



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**

Τμήμα Μηχανικών Βιομηχανικής
Σχεδίασης και Παραγωγής

&

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΙΓΑΙΟΥ**

Τμήμα Ναυτιλίας και
Επιχειρηματικών Υπηρεσιών



**ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΣΤΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ ΚΑΙ ΤΙΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ»**

ΣΥΓΚΡΙΣΗ LOGISTICS NORMAL ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΑ LOGISTICS 4.0.

**COMPARISON OF LOGISTICS NORMAL IN RELATION TO
LOGISTICS 4.0.**

Όνοματεπώνυμο Σπουδαστή: ΓΚΕΡΜΕΝΙ ΧΡΗΣΤΟΣ

**Όνοματεπώνυμο Υπεύθυνων Καθηγητών:
ΝΙΚΗΤΑΚΟΣ ΝΙΚΗΤΑΣ -ΠΑΠΑΧΡΗΣΤΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ**

ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΙΟΥΝΙΟΣ 2021

Μέλη Εξεταστικής Επιτροπής

ΝΙΚΗΤΑΚΟΣ ΝΙΚΗΤΑΣ

ΠΑΠΟΥΤΣΙΔΑΚΗΣ ΜΙΧΑΗΛ

ΠΑΠΑΧΡΗΣΤΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο/Η κάτωθι υπογεγραμμένος/η Γκερμενί Χρήστος του Μιρέλ, με αριθμό μητρώου 8066205 φοιτητής/τρια του Διϊδρυματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Νέες Τεχνολογίες στη Ναυτιλία και τις Μεταφορές» του Τμήματος Μηχανικών Βιομηχανικής Σχεδίασης και Παραγωγής της Σχολής Μηχανικών Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω υπεύθυνα ότι: «Είμαι συγγραφέας αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος. Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του διπλώματός μου».

Ο/Η δηλών
Γκερμενί Χρήστος

Ημερομηνία
21/06/2021

ΣΥΓΚΡΙΣΗ LOGISTICS NORMAL ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΑ LOGISTICS 4.0.

ΟΝΟΜΑ ΦΟΙΤΗΤΗ

Μεταπτυχιακή Διατριβή που υποβάλλεται στο καθηγητικό σώμα για την μερική εκπλήρωση των υποχρεώσεων απόκτησης του μεταπτυχιακού τίτλου του Διϋδρυματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Νέες Τεχνολογίες στη Ναυτιλία και τις Μεταφορές» του Τμήματος Ναυτιλίας και Επιχειρηματικών Υπηρεσιών του Πανεπιστημίου Αιγαίου και του Τμήματος Μηχανικών Βιομηχανικής Σχεδίασης και Παραγωγής του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής.

Περίληψη

Λαμβάνοντας υπόψη τις επιχειρησιακές δραστηριότητες, τα Logistics μπορεί να οριστούν ως η τέχνη της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας και της επιστήμης της διαχείρισης και του ελέγχου της ροής αγαθών, πληροφοριών και άλλων πόρων όπως η ενέργεια και οι άνθρωποι μεταξύ του σημείου προέλευσης και του σημείου κατανάλωσης προκειμένου να πληρούν τις απαιτήσεις των πελατών. Περιλαμβάνει την ενσωμάτωση πληροφοριών, μεταφοράς, απογραφής, αποθήκευσης, χειρισμού υλικών και συσκευασίας. Τα Logistics 4.0 ή τα έξυπνα Logistics αφορούν τις διάφορες πτυχές των end-to-end logistics στο πλαίσιο του Industry 4.0. Απαιτεί την ψηφιοποίηση όλων των δραστηριοτήτων κάνοντας χρήση διαφόρων τεχνολογιών όπως το Internet of Things, τα κυβερνο-φυσικά συστήματα, το blockchain, τα προηγμένα δεδομένα ανάλυσης και τις (ημι-) αυτόνομες αποφάσεις που ενεργοποιούνται από την τεχνητή νοημοσύνη. Η αποδοτικότητα, η βελτιστοποίηση, η ταχύτητα και ο χρονισμός ήταν πάντοτε καθοριστικής σημασίας για τα Logistics και τη μεταφορά. Σήμερα, μέσα σε μια σειρά από επιταχυνόμενες εξελίξεις και σε ένα όλο και πιο ψηφιακό περιβάλλον όπου ο ψηφιακός μετασχηματισμός επηρεάζει την επόμενη επανάσταση των Logistics, όπου είναι γνωστή ως Logistics 4.0. Παρακάτω θα γίνει μια εκτενής αναφορά στην σύγκριση μεταξύ των νορμάλ Logistics και των Logistics 4.0 όπως επίσης θα παρουσιαστούν και διάφορες μελέτες μέσω συστηματικής ανασκόπησης για να καλυφθεί το θέμα από όλες τις πλευρές.

Λέξεις κλειδιά : Εφοδιαστική αλυσίδα, επιχειρήσεις, πληροφορίες, βελτιστοποίηση.

Abstract

In terms of business activities, Logistics can be defined as the art of supply chain management and the science of managing and controlling the flow of goods, information and other resources such as energy and people between the point of origin and the point of consumption in order to meet customer requirements. It includes the integration of information, transport, inventory, storage, material handling and packaging. Logistics 4.0 or Smart Logistics deals with the various aspects of end-to-end logistics within Industry 4.0 Requires the digitization of all activities using various technologies such as the Internet of Things, cyber-physical systems, blockchain, advanced analysis data and (semi-) autonomous decisions triggered by artificial intelligence. Efficiency, optimization, speed and timing have always been crucial for Logistics and transportation. Today, in a series of accelerating developments and in an increasingly digital environment where digital transformation is influencing the next Logistics revolution, known as Logistics 4.0. Below will be an extensive report on the comparison between Normal Logistics and Logistics 4.0 as well as various studies through systematic review to cover the issue from all angles.

Key words : Supply chain, business, information, optimization.

Περιεχόμενα

Περίληψη	5
Abstract	6
Περιεχόμενα.....	7
Περιεχόμενα εικόνων	8
Περιεχόμενα διαγραμμάτων	9
Εισαγωγή	10
Κεφάλαιο 1ο : Ο ρόλος και η σημαντικότητα των Logistics.....	11
1.1 Τα Logistics ως μια προοπτική του μικρο και μακρο περιβάλλοντος.....	11
1.2 Τα Logistics ως μια αυξανόμενη περιοχή εστίασης των εταιρειών	14
1.3 Ο ορισμός των Logistics στην εφοδιαστική αλυσίδα	16
1.4 Οι κύριες δραστηριότητες των Logistics	23
Κεφάλαιο 2° : Η βιομηχανία 4.0 και η εμφάνιση των Logistics 4.0	30
2.1 Η εμφάνιση των Logistics 4.0	31
2.2 Οι τεχνολογικές βάσεις των Logistics 4.0.....	34
2.3 Ο αντίκτυπος της εμφάνισης των Logistics 4.0 στην Ευρώπη.....	41
2.4 Τα διεθνή πρότυπα και οι βέλτιστες πρακτικές για την εισαγωγή τεχνολογικών κανόνων	45
Κεφάλαιο 3ο : Ερευνητικό Μέρος	49
3.1 Σκοπός.....	49
3.2 Μέθοδος.....	49
3.3 Ο αλγόριθμος αναζήτησης	49
3.4 Τα κριτήρια επιλεξιμότητας	49
3.5 Η επιλογή μελετών	50
Κεφάλαιο 4ο : Αποτελέσματα Έρευνας	52
Κεφάλαιο 5ο : Συμπεράσματα	76
Επίλογος.....	78
Βιβλιογραφία.....	80

Περιεχόμενα εικόνων

Εικόνα 1. Το ψηφιοποιημένο επιχειρηματικό μοντέλο	33
Εικόνα 2. Το τεχνολογικό οικοσύστημα που συνδέεται με τα Logistics	34
Εικόνα 3. Ο τρόπος λειτουργίας ενός γενικού blockchain	36
Εικόνα 4. Οι τομείς που στοχεύονται συχνότερα από κυβερνοεπιθέσεις	44

Περιεχόμενα διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1. Διάγραμμα ροής PRISMA της μεθόδου επιλογής	51
---	----

Εισαγωγή

Οι σύγχρονες τεχνολογίες αναπτύσσονται και εφαρμόζονται επί του παρόντος όχι μόνο στη βιομηχανία αλλά και στην καθημερινή ζωή. Αυτή είναι μια μεγάλη πρόκληση για τις επιχειρήσεις. Κάποιος ψάχνει για τέτοιες μεθόδους οργάνωσης δραστηριότητας που θα καθιστούν δυνατή τη χρήση πιθανών ευκαιριών και δυνατοτήτων που σχετίζονται με την κάλυψη των αναγκών των πελατών ή τη διατήρηση ενός ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος. Η έννοια των Logistics 4.0 είναι μια λύση που θα καταστήσει εφικτή την αντιμετώπιση των παραπάνω προκλήσεων στον τομέα των Logistics. Το ερώτημα είναι εάν τα Logistics 4.0 μπορεί να οριστούν ως ένα παράδειγμα που θεωρείται ως επιστημονικό επίτευγμα και μια νέα θεωρητική βάση ή ένα σύνολο τεχνικών, τεχνολογικών και οργανωτικών λύσεων που αναπτύσσονται και προσαρμόζονται στις αναπτυσσόμενες επιχειρηματικές ανάγκες.

Τα Logistics ως τμήμα σε μια εταιρεία αντιμετωπίζει πολλές πολύπλοκες προκλήσεις, δηλαδή σχετίζονται με την ανάγκη για γρήγορη δράση και λήψη γρήγορων αποφάσεων, με υψηλή απόδοση και ελαστικότητα που επιτρέπουν την υιοθέτηση των αναγκών ενός πελάτη. Η παραπάνω εκπλήρωση της πρόκλησης εξαρτάται από τη διαχείριση σύγχρονων τεχνολογιών. Βασίζονται συχνότερα σε περίπλοκες πηγές δεδομένων που αποτελούν αιτία και αποτέλεσμα της σύγχρονης ανάπτυξης τάσεων ταυτόχρονα. Υπάρχει αυξανόμενο ενδιαφέρον για τις σύγχρονες τεχνολογικές τάσεις μεταξύ των επιχειρήσεων. Αυτό μπορεί να υπονοείται από την τάση των επιχειρήσεων να ενισχύσουν την απόδοσή τους και να αποκτήσουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα, το οποίο με υψηλή ποιότητα δράσης οδηγούν στην διαφοροποίηση των επιχειρήσεων.

Τέλος, απαιτείται από την αγορά να διατηρεί τα Logistics προσαρμοσμένα για να παρουσιάζουν τις τάσεις και τις απαιτήσεις των σύγχρονων τεχνολογιών πληροφορικής και παραγωγής. Στα logistics υπάρχουν σημαντικές τάσεις που καθορίζουν τα νέα στάδια ανάπτυξης.

Κεφάλαιο 1ο : Ο ρόλος και η σημαντικότητα των Logistics

1.1 Τα Logistics ως μια προοπτική του μικρο και μακρο περιβάλλοντος

Ο βασικός ρόλος και ο αντίκτυπος της εφοδιαστικής στην εταιρεία, στη βιωσιμότητα, την ανταγωνιστικότητα και την κερδοφορία της, καθώς και στην οικονομία μιας χώρας είναι σημαντικό, να αναφέρεται κάθε φορά. Επιπλέον, καθώς οι εταιρείες βρίσκονται υπό αυξανόμενη πίεση τόσο από τους πελάτες όσο και από τους μετόχους με σκοπό να αναζητήσουν τρόπους για να μειώσουν το κόστος τους, ενώ ταυτόχρονα αυξάνουν την απόδοση, αναγκάζονται να βρουν τρόπους με τους οποίους μπορούν να βελτιώσουν την αποδοτικότητα και την αποτελεσματικότητα των δραστηριοτήτων τους. Αυτές οι πιέσεις επηρεάζουν όλο και περισσότερο τον τρόπο με τον οποίο οι εταιρείες και οι πελάτες τους παρατηρούν τις δραστηριότητες logistics. Τα logistics παίζουν επομένως όλο και περισσότερο σημαντικό ρόλο στην απόδοση της εταιρείας, ιδίως για εταιρείες που επιδιώκουν να αυξήσουν το ανταγωνιστικό τους πλεονέκτημα και την εταιρική κερδοφορία (Kuczyńska-Chałada, et al., 2018).

Οι εταιρείες με ανταγωνιστικό πλεονέκτημα απολαμβάνουν μια θέση διαρκούς υπεροχής έναντι των ανταγωνιστών, όσον αφορά την προτίμηση των πελατών, η οποία μπορεί να επιτευχθεί μέσω των logistics. Η πηγή του ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος είναι η ικανότητα του οργανισμού να διαφοροποιείται, στα μάτια του πελάτη, από τον ανταγωνισμό του, και να λειτουργεί με χαμηλότερο κόστος, και συνεπώς με μεγαλύτερο κέρδος από τους ανταγωνιστές του. Το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα πηγάζει από τις πολλές διακριτές δραστηριότητες που πραγματοποιεί μια εταιρεία στο σχεδιασμό, την παραγωγή, το μάρκετινγκ, την παράδοση και την υποστήριξη των προϊόντων της. Έτσι, οι εταιρείες αναγνωρίζουν όλο και περισσότερο τον ρόλο και τη σημασία των logistics (Strandhagen, et al., 2017).

Οι εταιρείες αποκτούν έτσι ανταγωνιστικό πλεονέκτημα εκτελώντας τέτοιες στρατηγικά σημαντικές δραστηριότητες πιο αποτελεσματικά από τους ανταγωνιστές τους. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να διαπιστώσουν ότι δεσμεύουν σημαντικούς πόρους για την εκτέλεση μη στρατηγικά σημαντικών δραστηριοτήτων, και μπορεί να εξετάσουν το ενδεχόμενο να τους

αναθέσουν σε μια εταιρεία που ειδικεύεται σε τέτοια θέματα. Η εξειδίκευση ενός τέτοιου αντισυμβαλλομένου μπορεί να προσφέρει στην εταιρεία περαιτέρω ανταγωνιστικό πλεονέκτημα από την άποψη αυτή (Strandhagen, et al., 2017).

Με τον ίδιο τρόπο που οι εταιρείες επιδιώκουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα έναντι άλλων εταιρειών, έτσι και οι χώρες επιδιώκουν να προωθήσουν τις εξαγωγές τους επηρεάζοντας την αξία του νομίσματος τους, επιδοτώντας ορισμένους τομείς της οικονομίας τους, για παράδειγμα προωθώντας την αποτελεσματικότητα σε οικονομικά σημαντικές δραστηριότητες όπως αυτές εμπλέκονται στο χώρο των logistics. Τα βελτιωμένα και αποτελεσματικά logistics θα κάνουν τα προϊόντα μιας χώρας πιο ελκυστικά από άποψη κόστους και εξυπηρέτησης πελατών σε παγκόσμιο επίπεδο. Επιπλέον, ο αντίκτυπος των logistics στη γη, το εργατικό δυναμικό και τους πόρους κεφαλαίου μιας χώρας, το ακαθάριστο εθνικό προϊόν, το ρυθμό πληθωρισμού, τα επιτόκια, την παραγωγικότητα, το ενεργειακό κόστος και την διαθεσιμότητα καθώς και την απασχόληση και το βιοτικό επίπεδο, είναι επίσης το κλειδί για την αυξημένη εστίαση στη διαχείριση των logistics και της εφοδιαστικής αλυσίδας σε πολλές εταιρείες και χώρες (Strandhagen, et al., 2017).

Τα logistics είναι μια από τις σημαντικότερες δαπάνες για τις επιχειρήσεις, όπου επηρεάζει και επηρεάζεται από άλλες οικονομικές δραστηριότητες. Αυτό αποδεικνύεται καλά από τα ακόλουθα στοιχεία για τις ΗΠΑ που ανέφεραν οι Stock και Lambert (2001), ότι το 1999, οι αμερικανικές βιομηχανίες δαπάνησαν περίπου 554 δισεκατομμύρια δολάρια για τις εμπορευματικές μεταφορές, περισσότερα από 332 δισεκατομμύρια δολάρια για κόστος αποθήκευσης και απογραφής και περισσότερα από 40 δισεκατομμύρια δολάρια για τη διαχείριση, την επικοινωνία και τη οργάνωση της διαδικασίας των logistics. Οι συνολικές δαπάνες για τα logistics ανέρχονται επομένως σε πάνω από 900 δισεκατομμύρια δολάρια. Το 2001, το κόστος των συστημάτων των logistics των επιχειρήσεων στις ΗΠΑ ανήλθε σε 970 δισεκατομμύρια δολάρια, ισοδύναμο με το 10% του ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος των ΗΠΑ που μετρήθηκε σε ονομαστική αξία. Σε παγκόσμιο επίπεδο, οι εταιρείες δαπάνησαν περίπου 3 τρισεκατομμύρια δολάρια για τα logistics (Tang & Veelenturf, 2019).

Η εξωτερική ανάθεση των logistics είναι επίσης μεγάλη διαδικασία στις ΗΠΑ.. Το 2010, οι τρίτοι πάροχοι υπηρεσιών logistics (3PL), για παράδειγμα, δημιούργησαν έσοδα 56,4 δισεκατομμυρίων δολαρίων στις ΗΠΑ, από 46 δισεκατομμύρια δολάρια το 2009, και το 2011

εκτιμήθηκε ότι τα συνολικά έσοδα από την αγορά των logistics από συμβόλαια ήταν 60,8 δισεκατομμύρια δολάρια. Τα logistics είναι επίσης ένας τεράστιος καταναλωτής γης, εργασίας και κεφαλαίου, ιδιαίτερα σε βιομηχανικές χώρες όπου η επένδυση σε εγκαταστάσεις logistics ανέρχεται σε πολλά δισεκατομμύρια (Bag, et al., 2020).

Ως σημαντική συνιστώσα του ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος (ΑΕΠ), στις ΗΠΑ το 10,5% το 2016, τα logistics επηρεάζουν το ρυθμό πληθωρισμού, τα επιτόκια, την παραγωγικότητα, το ενεργειακό κόστος και τη διαθεσιμότητα και άλλες πτυχές της οικονομίας. Ωστόσο, έχει αναφερθεί ότι ο μέσος οργανισμός στις ΗΠΑ, για παράδειγμα, θα μπορούσε να βελτιώσει την παραγωγικότητα των logistics του κατά 20% ή περισσότερο. Οι μη ελεγμένες δαπάνες για θέματα logistics, μεταφράζονται σε υψηλότερες τιμές για τους καταναλωτές, χαμηλότερα κέρδη για τις επιχειρήσεις ή και τα δύο, με αποτέλεσμα ένα χαμηλότερο βιοτικό επίπεδο για όλους. Είναι επομένως ζωτικής σημασίας οι επιχειρήσεις της Νοτίου Αφρικής, όπως και σε όλες τις άλλες χώρες, να βελτιώσουν την παραγωγικότητά τους, όπου βελτιώνοντας την αποτελεσματικότητα των εργασιών των logistics, μπορεί να συμβάλλουν σημαντικά στην οικονομία στο σύνολο της (Barreto, et al., 2017).

Τα logistics παίζουν επίσης βασικό ρόλο στην οικονομία, καθώς υποστηρίζουν την κίνηση και τη ροή πολλών οικονομικών συναλλαγών. Είναι μια σημαντική δραστηριότητα όσον αφορά τη διευκόλυνση της πώλησης σχεδόν όλων των αγαθών και υπηρεσιών. Για να ταυτιστεί κάποιος με αυτόν τον ρόλο των logistics, πρέπει να λάβει υπόψη το γεγονός ότι εάν τα αγαθά δεν φτάσουν εγκαίρως, οι πελάτες δεν μπορούν να τα αγοράσουν. Εάν τα αγαθά δεν φτάνουν στο σωστό μέρος ή στην σωστή κατάσταση, δεν μπορεί να γίνει πώληση. Όλη η οικονομική δραστηριότητα σε όλη την εφοδιαστική αλυσίδα θα υποφέρει εάν η λειτουργία των logistics δεν εκπληρώσει αυτόν τον ρόλο. Η λειτουργία διαχείρισης των logistics παίζει επομένως σημαντικό ρόλο στην εξαγωγική προσπάθεια μιας χώρας, και ιδιαίτερα σε μια χώρα όπως η Νότια Αφρική όπου η κυβέρνηση έχει θεσπίσει μια αναπτυξιακή στρατηγική με γνώμονα τις εξαγωγές. Εάν η εφαρμογή της φιλοσοφίας διαχείρισης των logistics μπορεί να οδηγήσει σε μείωση του συνολικού κόστους των logistics, οι εξαγωγές θα βελτιωθούν (Facchini, et al., 2019).

Οι εταιρείες της Νότιας Αφρικής λειτουργούν σε ένα έντονα ανταγωνιστικό περιβάλλον ως αποτέλεσμα της ελευθέρωσης του εμπορίου και της επιταχυνόμενης τεχνολογικής προόδου.

Αυτές οι προκλήσεις πρέπει να στραφούν προς όφελος των εταιρειών συνδυάζοντας την τεχνολογία προϊόντων, διαδικασιών και διαχείρισης σε μια ολιστική προσέγγιση που αντιστοιχεί σε κάθε μοναδική επιχειρηματική κατάσταση. Οι εταιρείες στη Νότια Αφρική πρέπει να βελτιώσουν σημαντικά την ικανότητά τους να ανταγωνίζονται στο παγκόσμιο περιβάλλον και η διαχείριση των logistics και οι καινοτόμες στρατηγικές να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο σε αυτό το θέμα (Abdirad & Krishnan, 2020).

Ως σημαντικό στοιχείο του ΑΕΠ και του ΑΕΕ, τα logistics επηρεάζουν επίσης το ρυθμό πληθωρισμού, τα επιτόκια, την παραγωγικότητα, το ενεργειακό κόστος και τη διαθεσιμότητα, όπως και άλλες πτυχές της οικονομίας. Από αυτήν την άποψη, η Νότια Αφρική πρέπει επίσης να δώσει προσοχή σε εκείνες τις πτυχές και τεχνικές που θα μπορούσαν να επιβραδύνουν το ρυθμό αύξησης του κόστους και ακόμη να οδηγήσουν σε μείωση αυτών. Η κοινωνικοοικονομική πρόοδος της Νότιας Αφρικής εξαρτάται επίσης από αυτό και είναι σημαντικό να επικεντρωθεί κάποιος σε αυτήν τη σύλληψη των αυξήσεων του κόστους προκειμένου να διατηρηθεί και να βελτιωθεί το βιοτικό επίπεδο του πληθυσμού. Ιδιαίτερη σημασία έχει και για τη Νότια Αφρική είναι το γεγονός ότι τα logistics έχουν έντονο κεφάλαιο και ότι η εργασία αντιπροσωπεύει επίσης ένα μεγάλο ποσοστό του συνολικού κόστους (Glistau, et al., 2019).

Είναι επίσης σημαντικό να σημειωθεί ότι το κεφάλαιο είναι ακριβό και σπάνιο, ενώ η εργασία είναι επίσης ακριβή και μπορεί μερικές φορές να είναι ένας αναξιόπιστος παράγοντας παραγωγής. Επιπλέον, η διαχείριση των logistics συνοδεύεται συνήθως από την επένδυση μεγάλων κεφαλαίων σε μηχανοποίηση, συχνά για τη μείωση των απαιτήσεων εργασίας. Στη Νότιο Αφρική, ωστόσο, πρέπει να καταβληθεί κάθε προσπάθεια για την αξιοποίηση της εργασίας, παρόλο που μπορεί να χρειαστούν εντατικά και ακριβά προγράμματα κατάρτισης για να καταστεί αυτή η εργασία πιο αποτελεσματική. Πρέπει να επιτευχθεί ισορροπία μεταξύ της χρήσης εργασίας και του κεφαλαίου στο συνολικό σύστημα διαχείρισης των logistics (Frederico, et al., 2019).

