

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΤΜΗΜΑ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΤΙΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΝΑΥΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ



ΤΜΗΜΑ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΔΠΜΣ

«Διοίκηση στη Ναυτική Επιστήμη και Τεχνολογία»

“ ΜΕΘΟΔΟΙ ΜΕΙΩΣΗΣ Ή ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ
ΔΙΑΤΑΡΑΧΩΝ ΣΤΙΣ ΑΛΥΣΙΔΕΣ ΕΦΟΔΙΑΣΜΟΥ ”

Νικόλαος Θάνος (ΜΝΣΝΔ21015)

Ελευθέριος Χατζηθεοδωρίδης (ΜΝΣΝΔ21061)

Διπλωματική Εργασία

που υποβλήθηκε στο Τμήμα Ναυτιλιακών Σπουδών του Πανεπιστημίου Πειραιώς ως μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στην
‘Διοίκηση στη Ναυτική Επιστήμη και Τεχνολογία’

Πειραιάς

Απρίλιος 2023

ΔΗΛΩΣΗ ΑΥΘΕΝΤΙΚΟΤΗΤΑΣ / ΖΗΤΗΜΑΤΑ COPYRIGHT

Το άτομο το οποίο εκπονεί την Διπλωματική Εργασία φέρει ολόκληρη την ευθύνη προσδιορισμού της δίκαιης χρήσης του υλικού, η οποία ορίζεται στην βάση των εξής παραγόντων: του σκοπού και χαρακτήρα της χρήσης (εμπορικός, μη κερδοσκοπικός ή εκπαιδευτικός), της φύσης του υλικού που χρησιμοποιεί (τμήμα του κειμένου, πίνακες, σχήματα, εικόνες ή χάρτες), του ποσοστού και της σημαντικότητας των πιθανών συνεπειών αυτής στην αγορά ή στη γενικότερη αξία του υπό copyright κειμένου.

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία εγκρίθηκε ομόφωνα από την Τριμελή Εξεταστική Επιτροπή που ορίστηκε από τη ΕΔιΕ του ΔΠΜΣ σύμφωνα με τον Κανονισμό Λειτουργίας του ΔΠΜΣ ‘Διοίκηση στη Ναυτική Επιστήμη και Τεχνολογία’.

Τα μέλη της Επιτροπής ήταν:

ΜΕΛΟΣ Α΄: Ευστράτιος Παπαδημητρίου (Επιβλέπων)

ΜΕΛΟΣ Β΄: Ιωάννης Λαγούδης

ΜΕΛΟΣ Γ΄: Μιχαήλ Πολέμης

Η έγκριση της Διπλωματικής Εργασίας από το Τμήμα Ναυτιλιακών Σπουδών του Πανεπιστημίου Πειραιώς δεν υποδηλώνει αποδοχή των γνώμων των συγγραφέων.



Νικόλαος Θάνος – Ελευθέριος Χατζηθεοδωρίδης,
Μέθοδοι μείωσης ή αντιμετώπισης διαταραχών στις
αλυσίδες εφοδιασμού

*“Η παρούσα διπλωματική διατριβή εκπονήθηκε στο πλαίσιο του ΔΠΜΣ Διοίκηση στη
Ναυτική Επιστήμη και Τεχνολογία.*

*Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε από κοινού, το σύνολο των καθηγητών για τις γνώσεις που
μας μεταλαμπάδευσαν και ιδιαιτέρως τον επιβλέποντα καθηγητή μας κ. Ευστράτιο
Παπαδημητρίου, ο οποίος υπήρξε αρωγός στην προσπάθειά μας με τη νουθεσία και τις
πολύτιμες συμβουλές του.*

*Θα ήταν παράλειψη να μην ευχαριστήσουμε και οι δυο φοιτητές τις συζύγους μας για την
στήριξη και την υπομονή τους σε όλο αυτό το ταξίδι του μεταπτυχιακού, καθώς και τις δυο
νεογέννητες κόρες μας για τις ώρες που αφιερώσαμε μακριά τους”*

*"The heights by great men reached and kept were not
attained by sudden flight, but they, while their companions
slept, were toiling upward in the night."*

Henry Wadsworth Longfellow



Περίληψη

Καθώς η παγκοσμιοποίηση παραμένει σε υψηλά επίπεδα, οι επιχειρήσεις αντιλαμβάνονται ότι η εφοδιαστική αλυσίδα, που πολλές φορές αποτελεί το συγκριτικό πλεονέκτημά τους, έχει αποκτήσει πολλές ευπάθειες.

Οι ευπάθειες προέρχονται από ποικίλες πηγές, όπως το μεγάλο μήκος των εφοδιαστικών αλυσίδων, η έλλειψη ορατότητας, τις οικονομικές και γεωπολιτικές διαταραχές, τις φυσικές καταστροφές και άλλους λόγους που δεν μπορούν εύκολα να προβλεφθούν. Ωστόσο, το γενεσιουργό αίτιο είναι η πολυπλοκότητα που έχουν αποκτήσει πλέον οι εφοδιαστικές αλυσίδες.

Οι διαχειριστές, πλέον, αρχίζουν να αντιλαμβάνονται τις ανωτέρω ευπάθειες, βιώνοντας ολοένα και περισσότερες διαταραχές που θέτουν σε κίνδυνο της επιχειρήσεις τους. Συνεπώς λαμβάνουν μέτρα που σχετίζονται με τη διαχείριση των κινδύνων ώστε να αυξήσουν την ανθεκτικότητα, την στιβαρότητα και την ευρωστία των εφοδιαστικών αλυσίδων μετατοπίζοντας την έως τώρα στρατηγική λιτών πρακτικών just-in-time σε ένα μίγμα πιο σύνθετων στρατηγικών just-in-time και just-in-case.

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι να μελετηθούν οι βέλτιστες στρατηγικές σε θεωρητικό επίπεδο και να αποτελέσουν έναν συνοπτικό οδηγό στις επιχειρήσεις για μελλοντική αναθεώρηση των πρακτικών που εφαρμόζουν.

Λέξεις – Κλειδιά

Εφοδιαστική αλυσίδα, κίνδυνοι, διαταραχές



*Νικόλαος Θάνος – Ελευθέριος Χατζηθεοδωρίδης,
Μέθοδοι μείωσης ή αντιμετώπισης διαταραχών στις
αλυσίδες εφοδιασμού*

Abstract

As globalization remains at elevated level, businesses realize that their comparative advantage so far has acquired many vulnerabilities. The comparative advantage we refer to is none other than the supply chain.

Vulnerabilities come from a variety of sources, such as long supply chains, lack of visibility, economic and geopolitical disruptions, natural disasters and other reasons that cannot be easily predicted by the managers. However, the root cause is the complexity that supply chains have now acquired.

Managers are now beginning to become aware of the above vulnerabilities, experiencing more disruptions that endanger their business. They are therefore taking risk-related measures to increase the resilience and robustness of supply chains by shifting the hitherto lean just-in-time practice strategy to a mix of more complex just-in-time and just-in-case strategies.

The purpose of this work is to study the best strategies at a theoretical level and to provide a concise guide to businesses for future review of their practices.

keywords

Supply chain, risk, disruptions



Πίνακας Περιεχομένων

Περίληψη.....	v
Abstract	vi
Πίνακας Περιεχομένων	vii
Πίνακας Σχημάτων.....	ix
Πίνακες.....	xi
Γλωσσάριο	xii
Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή.....	1
1.1 Γενικά περί εφοδιαστικής αλυσίδας.....	1
1.2 Σκοπός της εργασίας	3
1.3 Μεθοδολογία έρευνας	3
1.4 Δομή	4
Κεφάλαιο 2: Η εφοδιαστική αλυσίδα (supply chain).....	6
2.1 Οργάνωση-δομή-λειτουργίες	6
2.2 Διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας	7
2.3 Στρατηγικές διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας	8
2.3.1 Εξωτερική ανάθεση εργασίας (outsourcing).....	9
2.3.2 Offshoring	9
2.3.3 Nearshoring.....	10
2.3.4 Reshoring or onshoring.....	11
Κεφάλαιο 3: Ο κίνδυνος και η αβεβαιότητα στην εφοδιαστική αλυσίδα.....	14
3.1 Ορισμοί.....	14
3.1.1 Ορισμός κινδύνου	14
3.1.2 Ορισμός αβεβαιότητας.....	15
3.2 Κατηγοριοποίηση	16
3.2.1 Κατηγοριοποίηση κινδύνων	16
3.2.2 Κατηγοριοποίηση αβεβαιότητας	19
3.3 Παραδοσιακές και σύγχρονες μορφές κινδύνων.....	19
3.4 Κίνδυνοι από τα θαλάσσια logistics	26
Κεφάλαιο 4: Διαχείριση κινδύνου στην εφοδιαστική αλυσίδα.....	30
4.1 Εισαγωγή	30
4.1.1 Ορισμός SCRM.....	30
4.1.2 Διαδικασία SCRM.....	31
4.1.3 Συσχέτιση ανθεκτικότητας και στιβαρότητας εφοδιαστικής αλυσίδας με SCRM.....	34
4.2 Αδυναμίες SCRM.....	35
4.3 Μέλλοντικές προοπτικές SCRM	36
Κεφάλαιο 5: Μέθοδοι μείωσης / αποφυγής επιπτώσεων διαταραχών	38
5.1 Εισαγωγή.....	38
5.2 Στρατηγική σχεδίαση αλυσίδων αξίας	38
5.3 Εύρωστες και ανθεκτικές εφοδιαστικές αλυσίδες.....	39
5.4 Αντιμετώπιση σύγχρονων μορφών απειλών	61
5.5 Αντιμετώπιση διαταραχών θαλάσσιων logistics	63
5.6 Σημεία εστίασης του SCRM που αποτελούν τρωτότητα στην εφοδιαστική αλυσίδα.....	64
5.7 Τελικά απαιτείται μόνον εύρωστη ή / και ανθεκτική εφοδιαστική αλυσίδα;	69
Κεφάλαιο 6: Μελέτες περιπτώσεων.....	70
6.1 Μελέτη περίπτωσης της αγοράς ημιαγωγών (semiconductors).....	70



Νικόλαος Θάνος – Ελευθέριος Χατζηθεοδωρίδης,
Μέθοδοι μείωσης ή αντιμετώπισης διαταραχών στις
αλυσίδες εφοδιασμού

6.1.1 Μέτρα αντιμετώπισης διαταραχών και μετριασμού των επιπτώσεων	74
6.1.2 Αντί επιλόγου.... “Thinking out of the box “	76
6.2 Μελέτη περίπτωσης της αγοράς φαρμακευτικών προϊόντων (pharmaceuticals).77	
6.2.1 Μέτρα αντιμετώπισης διαταραχών.....	85
6.2.2 Συμπεράσματα	87
Κεφάλαιο 7: Συμπεράσματα – Αντικειμενικές δυσκολίες έρευνας – προτάσεις για μελλοντική έρευνα	91
7.1 Συμπεράσματα.....	91
7.2 Αντικειμενικές δυσκολίες μελέτης.....	92
7.3 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα.....	93
Βιβλιογραφία.....	94



Πίνακας Σχημάτων

Σχήμα 1.1: Κατηγοριοποίηση βασισμένη σε επιπτώσεις, συχνότητα και χρόνο προειδοποίησης.....σελ. 2	σελ. 2
Σχήμα 1.2: Τονομία ανά είδος ναυτιλίας.....σελ. 3	σελ. 3
Σχήμα 2.1: Ναυτιλιακά Logistics.....σελ. 7	σελ. 7
Σχήμα 3.1: Κατηγοριοποίηση κινδύνων κατά Christopher, M. και Peck, H. (2004).σελ. 17	σελ. 17
Σχήμα 3.2: Φαινόμενο Bullwhip.....σελ. 22	σελ. 22
Σχήμα 3.3: Διάγραμμα παγκόσμιου ΑΕΠ – θαλάσσιου εμπορίου.....σελ. 26	σελ. 26
Σχήμα 3.4: Κίνδυνοι διαταραχών λιμένων (μελέτη περίπτωσης εμπορίου σιτηρών Αυστραλίας – Ινδονησίας).....σελ. 27	σελ. 27
Σχήμα 3.5: Μεταβολή ποσοστού ελλειμνισμών πλοίων 2020Q3 έως 2022Q2.....σελ. 29	σελ. 29
Σχήμα 4.1: Αριθμός μελετών για το SCRM από το 2000 έως το 2016.....σελ. 30	σελ. 30
Σχήμα 4.2: Διαδικασία SCRM.....σελ. 32	σελ. 32
Σχήμα 4.3: Επίδραση SCRM σε ανθεκτικότητα και στιβαρότητα.....σελ. 35	σελ. 35
Σχήμα 5.1: Έρευνα για προθέσεις διαχειριστών εφοδιαστικών αλυσίδων σχετικά με ανθεκτικότητα.....σελ. 40	σελ. 40
Σχήμα 5.2: Χαρακτηριστικά εύρωστων και ανθεκτικών εφοδιαστικών αλυσίδων....σελ. 42	σελ. 42
Σχήμα 5.3: Στιβαρότητα και ανθεκτικότητα εφοδιαστικών αλυσίδων.....σελ. 45	σελ. 45
Σχήμα 5.4: Μέγεθος παγκοσμιοποίησης εμπορίου.....σελ. 51	σελ. 51
Σχήμα 5.5: Δίκτυο προμηθευτών εταιριών Dell και Lenovo.....σελ. 54	σελ. 54
Σχήμα 5.6: Διάγραμμα PARETO.....σελ. 66	σελ. 66
Σχήμα 5.7: Διάγραμμα FISHBONE.....σελ. 67	σελ. 67
Σχήμα 6.1: Ζήτηση ημιαγωγών ανά παραγωγικό τομέα.....σελ. 70	σελ. 70
Σχήμα 6.2: Διακύμανση ζήτησης ημιαγωγών ανά παραγωγικό τομέα.....σελ. 71	σελ. 71
Σχήμα 6.3: Ποσοστό παγκόσμιας παραγωγής ημιαγωγών ανά χώρα.....σελ. 72	σελ. 72



*Νικόλαος Θάνος – Ελευθέριος Χατζηθεοδωρίδης,
Μέθοδοι μείωσης ή αντιμετώπισης διαταραχών στις
αλυσίδες εφοδιασμού*

Σχήμα 6.4: Η πολυπλοκότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας ημιαγωγών.....σελ.	73
Σχήμα 6.5: Διαδικασία παραγωγής φαρμακευτικών προϊόντων.....σελ.	79
Σχήμα 6.6: Παγκόσμιο ποσοστό παραγωγής APIs.....σελ.	80
Σχήμα 6.7: Παράδειγμα πολυπλοκότητας εφοδιαστικής αλυσίδας φαρμακευτικών προϊόντων.....σελ.	82
Σχήμα 6.8: Παγκόσμια παραγωγή φαρμακευτικών προϊόντων.....σελ.	84
Σχήμα 6.9: Έκθεση σε σοκ εφοδιαστικών αλυσίδων.....σελ.	84
Σχήμα 6.10: Τάση αποπαγκοσμιοποίησης φαρμακευτικής εφοδιαστικής αλυσίδας.σελ.	90



*Νικόλαος Θάνος – Ελευθέριος Χατζηθεοδωρίδης,
Μέθοδοι μείωσης ή αντιμετώπισης διαταραχών στις
αλυσίδες εφοδιασμού*

Πίνακες

Πίνακας 3.1: Κατηγοριοποίηση των κινδύνων σε επιλεγμένη βιβλιογραφία.....σελ. 18

Πίνακας 5.1: Μέτρα ανθεκτικότητας και επίδραση σε κάθε διάσταση της.....σελ. 43-44



Γλωσσάριο

- **SC:** Αλυσίδα εφοδιασμού είναι το δίκτυο όλων των ατόμων, οργανισμών, πόρων, δραστηριοτήτων και τεχνολογίας που εμπλέκονται στη δημιουργία και πώληση ενός προϊόντος. Μια αλυσίδα εφοδιασμού περιλαμβάνει τα πάντα, από την παράδοση των αρχικών υλικών από τον προμηθευτή στον κατασκευαστή έως την τελική παράδοσή τους στον τελικό χρήστη.
- **SCM:** Η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι ο χειρισμός ολόκληρης της ροής παραγωγής ενός αγαθού ή μιας υπηρεσίας - ξεκινώντας από τα ακατέργαστα συστατικά μέχρι την παράδοση του τελικού προϊόντος στον καταναλωτή.
- **SCRM:** Η διαδικασία εντοπισμού, αξιολόγησης και μετριασμού των κινδύνων για την ακεραιότητα, την αξιοπιστία και την αυθεντικότητα των προϊόντων και των υπηρεσιών εντός της αλυσίδας εφοδιασμού.
- **JUST-IN-TIME:** Είναι μια στρατηγική διαχείρισης αποθεμάτων στην οποία τα αγαθά παραλαμβάνονται από προμηθευτές μόνο όταν χρειάζονται. Ο κύριος στόχος αυτής της μεθόδου είναι η μείωση του κόστους διατήρησης αποθεμάτων και η αύξηση του κύκλου εργασιών αποθέματος.
- **JUST-IN-CASE:** Είναι μια στρατηγική διαχείρισης αποθεμάτων που επικεντρώνεται στη διατήρηση ενός μεγάλου αποθέματος. Ο κύριος στόχος αυτής της μεθόδου είναι η έγκαιρη αντιμετώπιση μεταβολής της ζήτησης.
- **LAST MILE:** στο τελευταίο στάδιο μιας διαδικασίας, ειδικά ενός πελάτη που αγοράζει αγαθά. Δηλαδή η αποθήκευση στο κέντρο διανομής και η διανομή.
- **GVC:** Παγκόσμιες αλυσίδες αξίας είναι το πλήρες φάσμα των δραστηριοτήτων στις οποίες συμμετέχουν οι οικονομικοί παράγοντες για να φέρουν ένα προϊόν στην αγορά. Η παγκόσμια αλυσίδα αξίας δεν περιλαμβάνει μόνο διαδικασίες παραγωγής, αλλά διαδικασίες προπαραγωγής (όπως ο σχεδιασμός) και μεταπαραγωγής (όπως η εμπορία και η διανομή).
- **ESG:** Environmental, Social, and Governance. Είναι η εταιρική στρατηγική που επικεντρώνεται στους τρεις πυλώνες του περιβάλλοντος, της κοινωνίας και της διακυβέρνησης.



Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

1.1 Γενικά περί εφοδιαστικής αλυσίδας

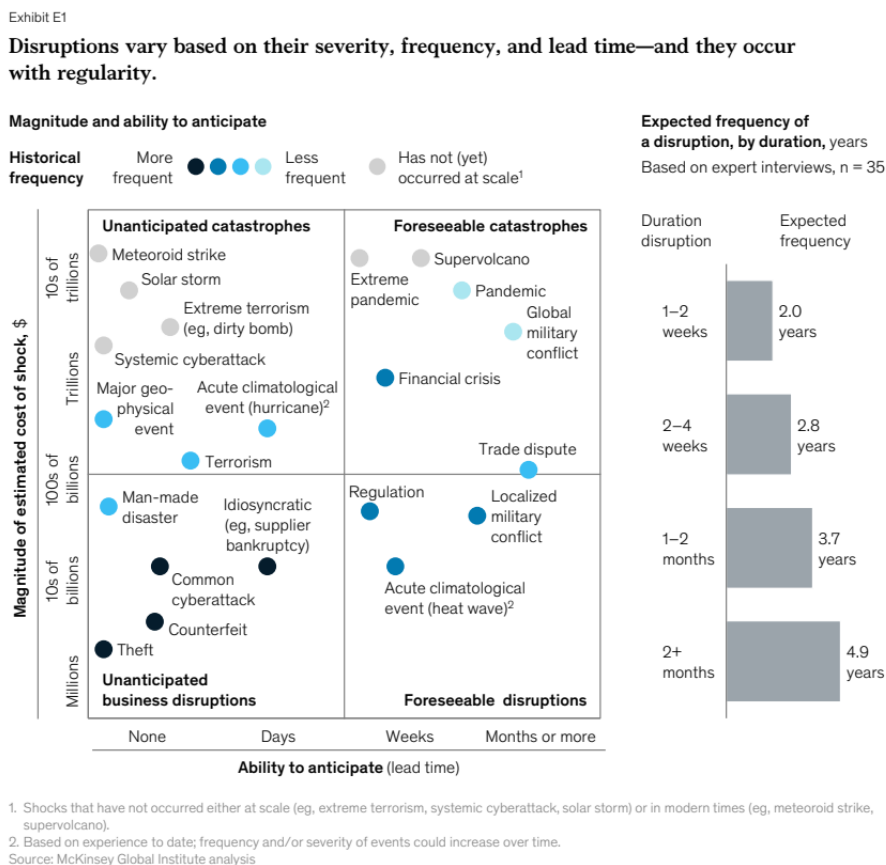
Η εφοδιαστική αλυσίδα αποτελεί τροχοπέδη για την λειτουργία των επιχειρήσεων σήμερα. Σύμφωνα με έρευνες, οι επιχειρήσεις πιστεύουν ότι δύναται να αποτελέσει το συγκριτικό πλεονέκτημα για την ανάπτυξη (57% των επιχειρήσεων αναφέρουν την εφοδιαστική αλυσίδα τους ως συγκριτικό πλεονέκτημα) (GEODIS, 2017). Συνεπώς, αντίστοιχα θα λέγαμε ότι η κακή λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας δύναται να αποτελέσει βαρίδι που μπορεί να θέσει σε κίνδυνο την ίδια την ύπαρξη της επιχείρησης.

Σύμφωνα με έρευνα του McKinsey Global Institute (Lund et al, 2020), διαταραχές που διαρκούν 1-2 μήνες συμβαίνουν κάθε 3,7 χρόνια και τέτοιες διαταραχές αποκτούν γρήγορα παγκόσμια σημασία, ειδικά λόγω της άμεσης διασύνδεσης με την παραγωγή. Οι διαταραχές μπορεί να διαφέρουν σημαντικά ως προς τη συχνότητα, το χρόνο παράδοσης και τη φύση των επιπτώσεών τους, με τις πιο σοβαρές να επηρεάζουν τόσο την προσφορά όσο και τη ζήτηση. Θα μπορούσαμε να κάνουμε έναν διαχωρισμό σε τέσσερις ευρείες κατηγορίες σοκ. Τα σοκ που είναι ιστορικά αξιοσημείωτα και προκαλούν απώλειες τρισεκατομμυρίων δολαρίων (καταστροφές), εκείνα που προσφέρουν τουλάχιστον κάποιο βαθμό προειδοποίησης (π.χ. οικονομικές κρίσεις, μεγάλες στρατιωτικές συγκρούσεις και πανδημίες), αυτά που περιλαμβάνουν ακραίες καιρικές συνθήκες, φυσικές καταστροφές και μεγάλες τρομοκρατικές επιθέσεις (για τα οποία μπορεί να είναι δυνατό να προβλεφθεί η συχνότητα και το μέγεθος εξετάζοντας μεγαλύτερα μοτίβα και πιθανότητες) και εκείνα που χτυπούν με ελάχιστη έως καθόλου προειδοποίηση (π.χ. μια κυβερνοεπίθεση σε θεμελιώδη παγκόσμια συστήματα) (σχήμα 1.1) (Lund et al, 2020).

Αναμφίβολα η πολυπλοκότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας σήμερα αποτελεί πρόκληση για βέλτιστη διαχείριση. Η αποτελεσματική διαχείριση δεν έγκειται μόνο στους κινδύνους που είναι γνωστοί ή μπορούν να προβλεφθούν, αλλά και στην αβεβαιότητα που υπάρχει εντός της εφοδιαστικής αλυσίδας σχετικά με τους παράγοντες και γεγονότα που δεν μπορούν να προβλεφθούν. Οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων πρέπει στο σύγχρονο περιβάλλον να επιδεικνύουν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά και ικανότητες, καθώς και να ακολουθούν συγκεκριμένη μεθοδολογία ώστε να αποφύγουν ή τουλάχιστον να μειώσουν τις επιδράσεις των διαταραχών της εφοδιαστικής αλυσίδας (Lund et al, 2020).

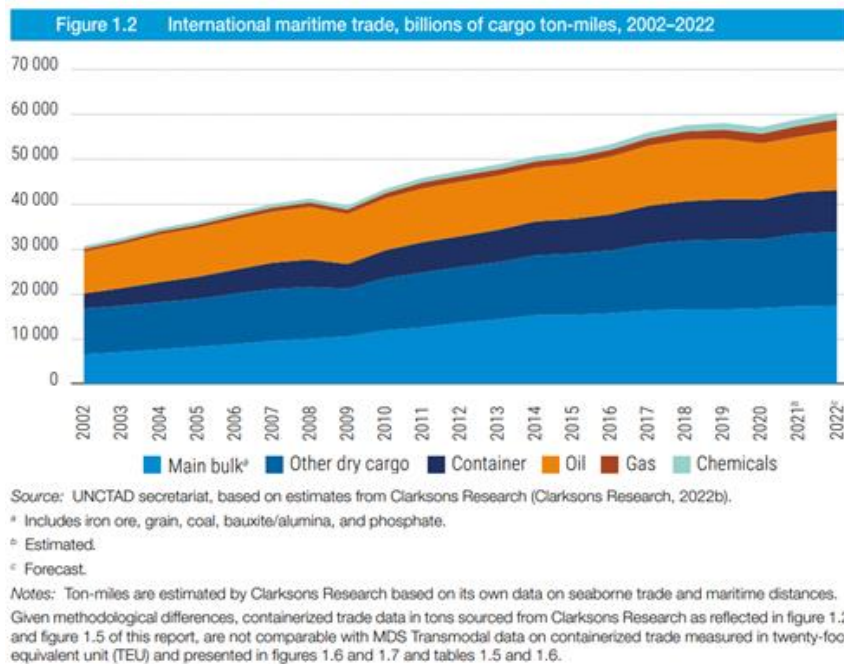


Το παγκόσμιο εμπόριο σε ποσοστό άνω του 80% διακινείται από τη θάλασσα. Ενδεικτικό της επίδρασης που έχει το θαλάσσιο εμπόριο στην εφοδιαστική αλυσίδα και το αντίστροφο είναι οι επιπτώσεις του Ρώσο – Ουκρανικού πολέμου. Έχουν διαταραχθεί τα παγκόσμια εμπορικά πρότυπα και οι αλυσίδες εφοδιασμού, καθώς οι αγοραστές αναζητούν εναλλακτικούς προμηθευτές με αποτέλεσμα την αύξηση των τονομιλίων λόγω αλλαγής των εμπορευματικών δρόμων (σχήμα 1.2). Για παράδειγμα, η Νιγηρία προμηθεύεται τώρα ποτάσα από τον Καναδά, ενώ η Αίγυπτος εισάγει σιτάρι από την Ινδία και αφρικανικές χώρες εισάγουν περισσότερα σιτηρά από τη Βραζιλία. Οι απαγορεύσεις στις ρωσικές εξαγωγές είναι πιθανό να τονώσουν την παγκόσμια ζήτηση άνθρακα, ενώ παράλληλα θα τονώσουν τις επενδύσεις σε ηλεκτρική ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές, η οποία με τη σειρά της θα τονώσει τη ζήτηση για μικρά χύδην μέταλλα (UNTCAD, 2022).



