτερα τμήματα των νοσηλευτών δαπανώνται για δραστηριότητες σχετικές με τα logistics σχετικά με την άμεση φροντίδα. Οι δραστηριότητες εσωτερικής εφοδιαστικής αλυσίδας αποτελούν γενικά μεγάλο μέρος του συνολικού κόστους των επιχειρήσεων. Στην παραγωγική βιομηχανία το κόστος των του εσωτερικού συστήματος logistics αποτελεί περίπου το 30-40% του κόστους επεξεργασίας κα σύμφωνα με έρευνες το 30-46% των νοσοκομειακών δαπανών επενδύονται σε διάφορες δραστηριότητες logistics (Fredendall and Hill, 2016). Ο κύριος λόγος για αυτό το μεγάλο κόστος είναι ότι οι δραστηριότητες logistics γενικά είναι πολύ εντατικές σε πόρους, δεδομένου ότι συχνά χαρακτηρίζονται από υψηλό βαθμό χειρωνακτικής διακίνησης και επομένως έχουν υψηλό βαθμό χρησιμοποίησης της εργασίας, γεγονός που με τη σειρά του επηρεάζει επίσης σημαντικά το κόστος αυτών των πράξεων. Στο σημερινό ιδιαίτερα ανταγωνιστικό κλίμα, οι εταιρείες αναγκάζονται να εξετάζουν κάθε μέρος της οργάνωσής τους για πιθανές βελτιώσεις. Λόγω της

μεγάλης επίδρασης του συστήματος εσωτερικών logistics τόσο στη χρήση πόρων όσο και στο κόστος, υπάρχουν μεγάλα δυνητικά οφέλη από τη βελτίωση αυτού του συστήματος. Επίσης, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, η απόδοση του εσωτερικού συστήματος logistics επηρεάζει άμεσα ολόκληρη την οργάνωση (Fahimnia, Sarkis and Davarzani, 2015). Μια καλά σχεδιασμένη και σωστά χρησιμοποιούμενη εσωτερική εφοδιαστική αλυσίδα αυξάνει την αποδοτικότητα του οργανισμού στον οποίο είναι ενσωματωμένη, γεγονός που υποδηλώνει επίσης τη σημασία της επικέντρωσης και της συνεχούς βελτίωσης αυτού του συστήματος. Παρόλα αυτά, παρά τη σημασία της εσωτερικής εφοδιαστικής αλυσίδας, έχει εξεταστεί στο παρελθόν μόνο από πλευράς κόστους και δεν έχει πλήρως αναγνωριστεί η επίδρασή της στις συνολικές επιχειρηματικές επιδόσεις και στις δυνατότητές της να δημιουργήσει αξία και να αυξήσει την ανταγωνιστικότητα (Fernie and Sparks, 2018). Αντ' αυτού, θεωρείται παραδοσιακά μόνο ως λειτουργία υποστήριξης ή ως λειτουργία μεταξύ άλλων στην επιχείρηση. Επιπλέον, η σύνδεση της εσωτερικής εφοδιαστικής αλυσίδας με άλλες λειτουργίες της επιχείρησης δεν έχει πραγματοποιηθεί και οι δραστηριότητές τους έχουν συχνά κατανεμηθεί σε λειτουργικά όρια. Το εσωτερικό σύστημα logistics δεν λαμβάνει πλήρως υπόψη την απαιτούμενη στρατηγική προτεραιότητα, η οποία είναι ατυχής δεδομένου ότι τα logistics περιλαμβάνουν στρατηγικές πτυχές που πρέπει να ληφθούν υπόψη για την ορθή ανάπτυξή τους (Dubey et al., 2017).

1.2. Η συμβολή της αυτοματοποίησης στην εφοδιαστική αλυσίδα και στα logistics

Ένας πιθανός τρόπος για να βελτιωθεί η ανταγωνιστικότητα στις επιχειρήσεις είναι με τη βοήθεια της τεχνολογίας αυτοματισμού. Στον τομέα της μεταποιητικής βιομηχανίας, για παράδειγμα, η αυτοματοποίηση είναι ένα πολύ γνωστό μέσο βελτίωσης της παραγωγικότητας, της αποτελεσματικότητας, της ποιότητας και της ασφάλειας καθώς και της μείωσης του κόστους. Ενώ η μεταποιητική βιομηχανία είναι ένας από τους τομείς που συνδέονται στενότερα με τη χρήση αυτοματοποιημένου εξοπλισμού, η αυτοματοποίηση έχει ένα ευρύ πεδίο και μπορεί να βρεθεί σε πολλούς τομείς (Christopher, 2016). Το φάσμα των εφαρμογών αυξάνεται συνεχώς. Τα δυνητικά οφέλη από τη χρήση του αυτοματισμού σε δραστηριότητες εσωτερικής εφοδιαστικής αλυσίδας (όπως στις εσωτερικές μεταφορές ή στον χειρισμό υλικών) είναι τεράστια, αφού, όπως εξηγείται στο προηγούμενο τμήμα, συχνά χαρακτηρίζονται από ένα μεγάλο μέρος χειρωνακτικής εργασίας,

που είναι χρονοβόρα και συχνά σωματικά επίπονη. Αυτά τα καθήκοντα είναι συνεπώς κατάλληλα για αυτοματοποίηση και τα πιθανά οφέλη των επενδύσεων είναι συχνά τόσο προφανή όσο και μεγάλα. Τα έξοδα εφοδιαστικής, για παράδειγμα, ποικίλλουν ανάλογα με τον βαθμό αυτοματοποίησης στις διαδικασίες εφοδιαστικής. Εκτός από το μειωμένο κόστος, η χρήση του αυτοματισμού στην εσωτερική εφοδιαστική αλυσίδα έχει επίσης πολλά άλλα πλεονεκτήματα όπως η αύξηση των επιδόσεων και βελτίωση του εργασιακού περιβάλλοντος (Copacino, 2019). Σύμφωνα με έρευνες επισημαίνεται ακόμη και η αυτοματοποίηση της εσωτερικής εφοδιαστικής αλυσίδας ως ένας από τους κοινούς παρονομαστές ενός επιτυχημένου έργου αποθήκης. Η άποψη στη βιομηχανία δείχνει επίσης προς την ίδια κατεύθυνση. Σε μια έρευνα, πάνω από το 90% των ερωτηθέντων που χρησιμοποίησαν αυτοματοποίηση στο εσωτερικό σύστημα εφοδιαστικής αλυσίδας δήλωσαν ότι αποτελούν οφέλη για τις δραστηριότητές τους και δημιουργούν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Έρευνες καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι είναι πολύ πιθανό ότι ο αυτοματισμός να είναι βασικό σημείο για τη μελλοντική ανάπτυξη της εσωτερικής εφοδιαστικής αλυσίδας (Monczka, 2015). Από την αρχή της δεκαετίας του 1960, η αυτοματοποίηση διαδραμάτισε καθοριστικό ρόλο στην ανάπτυξη του χώρου εσωτερικής εφοδιαστικής αλυσίδας και οι πωλήσεις αυτοματοποιημένου εξοπλισμού για χρήση στο εσωτερικό σύστημα logistics αυξάνονταν σταθερά κατά τη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίες. Οι προοπτικές για τα επόμενα χρόνια είναι η συνεχής ανάπτυξη των παραγγελιών αυτοματοποιημένου εξοπλισμού διακίνησης υλικών. Σε μια έρευνα μεγάλης κλίμακας σχετικά με επενδυτικά σχέδια για εργασίες χειρισμού υλικών, το 74% των ερωτηθέντων δήλωσε ότι σχεδιάζει ή εξετάζει την αυτοματοποίηση (Heizer, Render and Munson 2017). Είναι σαφές ότι η αυτοματοποίηση στην εσωτερική εφοδιαστική αλυσίδα είναι αρκετά συνηθισμένη, αλλά σε κάποιο βαθμό εφαρμόζεται μόνο σε ορισμένες δραστηριότητες εφοδιαστικής και κυρίως σε μεγάλες κλίμακες. Αν και η ανάπτυξη αυτοματοποιημένου εξοπλισμού, σε γενικές γραμμές, έχει προχωρήσει πολύ, εξακολουθούν να υπάρχουν πολλοί τομείς στους οποίους η αυτοματοποίηση των διαδικασιών logistics δεν επιτυγχάνεται με τυποποιημένες λύσεις. Αυτό μπορεί να είναι ένας λόγος για μια πιο αργή υιοθέτηση της αυτοματοποίησης στην εσωτερική εφοδιαστική αλυσίδα σε σχέση με άλλες περιοχές. Παράλληλα με την αυξανόμενη τάση της αυτοματοποίησης στο εσωτερικό σύστημα logistics, ο βαθμός αυτοματοποίησης, για παράδειγμα, στις διαδικασίες παραγωγής έχει αυξηθεί ακόμη πιο γρήγορα. Μια μελέτη διερεύνησε σε ποιο βαθμό αυτοματοποιήθηκαν διάφορες δραστηριότητες στη μεταποιητική βιομηχανία (Mangan and Lalwani, 2016). Τα αποτελέσματα

έδειξαν ότι οι δραστηριότητες εσωτερικής εφοδιαστικής αλυσίδας, όπως ο χειρισμός και η συσκευασία των υλικών, ήταν όλα αυτοματοποιημένα σε μικρότερο βαθμό από τις δραστηριότητες που σχετίζονται με την παραγωγή, όπως η μηχανική κατεργασία, η μετατροπή και η συντήρηση. Είναι σαφές ότι η αυτοματοποίηση των δραστηριοτήτων εσωτερικής εφοδιαστικής αλυσίδας μπορεί να προσφέρει μεγάλα δυνητικά οφέλη και οι επιχειρήσεις να μην μπορούν να αντέξουν οικονομικά την καθυστέρηση στην εφαρμογή κατάλληλων τεχνολογιών αυτοματισμού στο σύστημα logistics τους. Ωστόσο, όπως επιβεβαιώθηκε από ερευνητές, παρά τα μεγάλα δυνατά οφέλη, υπήρξε σχετικά μικρή έρευνα στον τομέα της αυτοματοποίησης στην εσωτερική εφοδιαστική αλυσίδα και τα στοιχεία από ζωντανές περιπτώσεις σπάνια τεκμηριώνονται σε επιστημονικά πλαίσια. Υπάρχει επομένως ανάγκη για εμπειρική έρευνα στον τομέα της αυτοματοποίησης στα συστήματα εσωτερικών logistics (Hugos, 2018).

1.3. Η σημαντικότητα της διαδικασίας ανάπτυξης του αυτοματισμού

Η ανάγκη για έρευνα στον τομέα της χρήσης και ανάπτυξης αυτοματισμού στα συστήματα εσωτερικής εφοδιαστικής αλυσίδας υποστηρίζεται από Αμερικάνους επιστήμονες, οι οποίοι καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι υπάρχουν ελάχιστες οδηγίες σχετικά με τον τρόπο χρήσης της αυτοματοποίησης στην αλυσίδα εφοδιασμού για να δημιουργηθούν ευκαιρίες και αξία. Το ζήτημα του τρόπου χρήσης της αυτοματοποίησης για επιτυχή αποτελέσματα είναι κρίσιμο, διότι είναι σημαντικό να γίνει κατανοητό ότι η χρήση του αυτοματισμού δεν εξασφαλίζει αυτά καθαυτά πλεονεκτικά αποτελέσματα. Η χρήση τεχνολογίας όπως η αυτοματοποίηση μπορεί να επιδεινωθεί καθώς και να βελτιώσει την ανταγωνιστική θετική θέση μιας επιχείρησης. Παρά τα πολλά οφέλη και τα πλεονεκτήματα που προσφέρει ο αυτοματισμός, δεν είναι πάντα η καλύτερη λύση και, σε ορισμένες περιπτώσεις, δεν είναι καν εφικτή (Copacino, 2019). Παραδόξως, η λανθασμένη τεχνολογία, ή ακόμα και η σωστή τεχνολογία που εφαρμόζεται με λάθος τρόπο, μπορεί να είναι καταστροφική. Επιπλέον, προηγούμενες έρευνες δείχνουν ότι τα κύρια προβλήματα αυτοματισμού δεν συνδέονται με το πραγματικό επίπεδο αυτοματισμού ή την έλλειψη τεχνολογίας, αλλά με την εφαρμογή του και τις δυσκολίες επιλογής και ενσωμάτωσής του. Το κλειδί για την επιτυχή χρήση του αυτοματισμού έγκειται επομένως στην εύρεση, επιλογή, απόκτηση και σωστή εφαρμογή του σωστού τύπου και του επιπέδου αυτοματοποίησης σε σχέση

με τις ανάγκες, τους στόχους και τις προϋποθέσεις της εταιρείας. Η διαδικασία ανάπτυξης αυτοματισμού, η οποία περιλαμβάνει όλα αυτά τα βήματα, είναι επομένως ένα κρίσιμο στοιχείο για τον προσδιορισμό της επιτυχίας των επενδύσεων αυτοματισμού και συνεπώς, της χρήσης της αυτοματοποίησης (Fredendall and Hill, 2016). Αυτό, με τη σειρά του, θέτει μεγάλες απαιτήσεις στον τρόπο εργασίας μιας επιχείρησης, καθώς η διαδικασία απαιτεί όχι μόνο να είναι καλά δομημένες και υποστηριζόμενες η πραγματική ανάπτυξη αυτοματισμού και οι προσκολλημένες διαδικασίες της, αλλά δημιουργεί επίσης μεγάλες απαιτήσεις στη δομή, τον έλεγχο και την κατανόηση των αυτοματοποιημένων λειτουργιών. Πριν από την επένδυση σε αυτοματοποίηση, είναι σημαντικό να δομηθεί πρώτα το σύστημα στο οποίο πρέπει να συμπεριληφθεί η αυτοματοποίηση και να διασφαλιστεί ότι είναι καλά ενσωματωμένο σε άλλα συστήματα και προσαρμοσμένο στις τρέχουσες ανάγκες (Fahimnia, Sarkis and Davarzani, 2015). Είναι επίσης σημαντικό να υπάρχει καλή γνώση των παραμέτρων που επηρεάζουν το σύστημά, καθώς και ποιες απαιτήσεις υπάρχουν στο σύστημα και στη μελλοντική αυτοματοποιημένη λύση. Ωστόσο, όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη ενότητα, η σύνδεση της εσωτερικής εφοδιαστικής αλυσίδας με άλλες λειτουργίες της επιχείρησης δεν έχει πραγματοποιηθεί και το γεγονός ότι οι δραστηριότητές της είναι συχνά χωρισμένες σε λειτουργικά όρια μπορεί να παρέχει ανεπαρκείς προϋποθέσεις για μια σωστή διαδικασία αυτοματοποίησης στα εσωτερικά συστήματα logistics. Επιπλέον, η επιλογή του εξοπλισμού αποτελεί σημαντικό στρατηγικό μέρος του σχεδιασμού και της ανάπτυξης των συστημάτων εσωτερικής εφοδιαστικής αλυσίδας όπου υπάρχει επίσης ελάχιστη ακαδημαϊκή έρευνα (Dubey et al., 2017). Κατά την εξέταση του αυτοματοποιημένου εξοπλισμού σε συστήματα εσωτερικών logistics, είναι σημαντικό να αναγνωριστεί ότι πρόκειται για μια στρατηγική απόφαση που θα έχει μακροπρόθεσμες επιπτώσεις στο σύστημα. Είναι επίσης σημαντικό να βλέπετε τον αυτοματισμό με έναν στοχοθετημένο τρόπο και όχι μόνο όσον αφορά το κόστος ή τον αριθμό προσωπικού. Στο προηγούμενο τμήμα συνήχθη το συμπέρασμα ότι η εσωτερική εφοδιαστική αλυσίδα παραδοσιακά αντιμετωπίζεται μόνο από πλευράς κόστους και ότι ο στρατηγικός της αντίκτυπος δεν αναγνωρίζεται πλήρως. Επομένως, αυτό μπορεί επίσης να έχει αρνητικό αντίκτυπο στη διαδικασία ανάπτυξης αυτοματισμού και στη σημαντική επιλογή εξοπλισμού, η οποία πρέπει να μελετηθεί περαιτέρω (Fernie and Sparks, 2018).

2. Εφοδιαστική αλυσίδα (Supply chain Management-Logistics)

Το κεφάλαιο που ακολουθεί χωρίζεται σε δύο βασικά μέρη : το πρώτο συνδέεται με το εσωτερικό σύστημα logistics και τη διαδικασία βελτίωσης και το δεύτερο συνδέεται με την αυτοματοποίηση στα εσωτερικά συστήματα logistics και την ανάπτυξή τους. Το κεφάλαιο ολοκληρώνεται με μια σύντομη αντανάκλαση από τη θεωρητική ανασκόπηση(Christopher, 2016).Αυτό το τμήμα ξεκινάει με μια εισαγωγή στον τομέα των logistics που οδηγεί στον ορισμό της εσωτερικής εφοδιαστικής αλυσίδας και του συστήματος εσωτερικής εφοδιαστικής. Δεδομένου ότι η έρευνα σχετίζεται με τη βελτίωση αυτού του συστήματος, παρουσιάζεται και συζητείται η πτυχή των επιδόσεων και οι τρόποι μέτρησης και αξιολόγησής της, οι οποίοι σχετίζονται με τα logistics (Negri et al., 2017). Στη συνέχεια, εξετάζεται ο σχεδιασμός και η βελτίωση των συστημάτων εσωτερικής εφοδιαστικής αλυσίδας και παρουσιάζονται ορισμένα μοντέλα διαδικασιών σχετικών με τα logistics και το γενικό σχεδιασμό και τη βελτίωση. Τέλος, λόγω του σημαντικού ρόλου που διαδραματίζει στις εργασίες βελτίωσης, η στρατηγική αντιμετωπίζεται πρώτα από μια σύντομη εισαγωγή στην περιοχή και την εφαρμοσμένη άποψη της και στη συνέχεια μια παρουσίαση της θεωρίας και των προηγούμενων ερευνών που σχετίζονται με τη στρατηγική στην εσωτερική εφοδιαστική αλυσίδα (Copacino, 2019).

2.1. Η Διαχείριση της Εφοδιαστικής Αλυσίδας

Η διαχείριση της αλυσίδας εφοδιασμού συζητείται σε ένα ευρύ φάσμα τρεχόντων εγχειριδίων. Οι περισσότερες από αυτές που αναφέρονται παρακάτω έχουν δημοσιευθεί στον 21ο αιώνα. Η εμφάνιση του θέματος θα μπορούσε να αποδοθεί στην αυξανόμενη κυριαρχία του παγκόσμιου εμπορίου και μεταποίησης. Η πρώτη ύλη ανασκάπτεται συχνά σε ένα μέρος του κόσμου, εξευγενισμένη σε άλλη και τελικά καταναλώθηκε σε ένα τρίτο. Οι εταιρείες αναζητούν όλο και περισσότερο οικονομικά αποδοτικές κατασκευαστικές λύσεις και τοποθεσίες παγκοσμίως και αυτό έχει αυξήσει την ανάγκη μεταφοράς αγαθών, πληροφοριών και χρημάτων σε όλο τον κόσμο (Heizer, Render and Munson 2017). Στην περιγραφή αυτών των συναλλαγών έγιναν πολλές προσπάθειες να καθοριστεί η αλυσίδα των υλικών, των πληροφοριών και της προσφοράς χρήματος. Ένας σημαντικός συντελεστής σε αυτούς τους ορισμούς είναι η έννοια της αλυσίδας

αξίας όπως παρουσιάστηκε από τον Michael Porter στο βιβλίο του Competitive Advantage, που δημοσιεύτηκε το 1985. Αυτό έχει εμπνεύσει αρκετούς συγγραφείς να καθορίσουν την αλυσίδα εφοδιασμού αναλόγως. Για λόγους διευκρίνισης, ο Porter φέρνει την έννοια ενός συστήματος αξιών, το οποίο συνδυάζει πολλές αλυσίδες αξίας τη μία μετά την άλλη. Χρησιμοποιεί το σύστημα αξιών σε μια προσπάθεια να περιγράψει τη δημιουργία ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος μεταξύ επιχειρήσεων (Hugos, 2018). Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, αυτό είναι ένα καλό ξεκίνημα στον ορισμό της αλυσίδας εφοδιασμού, αλλά ενδεχομένως επικεντρώνεται υπερβολικά στις εσωτερικές λειτουργίες της επιχείρησης και δεν δίνει αρκετή έμφαση στα δίκτυα των εταιρειών. Άλλοι ερευνητές χρησιμοποιούν τον όρο value-delivery network για την περιγραφή του συστήματος αξιών, αλλά αναγνωρίζουν τον όρο αλυσίδα εφοδιασμού σε παρένθεση. Επίσης ολοκληρώνουν την εικόνα στον ορισμό της αλυσίδας εφοδιασμού ως κανάλι μάρκετινγκ (διαδοχικές αλυσίδες αξίας) με φυσική ροή που περιλαμβάνει την «κίνηση εξαρτημάτων, προμηθειών και τελικών προϊόντων που μετακινούνται από την πηγή πρώτης ύλης στον τελικό πελάτη». Επιπλέον, ορίζουν την αλυσίδα εφοδιασμού ως «τις δραστηριότητες που φέρνουν το σωστό προϊόν στη σωστή θέση για τον κατάλληλο πελάτη να έχει πρόσβαση εγκαίρως και με βολικό τρόπο» (Monczka, 2015). Σύμφωνα με έρευνες περιλαμβάνουν την προέλευση της αλυσίδας εφοδιασμού στην έννοια της αλυσίδας αξίας. Είναι ενδιαφέρον ότι οι εν λόγω επιστήμονες προσθέτουν : «Η αλυσίδα εφοδιασμού είναι επίσης ανοιχτή σε διαφορετικές ερμηνείες ανάλογα με την προοπτική της διαχείρισης», αφήνοντας έτσι τον ορισμό κάπως ανοιχτό. Υπάρχουν επίσης ορισμοί που δεν συνδέουν άμεσα την αλυσίδα εφοδιασμού με την έννοια που αναπτύχθηκε από τον Porter. Το σύστημα αξιών θεωρείται σαφής αλυσίδα με μια εστιακή εταιρεία και διαφορετικά μέλη προς τα πάνω και προς τα κάτω. Άλλοι ορισμοί που δεν σχετίζονται με την αξία υιοθετούν αυτή την απλή άποψη (Fernie and Sparks, 2018). Ο Waters αναφέρεται σε μια σειρά δραστηριοτήτων και οργανισμών που μεταφέρουν αγαθά από τους αρχικούς προμηθευτές στους τελικούς πελάτες. Έχει επίσης περιγραφεί ως «σειρά οργανώσεων» και μια αλυσίδα διαφορετικών φορέων. Άλλες έρευνες επικεντρώνονται στη σχέση μεταξύ της διαχείρισης της αλυσίδας εφοδιασμού και της εφοδιαστικής, του μάρκετινγκ, της παραγωγής και της διαχείρισης των επιχειρήσεων, καταλήγοντας στο συμπέρασμα ότι η διαχείριση της αλυσίδας εφοδιασμού περιλαμβάνει «εφαρμογή αναλυτικών εργαλείων και πλαισίων για τη βελτίωση επιχειρηματικών διαδικασιών που διασχίζουν οργανωτικά όρια» (Mangan and Lalwani, 2016). Κατά την προσεκτικότερη επιθεώρηση, οι περιγραφές μιας αλυσίδας εφοδιασμού φαίνονται συχνά αρκετά

απλοϊκές επειδή οι σχέσεις στις σύγχρονες επιχειρήσεις είναι πολύ πιο πολύπλοκες από μια απλή αλυσίδα επιχειρήσεων και δραστηριοτήτων. Μια άποψη δικτύου είναι εμφανής σε ορισμένους ορισμούς. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, η έννοια της αλυσίδας εφοδιασμού προτείνει μια σειρά οργανώσεων, αλλά από επαγγελματική άποψη θα μπορούσε να θεωρηθεί περισσότερο δίκτυο παροχής. Αυτός ο ορισμός δίνει περισσότερη εμβέλεια στην έννοια και αναγνωρίζει ότι μια διαδικασία προμήθειας δεν μοιάζει πάντα με μια απλή αλυσίδα αλλά έχει πιο περίπλοκα πρότυπα (Fredendall and Hill, 2016). Μπορεί η λέξη «αλυσίδα» να ήταν κατάλληλη, αλλά οι νέοι κανόνες και μορφές συνεργατικής συνεργασίας και η τάση προς την μοναδικότητα των αναγκών των πελατών μετατρέπουν τις αλυσίδες σε πολύπλοκα δίκτυα σχέσεων ή εγκαταστάσεις. Η αλυσίδα αναλογίας μπορεί να αφήσει κατά μέρος κάποιες έμμεσες πλευρές και συνεπώς δίκτυα ή ομάδες θα ήταν ένας πιο κατάλληλος ορισμός. Η θεμελιώδης αυτήσυζήτηση συνεχίστηκε για μια περίοδο 10 ετών. Ο ορισμός του Michael Porter για την αλυσίδα αξίας δημοσιεύθηκε το 1985 (Dubey et al., 2017). Άλλοι επιστήμονες περιέγραψαν τη φύση της αλυσίδας εφοδιασμού πάνω από δέκα χρόνια αργότερα, χρησιμοποιώντας την έκφραση ότι ήταν πιο πολύπλοκη από μια απλή αλυσίδα. Παρ 'όλα αυτά, πολλοί συντάκτες επέστρεψαν στην ιδέα μιας αλυσίδας αρκετά χρόνια μετά από αυτό. Φαίνεται ότι όλοι οι ορισμοί είναι αρκετά όμοιοι, αλλά διαφέρουν στις λεπτομέρειες. Η αλυσίδα εφοδιασμού δεν είναι μια νέα ιδέα που εμφανίστηκε πριν από περίπου 10 με 20 χρόνια. Θα μπορούσε επίσης να περιγραφεί με πιο σύγχρονους όρους όπως αυτό που ονομάζεται τώρα εφοδιαστική (logistics), αλλά ήταν προηγουμένως γνωστό ως φυσική κατανομή. Αυτή η ενδιαφέρουσα σχέση μεταξύ αυτών των δύο ορισμών αποτελεί ένα βήμα προς την κατεύθυνση των ακόλουθων παραγράφων σχετικά με την έννοια της εφοδιαστικής (Fahimnia, Sarkis and Davarzani, 2015).