1.2 Τα Logistics ως μια αυξανόμενη περιοχή εστίασης των εταιρειών

Η αναγνώριση του ρόλου και της σημασίας της διοικητικής μέριμνας και της διαχείρισης αυτών σε μια εταιρεία, για παράδειγμα όσον αφορά τις αποφάσεις της εξωτερικής ανάθεσης,

δεν είναι μια πρόσφατη τάση αλλά έχει λάβει αυξανόμενη προσοχή, ιδιαίτερα τα τελευταία τριάντα χρόνια. Αρκετοί παράγοντες, συμπεριλαμβανομένων αρκετών πιέσεων, έχουν συμβάλει στην αυξανόμενη εστίαση στη διαχείριση των logistics. Σύμφωνα με τους Stock και Lambert (2001) και Davis και Drumm (1999), οι παράγοντες που διέπουν την αναγνώριση της σημασίας της διαχείρισης των logistics περιλαμβάνουν τα ακόλουθα (Szozda, 2017) :

- Οι πρόοδοι σε τεχνολογικές και ποσοτικές τεχνικές.
- Οι σημαντικές ευκαιρίες που παρουσιάζονται από το δυναμικό του ηλεκτρονικού εμπορίου.
- Η ανάπτυξη της προσέγγισης συστημάτων και της έννοιας ανάλυσης του συνολικού κόστους.
- Η αναγνώριση του ρόλου των logistics στο πρόγραμμα εξυπηρέτησης πελατών μιας εταιρείας.
- Η διάβρωση των κερδών των εταιρειών λόγω της αποτυχίας τους να εξετάσουν λειτουργικούς τομείς όπου μπορεί να πραγματοποιηθεί εξοικονόμηση κόστους.
- Η μόχλευση του κέρδους που προκύπτει από την αυξημένη απόδοση των logistics.
- Οι γενικές οικονομικές συνθήκες από τη δεκαετία του 1950 και μετά.
- Η αναγνώριση του ρόλου των logistics στη δημιουργία ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος στην αγορά, ιδίως ενόψει του εσωτερικού και του εξωτερικού ανταγωνισμού, των κορεσμένων αγορών και της κυβερνητικής ρύθμισης.
- Η ενοποίηση των εταιρειών αυξάνοντας έτσι τη σημασία των ορθών πρακτικών των logistics και του συνεχιζόμενου στρατηγικού σχεδιασμού καθώς οι εταιρείες αναδιοργανώνονται και συνδυάζονται με βάση τις σειρές προϊόντων τους.
- Οι αγορές logistics και οι πολιτικές και πρακτικές των προμηθευτών για τα καταναλωτικά προϊόντα, που καθοδηγούνται από τους μεγάλους λιανοπωλητές.
- Οι διανομείς αποθηκεύουν λιγότερα σε σχέση με τα βιομηχανικά προϊόντα και εξαρτώνται περισσότερο από τα αποθέματα των προμηθευτών τους από ότι στο παρελθόν.
- Οι απαιτήσεις των πελατών για τις υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας που συνεχίζουν να αυξάνουν το κόστος.
- Η αύξηση του ενδιαφέροντος για τρίτους παρόχους που χειρίζονται το σύνολο ή μέρος της λειτουργίας των logistics μιας εταιρείας, ιδίως με αυξημένη διείσδυση σε μεγάλες εμπορικές περιοχές.

- Τα αποθέματα συνεχίζουν να βρίσκονται σε υψηλά επίπεδα, ανεξάρτητα από τη βελτιωμένη διαθέσιμη πρόβλεψη, το απόθεμα και το λογισμικό παραγγελιών.
- Τα κενά στην υποστήριξη των logistics που άφησαν τα συστήματα προγραμματισμού επιχειρησιακών πόρων (ERP), με αποτέλεσμα την ανάγκη για πρόσθετα συστήματα στο εγγύς μέλλον.
- Οι δραστηριότητες εξυπηρέτησης πελατών συνεχίζουν να συγκεντρώνονται και να ενοποιούνται.
- Η αυξημένη εστίαση στην τεχνολογία υπολογιστών και στο λογισμικό διανομής.
- Οι εταιρείες συνειδητοποιούν και ενδιαφέρονται για τη διαχείριση των logistics.

Συνοπτικά, η αναγνώριση του κόστους και των επιπτώσεων των υπηρεσιών logistics είναι ένα σημαντικό βήμα για τις εταιρείες. Η ανάπτυξη και η επέκταση του παγκόσμιου ανταγωνισμού και η αυξανόμενη διεθνής ανάπτυξη των εταιρειών, με την αύξηση της ξένης προέλευσης πρώτων υλών, εξαρτημάτων και εργασίας, επηρεάζει περαιτέρω την αναγνώριση της σημασίας των logistics. Ο εγχώριος ανταγωνισμός και ιδίως οι κορεσμένες αγορές οδήγησαν στην ανάγκη των εταιρειών να γίνουν πιο ανταγωνιστικές και συνεπώς αποτελεσματικές και αποδοτικές σε όλες τις δραστηριότητές τους, χωρίς να υπάρχει εξαίρεση για τα logistics. Πολλές συζητήσεις για τα logistics στην πραγματικότητα αναφέρονται στο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα που παρέχει η αποτελεσματικότητα τους για μια εταιρεία. Οι εταιρείες που εφαρμόζουν με επιτυχία καινοτόμες στρατηγικές για καλύτερη διαχείριση των απαιτήσεων των logistics τους, για παράδειγμα, είναι καλύτερα εξοπλισμένες για να αυξήσουν το ανταγωνιστικό τους πλεονέκτημα και την εταιρική κερδοφορία τους και να γίνουν ηγέτες της αγοράς (Cimini, et al., 2019).

1.3 Ο ορισμός των Logistics στην εφοδιαστική αλυσίδα

Ο όρος logistics χρησιμοποιείται για να περιγράψει ολόκληρη τη διαδικασία υλικών και προϊόντων που μετακινούνται σε, μέσω ή / και εκτός εταιρείας. Τα logistics περιλαμβάνουν επομένως οποιαδήποτε δραστηριότητα που εμπλέκεται στη διαχείριση του αποθέματος σε κατάσταση ηρεμίας (αναμένοντας την παραγωγή σε τελικά προϊόντα ή τη διανομή στο τελικό σημείο πώλησης) ή σε κίνηση (κατά τη μεταφορά). Η διαχείριση των logistics είναι η διαχείριση αυτών των δραστηριοτήτων. Ο ορισμός της διαχείρισης των logistics, είναι αυτό που παρέχεται από διάφορους ορισμούς που συντάχθηκαν με την πάροδο των ετών από το Συμβούλιο για τη Διαχείριση Logistics των ΗΠΑ (Kodym, et al., 2020).

Η διαχείριση των logistics μπορεί επομένως να οριστεί ως το μέρος της διαδικασίας της εφοδιαστικής αλυσίδας που σχεδιάζει, εφαρμόζει και ελέγχει την αποτελεσματική και αποδοτική ροή και αποθήκευση πρώτων υλών, τελικών προϊόντων, υπηρεσιών και σχετικών πληροφοριών από το σημείο προέλευσης έως το σημείο κατανάλωσης (συμπεριλαμβανομένων των εισερχόμενων, εξερχόμενων, εσωτερικών και εξωτερικών ροών) με τέτοιο τρόπο ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις των πελατών με οικονομικά αποδοτικό τρόπο και να διασφαλίζεται η μεγιστοποίηση της τρέχουσας και της μελλοντικής κερδοφορίας (Glistau & Coello Machado, 2019).

Τα logistics και η διαχείριση τους, επομένως, έχουν βασικό αντίκτυπο στην καθημερινή ζωή των ανθρώπων, καθώς και στην οικονομική κατάσταση και την ανάπτυξη των χωρών. Οι καταναλωτές μεταποιημένων προϊόντων και άλλων αγαθών, παγκοσμίως, εξαρτώνται από τα logistics και τις διάφορες δραστηριότητες που εμπλέκονται σε αυτό, διασφαλίζοντας ότι τα προϊόντα και οι υπηρεσίες που χρειάζονται είναι διαθέσιμα όταν, πού και πώς τα θέλουν. Το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα, μπορεί να αποκτηθεί από μια εταιρεία που βρίσκει τρόπους εκτέλεσης στρατηγικών σημαντικών δραστηριοτήτων, για παράδειγμα logistics, ή διασφαλίζοντας ότι αυτές οι δραστηριότητες εκτελούνται, πιο αποτελεσματικά από τους ανταγωνιστές της. Η αποτελεσματική διαχείριση των logistics μπορεί να προσφέρει μια σημαντική πηγή ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος σε μια εταιρεία (Bukova, et al., 2018).

Το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα είναι επομένως βασικό αποτέλεσμα της διαδικασίας της διαχείρισης των logistics. Αυτά τα αποτελέσματα, όπως προσδιορίζονται από τους Stock και Lambert (2001) καθώς και από τις εισόδους της διαδικασίας διαχείρισης των logistics μπορούν επίσης να συνοψιστούν ως εξής (Markov & Vitliemov, 2020) :

- Τα αποτελέσματα της διαδικασίας διαχείρισης logistics είναι τα εξής :
 - Ανταγωνιστικό πλεονέκτημα για τον οργανισμό που προκύπτει από τον προσανατολισμό του μάρκετινγκ και τη λειτουργική αποδοτικότητα και αποτελεσματικότητα.
 - Χρόνος και τόπος χρησιμότητας.
 - Αποτελεσματική μετακίνηση προς τον πελάτη.
 - Ιδιόκτητο περιουσιακό στοιχείο του οργανισμού.

- Οι εισροές στη διαδικασία, σε σχέση με υπηρεσίες ή τα προϊόντα (πρώτες ύλες, ενδιάμεσο απόθεμα και τελικά προϊόντα), που αποκτήθηκαν από διάφορους προμηθευτές, περιλαμβάνουν τα εξής :
 - Φυσικοί πόροι (γη, εγκαταστάσεις και εξοπλισμός).
 - Ανθρώπινο δυναμικό.
 - Οικονομικοί πόροι.
 - Πόροι πληροφόρησης.

Ο εντοπισμός και η διαχείριση του σημαντικού ρόλου και του αντίκτυπου των logistics στην εταιρεία είναι επομένως υψίστης σημασίας. Επιπλέον, όπως περιγράφηκε στον προηγούμενο ορισμό της διαχείρισης των logistics, είναι επίσης βασικό στοιχείο της διαδικασίας εφοδιαστικής αλυσίδας. Η διαχείριση και η εκτέλεση των δραστηριοτήτων των logistics σε μια εταιρεία δεν είναι επομένως ανεξάρτητη από τους άλλους οργανισμούς, τις δομές διαχείρισης και τις δραστηριότητες εντός της συγκεκριμένης εφοδιαστικής αλυσίδας όπου αποτελεί μέρος (Maslarić, et al., 2016).

Κατά συνέπεια, είναι σκόπιμο σε αυτό το στάδιο να οριστεί ο όρος εφοδιαστική αλυσίδα που μπορεί να περιγραφεί ως το δίκτυο συνδεδεμένων και αλληλεξαρτώμενων οργανισμών που συνεργάζονται και συμμετέχουν αμοιβαία και συνεργαζόμενα, μέσω ανάντη και κατόντη συνδέσμων, στις διάφορες διαδικασίες και δραστηριότητες για να γίνει έλεγχος, διαχείριση και βελτίωση της ροής υλικών και πληροφοριών (από προμηθευτές έως τελικούς χρήστες) που παράγουν αξία με τη μορφή προϊόντων και υπηρεσιών στα χέρια του πελάτη (Glistau, et al., 2018).

Η εφοδιαστική αλυσίδα συνεπώς περιλαμβάνει το δίκτυο των οργανισμών που εκτελούν τις δραστηριότητες που επιτρέπουν τις φυσικές ροές και την αποθήκευση υλικών και τις ροές του συστήματος των σχετικών πληροφοριών. Η εφοδιαστική αλυσίδα για ένα συγκεκριμένο προϊόν ή υπηρεσία είναι συνεπώς η συλλογή όλων των εξαρτημάτων ή δραστηριοτήτων που σχετίζονται με τη δημιουργία και την τελική παράδοση αυτού του προϊόντος ή υπηρεσίας. Η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι επομένως η διαχείριση τόσο της ροής υλικών

όσο και των σχέσεων μεταξύ των διαμεσολαβητών καναλιών από το σημείο προέλευσης των πρώτων υλών έως τον τελικό πελάτη (Winkelhaus & Grosse, 2019).

Η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας περιλαμβάνει επίσης την ενσωμάτωση επιχειρηματικών διαδικασιών, από τον τελικό χρήστη έως τους αρχικούς προμηθευτές που παρέχουν προϊόντα, υπηρεσίες και πληροφορίες που προσθέτουν αξία για τους πελάτες. Οι Stock και Lambert (2001) αναπτύσσουν αυτήν την ιδέα περαιτέρω ισχυριζόμενοι ότι η εφαρμογή διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας περιλαμβάνει τον εντοπισμό των μελών της εφοδιαστικής αλυσίδας με τα οποία είναι κρίσιμο να συνδεθούν, με τις διαδικασίες που πρέπει να συνδέονται με κάθε βασικό μέλος και τι είδους ολοκλήρωση ισχύει για κάθε σύνδεσμο διαδικασίας, με στόχο τη μεγιστοποίηση της ανταγωνιστικότητας και της κερδοφορίας για την εταιρεία καθώς και ολόκληρο το δίκτυο της εφοδιαστικής αλυσίδας, συμπεριλαμβανομένου του τελικού πελάτη (Bag, et al., 2020).

Κατά συνέπεια, οι πρωτοβουλίες ολοκλήρωσης της διαδικασίας της εφοδιαστικής αλυσίδας και του επανασχεδιασμού θα πρέπει να στοχεύουν στην ενίσχυση της συνολικής αποδοτικότητας και αποτελεσματικότητας της διαδικασίας σε όλα τα μέλη της εκτεταμένης εφοδιαστικής αλυσίδας. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας μπορεί επίσης να ονομαστεί διαχείριση της αλυσίδας ζήτησης ώστε να αντικατοπτρίζει το γεγονός ότι η αλυσίδα πρέπει να καθοδηγείται από την αγορά και όχι από τους προμηθευτές. Με άλλα λόγια θα πρέπει να είναι ένα σύστημα έλξης και όχι ένα σύστημα ώθησης. Η εφοδιαστική αλυσίδα μπορεί επίσης να ονομαστεί δίκτυο εφοδιασμού, καθώς υπάρχει συνήθως ένας αριθμός προμηθευτών και πελατών, και προμηθευτών σε προμηθευτές και πελατών σε πελάτες, που θα συμπεριληφθούν στο συνολικό σύστημα (Glistau, et al., 2018).

Συνεπώς, μια εφοδιαστική αλυσίδα αναπτύσσεται όταν υπάρχει πολλαπλασιασμός των ανταλλαγών μεταξύ ορισμένων ατόμων ή οργανισμών, αγαθών και υπηρεσιών που έχουν κάποια μέρη και άλλα χρειάζονται, κυρίως μεταξύ παραγωγών και καταναλωτών. Η χρήση του όρου εφοδιαστική αλυσίδα μπορεί να διαφέρει από οργανισμό σε οργανισμό, αλλά θα επηρεάζει πάντα την κερδοφορία και το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα ενός οργανισμού (Cimini, et al., 2019).

Ως εκ τούτου, ενώ τα logistics ασχολούνται με την επιδίωξη να δημιουργηθεί ένα ενιαίο σχέδιο για τη ροή προϊόντων και σχετικών πληροφοριών μέσω μιας επιχείρησης, η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας βασίζεται σε αυτό το σχέδιο και το πλαίσιο, επιδιώκοντας να επιτύχει σύνδεση και συντονισμό μεταξύ διαδικασιών άλλων οντοτήτων στην αλυσίδα ή στο δίκτυο (προμηθευτές και πελάτες). Έτσι, η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας απομακρύνει την εταιρεία από τις παραδοσιακές σχέσεις μεταξύ αγοραστών και πωλητών, μέχρι τη διαχείριση σχέσεων ανάντη και κατόντη με προμηθευτές υλικών ή / και προϊόντων και παρόχων υπηρεσιών, και πελάτες, προκειμένου για την παροχή ανώτερης αξίας πελατών με μικρότερο κόστος στην εφοδιαστική αλυσίδα στο σύνολο της (Bukova, et al., 2018).

Το επίκεντρο της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας θα πρέπει επομένως να είναι η διαχείριση των σχέσεων προκειμένου να επιτευχθεί ένα πιο κερδοφόρο αποτέλεσμα για όλα τα μέρη της αλυσίδας. Οι εταιρείες που είναι σε θέση να βελτιώσουν τη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας τυπικά αντικατοπτρίζουν μια ολιστική προσέγγιση, βλέποντας την εφοδιαστική αλυσίδα από άκρο σε άκρο και διασφαλίζοντας βελτίωση του συνόλου, στα έσοδα, το κόστος και τη χρήση των περιουσιακών στοιχείων (Bukova, et al., 2018).

Η έννοια της ολοκληρωμένης διαχείρισης των logistics είναι το κλειδί για την επιτυχία μιας συγκεκριμένης εφοδιαστικής αλυσίδας, όπου η ολοκληρωμένη διαχείριση των logistics είναι η διαχείριση των διαφόρων δραστηριοτήτων των logistics ως ένα ολοκληρωμένο σύστημα, μετακινώντας το απόθεμα μέσω μιας σταθερής και διαδοχικής αλυσίδας / δικτύου βημάτων προστιθέμενης αξίας, με την άφιξη του όταν χρειάζεται στην κατάλληλη ποσότητα και φόρμα, στον πελάτη. Η βάση της έννοιας της ολοκληρωμένης διαχείρισης των logistics είναι η ανάλυση συνολικού κόστους που ελαχιστοποιεί το συνολικό κόστος μεταφοράς, αποθήκευσης, απογραφής, επεξεργασίας παραγγελιών και συστημάτων πληροφοριών και κόστους ποσότητας παρτίδας, επιτυγχάνοντας παράλληλα ένα επιθυμητό επίπεδο εξυπηρέτησης πελατών, δηλαδή σε ένα δεδομένο επίπεδο η εξυπηρέτηση πελατών, η διαχείριση θα πρέπει να ελαχιστοποιεί το συνολικό κόστος των logistics παρά να προσπαθεί να ελαχιστοποιήσει το κόστος μεμονωμένων δραστηριοτήτων (Bag, et al., 2020).

Εάν οι εταιρείες δεν έχουν υιοθετήσει μια ολοκληρωμένη προσέγγιση, τα logistics μπορεί να είναι ένα κατακερματισμένο και μη συντονισμένο σύνολο δραστηριοτήτων που διαδίδονται σε ολόκληρο τον οργανισμό με μεμονωμένες λειτουργίες, προϋπολογισμούς, προτεραιότητες και μετρήσεις. Μια μη ολοκληρωμένη προσέγγιση στο κόστος των logistics οδηγεί σε

προσπάθειες μείωσης συγκεκριμένων δαπανών στη λειτουργία των logistics, οι οποίες ενδέχεται να μην είναι βέλτιστες για το σύστημα στο σύνολο του και μπορεί να οδηγήσουν σε μεγαλύτερο συνολικό κόστος. Το συνολικό κόστος δεν ανταποκρίνεται σε μεθόδους μείωσης του κόστους που αποσκοπούν στο κόστος αποθήκης, μεταφοράς ή αποθέματος και οι προσπάθειες μείωσης του κόστους μεμονωμένων δραστηριοτήτων μπορεί να οδηγήσουν σε αυξημένο συνολικό κόστος (Glistau, et al., 2019).

Επομένως, η αποτυχία συντονισμού οποιωνδήποτε δραστηριοτήτων δημιουργίας ζήτησης και φυσικής προσφοράς, ή υπερβολικής έμφασης σε οποιαδήποτε δραστηριότητα ή λειτουργία, μπορεί να διαταράξει την ισορροπία δυνάμεων αποτελεσματικής κατανομής. Ο συνολικός στόχος των logistics είναι επομένως η ελαχιστοποίηση του συνολικού κόστους δεδομένου του στόχου εξυπηρέτησης πελατών, όπου το συνολικό κόστος υπολογίζεται από το κόστος μεταφοράς συν το κόστος αποθήκευσης συν το κόστος επεξεργασίας παραγγελιών και πληροφοριών συν το κόστος ποσότητας παρτίδας συν το κόστος μεταφοράς αποθέματος, όπου (Tang & Veelenturf, 2019) :

- Το κόστος των επιπέδων εξυπηρέτησης πελατών αναφέρεται επίσης στο κόστος των χαμένων πωλήσεων, δηλαδή στο κόστος που σχετίζεται με τα εναλλακτικά επίπεδα εξυπηρέτησης πελατών. Η διαχείριση πρέπει να ελαχιστοποιήσει το σύνολο των άλλων στοιχείων κόστους, για ένα επιθυμητό επίπεδο εξυπηρέτησης πελατών.
- Το κόστος μεταφοράς είναι το κόστος που σχετίζεται με τη λειτουργία μεταφοράς και μπορεί να προσδιοριστεί συνολικά και ανά τμήματα, δηλαδή εισερχόμενα / εξερχόμενα, και ανά προμηθευτή / πελάτη / τρόπο / μεταφορέα / προϊόν / κανάλι.
- Τα κόστη αποθήκευσης είναι όλα τα έξοδα που μπορούν να μειωθούν ή να αυξηθούν ως αποτέλεσμα της αλλαγής στον αριθμό των εγκαταστάσεων αποθήκευσης. Ο αριθμός των αποθηκών που χρησιμοποιούνται στο σύστημα των logistics θα έχει επίσης αντίκτυπο στα επίπεδα απογραφής.
- Το κόστος επεξεργασίας παραγγελιών και πληροφοριών είναι τα έξοδα για τη διαβίβαση παραγγελιών, την καταχώριση και την επεξεργασία παραγγελιών, τα

σχετικά έξοδα χειρισμού και τα συναφή εσωτερικά και εξωτερικά κόστη επικοινωνίας.

- Το κόστος ποσότητας παρτίδας είναι το κόστος παραγωγής ή αγοράς που θα αλλάξει λόγω αλλαγής στο σύστημα των logistics. Το κόστος ποσότητας παρτίδας παραγωγής είναι το κόστος προετοιμασίας παραγωγής, η απώλεια χωρητικότητας λόγω αλλαγής, ο χειρισμός υλικών κ.λπ. Το κόστος ποσότητας της παρτίδας αγοράς είναι το κόστος αγοράς διαφόρων ποσοτήτων.
- Το κόστος αποθέματος είναι κόστος που ποικίλλει ανάλογα με το επίπεδο του αποθέματος που αποθηκεύεται και περιλαμβάνει κεφάλαιο, υπηρεσία αποθέματος, χώρο αποθήκευσης και κόστος κινδύνου αποθέματος.

Όσον αφορά την ολοκλήρωση της εφοδιαστικής αλυσίδας, αυτό συνεπάγεται στην ολοκλήρωση διεργασιών τόσο ανάντη όσο και κατόντη, όπου η ολοκλήρωση της διαδικασίας είναι η συνεργασία αγοραστών και προμηθευτών / παρόχων, η κοινή ανάπτυξη προϊόντων, τα κοινά συστήματα και οι κοινές πληροφορίες. Υποδεικνύει περαιτέρω ότι στο μέλλον θα είναι η έκταση και η ποιότητα της ολοκλήρωσης της εφοδιαστικής αλυσίδας που θα καθορίσουν την απόδοση της αγοράς (Szozda, 2017).

Επίσης, το κλειδί για την κατανόηση και την επιτυχία μιας συγκεκριμένης εφοδιαστικής αλυσίδας είναι η έννοια της αλυσίδας αξίας. Η επιχείρηση περιγράφεται συχνά ως αλυσίδα αξίας στην οποία όλες οι δραστηριότητες που αναλαμβάνονται για την ανάπτυξη και εμπορία ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας, αποδίδουν αξία. Μια εταιρεία θα είναι κερδοφόρα εφόσον τα συνολικά έσοδα υπερβαίνουν το συνολικό κόστος που προκύπτει κατά τη δημιουργία και την παράδοση του προϊόντος ή της υπηρεσίας. Οι εταιρείες πρέπει να προσπαθήσουν να κατανοήσουν τη δική τους αλυσίδα αξίας, καθώς και εκείνες των ανταγωνιστών, προμηθευτών και παρόχων διανομής, προκειμένου να επιδιώξουν τη βελτίωση του συνόλου (Strandhagen, et al., 2017).

Η αλυσίδα αξίας αποτελεί (Kuczyńska-Chałada, et al., 2018) :

- Ένα εξαρτημένο σύστημα που συνδέεται με συνδέσμους (δηλαδή τη σχέση μεταξύ της απόδοσης μιας δραστηριότητας και του κόστους απόδοσης μιας άλλης).
- Έναν τρόπο επισκόπησης των δραστηριοτήτων μιας εταιρείας που είναι απαραίτητες για την παροχή της υπηρεσίας ή του προϊόντος.
- Η σχέση ή ο σύνδεσμος μεταξύ αυτών των δραστηριοτήτων ή των συνδέσμων στην αλυσίδα.