Σχήμα 1.1: Κατηγοριοποίηση βασισμένη σε επιπτώσεις, συχνότητα και χρόνο προειδοποίησης

Πηγή: Lund et al, 2020, σελ 14



Σχήμα 1.2: Τονομίλια ανά είδος ναυτιλίας

Πηγή: UNCTAD (2022), review of maritime transport 2022, σελ 17

1.2 Σκοπός της εργασίας

Ο σκοπός αυτής της εργασίας είναι η εισαγωγή σε βασικές έννοιες της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας και η κατανόηση των βέλτιστων πρακτικών της διαχείρισης αυτής, ώστε να αποφεύγονται ή να απομειώνονται οι επιπτώσεις από τις διαταραχές. Συνεπώς, αυτό το έγγραφο μελετά μέσω της βιβλιογραφικής ανασκόπησης τη διαχείριση κινδύνων, την διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας, τα βέλτιστα χαρακτηριστικά σύγχρονων αλυσίδων αξίας, διάφορες στρατηγικές επιχειρήσεων και εν γένει αποτυπώνει βέλτιστες πρακτικές και μέτρα για την αποφυγή κινδύνων ή την γρήγορη ομαλοποίηση διαταραχών και μετριασμού των επιπτώσεών τους. Για αυτό τον λόγο, αναπτύχθηκαν μελέτες περίπτωσης για την εφοδιαστική αλυσίδα ημιαγωγών και φαρμακευτικών προϊόντων.

1.3 Μεθοδολογία έρευνας

Καθώς η εφοδιαστική αλυσίδα αποτελείται από πολύπλοκους μηχανισμούς με μεγάλες αλληλεπιδράσεις από το περιβάλλον των επιχειρήσεων και κατά συνέπεια η βιβλιογραφία είναι πολυδαίδαλη και μεγάλης έκτασης μέσω αυτής της Διπλωματικής



εργασίας επιχειρείται μια βιβλιογραφική ανασκόπηση που δύναται να αποτελέσει τη βάση για μελλοντική έρευνα.

Το έγγραφο αυτό αποτελεί ανασκόπηση που βασίζεται στη θεωρία. Είναι μια συστηματική και κριτική εξέταση της βιβλιογραφίας που βασίζεται στις αρχές των θεωριών (Paul και Criado, 2020). Επιχειρείται μέσω κριτικής σκέψης να τεθούν οι βασικές θεωρίες διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας, καθώς και σημαντικές, πολλές φορές αντικρουόμενες απόψεις και να ανευρεθούν πρακτικές και στρατηγικές για αποφυγή επιπτώσεων από διαταραχές.

Λόγω της πληθώρας βιβλιογραφικών πηγών που ήταν διαθέσιμες επιλέχθηκε να μελετηθούν πηγές που ήταν πρόσφατες. Τέθηκε φίλτρο εμφάνισης επιστημονικών άρθρων από το 2019 έως σήμερα. Ωστόσο, κατά περιπτώσεις μελετήθηκαν και προγενέστερες χρονολογικά πηγές που κρίθηκε ότι προσφέρουν σημαντική γνώση. Κρίθηκε χρήσιμη η επιλογή μελέτης κυρίως πρόσφατων πηγών για την ενσωμάτωση στα άρθρα της εμπειρίας από δύο πολύ σημαντικά σοκ που επηρέασαν την παγκόσμια οικονομία. Την πανδημία COVID-19 και τον πόλεμο Ουκρανίας – Ρωσίας. Χρησιμοποιήθηκαν οι λέξεις κλειδιά «διαταραχές», «εφοδιαστική αλυσίδα» και «κίνδυνοι». Πέραν των ανωτέρω επιστημονικών άρθρων μελετήθηκαν πρόσφατες έρευνες και μελέτες από έγκυρους φορείς όπως η ετήσια αναφορά παγκόσμιου εμπορίου 2022 του UNCTAD, η ετήσια ανασκόπηση θαλάσσιου εμπορίου 2022 του UNTAD, την ανασκόπηση SEMICONDUCTOR INDUSTRY ASSOCIATION (SIA) του 2022 και την μελέτη του ινστιτούτου MCKINSEY για την εφοδιαστική αλυσίδα.

1.4 Δομή

Στο δεύτερο κεφάλαιο αναλύονται οι βασικές έννοιες της εφοδιαστικής αλυσίδας, η διαχείριση της, τα χαρακτηριστικά της δομής, της οργάνωσης και της λειτουργίας της. Έπειτα γίνεται αναφορά σε στρατηγικές διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας όπως είναι το outsourcing, offshoring, nearshoring και το reshoring.

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στους κινδύνους και στην αβεβαιότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας. Έπειτα, κατηγοριοποιούνται οι κίνδυνοι και η αβεβαιότητα. Τέλος αναφέρονται παραδοσιακοί κίνδυνοι και σύγχρονες μορφές αυτών και γίνεται αναφορά στους κινδύνους των θαλάσσιων logistics.



*Νικόλαος Θάνος – Ελευθέριος Χατζηθεοδωρίδης,
Μέθοδοι μείωσης ή αντιμετώπισης διαταραχών στις
αλυσίδες εφοδιασμού*

Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται εισαγωγή στη διαχείριση των κινδύνων στην εφοδιαστική αλυσίδα, κάνοντας αναφορά στις αδυναμίες και τις μελλοντικές προοπτικές του SCRM, ενώ γίνεται αναλυτική αναφορά στην ανθεκτικότητα και στιβαρότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Στο πέμπτο κεφάλαιο επεξηγούνται οι μέθοδοι μείωσης / αποφυγής των επιπτώσεων των διαταραχών και απαντάται το ερώτημα για την απαίτηση εύρωστων ή / και ανθεκτικών εφοδιαστικών αλυσίδων.

Στο έκτο κεφάλαιο παρουσιάζονται δύο μελέτες περίπτωσης της εφοδιαστικής αλυσίδας ημιαγωγών και φαρμακευτικών.

Τέλος, στο έβδομο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα κύρια συμπεράσματα, οι αντικειμενικές δυσκολίες εκπόνησης της διπλωματικής και γίνονται προτάσεις για μελλοντική έρευνα.



Κεφάλαιο 2: Η εφοδιαστική αλυσίδα (supply chain)

2.1 Οργάνωση-δομή-λειτουργίες

Στην σημερινή εποχή, η οποία χαρακτηρίζεται ως η εποχή της παγκοσμιοποιημένης αγοράς και εμπορίου, η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας διαφαίνεται πως αποτελεί μία από τις σημαντικότερες προκλήσεις όλων των εμπλεκόμενων μερών στην διεξαγωγή του διεθνούς εμπορίου και ανεξαρτήτως του τρόπου με τον οποίο διεξάγεται (δια θαλάσσης κτλ.). Η ταχύτητα της πληροφορίας, η εξέλιξη της τεχνολογίας αλλά και οι όλο αυξανόμενες απαιτήσεις των πελατών καθώς και η έμφαση που δίνεται στην ικανοποίηση αυτών, δημιουργούν τόσο τα κίνητρα, όσο και την ανάγκη της συνεχόμενης βελτιστοποίησης της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας, προκειμένου οι επιχειρήσεις να διατηρούν την βιωσιμότητα τους

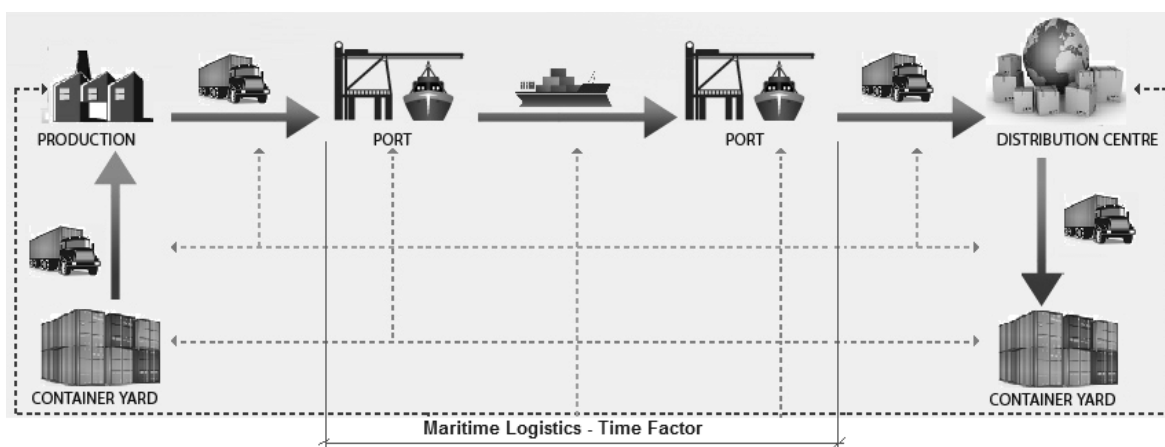
Τι εννοούμε λοιπόν λέγοντας διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας; Ένας γενικός ορισμός σχετικά με αυτό είναι ότι η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας περιλαμβάνει τον σχεδιασμό και τη διαχείριση όλων των δραστηριοτήτων που εμπλέκονται στον εντοπισμό των πόρων και στις προμήθειες, στη μετατροπή και σε όλες τις δραστηριότητες διαχείρισης των logistics. Είναι σημαντικό ότι περιλαμβάνει επίσης συντονισμό και συνεργασία με εταίρους που μπορεί να είναι προμηθευτές, ενδιάμεσοι, πάροχοι υπηρεσιών και πελάτες (David, 2003). Ακόμα ένας πιο ευδιάκριτος ορισμός είναι αυτός του Συμβουλίου Επαγγελματιών Διαχείρισης Εφοδιαστικής Αλυσίδας (Council of Supply Chain Management Professionals – CSCMP) σύμφωνα με τον οποίο: «Η Εφοδιαστική αλυσίδα αποτελείται από τις υλικές και πληροφοριακές συναλλαγές κατά την διεργασία που εκτείνεται από την απόκτηση των πρώτων υλών μέχρι την παράδοση των έτοιμων προϊόντων στον τελικό καταναλωτή. Όλοι οι πωλητές, πάροχοι υπηρεσιών και πελάτες που συμμετέχουν σε αυτή τη διαδικασία αποτελούν κρίκους της εφοδιαστικής αλυσίδας»¹.

Αξίζει να σημειωθεί ότι η φύση της εφοδιαστικής αλυσίδας δεν περιορίζεται γεωγραφικά αλλά είναι παγκόσμια. Για παράδειγμα ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής που παραδίδεται στον πελάτη στην Ελλάδα, έχει συναρμολογηθεί στις ΗΠΑ, με υλικά που κατασκευάστηκαν στην Ταϊβάν και στην Κίνα και για την μεταφορά τους απαιτήθηκε χερσαία και θαλάσσια μεταφορά. Το παραπάνω αποτελεί ένα πολύ απλό παράδειγμα μέσα

¹https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx?hkey=60879588-f65f-4ab5-8c4b-6878815ef921



από το οποίο φαίνεται η πολυπλοκότητα της διεθνούς εφοδιαστικής αλυσίδας. Ένα σημαντικό εργαλείο το οποίο διαδραματίζει ίσως τον σημαντικότερο ρόλο στην σύνδεση όλων των κρίκων της εφοδιαστικής αλυσίδας δεν είναι άλλο από τα (διεθνή) logistics. (Διεθνή) Logistics λοιπόν, είναι η διαδικασία του σχεδιασμού, της εφαρμογής και του ελέγχου της ροής και της αποθήκευσης αγαθών, υπηρεσιών και σχετικών πληροφοριών από ένα σημείο προέλευσης σε ένα σημείο κατανάλωσης που βρίσκεται σε διαφορετική χώρα (David, 2003). Μεγάλο μέρος της διεθνούς αλυσίδας αποτελούν και τα ναυτιλιακά logistics που αφορούν το κομμάτι της θαλάσσιας μεταφοράς, το οποίο όπως αναφέρθηκε στην εισαγωγή αντιστοιχεί σε ποσοστό πάνω από 80% του παγκόσμιου εμπορίου (σχήμα 2.1).



Σχήμα 2.1: Ναυτιλιακά Logistics

Πηγή: [Maritime Logistics in Supply Chain Management | Download Scientific Diagram \(researchgate.net\)](#)

2.2 Διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας

Έχοντας αναλύσει βασικές έννοιες τις σχετικές με την εφοδιαστική αλυσίδα σειρά έχει η ανάλυση της έννοιας της διαχείρισης αυτής. Ας αναλογιστούμε λοιπόν μία εφοδιαστική αλυσίδα ως ένα πολύπλοκο δίκτυο οργανισμών όπως μεγάλες εταιρείες, οι οποίες εξαρτώνται η μία από την άλλη με σκοπό την ροή όλων των πρωτογενών παραγόντων όπως οι πρώτες ύλες από τους προμηθευτές, έτσι ώστε μέσω των κατάλληλων διεργασιών να καταλήξουν ως έτοιμο προϊόν στους πελάτες. Όλοι αυτοί οι συμμετέχοντες στην εφοδιαστική αλυσίδα μπορεί να εδρεύουν σε ένα συγκεκριμένο γεωγραφικό χώρο αλλά να είναι και διάσπαρτοι σε όλον τον κόσμο. Γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι οι managers της εφοδιαστικής αλυσίδας πρέπει να αντιμετωπίσουν και να δώσουν λύση σε πολλαπλά



και δύσκολα προβλήματα τα οποία σύμφωνα με τον Christopher (2016) συνοψίζονται στα εξής: ανταπόκριση-αξιοπιστία-ανθεκτικότητα-σχέσεις.

Σε ένα δυναμικό και διαρκώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον και σε μία εποχή που κυριαρχεί το μοντέλο του just-in-time, οι επιχειρήσεις πρέπει να διαθέτουν την ευελιξία έτσι ώστε να μπορούν να ανταποκρίνονται άμεσα στην ζήτηση των πελατών. Χαρακτηριστικό παράδειγμα της δυσχέρειας του μοντέλου just-in-time είναι ο χρόνος ολοκλήρωσης της μεταφορικής διαδικασίας των ναυτιλιακών logistics που αποτελούν τον οικονομικά αποδοτικότερο τρόπο μεταφοράς. Πέραν της ανταπόκρισης, οι επιχειρήσεις οφείλουν να είναι και αξιόπιστες ως το προϊόν ή την υπηρεσία την οποία προσφέρουν. Αυτό επιτυγχάνεται με την υιοθέτηση διαδικασιών (π.χ. TMSA, DBMS και προτύπων (π.χ. ISO) και γενικά με τη εφαρμογή μεθόδων που προσδίδουν ποιότητα σε αυτό που προσφέρουν. Ωστόσο, οι δυο πολύ σημαντικές συνιστώσες που πρέπει να εξασφαλίζονται για την εξάλειψη διαταραχών στην εφοδιαστική αλυσίδα, πόσο μάλλον σε περιόδους μεταβλητότητας και αναταραχών είναι η ανθεκτικότητα και οι σχέσεις. Με τον όρο ανθεκτικότητα, εννοούμε την δημιουργία όσο το δυνατόν μεγαλύτερης ελαστικότητας σε κάθε κομμάτι της αλυσίδας και κυρίως σε αυτά τα κομμάτια που διαφαίνεται ότι μπορεί να παρουσιάσουν αναταραχές (π.χ. ύπαρξη ικανών ποσοτήτων αποθεμάτων σε πρώτες ύλες, τελικά προϊόντα κ.τ.λ.). Όσο μεγαλύτερη ελαστικότητα υπάρχει τόσο πιο ομαλά θα γίνει η απορρόφηση των αναταραχών. Τέλος, λαμβάνοντας υπόψιν ότι εν τέλει οι οργανισμοί που δραστηριοποιούνται στην εφοδιαστική αλυσίδα αποτελούνται από ανθρώπους, η σύναψη εταιρικών και εμπορικών σχέσεων είναι μείζονος σημασίας. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η χρονοναύλωση πλοίων για μεγάλο χρονικό διάστημα εν μέσω μεταβλητότητας της αγοράς, που εκ πρώτης όψης φαίνεται ο πλοιοκτήτης κερδισμένος, ωστόσο όταν αυξηθεί η ζήτηση ο ναυλωτής, που είναι και αυτός που προσφέρει το προϊόν, θα έχει τρόπο να ανταποκριθεί σε αυτή σε ανταγωνιστικές τιμές.

2.3 Στρατηγικές διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας

Σε αυτό το σημείο θα γίνει αναφορά σε κάποιες από τις βασικές μεθόδους που αξιοποιούν οι επιχειρήσεις προκειμένου να επιτύχουν την αρτιότερη για αυτές διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας.



2.3.1 Εξωτερική ανάθεση εργασίας (outsourcing)

Η πρακτική της εξωτερικής ανάθεσης εργασίας σε τρίτους μέσω σύμβασης είναι γνωστή ως εξωτερική ανάθεση. Μέσω οικονομικών κλίμακας, στοχεύει να αποκτήσει πρόσβαση σε φθηνότερο εργατικό δυναμικό, πιο εξειδικευμένες ομάδες εργασίας ή/και άλλα οφέλη. Η ίδρυση μιας θυγατρικής και οι δραστηριότητες μιας εταιρείας εκτός έδρας περιλαμβάνονται και οι δύο σε αυτόν τον ορισμό. Αν και έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως για δεκαετίες, δεν αναγνωρίστηκε επίσημα ως μορφή επιχειρηματικής στρατηγικής μέχρι τα τέλη της δεκαετίας του 1990. Ενώ ο ρυθμός της εξωτερικής ανάθεσης συνεχίζει να επιταχύνεται, ο στόχος της εξελίσσεται ώστε να περιλαμβάνει αξία εκτός από τη μείωση του κόστους. Σύμφωνα με μια παγκόσμια έρευνα που διεξήχθη από την Deloitte², η εξωτερική ανάθεση γίνεται όλο και περισσότερο μέσω προώθησης της καινοτομίας. Η σημερινή στρατηγική εξωτερικής ανάθεσης δεν εστιάζει μόνο στην εξοικονόμηση κόστους, αλλά και στη βελτιστοποίηση των διαδικασιών, στην πρόσβαση σε νέες τεχνολογίες και ευκαιρίες στην αγορά και στην αυξημένη ευελιξία. Οι εταιρείες χρησιμοποιούν αυτή τη στρατηγική για να εξασφαλίσουν ότι οι δραστηριότητές τους παραμένουν ανταγωνιστικές στο σημερινό ταχέως μεταβαλλόμενο επιχειρηματικό περιβάλλον. Ποιες είναι όμως οι μορφές που μπορεί να έχει η έννοια της εξωτερικής ανάθεσης εργασίας; Υπάρχουν τρία είδη outsourcing τα οποία είναι: offshoring, nearshoring, reshoring. Η διαφορά μεταξύ τους είναι η τοποθεσία του τρίτου μέρους. Το καθένα έχει τα δικά του πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα τα οποία θα αναλυθούν στη συνέχεια.

2.3.2 Offshoring

Οι Lewin et al (2009) έχουν αποδώσει στο offshoring τον εξής ορισμό «η διαδικασία προμήθειας και συντονισμού καθηκόντων και επιχειρηματικών λειτουργιών πέραν των εθνικών συνόρων. Η μετεγκατάσταση μπορεί να περιλαμβάνει τόσο εσωτερικές (δεσμευμένες ή διεθνείς δραστηριότητες ανάθεσης) όσο και, όλο και περισσότερο, δραστηριότητες εξωτερικής ανάθεσης που εκτελούνται από εξωτερικό πάροχο — δηλαδή, εκτός των ορίων της επιχείρησης». Δηλαδή το Offshoring αναφέρεται σε εξωτερική ανάθεση που πραγματοποιείται στο εξωτερικό, πέρα από τα εθνικά σύνορα και κυρίως

² <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/operations/articles/global-outsourcing-survey.html>



αναπτυσσόμενες χώρες όπως η Κίνα και η Ινδία που είναι δημοφιλείς τοποθεσίες offshore. Τα πλεονεκτήματα του offshoring είναι τα εξής:

1. Χαμηλότερο κόστος παραγωγής στην τρίτη χώρα λόγω κυρίως χαμηλότερων μισθών και φορολογίας. Μάλιστα, το χαμηλότερο επίπεδο μισθών επιτρέπει στις επιχειρήσεις να προσελκύουν αρκετά εξειδικευμένο προσωπικό με πολύ χαμηλότερους μισθούς, από ότι να λαμβάνανε χώρα αυτό στη χώρα-έδρα τους.
2. Μοντέλο λειτουργίας 24/7 .Οι περισσότερες υπεράκτιες χώρες έχουν περιστρεφόμενες βάρδιες. Εάν υπάρχει μια ερώτηση πελάτη, θα υπάρχει πάντα κάποιος να απαντήσει.

Τα μειονεκτήματα αυτής της μεθόδου συνοψίζονται στα ακόλουθα:

1. Μεγαλύτερες γραμμές ανεφοδιασμού. Χρειάζεται περισσότερος χρόνος για να φτάσουν τα αντικείμενα στον προορισμό τους, αυξάνοντας τον κίνδυνο κλοπής, ζημιάς, αλλοίωσης ή υποτίμησης εάν τα είδη έχουν κυμαινόμενη ζήτηση (όπως ρούχα μόδας).
2. Πολιτιστικές διαφορές. Οι αργίες, οι εορτασμοί και οι κανονισμοί εργασίας της κυβέρνησης μεταξύ των δύο τοποθεσιών μπορεί να διαφέρουν πολύ μεταξύ τους. Οι προσδοκίες εργασίας και ποιότητας για ορισμένους ρόλους μπορεί επίσης να είναι διαφορετικές, καθιστώντας δύσκολη την τυποποίηση της απόδοσης.
3. Διαφορετικές ζώνες ώρας. Οι εταιρείες και τα υπεράκτια τρίτα μέρη χωρίζονται από έναν ωκεανό. Όταν είναι πρωί σε ένα μέρος, μπορεί να είναι νύχτα στο άλλο. Αυτό καθιστά δύσκολο τον συντονισμό των συναντήσεων.
4. Επικοινωνία. Τα γλωσσικά εμπόδια αποτελούν εμπόδιο εάν η εξωτερική ανάθεση γίνεται σε χώρα με διαφορετική γλώσσα. Από τεχνικής πλευράς, οι κλήσεις και η διαδικτυακή επικοινωνία θα είναι αναξιόπιστες εάν η χώρα δεν διαθέτει ισχυρή υποδομή επικοινωνιών.

2.3.3 Nearshoring



Νικόλαος Θάνος – Ελευθέριος Χατζηθεοδωρίδης,
Μέθοδοι μείωσης ή αντιμετώπισης διαταραχών στις
αλυσίδες εφοδιασμού

Με την έννοια αυτή ονομάζουμε τη μέθοδο ανάθεσης σε τρίτες χώρες οι οποίες βρίσκονται σχετικά κοντά στη χώρα-έδρα και συνήθως σε χώρες που συνορεύουν με αυτή. Στις περισσότερες περιπτώσεις αυτή η μέθοδος εφαρμόζεται για ανάθεση εξωτερικών εργασιών που κυρίως αφορούν υπηρεσίες. Τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα αυτής μεθόδου περιγράφονται παρακάτω:

Πλεονεκτήματα:

1. Χαμηλότερο κόστος μεταφοράς. Η απόσταση που χρειάζεται το φορτίο για να ταξιδέψει είναι σχετικά μικρή μειώνοντας σημαντικά το κόστος του.
2. Μικρότερες γραμμές τροφοδοσίας. Η μειωμένη απόσταση ταξιδιού σημαίνει ότι οι πελάτες θα μπορούν να λαμβάνουν τα αγαθά πιο γρήγορα. Σημαίνει επίσης ότι λιγότεροι πόροι μπορούν να δαπανηθούν για να διατηρηθούν φρέσκα τα ευπαθή προϊόντα.
3. Πλεονεκτήματα ζώνης ώρας. Η επικοινωνία γίνεται πολύ πιο εύκολη από το γεγονός ότι και τα δύο μέρη θα έχουν παρόμοιες ώρες εργασίας.

Μειονεκτήματα:

1. Το κόστος εργασίας σε σχέση με τις χώρες του offshoring είναι τις περισσότερες φορές υψηλότερο.
2. Υπάρχει περιορισμός στον αριθμό των χωρών που είναι κατάλληλες για nearshoring.
3. Οι πολιτιστικές διαφορές αν και λιγότερες σε σχέση με μακρινές χώρες δεν παύουν να υφίστανται.

2.3.4 Reshoring or onshoring

Η μέθοδος του reshoring ή αλλιώς onshoring εμπεριέχει την εξωτερική ανάθεση εργασιών εντός της ίδιας χώρας. Αξίζει να σημειωθεί ότι αυτή η μέθοδος όπως και το nearshoring κερδίζουν έδαφος με τα χρόνια λόγω του συνεχώς αυξανόμενου κόστους του offshoring αλλά και τις εγχώριες πολιτικές πιέσεις για την μείωση του. Η απόφαση να



συνεχιστεί η εξωτερική ανάθεση αλλά να μετακινηθεί ο προμηθευτής πιο κοντά στον τελικό προμηθευτή είναι μια κοινή στρατηγική, καθώς μπορεί να αποφέρει σημαντικά οφέλη (όπως αποδεικνύεται από την επένδυση της Apple στην Corning Incorporated το 2018) (Choudhary et al, 2022). Όπως και οι υπόλοιπες μέθοδοι έτσι και αυτή παρουσιάζει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα τα οποία συνοψίζονται ως ακολούθως:

Πλεονεκτήματα:

1. Κοινά πολιτιστικά στοιχεία. Για παράδειγμα υπάρχουν κοινά πολιτιστικά στοιχεία όπως ίδιες αργίες, εργάσιμες ώρες, σχετικές ζώνες ώρας και απαιτήσεις ποιότητας .
2. Εύκολη πρόσβαση και επικοινωνία μεταξύ των μερών.
3. Δημοφιλία. Κάτι το οποίο φέρει τον τίτλο κατασκευής ‘made in...’ στατιστικά είναι πιο δημοφιλές στους εγχώριους καταναλωτές.

Μειονεκτήματα:

1. Απαιτούνται υψηλότεροι μισθοί για την προσέλκυση εργαζομένων και δη εξειδικευμένων αυξάνοντας έτσι το τελικό κόστος του προϊόντος
2. Υπάρχουν πεπερασμένες και λιγότερες επιλογές στην αναζήτηση προμηθευτών.
3. Σε πολλές περιπτώσεις είναι δύσκολη η ανεύρεση του κατάλληλου προσωπικού.