2.2. Logistics

Τα logistics περιγράφονται συνήθως από μια πρακτική προοπτική, όπως την ικανοποίηση μιας ζήτησης. Συνήθως αυτά περιγράφονται με τα παρακάτω (γνωστά ως τα επτά R’s) : τις δραστηριότητες που εξασφαλίζουν τη διαθεσιμότητα του σωστού προϊόντος ή υπηρεσίας, στη

σωστή ποσότητα και στη σωστή κατάσταση, στο σωστό μέρος, την κατάλληλη στιγμή για τον κατάλληλο πελάτη, με το σωστό κόστος. Είναι επομένως ένας γενικός όρος για όλες τις δραστηριότητες που δημιουργούν συνδυαστικά χρησιμότητα χρόνου και τόπου. Ο δημιουργός της ζήτησης που αποσκοπεί στην ικανοποίηση των logistics και ο παραλήπτης της δημιουργηθείσας αξίας είναι ο μόνος παίκτης που αναφέρεται, δηλαδή ο πελάτης (Copacino, 2019). Τα logistics στοχεύουν στην ικανοποίηση των αναγκών και επιθυμιών όλων των ενδιαφερομένων, αλλά η έμφαση δίνεται πάντα στον πελάτη, ο οποίος είναι ο τόπος αναφοράς και πρέπει να είναι το σημείο εστίασης οποιασδήποτε δραστηριότητας logistics. Τα logistics μπορούν επίσης να περιγραφούν από την άποψη της ροής των υλικών, όπου καλύπτουν τη συνολική ροή όλων των τύπων υλικών, όπως πρώτες ύλες, εξαρτήματα, κατασκευασμένα μέρη και υλικά συσκευασίας, καθώς και τις σχετικές πληροφορίες μέσα και έξω του εταιρικού συστήματος (Hugos, 2018). Αυτή η έρευνα επικεντρώνεται κυρίως στη μελέτη της φυσικής ροής των υλικών, η οποία είναι επίσης το κύριο χαρακτηριστικό της ροής logistics. Αλλά είναι σημαντικό να θυμόμαστε ότι η ροή των υλικών δεν μπορεί να θεωρηθεί ως απομονωμένη από τη σχετική ροή πληροφοριών. Η ουσία του έργου logistics είναι να διαχειριστεί αυτές τις δύο ξεχωριστές ροές : τη ροή υλικού (φυσικών αγαθών) και τη ροή πληροφοριών που επιτρέπει τη σχεδίαση, εκτέλεση και έλεγχο της ροής υλικού. Ως εκ τούτου, η έννοια της διαχείρισης των logistics είναι αρκετά παρόμοια με την έννοια της διαχείρισης της αλυσίδας εφοδιασμού, η οποία μπορεί να περιγραφεί ως διαχείριση της ροής υλικού και πληροφοριών μέσω ολόκληρου του δικτύου παροχής και όλων των διαδικασιών (Monczka, 2015). Αυτό δεν προκαλεί έκπληξη, καθώς τα logistics μπορούν να θεωρηθούν ως μέρος της συνολικής αλυσίδας εφοδιασμού ή ενός υποσυστήματος της διαχείρισης της αλυσίδας εφοδιασμού που ασχολείται πρωτίστως με τη βελτιστοποίηση των ροών εντός του οργανισμού. Ο στόχος της διαχείρισης της αλυσίδας εφοδιασμού είναι η βελτίωση των επιδόσεων και η αύξηση της αποτελεσματικότητας μέσω της εξάλειψης των αποβλήτων και της καλύτερης χρήσης των δυνατοτήτων και της τεχνολογίας. Αυτή η έννοια μπορεί και πρέπει να φιλτράρεται από τη δομική ιεραρχία σε εσωτερική εφοδιαστική αλυσίδα. Τα logistics θεωρούνται ευρεία έννοια δεδομένου ότι καλύπτουν στρατηγικές, τακτικές και λειτουργικές πτυχές που συνδέονται με τη ροή των υλικών (Heizer, Render and Munson 2017). Επιπλέον, μπορούν επίσης να ερμηνευτούν με διάφορους τρόπους, καθώς η ίδια λέξη χρησιμοποιείται για το οργανωτικό τμήμα, την επιχειρησιακή λειτουργία και τις δραστηριότητες. Όσον αφορά το επίπεδο δραστηριότητας, τα logistics θεωρούνται λειτουργική δραστηριότητα. Ωστόσο, πρόκειται μάλλον για ένα πλαίσιο ή

μια προσέγγιση στην οποία ο όρος χρησιμοποιείται για μια σειρά δραστηριοτήτων και διαδικασιών. Ένας κατάλληλος τρόπος για να δείτε και να περιγράψετε τα logistics για να ενσωματώσετε όλες αυτές τις πτυχές είναι ως ένα σύστημα, το οποίο είναι η άποψη που εφαρμόζεται στην έρευνα αυτή και που θα εξεταστεί περαιτέρω στο επόμενο τμήμα. Με την υποστήριξη από τις παραπάνω περιγραφές της εφοδιαστικής, ο όρος logistics στην παρούσα έρευνα χρησιμοποιείται για να περιγράψει το πλαίσιο όλων των δραστηριοτήτων και διαδικασιών που σχετίζονται με τη διαχείριση της ροής των υλικών (και των προσκολλημένων πληροφοριών) , μέσα και έξω από έναν οργανισμό (Mangan and Lalwani, 2016).

2.3. Συστήματα Logistics

Ο τομέας των logistics δεν έχει μόνο θεωρητική βάση στη σκέψη των συστημάτων. Η έμφαση πίσω από την έννοια των logistics είναι επίσης στα συστήματα, και τα logistics χαρακτηρίζονται συνήθως ως σύστημα. Ωστόσο, ορισμένοι ερευνητές υπογραμμίζουν ότι οι δύο όροι στοιχεία και συστήματα είναι σχετικοί και ότι τα συστήματα είναι ιεραρχικά. Κάθε στοιχείο μπορεί επομένως να θεωρηθεί ως ένα σύστημα από μόνο του και κάθε σύστημα είναι μέρος ενός ευρύτερου συστήματος ταυτόχρονα και μπορεί να χωριστεί σε υποσυστήματα (Fernie and Sparks, 2018). Ένα σύστημα περικλείεται μέσα σε ένα όριο συστήματος και όλα εκτός του ορίου θεωρούνται το εξωτερικό περιβάλλον. Επιπλέον, υπάρχουν δύο κύριοι τύποι συστημάτων : τα ανοιχτά και τα κλειστά συστήματα. Το περιβάλλον είναι ιδιαίτερα σημαντικό για το άνοιγμα των συστημάτων, καθώς περιλαμβάνει παράγοντες που είναι σημαντικοί για το σύστημα, αλλά πέρα από τον έλεγχό του. Το σύστημα logistics είναι πάντα ανοικτό και σε ανταλλαγή με το περιβάλλον του. Σύμφωνα με ερευνητές, υπάρχουν τρεις διαφορετικές πτυχές από τις οποίες μπορεί να αντιμετωπιστούν οι δραστηριότητες logistics : διαδικασίες, πόροι και οργάνωση. Αυτές οι πτυχές μπορούν να θεωρηθούν ως μέρη του συστήματος logistics, καθώς η ροή των αγαθών και των πληροφοριών χειρίζεται μέσω μιας σειράς δραστηριοτήτων και βημάτων που ονομάζονται διαδικασίες (Negri et al., 2017). Επιπλέον, οι πόροι αναφέρονται σε όλα τα μέσα, τον εξοπλισμό και το προσωπικό που απαιτούνται για την εκτέλεση των διαδικασιών. Τέλος, η οργάνωση περιλαμβάνει όλες τις δομές, τις διαδικασίες σχεδιασμού και ελέγχου που απαιτούνται για την εκτέλεση και τη διαχείριση του συστήματος. Σε αυτή την έρευνα, ο όρος σύστημα logistics χρησιμοποιείται για να υποδηλώσει

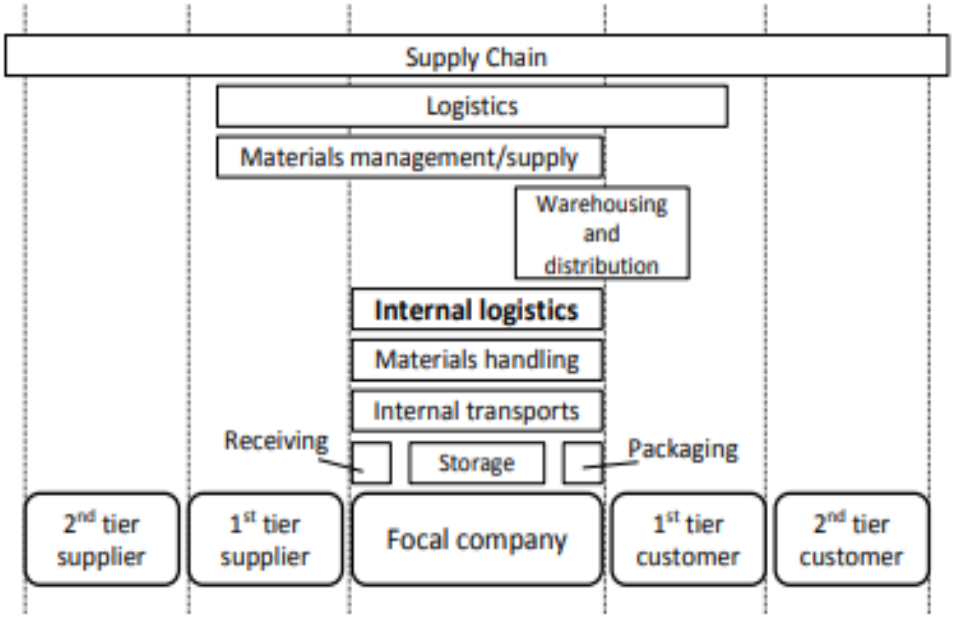
το σύστημα που περιλαμβάνει και επιτρέπει τις ροές logistics και επομένως όλες τις συναφείς δραστηριότητες, διαδικασίες, πόρους και οργανωτικές δομές (Fredendall and Hill, 2016).

2.4. Εσωτερικό σύστημα logistics και εσωτερική εφοδιαστική αλυσίδα

Στον ορισμό των logistics από το Συμβούλιο Επαγγελμάτων Διαχείρισης Αλυσίδας Logistics δηλώνεται ότι περιλαμβάνει εσωτερικές και εξωτερικές κινήσεις. Οι δραστηριότητες logistics μπορούν έτσι να διαχωριστούν σε εσωτερική εφοδιαστική αλυσίδα και εξωτερική εφοδιαστική αλυσίδα, όπου το εσωτερικό σύστημα logistics αναφέρεται στις ροές logistics εντός μιας εγκατάστασης. Έτσι, η εσωτερική εφοδιαστική αλυσίδα περιλαμβάνει τμήματα διαχείρισης υλικών και προμήθειας υλικών, όπως η παραλαβή, η συντήρηση των υλικών, ο χειρισμός των υλικών, η αποθήκευση όλων των τύπων, συμπεριλαμβανομένου του buffering και του αποθέματος, οι εσωτερικές μεταφορές και η συσκευασία. Περιλαμβάνει επίσης τμήματα διανομής όπως η αποθήκευση και οι εσωτερικές ναυτιλιακές δραστηριότητες (Dubey et al., 2017).

Το σχήμα 1 δίνει μια επισκόπηση της εφαρμοσμένης άποψης της εσωτερικής εφοδιαστικής αλυσίδας σε σχέση με άλλους όρους που σχετίζονται με τα logistics. Υπάρχει, ωστόσο, ένας ορισμένος βαθμός σύγχυσης και διαταραχής των διαφόρων όρων που χρησιμοποιούνται στα πλαίσια των logistics, καθώς συχνά δεν έχουν έναν σαφή ορισμό στη βιβλιογραφία. Ο φυσικός χειρισμός των υλικών στην έννοια της εσωτερικής εφοδιαστικής αλυσίδας μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι ισοδύναμος με τον όρο χειρισμός υλικών, καθώς περιλαμβάνει κινήσεις μέσα στις εγκαταστάσεις και συνήθως θεωρείται ότι περιλαμβάνει την αποθήκευση, το χειρισμό, τη συσκευασία και την εσωτερική μεταφορά. Ωστόσο, ο όρος εσωτερική εφοδιαστική αλυσίδα προτιμάται, καθώς συνεπάγεται μια προοπτική συστημάτων (Heizer, Render and Munson 2017).

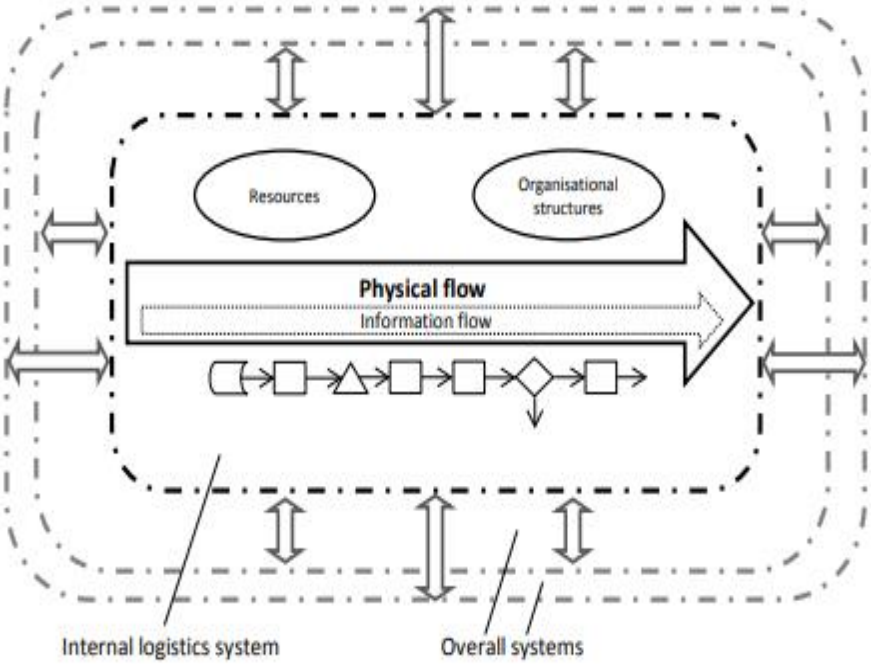
Σχήμα 1



Βασιζόμενη στην περιγραφή των logistics, ο πυρήνας της ιδέας εσωτερικής εφοδιαστικής αλυσίδας είναι η ροή των υλικών (και οι σχετικές πληροφορίες). Ωστόσο, περιλαμβάνει επίσης όλες τις δραστηριότητες που επιτρέπουν τη ροή και τις διαδικασίες με τις οποίες αυτές οι ροές και οι δραστηριότητες ελέγχονται και προγραμματίζονται. Έτσι, το εσωτερικό σύστημα logistics περιλαμβάνει όλες αυτές τις ροές, τις δραστηριότητες και τις διαδικασίες, αλλά και τους πόρους που τους βοηθούν στην εκτέλεση, όπως ο άνθρωπος (και οι δεξιότητες και οι ικανότητές του), ο υλικός εξοπλισμός και τα συστήματα πληροφορικής καθώς και τα υλικά και η ενέργεια (Negri et al., 2017). Περιλαμβάνει επίσης όλες τις οργανωτικές δομές, τις ρουτίνες και τις διαδικασίες που επιτρέπουν αλλά και διαχειρίζονται, ελέγχουν και επηρεάζουν τις ροές, τις δραστηριότητες, τις διαδικασίες και τους πόρους. Σε αυτή την έρευνα ο όρος εσωτερική εφοδιαστική αλυσίδα χρησιμοποιείται για να υποδηλώσει το σύστημα που περιλαμβάνει και επιτρέπει τις εσωτερικές ροές logistics και επομένως όλες τις συναφείς δραστηριότητες, διαδικασίες, πόρους και

οργανωτικές δομές (Murphy, 2018). Τα όρια του συστήματος της εσωτερικής εφοδιαστικής αλυσίδας σε μια πτυχή αντιστοιχούν στα φυσικά όρια, δηλαδή στα τοιχώματα μιας εγκατάστασης. Ωστόσο, σύμφωνα με την ιεραρχία των συστημάτων, το σύστημα εσωτερικής εφοδιαστικής αλυσίδας είναι ένα σύστημα από μόνο του αλλά συχνά αποτελεί μέρος ενός συστήματος παραγωγής, ενός συστήματος συναρμολόγησης, ενός συστήματος αποθήκης ή ενός νοσοκομειακού συστήματος (Moons, Waeyenbergh and Pintelon,, 2019). Αυτά τα συστήματα αποτελούν επομένως το εξωτερικό περιβάλλον του εσωτερικού συστήματος εφοδιαστικής αλυσίδας και δεδομένου ότι το σύστημα είναι ανοιχτό, είναι ένα περιβάλλον που αλληλεπιδρά με αυτό, παρέχει την εισροή και το επηρεάζει. Επιπλέον, οι προμηθευτές και οι πελάτες είναι εξωτερικές συνιστώσες στο περιβάλλον του εσωτερικού συστήματος logistics, καθώς μπορούν να επηρεάσουν το σύστημα logistics αλλά δεν μπορούν να το ελέγξουν. Οι εξωτερικοί πελάτες επηρεάζουν το σύστημα εσωτερικής εφοδιαστικής αλυσίδας με την εξωτερική τους ζήτηση και τα αιτήματα τους. Ωστόσο, το επίκεντρο της εσωτερικής εφοδιαστικής αλυσίδας είναι μάλλον ο «εσωτερικός πελάτης της εταιρείας» για τον οποίο θα πρέπει να δημιουργηθεί αξία από πρώτο χέρι. Αυτός ο εσωτερικός πελάτης μπορεί, για παράδειγμα, να είναι τμήμα παραγωγής ή υγειονομικής περίθαλψης ή μέρος αυτού του τμήματος (Lai and Cheng., 2016). Μια επισκόπηση του εσωτερικού συστήματος logistics, των συστατικών του στοιχείων και της σχέσης με άλλα συστήματα παρουσιάζεται στο σχήμα 2.

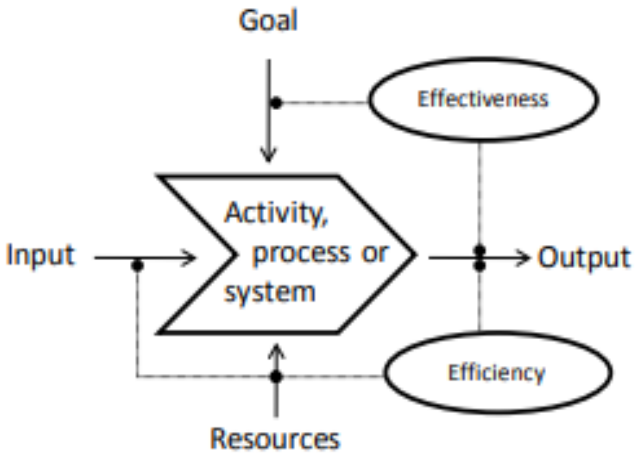
Σχήμα 2



Οι επιδόσεις συνδέονται στενά τόσο με την ανταγωνιστικότητα όσο και με την αριστεία των επιχειρήσεων. Στην παρούσα εργασία, η απόδοση χρησιμοποιείται ως όρος «ομπρέλα» για όλες τις έννοιες που λαμβάνουν υπόψη τους την επιτυχία μιας επιχείρησης και των δραστηριοτήτων της. Ως εκ τούτου, η απόδοση είναι η συνάρτηση των πόρων που χρησιμοποιούνται και των επιτευχθέντων αποτελεσμάτων σε σύγκριση με τα πρότυπα και τους στόχους. Ένα κεντρικό στοιχείο της απόδοσης είναι το κόστος, αλλά η έννοια της απόδοσης περιλαμβάνει επίσης σχεδόν όλους τους άλλους μη ανταγωνιστικούς στόχους του ανταγωνισμού, όπως η αξιοπιστία, η ευελιξία, η ποιότητα και η ταχύτητα (Ben-Daya, Hassini and Bahroun, 2019). Ακόμα, όταν συζητάμε για τις επιδόσεις, οι όροι παραγωγικότητα, αποτελεσματικότητα και αποδοτικότητα είναι ίσως αυτοί που χρησιμοποιούνται συχνότερα. Στον τομέα της βιομηχανικής μηχανικής, η

παραγωγικότητα ορίζεται ως η σχέση της εισροής προς την παραγωγή. Από την άποψη της κατασκευής, η παραγωγικότητα μπορεί να εξηγηθεί ως πόσο πολύ και πόσο καλά παράγεται από τους πόρους που χρησιμοποιούνται. Τόσο η απόδοση όσο και η παραγωγικότητα συνδέονται στενά με τις έννοιες της αποδοτικότητας και της αποτελεσματικότητας και μπορούν να αναλυθούν σε αυτές (Chaudhari, 2019). Η αποδοτικότητα συνδέεται με την αξιοποίηση των πόρων. Ασχολείται κυρίως με την εισαγωγή του δείκτη παραγωγικότητας. Ως εκ τούτου, η απόδοση είναι μια μέτρηση που αντικατοπτρίζει την εσωτερική απόδοση της μονάδας που μελετήθηκε, δηλαδή πόσο καλά χρησιμοποιούνται οι χρησιμοποιούμενοι πόροι. Η αποτελεσματικότητα, από την άλλη πλευρά, είναι μια μέτρηση προσανατολισμένη προς την παραγωγή, η οποία σχετίζεται με την προσφορά στους πελάτες και τις απαιτήσεις τους. Συνδέεται έτσι με την εξωτερική επίδοση, δηλαδή πόσο καλά επιτυγχάνεται η επιθυμητή παραγωγή. Όπως δήλωσαν ερευνητές, η αποτελεσματικότητα είναι απλώς «να κάνουμε τα σωστά πράγματα», ενώ η αποδοτικότητα σημαίνει «να κάνουμε τα πράγματα σωστά» (Huang, Chen and Pan, 2015). Οι έννοιες της αποδοτικότητας και της αποτελεσματικότητας απεικονίζονται καλά σε ένα μοντέλο του O'Donnell και του Duffy (2002), που φαίνεται στο σχήμα 3.

Σχήμα 3



Μέτρηση των επιδόσεων

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι δεν έχει νόημα να υπάρχει υψηλός βαθμός απόδοσης εάν οι πόροι χρησιμοποιούνται για να επιτευχθεί κάτι που δεν συνδέεται με το στόχο. Είναι ο συνδυασμός υψηλής απόδοσης και αποτελεσματικότητας που οδηγεί σε υψηλή επίδοση. Ένας τρόπος για να αναλυθεί ή να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα και η αποδοτικότητα των ενεργειών που έχουν αναληφθεί και των εργασιών που εκτελούνται είναι η χρήση μετρήσεων επιδόσεων (Hugos, 2018). Οι μετρήσεις των επιδόσεων μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση τόσο της συνολικής απόδοσης ενός συστήματος όσο και των μεμονωμένων παραμέτρων των επιδόσεων στο σύστημα. Επομένως, η μέτρηση των επιδόσεων είναι ένα κρίσιμο όργανο ελέγχου που δημιουργεί μια κατανόηση του οργανισμού και μπορεί έτσι να κατευθύνει την κατεύθυνση μιας επιχείρησης (Negri et al., 2017). Υπάρχει αφθονία τόσο των σχετικών με το κόστος μετρήσεων όσο και αυτών που δεν σχετίζονται με το κόστος. Αυτό που πρέπει να μετρηθεί, ωστόσο, διαφέρει από εταιρεία σε εταιρεία, ανάλογα με τις ανάγκες και τους στόχους της, και είναι σημαντικό οι μετρήσεις που χρησιμοποιούνται να σχετίζονται άμεσα με το τι χρειάζεται να γνωρίζει η εταιρεία. Είναι επίσης σημαντικό οι μετρήσεις να παρακολουθούνται και να αξιολογούνται σε σχέση με τους στόχους. Τέλος, πρέπει να ληφθούν πιθανές ενέργειες για τη βελτίωση της οργάνωσης και πρέπει να ληφθούν με βάση τα αποτελέσματα της αξιολόγησης (Monczka, 2015).