Οι εταιρείες σε έναν δεδομένο βιομηχανικό τομέα, για παράδειγμα, έχουν γενικά παρόμοιες αλυσίδες αξίας, συμπεριλαμβανομένων των δραστηριοτήτων όπως η προμήθεια και η μεταφορά πρώτων υλών, ο σχεδιασμός προϊόντων, η κατασκευή κτιριακών εγκαταστάσεων, η ανάπτυξη συμφωνιών συνεργασίας και η παροχή εξυπηρέτησης πελατών. Ωστόσο, οι αλυσίδες τιμών διαφέρουν επίσης μεταξύ των οργανισμών, καθώς ο καθένας έχει ένα μοναδικό προφίλ ικανότητας. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η αλυσίδα αξίας επίσης δεν υπάρχει μεμονωμένα και συνδέεται με το σύστημα αξίας των προμηθευτών, των διανομέων κ.λπ. τους δεσμούς με τους πελάτες και τους προμηθευτές του (Frederico, et al., 2019).

Τέλος, είναι επίσης σκόπιμο να οριστεί η φυσική διανομή προκειμένου να γίνει διάκριση μεταξύ αυτής της έννοιας και αυτής των logistics. Ενώ η φυσική διανομή συνεπάγεται με τη μετακίνηση του τελικού προϊόντος από το εργοστάσιο στον τελικό χρήστη με το χαμηλότερο δυνατό κόστος, τα logistics είναι περισσότερο προσανατολισμένα στην αγορά και οδηγούν τον πελάτη στο σημείο εκκίνησης. Η εξυπηρέτηση πελατών αποτελεί βασικό στοιχείο της διαχείρισης των logistics και είναι μια σημαντική δραστηριότητα τους (Winkelhaus & Grosse, 2019).

1.4 Οι κύριες δραστηριότητες των Logistics

Ορισμένες σημαντικές δραστηριότητες των logistics μπορούν να προσδιοριστούν σε σχέση με τις λειτουργίες και τη διαχείριση τους σε μια εταιρεία και την εφοδιαστική αλυσίδα της. Αυτές οι δραστηριότητες των logistics έχουν ως εξής (Maslarić, et al., 2016) :

- Εξυπηρέτηση πελατών.
- Κυκλοφορία και μεταφορά.

- Αποθήκευση.
- Επιλογή εργοστασίου και αποθήκης.
- Διαχείριση αποθεμάτων.
- Επεξεργασία παραγγελίας.
- Επικοινωνία logistics.
- Προμήθεια.
- Χειρισμός υλικών.
- Συσκευασία.
- Πρόβλεψη ζήτησης.
- Εξαρτήματα και εξυπηρέτηση πελατών.
- Αντίστροφη διάθεση σωμάτων και απορριμμάτων.
- Επιστροφή εμπορευμάτων που διαχειρίζονται υλικοτεχνική υποστήριξη.

Εκτός από αυτές που αναφέρονται, είναι οι δραστηριότητες μεταφοράς εμπορευμάτων και εκτελωνισμού που είναι καθοριστικής σημασίας για τις δραστηριότητες των περισσότερων εταιρειών (Bukova, et al., 2018).

Μια εταιρεία, ανάλογα με τα προϊόντα και / ή τις υπηρεσίες που παρέχει, μπορεί να θεωρήσει ορισμένες ή όλες αυτές τις δραστηριότητες των logistics βασικές για την επιχείρηση της ή λιγότερο στρατηγικής φύσης. Ωστόσο, όλες αυτές οι δραστηριότητες είναι σημαντικές για τις περισσότερες εφοδιαστικές αλυσίδες και ο τομέας της μεταποίησης δεν αποτελεί εξαίρεση. Ωστόσο, όσον αφορά την καταλληλότητά τους όσον αφορά την εξωτερική ανάθεση, οι ακόλουθες δραστηριότητες είναι οι πιο σημαντικές όπου είναι η κυκλοφορία και η μεταφορά, η αποθήκευση και η διαχείριση αποθεμάτων, η επεξεργασία παραγγελιών και προμηθειών, τα ανταλλακτικά και η εξυπηρέτηση πελατών, η διάσωση και η διάθεση απορριμμάτων όπως και η επιστροφή και μεταφορά εμπορευμάτων όπως και ο εκτελωνισμός (Tang & Veelenturf, 2019).

Οι ακόλουθοι ορισμοί και συζητήσεις περιγράφουν αυτές τις δραστηριότητες με μεγαλύτερη λεπτομέρεια. Αυτοί οι ορισμοί και οι συζητήσεις καλύπτουν μόνο εκείνες τις δραστηριότητες, όπου είναι ιδιαίτερα σχετικές σε ένα πλαίσιο εξωτερικής ανάθεσης (Strandhagen, et al., 2017).

- Η κυκλοφορία και η μεταφορά : Η δραστηριότητα κυκλοφορίας και μεταφοράς αναφέρεται στη διαχείριση της κίνησης των προϊόντων και περιλαμβάνει δραστηριότητες όπως η επιλογή της μεθόδου αποστολής, επιλέγοντας τη συγκεκριμένη διαδρομή που είναι επίσης γνωστή ως δρομολόγηση, συμμόρφωση με διάφορους τοπικούς, επαρχιακούς και εθνικούς κανονισμούς μεταφοράς και έχοντας επίγνωση των εσωτερικών και διεθνών απαιτήσεων αποστολής. Η μεταφορά είναι η δραστηριότητα σύνδεσης στον τομέα των logistics και είναι συχνά το μοναδικό μεγαλύτερο κόστος στη διαδικασία τους και είναι ένα σημαντικό στοιχείο που πρέπει να διαχειριστεί αποτελεσματικά. Διατίθεται μια ποικιλία επιλογών για τη μεταφορά προϊόντων προς τους προορισμούς τους.
- Η χωροθέτηση και η αποθήκευση : Η αποθήκευση μπορεί να οριστεί ως μέρος του συστήματος των logistics μιας εταιρείας που αποθηκεύει προϊόντα (πρώτες ύλες, ανταλλακτικά, αγαθά σε επεξεργασία, τελικά προϊόντα, κλπ) στο σημείο προέλευσης και στο σημείο κατανάλωσης και παρέχει πληροφορίες στη διοίκηση σχετικά με την κατάσταση και τη διάθεση των αντικειμένων που αποθηκεύονται. Συνεπώς, η αποθήκευση υποστηρίζει τη χρησιμότητα του χρόνου και του τόπου των αγαθών επιτρέποντας την παραγωγή και τη διατήρηση ενός αντικειμένου για μεταγενέστερη κατανάλωση. Η αποθήκευση αποτελεί αναπόσπαστο μέρος κάθε του συστήματος των logistics. Παίζει ζωτικό ρόλο στην παροχή ενός επιθυμητού επιπέδου εξυπηρέτησης πελατών με το χαμηλότερο δυνατό συνολικό κόστος. Η δραστηριότητα αποθήκευσης είναι ο σύνδεσμος μεταξύ του παραγωγού και του πελάτη. Με την πάροδο των ετών, η αποθήκευση έχει αναπτυχθεί από ένα σχετικά μικρό στοιχείο του συστήματος των logistics μιας εταιρείας σε μία από τις σημαντικότερες δραστηριότητες της.
- Η διαχείριση αποθέματος : Η διαχείριση αποθέματος συνεπάγεται στην διαπραγμάτευση από το επίπεδο αποθέματος που διατηρείται για την επίτευξη υψηλών επιπέδων εξυπηρέτησης πελατών, με το κόστος διατήρησης αποθέματος που περιλαμβάνει κεφάλαιο συνδεδεμένο στο απόθεμα και το μεταβλητό κόστος αποθήκευσης. Μια εταιρεία ενδέχεται να έχει δεσμεύσει το ήμισυ των τρεχουσών περιουσιακών της στοιχείων στο απόθεμα. Τα logistics ασχολούνται επομένως με όλο το απόθεμα εντός της επιχείρησης, από πρώτες ύλες, εξαρτήματα

υποσυναρμολόγησης ή αγοραστών, έως την επεξεργασία των προϊόντων έως τα τελικά προϊόντα.

- Η επεξεργασία των παραγγελιών : Η επεξεργασία παραγγελιών περιλαμβάνει τα συστήματα που χρησιμοποιεί ένας οργανισμός για τη λήψη παραγγελιών από πελάτες, ο έλεγχος της κατάστασης των παραγγελιών και η επικοινωνία με τους πελάτες σχετικά με τις παραγγελίες, καθώς και την εκπλήρωση της παραγγελίας και τη διάθεση της στον πελάτη. Επομένως, μέρος του συστήματος επεξεργασίας παραγγελιών είναι ο έλεγχος της κατάστασης αποθέματος, της πίστωσης πελατών, της τιμολόγησης και των εισπρακτέων λογαριασμών. Η επεξεργασία παραγγελιών τείνει να είναι βασικός τομέας αυτοματοποίησης, με τον κύκλο επεξεργασίας παραγγελιών να παρέχει βασική περιοχή διεπαφής πελάτη με τον οργανισμό. Μπορεί επομένως να έχει σημαντικό αντίκτυπο στην αντίληψη των πελατών για την εξυπηρέτηση και, κατά συνέπεια, στην ικανοποίηση των πελατών. Ως αποτέλεσμα, οι οργανισμοί εφαρμόζουν όλο και περισσότερο προηγμένες μεθόδους επεξεργασίας παραγγελιών για να επιταχύνουν τη διαδικασία και να βελτιώσουν την ακρίβεια και την αποτελεσματικότητα.
- Προμήθεια : Η προμήθεια ή η διαχείριση προμηθειών είναι η αγορά υλικών και υπηρεσιών από εξωτερικούς οργανισμούς για την υποστήριξη των δραστηριοτήτων της εταιρείας από την παραγωγή έως το μάρκετινγκ, τις πωλήσεις και τα logistics. Η προμήθεια περιλαμβάνει δραστηριότητες όπως η επιλογή προμηθευτή / παρόχου, η διαπραγμάτευση τιμής, όρων και ποσοτήτων και η αξιολόγηση ποιότητας. Καθώς οι οργανισμοί σχηματίζουν μακροπρόθεσμες σχέσεις με λιγότερους βασικούς προμηθευτές / παρόχους, οι προμήθειες συνεχίζουν να αυξάνονται στη σημασία και τη συμβολή τους στον οργανισμό. Το κόστος των αγορασμένων υλικών και προμηθειών αποτελεί σημαντικό μέρος του συνολικού κόστους των περισσότερων οργανισμών. Η λειτουργία προμηθειών παρέχει επίσης την ευκαιρία αξιοποίησης των ικανοτήτων των προμηθευτών μέσω της στενότερης ολοκλήρωσης των διαδικασιών των logistics των αγοραστών και των προμηθευτών. Συνεπώς, οι δημόσιες συμβάσεις διαδραματίζουν ολοένα και πιο κρίσιμο ρόλο στη δημιουργία και διατήρηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος ως μέρος μιας ολοκληρωμένης διαδικασίας των logistics. Οι κορυφαίοι οργανισμοί συμπεριλαμβάνουν αυτά τα δευτερεύοντα θέματα

στον στρατηγικό σχεδιασμό τους. Η μεταποίηση πρέπει επίσης να συνδέεται με μια στρατηγική και ένα σχέδιο για προμήθειες. Πρέπει να υπάρχει ενότητα εντός της επιχείρησης μεταξύ μάρκετινγκ, διανομής, παραγωγής και προμήθειας μέσω των καθηκόντων της ολοκληρωμένης διαχείρισης των logistics.

- Η συσκευασία : Η συσκευασία παρέχει διαφήμιση, μάρκετινγκ, προστασία και αποθήκευση αγαθών. Η συσκευασία εκτελεί δύο βασικές λειτουργίες, δηλαδή το μάρκετινγκ και τα logistics. Με την έννοια του μάρκετινγκ, το πακέτο λειτουργεί ως μορφή προώθησης ή διαφήμισης, προσελκύνοντας πελάτες και ενημερώνοντας τους για το προϊόν. Από τη σκοπιά των logistics, η συσκευασία εξυπηρετεί δύο σκοπούς και συγκεκριμένα τον σκοπό που πρέπει να προστατεύει το προϊόν από ζημιές ενώ αποθηκεύεται ή μεταφέρεται και μπορεί επίσης να διευκολύνει την αποθήκευση και τη μετακίνηση προϊόντων μειώνοντας το κόστος χειρισμού και συνεπώς το χειρισμό υλικών.
- Τα εξαρτήματα και η εξυπηρέτηση πελατών : Η υποστήριξη ανταλλακτικών και η εξυπηρέτηση πελατών, ή η υποστήριξη σέρβις μετά την πώληση, παρέχει επισκευές και ανταλλακτικά στους αντιπροσώπους και εξασφαλίζει τη συλλογή ελαττωματικών ή δυσλειτουργικών προϊόντων από τους πελάτες και ανταποκρίνεται γρήγορα στις απαιτήσεις για επισκευές. Η δραστηριότητα υποστήριξης ανταλλακτικών και σέρβις είναι πολύ σημαντική για βιομηχανικούς πελάτες για τους οποίους ο χρόνος διακοπής λειτουργίας, λόγω διακοπής της παραγωγής ή καθυστερήσεων που προκαλούνται από την αναμονή επισκευών, μπορεί να είναι εξαιρετικά δαπανηρός. Η διαχείριση σχέσεων πελατών (CRM) και η χρήση τηλεφωνικών κέντρων των εταιρειών ή των εξωτερικών συνεργατών μπορούν να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο σε ανταλλακτικά και υποστήριξη υπηρεσιών για τους πελάτες της εταιρείας.
- Η διάσωση, η διάθεση απορριμμάτων και η επιστροφή εμπορευμάτων : Η διάθεση απορριμμάτων μαζί με τον χειρισμό εμπορευμάτων επιστροφής συχνά αναφέρεται ως αντίστροφα logistics. Είναι ένα στοιχείο που λαμβάνει ολοένα και περισσότερη προσοχή από τη διαχείριση, ιδίως καθώς αυξάνεται η ανησυχία για ανακύκλωση και επαναχρησιμοποιήσιμες συσκευασίες και λαμβάνοντας υπόψη την πολυπλοκότητα και το υψηλό κόστος της διαχείρισης των εμπορευμάτων επιστροφής. Όσον αφορά τη

διάσωση και τη διάθεση απορριμμάτων, τα logistics ασχολείται με την απομάκρυνση και διάθεση απορριμμάτων που απομένουν από τις διαδικασίες παραγωγής, διανομής ή συσκευασίας. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει προσωρινή αποθήκευση ακολουθούμενη από μεταφορά προς απόρριψη, επαναχρησιμοποίηση, επανεπεξεργασία ή ανακύκλωση αντικειμένων. Οι επιστροφές ενδέχεται να πραγματοποιηθούν, για παράδειγμα, λόγω προβλήματος στην απόδοση του προϊόντος. Ο χειρισμός επιστρεφόμενων εμπορευμάτων είναι πολύπλοκος και ακριβός λόγω της μετακίνησης κυρίως μικρών ποσοτήτων αγαθών, από τον πελάτη στην εταιρεία, την αντίθετη κίνηση στην οποία τα συστήματα της ταιριάζουν καλύτερα.

Οι μεταφορείς εμπορευμάτων συνήθως κατέχουν μεταφορική ικανότητα από χύμα μεταφορές και τις διανέμουν στο δίκτυο των πελατών τους, κερδίζοντας μια επιβάρυνση με βάση τη διαφορά μεταξύ του αγορασθέντος κόστους μεταφοράς και της τιμής που πωλείται σε έναν πελάτη. Ο μεταφορέας εμπορευμάτων είναι ένα κλασικό παράδειγμα ενός τρίτου παρόχου στο σύστημα των logistics που δεν βασίζεται σε περιουσιακά στοιχεία, οπότε εξ ορισμού δεν κατέχει τα περιουσιακά στοιχεία των logistics και αντ' αυτού συνάπτει συμβάσεις για την εκτέλεση των αναγκών των logistics του πελάτη. Το πλεονέκτημα κόστους της χρήσης ενός μεταφορέα αποστολής είναι ιδιαίτερα επιτακτικό για έναν αποστολέα που στοχεύει στην έναρξη ή επιτάχυνση της διεθνούς δραστηριότητας (Cimini, et al., 2019).

Συνοπτικά, οι δραστηριότητες των logistics που αναφέρθηκαν παραπάνω εμπλέκονται όλες στη ροή προϊόντων από το σημείο προέλευσης έως το σημείο κατανάλωσης. Κάθε μία από αυτές τις δραστηριότητες παίζει σημαντικό ρόλο στον προσδιορισμό του κατά πόσον ένας πελάτης λαμβάνει το σωστό προϊόν στη σωστή θέση στη σωστή κατάσταση με το σωστό κόστος και την κατάλληλη στιγμή. Η διαχείριση των διαφόρων δραστηριοτήτων ως ολοκληρωμένου συστήματος θα πρέπει να οδηγήσει στη μεγιστοποίηση της ικανοποίησης των πελατών, καθώς και στο χαμηλότερο δυνατό συνολικό κόστος. Με αυτόν τον τρόπο η διαχείριση των logistics μπορεί να συμβάλει σημαντικά και να διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη συνολική αποδοτικότητα της εταιρείας. Λόγω της φύσης και της σημασίας αυτών των δραστηριοτήτων, οι εταιρείες συχνά, για παράδειγμα, αποφασίζουν να αναθέσουν σε τρίτα μέρη, μερικές ή όλες αυτές τις δραστηριότητες σε εταιρείες με αναγνωρισμένη εμπειρία (Kodym, et al., 2020).

Ωστόσο, η ίδια η φύση και η σημασία αυτών των δραστηριοτήτων μπορεί επίσης να αναγκάσει μια εταιρεία να αποφασίσει να τις κρατήσει εσωτερικές για να διασφαλίσει τον συνεχή έλεγχο και για να διασφαλίσει προσωπικά ότι τηρούνται οι δεσμεύσεις παροχής υπηρεσιών προς τους πελάτες. Ανεξάρτητα από την ενδεχόμενη απόφαση για την ανάθεση ή μη ανάθεση των δραστηριοτήτων των logistics, η σημασία αυτών των δραστηριοτήτων και ο ρόλος τους στην εταιρεία και την παροχή υπηρεσιών της πρέπει να εξεταστεί διεξοδικά και να γίνει κατανοητή από την εταιρεία. Η πλήρης κατανόηση αυτού θα εξοπλίσει καλύτερα τη διοίκηση για τη λήψη στρατηγικών αποφάσεων, για παράδειγμα όσον αφορά την εξωτερική ανάθεση (Markov & Vitliemov, 2020).

Κεφάλαιο 2^ο : Η βιομηχανία 4.0 και η εμφάνιση των Logistics 4.0

Η τέταρτη βιομηχανική επανάσταση φέρνει μια σειρά διαταραχών αλλαγών τόσο στα επιχειρηματικά μοντέλα όσο και στις αλυσίδες παραγωγής που τα υποστηρίζουν. Τα Logistics, όπου αποτελούν το θεμελιώδη στοιχείο αυτών των διαδικασιών, επηρεάζεται αναπόφευκτα από αυτές τις σημαντικές αλλαγές. Αυτή η τέταρτη βιομηχανική επανάσταση χαρακτηρίζεται από την ταχύτητα, το μέγεθος και το βάθος της. Οι αλλαγές είναι τόσο δραματικές που θα αλλάξουν τον τρόπο με τον οποίο ζούμε, εργάζονται και σχετίζονται μεταξύ τους οι άνθρωποι, επηρεάζοντας χώρες, εταιρείες, βιομηχανίες και την κοινωνία στο σύνολο της. Επομένως, το σύστημα των Logistics του μέλλοντος πρέπει να στοχεύει σε διασυνδεδεμένες πληροφορίες και ένα βελτιστοποιημένο χρόνο και πόρους, με σημαντικές επενδύσεις στην καινοτομία και την ανάπτυξη για τη διατήρηση της ανταγωνιστικότητας (Winkelhaus & Grosse, 2019).

Τα επόμενα χρόνια, η ψηφιοποίηση ορισμένων διαδικασιών και η εκτεταμένη ανάπτυξη τεχνολογιών όπως το blockchain, το διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT), η επαυξημένη πραγματικότητα και η τεχνητή νοημοσύνη (AI) αναμένεται να επιφέρουν παραδειγματικές αλλαγές σε τομείς των Logistics και στις διεθνείς μεταφορές, δημιουργώντας νέες ευκαιρίες για όσους είναι σε θέση να αξιοποιήσουν αυτές τις τεχνολογίες και δημιουργώντας διευρυνόμενα κενά με τομείς που δεν μπορούν να προσαρμοστούν εγκαίρως στο νέο πλαίσιο (Winkelhaus & Grosse, 2019).

Όσον αφορά τα Logistics στην Ευρώπη, η πρόκληση είναι ακόμη μεγαλύτερη δεδομένης της ετερογένειας της περιοχής. Όπως και σε άλλες στιγμές της ιστορίας της περιοχής στον τομέα των μεταφορών, ορισμένοι τομείς της παραγωγής και των υποδομών που συνδέονται με το διεθνές εμπόριο, για παράδειγμα μεγάλα λιμάνια και αεροδρόμια που λειτουργούν ως κόμβοι φορτίων, θα μπορούν να έχουν πρόσβαση σε τεχνολογία αιχμής και θα απαιτούν υπηρεσίες Logistics ικανές να προσαρμοστούν σε αυτό το υπερσυνδεδεμένο περιβάλλον. Ωστόσο, ταυτόχρονα, ένα μεγάλο μερίδιο των πιο παραδοσιακών τομέων παραγωγής, ιδίως των μικρομεσαίων επιχειρήσεων (ΜμΕ), θα συνεχίσει να λειτουργεί στο πλαίσιο του παραδοσιακού συστήματος των Logistics (Kozma, et al., 2019).

Αυτή η διαφορά συνεπάγεται σε μια τεχνολογική και κανονιστική πρόκληση, η οποία θα πρέπει να παρέχει υπηρεσίες και να διευκολύνει τις διαδικασίες για όσους λειτουργούν σε ένα περιβάλλον Logistics 4.0, καθώς συνεχίζουν να λειτουργούν σύμφωνα με το παραδοσιακό σύστημα. Η ταχύτητα με την οποία συγκλίνουν θα είναι ζωτικής σημασίας για την πλήρη αξιοποίηση του δυναμικού που υπάρχει σε αυτές τις αλλαγές και για την αποτροπή της τεχνολογίας από το να γίνει εμπόδιο στην είσοδο σε ορισμένες αγορές ή για την επιδείνωση της τρέχουσας συγκέντρωσης στα διεθνή Logistics (Markov & Vitliemov, 2020).

2.1 Η εμφάνιση των Logistics 4.0

Η ψηφιοποίηση των επιχειρηματικών διαδικασιών ξεκίνησε τη δεκαετία του 1960 με τις πρώτες προσπάθειες για την προώθηση της ηλεκτρονικής ανταλλαγής δεδομένων (EDI). Αυτές οι διαδικασίες έγιναν πιο περίπλοκες με την πάροδο του χρόνου, με νέες εφαρμογές και την ενσωμάτωση τεχνολογιών που βελτίωσαν τη ροή, την ταχύτητα, την αξιοπιστία και την ασφάλεια των πληροφοριών που ανταλλάσσονταν. Η διαχείριση και η ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ των συμμετεχόντων στα Logistics αποδεικνύει μια βασική πηγή καινοτομίας και γνώσης των αναγκών των πελατών, συμβάλλοντας στο σχεδιασμό υπηρεσιών προστιθέμενης αξίας (Pérez and Sánchez, 2019).