Η εξωτερική ανάθεση σε πολλούς παίκτες είναι μια αυξανόμενη τάση. Ποικιλομορφία των εθνικών κανονισμών - ηλεκτρονικό εμπόριο και απαιτήσεις παράδοσης την ίδια μέρα - εμφάνιση αντίστροφης εφοδιαστικής και κυκλικής οικονομίας - δραστηριότητες συγχωνεύσεων και εξαγορών είναι προκλήσεις της ορθής διαχείρισης της στρατηγικής εξωτερικής ανάθεσης (Lund et al, 2020). Όπως γίνεται λοιπόν εύκολα αντιληπτό, η στρατηγική απόφαση για την μέθοδο την οποία θα ακολουθήσει η εκάστοτε επιχείρηση σχετικά με τη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι ένα πολυπαραγοντικό και δύσκολο πρόβλημα. Θα πρέπει να επιλέξει μια μέθοδο ή συνδυασμό μεθόδων που θα μπορούν να της εξασφαλίζουν το τετράπτυχο: ανταπόκριση-αξιοπιστία-ανθεκτικότητα-σχέσεις και ιδιαιτέρως σε μεταβαλλόμενες συνθήκες με αναταραχές. Εσφαλμένη επιλογή μεθόδου μπορεί να απειλήσει την υπόσταση και τη βιωσιμότητα της επιχείρησης, καθώς το



*Νικόλαος Θάνος – Ελευθέριος Χατζηθεοδωρίδης,
Μέθοδοι μείωσης ή αντιμετώπισης διαταραχών στις
αλυσίδες εφοδιασμού*

κόστος αλλαγής μεθόδου μπορεί να αποτελέσει δαμόκλειος σπάθη για την οικονομική ευρωστία της.



Κεφάλαιο 3: Ο κίνδυνος και η αβεβαιότητα στην εφοδιαστική αλυσίδα

Η αβεβαιότητα που υπάρχει στις αλυσίδες εφοδιασμού, ιδίως αυτές που αφορούν προϊόντα μεταποίησης σε παγκοσμιοποιημένο περιβάλλον, αποτελεί το μεγαλύτερο σημείο προβληματισμού της εφοδιαστικής αλυσίδας. Σε αντίθεση με την αβεβαιότητα, οι κίνδυνοι που είναι καταγεγραμμένοι σε μια εφοδιαστική αλυσίδα που τελεί υπό ορθή διαχείριση, δύναται να μην επιφέρουν διαταραχή.

Η προσοχή των διαχειριστών πλέον στρέφεται στα συστηματικά και πολύπλοκα σοκ, όπως η κλιματική αλλαγή, η βιωσιμότητα και οι γεωπολιτικές εντάσεις, αντί των μεμονωμένων γεγονότων που προκαλούν σοκ. Αυτό συμβαίνει λόγω δομικών παραγόντων που επιδρούν στις εφοδιαστικές αλυσίδες, καθώς αυτές έχουν επιμηκυνθεί σε βαθμό που η ορατότητά που μπορούν να έχουν οι διαχειριστές τους είναι δύσκολο να επιβεβαιωθεί. Η βιβλιογραφία έχει επικεντρωθεί κυρίως στη δυναμική της διάδοσης του κινδύνου, στην ανθεκτικότητα των παγκόσμιων αλυσίδων αξίας (GVC) και στην ευρωστία των GVC που είναι η ικανότητά τους να συνεχίσουν να λειτουργούν υπό συνθήκες διαταραχών. Τα συστηματικά σοκ περιλαμβάνουν εξωγενείς κινδύνους, όπως η παγκόσμια πανδημία COVID-19, που προκάλεσε κυρίως διαταραχές στη ζήτηση και την προσφορά και σύμφωνα με το FORTUNE (2020)³ επηρέασε αρνητικά περισσότερες από το 94% των 1000 πιο μεγάλων επιχειρήσεων στον κόσμο, καθώς και ενδογενείς, όπως η Ρώσο-ουκρανική σύγκρουση που προκάλεσε διαταραχές στο διεθνές εμπόριο βασικών αγαθών και πρώτων υλών, που είναι η πιο πρόσφατη εκδήλωση των τρεχουσών γεωπολιτικών εντάσεων και του διεθνούς ανταγωνισμού για πολιτική εξουσία (Mariotti, 2022).

3.1 Ορισμοί

3.1.1 Ορισμός κινδύνου

Παρά τη σημασία που αποδίδεται πλέον στους κινδύνους της εφοδιαστικής αλυσίδας, υπάρχουν λίγοι συγγραφείς που έχουν ορίσει ρητά την έννοια του κινδύνου εφοδιαστικής αλυσίδας. Όσοι το έχουν επιχειρήσει, έχουν βασίσει τον ορισμό τους στην υπόθεση ότι ο κίνδυνος είναι καθαρά προσανατολισμένος στα γεγονότα. Αυτή η κατανόηση

³ [Coronavirus impact: 94% of the Fortune 1000 are seeing supply chain disruptions | Fortune](#)



του κινδύνου είναι σύμφωνη με την αντίληψη του κινδύνου που αναπτύχθηκε τους τελευταίους τέσσερις αιώνες, η οποία βλέπει τον κίνδυνο να σχετίζεται κυρίως με την πιθανότητα εμφάνισης γεγονότων που επιφέρουν σημαντικές διαταραχές. Καθώς ο κίνδυνος έχει πολυδιάστατη έννοια οι πληρέστεροι ορισμοί για την εφοδιαστική αλυσίδα δίνονται από τους March and Shapira (1987) ως «διακύμανση της κατανομής των πιθανών αποτελεσμάτων, των πιθανοτήτων τους και των υποκειμενικών τους τιμών», τους Jüttner, Peck και Christopher (2003) ως «την πιθανότητα και επίδραση της αναντιστοιχίας μεταξύ προσφοράς και ζήτησης», καθώς και τον Peck (2006) ως «οτιδήποτε διαταράσσει ή εμποδίζει τη ροή πληροφοριών, υλικών ή προϊόντων από τους αρχικούς προμηθευτές μέχρι την παράδοση του τελικού προϊόντος στον τελικό χρήστη». Τέλος ο William Ho (2015) απέδωσε τον ορισμό του κινδύνου εφοδιαστικής αλυσίδας ως «η πιθανότητα και ο αντίκτυπος απρόβλεπτων γεγονότων ή συνθηκών μακροοικονομικής ή / και μικροοικονομικής ανεπάρκειας που επηρεάζουν αρνητικά οποιοδήποτε τμήμα μιας αλυσίδας εφοδιασμού που οδηγεί σε αστοχίες ή παρατυπίες σε επιχειρησιακό, τακτικό ή στρατηγικό επίπεδο».

3.1.2 Ορισμός αβεβαιότητας

Η αβεβαιότητα σε αντίθεση με τους κινδύνους αποτελεί ένα μη μετρήσιμο στοιχείο της εφοδιαστικής αλυσίδας με συνέπεια τις περισσότερες φορές να υποτιμάται από τους διαχειριστές και εν τέλει να τους οδηγεί σε αναποτελεσματικές στρατηγικές όταν απρόβλεπτα γεγονότα προκύπτουν. Σύμφωνα με τον Knight (1921) ο διαχωρισμός μεταξύ κινδύνου (ρίσκου) και αβεβαιότητας έχει ως «αν δεν ξέρετε με βεβαιότητα τι θα συμβεί, αλλά γνωρίζετε τις πιθανότητες, αυτό είναι ρίσκο, και αν δεν γνωρίζετε καν τις πιθανότητες, αυτό είναι αβεβαιότητα». Ορισμένοι συγγραφείς θεωρούν σκόπιμο τον διαχωρισμό του ρίσκου από την αβεβαιότητα, ενώ άλλοι ότι ο διαχωρισμός δεν είναι τόσο σημαντικός. Συνεπώς, μπορεί να υποστηριχθεί ότι ο όρος «αβεβαιότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας» είναι ευρύτερος από τον κίνδυνο και μπορεί να περιλαμβάνει ένα ευρύτερο φάσμα θεμάτων. Αυτός ο ορισμός της αβεβαιότητας της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι συνεπής με τον ορισμό που δίνεται από τους van der Vorst και Beulens (2002), που προσθέτουν περαιτέρω βάθος και σαφήνεια ως «καταστάσεις λήψης αποφάσεων στην αλυσίδα εφοδιασμού στις οποίες η αποφασίζουσα οικονομική οντότητα δεν γνωρίζει με βεβαιότητα τι να αποφασίσει, καθώς δεν έχει σαφή σημασία για τους στόχους· στερείται πληροφοριών (ή κατανόησης) της



αλυσίδας εφοδιασμού ή του περιβάλλοντός της· δεν διαθέτει ικανότητες επεξεργασίας πληροφοριών· δεν είναι σε θέση να προβλέψει με ακρίβεια τον αντίκτυπο των πιθανών δράσεων ελέγχου στη συμπεριφορά της αλυσίδας εφοδιασμού· ή στερείται αποτελεσματικών ενεργειών ελέγχου (μη δυνατότητα ελέγχου)» (Simangunsong et al, 2012).

3.2 Κατηγοριοποίηση

3.2.1 Κατηγοριοποίηση κινδύνων

Υπάρχει μεγάλος όγκος βιβλιογραφίας που καταγράφει τους κινδύνους των εφοδιαστικών αλυσίδων σε κατηγορίες. Ορισμένες από αυτές τις κατηγοριοποιήσεις αναλύονται παρακάτω:

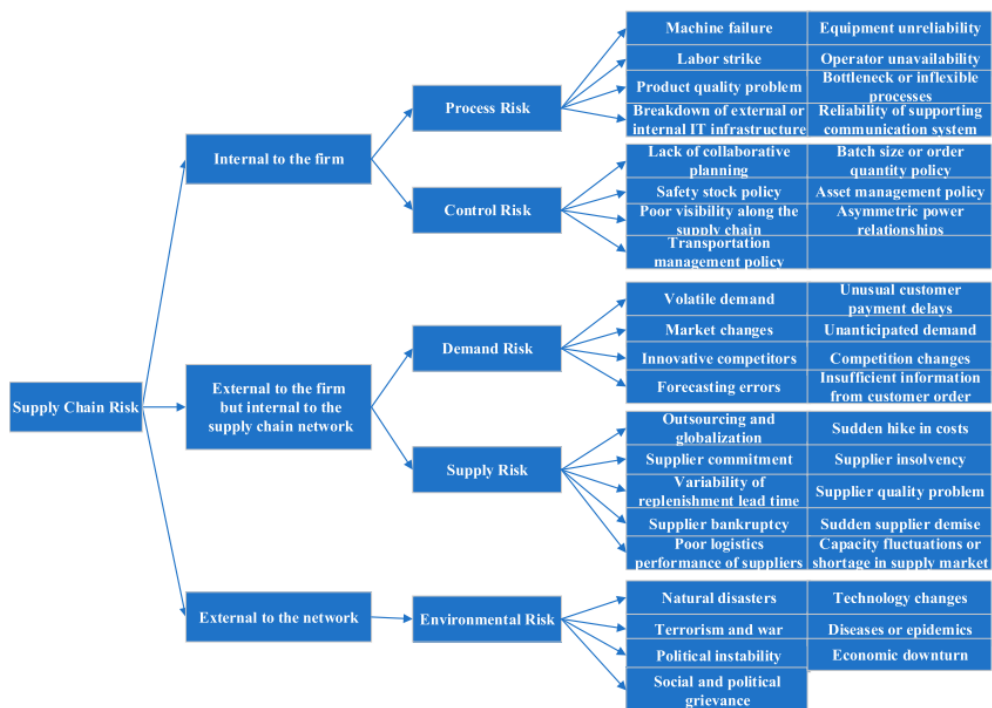
- Σύμφωνα με τον Ivanov (2018) οι κίνδυνοι διαχωρίζονται σε λειτουργικούς και διαταραχών. Οι λειτουργικοί κίνδυνοι είναι πιο πιθανό να προκύψουν όταν υπάρχει ασυμφωνία μεταξύ προσφοράς και ζήτησης, η οποία μπορεί να προκληθεί από διάφορους παράγοντες, όπως αναποτελεσματικές διαδικασίες, έλλειψη ελέγχου και ανεπαρκή συστήματα ή ικανότητες προσωπικού, ενώ οι κίνδυνοι διαταραχών σχετίζονται με συμβάντα που είναι μεν σπάνια, αλλά έχουν μεγάλη επίπτωση προερχόμενα από ανθρώπινη παρέμβαση ή φυσική καταστροφή (El Baz και Ruel, 2021). Οι λειτουργικοί κίνδυνοι είναι πιο ελεγχόμενοι από τους κινδύνους διαταραχών. Καταστροφικά γεγονότα όπως η 11η Σεπτεμβρίου 2001, ο τυφώνας Κατρίνα το 2005 και ο τυφώνας Χάρβεϊ στο Χιούστον το 2017 δείχνουν την ανάγκη οι ερευνητές της εφοδιαστικής αλυσίδας να εξετάσουν τις επιπτώσεις σχετικά με το σχεδιασμό των αλυσίδων εφοδιασμού και το ρίσκο που περιλαμβάνει κάθε σχεδίαση (Shekarian και Parast, 2021).

- Σύμφωνα με τους Pimenta et al (2022) στη μετά-COVID εποχή, είναι κοινή πρακτική η κατηγοριοποίηση των κινδύνων σε εθελοντικούς και μη. Οι εθελοντικές διαταραχές προέρχονται από μέτρα που λαμβάνονται από κυβερνήσεις ή επιχειρήσεις, ενώ οι μη εθελοντικές διαταραχές προέρχονται από αλλαγές στη ζήτηση ή την προσφορά λόγω προβλημάτων στην υποδομή, διαχείριση ή συμφόρηση στις αλυσίδες εφοδιασμού.

- Οι Norrman και Lindroth (2004) κατηγοριοποιούν τους κινδύνους ως επιχειρησιακές καταστροφές, επιχειρησιακά ατυχήματα και στρατηγική αβεβαιότητα.



- Οι Sodhi et al (2012) κατηγοριοποίησαν τους κινδύνους σε λειτουργικούς που είναι αυτοί που εμφανίζονται συχνά και πηγάζουν από εγγενή αβεβαιότητα στην προσφορά και τη ζήτηση και σε καταστροφικούς που προκαλούνται από φυσικές ή ανθρωπογενείς καταστροφές.
- Οι Kleindorfer και Saad (2005) αναφέρουν ότι υπάρχουν δύο κύριοι τύποι κινδύνων που μπορούν να επηρεάσουν τους σχεδιασμούς της εφοδιαστικής αλυσίδας: κίνδυνοι που σχετίζονται με το συντονισμό της προσφοράς και της ζήτησης και οι κίνδυνοι που σχετίζονται με διακοπές στην κανονική λειτουργία.
- Τέλος, οι Christopher και Peck (2004) αναφέρουν ότι βάσει της βιβλιογραφίας ο συνήθης διαχωρισμός των κινδύνων είναι από την οπτική της εταιρικής διακυβέρνησης, του χρηματοοικονομικού κινδύνου, από την προοπτική ενός πολύπλοκου πολυεπίπεδου συστήματος. Ωστόσο, προτείνουν υιοθέτηση της κατηγοριοποίησης των Viswanadham και Samvedi (2013) ως πιο απλοποιημένη μέθοδο για κατηγοριοποίηση σε τρεις κατηγορίες: α) Κίνδυνοι εσωτερικοί του οργανισμού με υποκατηγορίες τις διαδικασίες και τον έλεγχο, β) εξωτερικούς κινδύνους του οργανισμού που είναι εσωτερικοί της εφοδιαστικής αλυσίδας με υποκατηγορίες την ζήτηση και την προσφορά και γ) εξωτερικούς κινδύνους της εφοδιαστικής αλυσίδας (σχήμα 3.1).





Σχήμα 3.1: Κατηγοριοποίηση κινδύνων κατά Christopher, M. και Peck, H. (2004)

Πηγή: Christopher και Peck (2004)

<i>Ivanov (2018)</i>	Λειτουργικοί	Διαταραχών	
<i>Pimenta et al (2022)</i>	Εθελοντικοί	Μη εθελοντικοί	
<i>Norrman και Lindroth (2004)</i>	Επιχειρησιακές καταστροφές	Επιχειρησιακά ατυχήματα	Στρατηγική αβεβαιότητα
<i>Sodhi et al (2012)</i>	Λειτουργικοί	Καταστροφικοί	
<i>Kleindorfer και Saad (2005)</i>	Προσφοράς – ζήτησης	Διακοπής κανονικής λειτουργίας	
<i>Christopher και Peck (2004)</i>	Εσωτερικοί του οργανισμού	Εσωτερικοί του οργανισμού – εξωτερικοί της εφοδιαστικής αλυσίδας	Εξωτερικοί της εφοδιαστικής αλυσίδας

Πίνακας 3.1: Κατηγοριοποίηση των κινδύνων σε επιλεγμένη βιβλιογραφία

Γενικά θα μπορούσαμε να πούμε ότι υπάρχουν δύο κύριοι τύποι κινδύνων της εφοδιαστικής αλυσίδας. Αυτοί που είναι εξωτερικοί της εταιρείας και αυτοί που είναι εσωτερικοί. Οι εξωτερικοί κίνδυνοι είναι πέρα από τον έλεγχο της εταιρείας και μπορεί να είναι πιο δύσκολο να επιλυθούν. Περιλαμβάνουν κινδύνους ζήτησης (π.χ. απρόβλεπτες απαιτήσεις πελατών), κινδύνους προσφοράς (π.χ. διακοπές στη ροή προϊόντων και πρώτων υλών) και περιβαλλοντικούς κινδύνους (π.χ. κλιματική αλλαγή, κοινωνικοί και οικονομικοί παράγοντες). Οι εσωτερικοί κίνδυνοι βρίσκονται υπό τον έλεγχο της εταιρείας σε κάποιο βαθμό και υπάρχουν ευκαιρίες για μετριασμό τους. Περιλαμβάνουν κινδύνους που προκαλούνται από διαταραχές στις εσωτερικές λειτουργίες και διαδικασίες, επιχειρηματικούς κινδύνους που σχετίζονται με αλλαγές στο προσωπικό και τη διοίκηση και κινδύνους που προκαλούνται από την τάση μιας εταιρείας να κρύβει ή να καθυστερεί



αρνητικές πληροφορίες. Ανάλογη με την ανωτέρω κατηγοριοποίηση έχει προταθεί από τους Ritchie και Brindley (2000).

3.2.2 Κατηγοριοποίηση αβεβαιότητας

Σύμφωνα με τους Trkman και McCormack (2009) υπάρχουν δύο κύριοι τύποι αβεβαιότητας που μπορούν να επηρεάσουν τις αλυσίδες εφοδιασμού, η ενδογενής και η εξωγενής. Η ενδογενής αβεβαιότητα προκύπτει από την ίδια την αλυσίδα εφοδιασμού και μπορεί να προκύψει από αλλαγές στις συνθήκες της αγοράς ή στην τεχνολογία. Η εξωγενής αβεβαιότητα προέρχεται από έξω από την αλυσίδα εφοδιασμού και μπορεί να λάβει τη μορφή διακριτών γεγονότων (όπως τρομοκρατικές επιθέσεις ή απεργίες) ή συνεχών κινδύνων (όπως πληθωρισμός ή αλλαγές στις τιμές καταναλωτή). Μια διαφορετική κατηγοριοποίηση που προτείνεται από τους Gupta και Maranas (2003) είναι οι βραχυπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες. Οι βραχυπρόθεσμες αβεβαιότητες είναι καθημερινές διακυμάνσεις που μπορεί να προκύψουν στη μεταποίηση, τις παραγγελίες, τον εξοπλισμό, κ.λ.π. Οι μακροπρόθεσμες αβεβαιότητες είναι διακυμάνσεις που συμβαίνουν σε μεγαλύτερα χρονικά πλαίσια, όπως αλλαγές στις τιμές των πρώτων υλών, την εποχιακή ζήτηση και τους ρυθμούς παραγωγής.

Μπορούμε να βγάλουμε το συμπέρασμα ότι η αβεβαιότητα στην εφοδιαστική αλυσίδα είναι άλλη μια άλλη πηγή κινδύνου. Συνεπώς επιδίωξη των διαχειριστών θα πρέπει να είναι η μείωση της αβεβαιότητας ώστε αυτή πλέον να αποτελεί μετρήσιμο μέγεθος, δηλαδή κίνδυνο.

3.3 Παραδοσιακές και σύγχρονες μορφές κινδύνων

Οι αλυσίδες εφοδιασμού είναι ευάλωτες σε διάφορους κινδύνους, τόσο παραδοσιακούς όσο και σύγχρονους. Οι παραδοσιακοί κίνδυνοι είναι σχετικοί με τις διαδικασίες διαχείρισης και ελέγχου της εφοδιαστικής αλυσίδας, την αναντιστοιχία προσφοράς και ζήτησης, καθώς και το περιβάλλον. Οι σύγχρονοι κίνδυνοι είναι σχετικοί με την τεχνολογία, την οικονομική και γεωπολιτική αστάθεια της σημερινής εποχής, την κλιματική αλλαγή και την υπέρμετρη παγκοσμιοποίηση. Η ταξινόμηση των κινδύνων που αναφέρθηκε στην παραπάνω παράγραφο δεν είναι πάντα κατάλληλη για αλυσίδες εφοδιασμού που είναι σε μεγάλο βαθμό παγκόσμιες, στις οποίες τα δίκτυα των προμηθευτών δεν είναι πλήρως γνωστά και υποτυπωμένα, που είναι μεγάλης έκτασης και



που έχουν πολλούς εμπλεκόμενους στην μεταφορική και παραγωγική διαδικασία. Συνεπώς, η κατηγοριοποίηση του κινδύνου θα πρέπει να προσαρμόζεται κάθε φορά στα ειδικά χαρακτηριστικά της αλυσίδας εφοδιασμού και να αναλύονται οι τρόποι μείωσης του.

- **Κίνδυνοι διαχείρισης και ελέγχου**

Η ορθή διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι κρίσιμη για τις εταιρείες για τη μείωση των κινδύνων και τη μεγιστοποίηση της αποτελεσματικότητάς τους. Στο σημερινό ανταγωνιστικό επιχειρηματικό περιβάλλον, οι επιχειρήσεις πρέπει να είναι σε θέση να ελαχιστοποιούν τους πιθανούς κινδύνους και να διασφαλίζουν τη βέλτιστη ροή αγαθών και πληροφοριών σε όλη την αλυσίδα εφοδιαστικής τους. Οι εταιρείες που εφαρμόζουν με επιτυχία μέτρα ελέγχου της εφοδιαστικής αλυσίδας μπορούν να απολαμβάνουν μια ποικιλία πλεονεκτημάτων, όπως βελτιωμένη εξυπηρέτηση πελατών, αυξημένη εξοικονόμηση κόστους και μειωμένο χρόνο παράδοσης προμηθειών. Ο έλεγχος της εφοδιαστικής αλυσίδας περιλαμβάνει τη διαχείριση και την επίβλεψη της κίνησης των αγαθών από την προέλευσή τους στον προορισμό τους. Αυτό περιλαμβάνει παρακολούθηση αποστολών υπό διαμετακόμιση, διασφάλιση ότι οι παραγγελίες εκτελούνται έγκαιρα και με τις σωστές προδιαγραφές προϊόντων, παρακολούθηση των επιπέδων αποθέματος σε αποθήκες και κέντρα διανομής και παροχή λεπτομερών πληροφοριών στους πελάτες σχετικά με την κατάσταση της παραγγελίας. Εκτός από αυτές τις δραστηριότητες, οι επιχειρήσεις πρέπει επίσης να διασφαλίζουν τη συμμόρφωση με τους κανονισμούς του κλάδου και τους διεθνείς εμπορικούς νόμους. Για να διαχειριστούν αποτελεσματικά τη διαδικασία ελέγχου της αλυσίδας εφοδιαστικής τους, οι εταιρείες πρέπει να αναπτύξουν μια ολοκληρωμένη στρατηγική που προσδιορίζει τους απαραίτητους ελέγχους που απαιτούνται για την υποστήριξη των λειτουργιών τους στην αλυσίδα εφοδιασμού. Αυτό απαιτεί την εκμετάλλευση της τεχνολογίας και την διάθεση επαρκών πόρων όπως θα δούμε παρακάτω στις στρατηγικές διαχείρισης κινδύνου.

- **Κίνδυνοι προσφοράς και ζήτησης**



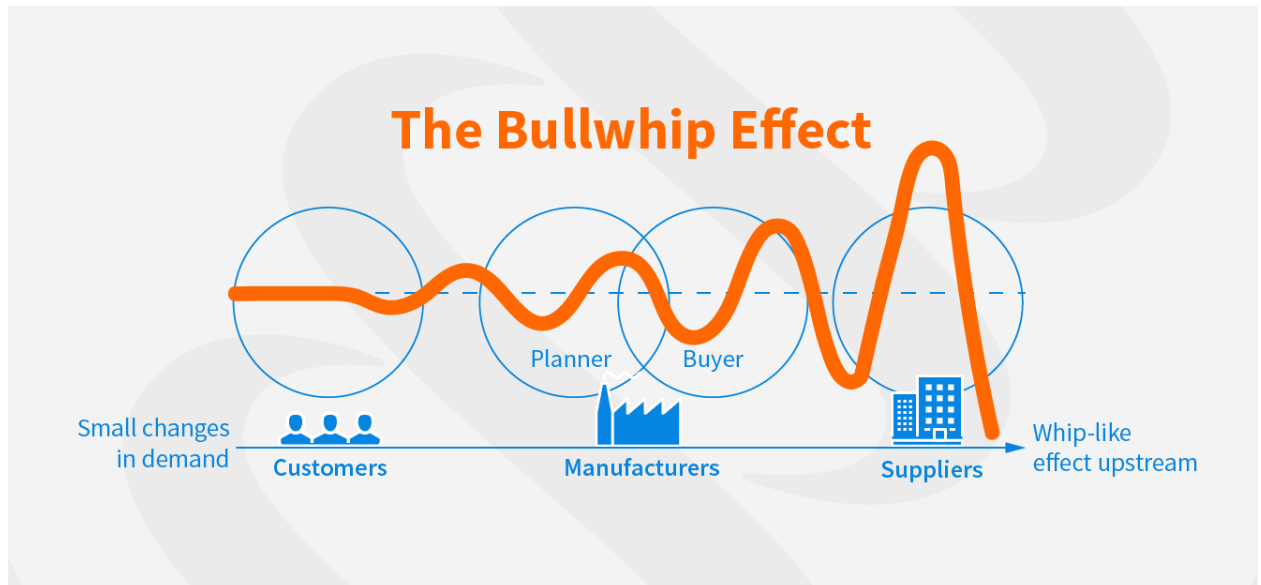
Μια αναντιστοιχία προσφοράς και ζήτησης μπορεί να προκύψει όταν υπάρχει ασυμφωνία μεταξύ της διαθέσιμης προσφοράς για την κάλυψη της ζήτησης των πελατών. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένο κόστος, μειωμένη ικανοποίηση των πελατών και σε σοβαρές διαταραχές στην εφοδιαστική αλυσίδα. Για να μετριαστεί ο κίνδυνος αναντιστοιχίας προσφοράς και ζήτησης, οι επιχειρήσεις πρέπει να διαθέτουν αξιόπιστα εργαλεία πρόβλεψης. Τα εργαλεία πρόβλεψης επιτρέπουν στις επιχειρήσεις να προβλέπουν τις απαιτήσεις των πελατών και να σχεδιάζουν τυχόν ελλείψεις. Επιπλέον, οι επιχειρήσεις θα πρέπει να δημιουργήσουν σαφείς διαύλους επικοινωνίας με τους προμηθευτές και τους πελάτες για να διασφαλίσουν ότι υπάρχει ομαλή ροή πρώτων υλών και μεταποιημένων προϊόντων προς πώληση. Αξιοποιώντας νέες τεχνολογίες όπως τα predictive analytics, οι επιχειρήσεις μπορούν να προβλέψουν με ακρίβεια τις απαιτήσεις των πελατών εκ των προτέρων και να προσαρμόσουν ανάλογα το απόθεμά τους.