Πτυχές της απόδοσης logistics

Όπως καταλήξαμε παραπάνω, ο συνδυασμός υψηλής απόδοσης και υψηλής αποτελεσματικότητας οδηγεί σε υψηλές επιδόσεις. Επομένως, οι έννοιες της αποτελεσματικότητας και της απόδοσης πρέπει να εξεταστούν ταυτόχρονα, και στα logistics. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, η έννοια των logistics καλύπτει τόσο τις στρατηγικές όσο και τις λειτουργικές πτυχές που συνδέονται με τη ροή των υλικών. Οι στρατηγικές πτυχές μπορούν να μεταφραστούν στην πραγματοποίηση των σωστών πράξεων, ιδίως προς τον πελάτη, δηλαδή στην επίτευξη αποτελεσματικότητας. Σε αυτήν

την πτυχή η διαχείριση των ροών είναι το πιο σημαντικό χαρακτηριστικό. Οι λειτουργικές πτυχές, από την άλλη πλευρά, περιλαμβάνουν τη σωστή λειτουργία, δηλαδή την επίτευξη αποδοτικότητας (Fahimnia, Sarkis and Davarzani, 2015). Η αποδοτικότητα της επιχείρησης στα logistics εξαρτάται, αφετέρου, από το πόσο καλά «παράγει» το σύστημα logistics, το οποίο με τη σειρά του εξαρτάται από τον τρόπο με τον οποίο σχεδιάζεται, κάτι που θα εξεταστεί αργότερα σε αυτό το κεφάλαιο. Κατά την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας στον τομέα των logistics, η σημασία της επίτευξης υψηλών επιδόσεων φαίνεται αναμφισβήτητα. Ωστόσο, εκτός από τη συζήτηση για την αποτελεσματικότητα / αποδοτικότητα, δεν υπάρχει συναίνεση ως προς το τι αντιπροσωπεύει η απόδοση των logistics, καθώς υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί τρόποι ανταγωνισμού στον τομέα των logistics, καθώς και το γεγονός ότι η απόδοση είναι ένα υποκειμενικό ζήτημα (Moons, Waeyenbergh and Pintelon,, 2019). Ωστόσο, όπως προαναφέρθηκε, τα logistics είναι η ικανοποίηση μιας ζήτησης και συμφωνείται ότι το κλειδί για την επιτυχία τόσο στην επιβίωση όσο και στα logistics συνδέεται με τα επτά R’s. Περαιτέρω, θεωρείται ότι η τέλεια σειρά είναι αυτή που παραλαμβάνεται, επεξεργάζεται, παραλαμβάνεται, συσκευάζεται, αποστέλλεται και παραδίδεται εγκαίρως χωρίς ζημιά και με όλα τα κατάλληλα έγγραφα. Από αυτό, μπορούν να επισημανθούν διάφορες πτυχές σημαντικών χαρακτηριστικών των επιδόσεων, οι οποίες συζητούνται παρακάτω. Όπως εξηγήθηκε παραπάνω, οι οικονομικές πτυχές, και συγκεκριμένα οι διαφορετικές πτυχές του κόστους, αποτελούν κεντρικό στοιχείο της απόδοσης, ενώ στα logistics αυτό συμβαίνει σε μεγάλο βαθμό, καθώς παραδοσιακά θεωρείται μόνο από πλευράς κόστους (Murphy, 2018). Ένα άλλο από τα πιο προφανή χαρακτηριστικά της απόδοσης logistics είναι η απόδοση παράδοσης. Αυτή η πτυχή έχει γενικά δύο διαστάσεις : ταχύτητα και αξιοπιστία. Ταχύτητα, τόσο με την έννοια του χρόνου, όσο και με την καθοδήγηση, την ανταπόκριση και τους χρόνους παράδοσης, και με την έννοια της αξιοπιστίας στις επιχειρήσεις ώστε να ανταποκρίνονται γρήγορα στις μεταβολές της ζήτησης. Η αξιοπιστία της παράδοσης σχετίζεται με την ικανότητα παράδοσης στην ώρα, ενώ η ακρίβεια της παράδοσης σχετίζεται με την ικανότητα εκτίμησης των κατάλληλων ημερομηνιών παράδοσης και πάντα με την παράδοση όταν υποσχεθεί. Μια άλλη και ίσως η πιο ορατή πτυχή της απόδοσης logistics είναι η ποιότητα. Τα ελαττώματα, οι εσφαλμένες ποσότητες και τα λανθασμένα στοιχεία που παραδίδονται αποτελούν συμπτώματα προβλημάτων ποιότητας στις διαδικασίες logistics. Από μία άποψη, η ποιότητα μπορεί εύκολα να μετρηθεί με τον αριθμό των λανθασμένων εντολών ή των κατεστραμμένων προϊόντων (Lai and Cheng., 2016). Ωστόσο, υπάρχουν και πολλές μη ποσοτικές πτυχές που σχετίζονται με τη λειτουργία διαδικασιών

και λειτουργιών. Αυτό αναδεικνύει μια άλλη πτυχή απόδοσης, την ευρωστία. Εσωτερικά, οι ισχυρές διαδικασίες συμβάλλουν στη μείωση του κόστους εξαλείφοντας τα λάθη. Επίσης, συμβάλλουν στην αύξηση της αξιοπιστίας, καθιστώντας τις διαδικασίες πιο σίγουρες. Μια πρόσθετη πτυχή επιδόσεων που είναι κρίσιμη για τη διαχείριση των logistics είναι η ποιότητα των πληροφοριών (Huang, Chen and Pan, 2015). Η διαθεσιμότητα και η ποιότητα των δεδομένων αποτελούν προϋπόθεση για την εκτέλεση των λειτουργιών αλλά είναι και κρίσιμες για τις λειτουργίες διαχείρισης του σχεδιασμού και του ελέγχου. Σύμφωνα με ερευνητές, ο καταναλωτής καθορίζει τελικά την επιτυχία ή την αποτυχία των αλυσίδων εφοδιασμού. Κατά συνέπεια, ένα σημαντικό μέρος της απόδοσης των logistics είναι η εξυπηρέτηση των πελατών και η δυνατότητα ανταπόκρισης στις απαιτήσεις και τις ανάγκες τους. Άλλες μεταβλητές απόδοσης μπορεί να είναι περιβαλλοντικοί ή άλλοι στόχοι όπως η εμπιστοσύνη και η ασφάλεια (Negri et al., 2017).

Μετρήσεις επιδόσεων στα logistics

Υπάρχουν πολλά μέτρα επίδοσης logistics. Ένα από αυτά επικεντρώνεται στην αξιολόγηση της ποιότητας του συστήματος εφοδιαστικής μιας μεταποιητικής επιχείρησης. Πολλοί άλλοι απαριθμούν ή παρουσιάζουν ταξινομήσεις μέτρων αλυσίδας εφοδιασμού ή / και επιδόσεων logistics. Όλες αυτές οι μετρήσεις συνδέονται άμεσα με την εσωτερική εφοδιαστική αλυσίδα. Οι περισσότερες μετρήσεις της αλυσίδας εφοδιασμού είναι στην πραγματικότητα για τη μέτρηση των επιδόσεων εσωτερικής εφοδιαστικής αλυσίδας (Ayers and Odegaard, 2017). Περαιτέρω, η μελέτη των επιδόσεων της εσωτερικής αλυσίδας εφοδιασμού στον τομέα της υγείας, οδηγεί στο συμπέρασμα ότι πολλά παραδοσιακά μέτρα εξωτερικής εφοδιαστικής αλυσίδας είναι εξίσου κατανοητά και μπορούν να παρέχουν πιο άμεσα χρήσιμες πληροφορίες όταν εφαρμόζονται σε εσωτερικούς πελάτες. Όπως συμβαίνει με όλα τα μέτρα απόδοσης, η καταλληλότητα των μετρήσεων logistics διαφέρει ανάλογα με την κατάσταση και τον σκοπό. Γενικά, τα καλά συστήματα μέτρησης θα πρέπει να καλύπτουν όλες τις πτυχές της μετρούμενης διαδικασίας και να είναι κατάλληλες για την κατάσταση (Ayers and Odegaard, 2017). Οι μετρήσεις πρέπει επίσης να αντικατοπτρίζουν τους στόχους της επιχείρησης και να συνδέονται με την εταιρική στρατηγική. Αλλά αυτό δεν συμβαίνει πάντα. Για παράδειγμα, κάποιοι ερευνητές, παρουσιάζουν τα συχνά χρησιμοποιούμενα μέτρα απόδοσης σε αποταμιευτικές δραστηριότητες και συζητούν τα

ελαττώματά τους. Ωστόσο, το κύριο πρόβλημα δεν είναι η έλλειψη κατάλληλων μετρήσεων, αλλά το γεγονός ότι λίγες εταιρείες μετρούν πραγματικά την απόδοση των logistics τους. Μια μελέτη ερεύνησε τη χρήση μέτρων απόδοσης σε ένα μεγάλο αριθμό εταιρειών. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η περιοχή με τις ελάχιστες βελτιώσεις κατά τη διάρκεια των ετών περιλαμβάνει παραδοσιακές μετρήσεις παραγωγικότητας logistics. Η ίδια μελέτη έδειξε επίσης ότι εννέα από τα δέκα πιο χρησιμοποιούμενα μέτρα εξακολουθούν να επικεντρώνονται στη μέτρηση και τον έλεγχο του κόστους (Mangan and Lalwani, 2016).

2.5. Σχεδιασμός και Βελτιστοποίηση των εσωτερικών συστημάτων logistics

Ο σχεδιασμός του συστήματος εσωτερικής εφοδιαστικής αλυσίδας επηρεάζει τόσο την απόδοση των λειτουργιών logistics όσο και την ανταγωνιστικότητα της συνολικής οργάνωσης της οποίας είναι μέρος το σύστημα. Παρόλο που ο κύριος σχεδιασμός ενός συστήματος εσωτερικής εφοδιαστικής αλυσίδας πραγματοποιείται και αποφασίζεται κατά τη διάρκεια της κατασκευής και του σχεδιασμού μιας νέας εγκατάστασης ή κατά τη διάρκεια μεγαλύτερων αναδιαρθρώσεων σε ένα συνολικό σύστημα, οι βελτιώσεις στον υφιστάμενο σχεδιασμό του συστήματος είναι (ή τουλάχιστον θα πρέπει να είναι) συνεχείς. Μια συνεχής διαδικασία για τη διατήρηση ή τη βελτίωση της ανταγωνιστικότητας(Schönsleben, 2018). Ο σχεδιασμός των συστημάτων logistics είναι εξαιρετικά περίπλοκος και είναι γενικά αποδεκτό ότι δεν εφαρμόζεται η έννοια του «one-size-fit-all». Αυτό συμβαίνει επειδή τα συστήματα logistics πρέπει να ανταποκρίνονται στις μοναδικές ανάγκες και απαιτήσεις κάθε οργανισμού. Πριν αρχίσουμε τη διάρθρωση του συστήματος logistics, είναι απαραίτητο να διατυπώσουμε όλους τους στόχους επιδόσεων και τους στόχους τους (Ben-Daya, Hassini and Bahroun, 2019). Η επιλογή του εξοπλισμού αποτελεί επίσης σημαντικό μέρος του σχεδιασμού των εσωτερικών συστημάτων logistics. Κατά το σχεδιασμό συστημάτων, η χρήση μοντέλων και μεθόδων ήχου είναι απαραίτητη εφόσον παρέχουν καθοδήγηση και δομή, επιτρέποντας έτσι περισσότερο χρόνο για το σχεδιασμό και λιγότερο για τη διαδικασία σχεδιασμού. Τα συμπεράσματα από εκτεταμένες ανασκοπήσεις βιβλιογραφίας δηλώνουν ότι υπάρχει ανάγκη για περισσότερη έρευνα σχετικά με τα προβλήματα στρατηγικού σχεδιασμού, δεδομένου ότι δεν υπάρχει σήμερα καμία ολοκληρωμένη, συστηματική μέθοδος ή μοντέλο για τον σχεδιασμό επιχειρήσεων logistics.Υπάρχει όμως κάποια υποστήριξη που συνδέεται ειδικά με την εσωτερική εφοδιαστική αλυσίδα και γενικά με τη σχεδίαση συστημάτων.

Αυτό παρουσιάζεται και συζητείται στις ακόλουθες ενότητες (Moons, Waeyenbergh and Pintelon,, 2019).

Μοντέλα διαδικασιών σχεδίασης και βελτίωσης σχετιζόμενα με τα logistics

Παρακάτω παρουσιάζεται μια μεθοδολογία για τον επανασχεδιασμό των συστημάτων logistics. Η μεθοδολογία χωρίζεται σε τρεις φάσεις : διερεύνηση, καινοτομία και εφαρμογή. Κατά τη διάρκεια της φάσης της διερεύνησης, είναι σημαντικό να καταγραφεί η τρέχουσα δραστηριότητα logistics, να μετρηθεί η τρέχουσα απόδοση logistics και να συγκριθούν οι επιδόσεις και οι πρακτικές. Όσον αφορά τη συγκριτική αξιολόγηση, μια μελέτη διερεύνησε τη σχέση μεταξύ των βαθμίδων συγκριτικής αξιολόγησης των εταιρειών και της αξιολόγησης της απόδοσης των logistics τους (Ayers and Odegaard, 2017). Από την έρευνα συνήχθη το συμπέρασμα ότι οι εταιρείες που έχουν ενεργό δείκτη αναφοράς έχουν μια πιο ρεαλιστική άποψη της δικής τους απόδοσης. Στον τομέα των συστημάτων χειρισμού υλικών, ερευνητές παρουσιάζουν μια διαδικασία έξι σταδίων σχεδιασμού συστημάτων. Αυτά τα βήματα είναι τα εξής :

1. Καθορισμός των στόχων και του πεδίου εφαρμογής του συστήματος χειρισμού υλικών.

2. Ανάλυση των απαιτήσεων για τη μετακίνηση, την αποθήκευση, την προστασία και τον έλεγχο του υλικού.

3. Δημιουργία εναλλακτικών σχεδίων για την ικανοποίηση των απαιτήσεων του συστήματος.

4. Αξιολόγηση των εναλλακτικών σχεδίων συστήματος χειρισμού υλικών.

5. Επιλογή του προτιμώμενου σχεδιασμού.

6. Εφαρμογή του προτιμώμενου σχεδιασμού, συμπεριλαμβανομένης της επιλογής προμηθευτών, την κατάρτιση του προσωπικού, την εγκατάσταση, τον εντοπισμό σφαλμάτων και την εκκίνηση του εξοπλισμού μαζί με περιοδικούς ελέγχους της απόδοσης του συστήματος(Wang et al., 2015).

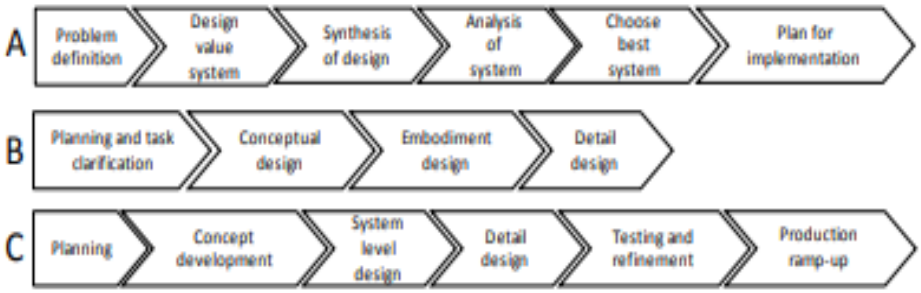
Ερευνητές παρουσιάζουν ένα μοντέλο σχεδιασμού συστήματος προμήθειας υλικών το οποίο περιέχει διαφορετικές περιοχές και επίπεδα σχεδιασμού για την περιγραφή και την ανάλυση του σχεδιασμού συστημάτων προμήθειας υλικών στα έργα ανάπτυξης προϊόντων. Αυτό το μοντέλο

αναπτύσσεται περαιτέρω με την παρουσίαση μιας διαδικασίας σχεδιασμού συστήματος παροχής υλικών. Παρουσιάζεται ένα πλαίσιο για την επιλογή εξοπλισμού χειρισμού υλικών με δέκα βασικά βήματα που κατανέμονται στις τρεις φάσεις εννοιολογικού σχεδιασμού, προκαταρκτικού σχεδιασμού και λεπτομερούς σχεδιασμού (Behzadi et al., 2018). Η βιβλιογραφία σχετικά με το σχεδιασμό των συστημάτων παραγωγής συζητά επίσης ορισμένες πτυχές του σχεδιασμού του συστήματος εσωτερικής εφοδιαστικής αλυσίδας, αλλά σε περιορισμένο βαθμό. Περεταίρω παρουσιάζεται μια λίστα ελέγχου των πτυχών του συστήματος που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την ανάπτυξη του συστήματος παραγωγής, όπου ο χειρισμός των υλικών είναι μία κατηγορία. Από τα δέκα συστατικά του Bennett και του Forrester (1993), πολλά σχετίζονται και μπορούν να παράσχουν υποστήριξη κατά τη βελτίωση των συστημάτων εσωτερικής εφοδιαστικής αλυσίδας, καθώς και την ανάπτυξη του αυτοματισμού (Malik, 2019).

Γενικά και συναφή μοντέλα διεργασιών σχεδιασμού και βελτίωσης

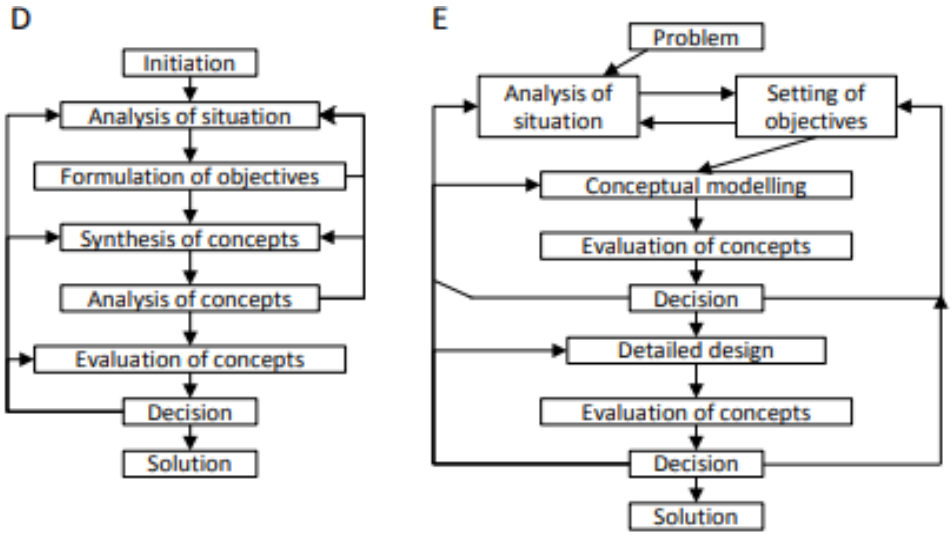
Σύμφωνα με τους Roozenburg και Eekels (1995), η διαδικασία σχεδιασμού είναι μια μορφή επίλυσης προβλημάτων όπου τα μέσα για την επίτευξη των σκοπών επιδιώκονται σκοπίμως. Πολλές διαδικασίες σχεδιασμού και μοντέλα προέρχονται από το πεδίο ανάπτυξης προϊόντων. Το σχήμα 4 παρουσιάζει μια γενική εικόνα των βασικών βημάτων του μοντέλου (A) Roozenburg και Eekels (1995) για το σχεδιασμό συστημάτων καθώς και των κύριων φάσεων στις διαδικασίες σχεδιασμού από τον (B) Pahl et al. (2007) και (C) Ulrich και Eppinger (2012).

Σχήμα 4



Η διαδικασία του Pahl (2007) επικεντρώνεται στον πραγματικό σχεδιασμό του προϊόντος, ενώ το μοντέλο των Roozenburg και Eekels (1995) και η διαδικασία από τους Ulrich και Eppinger (2012)

είναι κάπως πιο γενικές και καλύπτουν επίσης την εφαρμογή. Ο Wu (1994) παρουσιάζει τόσο μια γενική προσέγγιση συστημάτων επίλυσης προβλημάτων (D) όσο και ένα γενικό πλαίσιο σχεδίασης (E) που απεικονίζεται στο σχήμα 5 (Ponis and Ntalla, 2016).



Σχήμα 5

Αρκετά από τα μοντέλα και τις διαδικασίες που παρουσιάζονται παραπάνω έχουν πολλές ομοιότητες και μοιράζονται φάσεις / κύρια βήματα. Ορισμένα μοντέλα, ωστόσο, δεν έχουν μια ενδιάμεση φάση μεταξύ του σχεδιασμού / ανάπτυξης και του λεπτομερούς σχεδιασμού αν και αυτή η φάση έχει μια σημαντική λειτουργία κατά το σχεδιασμό συστημάτων που σχετίζονται με τα logistics. Ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά του πλαισίου σχεδιασμού αυτού του μοντέλου σε σχέση με άλλα μοντέλα είναι ο σαφής καθορισμός στόχων, ο οποίος συνδέεται στενά με την στρατηγική και εξαρτάται από αυτήν. Με την ανάπτυξη της διαδικασίας σχεδιασμού, παρουσιάζονται εκ των υστέρων διαφορετικές προσεγγίσεις από την άποψη μιας κατασκευαστικής εταιρίας, (α) προσέγγιση δημιουργίας ιδεών, όπου περιλαμβάνονται όλα τα βήματα, (β) προσέγγιση με γνώμονα την έννοια, (γ) προσέγγιση με γνώμονα τον προμηθευτή, όπου με βάση (β) η πρώτη απόφαση και ο λεπτομερής σχεδιασμός έχει αφεθεί εκτός (Wen et al., 2019). Επιπλέον, υπάρχουν δύο προσεγγίσεις κατά το σχεδιασμό ενός συστήματος, ο καθορισμός των στόχων χωρίς να λαμβάνεται υπόψη το υφιστάμενο σύστημα ή να εξεταστεί το υπάρχον σύστημα και να τροποποιηθεί για να εκπληρώσει τις απαιτήσεις. Το πλαίσιο που προτείνεται είναι ένας συνδυασμός όπου η τρέχουσα κατάσταση εξετάζεται πριν από τον καθορισμό των στόχων. Επίσης, σημειώνεται ότι ο σχεδιασμός του υπάρχοντος συστήματος είναι κάτι κάτι που πρέπει να εξεταστεί κατά το σχεδιασμό ενός νέου συστήματος. Παράλληλα, αναπτύσσεται η σχέση μεταξύ

σχεδιασμού συστήματος παραγωγής και λειτουργίας του συστήματος παραγωγής και η ανάγκη να τροφοδοτήσει την εμπειρία, τις γνώσεις και τα δεδομένα από τις δραστηριότητες στο σχεδιασμό και τις αποφάσεις (Ponis and Ntalla, 2016). Γενικά, η αξιολόγηση υπογραμμίζεται ως βασικό μέρος μιας διαδικασίας σχεδιασμού και αποτελεί συχνά ένα επαναλαμβανόμενο βήμα στα μοντέλα που παρουσιάζονται. Στα διαφορετικά μοντέλα διεργασίας που παρουσιάζονται παραπάνω, κάθε φάση ή βήμα, με τη σειρά του, κατανέμεται σε μικρότερα βήματα με τις δικές τους δραστηριότητες. Αν και οι διαδικασίες παρουσιάζονται ή απεικονίζονται σε μια διαδοχική ροή, είναι μάλλον μια επαναληπτική διαδικασία, συχνά με αλληλεπικαλυπτόμενες δραστηριότητες (Bazan and Jaber, 2018). Ο βαθμός δομής ποικίλλει και εξαρτάται από πτυχές όπως η συνειδητοποίηση της πολυπλοκότητας των προβλημάτων, ο χρόνος και η προτεραιότητα, η διαθεσιμότητα μεθόδων και πληροφοριών. Σχετικά με την πτυχή της πληροφόρησης, τονίζεται η σημασία της συνεχούς απόκτησης, διανομής και χρήσης σχετικών πληροφοριών κατά τη διάρκεια της διαδικασίας σχεδιασμού. Συγκεκριμένα, όσον αφορά τα logistics και τον σχεδιασμό των συστημάτων προμήθειας υλικών στη μεταποίηση, επισημένεται ότι οι πληροφορίες που επηρεάζουν τη ροή όπως για παράδειγμα τον τύπο παραγωγής, πρέπει να ληφθούν από το τμήμα παραγωγής (Heizer, Render and Munson 2017).

2.6. Στρατηγική που συνδέεται με τη βελτίωση των συστημάτων εσωτερικών logistics

Υπάρχουν πολλές διαφορετικές και συχνά αντικρουόμενες απόψεις και προοπτικές της στρατηγικής. Οι Mintzberg et al. (2009) συνοψίζουν μερικές από αυτές τις απόψεις και προοπτικές χρησιμοποιώντας τα πέντε R’s για τη στρατηγική, η οποία συνεπάγεται ότι η στρατηγική μπορεί να είναι ένα σχέδιο (σχεδιασμένο), ένα πρότυπο (πραγματοποιημένο), μια θέση, μια προοπτική ή ένα είδος. Επιπλέον, υπάρχουν τρεις διαστάσεις της στρατηγικής : η στρατηγική διαδικασία - αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο προκύπτουν στρατηγικές, το περιεχόμενο στρατηγικής - αναφέρεται στο προϊόν της στρατηγικής διαδικασίας και το πλαίσιο στρατηγικής - οι περιστάσεις κάτω από τις οποίες καθορίζονται τόσο η διαδικασία όσο και το περιεχόμενο (Hazen et al., 2018). Όταν πρόκειται για τη διαδικασία, τις στρατηγικές πρωτοβουλίες ή τη διατύπωση μπορούν να

δημιουργηθούν είτε από την αρχή είτε από τη βάση προς τα πάνω. Με το διαχωρισμό και το συνδυασμό των τεσσάρων από τα R's μέσα από τη διαδικασία και το περιεχόμενο της στρατηγικής των δύο διαστάσεων, οι Mintzberg et al. (2009) προτείνουν τέσσερις βασικές προσεγγίσεις στο σχηματισμό στρατηγικής όπως απεικονίζεται στο σχήμα 6.

		Strategic Process to:	
		Deliberate Plans	Emergent Patterns
Strategy Content as:	Tangible Positions	Strategic Planning	Strategic Venturing
	Broad Perspective	Strategic Visioning	Strategic Learning

Σχήμα 6.

Η προσέγγιση που υποστηρίζεται σε αυτή την έρευνα είναι η προσέγγιση στρατηγικού σχεδιασμού. Η συλλογιστική και τα κίνητρα για αυτό συνδέονται τόσο με το θέμα της έρευνας, το οποίο συνδέεται με τις εργασίες ανάπτυξης (όπου τα μελετημένα σχέδια επιδιώκονται να αποκτήσουν απτή θέση) όσο και με τον τομέα στον οποίο βρίσκεται η έρευνα (όπου η στρατηγική περιγράφεται πιο συχνά ως σχέδιο ή θέση). Ο ορισμός της στρατηγικής που ανταποκρίνεται σε αυτήν την άποψη υιοθετείται από τον Porter, ο οποίος περιγράφει την ανταγωνιστική στρατηγική ως «συνδυασμό των στόχων για τους οποίους επιχειρεί η επιχείρηση και των μέσων (πολιτικών) με τα οποία επιδιώκει να φτάσει εκεί» (Bazan and Jaber, 2018). Ο ορισμός αυτός περιλαμβάνει έτσι δύο απόψεις της στρατηγικής, τόσο ως θέση (τέλος) όσο και ως σχέδιο (μέσα). Επιπλέον, επισημένεται η σημασία της στρατηγικής καθώς οι επιχειρήσεις πρέπει να κάνουν ενεργές επιλογές προσέγγισης και μεταξύ διαφορετικών παραδόσεων. Μια στρατηγική πρέπει να είναι πειστική, ώστε όλα τα επίπεδα μιας οργάνωσης να δρουν υποστηρικτικά στη στρατηγική. Οι στρατηγικές διαμορφώνονται και εφαρμόζονται σε πολλά επίπεδα σε έναν οργανισμό. Ο Hill (2000) ορίζει τέσσερα επίπεδα στρατηγικής που υπάρχουν στο πλαίσιο μιας επιχείρησης και του περιβάλλοντος :

1. Τη στρατηγική βιομηχανικού επιπέδου - αφορά ζητήματα ενός βιομηχανικού τομέα ή αντανακλά το επίπεδο και τη φύση της κυβερνητικής παρέμβασης.

2. Τη στρατηγική εταιρικού επιπέδου - αφορά τους τομείς της αγοράς στους οποίους ανταγωνίζεται μια εταιρεία και σε ποιο βαθμό η εταιρεία διαθέτει τους πόρους της σε κάθε τομέα.

3. Τη στρατηγική σε επίπεδο επιχειρήσεων - αφορά τον εντοπισμό των αγορών στις οποίες ανταγωνίζονται όλες οι επιχειρήσεις και τις διαστάσεις του ανταγωνισμού.

4. Τη στρατηγική λειτουργικού επιπέδου - αφορά τις επενδύσεις και την ανάπτυξη των απαραίτητων δυνατοτήτων για την εκπλήρωση της στρατηγικής σε επίπεδο επιχειρήσεων (Wen et al., 2019).

Αυτά τα επίπεδα μπορούν να θεωρηθούν ως ιεραρχικά όπου η εταιρική στρατηγική είναι μια μακροπρόθεσμη γενική δήλωση στόχων και πώς θα επιτευχθούν ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα.