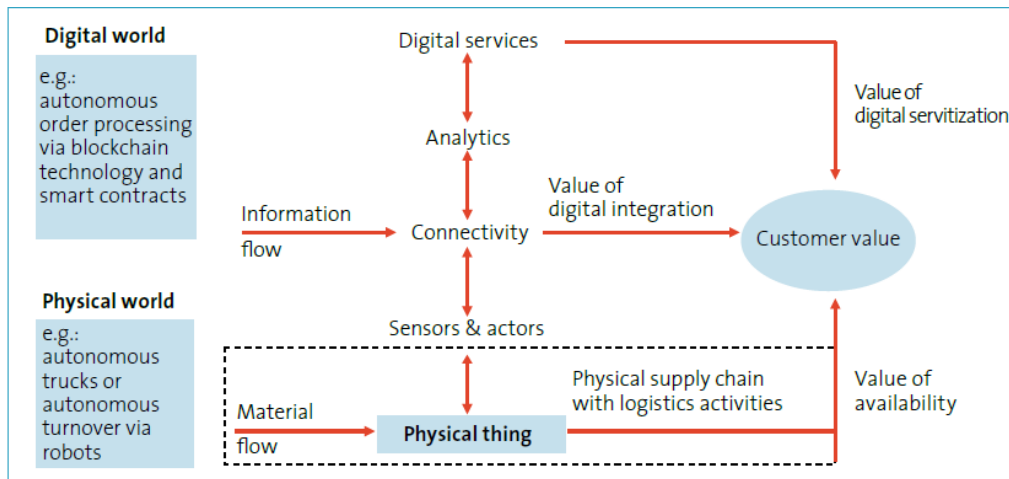
Οι εφαρμογές πρέπει επομένως να θεωρηθούν ως ένα τεχνολογικό νήμα που συνδέει και τροφοδοτεί μια ολοένα και πιο περίπλοκη και εκτεταμένη εφοδιαστική αλυσίδα, αυξάνοντας την ανταγωνιστικότητα των συμμετεχόντων και μεγιστοποιώντας την παραγωγικότητα των διαθέσιμων υποδομών και υπηρεσιών. Αυτές οι τεχνολογικές εφαρμογές συνδυάζουν και συντονίζουν τις διαφορετικές τεχνολογίες ελέγχου πληροφοριών, μετάδοσης και επεξεργασίας για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας, της ασφάλειας και της βιωσιμότητας των υπηρεσιών υποδομής, δημιουργώντας ευκαιρίες για διακριτές υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας και μειώνοντας τις αρνητικές κοινωνικές και περιβαλλοντικές εξωτερικές επιπτώσεις (Pérez and Sánchez, 2019).

Στη μέση της τέταρτης βιομηχανικής επανάστασης, το επιχειρηματικό μοντέλο εξωτερικού εμπορίου άλλαξε για άλλη μια φορά, δίνοντας έμφαση στην ποιότητα των υπηρεσιών, μέσω της συνεχής διαχείρισης πληροφοριών και ολοένα και πιο αδιάκριτα σύνορα μεταξύ των παραγόντων και των χωρών, γεγονός που επιτρέπει τα Logistics να πραγματοποιούν

διαχείριση σε πραγματικό χρόνο. Η τεχνολογία είναι μια καινοτομία που δημιουργεί μια νέα ή μετασχηματίζει σημαντικά μια υπάρχουσα αγορά, μετατοπίζοντας ή εξαλείφοντας προϊόντα ή υπηρεσίες που είχαν χρησιμοποιηθεί από την κοινωνία σε καθημερινή βάση στο παρελθόν. Αυτός ο τύπος αποδιοργανωτικής καινοτομίας τείνει να παράγεται από εξωτερικούς αντιπροσώπους και επιχειρηματίες που φτάνουν στην αγορά, παρά από υπάρχουσες κορυφαίες εταιρείες στην αγορά (Voegelé, 2019).

Μια σειρά τεχνολογιών, όπως το blockchain, το IoT και τα Big Data, οδηγούν την τέταρτη βιομηχανική επανάσταση μέσω της σύμπλεξης και δημιουργούν διαταραχές στον εταιρικό τομέα με σκοπό την αύξηση της λειτουργικής αποδοτικότητας, παρέχοντας την ευελιξία που απαιτείται για την ταχεία προσαρμογή της παραγωγής στις αλλαγές στη ζήτηση και τη μείωση του συναφούς κόστους και των αρνητικών εξωτερικοτήτων. Το Logistics 4.0, όπου παρέχουν υπηρεσίες για την τέταρτη βιομηχανική επανάσταση, χαρακτηρίζεται από τη βελτιστοποίηση του χρόνου και των πόρων, την ιχνηλασιμότητα της αλυσίδας, την ασφάλεια και την ακεραιότητα των δεδομένων και την κατάλληλη διαλειτουργικότητα μεταξύ διαφορετικών ανθρώπινων και ψηφιακών παραγόντων. Αυτό το ψηφιακό οικοσύστημα ευνοεί επίσης την καινοτομία και τη δημιουργία νέων υπηρεσιών βασισμένων στη γνώση και των επιχειρηματικών μοντέλων που ενθαρρύνουν πιο κοινωνικά και περιβαλλοντικά το βιώσιμο εμπόριο (Pérez, 2012).

Η συνεργασία μεταξύ των παραγόντων των Logistics και η καλύτερη ορατότητα και ιχνηλασιμότητα ολόκληρης της εφοδιαστικής αλυσίδας διευκολύνει τη διαχείριση των ροών φορτίου σε πραγματικό χρόνο και την καλύτερη χρήση των υποδομών και των διαθέσιμων ανθρώπινων και τεχνολογικών πόρων. Η διαθεσιμότητα μεγάλου όγκου πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο ωφελεί τη λήψη αποφάσεων βάσει τεκμηριωμένων στοιχείων, αυξάνοντας έτσι τη λειτουργική αποδοτικότητα, βελτιώνοντας το σχετικό κόστος και τις υπηρεσίες και την οικονομική παραγωγικότητα, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα (Hofmann & Rüscher, 2017).

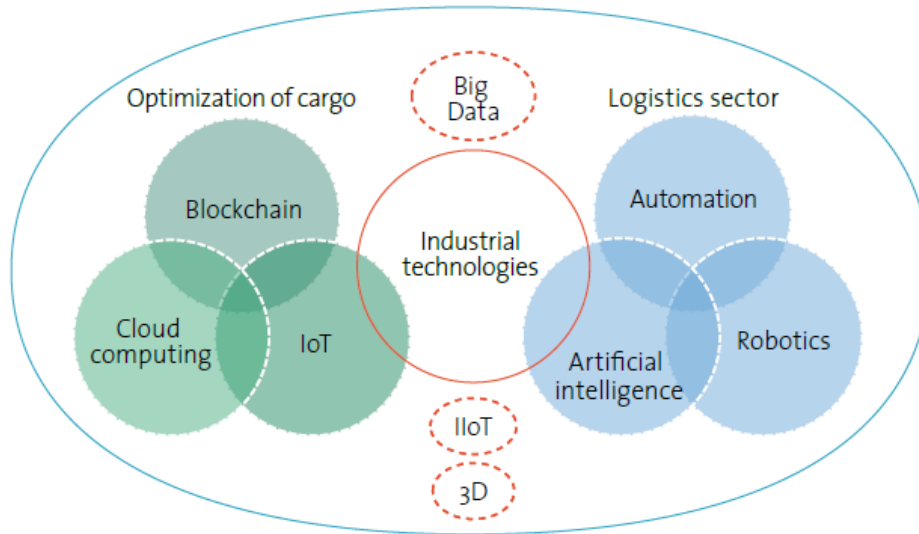


Εικόνα 1. Το ψηφιοποιημένο επιχειρηματικό μοντέλο

(Πηγή : Hofmann & Rüsçh, 2017)

Οι τεχνολογικές αλλαγές που ανοίγουν το δρόμο για νέους τύπους υπηρεσιών Logistics που βασίζονται στη γνώση, υποστηρίζονται κυρίως από την ενσωμάτωση υπηρεσιών και συστημάτων για τη διαχείριση και τη βελτιστοποίηση των αλλαγών στη ζήτηση ή στη διαθέσιμη υποδομή σε πραγματικό χρόνο, η οποία μειώνει το κόστος και τους χρόνους διέλευσης και βελτιώνει την πελατειακή εμπειρία παράδοσης. Σύμφωνα με τον Drewry (2019), η τεχνολογία στα Logistics περιλαμβάνουν τη ρομποτική, το AI, το IoT, τον αυτοματισμό και φυσικά το blockchain. Αυτά τα στοιχεία συνυπάρχουν και συνδέονται μεταξύ τους ή με άλλα υπάρχοντα τεχνολογικά εργαλεία όπως το cloud computing, τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών (GIS), το 5G και το Port Community Systems (PCS), μεταξύ άλλων εξελίξεων της τεχνολογίας πληροφοριών (IT) (Barreto, et al., 2017).

Με σκοπό την παροχή μιας ευρύτερης προοπτικής, η εικόνα 2 επεκτείνει αυτήν την ανάλυση σε ολόκληρα τα Logistics, ενσωματώνοντας τόσο τη διεθνή όσο και την ευρωπαϊκή πλευρά, και τονίζοντας τους δεσμούς τους με τις διαφορετικές γεωγραφικές και παραγωγικές περιοχές εφαρμογής. Η ευελιξία στη διαμόρφωση των διαδικασιών παραγωγής και η ικανότητα αυτόματης προσαρμογής στη ζήτηση είναι η ουσία της τέταρτης βιομηχανικής επανάστασης. Η λήψη, η ασφαλής μετάδοση και η ανάλυση διαφορετικών δεδομένων είναι θεμελιώδης για τη λήψη καθοδηγούμενων αποφάσεων που ενεργοποιούν νέες διαδικασίες βελτιστοποίησης με δυναμικό και συνεχή τρόπο (Lage, 2019).



Εικόνα 2. Το τεχνολογικό οικοσύστημα που συνδέεται με τα Logistics

(Πηγή : Hofmann & Rüsçh, 2017)

2.2 Οι τεχνολογικές βάσεις των Logistics 4.0

Ορισμένες από τις τεχνολογίες που διατίθενται στην αγορά σήμερα διαθέτουν σημαντικές δυνατότητες διαταραχής της βιομηχανίας των Logistics, κυρίως λόγω του γεγονότος ότι αντιπροσωπεύουν τη δυνατότητα ενοποίησης πληροφοριών και διευκόλυνσης της διαλειτουργικότητας με άλλα συστήματα παραγωγής και διανομής, ακόμη και με τα έξυπνα συστήματα μεταφοράς (ITS), ευνοώντας έτσι την επικοινωνία μεταξύ των φορέων παραγωγής, των συσκευών και της υποδομής των Logistics. Μερικά από τα επιθυμητά αποτελέσματα αυτής της διαλειτουργικότητας είναι η μείωση του χρόνου, του κόστους και των αρνητικών κοινωνικών και περιβαλλοντικών εξωτερικοτήτων, και η παροχή τεχνολογικής υποστήριξης για την ενίσχυση της διευκόλυνσης των διαδικασιών ή της δια-τροπικότητας (Glistau & Coello Machado, 2018).

Αυτό διευκολύνεται από την παροχή πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο για να διασφαλιστεί ότι η αλλαγή τρόπου μεταφοράς σε μια επιχείρηση που χρησιμοποιεί τα Logistics είναι πολύ απλούστερη και ασφαλέστερη και των πληροφοριών για τη βελτιστοποίηση των διαδρομών ή την ενθάρρυνση των Logistics, χάρη στις οποίες οι εταιρείες μπορούν να μοιράζονται εν μέρει ή πλήρως την αλυσίδα διανομής τους για όλα τα προϊόντα για τα οποία η υπηρεσία διανομής δεν αποτελεί διαφοροποιητικό στοιχείο του ανταγωνισμού, στο πλαίσιο ενός συστήματος συνεργασίας (Kucukaltan, et al., 2020).

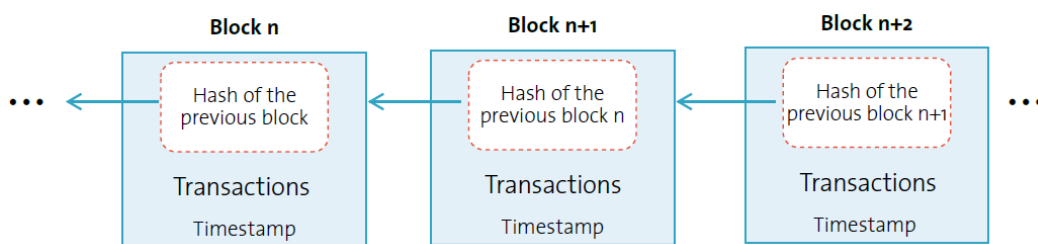
Οι τεχνολογίες μπορούν να επηρεάσουν σχεδόν όλες τις πτυχές των Logistics και των οικονομικών διαδικασιών που σχετίζονται τόσο με τις εσωτερικές όσο και με τις διεθνείς μεταφορές, όπου η σύγκλιση των οικονομικών και τεχνικών αλλαγών αποτελεί μέρος της τεχνολογικής αλλαγής του μέλλοντος. Η αλλαγή θα είναι συνεχής, επομένως οι μεγαλύτερες προκλήσεις θα συνδέονται με τη διαχείριση της γνώσης, τη συνεχή εκπαίδευση και την καινοτομία ως διαφοροποιημένη πηγή ανταγωνισμού. Ακολουθούν παραδείγματα τεχνολογιών με τις μεγαλύτερες διαταραχές στα Logistics που συνδέονται με το εμπόριο (Sánchez & Mouftier, 2016)

Ο αυτοματισμός και η ρομποτική είναι δύο τεχνολογίες που συμβαδίζουν καθώς επιτρέπουν την αυτόματη εκτέλεση των επαναλαμβανόμενων ενεργειών ή διαδικασιών. Η αύξηση των διαθέσιμων τεχνικών πληροφοριών και της πληροφορικής για ανάλυση σε πραγματικό χρόνο διευκολύνει την πιο αποτελεσματική διαχείριση λειτουργιών, την μείωση των λειτουργικών αποτυχιών και την απότομη μείωση του συνολικού κόστους όταν αποσβένονται οι κοινωνικές επενδύσεις. Στα logistics, η αυτοματοποίηση και η ρομποτοποίηση υπάρχουν ειδικά σε τομείς όπου η παραγωγή έχει αυξηθεί απότομα χάρη στην υψηλή απόδοση και την παραγωγικότητα (Chalada, et al., 2018).

Μεσοπρόθεσμα, αναμένεται να ενσωματωθούν αυτόνομα στην υπόλοιπη εφοδιαστική αλυσίδα, σε διατροφικούς τερματικούς σταθμούς καθώς και στη λειτουργία των μεταφορικών μέσων, τα οποία θα βελτιώσουν την παραγωγή, την ασφάλεια και την ανταπόκριση σε συγκεκριμένες αλλαγές. Ο αυτοματισμός απαιτεί προσεκτικό τεχνικό και επιχειρησιακό σχεδιασμό και σταδιακή προσαρμογή του εργατικού δυναμικού, συμπεριλαμβανομένης της επανεκπαίδευσης σε άλλες περιοχές του τομέα (Sánchez y Mouftier, 2016).

Η τεχνολογία Blockchain προσφέρει έναν μηχανισμό ασφάλειας για την ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των διαφόρων στοιχείων της αλυσίδας παραγωγής και των logistics, μέσω της κρυπτογράφησης δεδομένων και της κατανεμημένης αποθήκευσης που διασφαλίζει ότι δεν υπάρχει κανένα σημείο αποτυχίας ή δόλιας παραβίασης δεδομένων. Αυτή η τεχνολογία χρησιμοποιήθηκε αρχικά σε κρυπτογράφηση, αν και η χρήση της επεκτάθηκε αργότερα σε άλλους τομείς όπως το εξωτερικό εμπόριο, οι μεταφορές, οι τηλεπικοινωνίες και η ενέργεια, και οι νέες εφαρμογές εμφανίζονται καθημερινά σε τομείς που απαιτούν διαδικασίες και σχέσεις μεταξύ παραγόντων που συνδέονται ψηφιακά με έναν αξιόπιστο και ασφαλή τρόπο (Kozma, et al., 2019).

Η έννοια που υπονοείται στο blockchain είναι ότι κάθε εγγραφή βάσης δεδομένων περιλαμβάνει μια σειρά blocks, στα οποία η ίδια συναλλαγή καταγράφεται και μοιράζεται σε πολλούς κόμβους δικτύου, όπου κάθε κόμβος διατηρεί ένα αντίγραφο και όλα τα αντίγραφα ενημερώνονται και επικυρώνονται ταυτόχρονα. Για να διασφαλιστεί ότι οι συναλλαγές δεν μπορούν να διαγραφούν ή να τροποποιηθούν, χρησιμοποιείται μια χρονική σήμανση για την κρυπτογράφηση της ημερομηνίας, της ώρας δημιουργίας και αλλαγής μιας συναλλαγής, καθώς και των πληροφοριών που συνδέουν αυτά τα στοιχεία με το προηγούμενο block. Κάθε block περιέχει έναν κατακερματισμό, ο οποίος είναι ένα μοναδικό αναγνωριστικό που επιτρέπει την άμεση πρόσβαση στο προηγούμενο block και το οποίο δημιουργείται όταν τα δεδομένα συναλλαγών υποβάλλονται σε επεξεργασία από ένα εργαλείο κρυπτογράφησης για να διασφαλιστεί ότι παραμένουν εμπιστευτικά, όπως φαίνεται στην εικόνα 3 (Hofmann & Rüschi, 2017).



Εικόνα 3. Ο τρόπος λειτουργίας ενός γενικού blockchain

(Πηγή : Hofmann & Rüschi, 2017)

Η τεχνολογία Blockchain δημιουργεί δημόσια και ιδιωτικά κλειδιά που διαφέρουν ως προς τον τύπο των πληροφοριών στις οποίες επιτρέπεται η πρόσβαση και η χρήση τους στην κοινόχρηστη αλυσίδα. Εγγυάται την ακεραιότητα των διαθέσιμων πληροφοριών και την ασφάλεια, τη διαφάνεια και τη δυνατότητα ελέγχου ολόκληρης της ροής διαδικασιών και πληροφοριών που περιέχονται στα logistics, όπου με τη σειρά της βελτιώνει την αποτελεσματικότητα και την ιχνηλασιμότητα των διαδικασιών παραγωγής, διανομής και των αντίστροφων logistics, διασφαλίζοντας το επίπεδο που απαιτείται για την ασφάλεια της αυτοματοποίησης των ορισμένων διαδικασιών των logistics (Chalada, et al., 2018).

Τα έξυπνα συμβόλαια είναι ένα παράδειγμα χρήσης blockchain και επιτρέπουν την αυτόνομη εκτέλεση συγκεκριμένων διαδικασιών πληροφορικής ή αλγορίθμων και επεξεργασίας

δεδομένων, διασφαλίζοντας ότι μόνο ο χρήστης έχει πρόσβαση σε αυτά τα δεδομένα. Σε αντίθεση με τα παραδοσιακά έντυπα συμβόλαια, σε αυτήν την περίπτωση οι ρήτρες εκτίθενται σε δέσμες ενεργειών (γραμμές κώδικα σε μια συγκεκριμένη γλώσσα προγραμματισμού), όπου οι όροι της σύμβασης είναι εντολές και γραμμές που εκτελούνται αυτόματα από το λογισμικό όταν πληρούνται όλες οι προβλεπόμενες προϋποθέσεις (Szymanska, et al., 2017).

Ελπίζεται ότι, βραχυπρόθεσμα, αυτοί οι αλγόριθμοι μπορούν να έχουν άμεση πρόσβαση στα συστήματα πληροφοριών των συμμετεχόντων, να εκτελούνται αυτόνομα και να εκτελούν τις ενέργειες που ορίζονται στα συμβόλαια εντελώς διαφανή και αυτόματα χωρίς την ανθρώπινη παρέμβαση, μειώνοντας έτσι τους χρόνους επεξεργασίας και τους κινδύνους που σχετίζονται με την ανάκριση των προβλεπόμενων ρητρών (Zyskind, Nathan και Pentland, 2015).

Επομένως, οι έξυπνες συμβάσεις όχι μόνο καθορίζουν τους κανόνες και τις κυρώσεις για μια συμφωνία με τον ίδιο τρόπο όπως οι παραδοσιακές συμβάσεις που υπογράφονται μεταξύ των μερών, αλλά επίσης αυτο-εκτελούνται και συνεπώς εκπληρώνουν αυτόματα αυτές τις υποχρεώσεις, χωρίς διαμεσολαβητές και χωρίς να υπόκεινται σε δικαστικές αποφάσεις ή εδαφικές δικαιοδοσίες. Δεδομένου ότι αυτός ο τύπος συμβολαίου μπορεί να δημιουργηθεί και να εκτελεστεί από φυσικά ή / και νομικά πρόσωπα, καθώς και από μηχανήματα ή άλλα προγράμματα που λειτουργούν αυτόνομα, η κρυπτογράφηση και η ασφάλεια που παρέχεται από την τεχνολογία blockchain είναι θεμελιώδους σημασίας για τη λειτουργία και την ευρεία χρήση της (Szymanska, et al., 2017).

Τρεις άλλες εφαρμογές, εκτός από τις παραδοσιακές χρήσεις του blockchain σε κρυπτονομίσματα και τα έξυπνα συμβόλαια που αναφέρθηκαν προηγουμένως είναι τα εξής (Lage, 2019) :

- Η ιχνηλασιμότητα των νομισματικών, των φυσικών και των κινηματογραφικών ροών.
- Η διαλειτουργικότητα μεταξύ διαφορετικών συστημάτων, διασφαλίζοντας την κυριαρχία των δεδομένων

- Η αξιοπιστία και η ασφάλεια που απαιτούνται για την επιτυχή υλοποίηση του βιομηχανικού διαδικτύου των πραγμάτων.

Το διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT) επιτρέπει τη διασύνδεση, μέσω διαδικτύου και έξυπνων συσκευών που μοιράζονται συγκεκριμένες πληροφορίες και δεδομένα μεταξύ τους και με άλλες απομακρυσμένες ψηφιακές πλατφόρμες για την λήψη αποφάσεων σε πραγματικό χρόνο από τον χρήστη ή από άλλες έξυπνες συσκευές μέσω μηχανής ή επικοινωνίας με μηχανήματα. Η παγκόσμια εγκατεστημένη βάση συσκευών διαδικτύου των πραγμάτων αναμένεται να αυξηθεί από 27 δισεκατομμύρια το 2017 σε 64 δισεκατομμύρια το 2025 (Business Insider, 2019).

Ένα άλλο στοιχείο που αναμένεται να ευνοήσει την ευρεία χρήση αυτής της τεχνολογίας είναι η εφαρμογή τηλεπικοινωνιών 5G, η οποία θα παρέχει ταχύτητες πρόσβασης στο διαδίκτυο 10 έως 100 φορές ταχύτερες από την υπάρχουσα τεχνολογία και με χαμηλή καθυστέρηση όπου είναι μικρότερη του ενός δευτερολέπτου που βελτιώνει τις υπηρεσίες που βασίζονται σε cloud και είναι θεμελιώδεις, για παράδειγμα, σε αυτόνομα οχήματα και άλλες υπηρεσίες όπως το βιομηχανικό διαδίκτυο των πραγμάτων (IHS Markit, 2018).

Για τον τομέα των logistics, το IoT αποτελεί μια τεράστια ευκαιρία να καταστούν οι υπηρεσίες πιο αποτελεσματικές και οικονομικά κερδοφόρες μέσω της καταγραφής δεδομένων σε πραγματικό χρόνο που διευκολύνει την ευέλικτη διαχείριση των περιουσιακών στοιχείων και την αύξηση της προστιθέμενης αξίας για τον πελάτη, είτε μέσω της παρακολούθησης των αποστολών, τη βελτιστοποίηση των δρομολογίων ή τη βελτίωση της παράδοσης των προϊόντων. Διευκολύνει επίσης τη συλλογή δεδομένων για τη βελτιστοποίηση της χωρητικότητας της αποθήκης, την προγραμματισμένη συντήρηση παγίων περιουσιακών στοιχείων και την προσαρμογή της διαμόρφωσης των logistics σύμφωνα με τις δυναμικές διακυμάνσεις της αγοράς (Kucukaltan, et al., 2020).

Το βιομηχανικό διαδίκτυο των πραγμάτων (IIoT), όπως υποδηλώνει το όνομα, είναι μια συγκεκριμένη εφαρμογή του διαδικτύου των πραγμάτων στο βιομηχανικό περιβάλλον, με σκοπό τη μεγιστοποίηση και την αυτοματοποίηση της λήψης δεδομένων για τη βελτίωση της ιχνηλασιμότητας των διαδικασιών και της λήψης αποφάσεων σε πραγματικό χρόνο σχετικά

με παραγωγή. Και στις δύο περιπτώσεις, η αξιοπιστία και η ασφάλεια των δεδομένων είναι θεμελιώδεις (Glistau & Coello Machado, 2018).