Το χαρακτηριστικότερο παράδειγμα διαταραχών στην εφοδιαστική αλυσίδα λόγω αναντιστοιχίας προσφοράς και ζήτησης ήταν η περίοδος της πανδημίας COVID-19 όπου υπήρξε σε ακραίο βαθμό ανισορροπία προσφοράς και ζήτησης. Καθώς οι επιχειρήσεις σε όλο τον κόσμο έκλεισαν και οι άνθρωποι έμεναν σπίτι, τα δίκτυα μεταφορών για διάφορους λόγους, όπως μείωση εργατικού δυναμικού και περίπλοκα υγειονομικά πρωτόκολλα, είχαν συμφορήσεις. Ταυτόχρονα, οι αγορές πανικού οδήγησαν σε αύξηση της ζήτησης για ορισμένα προϊόντα, ενώ τα επίπεδα παραγωγής μειώθηκαν λόγω των lockdown και άλλων περιορισμών. Αυτό οδήγησε σε έλλειψη υλικών και εξαρτημάτων, καθώς και σε έλλειψη χωρητικότητας στα δίκτυα μεταφορών. Ως αποτέλεσμα, οι εταιρείες αδυνατούσαν να τηρήσουν τις προθεσμίες παράδοσης και να συμβαδίσουν με τη ζήτηση των πελατών. Ανωτέρω γεγονότα καταδεικνύουν ότι τα υφιστάμενα μοντέλα πρόγνωσης δεν έχουν σχεδιαστεί για να λαμβάνουν υπόψη τα σοκ της ζήτησης που προκαλούνται από ξαφνικές αλλαγές, θέτοντας προβληματισμό για την ορθή αντίληψη του κινδύνου και της αβεβαιότητας κατά τη διάρκεια σοβαρών γεγονότων όπως μιας πανδημίας.

Η πιο κοινή γνωστή περίπτωση αναντιστοιχίας προσφοράς και ζήτησης είναι το φαινόμενο bullwhip, το οποίο προκαλείται από αλλαγές στη ζήτηση, μεγεθύνοντας το μέγεθος καθώς η αλλαγή περνά σε γειτονικά επίπεδα ζήτησης (Lee et al, 1997). Ωστόσο, το φαινόμενο bullwhip περιγράφει μόνο έναν τύπο διαταραχής από την πλευρά της ζήτησης, η οποία προκαλείται από μαζικές παραγγελίες, προσφορές που οδηγούν σε αυξημένες παραγγελίες κυρίως από έλλειψη συντονισμού μεταξύ των επιπέδων της εφοδιαστικής αλυσίδας, καθώς και από έλλειψη ανταλλαγής πληροφοριών και ορατότητας. Αυτό είναι



ένα πρόβλημα που έχει επιλυθεί τα τελευταία χρόνια μέσω της χρήσης νέων ψηφιακών τεχνολογιών (Katsaliaki et al, 2020).



Σχήμα 3.2: Φαινόμενο Bullwhip

Πηγή: [Managing the Bullwhip Effect: The Importance of Signals & Priority \(leadn.com\)](https://www.leadn.com/blog/managing-the-bullwhip-effect-the-importance-of-signals-priority/)

- **Κίνδυνοι περιβάλλοντος**

Δεδομένης της μεγάλης παγκοσμιοποίησης των αλυσίδων αξίας οι περιβαλλοντικοί κίνδυνοι γίνονται ακόμη πιο ανησυχητικοί. Καθώς οι επιχειρήσεις βασίζονται περισσότερο σε πολύπλοκες αλυσίδες εφοδιασμού για να παραμείνουν ανταγωνιστικές φυσικές καταστροφές, εμπόλεμες συγκρούσεις, κοινωνικές και πολιτικές αναταραχές και τρομοκρατικές επιθέσεις σε μακρινό σημείο του πλανήτη από τον τελικό προμηθευτή μπορούν να προκαλέσουν έντονες διαταραχές. Όλοι οι κίνδυνοι του περιβάλλοντος που αναφέραμε αυξάνονται τα τελευταία χρόνια ως προς τη συχνότητα εμφάνισης και μπορεί να έχουν σημαντικό αντίκτυπο στις επιχειρήσεις σε όλο τον κόσμο, διακόπτοντας τις αλυσίδες εφοδιασμού και οδηγώντας σε δαπανηρές καθυστερήσεις ή απροσδόκητα έξοδα.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα πρόσφατης φυσικής καταστροφής είναι οι μεγάλοι σεισμοί σε Συρία – Τουρκία που έθεσαν υποδομές λιμένων και αεροδρομίων εκτός λειτουργίας, όπως το λιμάνι της Αλεξανδρέττας με άγνωστο χρονικό ορίζοντα



*Νικόλαος Θάνος – Ελευθέριος Χατζηθεοδωρίδης,
Μέθοδοι μείωσης ή αντιμετώπισης διαταραχών στις
αλυσίδες εφοδιασμού*

αποκατάστασης. Καταστράφηκαν εργοστάσια, αποθήκες με αποθέματα και προκλήθηκε απώλεια εργατικού δυναμικού. Εργοστάσια παγκόσμιων κολοσσών κλωστοϋφαντουργίας όπως η MANGO και η LEVI STRAUSS επηρεάστηκαν με τους υπολογισμούς της μέχρι σήμερα απώλειας εσόδων να μην μπορούν να εκτιμηθούν. Συνεπώς γίνεται αντιληπτή η ανάγκη διαφοροποίησης και ευελιξίας μιας εφοδιαστικής αλυσίδας ώστε να μπορούν οι εταιρίες να διορθώσουν άμεσα τυχόν συμβάντα και διαταραχές στην αλυσίδα εφοδιασμού.

- **Τεχνολογικοί κίνδυνοι**

Ο κόσμος σήμερα ψηφιοποιείται με γρήγορους ρυθμούς, με τα πληροφοριακά συστήματα να διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στην επιτυχία κάθε επιχείρησης. Η χρήση πληροφοριακών συστημάτων στις αλυσίδες εφοδιασμού έχει δει τεράστια αύξηση τα τελευταία χρόνια, καθώς οι εταιρείες προσπαθούν να βελτιστοποιήσουν τις διαδικασίες τους και να βελτιώσουν την ικανοποίηση των πελατών. Τα συστήματα πληροφοριών στην εφοδιαστική αλυσίδα μπορούν να βοηθήσουν τις εταιρείες να βελτιώσουν την αποτελεσματικότητά τους, να μειώσουν το κόστος και να διασφαλίσουν ότι η αλυσίδα εφοδιασμού λειτουργεί ομαλά.

Ωστόσο, οι νέες τεχνολογίες ενέχουν κινδύνους που πολλές φορές είναι άγνωστοι καθώς το πεδίο εφαρμογής είναι σχετικά πρόσφατο χρονολογικά. Μέχρι σήμερα η εμπειρία δείχνει ότι υπάρχει αυξημένος κίνδυνος διαταραχών από επιθέσεις στον κυβερνοχώρο, απάτη και άλλες κακόβουλες δραστηριότητες. Η πρόσβαση σε ευαίσθητα δεδομένα ή λογισμικό / συστήματα από τρίτους μπορεί να επιφέρει την οικονομική καταστροφή σε μια εταιρία. Χαρακτηριστικό παράδειγμα στο οποίο γίνεται συχνή αναφορά για να γίνει αντιληπτό το επίπεδο ζημιάς που μπορεί να επιφέρει ένας τεχνολογικός κίνδυνος, είναι η κυβερνοεπίθεση στο ναυτιλιακό κολοσσό AP Moller-Maersk το 2017 που είχε συνέπεια την οικονομική ζημιά 300 εκατ. Δολαρίων.

Συνεπώς, όπως θα αναφερθεί παρακάτω απαιτούνται κατάλληλα αντίμετρα για την αποφυγή δυσχερειών κατά περίπτωση.

- **Κίνδυνοι οικονομικής και γεωπολιτικής αστάθειας**



Ο κόσμος αντιμετωπίζει μια περίοδο μεγάλης γεωπολιτικής και οικονομικής αστάθειας. Η πανδημία COVID-19 επέβαλε στις χώρες να κλείνουν τα σύνορά τους, τις επιχειρήσεις να μην μπορούν να λειτουργήσουν κανονικά και τους καταναλωτές να είναι αβέβαιοι για το μέλλον τους με την κατάσταση να είχε εκτεταμένες επιπτώσεις στην παγκόσμια αλυσίδα εφοδιασμού. Οι επιχειρήσεις αγωνίζονταν να παραμείνουν στη ζωή εν μέσω διαταραχών της εφοδιαστικής αλυσίδας, απροσδόκητων αυξήσεων κόστους και καθυστερήσεων στην παράδοση αγαθών και υπηρεσιών. Η οικονομική και η πολιτική αστάθεια συμπεριλαμβάνει και γεωπολιτικές εντάσεις με αφορμή το παγκόσμιο εμπόριο. Χαρακτηριστικότερο παράδειγμα εμπορικού πολέμου είναι της Κίνας – ΗΠΑ των τελευταίων ετών, ενώ μπορεί να προκαλέσει ευρύτερες διαταραχές στην κοινωνία όπως κοινωνική αναταραχή. Οι κυβερνήσεις λαμβάνουν μέτρα που πολλές φορές πλήττουν τις εταιρίες που είναι παγκόσμιου επιπέδου καθώς προσπαθούν να ενισχύσουν το εγχώριο εμπόριο τους. Αποκορύφωμα της γεωπολιτικής αστάθειας είναι οι εμπόλεμες συγκρούσεις μεταξύ κρατών ή τοπικά σε κυβερνητικά ασταθείς χώρες. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι ο Ρώσο-Ουκρανικός πόλεμος που μαίνεται από το 2021 και έχει αλλάξει τον χάρτη σε πολλές περιπτώσεις του παγκόσμιου εμπορίου.

Για να μετριάσουν τον αντίκτυπο αυτών των αλλαγών, οι διαχειριστές πρέπει να λάβουν προληπτικά μέτρα, όπως η αποφυγή προμηθευτών που είναι επίφοβοι να οδηγήσουν σε καταστάσεις single point of failure αν αποτύχουν να ανταποκριθούν, ώστε να εξασφαλίσουν ότι οι αλυσίδες εφοδιασμού τους παραμένουν ανθεκτικές απέναντι στις αντιξοότητες.

- **Κίνδυνοι κλιματικής αλλαγής**

Οι κίνδυνοι που συνδέονται με την κλιματική αλλαγή γίνονται ολοένα και περισσότερο ανησυχητικοί για τις επιχειρήσεις. Με την άνοδο της θερμοκρασίας και τα συχνότερα ακραία καιρικά φαινόμενα, οι εταιρίες πρέπει να λάβουν μέτρα για να μειώσουν την πιθανότητα διακοπής των λειτουργιών τους και να διασφαλίσουν ότι οι αλυσίδες εφοδιασμού τους παραμένουν ανθεκτικές απέναντι στην κλιματική αλλαγή. Οι κίνδυνοι που ενέχει η κλιματική αλλαγή περιλαμβάνουν αυξημένο κόστος που σχετίζεται με αλλαγές στους κανονισμούς, μετατόπιση των απαιτήσεων των πελατών και διακοπή των



παραγωγικών διαδικασιών λόγω ακραίων καιρικών φαινομένων. Οι εταιρείες πρέπει επίσης να εξετάσουν πώς θα επηρεαστούν οι αλυσίδες εφοδιασμού τους από την αύξηση της θερμοκρασίας και την αυξημένη αστάθεια των τιμών των εμπορευμάτων. Για να μετριάσουν αυτούς τους κινδύνους, οι επιχειρήσεις πρέπει να επικεντρωθούν στην εφαρμογή στρατηγικών όπως η διαφοροποίηση των προμηθευτών τους, η επένδυση σε πράσινες τεχνολογίες και η βελτίωση της ενεργειακής τους απόδοσης. Επιπλέον, θα πρέπει να οικοδομήσουν σχέσεις με τοπικούς ενδιαφερόμενους φορείς για να κατανοήσουν καλύτερα πώς η κλιματική αλλαγή επηρεάζει την περιοχή και να αναπτύξουν στρατηγικές για την αντιμετώπιση αυτών των ζητημάτων από κοινού. Γενικότερα απαιτείται η ανάληψη δράσης σε θέματα ESG και βιωσιμότητας.

- **Κίνδυνοι υπέρμετρης παγκοσμιοποίησης**

Καθώς οι επιχειρήσεις δραστηριοποιούνται σε παγκόσμιο επίπεδο σήμερα και η παγκοσμιοποίηση του εμπορίου είναι κοντά σε ιστορικά υψηλά επίπεδα, υπάρχει πρόσβαση σε αγορές και υλικούς και ανθρώπινους πόρους από διάφορα μέρη του κόσμου και από οποιαδήποτε επιχείρηση στον κόσμο. Αν και αυτό μπορεί να προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα, υπάρχουν επίσης πιθανά μειονεκτήματα, όπως η πίεση στις επιχειρήσεις να ανταγωνιστούν εταιρείες από άλλες χώρες όσον αφορά το κόστος, την ποιότητα και την ταχύτητα, η αδιαφάνεια προμηθευτών και υποπρομηθευτών, τα πολύπλοκα μεταφορικά δίκτυα, οι περίπλοκες διαδικασίες παγκόσμιου εμπορίου, κλπ. Επιπλέον, η παγκόσμια διασύνδεση μπορεί να δημιουργήσει περιβαλλοντικά ζητήματα όσον αφορά την εκμετάλλευση των πόρων, καθώς οι εταιρείες μπορούν να έχουν πρόσβαση σε πόρους από όλο τον κόσμο. Τέλος, η παγκοσμιοποίηση μπορεί να δημιουργήσει πολιτιστικές προκλήσεις όταν άνθρωποι από διαφορετικούς πολιτισμούς αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους και δυσκολεύονται να κατανοήσουν ο ένας τις αξίες και τις πεποιθήσεις του άλλου.

- **Κίνδυνοι προερχόμενοι από αβεβαιότητα που δεν μπορούν να αναλυθούν**

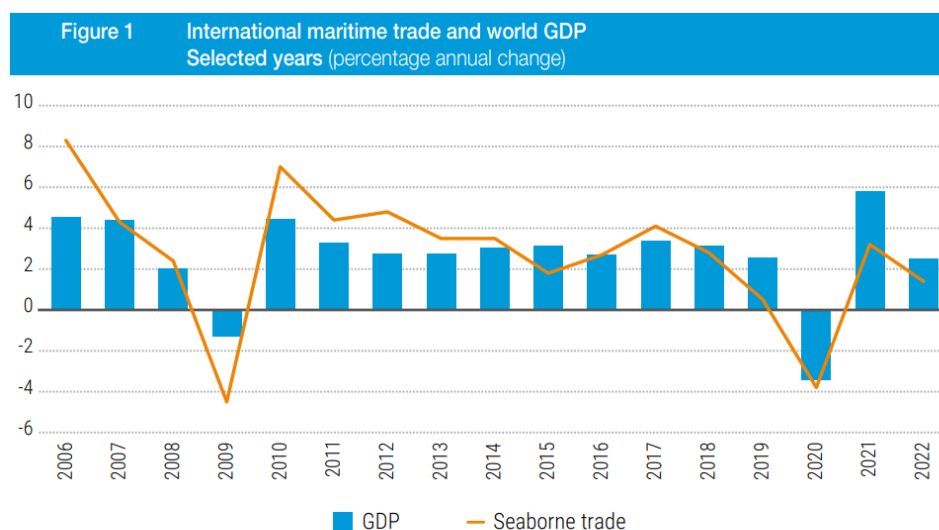
Πάντα θα υπάρχουν απρόβλεπτα γεγονότα που μπορούν να προκαλέσουν σημαντική και μακροπρόθεσμη διακοπή στις αλυσίδες εφοδιασμού, ανεξάρτητα από το



πόσο καλά προετοιμασμένος είναι ένας οργανισμός. Αυτά αποκαλούνται γεγονότα μαύρου κύκνου (Black Swan), όπου παρά την εφαρμογή αυστηρών στρατηγικών μετριασμού των κινδύνων, θα επιφέρουν σημαντικές διαταραχές. Η πανδημία COVID-19 έχει κατηγοριοποιηθεί από ορισμένους μελετητές ως γεγονός Black Swan, ενώ άλλοι μελετητές θεωρούν ότι οι πανδημίες είναι σενάριο που πρέπει να προβλέπεται στην ανάλυση κινδύνου. Ωστόσο, σημαντική διαπίστωση από τον Magableh (2021) είναι ότι όπως και να χαρακτηριστεί η πρόσφατη πανδημία έθεσε νέους προβληματισμούς σχετικά με την ανθεκτικότητα στις εφοδιαστικές αλυσίδες καθώς διατάραξε σημαντικά και ταυτόχρονα την προσφορά και την ζήτηση. Οι παραδοσιακές στρατηγικές για την αντιμετώπιση διαταραχών της εφοδιαστικής αλυσίδας δεν ήταν επαρκείς για την αντιμετώπιση των μεγάλων διαταραχών που προκλήθηκαν από την πανδημία COVID-19. Ως αποτέλεσμα, οι οργανισμοί έπρεπε να στραφούν σε στρατηγικές επιβίωσης και προσαρμογής, επειδή δεν ήταν πλέον δυνατό να σταθεροποιηθεί ή να επιτευχθεί το «παλιό φυσιολογικό» με αποτέλεσμα η «παλιά ισορροπία» να μην υπάρχει πλέον (Weber, 2021).

3.4 Κίνδυνοι από τα θαλάσσια logistics

Όπως αναφέρθηκε και στη εισαγωγή το θαλάσσιο εμπόριο είναι άμεσα συνδεδεμένο με το παγκόσμιο εμπόριο και οποιεσδήποτε διαταραχές συμβαίνουν στην παγκόσμια εφοδιαστική αλυσίδα επηρεάζουν το θαλάσσιο εμπόριο και το αντίστροφο. Ενδεικτικά στο σχήμα 3.3 φαίνεται η κάμψη του θαλάσσιου όποτε υπήρξε κάμψη του παγκόσμιου ΑΕΠ, δηλαδή παγκόσμιου εμπορίου.



Source: UNCTAD secretariat, based on UNCTADstat data and *Review of Maritime Transport*, various issues. GDP figure for 2022 based on table 1.1, World Output Growth, 1991–2023, UNCTAD Trade and Development Report 2022.



Σχήμα 3.3: Διάγραμμα παγκόσμιου ΑΕΠ – θαλάσσιου εμπορίου

Πηγή: Review of maritime transport, 2020, UNTCAD, σελ 16

Καθώς η παγκόσμια αλυσίδα εφοδιασμού γίνεται ολοένα και πιο περίπλοκη και διασυνδεδεμένη, υφίσταται μεγαλύτερη ανάγκη για αποτελεσματικά θαλάσσια logistics. Δυστυχώς αυτό σημαίνει, επίσης, μεγαλύτερο κίνδυνο διαταραχής λόγω διαφόρων κινδύνων. Οι σημαντικότεροι κίνδυνοι και διαταραχές που μπορεί να προκύψουν περιλαμβάνουν φυσικές καταστροφές, εμπορικές διαφορές, γεωπολιτικά γεγονότα, καθυστερήσεις σε τελωνεία, ατυχήματα, συμφόρηση λιμανιών, κακές καιρικές συνθήκες και λειτουργικά ζητήματα. Ενδεικτική των κινδύνων για διαταραχές στα θαλάσσια logistics είναι η μελέτη περίπτωσης εμπορίου σιτηρών Αυστραλίας – Ινδονησίας από τους Gurning και Cahoon (2011), όπου στα αποτελέσματα ανέφερε ότι η σημαντικότερη αιτία διαταραχής ήταν η συμφόρηση λιμένων (σχήμα 3.4).

262

S. Gurning and S. Cahoon

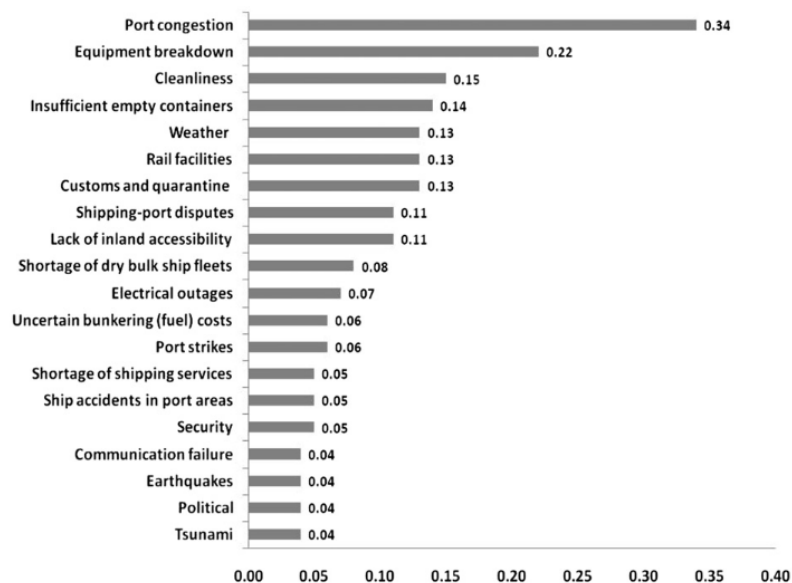


Figure 6. The general rank of 20 maritime disruptive events.

Σχήμα 3.4: Κίνδυνοι διαταραχών λιμένων (μελέτη περίπτωσης εμπορίου σιτηρών Αυστραλίας – Ινδονησίας)

Πηγή: Gurning και Cahoon (2011)

Οι φυσικές καταστροφές όπως οι τυφώνες, τα τσουνάμι, οι σεισμοί και οι πλημμύρες μπορούν να προκαλέσουν σημαντικές ζημιές σε πλοία και λιμάνια, καθιστώντας δύσκολη την έγκαιρη παράδοση των εμπορευμάτων. Εκτός από τις φυσικές ζημιές που προκλήθηκαν



από την ίδια την καταστροφή, ενδέχεται να υπάρξουν και πρόσθετες καθυστερήσεις λόγω υλικοτεχνικών προβλημάτων ή κλεισίματος λιμανιών ή ακτογραμμών.

Οι εμπορικές διαφορές μεταξύ χωρών μπορεί να οδηγήσουν σε περιορισμούς στο εμπόριο ή ακόμη και σε πλήρη αποκλεισμό ορισμένων δρομολογίων. Αυτό μπορεί να προκαλέσει σημαντικές καθυστερήσεις στους χρόνους παράδοσης, καθώς τα εμπορεύματα πρέπει να επαναδρομολογηθούν ή να παραμείνουν στο τελωνείο

Η πρόσφατη κρίση στον τομέα των θαλάσσιων μεταφορών λόγω της πανδημίας COVID-19 και του Ρώσο-Ουκρανικού πολέμου, που χαρακτηρίζεται από ιστορικά υψηλούς και ασταθείς ναύλους, κυκλοφοριακή συμφόρηση και κλειστά λιμάνια, είχε μετρήσιμο αντίκτυπο στις ζωές των ανθρώπων. Καθώς η κρίση υποχωρεί, με τη μείωση των ναύλων και τη βελτίωση της απόδοσης των λιμένων, είναι σημαντικό να διατηρηθεί μια μακροπρόθεσμη προοπτική και να ληφθούν μέτρα για την προετοιμασία για τη μελλοντική ανάπτυξη του κλάδου. Η εντατικοποίηση των μέτρων των θαλάσσιων μεταφορών για μείωση των εκπομπών άνθρακα θα μειώσει την αβεβαιότητα για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής και τη βιομηχανία και θα συμβάλει στη διασφάλιση ενός βιώσιμου μέλλοντος για τον κλάδο.

- **Συμφόρηση στα λιμάνια (port congestion)**

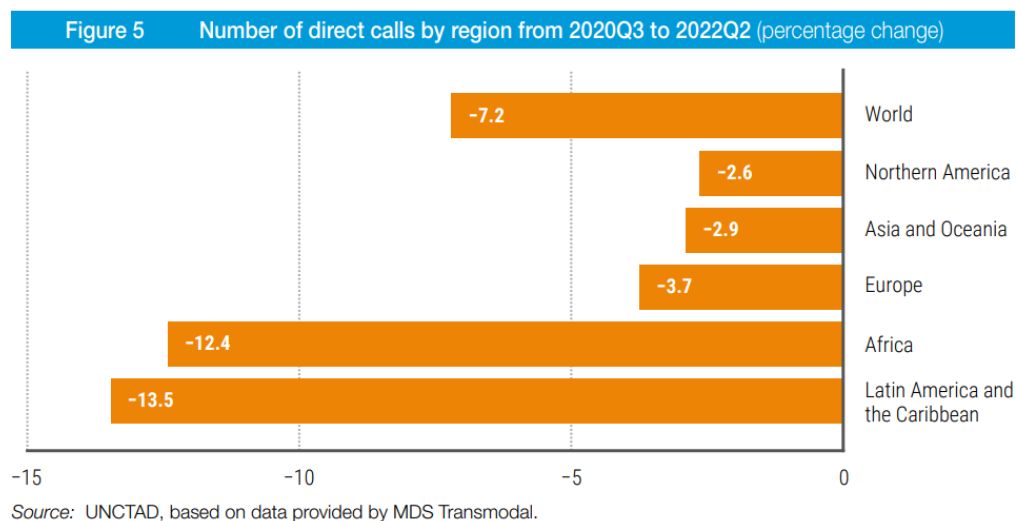
Τα λιμάνια διαδραματίζουν βασικό ρόλο στην εφοδιαστική αλυσίδα επειδή είναι υπεύθυνα για τη μεταφορά αγαθών σε όλο τον κόσμο. Με τις σύγχρονες ανάγκες μεταφοράς εμπορευμάτων, τα λιμάνια χρειάστηκε να αναβαθμίσουν τις υπηρεσίες που παρέχουν για να συμβαδίσουν. Είναι πλέον υπεύθυνα για πολλά περισσότερα από την απλή φόρτωση και εκφόρτωση πλοίων – παρέχουν ένα ευρύ φάσμα υπηρεσιών προστιθέμενης αξίας, όπως αποθήκευση, διαλογή και συσκευασία αγαθών. Έχουν γίνει αναπόσπαστο μέρος των συστημάτων logistics και διαδραματίζουν ζωτικό ρόλο στη διασφάλιση αποτελεσματικής, αξιόπιστης και ασφαλούς παροχής υπηρεσιών.