Αυτό πρέπει να αναλυθεί στην επιχειρηματική στρατηγική, η οποία είναι πιο βραχυπρόθεσμη και λεπτομερής από την εταιρική στρατηγική. Λειτουργικές στρατηγικές όπως η στρατηγική κατασκευής ή η στρατηγική έρευνας και ανάπτυξης βρίσκονται στο κατώτατο επίπεδο και πρέπει να περιγράφουν τον τρόπο με τον οποίο η συγκεκριμένη λειτουργική περιοχή θα συμβάλει στην επίτευξη της επιχειρηματικής στρατηγικής (Malik, 2019). Όσον αφορά τη στρατηγική που συνδέεται με την εσωτερική εφοδιαστική αλυσίδα και τον αυτοματισμό, μπορούν να τοποθετηθούν σε λειτουργικό επίπεδο και θα μπορούσαν επίσης να αποτελέσουν μέρος μιας άλλης, ανώτερης λειτουργικής στρατηγικής ή τουλάχιστον καλά συνδεδεμένης με αυτήν, αφού όλες οι λειτουργικές στρατηγικές πρέπει να αλληλοσυμπληρώνονται και να είναι συνεπείς με την επιχειρηματική στρατηγική. Η βιβλιογραφία που σχετίζεται με τη στρατηγική και η έρευνα στον τομέα της μεταποίησης, η οποία συνδέεται στενά τόσο με την εσωτερική εφοδιαστική αλυσίδα, όσο και με την αυτοματοποίηση, μπορεί να είναι συναφής με αυτήν την έρευνα. Υπάρχουν αρκετά πλαίσια για τη διαμόρφωση στρατηγικών κατασκευής, τα οποία μπορούν να συμβάλλουν στη διαδικασία διαμόρφωσης μιας στρατηγικής καθώς και στο περιεχόμενο της στρατηγικής. Εντοπίστηκαν επίσης 36 βασικοί παράγοντες επιτυχίας, που συνδέονται με τις κατηγορίες ατόμων, την οργάνωση και το σύστημα, για την υλοποίηση στρατηγικών πρωτοβουλιών παραγωγής (Wang et al., 2015).

<u>Στρατηγική που συνδέεται με την εσωτερική εφοδιαστική αλυσίδα</u>

Σε επίπεδο αλυσίδας εφοδιασμού, η στρατηγική είναι ένας συχνά επαναλαμβανόμενος όρος που αποτελεί μέρος της έννοιας της διαχείρισης της αλυσίδας εφοδιασμού. Κατακερματισμένες ειδικά στην εσωτερική εφοδιαστική αλυσίδα, οι συσκέψεις στρατηγικής δεν συναντώνται συνήθως στη βιβλιογραφία, αλλά η υποστήριξη μπορεί να βρεθεί στον τομέα της συνολικής εφοδιαστικής,

καθώς περιλαμβάνει στρατηγικές πτυχές που πρέπει να γίνουν. Η ύπαρξη μιας στρατηγικής logistics είναι σημαντική και η σημασία των logistics στη συνολική οργανωτική στρατηγική έχει αυξηθεί κατά τη διάρκεια των τελευταίων δύο δεκαετιών (Ponis and Ntalla, 2016). Πηγαίνοντας πίσω μερικές δεκαετίες, κατά τη δεκαετία του 1970 με 1980, προέκυψε μια στρατηγική άποψη της εφοδιαστικής στην οποία η διοικητική μέριμνα ήταν μάλλον η στρατηγική. Κατά την επόμενη δεκαετία, η στρατηγική απόφαση, αντίθετα, περιλάμβανε τον προσδιορισμό του τόπου όπου θα έπρεπε να λειτουργήσει η επιχείρηση για την αντιστάθμιση κόστους / υπηρεσιών. Η άποψη αυτή έχει διατηρηθεί σε κάποιο βαθμό, αλλά ενώ η μείωση του κόστους είναι εκείνη που παραδοσιακά έχει επικεντρωθεί, οι μελλοντικές προκλήσεις συνδέονται περισσότερο με την εσωτερική αποτελεσματικότητα ή τις βελτιώσεις των υπηρεσιών, όπως η συντόμευση των προθεσμιών. Ανάλογα με τη σκοπιμότητα της διαδικασίας στρατηγικής και τους στόχους της στρατηγικής, προτίνονται τέσσερις προσεγγίσεις για τον καθορισμό στρατηγικής : εξελικτική, κλασική, διαδικαστική και συστηματική (Bazan and Jaber, 2018). Επισημένεται επίσης ότι η στρατηγική logistics συνήθως απαιτεί ένα συστηματικό στρατηγικό σχεδιασμό όπου οι στόχοι πρέπει να συνδέονται με τα μέσα με τα οποία θα επιτευχθούν στην πράξη. Ένα από τα κεντρικά μέρη της στρατηγικής για τα logistics είναι συνεπώς οι στόχοι, οι οποίοι συχνά συνδέονται με τις διάφορες πτυχές των επιδόσεων logistics. Είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε τον αντικρουόμενο χαρακτήρα αυτών των πτυχών και το γεγονός ότι μπορούν να τους ανατεθούν διαφορετικά επίπεδα σπουδαιότητας από διαφορετικούς ανθρώπους σε μια εταιρεία. Επομένως, στην εσωτερική εφοδιαστική αλυσίδα δεν πρόκειται για τη βελτιστοποίηση μιας μεμονωμένης μεταβλητής απόδοσης, αλλά για τη δημιουργία αποτελεσματικότητας και την ελαχιστοποίηση της υποαξιοποίησης στο σύνολο της εταιρείας. Η διαμόρφωση της εσωτερικής στρατηγικής για τα logistics περιλαμβάνει έτσι την επιλογή και τη διαφορά μεταξύ των πτυχών απόδοσης σε μια προσπάθεια επίτευξης της καλύτερης συνολικής απόδοσης που υποστηρίζει τους γενικούς στόχους και τη στρατηγική της εταιρείας (Elluru et al., 2019). Ωστόσο, υπάρχει έλλειψη τυποποιημένων τρόπων αντιμετώπισης των απαιτήσεων στην εσωτερική εφοδιαστική αλυσίδα, οι οποίες επηρεάζουν αρνητικά τη δυνατότητα να δοθεί προτεραιότητα στις πτυχές των επιδόσεων που διαμορφώνουν τους στόχους και ως εκ τούτου την εσωτερική στρατηγική logistics. Για παράδειγμα, υπάρχουν πτυχές απόδοσης όπως περιβαλλοντικές και εργονομικές συνθήκες που θα μπορούσαν να παραμεληθούν λόγω της δυσκολίας ποσοτικοποίησής τους από πλευράς στόχων. Ερευνητές αναφέρουν επίσης ότι υπάρχει ανάγκη για περαιτέρω έρευνα στον τομέα των

ανταλλαγών μεταξύ κόστους και επιχειρησιακών επιδόσεων στον τομέα των logistics. Επίσης, μία βελτίωση σε ένα σύστημα ροής υλικών μπορεί να έχει αρνητικό αντίκτυπο σε άλλα στοιχεία της απόδοσης του συστήματος (Hazen et al., 2018). Ή, όπως δείχνει η παρομοίωση του κρεβατιού από νερό, η μείωση του κόστους σε μια περιοχή μπορεί στην πραγματικότητα να «επανεμφανιστεί» ως αυξημένο κόστος σε άλλη περιοχή. Ως εκ τούτου, είναι πολύ σημαντικό η στρατηγική εσωτερικής εφοδιαστικής αλυσίδας όχι μόνο να καλύπτει τους στόχους του συστήματος εσωτερικής εφοδιαστικής αλυσίδας, αλλά και το σημαντικό καθήκον μέτρησης και παρακολούθησης του συστήματος, προκειμένου να γνωρίζει πραγματικά πώς εκτελείται και να είναι σε θέση να δει πώς βελτιώνονται ή οι αλλαγές επηρεάζουν αυτό. Πέραν των στόχων, η στρατηγική πρέπει να αποτελείται από εκείνα τα σχέδια ή πρότυπα δράσεων που σχετίζονται με τη ροή των υλικών. Είναι επίσης εξαιρετικά σημαντικό να ενσωματωθεί και να ευθυγραμμιστεί με τις άλλες λειτουργίες και στρατηγικές της εταιρείας η στρατηγική εφοδιαστικής και τα προσκολλημένα σχέδια της (Wen et al., 2019).

3. Η Αυτόματη παραγγελία στην εσωτερική εφοδιαστική αλυσίδα και η ανάπτυξη του τομέα

Σε αυτήν την ενότητα παρουσιάζεται η αυτοματοποίηση και οι κινητήριες δυνάμεις της γενικά και συγκεκριμένα σε σχέση με την εσωτερική εφοδιαστική αλυσίδα. Συνήθως εμφανίζονται τομείς εφαρμογής στην εσωτερική εφοδιαστική αλυσίδα καθώς και κοινές ανησυχίες που σχετίζονται με την αυτοματοποίηση στην εσωτερική εφοδιαστική αλυσίδα. Στη συνέχεια εξετάζεται η ανάπτυξη της αυτοματοποίησης, και συγκεκριμένα η υποστήριξη που συνδέεται με τη διαδικασία ανάπτυξης. Τέλος, υπάρχει μια έρευνα της θεωρίας και της προηγούμενης έρευνας σχετικά με τη στρατηγική που σχετίζεται με την αυτοματοποίηση και την ανάπτυξή της (Schönsleben, 2018).

3.1. Ορισμοί και ανάγκη για την ανάπτυξη του τομέα

Σύμφωνα με έρευνες, ο αυτοματισμός μπορεί να οριστεί ως η τεχνολογία με την οποία επιτυγχάνεται μια διαδικασία χωρίς ανθρώπινη βοήθεια. Ο ορισμός που χρησιμοποιείται σε αυτή την εργασία είναι κάπως γενικότερος, αγκαλιάζοντας όλες τις εφαρμογές συσκευών και τεχνικών που περιλαμβάνουν οποιοδήποτε βαθμό αυτοδράσης. Αυτό σημαίνει ότι η αυτοματοποιημένη τεχνολογία μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί μαζί με, ή υποστηριζόμενη από ανθρώπινη βοήθεια. Ο αυτοματισμός μπορεί να χωριστεί σε μηχανοποίηση και μηχανοργάνωση. Ο μηχανισμός σχετίζεται κυρίως με την αυτοματοποίηση και τη φυσική ροή των υλικών, ενώ η μηχανοργάνωση αναφέρεται στην αυτοματοποίηση και στη ροή των πληροφοριών (Murphy, 2018). Μπορούμε επίσης να πούμε ότι η μηχανογραφική τεχνολογία ασχολείται με τον έλεγχο και την υποστήριξη μηχανικών τεχνολογιών. Δεδομένου ότι η έρευνα επικεντρώνεται στη ροή των υλικών, η αυτοματοποίηση εστιάζεται κυρίως στον μηχανοποιημένο τομέα του αυτοματισμού, αλλά ο χειρισμός πληροφοριών που σχετίζεται με τη διαχείριση και τον έλεγχο τόσο της φυσικής ροής όσο και της αυτοματοποίησης είναι φυσικά ένα σημαντικό μέρος του πλαισίου. Επιπλέον, υπάρχουν διάφοροι τύποι αυτοματοποιημένων μηχανισμών, που κυμαίνονται από σταθερό και προγραμματιζόμενο μέχρι ευέλικτο αυτοματισμό (Lai and Cheng., 2016). Ο αυτοματισμός μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί σε διάφορους βαθμούς, οι οποίοι αναφέρεται σε κομμάτια των αυτόματων λειτουργιών από τις συνολικές λειτουργίες ενός συστήματος. Ο βαθμός αυτοματισμού σχετίζεται με αυτό που είναι αυτοματοποιημένο και αυτό που γίνεται χειροκίνητα. Η φημισμένη λίστα MABA-MABA του Fitts (Men-Are-Better-At-Machines-Are-Better-At) από το 1951, δημιουργήθηκε για να παρέχει καθοδήγηση στην κατανομή λειτουργιών μεταξύ ανθρώπων και μηχανών. Η ανάλυση αυτή, όμως, κληρονόμησε την άποψη ότι η αυτοματοποίηση είναι μια έννοια ολικής οργάνωσης, κάτι που σήμερα συχνά επικρίνεται από, μεταξύ άλλων, τους Parasuraman et al. (2008). Ως εκ τούτου, το επίπεδο αυτοματισμού προέκυψε ως έννοια που χρησιμοποιείται συχνά όταν συζητείται η αυτοματοποίηση και ειδικότερα για να εκτιμηθεί ο βαθμός αυτοματοποίησης όσον αφορά το βαθμό στον οποίο μια συγκεκριμένη εργασία είναι αυτοματοποιημένη ή εκτελείται χειροκίνητα (Chaudhari, 2019).

Σε αντίθεση με την άποψη της αυτοματοποίησης ως απόφασης «όλα ή τίποτα», το επίπεδο αυτοματοποίησης μπορεί να περιγραφεί ως συνέχεια, κυμαινόμενο μεταξύ απόλυτα χειροκίνητων

και εντελώς αυτόματων λειτουργιών. Περαιτέρω, τα επίπεδα κλίμακας αυτοματισμού που έχουν προταθεί παρουσιάζουν μια μεθοδολογία για την ανάλυση και την επιλογή επιπέδων αυτοματοποίησης (Bonini et al., 2015). Ο αυτοματισμός είναι ένα γνωστό εργαλείο για τη βελτίωση της ανταγωνιστικότητας, ιδίως στον τομέα της μεταποιητικής βιομηχανίας. Υπάρχουν πολλοί λόγοι που δικαιολογούν την αυτοματοποίηση, μερικοί από τους οποίους είναι : η αύξηση την παραγωγικότητα της εργασίας, η μείωση του κόστους εργασίας, η μετρίαση των επιπτώσεων της έλλειψης εργατικού δυναμικού, η μείωση ή η εξάλειψη των συνηθειών χειρωνακτικών και εργασιών, η βελτίωση της ασφάλειας των εργαζομένων βελτίωση της ποιότητας του προϊόντος, η μείωση του χρόνου προπόνησης , η επίτευξη διαδικασιών που δεν μπορούν να γίνουν χειρωνακτικά, η αποφυγή υψηλού κόστους μη αυτοματοποίησης (Ben-Daya, Hassini and Bahroun, 2019). Αυτές οι αιτίες είναι γενικές και πρέπει, υπό τις προϋποθέσεις της ορθής χρήσης και εφαρμογής, να ισχύουν ανεξάρτητα από το είδος της επιχείρησης ή τον τύπο δραστηριότητας της αυτοματοποίησης. Μια έρευνα μεγάλης κλίμακας μεταξύ των χρηστών αυτοματοποίησης στον τομέα της αποθήκευσης και της διανομής διαπίστωσε ότι οι ακόλουθες μετρήσεις απόδοσης είχαν βελτιωθεί από την αυτοματοποίηση : η ακρίβεια παραγγελίας (61%), η απόδοση (58%), το κόστος ανά παραγγελία (30%), το ποσοστό ολοκλήρωσης παραγγελιών (29%), η έγκαιρη παράδοση (22%) και ο χρόνος κύκλου (17%). Σε μια άλλη έρευνα που πραγματοποίησε η Βιομηχανία Χειρισμού Υλικών της Αμερικής το 2012 , η εξοικονόμηση κόστους, η βελτίωση της αποτελεσματικότητας και η ακρίβεια / ταχύτητα βρέθηκαν οι σημαντικότεροι επιχειρησιακοί παράγοντες που οδήγησαν σε επενδύσεις αυτοματισμού σε συστήματα εσωτερικής εφοδιαστικής αλυσίδας (Kant and Pal, 2017). Αυτό συμβαδίζει με μια προηγούμενη μελέτη κατά την οποία βρέθηκαν οι κύριοι παράγοντες που οδήγησαν στην ανάγκη για αυτοματοποίηση στις αποθήκες ώστε να εξυπηρετείται η ανάπτυξη, να μειώνει το λειτουργικό κόστος και να βελτιώνει την εξυπηρέτηση των πελατών. Άλλοι παράγοντες που αναφέρθηκαν ήταν να μειωθεί το επίπεδο προσωπικού, να ενοποιηθούν τα αποθέματα, να βελτιωθεί η ακρίβεια, να αυξηθεί η εναλλαγή των αποθεμάτων και να βελτιωθεί η εικόνα (Huang, Chen and Pan, 2015). Άλλα δυνητικά οφέλη από την αυτοματοποίηση στην εφοδιαστική, τα οποία δεν αναφέρονται στις προηγούμενες μελέτες, βασίζονται στην καλύτερη χρήση του χώρου και των κτιρίων και τη λιγότερη εξάρτηση από το προσωπικό. Περιέργως το βελτιωμένο εργασιακό περιβάλλον / εργονομία δεν αναφέρθηκε ως κύριος λόγος ή κινητήρια δύναμη για αυτοματοποίηση στις παραπάνω μελέτες. Η αυτοματοποίηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί με επιτυχία σε τομείς που περιλαμβάνουν εργασίες με

φυσική καταπόνηση ή δυσάρεστα περιβάλλοντα, προκειμένου να βελτιωθούν οι εργονομικές συνθήκες εργασίας. Επειδή η εσωτερική εφοδιαστική αλυσίδα συχνά συνεπάγεται μεγάλο αριθμό χειρωνακτικών, επαναλαμβανόμενων χειρισμών, βαριάς ανύψωσης και μεγάλων διαδρομών μεταφοράς, ένα περιβάλλον με βελτιωμένη εργονομία είναι ένα από τα κύρια πλεονεκτήματα της χρήσης αυτοματοποίησης στην εσωτερική εφοδιαστική αλυσίδα (Chen and Zhao, 2019).

3.2. Η αυτοματοποίηση στην εσωτερική εφοδιαστική αλυσίδα

Από τη δεκαετία του 1960, η αυτοματοποίηση έχει διαδραματίσει βασικό ρόλο στην ανάπτυξη της εσωτερικής εφοδιαστικής αλυσίδας, και σήμερα η αυτοματοποίηση ορισμένων δραστηριοτήτων logistics είναι αρκετά συνηθισμένη, ειδικά σε επιχειρήσεις μεγάλης κλίμακας. Οι πωλήσεις αυτοματοποιημένου εξοπλισμού διακίνησης υλικών αυξάνονταν επίσης σταθερά τις τελευταίες δεκαετίες και η τάση αυτή αναμένεται να συνεχιστεί. Υπάρχουν πολλές πιθανές αυτοματοποιημένες εφαρμογές και τεμάχια εξοπλισμού που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση των δραστηριοτήτων εσωτερικής εφοδιαστικής αλυσίδας (Murphy, 2018). Παρακάτω παρουσιάζεται μια συλλογή των πιο συνηθισμένων εφαρμογών και τύπων μηχανοποιημένου αυτοματισμού που χρησιμοποιούνται στην εσωτερική εφοδιαστική που παρουσιάζονται σε μια σειρά εκδόσεων(Chen and Zhao, 2019) :

- Αυτοματοποιημένα συστήματα φόρτωσης και εκφόρτωσης
- Αυτοματοποιημένα οχήματα με οδηγό (AGV)
- Αυτοματοποιημένα συστήματα αποθήκευσης και ανάκτησης (AS / RS)
- Αυτόματα περονοφόρα ανυψωτικά οχήματα για μηχανικούς χειρισμούς Carousels (διάφορους τύπους)
- Μεταφορικοί ιμάντες και μεταφορικά συστήματα διαλογής
- Βιομηχανικά ρομπότ / ρομποτική (για πολλές εφαρμογές)
- Συσκευές συλλογής αντικειμένων
- Τραπέζια / βοηθήματα ανύψωσης
- Γραμμικοί ενεργοποιητές
- Μηχανική παλετοποίηση
- Κινητά καταστρώματα

- Συστήματα διαλογής.

Εκτός από αυτές τις μηχανοποιημένες εφαρμογές αυτοματισμού, αναφέρονται επίσης διάφορες μορφές αυτοματοποίησης πληροφοριών για την επικοινωνία, τη διαχείριση δεδομένων, την παρακολούθηση και τον έλεγχο κλπ., συμπεριλαμβανομένων των εφαρμογών αυτόματης αναγνώρισης και ταυτοποίησης όπως συστήματα barcode και ραδιοσυχνοτήτων (RFID), συστήματα όρασης καθώς και διάφορα συστήματα πληροφορικής για τον προγραμματισμό, τη διαχείριση των συστημάτων, κλπ. (Bonini et al., 2015). Αν και η ανάπτυξη αυτοματοποιημένου εξοπλισμού, γενικά, έχει προχωρήσει πολύ, υπάρχουν ακόμα πολλοί τομείς στους οποίους η αυτοματοποίηση των διαδικασιών logistics δεν επιτυγχάνεται με τυποποιημένες λύσεις. Αυτό συχνά οδηγεί σε άσκοπα υψηλό κόστος για την τεχνολογία αυτοματισμού και μακροχρόνια αναπτυξιακά έργα, καθώς πρέπει να δημιουργηθούν νέες λύσεις. Ωστόσο, όπως αναφέρθηκε στη διαδικασία σχεδιασμού συστημάτων εσωτερικής εφοδιαστικής αλυσίδας, η συγκριτική αξιολόγηση των αυτοματοποιημένων εφαρμογών σε άλλους επιχειρηματικούς τομείς θα μπορούσε να είναι πολύτιμη για την ανάπτυξη του τομέα αυτοματοποίησης στον τομέα των logistics (Kant and Pal, 2017).

3.3. Ανησυχίες για την αυτοματοποίηση στην εσωτερική εφοδιαστική αλυσίδα

Όπως συμβαίνει με οποιαδήποτε άλλη τεχνολογία, υπάρχουν δυσκολίες και πιθανές προκλήσεις από τη χρήση αυτοματισμού. Αρκετές μελέτες έχουν διερευνήσει τις πιο κοινές ανησυχίες ή προβλήματα που σχετίζονται με τον αυτοματοποιημένο εξοπλισμό στις επιχειρήσεις εφοδιαστικής. Οι πιο συχνά αναφερόμενες ανησυχίες ήταν(Lai and Cheng., 2016) :

- Έλλειψη ευελιξίας
- Υψηλό κόστος εξοπλισμού / χρηματοοικονομική αιτιολόγηση
- Αξιοπιστία εξοπλισμού
- Προβλήματα που σχετίζονται με το λογισμικό, όπως κακή τεκμηρίωση
- Ενσωμάτωση του εξοπλισμού σε υπάρχοντα συστήματα
- Χρόνια υλοποίηση και πιθανές αποτυχίες στο επίπεδο υπηρεσιών κατά τη διάρκεια

- Τα κόστη συντήρησης / τα τμήματα συντήρησης
- Η κακή διεπαφή χρήστη και η ανάγκη κατάρτισης για τη λειτουργία των συστημάτων

Σύμφωνα με έρευνες, άλλα πιθανά εμπόδια στην εφαρμογή αυτοματοποιημένου εξοπλισμού που δεν συνδέεται με την τεχνολογία αυτοματισμού σχετίζονταν με τα ακόλουθα(Chen and Zhao, 2019) :

- Έλλειψη δέσμευσης από την ανώτατη διοίκηση
- Θέματα σχετικά με την αλλαγή της πολιτικής
- Εσωτερική πολιτική
- Αποδοχή του αυτοματισμού / μετάβαση από χειροκίνητη σε αυτοματοποιημένη διαδικασία.

Μια μελέτη σχετική με την υιοθέτηση προηγμένου εξοπλισμού κατασκευής έδειξε ότι η μεσαία διοίκηση περισσότερο από άλλα επιχειρηματικά επίπεδα ανησυχούσε για την αποδοχή της νέας τεχνολογίας από τους εργαζόμενους ενώ οι εργαζόμενοι ανησυχούσαν περισσότερο για τις διακοπές κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης. Η εφαρμογή αυτοματοποίησης στις δραστηριότητες logistics συχνά επιτρέπει την ανακατανομή των πόρων στον οργανισμό. Δεδομένου ότι η χρήση αυτοματισμού μπορεί να βελτιώσει την αποτελεσματικότητα, οδηγεί συχνά σε μειωμένο αριθμό προσωπικού. Ένας κίνδυνος αυτού, είναι ο κίνδυνος να χαθεί σημαντική ανταλλαγή πληροφοριών που απαιτείται για να υποστηριχθούν οι σιωπηρές εργασιακές δεξιότητες και γνώσεις. Η αύξηση του βαθμού αυτοματοποιημένου εξοπλισμού μπορεί επίσης να αλλάξει τις απαιτήσεις στις δεξιότητες και τις γνώσεις του προσωπικού για την ορθή λειτουργία του εξοπλισμού (Ben-Daya, Hassini and Bahroun, 2019). Ο ρόλος του χειριστή ως κάποιος που λύνει τα προβλήματα ή λαμβάνει τις αποφάσεις μπορεί επίσης να αλλάξει. Ως αποτέλεσμα, η ανάγκη για ικανούς επαγγελματίες μπορεί να αυξηθεί κατά την αυτοματοποίηση. Όπως και όταν πραγματοποιούνται τυχόν βελτιώσεις, υπάρχει κίνδυνος διακοπής και αποτυχίας σε επίπεδο υπηρεσιών κατά την εφαρμογή και την εκκίνηση ενός αυτοματοποιημένου συστήματος προτού επιτευχθούν τα οφέλη. Ωστόσο, ο κίνδυνος και το επίπεδο διαταραχής εξαρτώνται από διάφορες πτυχές, όπως η έκταση της αλλαγής / εφαρμογής, οι εμπειρίες από την αντιμετώπιση παρόμοιων έργων και τεχνολογίας και ίσως, πρωτίστως, ο βαθμός προετοιμασίας και σχεδιασμού (Lai and Cheng., 2016). Περαιτέρω, οι προϋποθέσεις που επηρεάζουν την απόφαση αυτοματισμού στην εσωτερική

εφοδιαστική αλυσίδα θα μπορούσαν να είναι ο αριθμός και η ποικιλία των αγαθών προς επεξεργασία. Ένα από τα συνηθέστερα επιχειρήματα κατά του αυτοματοποιημένου εξοπλισμού είναι ότι θεωρείται γενικά άκαμπτο. Ωστόσο, αυτό εξαρτάται από τον τύπο της αυτοματοποίησης. Με βάση τις προϋποθέσεις και τον προβλεπόμενο τομέα χρήσης, η καταλληλότητα των διαφόρων τύπων ποικίλλει. Κάποιες έρευνες καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι οι ανεπάρκειες σε ιδιαίτερα αυτοματοποιημένα συστήματα εφοδιαστικής, εκτός από την έλλειψη επαρκούς συντήρησης και τη δυσκολία ανασυγκρότησης των συστημάτων, συχνά εξαρτώνται από την ακατάλληλη επιλογή των τύπων συστημάτων(Chaudhari, 2019).