Τα μεγάλα δεδομένα περιλαμβάνουν την επεξεργασία μεγάλων όγκων διαφορετικών τύπων δεδομένων από διάφορες πηγές με υψηλή ταχύτητα, διευκολύνοντας τον εντοπισμό ιστορικών προτύπων και τάσεων που βοηθούν στη βελτίωση της λήψης αποφάσεων ή στην αυτοματοποίηση των διαδικασιών μέσω του καθορισμού των κατάλληλων παραμέτρων. Τα μεγάλα δεδομένα μπορούν επίσης να θεωρηθούν συμπληρωματικά με το διαδίκτυο των πραγμάτων, το οποίο δημιουργεί μεγάλους όγκους ποικίλων δεδομένων, καθώς αναλύει αυτά τα δεδομένα μέσω εξόρυξης δεδομένων και τεχνικών μεγάλων δεδομένων και διευκολύνει τη διαχείριση και τη μετατροπή αυτών των δεδομένων σε χρήσιμες πληροφορίες για στρατηγικό σχεδιασμό και λήψη αποφάσεων. Ένας κατάλληλος χαρακτηρισμός μεγάλων δεδομένων περιλαμβάνει τέσσερα στοιχεία όπου είναι τα εξής (Barreto, et al., 2017) :

- Όγκος : Η ποσότητα αποθηκευμένων πληροφοριών (gigabytes, terabytes, petabytes, exabytes).
- Ταχύτητα : Η ταχύτητα με την οποία δημιουργούνται και καταγράφονται οι ροές δεδομένων.
- Ποικιλία : Η ποικιλομορφία δεδομένων, η αναπαράσταση και η σημασιολογία.
- Ακρίβεια : Η ακρίβεια και σταθερότητα των δεδομένων.

Το cloud computing επιτρέπει στους χρήστες να έχουν πρόσβαση σε τεχνολογική υποδομή (υλικό) μέσω εξωτερικών παρόχων που παρέχουν κοινόχρηστη και απεριόριστη πρόσβαση σε διακομιστές δεδομένων, αποθήκευση, εφαρμογές και υπηρεσίες μέσω του διαδικτύου, με βάση ένα μοντέλο pay-as-you-go. Αυτό το μοντέλο παρουσιάζει αναμφισβήτητα πλεονεκτήματα όσον αφορά το κόστος και την κλιμάκωση της υποδομής, αν και απαιτεί υψηλής ταχύτητας αδιάλειπτη πρόσβαση στο διαδίκτυο και αυστηρούς ελέγχους ασφαλείας για την προστασία κρίσιμων εφαρμογών και δεδομένων (McKinsey, 2018).

Η τρισδιάστατη εκτύπωση δημιουργεί αντικείμενα υπερθέτοντας (εκτύπωση) διαδοχικά στρώματα υλικού με βάση ένα μοντέλο 3D ή ένα σχέδιο. Ενώ η ποιότητα και η ταχύτητα της

εκτύπωσης 3D εξακολουθούν να συζητούνται, οι ιδιωτικές επενδύσεις σε αυτήν την τεχνολογία συγκεντρώνονται στις Ηνωμένες Πολιτείες, οι οποίες αντιπροσωπεύουν το 39% της παγκόσμιας αγοράς, ακολουθούμενες από την Ασία (29%) και την Ευρώπη (28%). Ωστόσο, είναι σημαντικό να γίνει διάκριση μεταξύ εφαρμογών που χρησιμοποιούνται σε νοικοκυριά και σε βιομηχανικά περιβάλλοντα (ING, 2017).

Στην πρώτη περίπτωση, αντί να μειωθεί η ζήτηση για υπηρεσίες logistics λόγω της εκτύπωσης αντικειμένων, η ζήτηση είναι πιθανό να παραμείνει σταθερή ή να αυξηθεί ελαφρώς λόγω της ανάγκης να παρέχει σε κάθε νοικοκυριό τις βασικές προμήθειες για την εκτύπωση προϊόντων. Εν τω μεταξύ, η τρισδιάστατη εκτύπωση σε βιομηχανικό περιβάλλον είναι διαφορετική καθώς περιλαμβάνει την εκτύπωση πολυμερών περιοχών σε τοπικό επίπεδο, κάτι που θα μπορούσε να επιφέρει σημαντικές αλλαγές σε ορισμένες αλυσίδες αξίας. Για παράδειγμα, στην κατασκευή αυτοκινήτων, θα μπορούσε να αλλάξει το μοντέλο λειτουργίας μειώνοντας την αλυσίδα αξίας και επιτρέποντας την παραγωγή αντικειμένων απευθείας σε εργοστάσια ή σε κοντινή απόσταση, εξοικονομώντας χρόνο και κόστος μεταφοράς και παρέχοντας μεγαλύτερη ευελιξία στην παραγωγή ως απόκριση σε αλλαγές στη ζήτηση ή τις προτιμήσεις των πελατών (Kucukaltan, et al., 2020).

Η τεχνητή νοημοσύνη (AI), είναι ένα σύστημα μηχανικής εκμάθησης που επιτρέπει την αναπαραγωγή των ανθρώπινων δεξιοτήτων και χρησιμοποιείται γενικά για εργασίες που απαιτούν επαναλαμβανόμενες κινήσεις, αντικαθιστώντας την ανθρώπινη εργασία με αυτή των μηχανών που λειτουργούν ανεξάρτητα. Διευκολύνει επίσης τον προσδιορισμό των προτύπων και ενεργοποιεί συγκεκριμένες ενέργειες που βασίζονται σε μεγάλο όγκο δεδομένων από διαφορετικές πηγές. Στα logistics, η τεχνητή νοημοσύνη χρησιμοποιείται κυρίως για την πρόβλεψη της ζήτησης, η οποία επιτρέπει την ευέλικτη και ταχεία προσαρμογή των αποθεμάτων και τη βελτιστοποίηση της διανομής προϊόντων με σκοπό τη μείωση του κόστους και του χρόνου παράδοσης (Chalada, et al., 2018).

Η επαυξημένη πραγματικότητα (AR) είναι μια εφαρμογή που χρησιμοποιεί συσκευές προβολής για να συνδυάσει την πραγματικότητα σε ένα περιβάλλον logistics με τρισδιάστατες πληροφορίες και ζωτικά δεδομένα υπολογιστή που επικαλύπτονται σε μια οθόνη με σκοπό τη βελτίωση της λήψης αποφάσεων. Στα logistics, χρησιμοποιείται ως επί το πλείστον η διαχείριση αποθήκης για τη βελτίωση της επιλογής, του ποιοτικού ελέγχου και των διαδικασιών συσκευασίας προϊόντων, οι οποίες είναι συνήθεις εργασίες που

αντιπροσωπεύουν σημαντικό χρονικό διάστημα και κόστος. Η χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας θα μπορούσε να μειώσει δραστικά το κόστος και τα σφάλματα (π.χ. σφάλματα συσκευασίας που καθυστερούν τις παραδόσεις ή οδηγούν σε επιστροφές προϊόντων), βελτιώνοντας τους χρόνους παράδοσης και την ποιότητα εξυπηρέτησης των πελατών (Szymanska, et al., 2017).

2.3 Ο αντίκτυπος της εμφάνισης των Logistics 4.0 στην Ευρώπη

Η εμφάνιση ανατρεπτικών τεχνολογιών στον τομέα των logistics, πρέπει να εξεταστεί από τις εθνικές αρχές και τους επαγγελματίες στον τομέα των logistics στην Ευρώπη, δεδομένου ότι αυτές οι καινοτομίες θα επιφέρουν βαθιές αλλαγές στην αντίληψη των logistics. Το ερώτημα δεν είναι εάν αυτές οι αλλαγές θα επηρεάσουν τον τομέα, αλλά πόσο σύντομα θα τον επηρεάσουν. Η τέταρτη βιομηχανική επανάσταση βρίσκεται ήδη σε εξέλιξη, και όπως στο παρελθόν, με την παγκοσμιοποίηση και την ψηφιακή οικονομία, η ταχύτητα με την οποία οι κυβερνήσεις και ο ιδιωτικός τομέας προσαρμόζονται σε αυτές τις αλλαγές καθορίζει, σε μεγάλο βαθμό, την ικανότητα επιτυχίας στο νέο σενάριο. Έτσι, τα πιο επείγοντα μέτρα που πρέπει να ληφθούν είναι η αντιμετώπιση ανεπίλυτων ζητημάτων όπως η ψηφιακή παιδεία, το κόστος και η ταχύτητα της πρόσβασης στο διαδίκτυο, όπως και η ασφάλεια στον κυβερνοχώρο (Kozma, et al., 2019).

Το blockchain, δημιουργεί ένα ενδιαφέρον σενάριο και ευκαιρίες για τη βελτίωση της ιχνηλασιμότητας και της ασφάλειας της αλυσίδας των logistics. Στην περιοχή συγκεκριμένα, αντιπροσωπεύει επίσης ορισμένες αβεβαιότητες. Το κύριο έχει να κάνει με το λειτουργικό κόστος αυτής της τεχνολογίας, είτε ως μέρος των παγκόσμιων πρωτοβουλιών όπως το TradeLens από τη Maersk και την IBM, είτε μέσω της ανάπτυξης ενός δικού του συστήματος από μια οντότητα (Kucukaltan, et al., 2020).

Και στις δύο περιπτώσεις, εκτός από το κόστος υλοποίησης, συντήρησης και ενημέρωσης της πλατφόρμας, πρέπει να ληφθεί υπόψη το κόστος συναλλαγής, η διαλειτουργικότητα και άλλα συστήματα. Είναι επίσης σημαντικό να υπάρχει κατά νου ο πιθανός αντίκτυπος αυτών των αποφάσεων στη διαδικασία συγκέντρωσης που βρίσκεται σε εξέλιξη στη βιομηχανία. Στην τέταρτη βιομηχανική επανάσταση, τα δεδομένα είναι το πιο πολύτιμο εμπόρευμα και εάν δεν ληφθούν οι απαραίτητες προφυλάξεις, αυτό θα μπορούσε να οδηγήσει σε ένα σενάριο στο

οποίο η συγκέντρωση της παγκόσμιας αγοράς των logistics επεκτείνεται στην ψηφιακή σφαίρα, ευνοώντας την πλήρη κάθετη και οριζόντια ολοκλήρωση (Markov & Vitliemov, 2020).

Σύμφωνα με την Machina Research, στην Ευρώπη, το διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT) αναμένεται να αυξηθεί με ετήσιο ρυθμό 27% μεταξύ 2014 και 2024, από 14,6 εκατομμύρια συνδεδεμένες συσκευές σε περίπου 160 εκατομμύρια στο τέλος της περιόδου. Αυτή η εκτεταμένη ανάπτυξη μπορεί να αποτελέσει ευκαιρία για την περιοχή έτσι ώστε να κάνει ένα τεράστιο βήμα προόδου όσον αφορά την ποιότητα των logistics, επιτρέποντας την ενεργό παρακολούθηση και ανιχνευσιμότητα όλου του συστήματος των logistics, με χαμηλότερο κόστος από τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται σήμερα (Winkelhaus & Grosse, 2019).

Το διαδίκτυο των πραγμάτων παρέχει επίσης μια μεγάλη ποσότητα πληροφοριών που όχι μόνο καθιστούν δυνατή τη βελτίωση της λήψης αποφάσεων, αλλά, εάν είναι καλά διαχειριζόμενη και ενσωματωμένη με άλλες πλατφόρμες, θα ευνοούσε επίσης την καλύτερη ενοποίηση και διαχείριση της συντροπικότητας, ενθαρρύνοντας την ανταλλαγή τρόπων και την ανάπτυξη πιο ισορροπημένης κατανομής τρόπων, η οποία είναι θεμελιώδης για τη μείωση του κόστους, των χρόνων και των αρνητικών κοινωνικών και περιβαλλοντικών εξωτερικοτήτων (Barreto, et al., 2017).

Ωστόσο, το Logistics 4.0 αντιπροσωπεύει μια τεράστια ρυθμιστική πρόκληση για τις κυβερνήσεις λόγω των διαταραχών που μπορεί να έχει στην ανταγωνιστικότητα και την παραγωγικότητα της οικονομίας. Αυτές οι πλατφόρμες πληροφοριών, οι περισσότερες από τις οποίες βρίσκονται στο cloud (cloud computing), ενδέχεται επίσης να μην εμπίπτουν στη δικαιοδοσία πολλών από τους κανονισμούς ή τους φόρους που ισχύουν επί του παρόντος στο περιβάλλον του εξωτερικού εμπορίου. Αυτό συνέβη με άλλες πλατφόρμες οικονομίας κοινής χρήσης, όπως η Uber και η Airbnb, οι οποίες διέκοψαν τους αντίστοιχους οικονομικούς τομείς τους, στους οποίους οι εθνικοί κανονισμοί δεν μπόρεσαν να προσαρμοστούν με επαρκή ταχύτητα και ευελιξία για να διασφαλίσουν ότι αυτά τα συστήματα λειτουργούσαν ανταγωνιστικά με τους άλλους παραδοσιακούς οικονομικούς παράγοντες και δημιούργησαν οφέλη σε τοπικό επίπεδο (Szymanska, et al., 2017).

Η ρύθμιση των τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών έχει σημαντικό αντίκτυπο στην ευρεία ανάπτυξη και χρησιμότητα του διαδικτύου των πραγμάτων. Ειδικότερα, η διαχείριση του

ραδιοφάσματος, η χορήγηση αδειών, η τυποποίηση του εξοπλισμού και ο ορισμός των εθνικών και ιδανικά περιφερειακών προτύπων θα είναι θεμελιώδους σημασίας για τη διασφάλιση του ανταγωνισμού στην αγορά και της διεθνούς ανταγωνιστικότητας. Πρέπει επίσης να δοθεί προσοχή στους κανονισμούς σχετικά με την προστασία δεδομένων, το απόρρητο και την ασφάλεια (Glistau & Coello Machado, 2018).

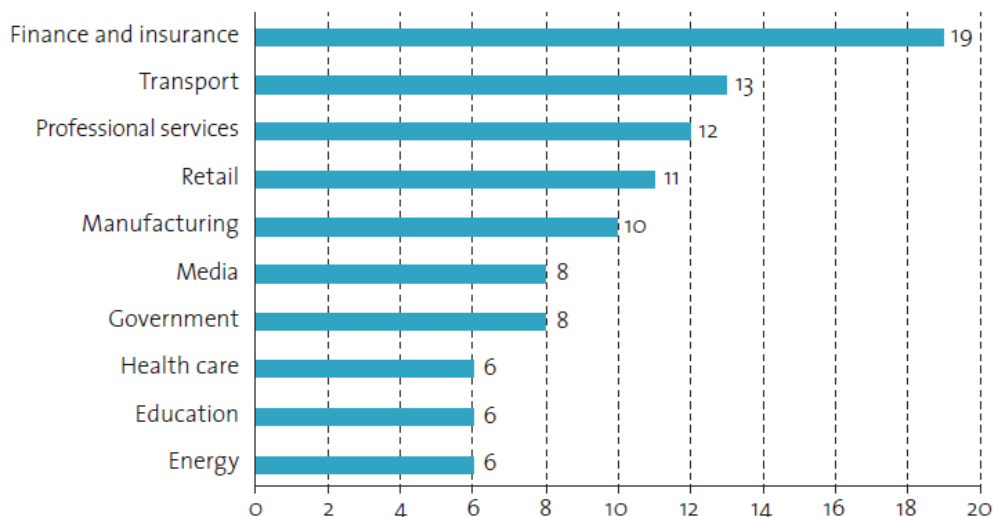
Υπάρχει επίσης ανάγκη για ένα σύγχρονο θεσμικό πλαίσιο που προσαρμόζεται εύκολα σε αυτό το νέο πλαίσιο, ευνοώντας την υιοθέτηση αυτών των νέων τεχνολογιών και προωθώντας τη διαλειτουργικότητα τους με άλλα συστήματα τεχνολογίας πληροφοριών, δημόσια και ιδιωτικά, μέσω μιας τεχνολογικής αρχιτεκτονικής. Αυτό διασφαλίζει τη διαλειτουργικότητα των διαφόρων τεχνολογιών και παρόχων, αποφεύγοντας ταυτόχρονα εμπόδια στον ανταγωνισμό ή ιδιόκτητα συστήματα που λειτουργούν ως μονοπώλια στην παροχή υλικού ή συναφών υπηρεσιών. Το πλαίσιο προσπαθεί να διασφαλίσει την προστασία των προσωπικών δεδομένων και το απόρρητο και την ασφάλεια των κοινών εμπορικών πληροφοριών. Αυτή η αρχιτεκτονική πρέπει επίσης να εξελιχθεί σύμφωνα με την τεχνολογική πρόοδο για να εξασφαλιστεί η κατάλληλη τυποποίηση της σημασιολογίας δεδομένων, της συνδεσιμότητας, της μετάδοσης, της διαλειτουργικότητας και κάθε άλλης πτυχής που απαιτείται για τη διασφάλιση κατάλληλου τεχνολογικού οικοσυστήματος (Kozma, et al., 2019).

Δεδομένης της ύπαρξης αλυσίδων αξίας και της σημασίας της προώθησης του διαπεριφερειακού εμπορίου, συνιστάται η ανάπτυξη ή ο συντονισμός της τυποποίησης και της τεχνολογικής αρχιτεκτονικής σε περιφερειακό επίπεδο για να εξασφαλιστεί η διαλειτουργικότητα των διαφόρων εμπορικών και περιφερειακών συμφωνιών ολοκλήρωσης, καθώς και να αξιοποιηθούν οικονομίες κλίμακας και η ενθάρρυνση του διαπεριφερειακού εμπορίου και της μεγαλύτερης περιφερειακής ολοκλήρωσης σύμφωνα με τις προτάσεις και τους στόχους της ατζέντας του 2030 για την βιώσιμη ανάπτυξη.

Η παρουσία αυτών των συστημάτων καθιστά επίσης αυτές τις πλατφόρμες ευάλωτες σε κυβερνοεπιθέσεις. Οι κυβερνοεπιθέσεις, σε αντίθεση με τους ιούς του παρελθόντος (που βασίζονταν κυρίως σε τακτικές εκμετάλλευσης ή έκθεσης των γενικών τρωτών σημείων των συστημάτων πληροφορικής) διεξάγονται τώρα από εξειδικευμένες ομάδες που στοχεύουν συγκεκριμένα σε κρίσιμα συστήματα προκειμένου να κλέψουν εμπορικές πληροφορίες ή βιομηχανική ιδιοκτησία και να εκμεταλλευτούν τις ευπάθειες σε συστήματα πειρατείας και να απαιτήσουν λύτρα, και από άλλες εξειδικευμένες ομάδες που επιδιώκουν να διαταράξουν

την ορθή λειτουργία των εφοδιαστικών αλυσίδων και, ως εκ τούτου, να επηρεάσουν την οικονομία ή το ίδιο το μοντέλο ανάπτυξης της Δύσης (κυβερνοτρομοκρατία). Μέσα σε αυτό το πλαίσιο, είναι θεμελιώδες οι κυβερνήσεις να παρέχουν ασφάλεια σε κρίσιμες τηλεπικοινωνιακές και ενεργειακές υποδομές και να ενθαρρύνουν πρωτοβουλίες για τον ιδιωτικό τομέα να λάβουν τα απαραίτητα μέτρα για να διασφαλίσουν ότι οι επιχειρήσεις των Logistics είναι ανθεκτικές σε αυτές τις επιθέσεις, που περιέχουν και περιορίζουν τις επιπτώσεις στην υπόλοιπη εφοδιαστική αλυσίδα (Kucukaltan, et al., 2020).

Ο τομέας της εφοδιαστικής, συμπεριλαμβανομένων των μεταφορών, αποτελεί μέρος της οικονομικής υποδομής όλων των χωρών και, ως εκ τούτου, είναι ένας ελκυστικός στόχος για τους παράγοντες κακόβουλης απειλής. Καθώς η εφοδιαστική αλυσίδα της βιομηχανίας μεταφορών συνεχίζει να ενοποιείται και να αυτοματοποιείται, ο κίνδυνος που σχετίζεται με επιθέσεις στον κυβερνοχώρο θα αυξηθεί εκθετικά. Οι υπηρεσίες μεταφορών και logistics είναι, επί του παρόντος, ο δεύτερος πιο στοχευμένος τομέας, με το 13% των συνολικών επιθέσεων στον κυβερνοχώρο και των περιστατικών το 2018, που ξεπεράστηκαν μόνο από επιθέσεις στον τομέα των χρηματοοικονομικών και των ασφαλίσεων, όπως φαίνεται στην εικόνα 4 (IBM, 2019).



Εικόνα 4. Οι τομείς που στοχεύονται συχνότερα από κυβερνοεπιθέσεις

(Πηγή: IBM, 2019)

Για παράδειγμα, σύμφωνα με το UK P&I Club (2018), το 2011 το λιμάνι της Αμβέρσας στο Βέλγιο έπεσε θύμα μιας επίθεσης προχωρημένης επίμονης απειλής (APT) που ανατέθηκε από καρτέλ ναρκωτικών. Η επίθεση στόχευσε σε τερματικά συστήματα τα οποία στη συνέχεια ελέγχονταν από χάκερ και χρησιμοποιήθηκαν για την απελευθέρωση εμπορευματοκιβωτίων χωρίς να το γνωρίζουν οι λιμενικές αρχές. Τα παράνομα ναρκωτικά και το λαθρεμπόριο αξίας περίπου 365 εκατομμυρίων δολαρίων, όπλα και περίπου 1,5 εκατομμύρια δολάρια κατασχέθηκαν όταν οι αρχές τελικά συνειδητοποίησαν τι συνέβαινε (Markov & Vitliemon, 2020).

Μια άλλη υπόθεση που βοηθά να τεθεί η σοβαρότητα του προβλήματος στην προοπτική είναι αυτή της A.P. Moller Maersk τον Ιούνιο του 2017, όταν μια επίθεση γνωστή ως ExPetr οδήγησε σε διακοπή του συστήματος υπολογιστών που επηρέασε τόσο την παραγωγή πετρελαίου και φυσικού αερίου όσο και τις λιμενικές επιχειρήσεις. Μετά το περιστατικό, η Maersk ισχυρίστηκε ότι άλλαξε τα συστήματα πληροφορικής της για να αποτρέψει παρόμοια συμβάντα στο μέλλον. Το περιστατικό είχε ως αποτέλεσμα απώλειες περίπου 300 εκατομμυρίων δολαρίων (UK P&I Club, 2018).

Τέλος, είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι ο συντονισμός των πρωτοβουλιών και των επενδύσεων στην τεχνολογία από τον δημόσιο και τον ιδιωτικό τομέα και τον απαιτούμενο περιφερειακό συντονισμό, για παράδειγμα σε συστήματα έξυπνων μεταφορών, εγκαταστάσεις για το εξωτερικό εμπόριο, ανταλλαγή και μετάδοση ηλεκτρονικών δεδομένων και η παρακολούθηση φορτίου, μεταξύ των πολλών διαθέσιμων επιλογών, θα συνέβαλε επίσης σε ένα πιο αποτελεσματικό σύστημα περιφερειακών μεταφορών, σε καλύτερη ασφάλεια διεργασιών και σε μεγαλύτερη ανταγωνιστικότητα για όλους τους συμμετέχοντες (Pérez-Salas, 2013).

2.4 Τα διεθνή πρότυπα και οι βέλτιστες πρακτικές για την εισαγωγή τεχνολογικών κανόνων

Η κατάλληλη διαχείριση των τεχνολογικών προτύπων, η ενθάρρυνση της συνεργασίας και η εισαγωγή διεθνών βέλτιστων πρακτικών είναι θεμελιώδους σημασίας για την εισαγωγή τεχνολογικών κανόνων και την παροχή κατευθυντήριων γραμμών για επαρκή ασφάλεια σύμφωνα με την ταχύτητα των αλλαγών σε αυτούς τους τομείς. Ως εκ τούτου, για παράδειγμα, η τεχνική επιτροπή του Διεθνούς Οργανισμού Τυποποίησης (ISO) και η Διεθνής

Ηλεκτροτεχνική Επιτροπή (IEC) έχουν αναπτύξει διεθνή πρότυπα για το διαδίκτυο των πραγμάτων (ISO / IEC JTC 1, 2014) και ένα Διαδίκτυο Αρχιτεκτονικής Αναφοράς Πράξεων (ISO / IEC 30141), που δημοσιεύθηκε το 2016. Το Ινστιτούτο Ηλεκτρονικών και Ηλεκτρονικών Μηχανικών Πρότυπων (IEEE-SA) έχει επίσης δημιουργήσει μια ομάδα εργασίας με στόχο την ανάπτυξη ενός προτύπου για ένα αρχιτεκτονικό πλαίσιο για το διαδίκτυο των πραγμάτων όπου είναι το IEEE P2413 (IEEE-SA, 2016).