Η βιομηχανική δράση και οι απεργίες εργασίας στα λιμάνια του κόσμου, συμπεριλαμβανομένης της Γερμανίας, της Δημοκρατίας της Κορέας, της Νότιας Αφρικής και του Ηνωμένου Βασιλείου, έχουν επηρεάσει τις θαλάσσιες μεταφορές. Ταυτόχρονα, ακραία καιρικά φαινόμενα, συμπεριλαμβανομένων πλημμυρών, τυφώνων και καύσωνα, έχουν επηρεάσει πολλές περιοχές, όπως η Αυστραλία, η Βραζιλία, το Πακιστάν, η



Ανατολική Αφρική, η Ευρώπη και οι Ηνωμένες Πολιτείες (Review of maritime transport, 2020, UNTCAD).

Καθώς το θαλάσσιο εμπόριο εμφάνισε ανάκαμψη από το 2021, το ίδιο συνέβη και με τα εμπορικά λιμάνια, τα οποία έχουν πληγεί από πρωτοφανή συμφόρηση, ιδιαίτερα στις Ηνωμένες Πολιτείες, την Ευρώπη και την Κίνα. Σε μια προσπάθεια να αυξήσουν την αποδοτικότητα, ορισμένες ναυτιλιακές εταιρείες στη Βόρεια Ευρώπη μείωσαν τον αριθμό των θέσεων κλήσεων λιμένων ανά εναλλαγή, με αποτέλεσμα αυξημένο όγκο ανταλλαγής φορτίου ανά κλήση, παρατεταμένες ώρες εργασίας τερματικού σταθμού και αυξημένη πίεση στα μεγάλα λιμάνια (σχήμα 3.5). Οι αλυσιδωτές επιπτώσεις της συμφόρησης έχουν γίνει αισθητές σε μια σειρά βιομηχανιών, συμπεριλαμβανομένης της αυτοκινητοβιομηχανίας, της υγειονομικής περίθαλψης και των ηλεκτρονικών, και έχουν οδηγήσει κυρίως σε σοβαρή έλλειψη ημιαγωγών.



Σχήμα 3.5: Μεταβολή ποσοστού ελλιμενισμών πλοίων 2020Q3 έως 2022Q2

Πηγή: Review of maritime transport, 2020, UNTCAD, σελ 20

Η αυξημένη ζήτηση στα λιμάνια προκάλεσε συμφόρηση και καθυστερήσεις στο πρόγραμμα ναυτιλίας. Αυτό οφείλεται στην έλλειψη εξοπλισμού, εργατικού δυναμικού και αποθηκευτικών χώρων. Ως αποτέλεσμα, οι μέσες καθυστερήσεις στο πρόγραμμα εμπορευματοκιβωτίων διπλασιάστηκαν το 2021.

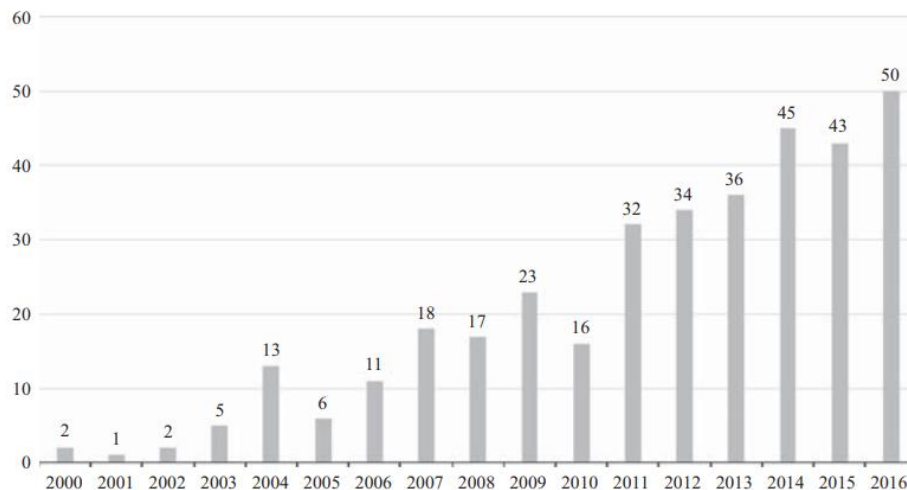
Το 2022, η συμφόρηση και τα υλικοτεχνικά προβλήματα συνέχισαν να μαστίζουν πολλές ασιατικές χώρες, προκαλώντας την ανάγκη για νέες περιφερειακές υπηρεσίες και αλλαγή δρομολογίων, ενώ πλέον το 2023 τείνουν να ομαλοποιηθούν.



Κεφάλαιο 4: Διαχείριση κινδύνου στην εφοδιαστική αλυσίδα

4.1 Εισαγωγή

Οι διαχειριστές των εφοδιαστικών αλυσίδων έχουν το δύσκολο έργο να καταγράψουν το σύνολο των κινδύνων και να μειώσουν στο ελάχιστο την αβεβαιότητα όπως αναφέρθηκε και στο προηγούμενο κεφάλαιο. Το σύνολο αυτών των ενεργειών είναι μέρος τους Supply Chain Risk Management (SCRM), ενώ η διαχείριση των εντοπισμένων κινδύνων ολοκληρώνει την εν λόγω διαδικασία. Ο εντοπισμός των κινδύνων είναι επομένως ζωτικής σημασίας και μπορεί να επηρεάσει τα αποτελέσματα των διαδικασιών στο SCRM, σύμφωνα με τους Fan και Stevenson (2018) και τους Wieland and Wallenburg (2012). Καθώς το έγγραφο αυτό μελετά τις μεθόδους αποφυγής ή μετριασμού των διαταραχών στην εφοδιαστική αλυσίδα, δεν θα γίνει εκτενής αναφορά στις διαδικασίες του SCRM, αλλά στα αποτελέσματα που επιφέρει. Ενδεικτικό της σημασίας που αποδίδεται στην βέλτιστη διαχείριση των κινδύνων μέσω του SCRM είναι η πολυάριθμη σχετική βιβλιογραφία που υπάρχει. Σύμφωνα με τους Fan και Stevenson (2018) ο αριθμός των επιστημονικών άρθρων που μελετούν το SCRM αυξάνεται σταθερά κάθε χρόνο (σχήμα 4.1).



Σχήμα 4.1: Αριθμός μελετών για το SCRM από το 2000 έως το 2016

Πηγή: Fan και Stevenson (2018)

4.1.1 Ορισμός SCRM

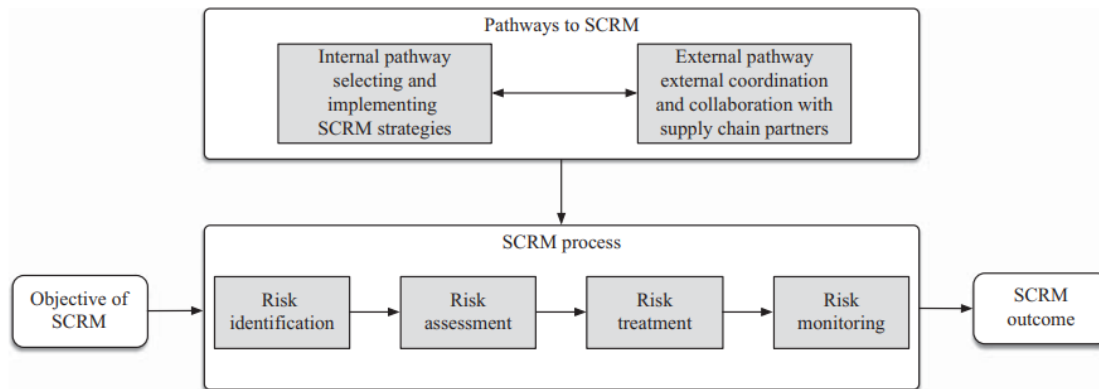


Στην εφοδιαστική αλυσίδα έχουν δοθεί αρκετοί ορισμοί του SCRM. Ο Tang (2006a) ορίζει ως SCRM «τη διαχείριση του κινδύνου της εφοδιαστικής αλυσίδας μέσω του συντονισμού ή της συνεργασίας μεταξύ των εταίρων της εφοδιαστικής αλυσίδας, ώστε να διασφαλίζεται η κερδοφορία και η συνέχεια». Ένας ακόμα ορισμός που έχει δοθεί από τους Aqlan και Lam (2015) για τη διαχείριση κινδύνων εφοδιαστικής αλυσίδας (SCRM) είναι μια προσέγγιση για τον εντοπισμό, την αξιολόγηση και την παρακολούθηση κινδύνων που θα μπορούσαν ενδεχομένως να διαταράξουν ένα δίκτυο εφοδιαστικής αλυσίδας, προκειμένου να μειωθούν οι αρνητικές επιπτώσεις των διακοπών στις λειτουργίες της εφοδιαστικής αλυσίδας. Πιο πρόσφατα έχει δοθεί ένας πληρέστερος, κατά την εκτίμησή μας, ορισμός από τους Fan και Stevenson (2018) ως «Ο εντοπισμός, η αξιολόγηση, η αντιμετώπιση και η παρακολούθηση των κινδύνων της εφοδιαστικής αλυσίδας, με τη βοήθεια της εσωτερικής εφαρμογής εργαλείων, τεχνικών και στρατηγικών και εξωτερικού συντονισμού και συνεργασία με τα μέλη της εφοδιαστικής αλυσίδας, ώστε να μειωθεί η ευπάθεια και να διασφαλιστεί η συνέχεια σε συνδυασμό με την κερδοφορία, οδηγώντας σε ανταγωνιστικό πλεονέκτημα».

4.1.2 Διαδικασία SCRM

Ο στόχος του SCRM, όπως προκύπτει και από τους παραπάνω ορισμούς, είναι να βελτιώσει την απόδοση της εταιρείας διατηρώντας την ευρωστία της εφοδιαστικής αλυσίδας και ενισχύοντας την ανθεκτικότητα της. Σε καταστάσεις υψηλής αβεβαιότητας, όπως η πανδημία COVID-19, η ικανότητα των επιχειρήσεων να αναδιαμορφώσουν τις δυνατότητές τους είναι ζωτικής σημασίας για την επιβίωση και την ανάπτυξή τους. Οι επιχειρήσεις που είναι σε θέση να προσαρμόσουν τους πόρους τους σε ένα ασταθές περιβάλλον είναι πιο ικανές να αναπτύξουν ικανότητες που μετριάζουν τις επιπτώσεις των διαταραχών της εφοδιαστικής αλυσίδας (El Baz και Ruel, 2021). Ωστόσο, αυτή η ευελιξία απαιτεί διάθεση πόρων ώστε να γίνει η κατάλληλη προετοιμασία για αντιμετώπιση των κινδύνων.

Οι Fan και Stevenson (2018) παρέχουν ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο για τη διαχείριση κινδύνου προμηθευτών (SCRM), το οποίο περιλαμβάνει τον εντοπισμό, την αξιολόγηση, τη θεραπεία και την παρακολούθηση των κινδύνων προμηθευτών.



Σχήμα 4.2: Διαδικασία SCRM

Πηγή: Fan και Stevenson (2018)

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφική ανασκόπηση των Fan και Stevenson (2018) τα βήματα του SCRM είναι ως ακολούθως:

A) Προσδιορισμός κινδύνων (risk identification)

Σύμφωνα με τους DuHadway et al. (2019) ο προσδιορισμός των κινδύνων σε συνδυασμό με τον έλεγχο / διαχείριση κινδύνου έχουν άμεσα σχετική συσχέτιση με την στιβαρότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας. Αποτελεί την πρώτη διεργασία του SCRM πάνω στην οποία σχεδιάζονται οι επόμενες και συνεπώς είναι ιδιαίτερα κρίσιμο να εντοπισθούν επακριβώς οι υφιστάμενοι και οι πιθανοί μελλοντικοί κίνδυνοι

Η καλύτερη προσέγγιση στη διαχείριση κινδύνου εξαρτάται από το μέγεθος και τους πόρους της εταιρείας. Μια μεγάλη πολυεθνική εταιρεία θα χρειαστεί μια πολύ πιο λεπτομερή και πολύπλοκη ανάλυση διαχείρισης κινδύνου από μια μικρή τοπική επιχείρηση. Κάθε εταιρεία θα πρέπει να μελετήσει μερικές προσεγγίσεις και να καθορίσει ποια θα μπορούσε να ταιριάζει καλύτερα στις ανάγκες της. Πρέπει να γίνει καταγραφή του συνόλου των υφιστάμενων και των πιθανών μελλοντικών κινδύνων. Ωστόσο, είναι στην πραγματικότητα σχεδόν αδύνατο να καταγραφεί κάθε δυνητικός κίνδυνος και ο προσδιορισμός συνήθως θα καλύψει μόνο τους πιο σημαντικούς όσον αφορά τον αντίκτυπό τους στην αλυσίδα εφοδιασμού. Οι επιχειρήσεις δεν μπορούν να βασίζονται σε προσωπική



γνώση και άτυπες διαδικασίες, αλλά χρειάζεται κάποιο επίσημο εργαλείο. Ο προσδιορισμός κινδύνου είναι η διαδικασία εντοπισμού των κινδύνων που μπορεί να επηρεάσουν την εταιρεία. Όσο πιο γρήγορα εντοπιστούν αυτοί οι κίνδυνοι, τόσο καλύτερα μέτρα μπορούν να ληφθούν για τον μετριασμό ή τη διαχείρισή τους. Εάν η εταιρεία δεν προσδιορίσει τους κινδύνους, δεν είναι σε θέση να αναλύσει ή να μετριάσει αυτούς τους κινδύνους. Ένα προληπτικό εργαλείο για τον εντοπισμό του κινδύνου μπορεί να έχει σημαντικές επιπτώσεις στη διαχείριση κινδύνου. Μερικά από τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται είναι τα:

- Συνεντεύξεις από προμηθευτές.
- SWOT ανάλυση.
- Ανασκόπηση βιβλιογραφίας.
- (FMEA) Ανάλυση αποτυχίας - ανάλυση επιπτώσεων.
- Ανταλλαγή ιδεών.
- ανάλυση γενεσιουργών αιτίων (root cause analysis).

B) Εκτίμηση κινδύνου (risk assessment)

Η εκτίμηση του κινδύνου είναι το επόμενο βήμα κατόπιν τον εντοπισμό των κινδύνων. Η σοβαρότητα των διαταραχών που προκαλούνται από συμβάντα στην εφοδιαστική αλυσίδα εξαρτάται από τη διάρκεια και την ταχύτητα διάδοσης του συμβάντος. (Manuj και Mentzer, 2008; Braunscheidel και Suresh, 2009). Στην ουσία πρόκειται για την ποσοτικοποίηση (γινόμενο πιθανότητας να συμβεί ένα γεγονός με τις επιπτώσεις αυτού) του κινδύνου σύμφωνα με πρότυπα που θα επιλεγούν από την επιχείρηση.

Υπάρχουν δύο προσεγγίσεις ποσοτικοποίησης. Η πρώτη είναι η ποιοτική τεχνική ανάλυση που γίνεται μια θεωρητική ποσοτικοποίηση του κινδύνου βασισμένη συνήθως σε εμπειρικά δεδομένα και η άλλη είναι η χρήση ποσοτικών αναλύσεων όπου επιχειρείται να γίνει ποσοτικοποίηση με εργαλεία όπως:

- Θερμικός χάρτης (Heat map)
- Πίνακες επιπτώσεων
- Προσομοίωση

Γ) Αντιμετώπιση / Μετριασμός του κινδύνου (risk treatment / mitigation)



*Νικόλαος Θάνος – Ελευθέριος Χατζηθεοδωρίδης,
Μέθοδοι μείωσης ή αντιμετώπισης διαταραχών στις
αλυσίδες εφοδιασμού*

Με βάση τα δεδομένα των προηγούμενων βημάτων του SCRM επιχειρείται πλέον η λήψη στοχευμένων μέτρων μετριασμού των επιπτώσεων διαταραχών ή της πλήρους αποφυγής διαταραχών. Η αποτελεσματικότητα του μετριασμού του κινδύνου εξαρτάται από τη στενή συνεργασία με τους εταίρους της εφοδιαστικής αλυσίδας και την αναγνώριση της σημασίας των πρακτικών διαχείρισης κινδύνου της εφοδιαστικής αλυσίδας εντός της επιχείρησης. (Fan και Stevenson, 2018; Wieland και Wallenburg, 2012). Σημαντικό είναι να αναφέρουμε ότι σύμφωνα με τους Fan και Stevenson (2018) η ανθεκτικότητα στην εφοδιαστική αλυσίδα προέρχεται κυρίως από τα μέτρα αντιμετώπισης / μετριασμού του κινδύνου.

Δ) Έλεγχος κινδύνου (risk control)

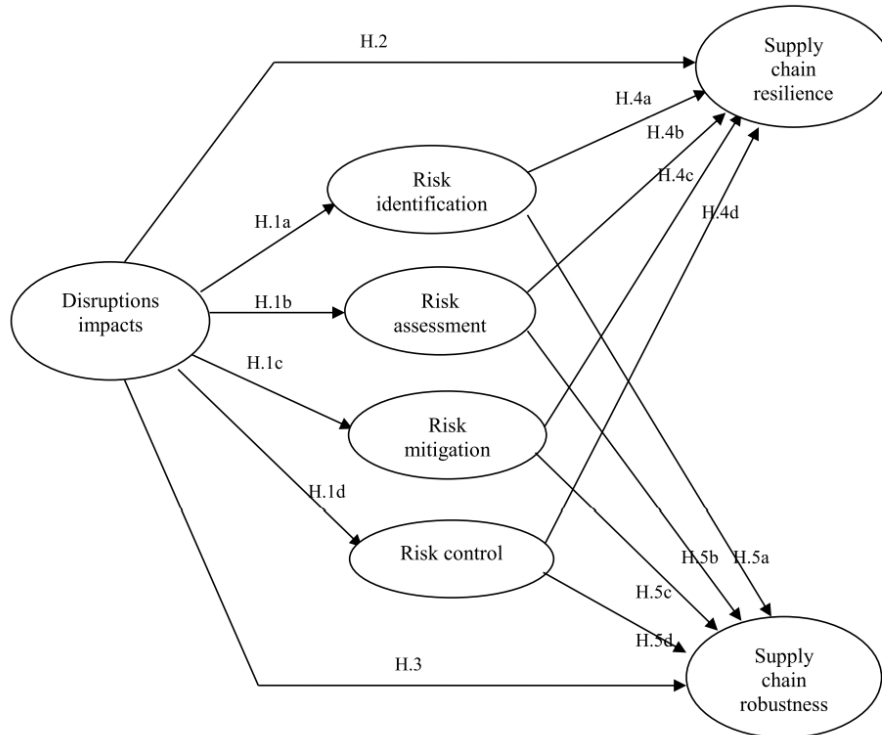
Ο έλεγχος κινδύνου είναι η τελευταία διαδικασία του SCRM που αξιολογεί τα προηγούμενα βήματα και ανατροφοδοτεί όπου χρειάζεται με κατάλληλες πληροφορίες. Στην ουσία πρόκειται για έναν αποτελεσματικό τρόπο να μειωθεί η συχνότητα και οι τυχόν επιπτώσεις διαταραχών της εφοδιαστικής αλυσίδας. Ως εκ τούτου, αξιολογείται η απόδοση των πρακτικών διαχείρισης κινδύνου αλυσίδας εφοδιασμού (SCRM). Ο έλεγχος του κινδύνου επιτυγχάνεται μέσω συστηματικών διαδικασιών, τυποποιημένων σχεδίων δράσεων κατά περίπτωση, ετοιμότητας και επίγνωσης κινδύνου των εργαζομένων. Στον έλεγχο κινδύνου η συνεργασία του συνόλου του ανθρώπινου δυναμικού της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι ο καθοριστικότερος παράγοντας επιτυχίας (Shekarian και Parast, 2021).

4.1.3 Συσχέτιση ανθεκτικότητας και στιβαρότητας εφοδιαστικής αλυσίδας με SCRM

Χρησιμοποιώντας πρακτικές SCRM για την διαχείριση των πόρων προς προληπτική δράση εναντίον πιθανών διαταραχών, οι εταιρείες μπορούν να ελαχιστοποιήσουν τον αντίκτυπο των διαταραχών της εφοδιαστικής αλυσίδας και να διατηρήσουν την προγραμματισμένη της απόδοση (στιβαρότητα) ή να ανακτήσουν την απόδοσή τους μετά από διακοπές (ανθεκτικότητα). Οι Fan και Stevenson (2018) καταλήγουν στις υποθέσεις ότι τα στοιχεία του SCRM, δηλαδή ο εντοπισμός των κινδύνων, η εκτίμηση κινδύνου (ποσοτικοποίηση), η απομείωση του κινδύνου και ο έλεγχος του κινδύνου (αποδοχή ή



έλεγχος) έχουν θετική επίδραση στα βασικά στοιχεία ανθεκτικότητας και στιβαρότητας που αναφέρθηκε ανωτέρω, ενώ οι διαταραχές επιδρούν αρνητικά σε αυτά (σχήμα 4.3).



Σχήμα 4.3: Επίδραση SCRM σε ανθεκτικότητα και στιβαρότητα

Πηγή: Fan και Stevenson (2018)

Κατανοούμε συνεπώς ότι ο προσδιορισμός κινδύνου της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι ένας βασικός παράγοντας για την ανθεκτικότητα και την στιβαρότητα της. Η σημασία του εντοπισμού παραγόντων κινδύνου διαταραχών της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι προφανής, όπως και πώς αυτή η διαδικασία μπορεί να επηρεάσει την αποτελεσματικότητα των πρακτικών διαχείρισης κινδύνου της εφοδιαστικής αλυσίδας. Στην πράξη, είναι προφανές ότι η συνεργασία με τους εταίρους και η ανταλλαγή πληροφοριών σχετικά με πιθανές πηγές διακοπής είναι ζωτικής σημασίας για την επιτυχία των πρακτικών SCRM, καθώς η διαδικασία εντοπισμού των κινδύνων είναι η βασικότερη διεργασία.

4.2 Αδυναμίες SCRM



Το SCRM είναι πιο αποτελεσματικό για την αντιμετώπιση συμβάντων υψηλής συχνότητας-χαμηλού αντίκτυπου, αλλά λιγότερο αποτελεσματικό για συμβάντα χαμηλής συχνότητας-υψηλού αντίκτυπου, όπως οι επιδημίες. Η διαταραχή που προκλήθηκε από τον COVID-19 υπογραμμίζει την ανάγκη συνεργασίας των επιχειρήσεων με άλλα μέλη της αλυσίδας εφοδιασμού τους, προκειμένου να είναι καλύτερα προετοιμασμένες για διαφορετικά σενάρια. Οι πρακτικές SCRM μπορούν να επιφέρουν τα βέλτιστα αποτελέσματα μόνο μέσω της μεγαλύτερης συμμετοχής των εταίρων της εφοδιαστικής αλυσίδας (Flynn et. al, 2021).

4.3 Μελλοντικές προοπτικές SCRM

Από την πρόσφατη εμπειρία των διαταραχών που προέκυψαν λόγω της πανδημίας COVID-19 και του Ρώσο-Ουκρανικού πολέμου διαπιστώνεται ότι υπάρχει ανάγκη για βελτιωμένη διαχείριση κινδύνου της εφοδιαστικής αλυσίδας προκειμένου να αυξηθεί η ορατότητα και η αποτελεσματικότητα στην παγκόσμια παραγωγή. Οι νέες τεχνολογίες όπως η ανάλυση και η τεχνητή νοημοσύνη, το Διαδίκτυο των πραγμάτων, η προηγμένη ρομποτική και οι ψηφιακές πλατφόρμες μπορούν να βοηθήσουν στην επίτευξη αυτού του στόχου.

Οι περισσότερες εταιρείες βρίσκονται ακόμη στα πρώτα στάδια των προσπαθειών τους να συνδέσουν ολόκληρη την αλυσίδα αξίας με μια απρόσκοπτη ροή δεδομένων. Η ψηφιακή τεχνολογία μπορεί να προσφέρει σημαντικά οφέλη στην αποτελεσματικότητα και τη ορατότητα εντός της εφοδιαστικής αλυσίδας που δεν έχουν ακόμη υλοποιηθεί πλήρως. Για παράδειγμα, ο γίγαντας καταναλωτικών αγαθών Procter & Gamble διαθέτει ένα κεντρικό σύστημα πύργου ελέγχου που παρέχει μια προβολή σε ολόκληρη την εταιρεία σε γεωγραφικές περιοχές και προϊόντα. Αυτό το σύστημα ενσωματώνει δεδομένα σε πραγματικό χρόνο, από τα επίπεδα αποθεμάτων έως τις καθυστερήσεις στο δρόμο και τις μετεωρολογικές προβλέψεις, για τα εργοστάσια της P&G καθώς και για τους προμηθευτές και τους διανομείς. Όταν παρουσιαστεί ένα πρόβλημα, το σύστημα μπορεί να εκτελέσει σενάρια για να εντοπίσει την πιο αποτελεσματική λύση. Η δημιουργία μιας ολοκληρωμένης άποψης της αλυσίδας εφοδιασμού μέσω λεπτομερούς χαρτογράφησης υποκατηγοριών είναι ένα κρίσιμο βήμα για τον εντοπισμό κρυφών σχέσεων που προκαλούν ευπάθεια. Σήμερα, οι περισσότερες μεγάλες εταιρείες έχουν μόνο μια θολή άποψη πέρα από την πρώτη βαθμίδα τους και ίσως ορισμένους μεγάλους προμηθευτές της δεύτερης βαθμίδας.



*Νικόλαος Θάνος – Ελευθέριος Χατζηθεοδωρίδης,
Μέθοδοι μείωσης ή αντιμετώπισης διαταραχών στις
αλυσίδες εφοδιασμού*

Οι επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν νέες τεχνολογίες μπορούν να επανεξετάζουν άμεσα την πολιτική αποθεμάτων τους και στη συνέχεια μπορούν να συνεργαστούν με τους πρώτους προμηθευτές τους για να δημιουργήσουν ορατότητα σε κάθε υποψία διαταραχής (Lund et al, 2020).



Κεφάλαιο 5: Μέθοδοι μείωσης / αποφυγής επιπτώσεων διαταραχών

5.1 Εισαγωγή

Στα προηγούμενα κεφάλαια έγινε αναφορά στην σύγχρονη μορφή των αλυσίδων αξίας, στους κινδύνους, και τις βασικές αρχές του SCRM. Οι επιχειρήσεις στο σύγχρονο, άκρως ανταγωνιστικό επιχειρηματικό περιβάλλον, προσπαθούν να αποκτήσουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα κατά βάση μέσω της εφοδιαστικής αλυσίδας τους. Το 57% των πολυεθνικών επιχειρήσεων θεωρεί πως η εφοδιαστική αλυσίδα είναι το ανταγωνιστικό τους πλεονέκτημα (GEODIS, 2017). Η εφαρμογή λιτών πρακτικών διαχείρισης της αλυσίδας εφοδιασμού (**JUST-IN-TIME, σωστή τιμολόγηση, σωστό κόστος, ευελιξία**) είναι διαδεδομένες τις τελευταίες δεκαετίες με σκοπό την ικανοποίηση των πελατών και την μεγιστοποίηση κερδών. Ωστόσο, το ευρέως παγκοσμιοποιημένο εμπόριο σήμερα και η εφαρμογή των λιτών πρακτικών διαχείρισης, καθιστά τις εφοδιαστικές αλυσίδες ευπαθείς σε διαταραχές καθώς τα χαμηλά επίπεδα αποθεμάτων, η απαίτηση για χρονικά έγκαιρη παραγωγή και η απαίτηση για ακριβή προγραμματισμό της μεταφορικής διαδικασίας συχνά αποτυγχάνουν ως JUST-IN-TIME μοντέλο λόγω σύγχρονων μορφών διαταραχών. Η πίεση για μείωση του κόστους οδήγησε στη μεταφορά πολλών δραστηριοτήτων παραγωγής σε χώρες χαμηλού κόστους στο πλαίσιο της παγκοσμιοποίησης, αυξάνοντας την πίεση για αδιάλειπτες λειτουργίες και σταθερά περιβάλλοντα, αλλά καθιστώντας πιο ευάλωτες τις επιχειρήσεις σε διαταραχές λόγω πολυπλοκότητας. Δεδομένου ότι περισσότερο από το 56% των εταιρειών παγκοσμίως υποφέρουν από μια διαταραχή της εφοδιαστικής αλυσίδας ετησίως, οι επιχειρήσεις έχουν αρχίσει να λαμβάνουν αυτές τις διαταραχές πιο σοβαρά υπόψη (Katsaliaki et al., 2020). Ως εκ τούτου, υπάρχει ανάγκη σχεδιασμού ανθεκτικών αλυσίδων εφοδιασμού και προετοιμασίας σχεδίων έκτακτης ανάγκης βασισμένα στα αποτελέσματα του SCRM.