3.4. Η ανάπτυξη της αυτοματοποίησης

Είναι σημαντικό να θυμόμαστε ότι η χρήση αυτοματισμού δεν εξασφαλίζει καθαυτή πλεονεκτικά αποτελέσματα. Η λανθασμένη τεχνολογία, ή ακόμα και η σωστή τεχνολογία που δεν εφαρμόζεται σωστά, μπορεί να έχει αρνητικές επιπτώσεις. Το κλειδί για την επιτυχή χρήση του αυτοματισμού έγκειται στην εύρεση, επιλογή, απόκτηση και σωστή εφαρμογή του σωστού τύπου και επιπέδου αυτοματοποίησης σε σχέση με τις ανάγκες, τους στόχους και τις προϋποθέσεις της εταιρείας. Η διαδικασία ανάπτυξης αυτοματισμού, η οποία περιλαμβάνει όλα αυτά τα βήματα, είναι επομένως ένα κρίσιμο στοιχείο για τον προσδιορισμό της επιτυχίας των επενδύσεων αυτοματισμού και της χρήσης του αυτοματισμού (Wang et al., 2015). Αυτό, με τη σειρά του, θέτει μεγάλες απαιτήσεις στον τρόπο εργασίας της επιχείρησης, καθώς απαιτεί τη διαδικασία ανάπτυξης αυτοματισμού να είναι καλά δομημένη και υποστηριζόμενη. Πριν από την αυτοματοποίηση, είναι σημαντικό να γίνουν κατανοητές οι λειτουργίες στις οποίες πρέπει να συμμετέχει η αυτοματοποίηση. Σύμφωνα με ερευνητές, οι εταιρείες πρέπει να συνειδητοποιούν όλο και περισσότερο τις παραμέτρους που επηρεάζουν τα συστήματά τους πριν αυτοματοποιηθούν για να αυξήσουν το δυναμικό των επιτυχημένων αποτελεσμάτων (Behzadi et al., 2018). Επίσης, ένας από τους κύριους λόγους που ένα έργο αυτοματισμού τελειώνει χωρίς επιτυχία είναι γιατί δεν έχει ρεαλιστικούς ή προσδιορισμένους στόχους. Επομένως, πρέπει αρχικά να επενδυθεί περισσότερος χρόνος στη διαδικασία περιγραφής των απαιτήσεων πριν από την αυτοματοποίηση. Περαιτέρω, από μια

μελέτη έρευνας βγαίνει το συμπέρασμα ότι η αυτοματοποίηση μπορεί να αυξήσει την απόδοση σε ένα σύστημα, αλλά πρώτα είναι σημαντικό να βεβαιωθείτε ότι υπάρχει σωστή ολοκλήρωση του συστήματος, δηλαδή οι φυσικές συνδέσεις και η ροή πληροφοριών μεταξύ των στοιχείων του συστήματος (Malik, 2019). Επίσης, η διάρθρωση των διαδικασιών για τις τρέχουσες ανάγκες πριν από την αυτοματοποίηση είναι σημαντική. Όπως και με τις διαδικασίες ανάπτυξης γενικά, είναι σημαντικό να έχουμε ένα μοντέλο διαδικασίας για την ανάπτυξη αυτοματισμού. Δημιουργήθηκε ένα μοντέλο γενικών βημάτων σε ένα τυπικό έργο αυτοματισμού αποθήκης που χωρίζεται σε τρεις κύριες φάσεις : τη φάση πριν από το έργο, τη φάση υλοποίησης και τη φάση μετά το έργο, καθένα με τα βήματα του. Δυστυχώς, δεδομένου ότι το μοντέλο αυτό δεν δημιουργήθηκε σκόπιμα ως κατευθυντήρια γραμμή, δεν περιγράφει λεπτομερώς τα βήματα της διαδικασίας (Wen et al., 2019). Επίσης, αυτή η διαδικασία βασίζεται κυρίως και προσαρμόζεται για εφαρμογές αυτοματοποίησης μεγάλης κλίμακας σύνθετων και εκτεταμένων αυτοματοποιημένων συστημάτων, τα οποία καλύπτουν μόνο τμήματα των πιθανών χρήσεων αυτοματοποίησης στην εσωτερική εφοδιαστική αλυσίδα. Έτσι, υπάρχει ανάγκη για μια λεπτομερέστερη περιγραφή διαδικασίας που να ταιριάζει επίσης σε σχέδια αυτοματοποίησης μικρής κλίμακας. Επίσης, εκτός της περιοχής των logistics, η προηγούμενη έρευνα σχετικά με τις τρέχουσες πρακτικές απόκτησης τεχνολογίας κατέδειξε την έλλειψη επίσημης διάρθρωσης για τις δραστηριότητες απόκτησης καθώς και την έλλειψη μηχανισμών για τη στήριξη της λήψης αποφάσεων και των σχεδίων εφαρμογής και κατέληξε στην ανάγκη μιας δομημένης προσέγγισης (Ponis and Ntalla, 2016). Ωστόσο, στη βιβλιογραφία υπάρχει μια σειρά πλαισίων, διαδικασιών και άλλων τύπων μοντέλων υποστήριξης που συνδέονται και σχετίζονται με τη διαχείριση της διαδικασίας αυτοματοποίησης. Η πλειονότητα της βιβλιογραφίας καλύπτει κυρίως την διαδικασία απόκτησης και όχι ολόκληρη τη διαδικασία ανάπτυξης. Συνεπώς, εξακολουθεί να υπάρχει ανάγκη υποστήριξης της διαδικασίας που αφορά ιδιαίτερα τον μηχανοποιημένο αυτοματισμό και καλύπτει ολόκληρη τη διαδικασία ανάπτυξης αυτοματισμού. Η υποστήριξη θα πρέπει επίσης να είναι κατάλληλη για το πλαίσιο των συστημάτων εσωτερικής εφοδιαστικής αλυσίδας, στα οποία ενδιαφέρουν και οι επενδύσεις αυτοματοποίησης μικρής κλίμακας (Bazan and Jaber, 2018). Η τεχνολογία αυτοματισμού πρέπει να χρησιμοποιηθεί για να βοηθήσει τον πελάτη του εξοπλισμού αυτοματισμού να «βοηθήσει τον εαυτό του» και να γίνει λιγότερο εξαρτημένος από τους ειδικούς. Όπως σημειώνεται σε μία μελέτη, οι περισσότερες εταιρείες κατά τη διάρκεια έργων αυτοματοποίησης αποθήκης λαμβάνουν βοήθεια από εταιρείες συμβούλων, προμηθευτές εξοπλισμού ή / και ολοκληρωτή συστημάτων για να ολοκληρώσουν

πολλά από τα βήματα της αναπτυξιακής διαδικασίας. Ταυτόχρονα, ερευνητές ασχολούνται με τον βαθμό στον οποίο η επιχείρηση θα βασίζεται σε τρίτους ως μία από τις στρατηγικές αποφάσεις που συνδέονται με τη διαχείριση της τεχνολογίας και ως εκ τούτου πρέπει να αντιμετωπιστεί ενεργά. Παράλληλα, τονίζεται η αυστηρή επιλογή προμηθευτή λόγω της μεγάλης επίδρασής του στη διαδικασία ανάπτυξης αυτοματισμού και την έκβασή της (Elluru et al., 2019).

3.5. Η στρατηγική πίσω από την ανάπτυξη της αυτοματοποίησης

Η χρήση τεχνολογίας όπως η αυτοματοποίηση επηρεάζει το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα και μπορεί να επιδεινώσει καθώς και να βελτιώσει την ανταγωνιστική θέση μιας επιχείρησης. Πριν εξεταστεί η αυτοματοποίηση, θα πρέπει να γίνει κατανοητό ότι η τεχνολογία αυτή δεν θα επιφέρει αυτομάτως ανάκαμψη στην περιουσία μιας επιχείρησης, εκτός αν αποτελεί μέρος μιας συνολικής στρατηγικής που λαμβάνει υπόψη ολόκληρο το σύστημα εσωτερικών logistics. Είναι σημαντικό να συνδέεται η απόφαση αυτοματισμού με τους στόχους απόδοσης και, στη συνέχεια, να βρίσκεται το κατάλληλο επίπεδο και τύπος αυτοματοποίησης για τις ανάγκες και τις προϋποθέσεις της επιχείρησης και όχι το αντίστροφο (Hazen et al., 2018). Για παράδειγμα, μπορεί να αντιμετωπιστεί η έννοια της δικαιοσύνης, καθώς και να τονιστεί ότι ένα έργο αυτοματισμού είναι ιδανικά το λογικό αποτέλεσμα μιας επιχειρηματικής στρατηγικής που μπορεί να επιτευχθεί καλύτερα μέσω της αυτοματοποίησης. Στην στρατηγική ανάπτυξης της λίστας Trudel και Goodwin (1990) ως το πρώτο βασικό στάδιο, παρατίθεται η διαδικασία στρατηγικής δέσμευσης ως μία από τις τρεις υποεπεξεργασίες και η τεχνολογία που πρέπει να εφαρμοστεί. Η αξία και η σημασία της στρατηγικής που συνδέεται με την διαδικασία αυτοματισμού ανάπτυξης (καθώς και αντίστροφα) αναφέρεται επίσης σε άλλες πηγές. Σύμφωνα με ερευνητές μια τεχνολογική στρατηγική δεν μπορεί να δημιουργηθεί μεμονωμένα από τους εταιρικούς στόχους και τις επιχειρήσεις που προορίζονται να υποστηρίξουν (Dolci, Maçada and Paiva, 2017). Οι επιτυχείς αποφάσεις αυτοματισμού μάλλον γίνονται σύμφωνα με το τι επιδιώκει η εταιρεία μακροπρόθεσμα και συγχρονίζονται με τις στρατηγικές και τις δυνατότητες της εταιρείας. Σύμφωνα με άλλες πηγές, πριν από την επένδυση στην προηγμένη τεχνολογία κατασκευής, όπως η αυτοματοποίηση, μια επιχείρηση πρέπει πρώτα να επανεκτιμήσει την κατεύθυνση, τα πλεονεκτήματα και τις αδυναμίες της και να αναπτύξει μια στρατηγική για την επιτυχή εφαρμογή της. Αυτό όμως σπάνια

φαίνεται να συμβαίνει. Οι αποφάσεις που σχετίζονται με την αυτοματοποίηση συχνά γίνονται *ad hoc* και βασίζονται σε άλλα θέματα παρά σε συμπαγή γεγονότα και μια σαφώς καθορισμένη στρατηγική(Winnubst, 2017). Σημειώνεται ότιι πολλές εταιρείες δεν εκτιμούν ούτε αναγνωρίζουν τις επιπτώσεις που έχει μια στρατηγική αυτοματισμού στους γενικούς επιχειρησιακούς στόχους της εταιρείας, γεγονός το οποίο εκπλήσσει. Στην περιοχή κατασκευής, αρκετοί ερευνητές ασχολούνται μόνο με την αυτοματοποίηση πολύ λίγο και ως ένα θέμα που εμπλέκεται στην απόφαση τεχνολογικής διαδικασίας. Διαφορετικά μοντέλα έχουν προταθεί ανά καιρούς για την ανάπτυξη μιας γενικής τεχνολογικής στρατηγικής, ενώ κάποιοι ερευνητές προτείνουν έναν έλεγχο σε οκτώ βήματα για τη διαμόρφωσή της. Παρουσιάζονται επίσης, μείζονες κατηγορίες στρατηγικών αποφάσεων που συνδέονται με την επιλογή τεχνολογίας, την απόκτηση, τα έργα, την οργάνωση κλπ. Επιπλέον, παρουσιάζεται μια πενταφασική μέθοδος για τη διαμόρφωση μιας στρατηγικής αυτοματισμού στην οποία δεν εξετάζει το περιεχόμενο της στρατηγικής (Bazan and Jaber, 2018). Άλλοι ερευνητές προτείνουν δύο διαφορετικές προσεγγίσεις στη στρατηγική αυτοματισμού, όπου η αυτοματοποίηση είναι είτε η στρατηγική κατασκευής είτε αποτελεί μία από τις διάφορες αποφάσεις στο πλαίσιο της στρατηγικής κατασκευής. Η τελευταία άποψη, όπου η αυτοματοποίηση είναι μια λειτουργική στρατηγική που συνδέεται στενά με την επιχειρηματική στρατηγική και άλλες λειτουργικές στρατηγικές, είναι η άποψη που υποστηρίζεται σε αυτό το έργο. Η στρατηγική αυτοματισμού μπορεί να περιγραφεί, για παράδειγμα, ως η προσαρμογή και η ευθυγράμμιση των επιλογών στον αυτοματισμό και το υψηλότερο σύστημα που σχετίζεται με την κατασκευαστική και επιχειρηματική στρατηγική. Συμπερασματικά, ενώ η σημασία και η ανάγκη στρατηγικής που σχετίζεται με την ανάπτυξη αυτοματισμών και αποφάσεων και κάποια υποστήριξη για τη διαμόρφωση μιας στρατηγικής αυτοματισμού μπορεί να βρεθεί, υπάρχει λιγότερη υποστήριξη και περιγραφές του πραγματικού περιεχομένου της στρατηγικής αυτοματισμού (Behzadi et al., 2018).

4. Συμπεράσματα της Θεωρητικής Ανασκόπησης

Δεδομένου ότι μπορεί να είναι δύσκολο και όχι πάντα σημαντικό να εντοπιστούν με σαφήνεια οι δραστηριότητες εσωτερικής εφοδιαστικής αλυσίδας από άλλα τμήματα των επιχειρήσεων, η σχετική βιβλιογραφία και η προηγούμενη έρευνα στην περιοχή ενδέχεται να έχουν παραλειφθεί λόγω δυσκολιών στην ταυτοποίησή της ή στην ορθή ερμηνεία του πλαισίου της. Επίσης, όπως σημειώνεται από ερευνητές, υπάρχουν λίγες δημοσιεύσεις στον τομέα της εσωτερικής εφοδιαστικής αλυσίδας και ειδικά όσον αφορά τις αποφάσεις σχεδιασμού κατά τα τελευταία 10 με 15 χρόνια. Όταν πρόκειται για αυτοματοποίηση στην εσωτερική εφοδιαστική αλυσίδα, μεγάλα τμήματα προηγούμενης έρευνας επικεντρώνονται στην αποθήκευση και συχνά σε μεγάλης κλίμακας και πολύπλοκες αυτοματοποιημένες λύσεις, με την τελευταία τάση να είναι εμφανής στην έρευνα που σχετίζεται γενικά με την αυτοματοποίηση. Επίσης, ένα μεγάλο μέρος της προηγούμενης έρευνας για τον αυτοματισμό γενικότερα και συγκεκριμένα στην εσωτερική εφοδιαστική αλυσίδα επικεντρώνεται στη βελτιστοποίηση, την προσομοίωση ή / και την κατανομή των καθηκόντων, και ελάχιστη έρευνα έχει πραγματοποιηθεί σχετικά με τη διαδικασία ανάπτυξης αυτοματισμού (Cattaruzza et al., 2017). Περαιτέρω, η βιβλιογραφία που ασχολείται με το σχεδιασμό και τη βελτίωση των συστημάτων του εσωτερικού συστήματος logistics εστιάζεται κυρίως στην επίτευξη υψηλής απόδοσης και όχι τόσο στην πτυχή της αποτελεσματικότητας. Αυτό μπορεί να σχετίζεται με το μικρό ποσό της έρευνας σχετικά με τον τρόπο σύνδεσης της εσωτερικής εφοδιαστικής αλυσίδας με τη στρατηγική και το αντίστροφο, παρά την ανάγκη που συχνά επισημαίνεται στη σχετική βιβλιογραφία σχεδίασης και βελτίωσης. Επίσης, συνδεδεμένη με την

ανάπτυξη αυτοματισμού ήταν η ανάγκη για σύνδεση με τους επιχειρηματικούς στόχους και τη στρατηγική που συχνά επισημάνθηκε, αλλά μόνο μια μικρή ποσότητα βιβλιογραφίας ασχολείται με το περιεχόμενο και τη δομή μιας στρατηγικής αυτοματισμού (Winnubst, 2017).

5. Μελέτη περίπτωσης αυτοματοποίησης της εφοδιαστικής αλυσίδας και της αυτόματης παραγγελίας

5.1. Η ανάλυση της περίπτωση του ZARA

5.1.1. Εισαγωγή

Η παραδοσιακή αγορά μόδας στη βιομηχανία ενδυμάτων κατευθύνεται από ένα σταθερό ημερολόγιο εμπορικών εκθέσεων, εκθέσεων μόδας, εκδηλώσεων υφασμάτων κλπ., που οργανώνονται γύρω από μια προσέγγιση 2 εποχών σε σειρές προϊόντων, π.χ. Άνοιξη-Καλοκαίρι και Φθινόπωρο-Χειμώνας Τα προηγούμενα δεδομένα πωλήσεων αποτελούν τη βάση για τον προγραμματισμό των σειρών προϊόντων, δηλαδή με βάση τις προβλέψεις, ξεκινώντας τουλάχιστον ένα χρόνο πριν από την εποχή πώλησης. Ο παραδοσιακός κύκλος ανάπτυξης / σχεδιασμού προϊόντων είναι μεγάλος (αρκετοί μήνες έως περισσότερο από ένα έτος) και η διαδικασία κατασκευής επιβαρύνεται με μεγάλους χρόνους παράδοσης (Xuejie,Chang and GuangHao, 2019). Οι έμποροι λιανικής που ακολουθούν την παραδοσιακή αγορά μόδας έχουν μικρότερη ποικιλία προϊόντων αλλά είναι σε θέση να επωφεληθούν από τις οικονομίες κλίμακας όσον αφορά την προμήθεια υλικών και την παραγωγή προϊόντων. Ωστόσο, οι εταιρείες μόδας έχουν αναγκαστεί να εγκαταλείψουν το προγραμματισμένο εποχιακό προϊόν και να αγκαλιάσουν τη δημιουργία μικρότερων συλλογών συχνότερα λόγω της ποικιλομορφίας στον τρόπο ζωής των καταναλωτών και συνεπαγόμενων απαιτήσεων για νέα και μοναδικά προϊόντα. Αυτό υποδηλώνει ότι οι κύκλοι ζωής των προϊόντων έχουν μειωθεί, οι ποικιλίες προϊόντων έχουν αυξηθεί σημαντικά και η προβλεπόμενη ακρίβεια για τη ζήτηση έχει μειωθεί σε χαμηλότερα επίπεδα (Truong, 2016). Μπορεί να υποστηριχθεί ότι οι επιχειρήσεις που ακολουθούν την παραδοσιακή αγορά και βγάζουν στην αγορά τα σχεδιαζόμενα εποχιακά προϊόντα θα συγκεντρώσουν σημαντικό κόστος διαμεσολάβησης στην αγορά και ως εκ τούτου θα επηρεάσουν δυσμενώς τα περιθώρια κέρδους τους. Για παράδειγμα, με μικρότερη ακρίβεια προβλέψεων, ο έμπορος λιανικής πώλησης μπορεί να αυξήσει το επίπεδο αποθέματος για όλα τα είδη τελικών προϊόντων για να καλύψει το απαιτούμενο επίπεδο εξυπηρέτησης πελατών ή το απόθεμα που κατέχει μπορεί να είναι χαμηλότερο από την πραγματική ζήτηση. Αυτό μπορεί είτε να μετατραπεί σε υψηλότερο κόστος διατήρησης αποθεμάτων είτε σε μεγαλύτερες απώλειες στο τέλος του κύκλου ζωής του προϊόντος

λόγω υψηλού κινδύνου απαξίωσης ή απώλειας ευκαιριών πώλησης λόγω υπολειμμάτων (Rodríguez et al., 2019). Μέσω μιας μελέτης περιπτώσεων διαπιστώθηκε ότι ένας οργανισμός μπορεί να χάσει μερίδιο αγοράς στον ανταγωνιστή εάν ο οργανισμός δεν είναι σε θέση να ικανοποιήσει τη ζήτηση ποικιλίας προϊόντων με οικονομικά αποδοτικό τρόπο ενώ οι ανταγωνιστές του μπορούν. Ο ισπανικός λιανικός πωλητής «ταχείας μόδας» Inditex-Zara έσπασε το πρότυπο των 2 εποχών, δηλαδή το προγραμματισμένο εποχιακό προϊόν και άρχισε να δημιουργεί μικρότερες συλλογές συχνότερα, με αποτέλεσμα να διανέμονται 20 «εποχές» ετησίως. Αυτό διευκολύνθηκε με την ανάπτυξη και την καθιέρωση μιας υπερ-ανταποκρινόμενης αλυσίδας εφοδιασμού γνωστής ως «Rapid-Fire Fulfillment» με την ικανότητα να συμπιέζει το χρόνο του σχεδιασμού προϊόντος-παραγωγής-παράδοσης εντός 15 ημερών(Scott,Lundgren and Thompson, 2018).

Η Zara είναι σε θέση να αναπληρώνει τα προϊόντα που «φεύγουν» γρήγορα από τη ζήτηση των πελατών και προσφέρει επίσης συχνή εναλλαγή των προϊόντων στα καταστήματα. Σκοπός της παρόντος κεφαλαίου είναι η τεκμηρίωση και η χαρτογράφηση μιας περιεκτικής απεικόνισης του μοναδικού λειτουργικού μοντέλου της Inditex-Zara και πολλών από τις βέλτιστες πρακτικές της στον τομέα της εφοδιαστικής αλυσίδας που καλύπτουν διαδικασίες, συμπεριλαμβανομένης της διαδικασίας ανάπτυξης νέου σχεδιασμού προϊόντων, τα καταστήματα λιανικής πώλησης σε κάθε μία από τις επιχειρησιακές τους μονάδες, τη διαδικασία παραγγελίας / προσφοράς, την αναβολή κατά τη φάση της προμήθειας και επεξεργασίας των υλικών, τις εσωτερικές αποφάσεις κατασκευής και εξωτερικής ανάθεσης, τη διανομή και τη λιανική πώληση (Aggour, Moussaid and Hassan, 2016). Η χαρτογράφηση της διαδικασίας λειτουργίας θεωρήθηκε απαραίτητη για να εξηγήσει πώς αυτές οι υιοθετημένες βασικές πρακτικές επέτρεψαν στην επιτυχημένη εταιρεία γρήγορης ανταπόκρισης της Inditex-Zara να παρέχει υπηρεσίες διανομής, παραγωγής και λιανικού εμπορίου για να επιτύχει διαχείριση παγκόσμιας κλάσης εφοδιαστικής αλυσίδας. Προσπαθούμε να εξηγήσουμε πώς η ολοκληρωμένη προσέγγιση της Zara στη διαχείριση της αλυσίδας εφοδιασμού βελτιστοποιεί ολόκληρη την αλυσίδα, αντί να εστιάζει σε μοναδικά μέρη. Η ολιστική προσέγγιση της Zara βελτίωσε σημαντικά την ανταγωνιστικότητά της, ώστε να ανταποκριθεί στην ταχέως μεταβαλλόμενη φύση της βιομηχανίας της μόδας και να ικανοποιήσει τον πελάτη μέσω της γρήγορης ανταπόκρισης, ενώ ταυτόχρονα ικανοποιεί τους στόχους επιδόσεων της αλυσίδας εφοδιασμού (Min, 2015). Η μονάδα ανάλυσης σε αυτό το κεφάλαιο είναι η Inditex-Zara, πρωτοπόρος και παγκόσμιος ηγέτης της λιανικής πώλησης μόδας ταχείας

κυκλοφορίας, η οποία επίσης κατηγοριοποιήθηκε ως επώνυμος κατασκευαστής στην αλυσίδα αξίας της ένδυσης με βάση τον αγοραστή. Τα ευρήματα μπορεί να είναι διορατικά για τα στελέχη επιχειρήσεων κατασκευαστών-λιανοπωλητών, και για την ανάπτυξη εργαλείων έρευνας (δηλ. ερωτηματολογίου έρευνας) για την εκτέλεση περαιτέρω ερευνών. Το έγγραφο έχει μεγάλη πρακτική σημασία δεδομένου ότι η συνοπτική απεικόνιση των λειτουργιών της εφοδιαστικής αλυσίδας μπορεί να αναπαραχθεί από άλλους για να αποκτήσουν την ικανότητα στις λειτουργίες του. Το κεφάλαιο οργανώνεται ως εξής : η πρώτη ενότητα εξετάζει την άμεση προσφορά των προϊόντων της Inditex-Zara, ύστερα εξετάζεται η διαδικασία παραγγελίας και προσφοράς στα καταστήματα λιανικής, στην τρίτη ενότητα αναλύεται η διαδικασία διανομής και τα logistics και τέλος η διαδικασία των πωλήσεων λιανικής (Behzadi et al., 2018).