Από το 2017, η ISO επιδίωξε να τυποποιήσει τις τεχνολογίες blockchain και καταναμημένων καθολικών (ISO / TC 307 - Blockchain) με βάση την ακόλουθη δομή όπου είναι αυτή της αρχιτεκτονικής αναφοράς, της ταξινόμησης και της οντολογίας, τις περιπτώσεις χρήσης, της ασφάλειας και του απορρήτου, της ταυτότητας, των έξυπνων συμβάσεων, της διακυβέρνηση blockchain και των καταναμημένων τεχνολογιών των καθολικών, της διαλειτουργικότητας των τεχνολογιών blockchain και των καταναμημένων καθολικών. Η Διεθνής Ένωση Τηλεπικοινωνιών (ITU) εξέφρασε επίσης ενδιαφέρον για την τυποποίηση της τεχνολογίας blockchain. Ο Τομέας Τυποποίησης Τηλεπικοινωνιών ITU (ITU-T) δημιούργησε επίσης μια ομάδα εστίασης στην εφαρμογή της τεχνολογίας καταναμημένου καθολικού (FG DLT), η οποία ανέπτυξε ένα πρόγραμμα εργασίας για την τυποποίηση διαλειτουργικών υπηρεσιών με βάση την τεχνολογία καταναμημένων καθολικών (ITU-T, 2017).

Η IEEE-SA αναπτύσσει επίσης ένα πρότυπο για το πλαίσιο χρήσης blockchain στο διαδίκτυο των πραγμάτων (IEEE-SA, 2017) και το Ίδρυμα Linux μαζί με άλλες εταιρείες εργάστηκε για να δημιουργήσει μια πλατφόρμα ανοιχτού κώδικα που ονομάζεται Hyperledger Project με βάση την τεχνολογία blockchain για ένα καταναμημένο καθολικό που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πολλές βιομηχανίες και έχει βελτιστοποιηθεί για μυριάδες περιπτώσεις χρήσεων (Linux Foundation, 2016).

Υπάρχουν επίσης πρότυπα διαχείρισης κινδύνων στον κυβερνοχώρο, όπως το ISO / IEC 27001 που θεσπίστηκε από τον Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης (ISO) και τη Διεθνή Ηλεκτροτεχνική Επιτροπή (IEC), όπου καθορίζουν τις απαιτήσεις για ένα σύστημα διαχείρισης ασφάλειας πληροφοριών. Υποστηρίζει το συνδυασμό τριών πυλώνων όπου είναι οι άνθρωποι, οι διαδικασίες και η τεχνολογία. Όσον αφορά τα άτομα, οι οργανισμοί πρέπει να παρέχουν εκπαίδευση στον κυβερνοχώρο για την αποτροπή και τη μείωση των απειλών στον κυβερνοχώρο. Όσον αφορά τις διαδικασίες, η τεχνολογία πληροφοριών πρέπει να χρησιμοποιείται για τον καθορισμό και τον έλεγχο των δραστηριοτήτων, των λειτουργιών και

των εγγράφων των οργανισμών που χρησιμοποιούνται για τον μετριασμό των κινδύνων στην κυβερνοασφάλεια. Τέλος, όσον αφορά την τεχνολογία, μετά τον εντοπισμό των απειλών στον κυβερνοχώρο που αντιμετωπίζουν οι οργανισμοί, πρέπει να εφαρμοστούν σχέδια για την αντιμετώπιση αυτών των απειλών και τη μείωση του αντίκτυπου μιας πιθανής επίθεσης (Chalada, et al., 2018).

Η BIMCO δημιούργησε κατευθυντήριες γραμμές για να ενσωματώσει την προστασία στον κυβερνοχώρο στα συστήματα διαχείρισης της ασφάλειας των πλοίων, συμπεριλαμβανομένων των εκτιμήσεων κινδύνου της επιχειρησιακής τεχνολογίας, των συστημάτων πλοήγησης και των ελέγχων του πυρήνα, και παρέχει επίσης έναν οδηγό για την αντιμετώπιση των κυβερνοεξαρτημάτων για μεταφορικά μέσα που προέρχονται από άλλα στοιχεία της εφοδιαστικής αλυσίδας. Αυτές οι οδηγίες βασίζονται στις ακόλουθες αρχές (Szymanska, et al., 2017) :

- Στην ευαισθητοποίηση σχετικά με τους κινδύνους ασφάλειας και εμπορίου που προκύπτουν από την έλλειψη μέτρων ασφάλειας στον κυβερνοχώρο.
- Στην προστασία της υποδομής της πληροφορικής επί των μεταφορικών μέσων και του συνδεδεμένου εξοπλισμού.
- Στα σύστημα ελέγχου ταυτότητας και εξουσιοδότησης του χρήστη που εγγυάται την κατάλληλη πρόσβαση στις απαραίτητες πληροφορίες.
- Στην προστασία των δεδομένων που χρησιμοποιούνται επί του πλοίου, διασφαλίζοντας κατάλληλη προστασία βάσει της ευαισθησίας των πληροφοριών
- Στην διαχείριση χρηστών πληροφορικής, έτσι ώστε να διασφαλιστεί ότι μόνο εξουσιοδοτημένα άτομα έχουν πρόσβαση και δικαιώματα στα δεδομένα.
- Στην διαχείριση της επικοινωνίας μεταξύ του μεταφορικού μέσου και των παράκτιων περιοχών.

- Στην ανάπτυξη και εφαρμογή ενός σχεδίου απόκρισης σε κυβερνοπεριστατικά βάσει αξιολόγησης κινδύνου.

Μια άλλη κατευθυντήρια γραμμή είναι το MSC-FAL.1 / Circ.3 του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού (IMO) που παρέχει συστάσεις υψηλού επιπέδου σχετικά με τη διαχείριση των θαλάσσιων κυβερνοχώρων προκειμένου να προστατευθούν οι θαλάσσιες μεταφορές από τρέχουσες και αναδυόμενες απειλές και ευπάθειες στον κυβερνοχώρο που μπορούν να οδηγήσουν σε επιχειρησιακές, αστοχίες ασφάλειας ή αστοχίας ως συνέπεια των πληροφοριών ή των συστημάτων που έχουν καταστραφεί, χαθεί ή παραβιαστεί ή από τη χρήση τους για διάπραξη παράνομων ή τρομοκρατικών πράξεων (Kucukaltan, et al., 2020).

Κεφάλαιο 3ο : Ερευνητικό Μέρος

3.1 Σκοπός

Ο σκοπός της συγκεκριμένης έρευνας είναι να παρουσιάσει έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί κατά τα προηγούμενα έτη και να γίνει μια σύγκριση μεταξύ των αρχών του κλασσικού logistics σε σχέση με την αναθεωρημένη έκδοση των logistics 4.0.

3.2 Μέθοδος

Οι συστηματικές ανασκοπήσεις είναι ένας τύπος αξιολόγησης που χρησιμοποιεί επαναλαμβανόμενες αναλυτικές μεθόδους για τη συλλογή δευτερευόντων δεδομένων και την ανάλυση τους. Οι συστηματικές ανασκοπήσεις είναι ένας τύπος σύνθεσης αποδεικτικών στοιχείων που διατυπώνει ερευνητικά ερωτήματα ευρέως ή στενού πεδίου και προσδιορίζει και συνθέτει δεδομένα που σχετίζονται άμεσα με το ερώτημα της συστηματικής αναθεώρησης. Ενώ μερικοί άνθρωποι μπορεί να συσχετίσουν τη «συστηματική ανασκόπηση» με τη «μετα-ανάλυση», υπάρχουν πολλά είδη αναθεώρησης που μπορούν να οριστούν ως «συστηματικά» που δεν περιλαμβάνουν την μετα-ανάλυση.

3.3 Ο αλγόριθμος αναζήτησης

Η παρούσα συστηματική ανασκόπηση πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με στις οδηγίες PRISMA. Χρησιμοποιήθηκαν οι εξής λέξεις κλειδιά : comparison between logistics normal and logistics 4.0, logistics and industry 4.0, logistics normal and logistics 4.0, logistics 4.0 and marketing. Η αναζήτηση έγινε στις εξής βάσεις δεδομένων: Science Direct, Google Scholar και Elsevier.

3.4 Τα κριτήρια επιλεξιμότητας

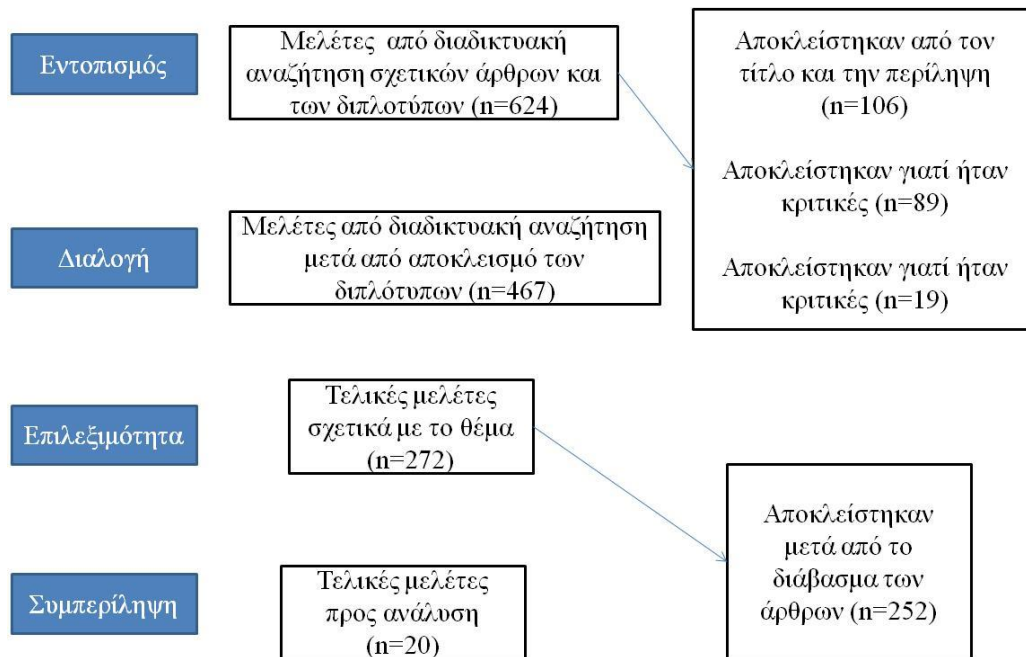
Τα κριτήρια επιλεξιμότητας για την συγκεκριμένη συστηματική ανασκόπηση είναι τα εξής :

1. Άρθρα που είναι στην αγγλική γλώσσα.
2. Τα άρθρα βρίσκονταν στις βάσεις δεδομένων των Science Direct, Google Scholar και Elsevier σε πλήρες κείμενο.
3. Τα άρθρα που επιλέχθηκαν ήταν των τελευταίων 4 ετών και αποτελούν τις πιο πρόσφατες πληροφορίες για το συγκεκριμένο θέμα.
4. Η επιλογή ήταν από πρωτότυπες έρευνες και μελέτες όπου εξαιρέθηκαν μελέτες περιπτώσεων, πτυχιακές/ διπλωματικές/ διατριβές, και οτιδήποτε άλλο πλην των άρθρων, των ερευνών και των μελετών.

Στην συγκεκριμένη συστηματική ανασκόπηση δεν λήφθηκαν υπόψη περιορισμοί, όπως για παράδειγμα, θέματα εθνικότητας, φύλου, ηλικίας, χώρας ή κάποιων άλλων παραγόντων. Με βάση αυτά τα κριτήρια, ελέγχθηκαν οι τίτλοι και οι περιλήψεις των συγκεκριμένων άρθρων όπου στην συνέχεια βοήθησαν στην συμπλήρωση των αποτελεσμάτων του παρακάτω πίνακα. Με βάση τα άρθρα ανακτήθηκαν οι πληροφορίες και τα δεδομένων με βάση τα κριτήρια συμπερίληψης.

3.5 Η επιλογή μελετών

Έπειτα από την συστηματική ανασκόπηση στις προαναφερθείσες βάσεις δεδομένων, ελέγχθηκαν συνολικά 624 άρθρα συμπεριλαμβανομένων των διπλότυπων. Παρακάτω παρουσιάζεται ένα διάγραμμα ροής όπου αναλύει την επιλογή των άρθρων (Διάγραμμα ροής Prisma). Μετά την μη συμπερίληψη των διπλών άρθρων ($n = 157$), επιλέχθηκαν 467 άρθρα για περαιτέρω έλεγχο. Από τα συγκεκριμένα 467 άρθρα δεν συμπεριλήφθηκαν τα 106 άρθρα που ήταν εκτός θέματος και 89 άρθρα ως κριτικές. Τα εναπομείναντα 272 άρθρα ελέγχθηκαν με βάση τα παραπάνω κριτήρια. Από τα 272, 19 άρθρα βγήκαν εκτός λόγω διαφορετικής γλώσσας (Ισπανικά, Γαλλικά και Γερμανικά). Τέλος, 20 άρθρα προστέθηκαν στη συστηματική ανασκόπηση και παρουσιάζονται παρακάτω.



Διάγραμμα 1. Διάγραμμα ροής PRISMA της μεθόδου επιλογής

Κεφάλαιο 4ο : Αποτελέσματα Έρευνας

Τα βασικά χαρακτηριστικά (επίθετα συγγραφέων, έτος δημοσίευσης, είδος έρευνας, σκοπός μελέτης, αποτελέσματα) όπου επιλέχθηκαν να παρουσιαστούν στην συγκεκριμένη συστηματική ανασκόπηση παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα. Στην συνέχεια, έγινε η ανάλυση του περιεχομένου τους όπου στόχευσε στην οργάνωση και παρουσίαση των τελευταίων ερευνητικών ευρημάτων με βάση τη συσχέτιση των logistics και των logistics 4.0. Στην συνέχεια θα παρουσιαστούν κάποιες συγκεκριμένες λεπτομέρειες των μελετών που αναλύθηκαν ήδη στον πίνακα.

A/A	Συγγραφείς και έτος δημοσίευσης	Είδος μελέτης	Σκοπός έρευνας	Αποτελέσματα
1	Winkelhaus & Grosse (2020)	Συστηματική αξιολόγηση	Αυτή η μελέτη στοχεύει να ενοποιήσει αυστηρά διαφορετικές προσεγγίσεις στην έρευνα σε ένα πλαίσιο Logistics 4.0, προκειμένου να δημιουργήσει μια νέα εικόνα της κατάστασης της εφοδιαστικής έρευνας.	Αυτή η κριτική προσφέρει τη δυνατότητα ενοποίησης και επέκτασης υφιστάμενων λύσεων και προσδιορισμού συνδέσμων και διεπαφών που απαιτούνται ακόμη. Όσον αφορά τις διαχειριστικές συνέπειες, αυτό το πλαίσιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό μελλοντικών στρατηγικών και

				τεχνολογιών για την εκπλήρωση ορισμένων εργασιών εφοδιαστικής, αλλά και για την ανάπτυξη νέων τεχνολογικών λύσεων για τρέχουσες και μελλοντικές απαιτήσεις.
2	Glistau & Machado (2019)	Βιβλιογραφική ανασκόπηση	Ο στόχος της μελέτης είναι να παρέχει μια επισκόπηση σχετικά με τα τυπικά πεδία λύσεων, το επίπεδο γνώσεων και εφαρμογής για τα Logistics 4.0. Διαφέρει ανάλογα με το μοντέλο «Smart Logistics Zone» σε αντικείμενα, διαδικασίες, συστήματα και τη σχετική υποδομή.	Εν κατακλείδι, αυτή η μελέτη προσφέρει μετα-γνώσεις σε αυτόν τον τομέα. Η χρήση της νέας θεωρίας του Magdeburg υπόσχεται σημαντικά αποτελέσματα στο στοχευμένο, συστηματικό, διαλειτουργικό, αποδοτικό και τεχνικό έργο καθώς και στην ποιότητα λύσης των εργασιών Logistics 4.0 που μπορούν να επιτευχθεί με αυτόν τον τρόπο
3	Glistau &	Βιβλιογραφική	Ο στόχος του άρθρου	Τα έξυπνα υλικά

	Machado (2018)	ανασκόπηση	<p>είναι να παρουσιάσει τους όρους Industry 4.0 και Logistics 4.0 ως δύο από τις πιο σημαντικές τάσεις στην παραγωγή και τα Logistics.</p> <p>Χαρακτηρίζει τις μεγάλες πιθανότητες αυτής της ανάπτυξης.</p>	<p>επιτρέπουν το σχεδιασμό και την εφαρμογή του ενεργοποιητή, των πεδίων αισθητήρων και των δικτύων. Περαιτέρω παραδείγματα είναι υλικό αυτοαναφοράς, το οποίο αναφέρει αυτόνομα σχετικά με προβλήματα και ελαττώματα. Αυτό επιτρέπει την αξιολόγηση και τον έλεγχο των ελαττωμάτων των εξαρτημάτων κατά τη χρήση και την εφαρμογή τους.</p>
4	Abdirad & Krishnan (2020)	Συστηματική ανασκόπηση βιβλιογραφίας	<p>Αυτό το άρθρο παρουσιάζει μια συστηματική ανασκόπηση και σύνθεση της τρέχουσας βιβλιογραφίας για τη Βιομηχανία 4.0 στη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας που αναδεικνύει μερικά ενδιαφέροντα ευρήματα, τα οποία θα</p>	<p>Αυτή η μελέτη παρέχει τόσο στους ερευνητές όσο και στους διευθυντές μια διορατική περιγραφή της τρέχουσας κατάστασης της έρευνας στη Βιομηχανία 4.0 στην εφοδιαστική αλυσίδα και τις</p>

			είναι χρήσιμα για τον ακαδημαϊκό και τον κλάδο, ειδικά τους κορυφαίους διευθυντές.	σχετικές μελλοντικές τάσεις στην έρευνα και την πρακτική. Επιπλέον, μέσω της ανάλυσης που πραγματοποιήθηκε, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι εφοδιαστική η αλυσίδα, τα logistics και η μεταποίηση είναι επηρεασμένες περιοχές μέσω της Βιομηχανίας 4.0 στην εφοδιαστική αλυσίδα.
5	Maslarić Nikoličić & Mirčetić, (2016)	Βιβλιογραφική ανασκόπηση	Ο στόχος αυτής της μελέτης είναι η έναρξη μιας ευρύτερης έρευνας σχετικά με το θέμα του PI και της σύνδεσης του με την έννοια της Βιομηχανίας 4.0.	Το φυσικό διαδίκτυο (Physical Internet) δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί χωρίς την ευρεία συμμετοχή της βιομηχανίας, επειδή απαιτούνται μεγάλες επενδύσεις σε μονάδες φόρτωσης, χειρισμού και μεταφορά περιουσιακών στοιχείων προκειμένου να επιτευχθεί μια

				<p>κρίσιμη μάζα χρηστών. Τόσο η Βιομηχανία 4.0 όσο και το φυσικό διαδίκτυο είναι σύνθετα συστήματα που προϋποθέτει και συνεπάγεται με τις μεγάλες τεχνολογικές και επιχειρηματικές αλλαγές στο περιβάλλον. Αυτές οι έννοιες είναι μελλοντικές και η περαιτέρω ανάπτυξή τους θα είναι σταδιακή.</p>
6	Facchini, Oleśków-Szłapka, Ranieri, & Urbinati, (2019)	Ποσοτική έρευνα	<p>Συγκεκριμένα, αυτή η μελέτη αναπτύσσει και παρουσιάζει την εφαρμογή ενός μοντέλου ωριμότητας για Logistics 4.0, εστιάζοντας στις συγκεκριμένες εφαρμογές του Industry 4.0 στον τομέα της εφοδιαστικής. Για να γίνει αυτό, τα υφιστάμενα μοντέλα ωριμότητας, που συνδέονται με το</p>	<p>Ο στόχος αυτής της εργασίας ήταν να εφαρμόσει ένα μοντέλο ωριμότητας για τα Logistics 4.0 και να ελέγξει τη σκοπιμότητά του στην πραγματική μελέτη περίπτωσης δύο εταιρειών. Για την επίτευξη αυτού του στόχου, εξετάστηκε η υπάρχουσα έρευνα στη διασταύρωση</p>

			πλαίσιο εφαρμογής του Industry 4.0 σε διαδικασίες logistics, εξετάστηκαν στην κύρια επιστημονική έρευνα.	μεταξύ Logistics 4.0 και Industry 4.0 για να διερευνηθούν τα μοντέλα ωριμότητας που ασχολούνται με την εφαρμογή λύσεων Industry 4.0 σε διαδικασίες logistics.
7	Markov & Vitliemov, (2020)	Συστηματική ανασκόπηση βιβλιογραφίας	Ο σκοπός αυτού του άρθρου είναι να διερευνήσει τις πιθανές δυνατότητες υλοποίησης του Logistics 4.0 και της Εφοδιαστικής Αλυσίδας 4.0 στις εγκαταστάσεις της αυτοκινητοβιομηχανίας, ιδίως στη Βουλγαρία.	Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η ορατότητα παραγωγής (γραμμές συναρμολόγησης συνδεδεμένες στο διαδίκτυο) και οι τεχνολογίες blockchain έχουν τις μεγαλύτερες τιμές στα logistics και την εφοδιαστική αλυσίδα. Η ασφάλεια στον κυβερνοχώρο και τα ελαττωματικά δεδομένα είναι οι κύριες προκλήσεις μπροστά τους.
8	Barreto, Amaral, & Pereira, (2017)	Βιβλιογραφική ανασκόπηση	Σε αυτό το άρθρο, παρουσιάζονται ορισμένες σκέψεις σχετικά με τις	Σε αυτό το άρθρο, εξετάστηκαν ορισμένες σκέψεις σχετικά με τις πιο

			κατάλληλες απαιτήσεις και ζητήματα που επιτρέπουν στους οργανισμούς να είναι αποτελεσματικοί και πλήρως λειτουργικοί στο πλαίσιο του Logistics 4.0	σημαντικές διαστάσεις που απαιτούνται για την πλήρη εφαρμογή του παραδείγματος Logistics 4.0, καθώς και τις προκλήσεις για την υπέρβαση αυτών των απαιτήσεων με τον κατάλληλο τρόπο. Σύμφωνα με τις ίδιες κύριες δηλώσεις του Industry 4.0, το Logistics 4.0 περιλαμβάνει μια σειρά τεχνικών στοιχείων όπως τα συστήματα, το λογισμικό και η ανθρώπινη υποστήριξη.
9	Bukova, Brumercikova, Cerna, & Drozdziel, (2018)	Βιβλιογραφική ανασκόπηση	Το άρθρο περιγράφει την εφαρμογή του Industry 4.0 στον τομέα των Logistics, των εφοδιαστικών αλυσίδων καθώς και της χρήσης του Industry 4.0 στα Logistics. Το άρθρο περιλαμβάνει έναν νέο ορισμό των Logistics	Συμπερασματικά, τα παραδοσιακά σχήματα της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας αλλάζουν σταδιακά, ορισμένες εταιρείες παραγωγής αναλύουν τις δυνατότητές τους να

			λόγω του Industry 4.0, ο οποίος επεκτείνει τους βασικούς παράγοντες παραγωγής.	χρησιμοποιούν την έξυπνη εφοδιαστική αλυσίδα, όπου αναγκάζονται να εφαρμόσουν τις απαιτήσεις των ξένων συνεργατών τους γρηγορότερα.
10	Bag, Gupta, & Luo, (2020)	Βιβλιογραφική ανασκόπηση	Η μελέτη διερευνά την επίδραση των τεχνολογικών δυνατοτήτων, των οργανωτικών δυνατοτήτων και των περιβαλλοντικών δυνατοτήτων στις δυνατότητες Logistics 4.0 και εξετάζει επίσης την επίδραση των δυνατοτήτων Logistics 4.0 στην σταθερή απόδοση.	Αυτή η μελέτη προάγει τη βιβλιογραφία σχετικά με τις εφαρμογές Logistics 4.0 στη διαχείριση λειτουργιών διερευνώντας τους βασικούς συνδέσμους όπως η ανάπτυξη δυνατοτήτων των Logistics 4.0 και η σταθερή απόδοση.
11	Glistau & Coello Machado, (2019)	Βιβλιογραφική ανασκόπηση	Το άρθρο περιγράφει τους όρους Industry 4.0 και Logistics 4.0 ως δύο από τις πιο σημαντικές τάσεις στην παραγωγή και την εφοδιαστική. Το Industry 4.0 είναι ένας γερμανικός όρος και συνώνυμο της τέταρτης βιομηχανικής επανάστασης.	Η Smart Logistics Zone διαφέρει σε αντικείμενα, διαδικασίες, συστήματα και υποδομή για τα logistics. Κάθε λύση των logistics πρέπει να κατασκευάζεται χρησιμοποιώντας και τις τέσσερις