5.2 Στρατηγική σχεδίαση αλυσίδων αξίας

Ο στρατηγικός σχεδιασμός είναι βασικό συστατικό κάθε επιτυχημένης επιχείρησης και κατ' επέκταση της αλυσίδας εφοδιασμού της. Η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας (SCM) είναι η διαδικασία διαχείρισης πόρων, υλικών και αγαθών από την προέλευσή τους



έως τον τελικό καταναλωτή. Περιλαμβάνει πολλαπλές δραστηριότητες, όπως προμήθειες, διαχείριση αποθεμάτων, σχεδιασμό παραγωγής, μεταφορική διαδικασία και άλλες διαδικαστικές δραστηριότητες όπως συνάλλαγμα, τιμολόγηση και ασφάλιση μεταφερόμενων προϊόντων. Μια επιτυχημένη στρατηγική εφοδιαστικής αλυσίδας θα πρέπει να περιλαμβάνει στόχους που να ευθυγραμμίζονται με τις γενικές επιδιώξεις της εταιρείας. Οι πρωταρχικοί στόχοι μιας στρατηγικής εφοδιαστικής αλυσίδας θα πρέπει να είναι η μείωση του κόστους, η βελτίωση της εξυπηρέτησης πελατών, η αύξηση της αποτελεσματικότητας και η δημιουργία ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος. Αυτό περιλαμβάνει τη δημιουργία ενός σαφούς πλαισίου για τη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας, την ανάπτυξη αποτελεσματικών διαδικασιών για τη διαχείριση πόρων, την εφαρμογή τεχνολογιών για την αυτοματοποίηση των διαδικασιών και τη χρήση δεδομένων για τη λήψη βέλτιστων αποφάσεων. Επιπλέον, μια καλή στρατηγική της εφοδιαστικής αλυσίδας θα πρέπει, επίσης, να λαμβάνει υπόψη παράγοντες όπως η βιωσιμότητα και η διαχείριση κινδύνου, προκειμένου να διασφαλιστεί η μακροπρόθεσμη επιτυχία της και η αποδοχή των πρακτικών από το κοινωνικό σύνολο.

5.3 Εύρωστες και ανθεκτικές εφοδιαστικές αλυσίδες

Οι σύγχρονες επιχειρήσεις αποδίδουν πολύ υψηλή σημασία στην ευρωστία και την ανθεκτικότητα. Η έρευνα του ινστιτούτου McKinsey Risk, resilience, and rebalancing in global value chains του 2020 αναφέρει ότι το 93% των ηγετών στην παγκόσμια εφοδιαστική αλυσίδα σκοπεύουν να αυξήσουν την ανθεκτικότητά τους, με το 44% εξ αυτών να αναφέρει ότι προτίθεται να το κάνει ακόμα και εις βάρος βραχυπρόθεσμων εσόδων.



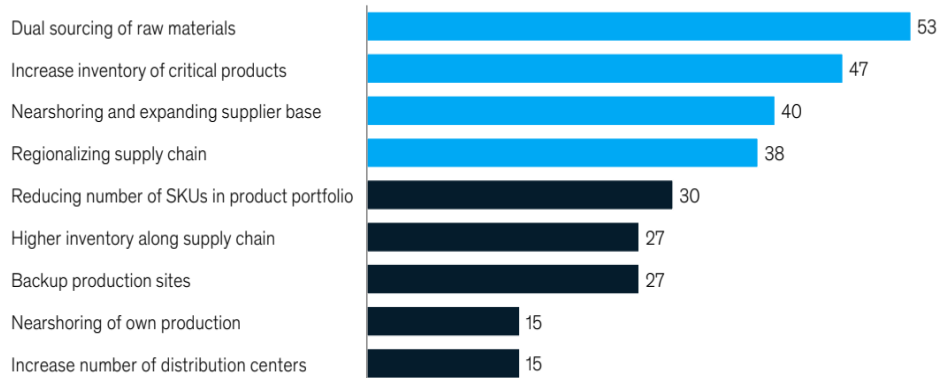
Surveyed business leaders are increasing resilience in supply chains and production through multiple strategies.

93% of global supply chain leaders are planning to increase resilience¹

44% would increase resilience even at expense of short-term savings²

Planned actions to build resilience

% of respondents¹



1. McKinsey survey of global supply chain leaders, May 2020.

2. McKinsey survey of business executives, May 2020.

Source: McKinsey survey of business executives, May 2020 (n = 605); McKinsey survey of global supply chain leaders, May 2020 (n = 60); McKinsey

Σχήμα 5.1: Έρευνα για προθέσεις διαχειριστών εφοδιαστικών αλυσίδων σχετικά με ανθεκτικότητα

Πηγή: Lund et al, 2020

Πρόσφατα στοιχεία υποδηλώνουν ότι οι εταιρείες απομακρύνονται από τις παραδοσιακές στρατηγικές διαχείρισης κινδύνου που εστιάζουν στην αντίδραση σε διαταραχές που έχουν ήδη συμβεί, και αντ' αυτού υιοθετούν πιο προληπτικές προσεγγίσεις, όπως η οικοδόμηση ανθεκτικότητας στην εφοδιαστική αλυσίδα. Αυτός ο τύπος ανθεκτικότητας επιτρέπει στην εφοδιαστική αλυσίδα να προβλέπει, να προσαρμόζεται και να ανταποκρίνεται γρήγορα σε απρόβλεπτα γεγονότα, κάτι που είναι ιδιαίτερα ελκυστικό για τις επιχειρήσεις που θέλουν σταθερό περιβάλλον οικονομικής ανάπτυξης αποφεύγοντας διαταραχές. Ωστόσο, η αποτελεσματική εφαρμογή αυτής της προσέγγισης απαιτεί την ανάπτυξη ορισμένων επιχειρησιακών δυνατοτήτων σε όλους τους εταίρους της αλυσίδας εφοδιασμού (Katsaliaki et al, 2020). Οι διαδικασίες SCRM δεν υποκαθίστανται από την ανθεκτικότητα, αλλά πλέον γίνονται πιο εκτενείς ώστε να περιλαμβάνουν σύνολο WHAT – IF σεναρίων που μπορεί να αντιμετωπίσουν, λειτουργώντας πλέον και προληπτικά.

Η ευρωστία (robustness) είναι η ικανότητα μιας εφοδιαστικής αλυσίδας να διατηρεί την απόδοσή της σε περίπτωση διαταραχών (Simchi-Levi et al, 2018), ενώ η ικανότητα



ανάκαμψης από διαταραχές είναι γνωστή ως ανθεκτικότητα (resilience) (Hosseini et al, 2019).

Οι Yao and Fabbe-Costes (2018) έχουν αποδώσει έναν σύνθετο ορισμό της ανθεκτικότητας στην εφοδιαστική αλυσίδα ως «Η ανθεκτικότητα είναι μια πολύπλοκη, συλλογική, προσαρμοστική ικανότητα των οργανισμών στο δίκτυο εφοδιασμού να διατηρούν μια δυναμική ισορροπία, να αντιδρούν και να ανακάμπτουν από ένα ανατρεπτικό γεγονός και να ανακτούν την απόδοση απορροφώντας αρνητικές επιπτώσεις, ανταποκρινόμενοι σε απροσδόκητες αλλαγές και αξιοποιώντας τη γνώση της επιτυχίας ή της αποτυχίας».

Η ευρωστία είναι ένα κοινό θέμα έρευνας στον τομέα της διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας (SCM) λόγω της αυξανόμενης ευπάθειας των αλυσίδων εφοδιασμού (SC). Η ευρωστία στις εφοδιαστικές αλυσίδες θεωρείται ως μια προληπτική στρατηγική για την αντιμετώπιση αλλαγών, αναταράξεων ή διαταραχών. Ο Tang (2006a) ορίζει την στρατηγική ευρωστίας ως στρατηγική που «επιτρέπει σε μια επιχείρηση να διαχειρίζεται αποτελεσματικά τις τακτικές διακυμάνσεις υπό κανονικές συνθήκες, ανεξάρτητα από την εμφάνιση σημαντικών διαταραχών» και «θα βοηθήσει μια επιχείρηση να διατηρήσει τις δραστηριότητές της κατά τη διάρκεια μιας μείζονος διαταραχής» .

Πολλές μελέτες αναφέρουν ότι οι εταιρείες που διαθέτουν εύρωστες και ανθεκτικές αλυσίδες εφοδιασμού είναι αυτές που διαθέτουν ισχυρές πρακτικές διαχείρισης κινδύνου αλυσίδας εφοδιασμού (SCRM). (Ambulkar et al, 2015; DuHadway et al, 2019) Προκειμένου να οικοδομηθεί μια ισχυρή και ανθεκτική αλυσίδα εφοδιασμού, οι επιχειρήσεις πρέπει να λάβουν μέτρα για τη μείωση της ευπάθειας και τον εντοπισμό των κινδύνων πριν εμφανιστούν (Tang, 2006a). Επιπλέον, οι εταιρείες που μελετούν τα δίκτυά τους και εντοπίζουν τις πηγές κινδύνου είναι σε καλύτερη θέση να αντέξουν τις διακοπές και να ανακάμψουν γρήγορα (Ivanov και Sokolon, 2013). Καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι, οι επιχειρήσεις που μαθαίνουν από το περιβάλλον τους και αναλαμβάνουν προληπτικά μέτρα στον εντοπισμό των απειλών είναι σε θέση να ανταποκριθούν σε διαταραχές και να διατηρήσουν μια ανθεκτική και ισχυρή αλυσίδα εφοδιασμού (DuHadway et al, 2019). Σε διαταραχές υψηλού αντίκτυπου, όπως η πανδημία COVID-19, η ικανότητα μιας επιχείρησης να αναδιαμορφώνει τους πόρους και να αναπτύσσει δυνατότητες μέσω της διαχείρισης κινδύνου της εφοδιαστικής αλυσίδας (SCRM), είναι το κλειδί για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων μιας διαταραχής και τη διατήρηση της ανθεκτικότητας και



της ευρωστίας (El Baz και Ruel, 2021). Η ανθεκτικότητα που πλέον κατέχει ίσως τον πιο σημαντικό ρόλο σε μεγάλο μέρος της βιβλιογραφίας διαχωρίζεται σε 3 διαστάσεις. Την προληπτική που αφορά μέτρα που έχουν να κάνουν με την προετοιμασία για πιθανές μελλοντικές διαταραχές που κυρίως έχουν εντοπισθεί μέσω του SCRM. Την αντιμετώπιση της διαταραχής που αφορά μέτρα που λαμβάνονται μόλις εντοπισθεί, ώστε να μην λάβει σημαντικές διαστάσεις. Τέλος, την αποκατάστασης που αφορά διορθωτικά μέτρα αφού έχει συμβεί για ικανό χρονικό διάστημα η διαταραχή. Αντίθετα η ευρωστία αφορά χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει η εφοδιαστική αλυσίδα ώστε να μην επηρεαστεί από συμβάντα διαταραχών.

Characteristics of Robust and Resilient supply chains

Robust	Resilient
'Lean thinking' central to supply chain management	Risk mitigation central to supply chain management
Lean	Agile
Strong	Elastic
Internal <i>quality</i> control	Internal and external <i>risk management</i>
Responsive to reasonable variation in input	Capable of responding to sudden and significant variation in input
Low inventory levels throughout	Built in spare capacity and buffers at critical nodes
Supply chain Velocity	Supply chain Velocity & Acceleration
A culture of quality awareness (i.e. Six Sigma)	A culture of risk and quality awareness
Processes are stable and under control	
Non-value adding activities and processes removed	

Σχήμα 5.2: Χαρακτηριστικά εύρωστων και ανθεκτικών εφοδιαστικών αλυσίδων

Πηγή: [Managing the Supply Chain in an Age of Uncertainty - ppt video online download \(slideplayer.com\)](#)

Οι Pimenta et al. (2022) αναφέρουν ότι στην βιβλιογραφία, τα μέτρα σχετικά με την ανθεκτικότητα στον COVID-19 και μπορούν να ταξινομηθούν σε τρεις βασικούς τομείς: 1) μηχανισμούς για συντονισμό και ανταλλαγή πληροφοριών, 2) έμφαση στις τοπικές αλυσίδες εφοδιασμού, επαναχρησιμοποίηση και εναλλαξιμότητα βασικών υλικών, και 3) μείωση των ανισοτήτων και των προκαταλήψεων. Αυτοί οι παράγοντες ανθεκτικότητας



μπορούν να βοηθήσουν στη βελτίωση της κατανόησης των ικανοτήτων που απαιτούνται για την αποτελεσματική αντιμετώπιση και ανάκαμψη από διαταραχές όπως ο COVID-19.

Στον παρακάτω πίνακα γίνεται αναφορά στα συμπεράσματα των Chowdhury et al. (2021), που μέσω βιβλιογραφικής ανασκόπησης για τη λειτουργία των εφοδιαστικών αλυσίδων κατά τη διάρκεια της πανδημίας COVID-19, μελέτησαν τα μέτρα ανθεκτικότητας που εφάρμοσαν οι επιχειρήσεις. Σε αυτά τα μέτρα πολλές φορές η διάκριση μεταξύ μέτρων που επηρεάζουν την ευρωστία και την ανθεκτικότητα δεν είναι ευδιάκριτη. Ωστόσο, υιοθετούμε την άποψη του μελετητή ότι το σύνολο των κατωτέρω μέτρων αυξάνει την ανθεκτικότητα, καθώς το τελικό αποτέλεσμα στην εφοδιαστική αλυσίδα είναι το ίδιο, δηλαδή να μην υπάρχει σημαντική ή καθόλου επίπτωση από την διαταραχή.

Στρατηγική ανθεκτικότητας	Διαστάσεις ανθεκτικότητας		
	προληπτική	αντιμετώπιση	αποκατάσταση
Εγκαιρη αύξηση της παραγωγής		✓	
Αύξηση της παραγωγικής ικανότητας		✓	
Αύξηση επιπέδου αποθεμάτων		✓	
Κατανομημένα συστήματα παραγωγής	✓	✓	
Τροποποίηση των χαρακτηριστικών του προϊόντος (π.χ. βασική ποιότητα και μέγεθος)		✓	
Εξατομικευμένη/επανασχεδιασμένη παραγωγή έκτακτης ανάγκης		✓	
Διατήρηση/βελτίωση των μεταφορικών ικανοτήτων		✓	
Κοινή χρήση πόρων		✓	✓
Ενίσχυση της ορατότητας μέσω της χαρτογράφησης των δικτύων εφοδιασμού	✓	✓	✓
Πολλαπλές και διαφοροποιημένες προμήθειες και εγκαταστάσεις Επίσης, διατηρώντας τους εφεδρικούς προμηθευτές στο διαφοροποιημένες τοποθεσίες	✓	✓	✓
Προμήθεια έκτακτης ανάγκης		✓	✓
Κοντινή εγκατάσταση ή τοπική προμήθεια / εγχώρια παραγωγή	✓		✓
Δημιουργία ισορροπίας στην εγχώρια παραγωγή και	✓		✓



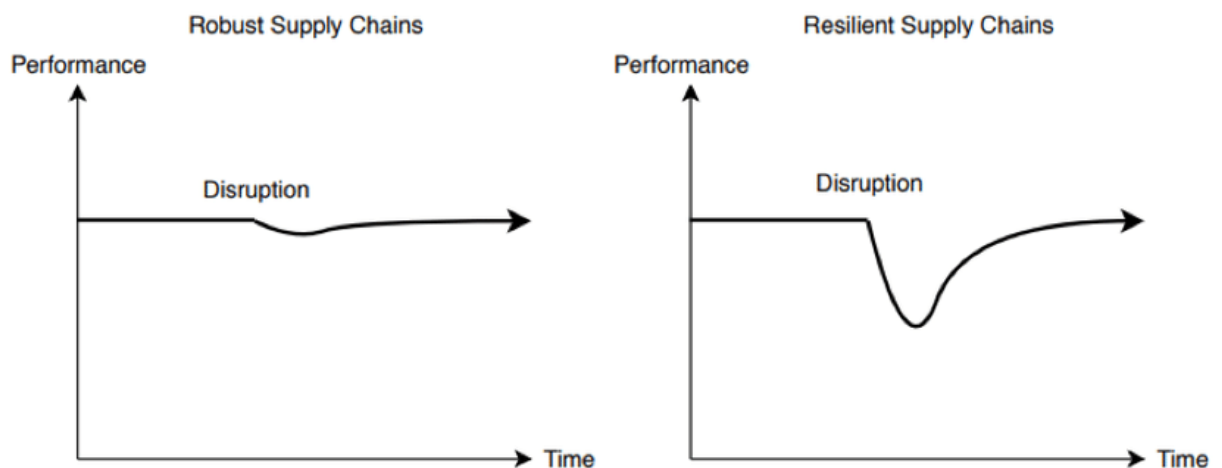
διεθνές εμπόριο			
Σμίκρυνση των αλυσίδων εφοδιασμού	✓		✓
Χρήση διαδικτυακών πωλήσεων, κινητών (ευέλικτων) υπηρεσιών, και παράδοση στο σπίτι	✓	✓	✓
Ψηφιοποίηση και χρήση έξυπνης επικοινωνίας κανάλια / τεχνολογίες πληροφοριών	✓	✓	✓
Αυτοματοποιημένα συστήματα παραγωγής	✓	✓	✓
Σύστημα ανέπαφων πληρωμών και αυτοεξυπηρέτηση	✓	✓	
Εύρεση και ανάπτυξη νέων εταίρων εφοδιαστικής αλυσίδας		✓	✓
Συνεργασία και σχέσεις εφοδιαστικής αλυσίδας	✓	✓	✓
Συγχρονισμός στρατηγικών διαδικασιών	✓		✓
Διαχείριση γνώσης / Ανταλλαγή πληροφοριών	✓	✓	✓
Ενοποίηση αποθηκών	✓	✓	✓
Οριζόντια συνεργασία		✓	
Ενίσχυση των συμβάσεων της εφοδιαστικής αλυσίδας	✓		
Αλλαγές σε πραγματικό χρόνο στις στρατηγικές /ευέλικτες στρατηγικές/δυναμική αντίδραση	✓	✓	✓
Μείωση τιμής		✓	
Εφαρμογή κάθε κατάλληλου μέτρου ασφάλειας για το εργατικό δυναμικό		✓	
Απαγόρευση μη εξουσιοδοτημένης υπεργολαβίας	✓		
Εστίαση στην παραγωγή καθαρότερων, ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και ενέργεια βιολογικής προέλευσης	✓		
Αυτοματοποιημένη διαδικασία επεξεργασίας αποβλήτων	✓	✓	✓
Στρατολόγηση ενδιαφερόμενων μερών, όπως ΜΚΟ και κυβερνήσεις να συμμετάσχουν στη στήριξη και καθεστώτα επιδοτήσεων		✓	✓

Πίνακας 5.1: Μέτρα ανθεκτικότητας και επίδραση σε κάθε διάσταση της



Πηγή: Chowdhury et al. (2021)

Συχνά χρησιμοποιούνται εναλλακτικά, οι όροι «στιβαρός» και «ανθεκτικός» στην εφοδιαστική αλυσίδα, ενώ έχουν διαφορετικές έννοιες, για να περιγράψουν την δυνατότητα να απορροφούν κραδασμούς από διαταραχές. Με βάση τους ορισμούς του λεξικού, η λέξη "robust" σημαίνει "ισχυρό και ανθεκτικό". Επομένως, μια ισχυρή διαδικασία θα μπορούσε εύλογα να αναμένεται να παράγει συνεπή αποτελέσματα με πολύ μικρές αποκλίσεις στην παραγωγή, δηλαδή μια αξιόπιστη διαδικασία. Ωστόσο, πόσο ανθεκτική είναι μια αλυσίδα εφοδιασμού που περιλαμβάνει ένα δίκτυο ισχυρών διαδικασιών; Ανθεκτικότητα είναι η «ικανότητα ενός συστήματος να επιστρέφει στην αρχική του (ή επιθυμητή) κατάσταση αφού διαταραχθεί» Στο πλαίσιο των επιχειρήσεων σήμερα, μια ελαστική αλυσίδα εφοδιασμού πρέπει, επίσης, να είναι προσαρμόσιμη, καθώς η επιθυμητή κατάσταση μπορεί να είναι διαφορετική από την αρχική ή θα πρέπει να απορροφηθούν οι κραδασμοί εντός της εφοδιαστικής αλυσίδας. Οι έννοιες της αντοχής και της ανθεκτικότητας είναι κεντρικές για τη συζήτηση του SCRM. Διαισθητικά, θα υποστηρίξαμε ότι η στρατηγική διαχείρισης κινδύνου θα πρέπει να στοχεύει στη δημιουργία και διατήρηση μιας αλυσίδας εφοδιασμού που να είναι ταυτόχρονα ισχυρή και ανθεκτική.



Σχήμα 5.3: Στιβαρότητα και ανθεκτικότητα εφοδιαστικών αλυσίδων

Πηγή: [Resilient vs. Robust Supply Chains | Download Scientific Diagram \(researchgate.net\)](#)

Παρακάτω γίνεται αναφορά στις βασικότερες μεθόδους αύξησης της ανθεκτικότητας και της ευρωστίας:



A. Διάθεση πόρων και καλή ροή πληροφοριών μεταξύ των συμμετεχόντων στην εφοδιαστική αλυσίδα, ώστε να βελτιωθεί η ικανότητα επεξεργασίας πληροφοριών των επιχειρήσεων.

Ο συνδυασμός των ανωτέρω υποδηλώνει ότι οι εταιρείες που διενεργούν SCRM μπορεί να είναι σε θέση να βελτιώσουν την ανθεκτικότητά τους και μερικώς της ευρωστία της εφοδιαστικής αλυσίδας τους (El Baz και Ruel, 2021). Προφανώς, η εμπειρία της πανδημίας COVID-19 καταδεικνύει ότι δεν έχουν όλες οι επιχειρήσεις τις ικανότητες ή τους πόρους για να εκτελέσουν τις ανωτέρω διεργασίες (Gereffi, 2020). Οι Baveja et al, (2020) μελέτησαν την συμπεριφορά των αλυσίδων αξίας κατά τη διάρκεια της πανδημίας COVID-19 και κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι το εύρος των κοινωνικών αλληλεπιδράσεων μεταξύ των εταίρων της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι περιορισμένο με συνέπεια ελλείψεις, διαφορούμενες και ανακριβείς πληροφορίες.

Η άριστη επικοινωνία μεταξύ των μελών της εφοδιαστικής αλυσίδας στο πλαίσιο στρατηγικής που επιδιώκει μια επιχείρηση αποκαλείται από διάφορες μελέτες STRATEGIC SUPPLY CHAIN ALIGNMENT (SSCA) και βοηθά τις επιχειρήσεις να επιτύχουν καλύτερη επικοινωνία μεταξύ όλων των συμμετεχόντων στην αλυσίδα, συμπεριλαμβανομένων των προμηθευτών, των πελατών και των διανομέων. Η στρατηγική ευθυγράμμιση της εφοδιαστικής αλυσίδας περιλαμβάνει τον καθορισμό στόχων, την ανάπτυξη στρατηγικών για την επίτευξη αυτών των στόχων και την παρακολούθηση της απόδοσης της εφοδιαστικής αλυσίδας για να διασφαλιστεί ότι επιτυγχάνει τους επιθυμητούς στόχους. Αυτό περιλαμβάνει την ανάλυση της εφοδιαστικής αλυσίδας για πιθανούς κινδύνους και ευκαιρίες, καθώς και την παρακολούθηση των απαιτήσεων και των τάσεων των πελατών προκειμένου να προσαρμοστούν ανάλογα οι λειτουργίες. Περιλαμβάνει, επίσης, την ανάπτυξη σχέσεων με τα ενδιαφερόμενα μέρη προκειμένου να διασφαλιστεί ότι όλα τα μέρη συνεργάζονται αποτελεσματικά. Τέλος, η στρατηγική ευθυγράμμιση επιτρέπει στις επιχειρήσεις να εντοπίζουν μέτρα εξοικονόμησης κόστους που μπορούν να εφαρμοστούν σε ολόκληρη την αλυσίδα εφοδιασμού προκειμένου να μεγιστοποιήσουν τα κέρδη.

Μελετώντας τυχόν αρνητικές επιπτώσεις μεγάλου βαθμού συνεργασίας των ενδιαφερόμενων μερών της εφοδιαστικής αλυσίδας οι Friday et al (2021) ανέφεραν ότι μπορεί να χρειαστεί πολύ περισσότερος χρόνος για να γίνουν αποδεκτές οι πρακτικές συνεργασίας, λόγω αντικρουόμενων στόχων μεταξύ των επιχειρήσεων, των ανθρωπιστικών



οργανώσεων και της κυβέρνησης. Για παράδειγμα, λόγω ζητημάτων που σχετίζονται με την πνευματική ιδιοκτησία στα εμβόλια κατά της γρίπης στα φαρμακευτικά προϊόντα, τα φαρμακευτικά SC είναι πιο πιθανό να αναζητήσουν στόχους μεγιστοποίησης του κέρδους για να επιτύχουν προσωπικά συμφέροντα.