5.1.2. Η άμεση προσφορά των προϊόντων της Inditex-Zara

Η Zara, πρωτοπόρος και παγκόσμιος ηγέτης στο λιανικό εμπόριο ταχυμεταφορών, ιδρύθηκε από τον Ignacio Amancio Ortega στη Γαλικία της Ισπανίας το 1975. Η Zara είναι η ναυαρχίδα των 8 ολικών αλυσίδων που ελέγχει η εταιρεία holding Inditex. Η Inditex (acronym για την Industria de DisenoTextil, SA) είναι μια ισπανική πολυεθνική εταιρία ειδών ένδυσης που εδρεύει στο Arteixo της Γαλικίας της Ισπανίας και εκτός από τη Zara κατέχει επίσης τις αλυσίδες Zara Home, Massimo Dutti, Bershka, Oysho, Pull and Bear, Stradivarius και Uterqüe. Κατά το πρώτο εξάμηνο του 2017, η Inditex είχε 7.405 καταστήματα, ενώ η ηλεκτρονική της πλατφόρμα λειτουργούσε σε 45 χώρες, καλύπτοντας συνολικά 94 αγορές (Truong, 2016). Η Inditex προσφέρει περίπου 50.000 διαφορετικά νέα προϊόντα ετησίως σε χιλιάδες καταστήματα παγκοσμίως σε σύγκριση με 2.000-4.000 είδη στα καταστήματα για τους βασικούς ανταγωνιστές της. Κατά το τέλος του έτους 2016, οι καθαρές πωλήσεις της Inditex ανήλθαν σε 23.311 δισεκατομμύρια ευρώ και η χρηματιστηριακή αξία ανερχόταν σε 95.167 δισ. ευρώ. Η «fast fashion» (γρήγορη μόδα) επιχείρηση λιανικής Zara, η οποία αποτελεί το 66% των επιχειρήσεων της Inditex, έχει συνολικά 94 αγορές και περιλάμβανε 2.236 καταστήματα στο πρώτο εξάμηνο του 2017, ενώ τα καταστήματα ηλεκτρονικού εμπορίου λειτουργούσαν σε 45 κράτη. Κατά το τέλος του έτους 2016, οι καθαρές πωλήσεις της Zara ανήλθαν σε 15.394 δισ. ευρώ. Η Zara στοχεύει σε μια γενική μαζική αγορά σε ολόκληρο τον κλάδο και όχι σε ένα πολυτελές τμήμα της βιομηχανίας. Η «fast fashion» της Zara δίνει έμφαση

στην παροχή προϊόντων που περιέχουν τις τελευταίες και πιο μοντέρνες τάσεις της μόδας που κατασκευάζονται για διαφοτερικούς τύπους στυλ, υλικά, χρώματα και κοψίματα με ποιότητα και σε πολύ ελκυστικές τιμές. Αυτά τα προϊόντα κατηγοριοποιούνται ως προϊόντα μόδας (Scott,Lundgren and Thompson, 2018). Τα νέα στυλ μπορούν να εμφανιστούν ξαφνικά (βασισμένα, για παράδειγμα, στην ένδυση μιας διασημότητας κατά τη διάρκεια ενός τηλεοπτικού προγράμματος), η ζήτηση αυξάνεται στη δημοτικότητα και στη συνέχεια γρήγορα ξεθωριάζει πριν από το τέλος μιας συγκεκριμένης σεζόν που προφανώς κάνει τις «αδυναμίες μόδας» ένα κοινό φαινόμενο. Αυτό καθιστά τη ζήτηση για προϊόντα ειδών μόδας εξαιρετικά απρόβλεπτη και συνεπώς υποδηλώνει χαμηλότερη ακρίβεια πρόβλεψης. Επιπλέον, δεδομένου ότι η κατηγορία προϊόντων μόδας έχει έναν γρήγορο ρυθμό αλλαγής στυλ, έχει ως αποτέλεσμα σύντομο κύκλο ζωής προϊόντος (1 μήνα ή λιγότερο). Η υψηλή αβεβαιότητα της ζήτησης και ο μικρός κύκλος ζωής καθιστούν τα προϊόντα ένδυσης της μόδας εξαιρετικά ευαίσθητα στο χρόνο, αλλά όχι τόσο ευαίσθητα στις τιμές (Aggour, Moussaid and Hassan, 2016). Η Zara συγκρίνει την επιχείρηση ένδυσης μόδας με την πώληση ψαριών. Όταν είναι φρέσκο, πωλείται γρήγορα και σε υψηλή τιμή, όσο παλαιότερα είναι, τόσο πιο δύσκολο είναι να πωληθούν και συχνά απαιτεί προεξόφληση. Ο λιανικός γίγαντας Zara κεφαλαιοποιεί αυτό το πρόβλημα με την ταχεία ανταπόκριση στις αναδυόμενες νέες μορφές. Η Zara μπορεί να φέρει ένα νέο προϊόν από τα ράφια σχεδιασμού σε μόλις 3 εβδομάδες σε σύγκριση με το βιομηχανικό πρότυπο για κύκλους σχεδιασμού και λιανικής για πολυτελείς μάρκες 5-6 μηνών (Malik, 2019). Η Zara εισάγει νέα προϊόντα σε μεγάλη ποικιλία ή ανεφοδιάζει τα υπάρχοντα επιτυχημένα προϊόντα που ανήκουν στην κατηγορία υψηλής ραπτικής σε μικρές ποσότητες σε κάθε αποστολή, δύο φορές την εβδομάδα. Τα προϊόντα δεν παράγονται μαζικά από την άποψη του ίδιου χρώματος και στυλ, αλλά διαφοροποιούνται στο βαθμό που κάθε πελάτης αισθάνεται ότι φοράει ένα μοναδικό στυλ. Τα προϊόντα που πωλούνται σε ολόκληρο τον κόσμο δεν περιορίζονται μόνο σε μια προτίμηση συγκεκριμένης περιοχής, αλλά είναι διαφορετικά, καθώς συμπεριλαμβάνουν την παγκόσμια τάση. Περίπου τα 3/4 του εμπορεύματος που εμφανίζεται αλλάζουν κάθε 3-4 εβδομάδες (Min, 2015). Έτσι, η Zara είναι σε θέση να προσφέρει στους πελάτες αποκλειστικότητα στις ταχέως μεταβαλλόμενες νέες σειρές προϊόντων. Μέσω της συνεπούς εισαγωγής νέων μοντέρνων ειδών, η Zara έχει αναπτύξει την εικόνα της μάρκας ως κορυφαίο, σύγχρονο και μοντέρνο λιανοπωλητή. Σημειώνεται ότι τα ενδύματα Zara δεν παράγονται ώστε να είναι «κλασικά» (δηλαδή, ρούχα τα οποία θα είναι πάντοτε στη μόδα), αλλά μάλλον να έχουν μικρότερο κύκλο ζωής τόσο εντός των προσφορών προϊόντων

λιανικής πώλησης όσο και εντός των ντουλαπών των πελατών. Τα ρούχα Zara δεν έχουν σχεδιαστεί και κατασκευαστεί για να είναι μακράς διαρκείας, καθώς κατασκευάζονται με λιγότερο δαπανηρό ύφασμα και χαρακτηρίζονται ως «ρούχα που φοριούνται 10 φορές». Η Zara προσφέρει επίσης προϊόντα βασικής κατηγορίας ενδυμάτων που αποτελούν το 40% της γκάμας προϊόντων της έναντι της 70% της H&M. Τα απλά προϊόντα ένδυσης βασικού ύφους περιέχουν χαμηλό περιεχόμενο μόδας, έρχονται σε μερικά κλασσικά χρώματα και έχουν κύκλους ζωής προϊόντος 2-3 χρόνια με μικρή εποχιακή διακύμανση που πωλούν όλο το χρόνο, π.χ. ανδρικά και παιδικά προϊόντα όπως τα πουλόβερ ή τα πουκάμισα (Rodríguez et al., 2019). Τα βασικά στυλιστικά προϊόντα ένδυσης έχουν ένα σταθερό μοτίβο ζήτησης και μπορούν να προβλεφθούν με μεγαλύτερη ακρίβεια. Ερευνητές σημειώνουν ότι οι σειρές προϊόντων της Zara κατατάσσονται σε γυναικείες, ανδρικές και παιδικές, με πρόσθετη κατάτμηση της γυναικείας γραμμής σε τρία σύνολα προσφορών που ποικίλλουν ως προς τις τιμές, το περιεχόμενο της μόδας και τους στόχους ηλικίας. Αυτό συμβαίνει επειδή η γυναικεία συλλογή είναι πιο μοντέρνα, κινείται με πολύ μεγάλη ταχύτητα και αποτελεί τη βασική δραστηριότητα της Zara - οι γυναικείες συλλογές τοποθετούνται στα πιο στρατηγικά σημεία και συχνά στο μπροστινό τμήμα των καταστημάτων (Scott,Lundgren and Thompson, 2018). Εκτός από τις τρεις οικογένειες προϊόντων που ανήκουν σε είδη ένδυσης, η Zara πωλεί επίσης στα καταστήματα λιανικής πώλησης υποδήματα, εσώρουχα, αξεσουάρ, καλλυντικά και αρώματα. Ερευνητές διαπίστωσαν ότι η Zara αποφεύγει την τυποποιημένη πολιτική τιμολόγησης του περιθωρίου κέρδους του κλάδου και εντοπίζει πρώτα τις τιμές που οι πελάτες είναι πρόθυμοι να πληρώσουν καθώς και την τιμή παρόμοιων προϊόντων που προσφέρονται στα καταστήματα ανταγωνιστών. Στη συνέχεια, η εταιρεία καθορίζει τις τιμές-στόχους για κάθε ένα από τα συγκεκριμένα προϊόντα της, συχνά 15% χαμηλότερες από αυτές των ανταγωνιστών. Οι πληροφορίες παρέχονται στο τμήμα προμηθειών της εταιρείας, το οποίο είναι υπεύθυνο για τον έλεγχο περιθωρίων (Wen et al., 2019). Το τμήμα αγορών ελέγχει έπειτα το κόστος παραγωγής (δηλαδή το κόστος για το υλικό και τον προμηθευτή) έτσι ώστε να επιτευχθεί η επιθυμητή τιμή και το περιθώριο. Τα εμπορεύματα αποστέλλονται στα καταστήματα σε μικρές αποστολές, τα ράφια και οι βιτρίνες είναι αραιά εφοδιασμένα, τα μεμονωμένα είδη που πωλούνται δεν εμφανίζονται για περισσότερο από ένα μήνα και η ποικιλία των προϊόντων στα καταστήματα συχνά περιστρέφονται, πράγμα το οποίο συμβάλλει στη δημιουργία μιας ατμόσφαιρας σπανιότητας και ευκαιρίας. Η Zara εκτιμά ότι, κατά μέσο όρο, ο πελάτης της επισκέπτεται την αλυσίδα 17 φορές το χρόνο, σε σύγκριση με έναν μέσο όρο 3-4 φορές το χρόνο για ανταγωνιστικές

αλυσίδες. Δεδομένου ότι η Zara μπορεί να προσφέρει τεράστια ποικιλία από τα πιο πρόσφατα σχέδια γρήγορα και σε προσιτές τιμές και οι προμήθειες στα καταστήματα είναι σε περιορισμένες ποσότητες, μπορεί να αντιμετωπίσει με επιτυχία την «στρατηγική συμπεριφορά των καταναλωτών» όπου οι πελάτες καθυστερούν την αγορά προϊόντων έως ότου μειωθούν (Ponis and Ntalla, 2016). Έτσι, η Zara έχει 12 περιόδους αποθέματος ετησίως σε σύγκριση με 3-4 ετησίως για τους ανταγωνιστές, και είναι σε θέση να πουλήσει το 85% ολόκληρης της σειράς προϊόντων στην αρχική τιμή σε σύγκριση με τον μέσο όρο της βιομηχανίας που πωλεί μόνο 60-70% των αντικειμένων στην αρχική τιμή. Οι εκπτώσεις των προϊόντων της Zara αποτελούσε πρόβλημα δεδομένου ότι οι διαχειριστές χωρών είχαν την τάση να επικεντρώνονται στην εκκαθάριση του αποθέματος αντί να μεγιστοποιούν τα έσοδα που προκύπταν από την πίεση για άνοιγμα χώρου για την επόμενη σεζόν. Το τμήμα πληροφορικής της Zara ανέπτυξε ένα μοντέλο για τη βελτιστοποίηση της μείωσης των πωλήσεων κατά τη διάρκεια των εκπτώσεων «εκκαθάρισης» το 2008, το οποίο παρείχε προτάσεις για το πότε θα πρέπει να γίνουν μέγιστες οι εκπτώσεις και πότε ήταν καλύτερα να αναβληθεί η μείωση της τιμής. Το μοντέλο είχε ως αποτέλεσμα σημαντική αύξηση των εσόδων (Bazan and Jaber, 2018). Κάθε χρόνο, η Zara διαθέτει το 10% των αποθεμάτων που παραμένουν απούλητα σε σύγκριση με τους βιομηχανικούς μέσους όρους της τάξης του 17-20%. Τα στοιχεία που παραμένουν απούλητα μετά από 2 εβδομάδες από την εισαγωγή τους, επιστρέφονται στο κέντρο διανομής και διατίθενται μέσω ξεχωριστής αλυσίδας καταστημάτων. Το υψηλό επίπεδο ευελιξίας της Inditex στις δραστηριότητές της, επιτρέπει την πραγματοποίηση της παραγωγής των προϊόντων ένδυσης υψηλής κατηγορίας της μόδας με βάση τις ακριβέστερες βραχυπρόθεσμες προβλέψεις (2-6 εβδομάδων) της ζήτησης, αντί να βασίζονται σε ανακριβείς προβλέψεις πωλήσεων μεγάλης απόστασης (6-12 μήνες). Αυτό συμβάλλει στη μείωση του κόστους των αποθεμάτων και των απωλειών από την αποτίμηση της αξίας τους και συνεχίζει να υπάρχει «κορεσμός» των καταστημάτων με νέα προϊόντα (Aggour, Moussaid and Hassan, 2016). Η Zara δεσμεύεται να παράγει μόνο το 15-39% της γραμμής της σεζόν 6 μήνες πριν από τη εμφάνιση της γραμμής (έναντι του 80-90% που πραγματοποιούν οι ανταγωνιστές) και εισάγει αυτές τις νέες συλλογές σχεδιασμού στις αρχές των περιόδων της μόδας του φθινοπώρου / χειμώνα και την άνοιξη / καλοκαίρι. Η Zara σχεδιάζει και παράγει το 50-60% της γραμμής της έναντι του μέσου όρου της βιομηχανίας που κυμαίνεται από πρακτικά μηδέν έως 20% κατ' ανώτατο όριο κατά την έναρξη και τη μέση της σεζόν, αλλάζοντας τα χρώματα, τις περικοπές και τα υφάσματα των υφιστάμενων σχεδίων, καθώς προσθέτει και εντελώς νέα σχέδια, καθιστώντας

την εισαγωγή νέων στοιχείων μια συνεχή διαδικασία όλο το χρόνο. Η Inditex- Zara έχει αναπτύξει ανταπόκριση και ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στην αγορά μέσω του συντονισμού και της στενής ολοκλήρωσης των διαφόρων λειτουργιών που σχετίζονται με τη διαδικασία δημιουργίας του σχεδιασμού, την προμήθεια υλικού, τη διαδικασία προσφοράς/παραγγελίας, την παραγωγή, τη διανομή και τις πωλήσεις μέσω καταστημάτων λιανικής πώλησης ή μέσω online αγορών. Οι περισσότερες από αυτές τις διεργασίες ανήκουν στην Zara, δίνοντας έτσι πλήρη έλεγχο στο προϊόν της (Xuejie,Chang and GuangHao, 2019).

5.1.3. Η διαδικασία παραγγελίας και προσφοράς στα καταστήματα λιανικής

Ερευνητές συζητούν σχετικά με τη διάδοση και εκτέλεση των διαδικασιών «προσφοράς» και «παραγγελίας» για εμπορεύματα. Στην αρχή κάθε σεζόν, ένα εμπορικό τμήμα της ομάδας σχεδιασμού κοινοποιεί πληροφορίες παραγγελίας σε εργοστάσια παραγωγής με τη μορφή αίτησης πρώτης παραγωγής και αποστέλλει τις παραγόμενες νέες συλλογές στα καταστήματα. Σε κάθε κατάστημα αποστέλλονται περίπου 25.000 μονάδες εντός μιας περιόδου 2 εβδομάδων. Αλλά μόλις φτάσουν τα νέα προϊόντα στα καταστήματα, είναι ευθύνη των διαχειριστών των τμημάτων να παραγγείλουν αναπλήρωση (Truong, 2016). Όλα τα καταστήματα Zara διαθέτουν τεχνολογικώς παρόμοιους φορητούς υπολογιστές γνωστούς ως προσωπικούς ψηφιακούς βοηθούς (PDAs), οι οποίοι χρησιμοποιούνται για τη μετάδοση πληροφοριών παραγγελίας και προσφοράς που συνίστανται σε μεγάλο όγκο δεδομένων επιπέδου μονάδων αποθήκευσης (SKU) από και προς τα κεντρικά γραφεία σε όλα τα καταστήματα λιανικής πώλησης ανά τον κόσμο και επίσης για λειτουργίες όπως η διαχείριση των επιστροφών προϊόντων στα κέντρα διανομής. Οι εφαρμογές που αναπτύσσονται από το τμήμα πληροφορικής της Zara χρησιμοποιούνται για την προετοιμασία της διανομής της «προσφοράς» από την έδρα στα καταστήματα παγκοσμίως και την παραλαβή και συνάθροιση της «παραγγελίας» από τα καταστήματα στην έδρα μέσω του Διαδικτύου (Rodríguez et al., 2019). Η χρήση του PDA αντί των συσκευών φαξ κατά την εκτέλεση της κρίσιμης διαδικασίας παραγγελιών, δύο φορές την εβδομάδα, εξοικονομεί τόσο χρόνο όσο και καθυστέρηση στη Zara. Το τελικό αποτέλεσμα είναι ο μειωμένος χρόνος παράδοσης στη διαδικασία παραγγελίας. Δύο φορές την εβδομάδα περίπου 24 ώρες πριν από κάθε προθεσμία παραγγελίας, κάθε διαχειριστής καταστήματος λαμβάνει μια πρωινή «προσφορά» στον φορητό

υπολογιστή του, γνωστό ως προσωπικό ψηφιακό βοηθό (PDA). Η προσφορά παραθέτει τα προϊόντα που διαθέτει το κέντρο logistics με περιγραφές, φωτογραφίες των πρόσφατα διαθέσιμων στοιχείων και ιστορικό του αριθμού των προϊόντων που έχει ήδη λάβει και που έχει πουλήσει το κατάστημα. Οι προσφορές αναπτύσσονται από μια ομάδα διαφημιστών και βασίζονται στη διαθεσιμότητα των ενδυμάτων, στα πρότυπα των περιφερειακών πωλήσεων, στις προβλέψεις για το τι θα πωλούσε καλά σε κάθε τοποθεσία και σε άλλους σημαντικούς παράγοντες που καθιστούν την προσφορά κάθε περιοχής μοναδική (Scott,Lundgren and Thompson, 2018). Για να επιταχύνει και να απλοποιήσει την παραγγελία, ο διαχειριστής καταστήματος χωρίζει την προσφορά σε τμήματα και για κάθε τμήμα κάνει μια αναφορά στις φορητές συσκευές. Οι διαχειριστές των τμημάτων χρησιμοποιούν αυτά τα δεδομένα μαζί με τη δική τους κρίση για τη ζήτηση των πελατών και τις γνώσεις τους σχετικά με την απογραφή των καταστημάτων, προκειμένου να αποφασίσουν πόσες μονάδες κάθε στοιχείου θα παραγγελθούν. Το σύστημα πληροφορικής σε οποιονδήποτε υπολογιστή στο κατάστημα δεν παρέχει δεδομένα αποθέματος καταστήματος και έτσι οι διαχειριστές των τμημάτων μπορούν να γνωρίζουν τα επίπεδα αποθεμάτων μόνο περνώντας το μεγαλύτερο μέρος του χρόνου τους στο χώρο της πώλησης (Aggour, Moussaid and Hassan, 2016). Κάθε διαχειριστής τμήματος που χρησιμοποιεί τη φορητή συσκευή του, συμπληρώνει το τμήμα της προσφοράς καθώς εξερευνά μέσω του καταστήματος και στέλνει την αναφορά του στον διαχειριστή του καταστήματος. Οι διαχειριστές καταστημάτων μετά την αξιολόγηση στέλνουν το συμπληρωμένο έντυπο, που ονομάζεται «η παραγγελία», στην έδρα και μια προκαθορισμένη ημέρα για την τοποθέτηση των παραγγελιών, δύο φορές την εβδομάδα. Η Zara θέτει πολύ αυστηρούς περιορισμούς στην προθεσμία για την τοποθέτηση των παραγγελιών. Εάν ένα κατάστημα παρατείνει την προθεσμία του, πρέπει να περιμένει μέχρι την επόμενη φορά και η έδρα στη Λα Κορούνια υπολογίζει μια παραγγελία μόνο για αναπλήρωση για αυτούς με βάση αυτό που είχαν πουλήσει από την προηγούμενη παραγγελία και στέλνει αντίστοιχα αποθέματα (Min, 2015). Μια άλλη εφαρμογή συγκεντρώνει την «παραγγελία» που αποστέλλεται από κάθε κατάστημα σε επίπεδο SKU και συγκρίνεται με τη διαθέσιμη συνολική προσφορά αποθέματος για κάθε SKU στο κέντρο διανομής. Στις περιπτώσεις που η προσφορά αντιστοιχεί στη ζήτηση για ένα συγκεκριμένο SKU, η εφαρμογή κατανέμει απλώς το απόθεμα σύμφωνα με την απαίτηση εντολής συγκεκριμένου καταστήματος. Σε περιπτώσεις μη ισορροπημένης προσφοράς και ζήτησης, η εφαρμογή υπογραμμίζει την κατάσταση και εκτελεί τις αποφάσεις των διαφημίσεων σχετικά με τον τρόπο κατανομής των προϊόντων. Αυτές οι διαφημίσεις στην έδρα,

επίσης γνωστές ως «διαχειριστής χώρας», είναι υπεύθυνες για την εκτέλεση των παραγγελιών ελέγχοντας τη ροή του προϊόντος στα καταστήματα. Η ευθύνη τους είναι να ταιριάζουν την προσφορά τελικών ρούχων που προέρχονται από τα εργοστάσια παγκοσμίως στο κέντρο διανομής, με τη ζήτηση των καταστημάτων για αυτά τα κομμάτια (Ponis and Ntalla, 2016). Εργάζονται με δύο κατηγορίες πληροφοριών : τις συνολικές παραγγελίες από όλα τα καταστήματα που ολοκληρώνονται σύντομα μετά το τέλος της προθεσμίας παραγγελίας και τη συνολική προσφορά αποθέματος στο κέντρο διανομής την ίδια χρονική στιγμή. Και οι δύο αυτοί τύποι δεδομένων βρίσκονται στο επίπεδο SKU. Βοηθούν με αλγορίθμους υπολογιστών, που αναπτύχθηκαν σε συνεργασία με το Ινστιτούτο Τεχνολογίας της Μασαχουσέτης, οι οποίες βοηθούν στην επίτευξη του σωστού συνδυασμού μεγεθών για καταστήματα. Ωστόσο, οι διαφημίσεις εξακολουθούν να έχουν την ανεξαρτησία να προσαρμόζουν τα πάντα χειρωνακτικά, ανάλογα με την τοπική ανατροφοδότηση και τις γνώσεις της αγοράς (Bazan and Jaber, 2018). Αυτές οι διαφημίσεις ή οι διαχειριστές χωρών συγκεντρώνουν πληροφορίες σε πολλαπλά επίπεδα συγκέντρωσης. Εκτός από την ανάλυση των δεδομένων πωλήσεων, μιλάνε επίσης με περιφερειακούς διαχειριστές για να συγκεντρωθούν οι τοπικές τάσεις και με τους διαχειριστές των καταστημάτων για να αποκτήσουν κρίσιμες πληροφορίες για το τι αρέσει στους πελάτες τους, τι δεν τους αρέσει και τα αιτήματά τους. Οι περισσότεροι διαχειριστές χωρών έχουν εργαστεί στα καταστήματα, συχνά ως διαχειριστές, έτσι ώστε να γνωρίζουν τις σωστές ερωτήσεις και να κατανοούν τις απαντήσεις όταν μιλούν σε περιφερειακούς διαχειριστές. Σε περιόδους κατά τις οποίες η ζήτηση για SKU υπερβαίνει την προσφορά, οι διαφημίσεις δίνουν προτεραιότητα στα καταστήματα με την προμήθεια του διαθέσιμου αποθέματος το οποίο ήταν πιο επιτυχημένο κατά την πώληση του στοιχείου. Για να αποφασίσουν για τις μελλοντικές απαιτήσεις παραγωγής για κάθε SKU, αυτές οι διαφημίσεις γίνονται σε συνεργασία με τους διαχειριστές προϊόντων (Truong, 2016). Η παραγωγή θα μπορούσε να αυξηθεί αμέσως με την τοποθέτηση αιτήσεων ανανέωσης εάν η ζήτηση υπερέβαινε την προσφορά. Και η παραγωγή θα μπορούσε να σταματήσει μειώνοντας τα αιτήματα αναπλήρωσης και τελικά να σταματήσει την προώθηση των νέων παραγγελιών εργοστασίων σε περιπτώσεις όπου η προσφορά υπερέβαινε τη ζήτηση. Τέλος, οι διαφημίσεις μεταφέρουν επίσης νέα αντικείμενα σε περιορισμένη ποσότητα σε ορισμένα βασικά καταστήματα σε στοχευμένες γεωγραφικές περιοχές για τις οποίες επιθυμούν να αξιολογήσουν τη ζήτηση (Scott,Lundgren and Thompson, 2018). Εάν οι αντιδράσεις των καταναλωτών είναι σαφώς θετικές, τα προϊόντα παράγονται σε μεγαλύτερη κλίμακα και αποθηκεύονται στις δύο εβδομάδες

και όταν τα αντικείμενα αποδειχθούν μη δημοφιλή, το περιορισμένο αρχικό απόθεμα ελαχιστοποιεί τις προκύπτουσες βαθμολογίες. Όταν οι διαφημίσεις διαπιστώσουν ότι τα ρούχα που πωλούνται αργά σε μια περιοχή είναι δημοφιλή σε μια άλλη περιοχή, μπορούν να ενεργοποιήσουν τις μεταφορές προϊόντων από καταστήματα σε αποθήκες. Ερευνητές σημείωσαν ότι προηγουμένως υπήρχαν δύο προβλήματα στη διαδικασία κατανομής αποθεμάτων της Zara (Aggour, Moussaid and Hassan, 2016). Πρώτον, δεδομένου ότι η αμοιβή του διαχειριστή του καταστήματος εξαρτάται από τις συνολικές πωλήσεις στα καταστήματα, υπήρξε μια τάση για τους συνεργάτες των καταστημάτων να παραγγέλνουν ποσότητες που υπερβαίνουν τις πραγματικές εβδομαδιαίες απαιτήσεις τους, ειδικά όταν υπολόγισαν ότι το επίπεδο αποθέματος ενός δημοφιλούς στοιχείου πώλησης μπορεί να είναι περιορισμένης προσφοράς στο κέντρο διανομής. Δεύτερον, η Zara έβαζε τα εμπορεύματα στην βιτρίνα μόνο όταν ήταν διαθέσιμο το πλήρες σύνολο μεγεθών για ένα εμπόρευμα. Διαφορετικά, τα εμπορεύματα τίθενται εκτός περιοχής απεικόνισης (Behzadi et al., 2018). Για το λόγο αυτό, εξασφαλίζοντας ότι ένα πλήρες σύνολο προϊόντων ήταν διαθέσιμο στο κατάστημα ανά πάσα στιγμή ήταν ένα περίπλοκο πρόβλημα διανομής που έπρεπε να εκτελεστεί από την ομάδα διαχείρισης αποθεμάτων για χιλιάδες προϊόντα σε λίγες μόνο ώρες. Το 2005, η Zara ανέπτυξε και υιοθέτησε έναν νέο μηχανισμό διαδικασίας κατανομής, βασισμένο σε επίσημα μοντέλα πρόβλεψης και βελτιστοποίησης. Δύο κατηγορίες πληροφοριών, συμπεριλαμβανομένων των παρελθοντικών στοιχείων πωλήσεων και των πληροφοριών για τις παραγγελίες των διαχειριστών καταστημάτων, τροφοδοτούνται στο μοντέλο πρόβλεψης και βελτιστοποίησης που θα μπορούσε να μεγιστοποιήσει τις πωλήσεις στα καταστήματα, ενσωματώνοντας τη διαθεσιμότητα των αποθεμάτων και την πολιτική εμφάνισης σχετικά με τα μεγέθη. Η χρήση αναλυτικών μοντέλων, γνωστών και ως Operations Research, επικεντρώθηκε στην εξεύρεση του παγκόσμιου βέλτιστου για την αλυσίδα παρά σε πολλά τοπικά βέλτιστα για μεμονωμένα καταστήματα και βοήθησε στη δημιουργία μιας επεκτάσιμης διαδικασίας με συνεπείς κανόνες κατανομής. Ο νέος μηχανισμός ήταν σε θέση να καταλογίσει το απόθεμα όπου ήταν το πιο απαιτητό και ήταν σε θέση να μεταφέρει συγκεκριμένα μεγέθη μόνο όπου ήταν πιθανό να δημιουργήσει πωλήσεις. Συνολικά, οι πωλήσεις αυξήθηκαν κατά περίπου 3-4% (Rodríguez et al., 2019).