				αυτές πτυχές σε έναν ελεύθερο συνδυασμό αυξάνοντας τη δυναμική και την πολυπλοκότητα. Το Industry 4.0 και το Logistics 4.0 δημιουργούν νέες επιχειρηματικές διαδικασίες.
12	Tang, & Veelenturf, (2019)	Ποσοτική έρευνα	Με βάση την αξιοποίηση νέων τεχνολογιών, πολλές εταιρείες αναπτύσσουν κυβερνο-φυσικά συστήματα που μπορούν να αλλάξουν το τοπίο του ανταγωνισμού. Εν μέσω αυτής της συναρπαστικής εξέλιξης, εξετάζεται ο στρατηγικός ρόλος των υπηρεσιών logistics και μεταφοράς για τη δημιουργία οικονομικών, περιβαλλοντικών και κοινωνικών αξιών. Επίσης, γίνεται συζήτηση για νέες ερευνητικές	Οι αναδυόμενες τεχνολογίες που υποστηρίζουν το κίνημα Industry 4.0 δημιουργούν ενθουσιασμό επειδή υφίστανται διαταραχές, ώστε να μπορούν να εμφανιστούν πολλά νέα επιχειρηματικά μοντέλα. Ταυτόχρονα, δημιουργούν ανησυχίες για την απασχόληση και την ασφάλεια. Ωστόσο, εάν ο ιδιωτικός και ο δημόσιος τομέας μπορούν να συνεργαστούν με την κυβέρνηση για

			κατευθύνσεις.	να καταρτίσουν αμοιβαία επωφελή σχέδια, αυτές οι τεχνολογίες μπορούν να δημιουργήσουν αξία για τις εταιρείες και την κοινωνία γενικότερα.
13	Kodym, Kubáč, & Kavka, (2020)	Ποιοτική έρευνα	Ο στόχος της μελέτης είναι να προτείνει ένα πλαίσιο κινδύνων στο πλαίσιο των Logistics 4.0. Πρόκειται να παρουσιαστούν οι οικονομικοί κίνδυνοι, που σχετίζονται π.χ. με υψηλές ή ψευδείς επενδύσεις. Από κοινωνική σκοπιά, λαμβάνονται υπόψη και οι κίνδυνοι απώλειας θέσεων εργασίας. Όπως και άλλοι παράγοντες.	Η συμμετοχή στο blockchain επιτρέπει στο College of Logistics να παρουσιάσει ενημερωμένες προσπάθειες ασφάλειας δεδομένων. Οι μαθητές μπορούν να εξοικειωθούν με διαδικασίες για ασφαλή επεξεργασία πληροφοριών και το ακαδημαϊκό προσωπικό έχει πολύ καλό πόρο για μοντελοποίηση, πειραματισμό και προσομοίωση στην επεξεργασία και εξασφάλιση λογιστικών

				δεδομένων σε συστήματα πληροφοριών.
14	Strandhagen, Alfnes, Strandhagen & Vallandingham, (2017)	Βιβλιογραφική ανασκόπηση	Ο σκοπός αυτής της μελέτης είναι να εντοπίσει και να διερευνήσει τις τεχνολογίες Industry 4.0 που είναι εφαρμόσιμες στην κατασκευή logistics και πώς το περιβάλλον παραγωγής επηρεάζει τη δυνατότητα εφαρμογής αυτών των τεχνολογιών.	Η δυνατότητα εφαρμογής του Industry 4.0 στην κατασκευή logistics εξαρτάται από το περιβάλλον παραγωγής. Οι εταιρείες με χαμηλό βαθμό επανάληψης της παραγωγής βλέπουν λιγότερες δυνατότητες στην εφαρμογή τεχνολογιών Industry 4.0 στην κατασκευή logistics, ενώ εταιρείες με υψηλή επαναλαμβανόμενη παραγωγή έχουν υψηλότερο δυναμικό.
15	Cimini, Lagorio, Pirola, & Pinto, (2019)	Βιβλιογραφική ανασκόπηση	Η συγκεκριμένη μελέτη στοχεύει στην αντιμετώπιση των αλλαγών που θα γίνουν για τους χειριστές logistics στην εποχή της Industry 4.0, απεικονίζοντας δύο	Ο χειριστής στην εποχή του Industry 4.0, συγκεκριμένα ο Operator 4.0, μπορεί να επωφεληθεί από διάφορες αυξήσεις των δυνατοτήτων του, από τη φυσική

			πιθανά σενάρια. Επιπλέον, μια ανάλυση περιπτώσιολογικής μελέτης χρησιμοποιείται για την παρουσίαση μιας υλοποίησης Logistics 4.0 σε πραγματικό βιομηχανικό πλαίσιο, συζητώντας τις επιπτώσεις της στην ανθρώπινη εργασία.	έως τη γνωστική υποστήριξη. Αυτές οι δύο προοπτικές απεικονίστηκαν για τους χειριστές εφοδιαστικής και, εκμεταλλευόμενοι επίσης τις ιδέες που προτείνει μια μελέτη περίπτωσης, αποκαλύπτουν πολλές ευκαιρίες για την ανθρώπινη εργασία στο Logistics 4.0
16	Skapinyecz, Illés, & Bányai, (2018)	Ποιοτική ανάλυση	Ο στόχος της μελέτης ήταν να διερευνήσει τον τρόπο αύξησης της αποτελεσματικότητας των διαδικασιών logistics μέσω της αξιοποίησης των ευκαιριών που προσφέρει η τέταρτη βιομηχανική επανάσταση.	Η μελέτη ανέλυσε τις επιχειρησιακές διαδικασίες των δικτύων logistics και εξέτασε πώς θα μπορούσε να αυξηθεί η αποτελεσματικότητα των διαδικασιών logistics αξιοποιώντας τις ευκαιρίες που προσφέρει η τέταρτη βιομηχανική επανάσταση. Με βάση τις λύσεις πληροφορικής του

				<p>Industry 4.0, παρουσιάστηκε μια μεθοδολογία που επιτρέπει τη βελτιστοποίηση των δικτύων logistics χρησιμοποιώντας τα εργαλεία διαχείρισης κινδύνου. Κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης του ερευνητικού έργου που παρουσιάστηκε, τέθηκε ο στόχος της ανάπτυξης μιας διαδικασίας διαχείρισης κινδύνου που είναι κατάλληλη για την καλύτερη δυνατή ανάθεση των παρόχων υπηρεσιών και των διαδικασιών εφοδιαστικής μεταξύ τους εντός ενός δεδομένου δικτύου από μια προοπτική βάσει κινδύνου.</p>
17	Szozda, (2017)	Βιβλιογραφική ανασκόπηση	Αυτό το άρθρο διερευνά τις προκλήσεις για τις σύγχρονες	Βάσει των συλλεχθέντων παραδειγμάτων και

			<p>εφοδιαστικές αλυσίδες που προκύπτουν ως αποτέλεσμα της τέταρτης βιομηχανικής επανάστασης. Προσπαθεί να απαντήσει στο ερώτημα σε ποιο βαθμό το Industry 4.0 επηρεάζει την οργάνωση προϊόντων και ροών πληροφοριών στις εφοδιαστικές αλυσίδες εφοδιασμού.</p>	<p>της παρουσιαζόμενης έρευνας, μπορεί να συναχθεί το συμπέρασμα ότι η ιδέα του Industry 4.0 δεν είναι ξένη για τις σύγχρονες εταιρείες και επηρεάζει την οργάνωση των φυσικών ροών και των ροών πληροφοριών στις εφοδιαστικές αλυσίδες. Οι διαχειριστές γνωρίζουν τις αλλαγές που συμβαίνουν στην οργάνωση των διαδικασιών παραγωγής, προμήθειας και διανομής σε ολόκληρη την εφοδιαστική αλυσίδα. Ωστόσο, υπάρχουν έντονοι προβληματισμοί για τη μεταφορά διαδικασιών στον εικονικό κόσμο,</p>
--	--	--	--	--

				<p>λόγω ζητημάτων ασφαλείας δεδομένων και χωρητικότητας ασύρματων δικτύων μεγάλων αποστάσεων.</p>
18	<p>Strandhagen, Vallandingham, Fragapane, Strandhagen, Stangeland, & Sharma, (2017)</p>	<p>Βιβλιογραφική ανασκόπηση</p>	<p>Η συγκεκριμένη έρευνα αντιμετωπίζει τις προκλήσεις γύρω από τον τομέα του Logistics 4.0, απεικονίζει τις τρέχουσες τάσεις και προσφέρει ένα μοντέλο για την κατανόηση και τη συσχέτιση των διαφόρων στοιχείων των επιχειρησιακών λειτουργιών.</p>	<p>Η κύρια συνεισφορά της συγκεκριμένης μελέτης είναι ένα μοντέλο που συνδέει αυτές τις τάσεις με τις πτυχές των επιχειρηματικών λειτουργιών και των μοντέλων που καθιερώνουν τη σχέση μεταξύ αυτών και της βιωσιμότητας. Το μοντέλο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως πλαίσιο για τη μελέτη και ανάλυση επιχειρήσεων και αλυσίδων αξίας και της αλληλεπίδρασης μεταξύ logistics, επιχειρηματικών μοντέλων και βιωσιμότητας. Δείχνει ποιες πτυχές πρέπει να ληφθούν</p>

				υπόψη κατά την ανάπτυξη νέων επιχειρήσεων ή την αλλαγή επιχειρηματικών μοντέλων.
19	Frederico, Garza-Reyes, Anosike, & Kumar, (2019)	Ποσοτική έρευνα	Σε αυτό το άρθρο, ο σκοπός είναι η παρουσίαση ενός εννοιολογικού πλαισίου που αποτυπώνει την ουσία το Industry 4.0 στο πλαίσιο της εφοδιαστικής αλυσίδας. Καθώς το Industry 4.0 είναι εγγενώς μια επανάσταση, και καθώς οι επαναστάσεις είναι εξελικτικές, αυτή η έρευνα στοχεύει επίσης να συλλάβει την εξέλιξη του Supply Chain 4.0 από την προοπτική των επιπέδων ωριμότητας για να διευκολύνει τη διαμόρφωση και ανάπτυξη της στρατηγικής Supply Chain 4.0.	Αυτή η έρευνα είναι μοναδική καθώς διατυπώνει και εισάγει νέα πλαίσια που κλείνουν αυτά τα κενά στη λογοτεχνία. Η αξία αυτής της έρευνας έγκειται στο γεγονός ότι συμβάλλει σημαντικά στην κατανόηση του Supply Chain 4.0 με ένα σαφές σύνολο κατασκευών και διαστάσεων που αποτελούν το Supply Chain 4.0, το οποίο παρέχει τα θεμέλια για περαιτέρω εργασία σε αυτόν τον τομέα.
20	Kuczyńska-Chałada, Furman, &	Ποιοτική έρευνα	Η εφοδιαστική και η πρόβλεψη αλλαγών πρέπει να αποτελούν	Το συμπέρασμα που προκύπτει από την έρευνα είναι ότι το

	<p>Poloczek, (2018)</p>		<p>μόνιμα στοιχεία της εφοδιαστικής δραστηριότητας. Η συγκεκριμένη έρευνα έχει να κάνει με την παρατήρηση νέων συνθηκών για τα Logistics, καθώς και την πολύπλευρη ανάλυση της, δηλαδή την αντίληψη των αμοιβαίων σχέσεων και του αντίκτυπου. Θα δημιουργηθούν νέες έννοιες logistics που προκύπτουν από την τεχνολογική ανάπτυξη. Μία από τις νέες λύσεις είναι η ιδέα της Βιομηχανίας 4.0, η εφαρμογή της οποίας μπορεί να δημιουργήσει καινοτόμες λύσεις και μακροπρόθεσμες επιπτώσεις στη βιομηχανία, συμπεριλαμβανομένων της εφοδιαστικής παραγωγής.</p>	<p>Industry 4.0 είναι μια μεγάλη ευκαιρία για ολόκληρη την Ευρωπαϊκή Ένωση, αλλά είναι μια περίπλοκη διαδικασία. Όλος ο κόσμος προσπαθεί να βρει καλύτερες λύσεις προσαρμοσμένες στις ανάγκες των πελατών και στις απαιτήσεις του 21ου αιώνα. Δεν υπάρχει καμία επιστροφή από την ιδέα του Industry 4.0. Είναι απαραίτητο να εφαρμοστούν νέα θεμέλια, να αποκτηθούν γνώσεις και ικανότητες που σχετίζονται με δραστηριότητες που σχετίζονται με την μεταβαλλόμενη αγορά. Αξίζει να εμφανίζεται ρεαλιστικά και δημιουργικά στο Industry 4.0 προτού γίνει απαίτηση και</p>
--	-----------------------------	--	---	--

				αναγκαιότητα να μπορεί να συνεχίσει τη συνεργασία με εκείνους που έχουν εφαρμόσει ή θα εφαρμόσουν αυτήν την ιδέα.
--	--	--	--	---

Οι Winkelhaus & Grosse (2020) ανέφεραν ότι οι επιχειρήσεις έρχονται αντιμέτωπες με νέες απαιτήσεις πελατών και προκαλούνται από τον παγκόσμιο ανταγωνισμό που οδηγεί σε θεμελιώδεις αλλαγές της σημερινής βιομηχανίας. Σε αυτό το πλαίσιο, αυτή τη στιγμή το Industry 4.0 είναι η κύρια έννοια της αντιμετώπισης αυτών των προκλήσεων στη μεταποίηση. Σε αυτό το άρθρο, αναπτύσσεται ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο Logistics 4.0. Αρχικά, ορίζεται η έννοια Logistics 4.0 και στη συνέχεια πραγματοποιείται συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας 114 άρθρων σχετικά με το Logistics 4.0. Το πλαίσιο που προκύπτει συνδυάζει εξωτερικές ενεργοποιήσεις, κύριες τεχνολογικές καινοτομίες, επιπτώσεις ανθρώπινων αλληλεπιδράσεων και εργασίες logistics. Οι υπάρχουσες λύσεις που υποστηρίζουν το Logistics 4.0 συνοψίζονται σύμφωνα με τις τεχνολογίες του διαδικτύου πραγμάτων, των κυβερνο-φυσικών συστημάτων, τα Big Data, το cloud computing, τα συστήματα που βασίζονται σε κινητά, συστήματα που βασίζονται σε κοινωνικά μέσα και άλλες τεχνολογίες. Περιγράφονται οι διαχειριστικές επιπτώσεις και εξετάζονται ανοιχτά ερευνητικά ζητήματα (Winkelhaus & Grosse, 2019).

Οι Glistau & Coello Machado (2019) ανέφεραν ότι τα Logistics είναι μια υπηρεσία που πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις των πελατών και να προστατεύει την ύπαρξη εταιρειών. Τα Logistics 4.0 σημαίνει την εφαρμογή του Industry 4.0 στην περιοχή logistics. Γι 'αυτό δημιουργούνται και δημοσιεύονται πολλές νέες λύσεις που δίνουν ένα τεράστιο ποσό μεμονωμένων παραδειγμάτων για την πραγματοποίηση διαφορετικών εργασιών των Logistics. Για να βρεθούν λύσεις με συστηματικό τρόπο, είναι απαραίτητο να δημιουργηθεί και να χρησιμοποιηθεί η μετα-γνώση. Η μελέτη παρέχει μια επισκόπηση σχετικά με τα τυπικά πεδία λύσεων, το επίπεδο γνώσεων και εφαρμογής. Διαφέρει ανάλογα με το μοντέλο «Ζώνη Έξυπνης Εφοδιαστικής» σε αντικείμενα, διαδικασίες, συστήματα και τη σχετική υποδομή. Η «Ζώνη Έξυπνης Εφοδιαστικής» ορίζεται ως ένας επεκτάσιμος τομέας εξέτασης

και δράσης για την ανάλυση, αξιολόγηση, προγραμματισμό, έλεγχο, ρύθμιση και διαμόρφωση λύσεων logistics. Τα σημεία εκκίνησης αλλάζουν απαιτήσεις και συνθήκες σύμφωνα με το Logistics 4.0 (Glistau & Coello Machado, 2019).

Οι Glistau & Coello Machado (2018) ανέφεραν ότι οι όροι Industry 4.0 και το Logistics 4.0 είναι εξαιρετικά σύγχρονοι όροι. Συνδέονται με την κοινή τάση ψηφιοποίησης, εικονικοποίησης και δικτύωσης δεδομένων και πληροφοριών. Τυπική είναι η εφαρμογή νέων τεχνολογιών πληροφοριών και επικοινωνιών στην πρακτική παραγωγής και Logistics. Αυτό θα αλλάξει τις συνθήκες εργασίας, τις διαδικασίες καθώς και τα επιχειρηματικά μοντέλα. Το "Industry 4.0" είναι το συνώνυμο της 4ης βιομηχανικής επανάστασης σε μια γενική αντίληψη. Μερικές νέες λύσεις συζητούνται σύμφωνα με τις επιστήμες των υλικών, καθώς είναι επίσης πολύ σημαντικό να αναπτυχθούν και να χρησιμοποιηθούν νέα υλικά, τα οποία βοηθούν στη δημιουργία έξυπνων λύσεων. Τα έξυπνα υλικά δημιουργούνται στους τομείς π.χ. ελασματοποιημένα, σύνθετα και λειτουργικά βαθμολογημένα υλικά, θερμική και πιεζοηλεκτρική ενεργοποίηση, ενεργή και παθητική απόσβεση, δονήσεις και κύματα σε έξυπνες δομές (Glistau, et al., 2018).

Οι Abdirad & Krishnan (2020) ανέφεραν ότι το "Industry 4.0" είναι μια έννοια που επικεντρώνεται στην αυτοματοποίηση του συστήματος και της διαδικασίας, στην ψηφιοποίηση και στην ανταλλαγή δεδομένων στις βιομηχανίες. Στόχος του είναι να επιτύχει μια έξυπνη διαδικασία για να μειώσει τον χρόνο παράδοσης για να ανταποκριθεί στη ζήτηση των πελατών ή σε απρόβλεπτα συμβάντα και να βελτιώσει την παραγωγικότητα στο σύστημα. Η χρήση αυτής της ιδέας μπορεί να οδηγήσει σε βελτιώσεις στην κατασκευή, στην εφοδιαστική αλυσίδα (SC) και στην εφοδιαστική. Η υιοθέτηση του Industry 4.0 στη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας (SCM) είναι ένα νέο και κρίσιμο θέμα με ανάγκη για περισσότερη έρευνα. Μερικές μελέτες έχουν αρχίσει να εξετάζουν τα υπάρχοντα έργα στο Industry 4.0. Ωστόσο, δεν επικεντρώνονται στον ρόλο της στη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας (Abdirad & Krishnan, 2020).

Οι Maslarić Nikoličić & Mirčetić, (2016) ανέφεραν ότι το Industry 4.0 απαιτεί απαντήσεις και λύσεις για διαφορετικά θέματα όπως ο άνθρωπος και η εργασία, τα παραδείγματα επιχειρηματικής και στρατηγικής, ο χειρισμός της υπεραπόδοσης δεδομένων, η ασφάλεια στον κυβερνοχώρο, η τυπικότητα και η διαλειτουργικότητα, οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις και οι χρήστες κ.λπ. Το Industry 4.0 ζητά εκ νέου επίσης μια εντελώς νέα οργάνωση της

εφοδιαστικής δραστηριότητας, όπου θα υποστηρίζει την ολοκλήρωση των υπηρεσιών και των εμπορευματικών μεταφορών. Από αυτή την άποψη, η ιδέα του φυσικού διαδικτύου θα μπορούσε να είναι η κατάλληλη λύση (Maslarić, et al., 2016).

Οι Facchini, Oleśków-Szlapka, Ranieri, & Urbinati, (2019) ανέφεραν ότι η σημερινή ανθρωπότητα και όλες οι ανθρώπινες δραστηριότητες αλλάζουν συνεχώς και εξελίσσονται σε απάντηση στις αλλαγές στην τεχνολογία, το κοινωνικό και οικονομικό περιβάλλον και το κλίμα. Αυτές οι αλλαγές οδηγούν έναν «νέο» τρόπο κατασκευής της βιομηχανίας. Αυτή η καινοτομία θα μπορούσε να περιγραφεί ως η οργάνωση διαδικασιών παραγωγής που βασίζονται σε τεχνολογία και συσκευές που επικοινωνούν αυτόνομα μεταξύ τους κατά μήκος της αλυσίδας αξίας. Οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων πρέπει να αντιμετωπίσουν αυτήν την καινοτομία (συνήθως ονομάζεται Industry 4.0) και να προσπαθήσουν να αναπτύξουν κατάλληλα συστήματα πληροφοριών, φυσικές εγκαταστάσεις και διαφορετικά είδη τεχνολογιών ικανών να καλύψουν τις μελλοντικές ανάγκες της οικονομίας (Facchini, et al., 2019).

Οι Markov & Vitliemov, (2020) ανέφεραν ότι οι τεχνολογίες Industry 4.0 παρέχουν πραγματικά οφέλη για τις μονάδες όπου εφαρμόζονται, όπως βελτίωση της απόδοσης, κόστος και μείωση των καθυστερήσεων. Τα εργοστάσια αυτοκινήτων συγκαταλέγονται μεταξύ των εργοστασίων που θα μπορούσαν να εφαρμόσουν τις περισσότερες από αυτές τις τεχνολογίες. Το Industry 4.0 μπορεί να επηρεάσει όλες τις διεργασίες που συμβαίνουν στα εργοστάσια κατασκευής αυτοκινήτων - μηχανών, στην παραγωγή, στην διοικητική μέριμνα, στην διαχείριση κ.λπ. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε από 12 εμπειρογνώμονες στον τομέα των logistics της αυτοκινητοβιομηχανίας που βρίσκονται σε 6 διαφορετικές θέσεις στους τομείς των logistics (Markov & Vitliemov, 2020).

Οι Barreto, Amaral, & Pereira, (2017) ανέφεραν ότι κατά την τελευταία δεκαετία, η χρήση και η εξέλιξη των τεχνολογιών πληροφοριών και επικοινωνιών (ΤΠΕ) στη βιομηχανία έχουν γίνει αναπόφευκτες. Η εμφάνιση του Βιομηχανικού Διαδικτύου των πραγμάτων (IIoT) προώθησε νέες προκλήσεις στον τομέα των logistics, όπου ενδέχεται να απαιτούν τεχνολογικές αλλαγές όπως η υψηλή ανάγκη για διαφάνεια (ορατότητα αλυσίδας εφοδιασμού), ο έλεγχος ακεραιότητας (σωστά προϊόντα, στο σωστό χρόνο, τόπο, κατάσταση ποσότητας και στο σωστό κόστος) και στις εφοδιαστικές αλυσίδες. Αυτές οι εξελίξεις εισάγουν την έννοια των Logistics 4.0 (Barreto, et al., 2017).

Οι Bukova, Brumercikova, Cerna, & Drozdziel, (2018) ανέφεραν ότι η βελτιστοποίηση και η τόνωση της παραγωγής, η ψηφιακή επιχείρηση, η τέταρτη βιομηχανική επανάσταση, έτσι γίνεται αντιληπτή η τρέχουσα παγκόσμια οικονομία. Η συνεχής ανάπτυξη νέων τεχνολογιών πληροφοριών και επικοινωνιών, η οικονομική παγκοσμιοποίηση, η ενοποίηση των χρηματοπιστωτικών αγορών, η αυξανόμενη πίεση για την ενίσχυση της υψηλότερης προστιθέμενης αξίας, καθώς και η συνεχώς αυξανόμενη διαφοροποίηση των συστημάτων ζήτησης έγινε πρόκληση για την παγκόσμια οικονομία (Bukova, et al., 2018).