Βασικό εργαλείο τις τελευταίες δεκαετίες για επαύξηση ανθεκτικότητας και ευρωστίας είναι η τεχνολογία. Η πανδημία COVID-19 τόνισε τη σημασία των παγκόσμιων ψηφιακών επικοινωνιών για την προώθηση της ανθεκτικότητας (Zouari et al., 2021). Σύμφωνα με την μελέτη Supply Chain Worldwide Survey 2017 του GEODIS οι κορυφαίες 5 προτεραιότητες τεχνολογίας για την εφοδιαστική αλυσίδα σχετίζονται με τη διαχείριση δεδομένων, συμπεριλαμβανομένης της ανάλυσης δεδομένων, του Διαδικτύου των πραγμάτων, του υπολογιστικού νέφους και της προγνωστικής ανάλυσης. Σύμφωνα με μελέτες των Remko, (2020) και Sharma et al., (2020a, b) η ψηφιοποίηση ελαχιστοποιεί τη σοβαρότητα των διαταραχών της εφοδιαστικής αλυσίδας και των επιπτώσεων bullwhip καθώς διευκολύνουν την ανταλλαγή πληροφοριών, ενσωματώνουν ποικίλες εργασίες, αναπτύσσουν ισχυρές σχέσεις αγοραστή-προμηθευτή και βελτιώνουν την απόδοση της αλυσίδας εφοδιασμού. Ορισμένα από τα πιο ασφαλή μοντέλα για τη διαχείριση των αλυσίδων περιλαμβάνουν:

1. Αυτοματοποιημένη παρακολούθηση: Τα αυτοματοποιημένα συστήματα παρακολούθησης και ανίχνευσης επιτρέπουν την ακριβή και σε πραγματικό χρόνο παρακολούθηση δεδομένων των αποστολών και του αποθέματος, διευκολύνοντας τον εντοπισμό προβλημάτων στην αλυσίδα και τη γρήγορη επίλυσή τους.

2. Cloud Computing: Οι λύσεις cloud computing προσφέρουν έναν αποτελεσματικό τρόπο πρόσβασης, ανάλυσης, αποθήκευσης, και κοινής χρήσης δεδομένων σε ένα δίκτυο εφοδιαστικής αλυσίδας, παρέχοντας παράλληλα καλύτερη ασφάλεια από παραδοσιακά συστήματα.

3. Blockchain: Η τεχνολογία Blockchain μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία αμετάβλητων αρχείων γεγονότων και συναλλαγών αποστολής, τα οποία μπορούν να βελτιώσουν την αποτελεσματικότητα και την ιχνηλασιμότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας.



4. Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT): Οι πιθανές εφαρμογές του IoT είναι απεριόριστες. Έξυπνα εργοστάσια που χρησιμοποιούν αισθητήρες για την παρακολούθηση των γραμμών παραγωγής σε πραγματικό χρόνο, συνδεδεμένα καταστήματα λιανικής που χρησιμοποιούν αναλυτικά στοιχεία για την καλύτερη διαχείριση των επιπέδων αποθέματος, εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης που χρησιμοποιούν συνδεδεμένες συσκευές για την παρακολούθηση της υγείας των ασθενών. Οι τρόποι με τους οποίους οι επιχειρήσεις μπορούν να αξιοποιήσουν το IoT μπορούν να έχουν απεριόριστη εφαρμογή στην εφοδιαστική αλυσίδα.

B. Ορατότητα εντός της εφοδιαστικής αλυσίδας

Μια διεθνοποιημένη αλυσίδα εφοδιασμού είναι πιο ευάλωτη σε κινδύνους που μπορεί να διακόψουν τη λειτουργία της λόγω της ποικιλομορφίας και της πολυπλοκότητας στη διαχείριση των πόρων. Ο αδύναμος κρίκος στην εφοδιαστική αλυσίδα καθορίζει την ανθεκτικότητα ολόκληρης της αλυσίδας. Συνεπώς απαιτείται πλήρη ορατότητα σε όλο το μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας, ώστε να βρεθεί εγκαίρως αυτός ο αδύναμος κρίκος.

Ο Magableh (2021) ορίζει την ορατότητα ως βασικό παράγοντα ανθεκτικότητας της εφοδιαστικής αλυσίδας. Όπως αναφέρει χαρακτηριστικά η ορατότητα είναι ζωτικής σημασίας για να καταλάβουμε την επίδραση που έχει μια διαταραχή στους συνεργάτες της αλυσίδας και να πάρουμε τα κατάλληλα μέτρα.

Όταν μιλάμε για ορατότητα εντός της εφοδιαστικής αλυσίδας αναφερόμαστε σε χαρτογράφηση του συνόλου του δικτύου και συνεπώς οι μεγάλοι μεγέθους επιχειρήσεις είναι πιο ευάλωτες στην έλλειψη ορατότητας. Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να υποτυπωθεί το σύνολο των προμηθευτών κάθε βαθμίδας (tier), δηλαδή και των υποπρομηθευτών των προμηθευτών, κάθε μεταφορέα, κάθε πωλητή και οποιονδήποτε άλλο συμμετέχοντα υποτυπώνοντας τυχόν κρίσιμες διαδρομές και κρίσιμα υλικά που διακινούνται ή αδυναμίες που αφορούν διαδικασίες (π.χ. περίπλοκες τελωνειακές διαδικασίες συγκεκριμένης χώρας προμηθευτή). Αυτή η αντιστοίχιση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη στρατηγικών για συγκεκριμένους προμηθευτές, όπως την εφαρμογή στρατηγικής εναλλακτικού προμηθευτή ή αποθέματος ασφαλείας σε συγκεκριμένα υλικά. Ο αριθμός των βαθμίδων προμηθευτών που συμμετέχουν μπορεί να εμποδίσει την ορατότητα και να δυσχεράνει τον εντοπισμό των έκτακτων κινδύνων. Προμηθευτές που εξαρτώνται από έναν



μόνο υποπρομηθευτή μπορούν να προκαλέσουν προβλήματα όταν οι κλυδωνισμοί της ζήτησης διαπερνούν μια αλυσίδα αξίας. Η απουσία εναλλακτικών προμηθευτών είναι μια άλλη διαρθρωτική ευπάθεια. Σε ορισμένες περιπτώσεις, οι προμηθευτές μπορεί να συγκεντρώνονται σε μια ενιαία γεωγραφία λόγω της εξειδίκευσης και των οικονομιών κλίμακας αυτής της χώρας. Μια φυσική καταστροφή ή μια τοπική σύγκρουση σε αυτό το μέρος του κόσμου μπορεί να προκαλέσει κρίσιμες ελλείψεις που γρυλίζουν ολόκληρο το δίκτυο.

Η σημασία της διασφάλισης της ορατότητας στις αλυσίδες εφοδιασμού μέσω της συλλογής, επεξεργασίας και ανταλλαγής πληροφοριών μεταξύ των εταιρών επισημαίνεται από πολλούς μελετητές για τη σημασία όπως και έγινε αναλυτική αναφορά στην ανωτέρω παράγραφο. Η έγκαιρη ενημέρωση σχετικά με τους προμηθευτές δεύτερης κατηγορίας από άμεσους προμηθευτές είναι, επίσης, σημαντική για τη διαχείριση διαταραχών (Chowdhury et al, 2021).

Η μελέτη του ινστιτούτου McKinsey Risk, resilience, and rebalancing in global value chains του 2020 αναφέρει ότι η ορατότητα (από προμηθευτές προμηθευτών σε πελάτες πελατών, δηλαδή end-to-end) το 2017 ανέβηκε στην 3^η κατά σειρά στρατηγική προτεραιότητα σε σχέση με το 2015 που ήταν 6^η κατά σειρά στρατηγική προτεραιότητα. Ωστόσο, μόνον το 6% των επιχειρήσεων είχαν επιτύχει την ορατότητα που είχαν θέσει ως στόχο. Από τα ανωτέρω αντιλαμβανόμαστε τη διαρκώς αυξανόμενη σημασία που αποδίδεται στην ορατότητα καθώς και την δυσκολία που υπάρχει να υλοποιηθεί. Επιπλέον, πρόσφατη μελέτη (Business Continuity Institute, 2021⁴) υπέδειξε ότι για το 40% των διαταραχών ήταν υπεύθυνοι υποπρομηθευτές δεύτερου επιπέδου (tier 2) στην εφοδιαστική αλυσίδα.

Οι επενδύσεις σε υποδομές τεχνολογιών πληροφοριών και επικοινωνιών και η διατήρηση ενός λιτού (lean) συστήματος μπορούν να βελτιώσουν την ορατότητα (Ali et al., 2017).

Γ. Κοντινή εγκατάσταση ή τοπική προμήθεια / εγχώρια παραγωγή (RESHORING / NEARSHORING)

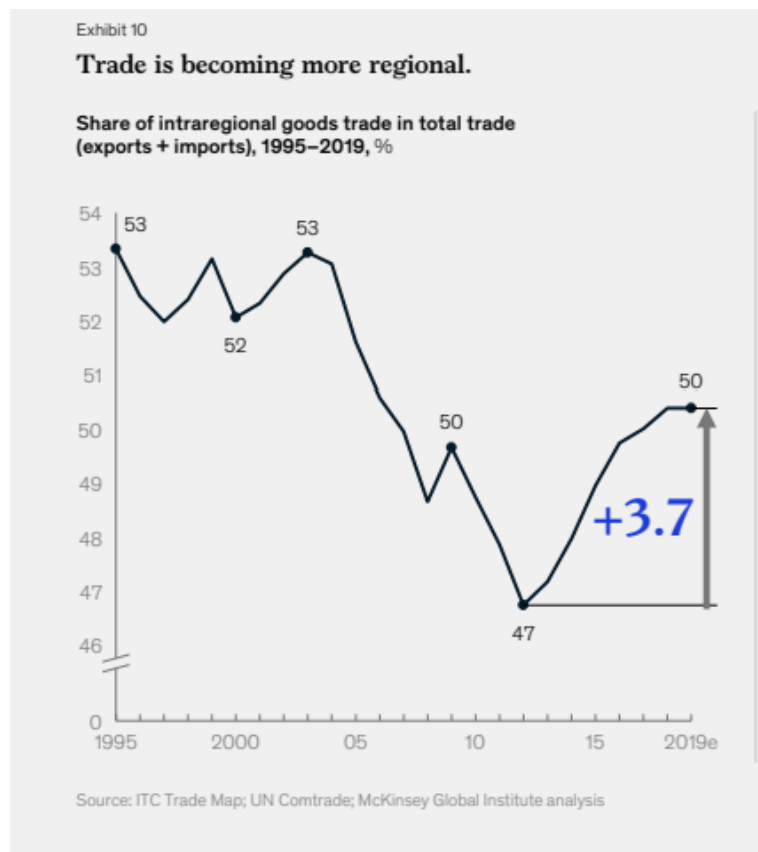
⁴ [BCI-0007h-Supply-Chain-Resilience-ReportLow-Singles.pdf \(thebci.org\)](https://www.thebci.org/~/media/Files/2021/04/BCI-0007h-Supply-Chain-Resilience-ReportLow-Singles.pdf)



*Νικόλαος Θάνος – Ελευθέριος Χατζηθεοδωρίδης,
Μέθοδοι μείωσης ή αντιμετώπισης διαταραχών στις
αλυσίδες εφοδιασμού*

Οι εταιρείες συνειδητοποιούν όλο και περισσότερο τη σημασία της συνεργασίας με τοπικούς προμηθευτές τα τελευταία χρόνια, λόγω των εμπορικών πολέμων, της οικονομικής και γεωπολιτικής αστάθειας (Brexit, πόλεμος Ρωσίας – Ουκρανίας, κλπ). Επιπλέον, η σημασία της τοπικής συνεργασίας φάνηκε ακόμα πιο έντονα όταν τα σύνορα έκλεισαν λόγω της πανδημίας COVID-19 και το παγκόσμιο εμπόριο παρέλυσε. Οι επιχειρήσεις που διαθέτουν εκτεταμένη παγκόσμια αλυσίδα εφοδιασμού, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που προμηθεύονται προϊόντα από χώρες με σύνθετη γεωπολιτική δυναμική (π.χ. Ρωσία) επλήγησαν ιδιαίτερα. Ενδεικτικό της τάσης για εγχώρια παραγωγή είναι οι ιστότοποι [About the project | European Reshoring Monitor \(europa.eu\)](#) και [Reshoring Initiative | Reshoring Initiative \(reshorenow.org\)](#) που αφορούν υποτύπωση των επιχειρήσεων που έχουν αλλάξει τοποθεσία και παρέχουν οδηγίες για εγχώρια μετεγκατάσταση της παραγωγής.

Μέσω του SCRM οι ανωτέρω επιχειρήσεις πρέπει να έχουν σχέδια που να περιλαμβάνουν τη διαφοροποίηση των προμηθευτών για τη μείωση της εξάρτησης από οποιαδήποτε συγκεκριμένη χώρα. Η έρευνα του ινστιτούτου McKinsey Risk, resilience, and rebalancing in global value chains του 2020 αναφέρει ότι από το 2012 υπάρχει τάση μεταφοράς των προμηθευτών εγγύτερα στον κατασκευαστή (σχήμα 5.4). Επιπλέον, η εν λόγω μελέτη συνεχίζει αναφέροντας ότι, καθώς το κόστος της εργασίας αυξάνεται στα μεγάλα κέντρα offshoring, οι εταιρείες συνειδητοποιούν τα πλεονεκτήματα του να φέρουν την παραγωγή πιο κοντά (regional) ή να κινηθούν προς την εγχώρια παραγωγή. Τα περιφερειακά δίκτυα παραγωγής προσφέρουν τη δυνατότητα καλύτερης συνεργασίας μεταξύ των προμηθευτών, μεγαλύτερη εγγύτητα με τους πελάτες και μειωμένο κίνδυνο και κόστος μεταφοράς. Οι Butollo και Staritz, (2022) αναφέρουν ότι από την παγκόσμια χρηματοπιστωτική και οικονομική κρίση του 2008, υπήρξε μια αναθεώρηση της στρατηγικής βιομηχανικής πολιτικής προς την εγχώρια παραγωγή. Αυτό οφείλεται σε παράγοντες όπως οι γεωπολιτικές και οικονομικές αλλαγές, καθώς και η επιθυμία διατήρησης ή ανάκτησης της τεχνολογικής κυριαρχίας των ΗΠΑ και της ΕΕ έναντι της Κίνας. Τέλος, μεγάλα σοκ, όπως η πανδημία COVID-19 βάσει πολυάριθμων μελετών, δείχνουν ότι η εγχώρια παραγωγή θα μπορούσε να αυξήσει σημαντικά τις δυνατότητες για την αντιμετώπιση του σοκ της πανδημίας.



Σχήμα 5.4: Μέγεθος παγκοσμιοποίησης εμπορίου

Πηγή: Lund et al, 2020, σελ 64

Στο review of maritime transport (2022) του UNCTAD γίνεται αναφορά ότι δεν υπάρχουν ενδείξεις για μαζική μεταφορά δραστηριοτήτων σε εγχώριο ή περιφερειακό επίπεδο και γίνεται η εκτίμηση ότι η μεταφορά δραστηριοτήτων εγγύτερα στον τελικό κατασκευαστή μπορεί να μην είναι εφικτή για όλους τους προμηθευτές σε σύντομο χρονικό ορίζοντα, επειδή οι εγχώριοι προμηθευτές ενδέχεται να μην έχουν την ικανότητα να κλιμακώσουν γρήγορα τις λειτουργίες ή να δημιουργήσουν την απαιτούμενη τεχνογνωσία. Υπό αυτές τις συνθήκες, τυχόν αλλαγές στην προμήθεια είναι πιθανό να είναι πιο σταδιακές χρονικά για συγκεκριμένους κλάδους. Η εν λόγω αναφορά, ωστόσο, επισημαίνει ότι καθώς οι επιχειρήσεις επιδιώκουν να αυξήσουν την ανθεκτικότητα και την ακεραιότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας, εξετάζουν την επαναφορά της εγχώριας παραγωγής (reshoring) ή την μεταφορά της παραγωγής εγγύτερα (σε περιφερειακό επίπεδο) (nearshoring) και τη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας από άκρο σε άκρο. Μια έρευνα που διεξήχθη τον Ιούνιο του 2022 διαπίστωσε ότι τα περισσότερα ανώτερα στελέχη logistics και εφοδιαστικής αλυσίδας πίστευαν ότι βρισκόταν σε εξέλιξη ένας μεγάλος μετασχηματισμός



των αλυσίδων εφοδιασμού, με λιγότερο από το 20% να συμφωνεί ότι η παγκοσμιοποίηση θα οδηγούσε σε νέες διαμορφώσεις εφοδιαστικής αλυσίδας με βάση την "συμμαχική προμήθεια", δηλαδή φιλικά προσκείμενες γεωπολιτικά χώρες. Σχεδόν οι μισοί από τους ερωτηθέντες θεώρησαν ότι ο προστατευτισμός και η εγχώρια παραγωγή (reshoring) θα καθιστούσαν τις αλυσίδες εφοδιασμού πιο κατακερματισμένες και τοπικές. Μια έρευνα που διεξήχθη από το Αμερικανικό Εμπορικό Επιμελητήριο στην Κίνα το 2021 διαπίστωσε ότι μόνο το 14 % των ερωτηθέντων ενδιαφερόταν να μετεγκατασταστήσει τις επιχειρήσεις τους και μόνο οι μισοί από αυτούς είχαν λάβει πραγματικά μέτρα. Μόνο το 3% των εταιρειών που συμμετείχαν στην έρευνα δήλωσαν ότι σχεδίαζαν να μεταφέρουν τις δραστηριότητές τους εγχώρια στις Ηνωμένες Πολιτείες. Αντίθετα, ήταν πιο πιθανό να υιοθετήσουν μια στρατηγική επονομαζόμενη «Κίνα συν ένα», όπου η παραγωγή θα ήταν εγχώρια και στην Κίνα.

Διαφαίνεται ότι η παγκοσμιοποίηση θα υποχωρήσει τα επόμενα χρόνια καθώς οι χώρες αναθεωρούν εκ νέου τις οικονομικές και γεωπολιτικές εταιρικές σχέσεις και τα εργατικά κόστη εξισώνονται. Αυτή η αναθεώρηση θα περιλαμβάνει τη δημιουργία νέων αλυσίδων εφοδιασμού, ενώ παράλληλα αναμένεται να ενισχύσει την αποτελεσματικότητα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα δημιουργίας νέας αλυσίδας εφοδιασμού είναι η περίπτωση των ημιαγωγών όπου ενώ οι Ηνωμένες Πολιτείες, η Ευρωπαϊκή Ένωση και η Ιαπωνία είναι «συμμαχικές» χώρες στην κατασκευή εξαρτημάτων. Ωστόσο, καθώς οι ημιαγωγοί αποτελούν στρατηγικά αγαθά, ο στόχος για τον κάθε έναν φαίνεται να είναι ο πλήρης επαναπατρισμός της παραγωγής.

Σημαντικός λόγος, πέραν των ανωτέρω, για την επιδίωξη μεταφοράς της παραγωγής σε εγχώριο επίπεδο είναι η αύξηση της ορατότητας. Σύμφωνα με τους Choudhary et al, (2022) μπορεί να βελτιώσει την ορατότητα των προμηθευτών όχι μόνο για προμηθευτές Βαθμίδας 1, αλλά και για προμηθευτές υψηλότερης βαθμίδας θεωρώντας ότι με αυτόν τον τρόπο αυξάνεται η ανθεκτικότητα καθώς αυξάνεται η δυνατότητα συνεργασίας μεταξύ των προμηθευτών. Επιπλέον, οι Choudhary et al, (2022) αναφέρουν ότι τα πιθανά οφέλη της εγχώριας παραγωγής για τη βιωσιμότητα, τη διαφάνεια και την εργασιακή ηθική είναι σημαντικά, καθώς μπορεί να ασκηθεί περισσότερος έλεγχος σε ένα κυρίως εγχώριο δίκτυο εφοδιασμού. Συνεπώς, η συνεχώς αυξανόμενη απαίτηση για βιωσιμότητα σχετίζεται με την μεταφορά δραστηριοτήτων σε εγχώριο επίπεδο. (Fratocchi και Di Stefano, 2019). Επιπρόσθετα, το «made-in effect» ήταν ένα συχνό κίνητρο για μεταφορά της παραγωγής εγχώρια, δημιουργώντας πρόσθετη προθυμία στους καταναλωτές να αγοράσουν προϊόντα



που παράγονται τοπικά. Ένα γρήγορο συμπέρασμα για το επίπεδο βιωσιμότητας της εγχώριας παραγωγής θα ήταν η μείωση του αποτυπώματος άνθρακα και ρύπων μέχρι να φτάσει το προϊόν στον τελικό καταναλωτή. Ωστόσο, αυτό δεν είναι πάντα αληθές. Σε ένα υποθετικό σενάριο που η μεταφορά έγινε μεταξύ 2 χωρών με πλοίο και ένα άλλο σενάριο που η μεταφορά έγινε με αεροπλάνο μεταξύ 2 πόλεων της ίδιας χώρας ποιο αποτύπωμα άνθρακα και ρύπων ήταν μεγαλύτερο; Η απάντηση δεν μπορεί να δοθεί χωρίς ποσοτικοποίηση των δεδομένων. Συνεπώς, ενώ η σύνδεση μεταξύ εγχώριας παραγωγής και βιωσιμότητας φαίνεται προφανής, υπάρχει περιορισμένη έρευνα για αυτές τις δύο διαστάσεις με ολοκληρωμένο τρόπο (Choudhary et al, 2022).

Οι Butollo και Staritz, (2022) αναφέρουν ότι η συνδρομή της νέας τεχνολογίας στην παραγωγή θα μπορούσε να οδηγήσει σε backshoring βασιζόμενοι σε δύο κύριες υποθέσεις. Η πρώτη είναι ότι η αυτοματοποίηση θα μπορούσε να κάνει τις διαφορές κόστους εργασίας μηδαμινές. Το δεύτερο είναι ότι η επιλογή τοποθεσιών παραγωγής κοντά σε αντίστοιχες καταναλωτικές αγορές θα μπορούσε να προσφέρει ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα, επειδή η ψηφιοποίηση καθιστά την παραγωγή πιο ευέλικτη και προσανατολισμένη στον πελάτη (4^η βιομηχανική επανάσταση – Ψηφιοποίηση).

Συνοψίζοντας, το Reshoring είναι ένα φαινόμενο κατά το οποίο οι εταιρείες μεταφέρουν τις παραγωγικές δραστηριότητες από υπεράκτιες τοποθεσίες πίσω στις χώρες καταγωγής τους. Αυτή η διαδικασία λήψης αποφάσεων μπορεί να είναι περίπλοκη και συχνά πυροδοτείται από αλλαγές στο εξωτερικό περιβάλλον, όπως η πανδημία COVID-19. Η μετεγκατάσταση σε εγχώρια παραγωγή μπορεί να υποκινηθεί από διάφορους παράγοντες, αλλά ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι διαστάσεις της ανθεκτικότητας και της βιωσιμότητας. Χαρακτηριστική είναι η αναφορά του UNTCAD στο review of maritime transport (2022) ότι πιθανό μελλοντικό σενάριο είναι η μετάβαση σε εγχώρια παραγωγή που θα μειώσει το μήκος και τον κατακερματισμό των αλυσίδων αξίας και θα αυξηθεί η συγκέντρωση δραστηριότητας προστιθέμενης αξίας σε συγκεκριμένες γεωγραφικές περιοχές.

Δ. Σμίκρυνση των αλυσίδων εφοδιασμού

Ένα ακόμα ζήτημα που έχει ανακύψει τα τελευταία χρόνια λόγω της αυξητικής τάσης εμφάνισης διαταραχών υψηλής επίδρασης είναι η εξέταση του μήκους της εφοδιαστικής αλυσίδας. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η αναφορά του review of



maritime transport (2022) του UNTCAD ότι η Επιτροπή Διεθνούς Εμπορίου του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου έχει ζητήσει τη σμίκρυνση των αλυσίδων εφοδιασμού. Το ζήτημα αυτό σχετίζεται με το RESHORING / NEARSHORING ως προς τα αποτελέσματα που δημιουργεί στην εφοδιαστική αλυσίδα, αλλά δεν ταυτίζεται απόλυτα στα αίτια για τα οποία έχει ανακύψει. Για να αναδείξει την πολυπλοκότητα και το μεγάλο μήκος των εφοδιαστικών αλυσίδων σήμερα η έρευνα του ινστιτούτου McKinsey Risk, resilience, and rebalancing in global value chains του 2020 προβάλλει μια χαρτογράφηση των προμηθευτών Βαθμίδων 1 και 2 των εταιριών DELL και LENOVO όπου φαίνεται ότι δημιουργούν ένα δίκτυο από χιλιάδες προμηθευτές και πολλούς κόμβους (σχήμα 5.5)

Exhibit E3

Even within the same industry, companies can have very different supply chain structures—and significant overlap.

Companies rely on complex, multitiered, and interconnected networks

Example: Semiconductors, computers and electronics, and communication equipment

Dell

Revenue, 2019 = \$90 billion

Dell's supplier ecosystem is more clustered, meaning it is potentially more exposed to bottlenecks¹

Known tier 1 and 2 suppliers

Dell only 4,761

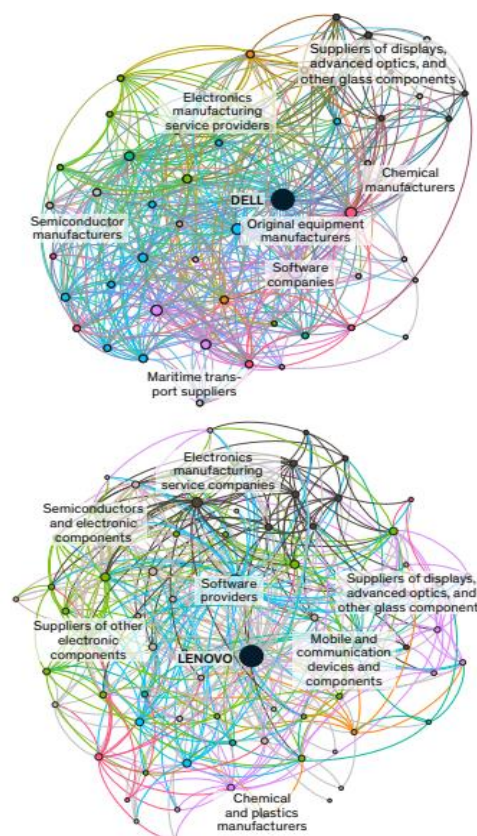
Shared 2,272

Lenovo only 3,968

Lenovo

Revenue, 2019 = \$51 billion

Lenovo's supplier ecosystem is deeper, meaning it has potentially less visibility²



Σχήμα 5.5: Δίκτυο προμηθευτών εταιριών Dell και Lenovo

Πηγή: Lund et al, 2020, σελ 58



Ένας βασικός λόγος που τίθεται ζήτημα μείωσης του μήκους είναι ότι σε μεγάλες (elongated) εφοδιαστικές αλυσίδες η διαδικασία SCRM δεν είναι αποτελεσματική. Προκειμένου να διαχειριστούν καλύτερα τους κινδύνους της αλυσίδας εφοδιασμού, οι επιχειρήσεις επανεξετάζουν την εξάρτησή τους από αλυσίδες εφοδιασμού μεγάλων αποστάσεων, προμηθεύονται από περιορισμένο αριθμό προμηθευτών και ενισχύουν εγκαταστάσεις παραγωγής (Walters, 2021). Οι Pimenta et al. (2022) θέτουν ζήτημα προσβασιμότητας σε απαιτούμενες πρώτες ύλες σε περιόδους υψηλών διαταραχών, όπως κατά τη διάρκεια της πανδημίας COVID-19 όπου η παγκοσμιοποίηση είχε ως αποτέλεσμα εργοστάσια και αποθήκες να βρίσκονται σε μακρινές, αλλά οικονομικά αποδοτικές, τοποθεσίες που, όμως, λόγω του κλεισίματος των συνόρων και της φυσικής απόστασης μεταξύ προμηθευτών και αγοραστών η εφοδιαστική αλυσίδα διέκοψε τη λειτουργία της. Αυτό αμφισβητεί την ανθεκτικότητα των αλυσίδων εφοδιασμού και την ικανότητά τους να ανταποκρίνονται έγκαιρα σε πιθανές ελλείψεις κρίσιμων προϊόντων. Για την ανακούφιση και την πρόληψη της επιδείνωσης της επιδημίας COVID-19, οι αλυσίδες εφοδιασμού πρέπει να βασίζονται περισσότερο στον τοπικό και δευτερευόντως τον περιφερειακό εφοδιασμό για να αποφευχθούν διακοπές που προκαλούνται από την αδυναμία μεταφοράς προμηθειών (Pimenta et al, 2022). Χαρακτηριστική είναι η αναφορά του Kamakura (2022) ότι η σμίκρυνση των εφοδιαστικών αλυσίδων και η μετεγκατάσταση σε εγχώρια παραγωγή θα σταθεροποιήσει τις σημερινές ασταθείς υπερπαγκοσμιοποιημένες εφοδιαστικές αλυσίδες. Ως παράδειγμα δίνει την έλλειψη ημιαγωγών κατά την διάρκεια της πανδημίας COVID-19, που είχε σαν αποτέλεσμα να σταματήσει η παραγωγή σχεδόν του συνόλου προϊόντων τεχνολογίας στον κόσμο για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Σύμφωνα με τους de Farias και Araújo (2020), ο σχεδιασμός μικρότερων αλυσίδων εφοδιασμού με λιγότερους συνεργάτες μπορεί να είναι αποτελεσματικός στην επιτάχυνση της ανάκαμψης και στην προετοιμασία για την επόμενη διακοπή, δηλαδή την ανθεκτικότητα.