5.1.4. Η διαδικασία της παραγωγής

Η Zara έχει πραγματοποιήσει σημαντικές επενδύσεις κεφαλαίου για να αποκτήσει τον έλεγχο μέσω της ιδιοκτησίας πάνω στις εγκαταστάσεις παραγωγής, διανομής και λιανικής πώλησης, οι οποίες διευκολύνουν την ενίσχυση της ανταπόκρισης της αλυσίδας εφοδιασμού σε νέες τάσεις της μόδας και απρόβλεπτες απαιτήσεις. Οι κατακόρυφα ολοκληρωμένες διαδικασίες κατασκευής της Zara τους επιτρέπουν την συνεχή εισαγωγή νέων αντικειμένων στα καταστήματά τους σε προθεσμίες παραγωγής μόλις 15 ημερών αντί για το μέσο όρο των 6 μηνών που απαιτούνται για τις επώνυμες μάρκες (Xuejie,Chang and GuangHao, 2019). Η κατοχή των περιουσιακών στοιχείων της παραγωγής αυξάνει τη γενική οργανωτική ευελιξία της Zara και παρέχει σημαντικό έλεγχο των χρονοδιαγραμμάτων και των δυνατοτήτων που δεν θα μπορούσαν να επιτευχθούν αν η εταιρεία εξαρτιόταν εξ ολοκλήρου από εξωτερικούς προμηθευτές, ιδιαίτερα εκείνους που βρίσκονταν στην ανατολή. Λειτουργώντας με τον τύπο του ενδύματος, οι μονάδες παραγωγής της Zara χρησιμοποιούν εξελιγμένες διαδικασίες κατασκευής *just-in-time*, που αναπτύσσονται σε συνεργασία με την Toyota και επιτρέπουν στον οργανισμό να προσαρμόζει τις παραγωγικές του δραστηριότητες και να εκμεταλλεύεται τις καινοτομίες (Rodríguez et al., 2019). Η Zara μπορεί να ρυθμίσει με ευελιξία τον όγκο παραγωγής συγκεκριμένων ενδυμάτων γρήγορα και αβίαστα, επειδή συνήθως τρέχει πολλά από τα εργοστάσιά της για μία μόνο βάρδια. Αυτές οι εξαιρετικά αυτοματοποιημένες εγκαταστάσεις παραγωγής μπορούν να λειτουργούν επιπλέον ώρες, αν χρειαστεί, για να καλύψουν εποχιακές ή απρόβλεπτες απαιτήσεις. Η ικανότητα της Zara να αυξάνει ευέλικτα την παραγωγή της προς τα πάνω ή προς τα κάτω έχει τεράστια σημασία για το ότι οι σειρές προϊόντων που δεν πωλούν καλά μπορούν να ακυρωθούν γρήγορα, ενώ τα δημοφιλή αντικείμενα μπορούν αντίστοιχα να ανανεωθούν γρήγορα. Σύμφωνα με μία έρευνα διαπιστώθηκε ότι λόγω του υψηλού επιπέδου ευελιξίας στις παραγωγικές διαδικασίες της Zara, η «δέσμευση αποθέματος πριν από την περίοδο μόδας» το επίπεδο παραγωγής και προμηθειών στην αλυσίδα εφοδιασμού της Zara ανέρχεται στο 15% -20% έναντι του μέσου όρου της βιομηχανίας 45% - 60%. Οι «δεσμεύσεις κατά την περίοδο μόδας» στη Zara είναι 40% - 50%, ενώ ο μέσος όρος της βιομηχανίας κυμαίνεται από σχεδόν μηδέν έως 20% κατ' ανώτατο όριο (Min, 2015). Αυτό βοηθά στην αποφυγή των συσσωρευμένων αποθεμάτων ή των πωλήσεων εκκαθάρισης, τα οποία αποτελούν τακτική για την αύξηση των κερδών του κλάδου. Η εσωτερική κατασκευή πραγματοποιείται από 11 ιδιόκτητα εργοστάσια, τα περισσότερα από τα οποία είναι τοποθετημένα

μέσα και γύρω από την έδρα της Zara στο Arteixo της Βόρειας Ισπανίας (Scott,Lundgren and Thompson, 2018). Αυτές οι εγκαταστάσεις παραγωγής είναι πολύ αυτοματοποιημένες και εκτελούν μόνο τις αρχικές παραγωγικές διαδικασίες εντάσεως κεφαλαίου, όπως βαφή υφασμάτων, σχέδιο μοτίβου χρησιμοποιώντας (CAD), δημιουργία δεικτών CAD (δηλ. Δημιουργία διάταξης τεμαχίων μοτίβου), κατασκευή μοτίβων και την κοπή υφασμάτων σε εκείνα τα σχέδια που χρησιμοποιούν αυτοματοποιημένα μαχαίρια ή λέιζερ με τη βοήθεια υπολογιστή (CAM). Αυτά τα μηχανήματα μπορούν να υπολογίσουν πώς να τοποθετήσουν τη διάταξη των τεμαχίων και των μοτίβων στον δείκτη αποτελεσματικά και γρήγορα στις οθόνες υπολογιστών για να χαρτογραφήσουν στο ύφασμα τα μεμονωμένα μέρη για ένα ένδυμα (Truong, 2016). Το μηχάνημα ελαχιστοποιεί έτσι τα απορρίμματα υφασμάτων ενώ κόβει πάνω από 100 στρώματα υφάσματος σε ενιαία τομή. Τα τεμαχισμένα υφάσματα αποστέλλονται έπειτα σε δίκτυο περισσότερων από 400-450 συνεργαζόμενων εργοστασίων που βρίσκονται κοντά στα εργοστάσια που ανήκουν στην Inditex στη Γαλικία και την Πορτογαλία για να εκτελέσουν τις εργασίες συναρμολόγησης / ραψίματος (Choi and Cheng, 2015). Η Zara απασχολεί περίπου 3.000 εργαζόμενους σε αυτά τα εργοστάσια που εκτελούν διαδικασίες συναρμολόγησης στην Ισπανία με μέσο μισθό 8 ευρώ / ώρα σε σύγκριση με το μέσο εργατικό εισόδημα στην Ασία ύψους περίπου 0,40 ευρώ / ώρα. Αυτά τα συνεργαζόμενα εργοστάσια συλλέγουν συχνά τα κομμένα κομμάτια, μαζί με τα σχετικά υλικά όπως κουμπιά και φερμουάρ σε μικρά οχήματα. Η Zara παρακολουθεί προσεκτικά τις δραστηριότητές τους για να διασφαλίσει την ποιότητα, τη συμμόρφωση με τους εργατικούς νόμους και, πάνω απ’ όλα, την τήρηση του χρονοδιαγράμματος παραγωγής. Η σχέση μεταξύ της Zara και των υπεργολάβων της είναι γενικά μακροπρόθεσμη και ως εκ τούτου συνεργάζεται με αυτούς, παρέχοντας τεχνολογία, υλικοτεχνική υποστήριξη και οικονομική υποστήριξη (Malik, 2019). Τα συνεργαζόμενα εργοστάσια επαναφέρουν τα συναρμολογημένα αντικείμενα στα εργοστάσια της Zara, όπου κάθε σε κομμάτι γίνεται ποιοτικός έλεγχος κατά το σιδέρωμα (με μηχανή και χειροκίνητα), προστίθεται ετικέτα από μηχανή και συσκευάζεται. Τα τελικά προϊόντα αποστέλλονται σε κρεμάστρες ομαδοποιημένες ανά μοντέλο και μέγεθος, μέσω τμήματος του δικτύου σιδηροδρόμων στο κέντρο διανομής της Zara στο Arteixo. Τα ολοκληρωμένα προϊόντα που αγοράζονται από εξωτερικούς προμηθευτές αποστέλλονται επίσης απευθείας στο κέντρο διανομής. Η Zara εφαρμόζει μια μεθοδολογία δειγματοληψίας για να εξασφαλίσει την ποιότητα των εισερχόμενων προϊόντων. Η Zara εξάγει επίσης τα προϊόντα της κατηγορίας μόδας στους αρχικούς κατασκευαστές σχεδίων (προμηθευτές ODM) σε γεωγραφικά

εγγύς χώρες όπως η Τουρκία, το Μαρόκο, η Πορτογαλία και η Βουλγαρία που συμβάλλει στη συμπίεση των χρόνων παράδοσης από παραγγελία έως παράδοση (Aggour, Moussaid and Hassan, 2016).

Ο «χρόνος μεταφοράς», ένας συντελεστής θέσης διαφορετικός από τον παράγοντα «κόστος μεταφοράς» που εξετάζεται γενικά σε μοντέλα οικονομικής γεωγραφίας, επιτρέπει την ανακατανομή συγκριτικών πλεονεκτημάτων υπέρ αυτών των γεωγραφικά κοντινών χωρών. Παρόλο που η παραγωγή σε αυτές τις κοντινές πηγές είναι δαπανηρή σε σύγκριση με τις απομακρυσμένες χώρες με τα φθηνότερα επιτόκια των μισθών, ενισχύουν σημαντικά την ευελιξία. Η Zara μπορεί να ακυρώσει γρήγορα τις μη δημοφιλείς γραμμές προϊόντων και να αποφύγει τις συσσωρευμένες απογραφές και τις μειώσεις τιμών των προϊόντων (Ponis and Ntalla, 2016). Αυτές οι χώρες αύξησαν τις ικανότητές τους μέσω της βιομηχανικής αναβάθμισης για να γίνουν προμηθευτές ODM - είναι σε θέση να αναπτύξουν και να προμηθεύσουν δικά τους σχέδια σε συνεννόηση με τον αγοραστή τους, να προετοιμάσουν δείγματα και πρωτότυπα, να προμηθευτούν υφάσματα και να μεταφέρουν τις έννοιες σε ποικιλίες τελικών προϊόντων. Μπορούν επίσης να κατασκευάσουν εξειδικευμένα ενδύματα μόδας υψηλής ποιότητας και προσαρμοσμένες στολές με την απαιτούμενη ευελιξία και την ταχύτητα σε μια ποικιλία στυλ. Η παραγωγή σε αυτές τις ευρωπαϊκές κοντινές χώρες είναι κατά κανόνα 15% -20% ακριβότερη για τη Zara σε σχέση με τις απομακρυσμένες ασιατικές χώρες λόγω του υψηλότερου κόστους εργασίας (Bazan and Jaber, 2018). Ωστόσο, οι δυνατότητες γρήγορης ανταπόκρισης στις αλλαγές ζήτησης όσον αφορά τον όγκο και την ποικιλία και η συχνή επιλογή ανανέωσης του προϊόντος για τον fast fashion λιανοπωλητή συμβάλλουν στην ταχεία αποκατάσταση των αποθεμάτων και στην ελαχιστοποίηση του κόστους διαμεσολάβησης στην αγορά, γεγονός που αντισταθμίζει το υψηλότερο εργατικό κόστος κατασκευής. Η Zara προμηθεύει τα πιο ευαίσθητα στην τιμή αλλά λιγότερο χρονοβόρα προϊόντα βασικής κατηγορίας ενδυμάτων, αναθέτοντας τις συνολικές διεργασίες παραγωγής σε δίκτυα παραγωγής πλήρους συσκευασίας που βρίσκονται σε μακρινές χώρες όπως η Κίνα, το Μπαγκλαντές, η Ινδία, το Πακιστάν, το Βιετνάμ και η Καμπότζη, οι τιμές είναι χαμηλότερες και οι χρόνοι παράδοσης παραγγελίας-παράδοσης είναι σημαντικά μεγαλύτεροι σε σύγκριση με την τοπική / κοντινή προμήθεια (Truong, 2015).

Η Inditex συνεργάζεται με συνολικά 1805 προμηθευτές που βρίσκονται σε 53 χώρες. Το 59% των 6959 εργοστασίων με τα οποία εργάζεται η Inditex είναι συνολικά κοντά στην έδρα της στο

Arteixo (Λα Κορούνια, Ισπανία), κυρίως στην Ισπανία, την Πορτογαλία, την Τουρκία και το Μαρόκο, που αποτελούν επίσης ένα από τα μεγαλύτερα κέντρα παραγωγής. Τα προϊόντα ένδυσης της μόδας προέρχονται από αυτά τα κοντινά εργοστάσια. Το υπόλοιπο 41% των εργοστασίων βρίσκονται στις ασιατικές περιοχές (π.χ. Κίνα, Μπαγκλαντές, Ινδία, Πακιστάν, Καμπότζη και Βιετνάμ) και στη νοτιοαμερικανική περιφέρεια (π.χ. Βραζιλία και Αργεντινή) από όπου προέρχονται τα βασικά ενδύματα (Min, 2015). Το 50% όλων των ειδών κατασκευάζεται στο δικό του δίκτυο ισπανικών εργοστασίων, 26% από την Ευρώπη (π.χ. Πορτογαλία, Βουλγαρία, Λιθουανία, Ρουμανία) και 24% στην Ασία (Κίνα, Ινδία, Πακιστάν, Μπαγκλαντές, Καμπότζη, Τουρκία) και στην Αφρική (π.χ. Μαρόκο). Η Inditex διαθέτει επί του παρόντος 12 πλατφόρμες τοπικού διαλόγου ή γεωγραφικές ομάδες που βρίσκονται στις περιοχές προέλευσης, δηλαδή στην Ισπανία, την Πορτογαλία, το Μαρόκο, την Τουρκία, την Ινδία, το Πακιστάν, το Μπαγκλαντές, το Βιετνάμ, την Καμπότζη, την Κίνα, τη Βραζιλία και την Αργεντινή. Αυτές οι ομάδες περιλαμβάνουν πάνω από το 95% της αλυσίδας παραγωγής της Inditex. Κάθε ομάδα είναι μια ομάδα ενδιαφερομένων μερών στην ίδια γεωγραφική περιοχή που αποτελείται από προμηθευτές, κατασκευαστές, συνδικάτα, διεθνείς αγοραστές και τοπικές ομάδες CSR Inditex. Η στρατηγική συμπλέγματος ενισχύει τη συνεργασία μεταξύ των διαφόρων παραγόντων που εμπλέκονται, ενισχύει σημαντικά την παραγωγικότητα των τοπικών κατασκευαστών και επιτρέπει στην Inditex να μοιράζεται την τεχνολογία μαζί της ως πηγή ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος (Truong, 2015). Επιπλέον, αυτές οι ομάδες προσφέρουν ευκαιρίες συνεργασίας με προμηθευτές και σχεδιάζονται για να υποστηρίξουν μια πιο βιώσιμη αλυσίδα εφοδιασμού και περιβάλλον παραγωγής σε μια γεωγραφική περιοχή πυρήνα. Ως εκ τούτου, η Inditex είναι σε θέση να εφαρμόσει με επιτυχία την αυστηρή κοινωνική συμμόρφωση και τα εργασιακά πρότυπα τα οποία θα πρέπει να ακολουθούν οι προμηθευτές της σε τοπικό επίπεδο και έτσι να διασφαλίζει ότι οι επιχειρηματικές δραστηριότητες των προμηθευτών της έχουν θετικό αντίκτυπο στις κοινότητές τους. Η Inditex ενώνει επίσης τις δυνάμεις της με κυβερνητικές, μη κυβερνητικές οργανώσεις (ΜΚΟ) και ενώσεις εργαζομένων και πολιτών προκειμένου να ενθαρρύνει τη δέσμευση με τους προμηθευτές και τους κατασκευαστές (Rodríguez et al., 2019).

5.1.5. Logistics και η διαδικασία της διανομής

Η Inditex έχει συνολικά 10 κέντρα logistics που βρίσκονται κοντά στα κεντρικά γραφεία καθεμιάς από τις οκτώ μάρκες της στην Ισπανία. Το κέντρο διανομής στο οποίο μεταποιούνται τα είδη ένδυσης για τη Zara βρίσκεται στο Arteixo. Το κέντρο διανομής της Inditex-Zara που ονομάζεται «The Cube» είναι 464.500 τετραγωνικά μέτρα, είναι ιδιαίτερα αυτοματοποιημένο και βρίσκεται στο Arteixo της Βορειοδυτικής Ισπανίας, μαζί με την έδρα της εταιρείας και 11 μονάδες παραγωγής. Αυτά τα 11 εργοστάσια της Zara βρίσκονται σε ακτίνα 16 χιλιομέτρων και επιπλέον συνδέονται με το κέντρο διανομής με υπόγεια μονόραβδους σιδηρόδρομους. Αυτές οι υπόγειες σήραγγες με μονότροχα υψηλής ταχύτητας (περίπου 200-211 χλμ. σιδηρόδρομου) χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά των κομμένων υφασμάτων σε αυτές τις μονάδες για βαφή και συναρμολόγηση σε είδη ένδυσης (Ponis and Ntalla, 2016). Οι μονάδες παραγωγής χρησιμοποιούν επίσης το σύστημα σιδηροδρόμων για την επιστροφή τελικών προϊόντων (περίπου 50.000 ενδύματα / εβδομάδα από κάθε εργοστάσιο) στο κέντρο διανομής για αποστολή σε καταστήματα. Η τακτική πρακτική του ανταγωνιστή της Inditex-Zara είναι ότι τα προϊόντα που παράγονται από διαφορετικά σημεία παραγωγής αποστέλλονται πρώτα στα κέντρα διανομής σε περιφερειακές αποθήκες σε μεμονωμένες αγορές χωρών. Συνήθως χρειάζονται 2-4 εβδομάδες για τους ανταγωνιστές της Zara να μεταφέρουν τα προϊόντα τους από ένα από τα κέντρα διανομής τους σε κάθε χώρα μέσω μιας περιφερειακής αποθήκης. Ο βασικός τους λόγος είναι να εξοικονομηθούν τα έξοδα μεταφοράς και επομένως οι τρόποι μεταφοράς είναι αργοί και να διατηρείται ένας μεγάλος κατάλογος σε κάθε σημείο αποθήκευσης, δεδομένου ότι προέρχονται σε μεγάλες ποσότητες από κάθε σημείο παραγωγής, προκειμένου να απολαμβάνουν οικονομίες κλίμακας (Winnubst, 2017). Επιπλέον, εξοικονομούν το κόστος μεταφοράς τους χωρίς να αλληλεπικαλύπτονται ή να αλληλεπικαλύπτουν τις διαδρομές μεταφοράς τους, καθώς μεταφέρουν τα προϊόντα τους στις τοπικές αγορές κατευθείαν στα τοπικά κέντρα διανομής αντί να επιστρέφουν σε μερικά κεντρικά κέντρα διανομής όπως η Zara. Αντίθετα, κάθε προϊόν Inditex, ανεξαρτήτως προέλευσης ή προορισμού, παραδίδεται στα κατανεμημένα κέντρα διανομής κάθε μάρκας στην Ισπανία, όπου φορτώνεται, ταξινομείται, συσκευάζεται και φορτώνεται για να σταλεί

στο παγκόσμιο δίκτυο καταστημάτων των εταιρειών αυτών. Τα ρούχα μένουν στο κέντρο διανομής από δυο ώρες έως τρεις ημέρες το πολύ, αφού το κέντρο διανομής είναι ένα σημείο για τη μετακίνηση και όχι την αποθήκευση των εμπορευμάτων (Scott,Lundgren and Thompson, 2018). Ο στόχος είναι να κατασκευαστεί και να παραδοθεί μόνο ό,τι και όταν τα καταστήματα χρειάζονταν αυτά τα αντικείμενα. Στο κέντρο διανομής, η αποστολή των ενδυμάτων των ακριβών μεγεθών και μορφών όπως παραταγμένη από τα καταστήματα λιανικής πώλησης, οργανώνεται εντός 8 ωρών από την αποθήκευση ενός καταστήματος. Η Inditex διατηρεί κατά κανόνα 100% πλεονάζουσα παραγωγική ικανότητα στα κέντρα διανομής της έτσι ώστε να είναι σε θέση να αντιδράσει στις αυξήσεις της ζήτησης κατά την έναρξη των δύο εποχών πώλησης τον Ιανουάριο και τον Ιούλιο ή ακόμα και σε απροσδόκητες αυξήσεις της ζήτησης ενισχύοντας τα ποσοστά χρησιμοποίησης της αχρησιμοποίητης παραγωγικής της ικανότητας(Wen et al., 2019). Σημειώνεται επίσης ότι στο εσωτερικό του κέντρου διανομής τα πιο εξελιγμένα και πιο πρόσφατα αυτοματοποιημένα συστήματα εντοπίζουν που αποθηκέυεται κάθε SKU καθώς εισέρχεται στο κέντρο διανομής και ελέγχει τους μεταφορικούς ιμάντες για να τα παραλάβει και να τα αφήσει στη σωστή τοποθετώντας έτσι μεμονωμένα ενδύματα ανάλογα με τις ανάγκες των μεμονωμένων καταστημάτων. Οι εφαρμογές που ελέγχουν την αυτοματοποίηση του κέντρου διανομής αναπτύσσονται από το τμήμα πληροφορικής της Inditex συχνά σε συνεργασία με τους προμηθευτές εξοπλισμού μεταφορέων. Τα κομμάτια του ενδύματος κινούνται κατά μήκος του καρουσέλ έως ότου φθάσουν και συμπληρώσουν τα κουτιά και τα ράφια που τους έχουν διατεθεί (για κρεμαστά αντικείμενα) (Dolci, Maçada and Paiva, 2017). Αυτά τα κιβώτια που φέρουν σήμανση γραμμωτού κώδικα περιέχουν τα τελικά ενδύματα και κάθε ένα από αυτά προορίζεται για μεμονωμένα καταστήματα, ομαδοποιούνται και αποθηκεύονται στο δίκτυο και ονομάζονται από το σύστημα όταν χρειάζεται. Αυτά τα κουτιά εγκαταλείπουν το κέντρο διανομής και μεταφέρονται σε ένα υπερσύγχρονο κέντρο logistics (120.000 τετραγωνικών μέτρων) της Zara που βρίσκεται στη Σαραγόσα, στη Βορειοανατολική Μαδρίτη και στην Κεντρική Ισπανία. Αυτό το κέντρο logistics βρίσκεται κοντά στο τοπικό αεροδρόμιο και έχει άμεση σύνδεση με το σιδηροδρομικό και οδικό δίκτυο. Από εκεί μεταφέρονται με φορτηγά σε καταστήματα λιανικής πώλησης στην Ευρώπη και με αεροπορικές μεταφορές για να παραδίδουν ρούχα σε απομακρυσμένες αγορές δύο φορές την εβδομάδα. Μια έρευνα σημειώνει ότι το 20% -25% των προϊόντων της Zara μεταφέρονται αεροπορικά και τα υπόλοιπα μεταφέρονται με θαλάσσια φορτία και φορτηγά. Περίπου το 65% των ενδυμάτων της Zara είναι διπλωμένα και το 35%

αποστέλλονται κρεμασμένα. Τα κρεμασμένα ενδύματα είναι δαπανηρά για τα πλοία σε σύγκριση με τα διπλωμένα ενδύματα, δεδομένου ότι καταλαμβάνουν περισσότερο όγκο, αλλά αυτό γίνεται έτσι ώστε τα εμπορεύματα να μπορούν να παραδοθούν στα καταστήματα έτοιμα για πώληση. Η μεταφορά και διανομή των προϊόντων της Inditex στα καταστήματα πραγματοποιείται εξ ολοκλήρου από εξωτερικούς εργολάβους (Hazen et al., 2018). Οι παραδόσεις φτάνουν στα καταστήματα ανά τον κόσμο ,ε τους εξής χρόνους : Ευρώπη - 24 ώρες, Ηνωμένες Πολιτείες-48 ώρες, Κίνα-48 ώρες, Ιαπωνία-72 ώρες. Ερευνητές δήλωσαν ότι αφού όλα τα αντικείμενα που αποστέλλονται στα καταστήματα έχουν ήδη προ-τιμολογηθεί και επισημανθεί, οι διαχειριστές των καταστημάτων μπορούν να τα εμφανίσουν τη στιγμή που θα βγουν από τα φορτηγά παράδοσης, χωρίς να χρειαστεί να τα σιδερώσουν. Είναι προφανές ότι για τη Zara, η ταχύτητα είναι μια πρωταρχική ανησυχία και η απόσταση δεν μετρείται σε χιλιόμετρα, αλλά σε χρόνο. Τα καταστήματα αποθηκεύουν παραγγελίες και λαμβάνουν παραδόσεις δύο φορές την εβδομάδα. Καθοδηγούμενα από τα μοντέλα βελτιστοποίησης αποθεμάτων, κάθε κατάστημα λιανικής λαμβάνει μια προσαρμοσμένη ποικιλία προϊόντων ακριβώς όπως το par παραγγέλλεται δύο φορές την εβδομάδα συχνά μέσα σε 2-4 ημέρες μετά την τοποθέτηση της παραγγελίας, ανάλογα με την τοποθεσία του καταστήματος (Choi and Cheng, 2015).