Οι Bag, Gupta, & Luo, (2020) ανέφεραν ότι είναι σημαντικό οι στόχοι βιωσιμότητας να ευθυγραμμίζονται με τις στρατηγικές Logistics 4.0. Οι managers πρέπει να αυξήσουν την εστίαση στην ανάπτυξη δυναμικών δυνατοτήτων των Logistics 4.0 που ενισχύουν την ευελιξία και την ανταπόκριση στην εφοδιαστική αλυσίδα. Οι managers θα πρέπει να ελέγχουν συνεχώς τις χρηματοοικονομικές επιδόσεις και τις συνθήκες της αγοράς για να αναθεωρούν περαιτέρω την απόδοση των Logistics, καθώς αυτό μπορεί να επηρεάσει τη συνολική απόδοση της εταιρείας. Αυτή η μελέτη προάγει τη βιβλιογραφία σχετικά με τις εφαρμογές των Logistics 4.0 στη διαχείριση λειτουργιών διερευνώντας τους βασικούς συνδέσμους όπως η ανάπτυξη δυνατοτήτων Logistics 4.0 και η σταθερή απόδοση (Bag, et al., 2020).

Οι Glistau & Coello Machado, (2019) ανέφεραν ότι υπάρχει σύνδεση της κοινής τάσης της ψηφιοποίησης, της εικονικοποίησης και της δικτύωσης δεδομένων και πληροφοριών. Ο όρος Logistics 4.0 χαρακτηρίζει τη συγκεκριμένη εφαρμογή του Industry 4.0 στον τομέα των Logistics. Ως εκ τούτου, αναπτύχθηκε μια νέα ερευνητική προσέγγιση «Smart Logistics Zone» (SLZ) από τους Fraunhofer IFF και Otto von Guericke University Magdeburg. Αυτό ορίζεται ως ένας επεκτάσιμος τομέας εξέτασης και δράσης για την ανάλυση, την αξιολόγηση, τον προγραμματισμό, τον έλεγχο, τη ρύθμιση και τη (εκ νέου) διαμόρφωση λύσεων logistics (Glistau & Coello Machado, 2019).

Οι Tang & Veelenturf, (2019) ανέφεραν ότι το Industry 4.0 είναι ένας όρος που προέρχεται από ένα γερμανικό κυβερνητικό πρόγραμμα που προωθούσε την κατασκευή ηλεκτρονικών υπολογιστών το 2011. Το Industry 4.0 αναφέρεται επίσης ως η «τέταρτη βιομηχανική επανάσταση» από τη βιομηχανική επανάσταση που έλαβε χώρα τον 18ο αιώνα. Με την ανάπτυξη των προσωπικών υπολογιστών και του διαδικτύου τη δεκαετία του 1980, η τρίτη βιομηχανική επανάσταση μεταμόρφωσε το οικονομικό τοπίο. Μετά την αναβίωση του όρου

Industry 4.0 το 2011 από τον γερμανικό οργανισμό οικονομικής ανάπτυξης, η τέταρτη βιομηχανική επανάσταση βασίζεται στην τρίτη, αξιοποιώντας τις αναδυόμενες τεχνολογίες (Tang & Veelenurf, 2019).

Οι Kodym, Kubáč, & Kavka, (2020) ανέφεραν ότι αυτήν τη στιγμή βρισκόμαστε στην αρχή της τέταρτης επανάστασης, η οποία χαρακτηρίζεται από τη χρήση κυβερνοφυσικών συστημάτων και του διαδικτύου των πραγμάτων, όπου αυτό επισημαίνεται ως Industry 4.0 (I4.0). Με το Industry 4.0 συνδέεται επίσης στενά η έννοια Logistics 4.0. Οι εξαιρετικά δυναμικές και αβέβαιες αγορές logistics και τα τεράστια δίκτυα logistics απαιτούν νέες μεθόδους, προϊόντα και υπηρεσίες. Η ιδέα του διαδικτύου των πραγμάτων και των υπηρεσιών (IoT & S), Big Data / Data Mining (DM), cloud computing, 3D printing, Blockchain και cyber fisik system (CPS) κ.λπ. φαίνεται να είναι η πιθανή τεχνική λύση για αυτό (Kodym, et al., 2020).

Οι Strandhagen, Alfnes, Strandhagen & Vallandingham, (2017) ανέφεραν ότι η τέταρτη βιομηχανική επανάσταση, το Industry 4.0, αναμένεται να προκαλέσει διαταραχές στη βιομηχανική παραγωγή. Αυτό καθοδηγείται από τις ραγδαίες τεχνολογικές εξελίξεις και την ανάγκη των κατασκευαστικών εταιρειών να ανεξαρτητοποιηθούν από το υψηλό κόστος εργασίας. Το Industry 4.0 αφορά διάφορες πτυχές της βιομηχανικής παραγωγής, συμπεριλαμβανομένης της εφοδιαστικής παραγωγής, των επιχειρηματικών μοντέλων και προϊόντων και υπηρεσιών (Strandhagen, et al., 2017).

Οι Cimini, Lagorio, Pirola, & Pinto, (2019) ανέφεραν ότι σήμερα, οι όροι Smart Logistics και Logistics 4.0 χρησιμοποιούνται για να αντιπροσωπεύσουν την εφαρμογή που βασίζεται στην τεχνολογία Industry 4.0 στον τομέα της εφοδιαστικής. Η εισαγωγή της τεχνολογίας στην εφοδιαστική επηρεάζει σημαντικά το έργο των χειριστών, ανοίγοντας νέα σενάρια εξέλιξης και προσφέροντας πολλές ευκαιρίες αλλαγής του ανθρώπινου ρόλου στην εφοδιαστική (Cimini, et al., 2019).

Οι Skapinyecz, Illés, & Bányai, (2018) ανέφεραν ότι μέσα από την τέταρτη βιομηχανική επανάσταση, σήμερα έχουν γίνει διαθέσιμες τέτοιες τεχνολογικές καινοτομίες και μέθοδοι που επιτρέπουν την ανάπτυξη σύνθετων συστημάτων εφοδιαστικής όπου ολόκληρη η εφοδιαστική αλυσίδα μπορεί να λειτουργεί με αυτοματοποιημένο τρόπο. Η αξιοπιστία και η

αξιολόγηση της ποιότητας των δικτύων logistics είναι ένα πολύπλοκο πρόβλημα (Skarpinyecz, et al., 2018).

Η Szozda, (2017) ανέφερε ότι τα τελευταία πέντε χρόνια συνεπάγονται σε περαιτέρω επαναστατικές αλλαγές στη βιομηχανία, που αναφέρονται ως «η τέταρτη βιομηχανική επανάσταση» - Βιομηχανία 4.0. Παντού οι άνθρωποι συνδέονται μεταξύ τους στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, και αυτό μεταφέρεται στον βιομηχανικό τομέα, όπου οι μηχανές, τα αντικείμενα και οι υπάλληλοι συνδέονται σε ένα δίκτυο στην εικονική πραγματικότητα μέσω της τεχνολογίας IoT (Internet of Things). Η επικοινωνία μεταξύ μηχανημάτων και χρηστών τους θα διαδίδεται χρησιμοποιώντας ψηφιακές συνδέσεις σε πραγματικό χρόνο. Οι διαδικασίες παραγωγής θα είναι διαθέσιμες και θα διαχειρίζονται σε εικονικό χώρο, ενώ η Τεχνολογία Πληροφοριών και Επικοινωνιών θα κυριαρχήσουν στα μελλοντικά επιχειρηματικά μοντέλα (Szozda, 2017).

Οι Strandhagen, Vallandingham, Fracapane, Strandhagen, Stangeland, & Sharma, (2017) ανέφεραν ότι η ώθηση προς το Logistics 4.0 ως στοιχείο του Industry 4.0 δίνει δυνατότητες για νέα επιχειρηματικά μοντέλα. Η άμεση ανταλλαγή πληροφοριών, οι αυτοματοποιημένες λύσεις και η ανάλυση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο είναι από τα χαρακτηριστικά του Logistics 4.0, ανοίγοντας το δρόμο για νέα επιχειρηματικά μοντέλα. Ο ρόλος και η σημασία των πληροφοριών αλλάζουν όπως μπορεί να παρατηρηθεί σήμερα. Η ζήτηση για βιωσιμότητα των επιχειρήσεων δημιουργεί, από την άλλη πλευρά, νέες απαιτήσεις για τις δραστηριότητες κατασκευής και των Logistics (Strandhagen, et al., 2017).

Οι Frederico, Garza-Reyes, Anosike, & Kumar, (2019) ανέφεραν ότι καθώς το Industry 4.0 είναι εγγενώς μια επανάσταση, και καθώς οι επαναστάσεις είναι εξελικτικές, αυτή η έρευνα στοχεύει να συλλάβει την εξέλιξη του Supply Chain 4.0 από την προοπτική των επιπέδων ωριμότητας για να διευκολύνει τη διαμόρφωση και ανάπτυξη της στρατηγικής Supply Chain 4.0 (Frederico, et al., 2019).

Οι Kuczyńska-Chałada, Furman, & Poloczek, (2018) ανέφεραν ότι πολλές εργασίες που αντιμετωπίζει η εφοδιαστική, σε συνδυασμό με τον παγκόσμιο χαρακτήρα, είναι ένα πολύ σημαντικό στοιχείο της σύγχρονης οικονομίας. Η ανάγκη εφαρμογής ολοκληρωμένων και καινοτόμων λύσεων (ειδικά στην πτυχή του κλάδου 4.0) εμφανίστηκε μέσω της ευμετάβλητης και δυναμικής αγοράς. Η εφοδιαστική πρέπει να συμβαδίζει και ακόμη και να

ξεπερνά τις σύγχρονες αλλαγές προκειμένου να ικανοποιεί τις ανάγκες των μεμονωμένων πελατών. Ο λογιστικός προσανατολισμός είναι ένα σημαντικό κριτήριο για τη διαχείριση εταιρειών παραγωγής, μάρκετινγκ και υπηρεσιών. Η ιδέα της λογιστικής διαχείρισης δεν είναι να διαχειρίζεται ξεχωριστές, ατομικές δραστηριότητες εφοδιαστικής, αλλά να ελέγχει το σύνολο των δραστηριοτήτων υλικοτεχνικής υποστήριξης εταιρειών που συνεργάζονται σε εφοδιαστικές αλυσίδες. Η διαχείριση των Logistics θα πρέπει επομένως να αντιμετωπίζεται ως μια ειδική προσέγγιση στο θέμα της εφοδιαστικής, την οποία δεν πρέπει να αντιτίθενται αυτές οι δύο έννοιες (Kuczyńska-Chałada, et al., 2018).

Κεφάλαιο 5ο : Συμπεράσματα

Τα Logistics είναι ένα πεδίο που έχει τροποποιηθεί μέσω της ιστορίας έτσι ώστε να ακολουθεί πάντα κοινωνικές, βιομηχανικές και τεχνολογικές αλλαγές. Το Logistics 4.0 δημιουργήθηκε τα τελευταία χρόνια ως συνέπεια της τέταρτης βιομηχανικής επανάστασης και των τεχνολογικών επιτευγμάτων του 21ου αιώνα. Η ανάπτυξη των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας, επέτρεψε νέες μεθόδους ανταλλαγής δεδομένων, οριζόντια και κάθετη ολοκλήρωση αλυσίδων αξίας και νέα επιχειρηματικά μοντέλα (Glistau & Coello Machado, 2019).

Όπως παρατηρήθηκε και από τα αποτελέσματα των ερευνών που αναφέρθηκαν παραπάνω, η εισαγωγή των Logistics 4.0 καθίσταται επιτακτική ανάγκη για όλες τις εταιρείες που θέλουν να παραμείνουν στην αγορά. Αυτό απαιτεί μεγάλες επενδύσεις, αλλαγές στις μεθόδους εργασίας και λήψης αποφάσεων, σύγχρονη εκπαίδευση και κατάρτιση των εργαζομένων. Δεν υπάρχουν συγκεκριμένα δεδομένα σχετικά με τις επιπτώσεις της εφαρμογής της έννοιας των Logistics 4.0, άλλα οι παραπάνω μελέτες ανέφεραν πολλές δυνατότητες και βελτιώσεις που μπορεί να πραγματοποιηθούν από εταιρείες logistics και χρήστες (Bukova, et al., 2018).

Τα μειονεκτήματα των Logistics 4.0 είναι κυρίως η συνέπεια των υψηλών απαιτήσεων που σχετίζονται με οργανωτικές, τεχνικές και λογισμικές λύσεις. Μια εταιρεία πρέπει να αλλάξει τον τρόπο λειτουργίας της, την οργάνωση της διαχείρισης και να εφαρμόσει τις πιο πρόσφατες λύσεις πληροφορικής, ώστε να πληροί τις προϋποθέσεις για την εισαγωγή μιας νέας έννοιας των έξυπνων Logistics. Οι προκλήσεις που αντιμετωπίζουν τα Logistics 4.0 είναι υψηλό κόστος εισαγωγής και υλοποίησης, αυστηρές απαιτήσεις όσον αφορά την υποδομή υλικού, απαιτήσεις για την εφαρμογή μεθόδων διαχείρισης προσανατολισμένων στη διαδικασία κ.λπ. Η λύση στις απαιτούμενες προκλήσεις είναι η καλή εφαρμογή, η δέσμευση ολόκληρης της εταιρείας σε αλλαγές, τα κίνητρα των εργαζομένων για περαιτέρω κατάρτιση και ανάπτυξη των δικών τους πνευματικών πόρων που υποστηρίζουν τις συστημικές αλλαγές (Kozma, et al., 2019).

Δεν υπάρχουν δεδομένα σχετικά με εταιρείες logistics που να συμπεριλαμβάνουν πλήρως τη διαδικασία υλοποίησης Logistics 4.0 στη διαθέσιμη βιβλιογραφία, αλλά υπάρχουν πολλά παραδείγματα εφαρμογής ορισμένων στοιχείων των Logistics 4.0. Τις περισσότερες φορές γίνεται αναφορά σε μεγάλες και επιτυχημένες εταιρείες που έχουν τους δικούς τους τομείς

πληροφορικής ή συνεργάζονται με εταιρείες πληροφορικής μέσω κέντρων καινοτομίας, ανοιχτών εργαστηρίων ή έργων (Cimini, et al., 2019).

Επίλογος

Η έννοια των Logistics 4.0 δεν αναγνωρίζεται διεξοδικά από επιστημονικής άποψης ακόμα, αλλά είναι μια ιδέα που αναπτύχθηκε από ερευνητικές μελέτες και επιχειρήσεις. Τα Logistics 4.0 δεν είναι επιστήμη αλλά ένα σύνολο λύσεων. Η ιδέα δεν πληροί συγκεκριμένες απαιτήσεις καθώς δεν είναι ένα σύνολο όρων και θεωριών σχηματισμού επιστήμης. Τα Logistics 4.0 ανήκει τέλεια στα σημερινά πρότυπα της επιστημονικής διαχείρισης. Η απλή αναφορά είναι ένας ευρύτερος όρος και αυξάνει την επιστημονική γνώση. Τα Logistics 4.0 είναι ένα θεμέλιο νέων θεωριών που αποσκοπούν να δώσουν μια εξήγηση για ένα δεδομένο κομμάτι της πραγματικότητας. Παρά το ευρύ φάσμα των μεγάλων μέσων, τα Logistics 4.0 έχουν να κάνουν με χρηστικούς στόχους και όχι με την περιγραφή της πραγματικότητας. Όσον αφορά τα Logistics 4.0, η επιστήμη επιχειρεί να ακολουθήσει και να καθορίσει λύσεις που εφαρμόζονται στις επιχειρήσεις. Επιπλέον, ένα τεράστιο δυναμικό εφαρμογής υποθέσεων και λύσεων των Logistics 4.0 επιβεβαιώνεται ότι υπάρχει και βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στην ανθρώπινη εργασία και τις αποφάσεις σε αυτόν τον τομέα.

Η έννοια των Logistics 4.0 φέρνει μια σειρά προηγμένων τεχνολογιών και μαζί τους πολλά βασικά οφέλη για το μέλλον της εφοδιαστικής αλυσίδας. Όσον αφορά την εφοδιαστική αλυσίδα, ο ψηφιακός μετασχηματισμός και η χρήση έξυπνων και συνεργατικών συστημάτων θα κάνουν την εφοδιαστική αλυσίδα πιο έξυπνη, πιο διαφανή και πιο αποτελεσματική σε κάθε στάδιο. Στο μέλλον, θα δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στα νέα μοντέλα που θα είναι πιο κοντά στις ανάγκες των μεμονωμένων πελατών, προωθώντας σημαντικά τη βελτίωση της ποιότητας λήψης αποφάσεων και θα γίνουν πιο ευέλικτα και πιο αποτελεσματικά στο εγγύς μέλλον. Το Logistics 4.0 είναι πολύ σημαντικό για τον τρέχοντα επιχειρηματικό κόσμο. Αναμένεται να φέρει επανάσταση σε πολλές επιχειρηματικές πτυχές.

Το σημερινό επιχειρηματικό περιβάλλον αντιμετωπίζει υψηλή πολυπλοκότητα και αβεβαιότητα, με πολλές ευκαιρίες, καθώς και προκλήσεις, που πρέπει να ληφθούν υπόψη. Η συνεχιζόμενη τέταρτη βιομηχανική επανάσταση αναμένεται να προκαλέσει μια τεράστια ανάπτυξη εκβιομηχάνισης που επηρεάζει τη βιωσιμότητα των σημερινών βιομηχανικών συστημάτων. Εκτός αυτού, περαιτέρω επιπτώσεις από την άποψη της υψηλότερης κατανάλωσης πόρων, της υπερθέρμανσης του πλανήτη και των θεμάτων αλλαγής του κλίματος αναμένονται. Επιπλέον, πρόσφατες εξωτερικές κρίσεις όπως αυτές που έφερε η πανδημία του COVID-19 ώθησαν τις εταιρείες και τις εφοδιαστικές αλυσίδες να βρουν νέες

διεξόδους στις επιχειρήσεις τους για να αντιμετωπίσουν ξαφνικές, ακόμη και δραματικές, αλλαγές στο λειτουργικό τους περιβάλλον.

Μέσα σε αυτό το δύσκολο σενάριο, τα Logistics έπαιξαν κεντρικό ρόλο τόσο από στρατηγική όσο και από επιχειρησιακή άποψη. Υπό αυτήν την έννοια, η υιοθέτηση ανθεκτικών πρακτικών διαχείρισης που λαμβάνουν επίσης υπόψη όλες τις πτυχές της βιωσιμότητας, οικονομικής, κοινωνικής και περιβαλλοντικής, εκμεταλλεύεται τον ψηφιακό μετασχηματισμό που προσφέρει το Industry 4.0, όπου αντιπροσωπεύει ένα σχετικό θέμα που εξακολουθεί να απαιτεί έρευνα στους χώρους κατασκευής, διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας και των Logistics.

Η σημασία της ενσωμάτωσης της βιωσιμότητας στις εφοδιαστικές αλυσίδες ήταν το επίκεντρο της προσοχής πολλών ερευνητών. Ωστόσο, έχουν καταβληθεί λίγες πρακτικές προσπάθειες στο πλαίσιο των Logistics 4.0. Η ανθεκτικότητα είναι μια νέα προσέγγιση στο σχεδιασμό εφοδιαστικών αλυσίδων και επιχειρηματικών διαδικασιών. Προέρχεται από τη μελέτη της ανθεκτικότητας σε περιβαλλοντικά συστήματα, τα οποία διαθέτουν μια ποικιλία μηχανισμών για την ανίχνευση και την ανταπόκριση σε διαταραχές ή απειλές.

Συμπερασματικά, ενώ η βιωσιμότητα θεωρήθηκε προηγουμένως μόνο ως μέσο διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας, τα σύγχρονα δίκτυα εφοδιαστικής αλυσίδας θεωρούν την βιωσιμότητα πρωταρχικό στόχο τους. Η πανδημία του COVID-19 εμφανίστηκε όταν οι εφοδιαστικές αλυσίδες κλήθηκαν να εξελιχθούν από το φαινόμενο της Τέταρτης Βιομηχανικής Επανάστασης. Η εφαρμογή των τεχνολογιών του Industry 4.0 έχει καταστεί στρατηγική πρακτική στις εφοδιαστικές αλυσίδες με σκοπό να τους επιτρέψει να ανταγωνίζονται καλύτερα στην αγορά.

Βιβλιογραφία

- Abdirad, M., & Krishnan, K. (2020). Industry 4.0 in Logistics and Supply Chain Management: A Systematic Literature Review. *Engineering Management Journal*, 8(5), 1–15.
- Barreto, L., Amaral, A., & Pereira, T. (2017). Industry 4.0 implications in logistics: an overview. *Procedia Manufacturing*, 1(3), 1245–1252.
- Bag, S., Gupta, S., & Luo, Z. (2020). Examining the role of logistics 4.0 enabled dynamic capabilities on firm performance. *The International Journal of Logistics Management*, 31(3), 607–628.
- Bukova, B., Brumerickova, E., Cerna, L., & Drozdziel, P. (2018). The Position of Industry 4.0 in the Worldwide Logistics Chains. *LOGI - Scientific Journal on Transport and Logistics*, 9(1), 18–23.
- Cimini, C., Lagorio, A., Pirola, F., & Pinto, R. (2019). Exploring human factors in Logistics 4.0: empirical evidence from a case study. *IFAC-PapersOnLine*, 52(13), 2183–2188.
- Chalada, M., Furman, J., & Poloczek, R. (2018). The Challenges for Logistics in the Aspect of Industry 4.0. *Multidisciplinary Aspects of Production Engineering*, 1(1), 553-559.
- Facchini, F., Oleśków-Szłapka, J., Ranieri, L., & Urbinati, A. (2019). A Maturity Model for Logistics 4.0: An Empirical Analysis and a Roadmap for Future Research. *Sustainability*, 12(1), 86.
- Frederico, G. F., Garza-Reyes, J. A., Anosike, A., & Kumar, V. (2019). Supply Chain 4.0: concepts, maturity and research agenda. *Supply Chain Management: An International Journal*, 25(2), 262–282.
- Glistau, E., & Coello Machado, N. I. (2019). Solutions and trends in Logistics 4.0. *Acta Polytechnica Scandinavica : Electrical Engineering Tome XII*, 129-132.

Glistau, E., & Coello Machado, N. I. (2018). Industry 4.0, Logistics 4.0 and Materials - Chances and Solutions. *Materials Science Forum*, 9(9), 307–314.

Glistau, E., & Coello Machado, N. I. (2019). Logistics Concepts and Logistics 4.0. *Advanced Logistic Systems - Theory and Practice*, 12(1), 37–46.

Kozma, D., Varga, P., & Hegedus, C. (2019). Supply Chain Management and Logistics 4.0 - A Study on Arrowhead Framework Integration. *2019 8th International Conference on Industrial Technology and Management (ICITM)*.

Kodym, O., Kubáč, L., & Kavka, L. (2020). Risks associated with Logistics 4.0 and their minimization using Blockchain. *Open Engineering*, 10(1), 74–85.

Kuczyńska-Chałada, M., Furman, J., & Poloczek, R. (2018). The Challenges for Logistics in the Aspect of Industry 4.0. *Multidisciplinary Aspects of Production Engineering*, 1(1), 553–559.

Kucukaltan, B., Saatcioglu, O. Y., Irani, Z., & Tuna, O. (2020). Gaining strategic insights into Logistics 4.0: expectations and impacts. *Production Planning & Control*, 4(6), 1–17.

Maslarić, M., Nikoličić, S., & Mirčetić, D. (2016). Logistics Response to the Industry 4.0: the Physical Internet. *Open Engineering*, 6(1).

Markov, K., & Vitliemov, P. (2020). Logistics 4.0 and supply chain 4.0 in the automotive industry. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 8(8), 105-111.

Strandhagen, J. O., Vallandingham, L. R., Fragapane, G., Strandhagen, J. W., Stangeland, A. B. H., & Sharma, N. (2017). Logistics 4.0 and emerging sustainable business models. *Advances in Manufacturing*, 5(4), 359–369.

Strandhagen, J. W., Alfnes, E., Strandhagen, J. O., & Vallandingham, L. R. (2017). The fit of Industry 4.0 applications in manufacturing logistics: a multiple case study. *Advances in Manufacturing*, 5(4), 344–358.

Skapinyecz, R., Illés, B., & Bányai, Á. (2018). Logistic aspects of Industry 4.0. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 4(8), 120-134.

Szozda, N. (2017). Industry 4.0 and its impact on the functioning of supply chains, *Logforum*, 13(4), 154-168.

Szymanska, O., Adamczak, M., & Cyplik, P. (2017). Logistics 4.0 - a new paradigm or set of known solutions?. *International Journal of Production Research*, 1(4) 14–32.

Tang, C. S., & Veelenturf, L. P. (2019). The strategic role of logistics in the industry 4.0 era. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 1(9), 1–11.

Winkelhaus, S., & Grosse, E. H. (2019). Logistics 4.0: a systematic review towards a new logistics system. *International Journal of Production Research*, 58(1), 18–43.