5.1.6. Η διαδικασία των πωλήσεων λιανικής

Για να ανταποκριθεί γρήγορα στις μεταβαλλόμενες ανάγκες των πελατών, η Zara ασκεί πλήρη έλεγχο της λιανικής αλυσίδας μέσω της προώθησης της ολοκλήρωσης και διατηρεί την κυριότητα του 90% των καταστημάτων της. Η Zara χρησιμοποιεί franchise μόνο σε επικίνδυνες χώρες ή σε χώρες όπου δεν επιτρέπεται να λειτουργούν εξ ολοκλήρου ιδιόκτητα καταστήματα. Ωστόσο, οι συμφωνίες franchise της Zara σχεδιάζονται συνήθως ως 5ετές συμβόλαιο με τέλη 5-10% των συνολικών πωλήσεων και η Zara διατηρεί πάντοτε το δικαίωμα είτε να εξαγοράσει τον δικαιοδόχο είτε να ανοίξει καταστήματα που της ανήκουν εξ ολοκλήρου κατά τη διάρκεια της συμβατικής περιόδου. Αυτή η ρύθμιση επιτρέπει στη Zara να πειραματίζεται σε αγορές σε νέες χώρες χωρίς σημαντικό οικονομικό κίνδυνο(Winnubst, 2017). Κατά το πρώτο εξάμηνο του 2017, η παγκόσμια εμβέλεια της Zara σε 94 αγορές περιελάμβανε 2.236 φυσικά καταστήματα. Ερευνητές δήλωσαν ότι αυτό επιτρέπει στη Zara να επεκτείνει την άμεση σύνδεσή της με το κρίσιμο τελευταίο βήμα

της αλυσίδας εφοδιασμού που είναι οι πελάτες της. Είναι δυνατή η εγκατάσταση ενοποιημένων (POS) συστημάτων στα καταστήματα που μπορούν να παρακολουθήσουν σε πραγματικό χρόνο τις παγκόσμιες πωλήσεις που παρέχουν μια ακριβή εικόνα της πραγματικής ζήτησης των πελατών. εξελισσόμενες και ταχέως μεταβαλλόμενες προτιμήσεις των πελατών και συνεχώς μεταβαλλόμενες τάσεις της μόδας σε πραγματικό χρόνο (Kelly, 2018). Πολλά POS εγκατεστημένα σε ένα τυπικό κατάστημα μεταφέρουν τις αντίστοιχες πλήρεις πληροφορίες πωλήσεών τους για όλα τα SKU που εκτελούνται σε μια τυπική εργάσιμη ημέρα σε μητρικό POS στο κατάστημα. Αυτός ο μητρικός σταθμός POS μεταφέρει τα συγκεντρωτικά δεδομένα στην έδρα που συνδέεται μέσω μόντεμ. Έτσι, η Inditex είναι σε θέση να παρακολουθεί σε πραγματικό χρόνο τις πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση της απογραφής σε ακριβές επίπεδο SKU από τα καταστήματα και μπορεί γρήγορα να μεταφερθεί στις προηγμένες λειτουργίες σχεδιασμού, προμήθειας, παραγωγής και διανομής σε συνεχή βάση. Αυτό συμβάλλει στην άμβλυνση του λεγόμενου «φαινομένου των bullwhip» - η τάση για διακυμάνσεις των πληροφοριών της ζήτησης στην αγορά καθώς μεταδίδονται στην αλυσίδα εφοδιασμού. Μια μικρή αλλαγή στις παραγγελίες λιανικής, για παράδειγμα, μπορεί να οδηγήσει σε μεγάλες διακυμάνσεις των παραγγελιών καθώς φθάνει στο εργοστάσιο ενώ μεταδίδεται μέσω χονδρεμπόρων και διανομέων. Επιπρόσθετα, δίνει στη Zara μεγαλύτερη εξουσία για τα αποθέματα λιανικής πώλησης όσον αφορά το μείγμα προϊόντων, την προσφερόμενη τιμολόγηση και ποσότητα και άλλους παράγοντες. Το επίπεδο ελέγχου που επιτυγχάνεται επιτρέπει στη Zara να ρυθμίσει το ρυθμό με τον οποίο ρέουν τα προϊόντα και οι πληροφορίες. Ερευνητές δήλωσαν ότι τα καταστήματα αποτελούν τον πυρήνα του επιχειρηματικού μοντέλου της Zara και είναι όπου η Zara λαμβάνει συνεχώς τον παλμό της ζήτησης των πελατών της. Η Zara τοποθετεί τα καταστήματα σε προνομιακές τοποθεσίες που προσελκύουν ογκώδη ροή πελατών στις πιο εμπορικές περιοχές υψηλού προφίλ, που περιλαμβάνουν συχνά κτίρια με το ορόσημο στους κορυφαίους εμπορικούς δρόμους και τα πολυτελή εμπορικά κέντρα σε όλο τον κόσμο. Το μέσο μέγεθος των καταστημάτων είναι 1200-1.376 τετραγωνικά μέτρα και φέρει περίπου 40.000 μονάδες απογραφής. Τα πατώματα των καταστημάτων είναι σχεδιασμένα να είναι ευρύχωρα και συνεπώς η πυκνότητα των προϊόντων ενός τυπικού καταστήματος Zara είναι 28 μονάδες αποθέματος ανά τετραγωνικό μέτρο, ενώ οι παραδοσιακοί λιανοπωλητές έχουν συνήθως μεταξύ 32 και 43 μονάδες απογραφής ανά τετραγωνικό μέτρο. Διαπιστώθηκε ότι το μεγαλύτερο μέρος του χώρου πώλησης σε ένα τυπικό κατάστημα Zara αφήνεται άδειο για να δημιουργήσει ένα ευχάριστο, ευρύχωρο και ξεκάθαρο

εμπορικό περιβάλλον και να αφήσει τους πελάτες να εξερευνήσουν τα προϊόντα. Επιπλέον, προβάλλοντας ενδυμασίες μόδας σε λιγότερες ποσότητες δημιουργεί μια αίσθηση απόγνωσης στους πελάτες. Έτσι, όταν οι αγοραστές βρουν κάτι που τους αρέσει θα κάνουν μια αγορά, επειδή το προϊόν θα πωληθεί πιθανότατα μια εβδομάδα αργότερα. Μόνο το 70% των αποθεμάτων παρουσιάζεται στον όροφο των πωλήσεων, ενώ το υπόλοιπο 30% του αποθέματος διατηρείται στην αποθήκη (Min, 2015). Τα σχέδια για τις βιτρίνες των καταστημάτων γίνονται από τα κεντρικά και παράγονται από ομάδες εμπόρων που περιλαμβάνει μοντέλα καταστημάτων που βρίσκεται στην έδρα του Arteixo. Ο λόγος για τη σημαντική συγκέντρωση της διάταξης των καταστημάτων και των εσωτερικών παρουσιάσεων των βιτρίνων των καταστημάτων είναι η προώθηση της ίδιας εικόνας της αγοράς παγκοσμίως. Αυτές οι ιδέες μεταφέρονται στα καταστήματα από περιφερειακές ομάδες θυρωρείων και εσωτερικών συντονιστών. Οι βιτρίνες των καταστημάτων ενημερώνονται κάθε 3-4 εβδομάδες (Elluru et al., 2019). Ο Butler (2013) δήλωσε ότι η Inditex ξοδεύει πιο έντονα και πιο συχνά από τους βασικούς ανταγωνιστές στην ανακαίνιση και την ενημέρωση της διάταξης και της διακόσμησης της βάσης των καταστημάτων της για κάθε μάρκα της, με νέα σχέδια κάθε 18 μήνες. Τα 300-400 καταστήματα ανακαινίζονται ετησίως με κόστος 1,4 δισ. ευρώ και έτσι προστίθενται σε έναν από τους κύριους τομείς των κεφαλαιουχικών δαπανών της Inditex. Το ελκυστικό εσωτερικό και εξωτερικό των καταστημάτων παρέχει στους πελάτες μια αίσθηση πολυτέλειας και μια εμπειρία ιδιαίτερου καταστήματος. Όλα αυτά είναι σημαντικά για τη Zara καθώς η αναγνώριση της μάρκας εξαρτάται από την προβολή του καταστήματος(Wang et al., 2015). Ερευνητές δήλωσαν ότι η Zara ξοδεύει σχετικά λίγα για τη διαφήμιση (0,3% του κύκλου των πωλήσεων έναντι 3,5% -5,4% από τους ανταγωνιστές της το 2001) και ακόμη δεν παρουσιάζει τα νέα της εμπορεύματα σε πασαρέλες ως μοντέλα έτοιμα-να-φορεθούν αλλά τα εμφανίζει πρώτα στα καταστήματά της. Αντίθετα, η Zara ξοδεύει τα χρήματά της για το άνοιγμα νέων καταστημάτων αντί να ξοδεύει τεράστιο χρηματικό ποσό σε διαφημιστικές εκστρατείες. Οι μικρές διαφημίσεις που πραγματοποιούνται είναι για να δημοσιοποιούν τις πωλήσεις τους δύο φορές το χρόνο και να ανακοινώνουν το άνοιγμα ενός νέου καταστήματος. Η Inditex έχει αναλάβει μια σειρά από σημαντικές πρωτοβουλίες για τον εξορθολογισμό της διαδικασίας αγοράς των πελατών, τη μείωση των χρόνων αναμονής τους και την προσφορά νέων επιλογών για την αγορά, την ανταλλαγή ή την επιστροφή προϊόντων, με στόχο την ικανοποιητική αγοραστική εμπειρία των καταναλωτών (Choi and Cheng, 2015).

Πρώτον, η Inditex ολοκλήρωσε την εφαρμογή τεχνολογίας ταυτοποίησης μέσω ραδιοσυχνοτήτων (RFID) σε όλα τα καταστήματα της Zara το 2016 και έχει ως στόχο να την εγκαταστήσει σε όλα τα καταστήματα των άλλων εμπορικών της σημάτων έως το 2020. Η τεχνολογία RFID επιτρέπει την εξατομικευμένη αναγνώριση των ενδυμάτων και τη γρήγορη και ακριβή τοποθέτηση τους καθώς και την αύξηση της ασφάλειας του προϊόντος από τη στιγμή που είναι εφοδιασμένο με ετικέτα ασφαλείας βασισμένη σε μικροεπεξεργαστές σε πλατφόρμες υλικοτεχνικής υποστήριξης μέχρι το σημείο πώλησης (Truong, 2015). Ως εκ τούτου, τα στοιχεία και τα μεγέθη που έχουν πωληθεί στο κατάστημα αλλά και τα αποθέματα που είναι διαθέσιμα στην αποθήκη μπορούν να ανιχνευθούν γρήγορα και να αποθεματοποιηθούν στον όροφο των πωλήσεων σε πραγματικό χρόνο, αποφεύγοντας έτσι τις απώλειες πωλήσεων και μεγιστοποιώντας τα κέρδη τα οποία διαφορετικά αποτελούσαν χρονοβόρα διαδικασία. Η RFID αποτελεί επίσης τη ραχοκοκαλιά πολλών άλλων έργων για τη βελτίωση της ποιότητας της αγοραστικής εμπειρίας από τους πελάτες. Η Inditex εγκαινίασε ψηφιακές ετικέτες και διαδραστικούς χώρους τοποθέτησης που βασίζονται στην τεχνολογία αναγνώρισης ραδιοσυχνοτήτων (RFID) (Dolci, Maçada and Paiva, 2017). Οι ψηφιακές ετικέτες βοηθούν το προσωπικό πωλήσεων στα καταστήματα να ταιριάζουν με τα στοιχεία και να προτείνουν ολοκληρωμένα σύνολα. Η πρωτοβουλία αυτή παρέχει επίσης στους καταναλωτές πληροφορίες σχετικά με την ποσότητα των αντικειμένων που είναι διαθέσιμα με πιο οπτικό και ελκυστικό τρόπο. Ο διαδραστικός χώρος εγκαθίσταται με οθόνες αφής που προσφέρουν στους καταναλωτές μια πλήρη εμπειρία αγορών δίνοντάς τους πληροφορίες σχετικά με τα διαθέσιμα προϊόντα στο κατάστημα ή την τροφοδοσία της επιλογής τους για online αγορές. Ο στόχος των διαδραστικών χώρων είναι να μειωθεί ο χρόνος αναμονής των πελατών, ενώ το προσωπικό πωλήσεων τους φέρνει άλλα μεγέθη, χρώματα ή στυλ όταν δοκιμάζουν τα ρούχα. Με αυτό το σύστημα, οι χρήστες δεν θα έπρεπε πλέον να εγκαταλείπουν το χώρο για να βρουν τα αντικείμενα. Δεύτερον, προκειμένου να προσφέρει γρήγορη και άνετη πρόσβαση στα εμπορεύματά τους, η Inditex ενσωματώνει πλήρως το κανάλι πωλήσεών τους (Jackson and Singh, 2015). Σύμφωνα με αυτό το μοντέλο, οι πελάτες έχουν την επιλογή να ζητήσουν από το κατάστημα τη συλλογή των ηλεκτρονικών αγορών τους δωρεάν ή κατ’ οίκον παράδοση έναντι αμοιβής. Σε περιπτώσεις που οι πελάτες δεν κατέχουν πιστωτική κάρτα, εξακολουθούν να είναι σε θέση να αγοράζουν ηλεκτρονικά, να πληρώνουν σε μετρητά και να εισπράττουν τα εμπορεύματα από τα προεπιλεγμένα καταστήματα. Τέλος, για να βοηθήσει στην ενοποίηση όλων των καναλιών πωλήσεων, δηλ. την αγορά μέσω διαδικτύου και εντός των καταστημάτων, η

Inditex εργάστηκε για την ανάπτυξη αρκετών τεχνολογιών, συμπεριλαμβανομένων των πληρωμών μέσω κινητού, των μητρώων ταχείας απόσυρσης και των συστημάτων ελέγχου πληρωμής. Το έτος 2016, όλα τα εμπορικά σήματα της Inditex Group υλοποίησαν το σύστημα πληρωμών μέσω κινητού το οποίο είναι διαθέσιμο από κάθε μία από τις οθόνες της Inditex για οκτώ εμπορικές εφαρμογές, καθώς και από την εφαρμογή «Wallet» που συγκεντρώνει όλες τις αγορές των πελατών. Αυτή η εφαρμογή έχει σχεδιαστεί για να βελτιώσει την εμπειρία αγορών των πελατών, απλοποιώντας τη διαδικασία ενεργοποίησης, καθώς και τον αποτελεσματικό χειρισμό αγορών ή επιστροφών. Με αυτό το σύστημα, οι πελάτες συνδέουν απλώς τις τραπεζικές τους κάρτες με τους λογαριασμούς σύνδεσης τους για να κάνουν πληρωμές μέσω κινητού τηλεφώνου χρησιμοποιώντας έναν πολύ ασφαλή QR κώδικα (Winnubst, 2017). Η πληρωμή από κινητά τηλέφωνα έχει ένα επιπλέον πλεονέκτημα, δεδομένου ότι η ολοκληρωμένη διαχείριση online και off-line αποδείξεων αγοράς που αποθηκεύονται αυτόματα στον λογαριασμό κάθε πελάτη είναι εύκολα προσβάσιμη ανά πάσα στιγμή και έτσι απλοποιεί τη διαδικασία επιστροφής στοιχείων. Το σύστημα βοηθά έτσι στην εξάλειψη των εισπράξεων από χάρτες των αγορών που πραγματοποιούνται στα καταστήματα ή στο διαδίκτυο. Η Inditex εισήγαγε επίσης την ταχεία εξαργύρωση, η οποία βοηθά τους πελάτες να πραγματοποιούν γρήγορα τις αγορές τους. Τα στοιχεία πρέπει πρώτα να σαρωθούν και να εμφανιστούν στην οθόνη για επιβεβαίωση. Στη συνέχεια, οι πελάτες μπορούν να πληρώσουν με τραπεζική κάρτα ή με το κινητό του. Το σύστημα μπορεί να εκτυπώσει κουπόνια ή την αρχική απόδειξη αγοράς, τα οποία μπορούν επίσης να αποθηκευτούν στα τηλέφωνά τους. Η Inditex έχει επίσης αναπτύξει ένα σύστημα επιταγής μέσω κινητού τηλεφώνου το οποίο επιτρέπει στους πελάτες να πληρώνουν μέσω κινητού τηλεφώνου χωρίς να χρειάζεται να πάνε στους καταλόγους αποχώρησης (Truong, 2016).

5.1.7. Συμπεράσματα

Η Inditex-Zara είναι σε θέση να αντιμετωπίσει με επιτυχία τις αρνητικές επιπτώσεις των σύντομων κύκλων ζωής των προϊόντων, την υψηλή ποικιλία προϊόντων, την αβεβαιότητα της ζήτησης και,

συνεπώς, τη δυνατότητα να ταιριάζει απόλυτα με την προσφορά προϊόντων στα καταστήματα με ζήτηση στην αγορά. Αυτό συμβάλλει στη μείωση των ανεκτέλεστων αποθεμάτων - αποφυγή της απώλειας αποτίμησης ή / και του αποθέματος καταλόγου. Η επακόλουθη αλυσίδα εφοδιασμού που ανταποκρίνεται πολύ καλά, είναι σε θέση να παρέχει συνεχώς προϊόντα που συμφωνούν με τις τάσεις της μόδας στους πελάτες με γρήγορη ταχύτητα και ως εκ τούτου να καλλιεργεί την εικόνα της μάρκας της ως έναν εξαιρετικά μοντέρνο λιανοπωλητή (Winnubst, 2017). Συμπερασματικά, η κάθετη ολοκλήρωση μέσω της ιδιοκτησίας διαφόρων φάσεων λειτουργίας, συμπεριλαμβανομένης της ανάπτυξης προϊόντων, της κατασκευής, της εφοδιαστικής και του διαύλου διανομής - κατάλληλη στρατηγική προμήθειας για την κάλυψη των αναγκών των προϊόντων, εφαρμογή πρακτικών διαμόρφωσης διαδικασιών / προϊόντων στο σχεδιασμό προϊόντων, προμήθεια υλικών και κατασκευή για την εξασφάλιση της ευελιξίας στην κατασκευή - οι ευέλικτες δυνατότητες διοικητικής μέριμνας και όλα αυτά χωρίς προβλήματα ενοποιημένα και συντονισμένα από ένα κεντρικό «νευρικό σύστημα» ή υποδομή πληροφορικής μπορούν να αυξήσουν σημαντικά την ευελιξία της συνολικής εφοδιαστικής αλυσίδας και την ανταπόκριση (Jackson and Singh, 2015). Η μελέτη περιορίστηκε σε μια μεμονωμένη περίπτωση μελέτης για την οποία τα ευρήματα δεν μπορούν να γενικευθούν. Έτσι, απαιτείται στατιστική επικύρωση μέσω της διεξαγωγής ευρείας κλίμακας έρευνας σε εμπόρους λιανικής πώλησης ειδών ένδυσης ανά τον κόσμο και επίσης σε οργανώσεις παραγωγών-λιανοπωλητών που δραστηριοποιούνται σε ποικίλες βιομηχανίες όπως τρόφιμα, διαρκή καταναλωτικά αγαθά, καταναλωτικά ηλεκτρονικά, αυτοκίνητα, υγειονομική περίθαλψη και άλλα, που προτείνονται σε αυτή τη μελέτη βελτιώνει πραγματικά την ελαστικότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας, την ανταπόκριση και το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα (Kelly, 2018).

6. Βιβλιογραφία

1. Aggour, A., Moussaid, A. and El Hassan, A.A., 2016. FAST FASHION IN THE MOROCCAN APPAREL SUPPLY CHAIN: ACase STUDY.
2. Ayers, J.B. and Odegaard, M.A., 2017. *Retail supply chain management*. CRC Press.
3. Bazan, E. and Jaber, M.Y., 2018. The development and analysis of environmentally responsible supply chain models. In *Operations and Service Management: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications* (pp. 1294-1317). IGI Global.
4. Behzadi, G., O'Sullivan, M.J., Olsen, T.L. and Zhang, A., 2018. Agribusiness supply chain risk management: A review of quantitative decision models. *Omega*, *79*, pp.21-42.
5. Ben-Daya, M., Hassini, E. and Bahroun, Z., 2019. Internet of things and supply chain management: a literature review. *International Journal of Production Research*, *57*(15-16), pp.4719-4742.
6. Bonini, M., Prenesti, D., Urru, A. and Echelmeyer, W., 2015, May. Towards the full automation of distribution centers. In *2015 4th International Conference on Advanced Logistics and Transport (ICALT)* (pp. 47-52). IEEE.
7. Brandenburg, M. and Rebs, T., 2015. Sustainable supply chain management: A modeling perspective. *Annals of Operations Research*, *229*(1), pp.213-252.
8. Cattaruzza, D., Absi, N., Feillet, D. and González-Feliu, J., 2017. Vehicle routing problems for city logistics. *EURO Journal on Transportation and Logistics*, *6*(1), pp.51-79.
9. Chaudhari, N., 2019. Impact of Automation Technology on Logistics and Supply Chain Management. *American Journal of Theoretical and Applied Business*, *5*(3), pp.53-58.
10. Chen, J. and Zhao, W., 2019. Logistics automation management based on the Internet of things. *Cluster Computing*, *22*(6), pp.13627-13634.
11. Choi, T.M. and Cheng, T.E., 2015. *Sustainable fashion supply chain management*. Springer: New York, NY, USA.
12. Christopher, M., 2016. *Logistics & supply chain management*. Pearson UK.
13. Copacino, W.C., 2019. *Supply chain management: The basics and beyond*. Routledge.

14. Dolci, P.C., Maçada, A.C.G. and Paiva, E.L., 2017. Models for understanding the influence of supply chain governance on supply chain performance. *Supply Chain Management: An International Journal*, *22*(5), pp.424-441.
15. Dubey, R., Gunasekaran, A., Papadopoulos, T., Childe, S.J., Shibin, K.T. and Wamba, S.F., 2017. Sustainable supply chain management: framework and further research directions. *Journal of Cleaner Production*, *142*, pp.1119-1130.
16. Elluru, S., Gupta, H., Kaur, H. and Singh, S.P., 2019. Proactive and reactive models for disaster resilient supply chain. *Annals of Operations Research*, *283*(1-2), pp.199-224.
17. Fahimnia, B., Sarkis, J. and Davarzani, H., 2015. Green supply chain management: A review and bibliometric analysis. *International Journal of Production Economics*, *162*, pp.101-114.
18. Fernie, J. and Sparks, L. eds., 2018. *Logistics and retail management: emerging issues and new challenges in the retail supply chain*. Kogan page publishers.
19. Fredendall, L.D. and Hill, E., 2016. *Basics of supply chain management*. CRC Press.
20. Hazen, B.T., Skipper, J.B., Boone, C.A. and Hill, R.R., 2018. Back in business: Operations research in support of big data analytics for operations and supply chain management. *Annals of Operations Research*, *270*(1-2), pp.201-211.
21. Heizer, J., Render, B. and Munson, C., 2017. Operations management. *Sustainability and Supply Chain Management, 12th Ed., USA*.
22. Huang, G.Q., Chen, M.Z. and Pan, J., 2015. Robotics in ecommerce logistics. *HKIE Transactions*, *22*(2), pp.68-77.
23. Hugos, M.H., 2018. *Essentials of supply chain management*. John Wiley & Sons.
24. Jackson, L.A. and Singh, D., 2015. Environmental rankings and financial performance: An analysis of firms in the US food and beverage supply chain. *Tourism Management Perspectives*, *14*, pp.25-33.
25. Kant, K. and Pal, A., 2017. Internet of perishable logistics. *IEEE Internet Computing*, *21*(1), pp.22-31.
26. Kelly, S., Israilidis, J., Malone, N. and Butler, S., 2018. Supply chain in the videogames industry: a literature review and new research agenda.
27. Lai, K.H. and Cheng, T.E., 2016. *Just-in-time logistics*. Routledge.

28. Malik, A.I., 2019. *Decision support system of optimum bargaining and cost allocation strategies under a supply chain management* (Doctoral dissertation, 한양대학교).
29. Mangan, J. and Lalwani, C.L., 2016. *Global logistics and supply chain management*. John Wiley & Sons.
30. Mangan, J. and Lalwani, C.L., 2016. *Global logistics and supply chain management*. John Wiley & Sons
31. Min, H., 2015. *The essentials of supply chain management: New business concepts and applications*. FT Press.
32. Monczka, R.M., Handfield, R.B., Giunipero, L.C. and Patterson, J.L., 2015. *Purchasing and supply chain management*. Cengage Learning.
33. Moons, K., Waeyenbergh, G. and Pintelon, L., 2019. Measuring the logistics performance of internal hospital supply chains–a literature study. *Omega*, *82*, pp.205-217.
34. Murphy, P.R. and Knemeyer, A.M., 2018. Contemporary logistics.
35. Negri, E., Perotti, S., Fumagalli, L., Marchet, G. and Garetti, M., 2017. Modelling internal logistics systems through ontologies. *Computers in Industry*, *88*, pp.19-34.
36. Ponis, S.T. and Ntalla, A.C., 2016. Supply chain risk management frameworks and models: a review. *International Journal of Supply Chain Management*, *5*(4), pp.1-11.
37. Rodríguez Giraldo, M., Benavides Romero, C.X., Rangel, J.F. and Hernández Ricaute, L.D., 2019. Supply chain management y logística aplicado en la Empresa INTEROIL Colombia E&P.
38. Schönsleben, P., 2018. *Integral logistics management: operations and supply chain management within and across companies*. CRC Press.
39. Scott, C., Lundgren, H. and Thompson, P., 2018. Guide to Finance in Supply Chain Management. In *Guide to Supply Chain Management* (pp. 161-174). Springer, Cham.
40. Stadtler, H., 2015. Supply chain management: An overview. In *Supply chain management and advanced planning* (pp. 3-28). Springer, Berlin, Heidelberg.
41. Truong, D., 2015. Efficiency and risk management models for cloud-based solutions in supply chain management. *International Journal of Business Analytics (IJBAN)*, *2*(2), pp.14-30.

42. Truong, N.V., 2016. *Fashion Supply Chain Management: Strategies for Lead Time Reduction and Environmental Sustainability: Case Studies from Zara and Everlane* (Doctoral dissertation).
43. Wang, Y., Wallace, S.W., Shen, B. and Choi, T.M., 2015. Service supply chain management: A review of operational models. *European Journal of Operational Research*, *247*(3), pp.685-698.
44. Wen, X., Choi, T.M. and Chung, S.H., 2019. Fashion retail supply chain management: A review of operational models. *International Journal of Production Economics*, *207*, pp.34-55.
45. Winnubst, J., 2017. Organizational structure, social support, and burnout. In *Professional burnout* (pp. 151-162). Routledge.
46. Xuejie, C., Chang, Q. and GuangHao, Z., 2019, August. Research on Innovation supply chain Management in Fast Fashion Industry——A comparative analysis of ZARA and H&M. In *2019 3rd International Conference on Education, Culture and Social Development (ICECSD 2019)*. Atlantis Press.