Ε. Πολλαπλές και διαφοροποιημένες προμήθειες και εγκαταστάσεις. Αξιοποίηση εφεδρικών προμηθευτών από διαφοροποιημένες τοποθεσίες

Ένα από τα πιο σημαντικά βήματα για τη διασφάλιση της ανθεκτικότητας μιας εταιρείας είναι η δημιουργία εναλλακτικών προμηθευτών (backup suppliers), ιδίως για τα κρίσιμα υλικά. Αυτό σημαίνει ότι απαιτείται να ανευρεθεί αριθμός από προμηθευτές για



κρίσιμα εξαρτήματα ή πρώτες ύλες, αντί να βασίζεται η εταιρία σε μία μόνο πηγή. Αν και μπορεί να είναι δαπανηρό όσον αφορά τον χρόνο και την προσπάθεια που απαιτείται για τον εντοπισμό, την επιλογή και την ενσωμάτωση εφεδρικών προμηθευτών, μπορεί να αποδώσει σε περίπτωση κρίσης. Επιπλέον, ο έλεγχος και η διαφοροποίηση της εφοδιαστικής αλυσίδας μπορεί να έχει άλλα οφέλη, όπως μείωση του αποτυπώματος άνθρακα, αύξηση των περιβαλλοντικών και εργασιακών προτύπων και επέκταση των ευκαιριών για τις επιχειρήσεις που ανήκουν σε γυναίκες και μειονότητες επαυξάνοντας έτσι τον δείκτη βιωσιμότητας. Ένας άλλος τρόπος για να επιτευχθεί ανθεκτικότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας, αντίστοιχου επιπέδου με την δημιουργία εναλλακτικών προμηθευτών είναι να σχεδιαστούν προϊόντα με κοινά εξαρτήματα, αντί να χρησιμοποιούνται προσαρμοσμένα εξαρτήματα για διαφορετικές κατηγορίες προϊόντων, ώστε να υπάρχει δυνατότητα δημιουργίας αποθέματος και πολλαπλών προμηθευτών για το ίδιο υλικό. Χαρακτηριστικό παράδειγμα δυσχέρειας στην εφοδιαστική αλυσίδα λόγω της μη ύπαρξης εναλλακτικών προμηθευτών σε ικανοποιητική βάση είναι η ενεργειακή ασφάλεια της Ευρώπης, όπου κατά την κήρυξη του Ρώσο-Ουκρανικού πολέμου βρήκε την Ευρώπη να εξαρτάται ενεργειακά σε πολύ μεγάλο βαθμό από την Ρωσία και να αδυνατεί ουσιαστικά να επιβάλει κυρώσεις στη Ρωσία μέσω απαγόρευσης εισαγωγής ενεργειακών αγαθών με την κήρυξη του πολέμου.

Ως εκ τούτου, είναι ζωτικής σημασίας σε μεγάλες επιχειρήσεις να διαφοροποιηθούν οι πηγές εφοδιασμού και να δημιουργηθούν διαφορετικές ή εξολοκλήρου νέες αλυσίδες εφοδιασμού που θα είναι πιο ανθεκτικές, ευέλικτες και πράσινες, προκειμένου να ανταποκριθούν σε απρόβλεπτα σοκ της αγοράς. Επιπλέον, η μείωση του αποτυπώματος άνθρακα των αλυσίδων εφοδιασμού μπορεί να συμβάλει περαιτέρω στο να γίνουν πιο βιώσιμες (Fernández-Miguel et al, 2022). Σύμφωνα με το review of maritime transport (2022) του UNTCAD, ένας ακόμα λόγος που θα μπορούσαν να δημιουργηθούν επιπλέον προμηθευτές, ως εναλλακτικοί προμηθευτές, είναι ότι πιθανόν στο μέλλον οι αλυσίδες αξίας να προωθήσουν νεοεισερχόμενους επιχειρηματίες και γεωγραφικές περιοχές ανά κάθε κλάδο, ενθαρρύνοντάς τους να συμμετάσχουν στην παγκόσμια οικονομία, οδηγώντας έτσι σε ευρύτερη ανακατανομή των οικονομικών δραστηριοτήτων.

Σημείο προβληματισμού και ταυτόχρονα προσοχής στην επιλογή εναλλακτικών προμηθευτών αποτελεί η διαπίστωση των Choudhary et al (2022) ότι η διαφοροποίηση των προμηθευτών της Βαθμίδας 1 μπορεί να μην είναι αποτελεσματική έναντι των διαταραχών όταν συμβαίνουν σε επίπεδο μεγαλύτερων βαθμίδων (υποπρομηθευτών). Αυτό οφείλεται



στο γεγονός ότι υπάρχει περιορισμένος αριθμός προμηθευτών υποβαθμίδων που διαθέτουν τη βαθιά τεχνογνωσία που απαιτείται για την αντιμετώπιση αυτών των διαταραχών, με συνέπεια ακόμα και αν αλλάξει ο βασικός προμηθευτής να υπάρχει ο κίνδυνος διαταραχής λόγω αδυναμίας παραγωγής από τον υποπρομηθευτή του. Ωστόσο γενική διαπίστωσή τους είναι ότι η χρήση εναλλακτικών προμηθευτών, ιδίως συνοδευόμενη με μετεγκατάσταση σε εγχώρια παραγωγή, αυξάνει την ανθεκτικότητα.

Ο εναλλακτικός προμηθευτής συνήθως να παρέχει είδη σε υψηλότερη τιμή και μεγαλύτερο χρόνο παράδοσης σε περίπτωση διακοπής λειτουργίας του κύριου προμηθευτή. Το κύριο πλεονέκτημα της ύπαρξης εφεδρικού προμηθευτή είναι ότι η εταιρεία μπορεί να έχει συνάψει συνεργασία με τον προμηθευτή αυτόν εκ των προτέρων, πριν προκύψουν τυχόν διακοπές. Αυτό επιτρέπει στην επιχείρηση να μεταφέρει τη ζήτησή της στον εφεδρικό προμηθευτή σε περίπτωση διακοπής παραγωγής του κύριου προμηθευτή (Shekarian και Parast, 2021) Συνήθως η χρήση εναλλακτικού προμηθευτή λειτουργεί συμπληρωματικά με άλλα μέτρα επαύξησης ανθεκτικότητας της εφοδιαστικής αλυσίδας, όπως η εγχώρια παραγωγή και η τήρηση αποθεμάτων ασφαλείας. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η πολιτική διαφοροποίησης της αλυσίδας εφοδιασμού ημιαγωγών από την Ιαπωνική κυβέρνηση που έχει αρχίσει να εφαρμόζει το «έργο υποστήριξης της διαφοροποίησης της αλυσίδας εφοδιασμού στο εξωτερικό». Με αυτό το πρόγραμμα προσφέρει οικονομική υποστήριξη για επιδοτούμενα έργα, δοκιμές επίδειξης και μελέτες σκοπιμότητας για την ενίσχυση των παραγωγικών βάσεων που βρίσκονται κυρίως στην περιοχή της ΝΑ Ασίας. Βοηθά επίσης στην πρόληψη του κινδύνου κατακερματισμού της εφοδιαστικής αλυσίδας που προκαλείται από τη συγκέντρωση βάσεων παραγωγής στο εξωτερικό των ιαπωνικών εταιρειών στην Κίνα (Kamakura, 2022).

Συνοψίζοντας η αξία ύπαρξης εναλλακτικού προμηθευτή έγινε αντιληπτή κατά τη διάρκεια της πανδημίας COVID-19, όπου η διακοπή του εμπορίου από πολλές χώρες οδήγησε σε μεγάλες διαταραχές. Οι εναλλακτικοί προμηθευτές σαφέστατα αυξάνουν την αντοχή της εφοδιαστικής αλυσίδας και συνήθως συνδυάζονται και με άλλα μέτρα αύξησης της ανθεκτικότητας.

ΣΤ. Ταχύτητα και ευελιξία της εφοδιαστικής αλυσίδας

Ο απώτερος σκοπός είναι πάντοτε η ικανοποίηση των πελατών με το χαμηλότερο δυνατό κόστος. Για να επιτευχθεί ο σκοπός αυτός η εφοδιαστική αλυσίδα πρέπει να



επιδεικνύει κατάλληλη προσαρμοστικότητα στις μεταβολές τους περιβάλλοντος η οποία να μην έχει μεγάλη χρονική υστέρηση με τις απαιτήσεις του πελάτη, δηλαδή την ζήτηση. Στρατηγικές επαύξησης της ανθεκτικότητας όπως η έγκαιρη αύξηση της παραγωγής, η δημιουργία προσωρινής ικανότητας, η εξατομικευμένη/επανασχεδιασμένη παραγωγή έκτακτης ανάγκης, η προμήθεια έκτακτης ανάγκης, οι αλλαγές σε πραγματικό χρόνο στις στρατηγικές /ευέλικτες στρατηγικές/δυναμική αντίδραση, απαιτούν ταχύτητα και συνεπώς ευελιξία από τις επιχειρήσεις.

Η ευελιξία (agility) έχει ορισθεί ως η ικανότητα να αλλάζει κανείς αποτελεσματικά τις καταστάσεις λειτουργίας ως απόκριση σε περιβαλλοντική αβεβαιότητα ή ασταθείς συνθήκες της αγοράς. Αυτή η ικανότητα θεωρείται ως ένας από τους πιο ισχυρούς τρόπους για την επίτευξη μιας ανθεκτικής εφοδιαστικής αλυσίδας ικανής να ανταποκρίνεται γρήγορα στις μεταβαλλόμενες συνθήκες (Shekarian και Parast, 2021)

Σύμφωνα με έρευνα για την παγκόσμια εφοδιαστική αλυσίδα (GEODIS, 2017), οι εταιρείες που είναι σε θέση να προσαρμόζονται γρήγορα στις αλλαγές και να καινοτομούν φαίνεται να είναι πιο κερδοφόρες στο σημερινό ασταθές επιχειρηματικό περιβάλλον. Οι στρατηγικές και τακτικές επιταγές υπογραμμίζουν την ανάγκη για επιχειρησιακές δυνατότητες, που σε ορισμένες περιπτώσεις θα μπορούσαν να ανατεθούν σε εξωτερικούς συνεργάτες, ώστε να υπάρχει καλύτερη εξειδίκευση και συνεπώς ταχύτητα στην εκτέλεση διαδικασιών και αντιμετώπιση δυσχερειών. Σε αυτό το είδος outsourcing έγινε εκτενέστερη αναφορά στο Κεφάλαιο 2 που αφορά την διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Σε περιόδους κρίσης που προκαλούν σημαντικές διαταραχές, είναι σημαντικό να προσαρμόζονται οι δομές κόστους της εφοδιαστικής αλυσίδας προκειμένου να παραμένουν οι επιχειρήσεις ανταγωνιστικές και ευέλικτες. Όλες οι επιχειρήσεις και οι διαχειριστές της εφοδιαστικής αλυσίδας ανησυχούν για ξαφνικές αλλαγές στα τιμολόγια, τις αξίες των νομισμάτων, τους φόρους και τα έσοδα, καθώς και την ανάγκη μείωσης του κόστους σε διάφορους τομείς της εφοδιαστικής αλυσίδας. Τέτοιες ανησυχίες είναι σημαντικές για τους διευθυντές, τα στελέχη και τους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων κατά τον σχεδιασμό για το μέλλον. Οι οργανισμοί που επενδύουν σε εξαιρετικά ευέλικτες αλυσίδες εφοδιασμού και ανθεκτικότητα μπορούν να προσαρμοστούν ταχύτερα στις αλλαγές της αγοράς και να αυξήσουν τα έσοδά τους (Weber, 2021).

Η ταχύτητα και η ευελιξία της εφοδιαστικής αλυσίδας φαίνεται ότι δύναται να αποτελέσει συγκριτικό πλεονέκτημα των επιχειρήσεων. Μπορεί η τεχνική JUST-IN-TIME που εφαρμόζονταν σε μεγάλο βαθμό, όπως θα δούμε παρακάτω, στο παρελθόν και



απαιτούσε υψηλή ταχύτητα αντιδράσεων στην παραγωγή, πλέον να αντικαθίσταται από τεχνικές που δεν αποτελούν τόσο λιτές. Ωστόσο, οι νέες τεχνικές αποτελούν πιο σύνθετες πρακτικές αλλά καλύπτουν ένα πιο ευρύ φάσμα κινδύνου. Κατά συνέπεια πλέον απαιτείται μια οργανωσιακή ταχύτητα λήψης αποφάσεων στις επιχειρήσεις που κατά βάση συναντάται σε οργανισμούς με οριζόντιες δομές διοίκησης. Η ύπαρξη μιας επίπεδης οργανωτικής δομής χωρίς γραφειοκρατία επιτρέπει τη γρήγορη ανταπόκριση στις διαταραχές (Weber, 2021).

Z. Αύξηση επιπέδου αποθεμάτων και έγκαιρη αύξηση της παραγωγής

Πολλές μελέτες αναφέρουν ότι από τις πιο απλές μεθόδους αύξησης της ανθεκτικότητας της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι η αύξηση του επιπέδου αποθεμάτων στις αποθήκες, καθώς και η αύξηση της παραγωγής μόλις γίνει αντιληπτή η αυξημένη ζήτηση. Ωστόσο, πρέπει να αντιληφθούμε ότι το αυξημένο απόθεμα συνεπάγεται κόστη που πρέπει οι επιχειρήσεις να είναι διατεθειμένες να πληρώσουν όπως κόστος κεφαλαίου που αφορά το κόστος του εν αποθέσει εμπορεύματος, κόστος διακράτησης του εμπορεύματος και κόστη αποθήκευσης. Παρόλα αυτά πολλές μελέτες αναφέρουν ότι όλο και περισσότερες επιχειρήσεις, πλέον, αποφασίζουν να δημιουργούν ένα επίπεδο αποθεμάτων που η ανάλυση ρίσκου τους έχει δείξει ότι είναι το σωστό για αποφυγή διαταραχών, ξεφεύγοντας πλέον από την λογική JUST-IN-TIME που επικρατούσε για περίπου 2 δεκαετίες και εφαρμόζοντας μια μίξη JUST-IN-TIME και JUST-IN-CASE. Όταν συμβαίνει ένα σοκ, όπως μια απροσδόκητη αλλαγή στη ζήτηση ή την προσφορά, οι εταιρείες πρέπει να είναι σε θέση να ανταποκριθούν γρήγορα προκειμένου να ελαχιστοποιήσουν τις οικονομικές επιπτώσεις. Τα συστήματα JUST-IN-TIME και η λιτή παραγωγή βοήθησαν τις εταιρείες να βελτιώσουν την αποδοτικότητα και να μειώσουν την ανάγκη τους για κεφάλαιο κίνησης, αλλά πλέον απαιτείται να βρουν μια διαφορετική ισορροπία μεταξύ του JUST-IN-TIME και του JUST-IN-CASE μοντέλου, προκειμένου να έχουν επαρκή αποθέματα βασικών ανταλλακτικών και αποθέματα ασφαλείας.

Μια εταιρεία μπορεί να ανταποκριθεί αποτελεσματικά σε διακοπές μόνο εάν οι προμηθευτές της έχουν τη δυνατότητα να αυξήσουν την παραγωγή τους σε σύντομο χρονικό διάστημα. Ως εκ τούτου, ο κατασκευαστής πρέπει να διατηρήσει μέρος της χωρητικότητας των προμηθευτών για την ανταπόκριση στην αυξημένη ζήτηση κατά τη διάρκεια διακοπών (Shekarian και Parast, 2021).



Η ύπαρξη εφεδρείας στην παραγωγή (Redundancy) έχει οριστεί από τους Parast και Shekarian (2021) ως η στρατηγική και επιλεκτική χρήση της πλεονάζουσας χωρητικότητας και του αποθέματος ασφαλείας για την αντιμετώπιση μιας κρίσης (όπως η αύξηση της ζήτησης ή η έλλειψη προσφοράς) είναι γνωστή ως εφεδρεία στην παραγωγή (Redundancy) που είναι άλλη μια σχετική ορολογία με τα αποθέματα ασφαλείας. Άλλες μέθοδοι για τη διαχείριση διαταραχών που σχετίζονται με τα αποθέματα και την παραγωγική διαδικασία περιλαμβάνουν αποθέματα αποθήκευσης ή χωρητικότητας, εφεδρικούς προμηθευτές, στρατηγικές ευελιξίας όπως ύπαρξη διπλών ή πολλαπλών προμηθευτών και ευελιξία παραγωγικής διαδικασίας (Chowdhury et al., 2021).

Σημαντική είναι η παρατήρηση του Weber (2021) ότι κατά τη διάρκεια της πανδημίας οι έμποροι λιανικής δεν μπόρεσαν να αυξήσουν την εσωτερική τους λειτουργική ικανότητα επειδή οι συνεργάτες τους είχαν περιορισμένη χωρητικότητα στις αποθήκες καθώς και δυσχέρειες τελευταίου μιλίου (last mile), δηλαδή διανομής στον τελικό καταναλωτή.

Ιδιαίτερη σημασία αποδίδεται στις κρίσιμες διαδρομές και τα κρίσιμα υλικά της εφοδιαστικής αλυσίδας. Δηλαδή τις διαδρομές ή τα υλικά που αν υπάρξει διαταραχή καθυστερεί ολόκληρη η παραγωγική διαδικασία. Συνεπώς πρέπει να γίνει ενδελεχής υποτύπωση αυτών των υλικών και διαδρομών μέσω της ανάλυσης ρίσκου. Τα κρίσιμα υλικά θα πρέπει να αποθηκεύονται πλεονάζοντα σε διάφορα επίπεδα στην αλυσίδα εφοδιασμού, παρόλο που αυτή η πρακτική έχει ως αποτέλεσμα οικονομικές απώλειες. Με την εφαρμογή αυτών των στρατηγικών, μπορούν να ελαχιστοποιηθούν πιθανές διαταραχές, περιορίζοντας τις επιβλαβείς επιπτώσεις διαταραχών όπως η πανδημία COVID-19 (Pimenta et al, 2022).

Και αυτές οι τεχνικές αύξησης της ανθεκτικότητας δεν μπορεί να λειτουργήσουν αποτελεσματικά χωρίς τον συνδυασμό με έτερες τεχνικές. Ο συνεργατικός σχεδιασμός είναι απαραίτητος για την αποτελεσματική συνεργασία στην πρόβλεψη και την αναπλήρωση του αποθέματος. Αυτό περιλαμβάνει τον συντονισμό των προβλέψεων μεταξύ προμηθευτών και πελατών και τη διαχείριση του αποθέματος σε όλα τα στάδια της εφοδιαστικής αλυσίδας. Η επεξεργασία και η εκπλήρωση των παραγγελιών θα πρέπει να βασίζεται σε προβλέψεις πωλήσεων και ζήτησης, προκειμένου να βελτιστοποιηθούν τα επίπεδα αποθεμάτων (Friday et al, 2021).



5.4 Αντιμετώπιση σύγχρονων μορφών απειλών

A. Γεωπολιτικοί κίνδυνοι

Ο κόσμος έχει βιώσει μια σειρά αποσταθεροποιητικών γεγονότων την τελευταία μιάμιση δεκαετία, συμπεριλαμβανομένων των οικονομικών κρίσεων και των τιμών των τροφίμων 2007–08, της κρίσης των τιμών των τροφίμων 2010–11, των λαϊκών εξεγέρσεων της «Αραβικής Άνοιξης» και του πολέμου στη Συρία. Αυτά τα γεγονότα οδήγησαν σε αυξημένη μετανάστευση και αυξανόμενους πληθυσμούς εκτοπισμένων πληθυσμών, καθώς και στην άνοδο του λαϊκισμού σε όλο τον κόσμο. Επιπλέον, υπήρξαν σημαντικές εμπορικές διαταραχές, συμπεριλαμβανομένου του εμπορικού «πόλεμου» ΗΠΑ-Κίνας και της εξόδου του Ηνωμένου Βασιλείου από την ΕΕ.

Οι κυρώσεις κατά της Ρωσίας που επιβλήθηκαν ως αποτέλεσμα της σύγκρουσης έχουν τη δυνατότητα να διαταράξουν σημαντικά τη ροή αγαθών από τη Ρωσία στις παγκόσμιες αγορές. Εάν ο πόλεμος τελείωνε σήμερα, αυτές οι κυρώσεις θα εξακολουθούσαν να έχουν σημαντικό αντίκτυπο στην ικανότητα της Ρωσίας να προμηθεύει ενέργεια, τρόφιμα και λιπάσματα στον υπόλοιπο κόσμο. Αυτό θα μπορούσε να προκαλέσει σημαντικές αναδιαρθρώσεις στον τρόπο λειτουργίας αυτών των αγορών, με δυνητικά εκτεταμένες συνέπειες.

Η Ρωσία και η Ουκρανία είναι και οι δύο κύριοι εξαγωγείς ενέργειας, τροφίμων και προϊόντων λιπασμάτων. Η Ρωσία είναι ο τρίτος μεγαλύτερος εξαγωγέας πετρελαίου στον κόσμο, ο μεγαλύτερος εξαγωγέας φυσικού αερίου και ο τρίτος μεγαλύτερος εξαγωγέας άνθρακα. Η Ρωσία είναι, επίσης, ο μεγαλύτερος εξαγωγέας σιταριού στον κόσμο και ο δεύτερος μεγαλύτερος εξαγωγέας ηλιέλαιου. Η Ουκρανία αποτελεί τον μεγαλύτερο εξαγωγέα ηλιέλαιου, τον τέταρτο μεγαλύτερο εξαγωγέα καλαμποκιού και τον πέμπτο μεγαλύτερο εξαγωγέα σιταριού. Η Ρωσία κυριαρχεί επίσης στο παγκόσμιο εμπόριο λιπασμάτων, καθώς είναι ο μεγαλύτερος εξαγωγέας λιπασμάτων συνολικά, ο δεύτερος μεγαλύτερος εξαγωγέας αζωτούχων λιπασμάτων και ο τρίτος μεγαλύτερος εξαγωγέας λιπασμάτων καλίου (αυτών που περιέχουν κάλιο). Η Ρωσία είναι, επίσης, σημαντικός προμηθευτής μετάλλων και ορυκτών, ιδιαίτερα νικελίου, παλλαδίου, πλατίνας και τιτανίου, καθώς και αλουμινίου, χαλκού και ουρανίου.

Οι διαδοχικοί κίνδυνοι μπορούν συχνά να προβλεφθούν εξετάζοντας προηγούμενες καταστάσεις. Για παράδειγμα, η πιο δραματική άνοδος των τιμών των



τροφίμων στην πρόσφατη ιστορία σημειώθηκε το 2010-11, που προκλήθηκε από έναν ακραίο καύσωνα στην Ουκρανία και τη Ρωσία. Αυτό οδήγησε σε μειωμένη γεωργική παραγωγή σε αυτές τις χώρες και επακόλουθες διακυμάνσεις της αγοράς και πληθωρισμό των τιμών των τροφίμων σε όλο τον κόσμο. Η κρίση των τιμών των τροφίμων οδήγησε επίσης σε ταραχές για τα τρόφιμα και ήταν ένας παράγοντας που συνέβαλε στην Αραβική Άνοιξη.

Η τρέχουσα σύγκρουση στην Ουκρανία έχει τη δυνατότητα να προκαλέσει σοβαρές διαταραχές στις αγορές τροφίμων και ενέργειας παγκοσμίως. Κάθε εβδομάδα που συνεχίζεται ο πόλεμος, οι κίνδυνοι αυξάνονται καθώς η Ρωσία απομονώνεται ολοένα και περισσότερο από τον υπόλοιπο κόσμο. Αυτή η σύγκρουση συμβαίνει την ίδια στιγμή που οι εφοδιαστικές αλυσίδες προσπαθούν να ανακάμψουν από την πανδημία COVID-19 και μια ήδη σοβαρή κρίση κόστους ζωής είναι σε εξέλιξη.

Η ρωσική εισβολή στην Ουκρανία σημειώθηκε σε μια περίοδο παρατεταμένης παγκόσμιας οικονομικής αναταραχής που προκλήθηκε από την πανδημία COVID-19. Ορισμένες οικονομίες ανέκαμψαν γρήγορα μετά τα αρχικά σοκ ζήτησης, που οδήγησαν σε πληθωριστικές πιέσεις και διαταραχές της εφοδιαστικής αλυσίδας το 2021. Αυτοί οι παράγοντες συνέβαλαν στην αύξηση των τιμών της ενέργειας και των τροφίμων, με αποτέλεσμα μια κρίση κόστους ζωής, καθώς οι κυβερνήσεις μείωσαν την οικονομική στήριξη που σχετίζεται με την πανδημία.

Οι γεωπολιτικοί κίνδυνοι, ιδίως αυτοί που σχετίζονται με ενεργειακή ασφάλεια και την ασφάλεια στον τομέα τροφίμων μπορούν να προκαλέσουν κοινωνική αναταραχή που να επηρεάσει εφοδιαστικές αλυσίδες που είναι άσχετη με τα αγαθά ενέργειας και τροφίμων. Συνεπώς, η εξέταση των γεωπολιτικών κινδύνων πρέπει να γίνεται ολιστικά.

B. Κλιματική αλλαγή

Η κλιματική αλλαγή είναι μια διαρκώς αυξανόμενη παγκόσμια απειλή που αρχίζει να επηρεάζει τις επιχειρήσεις με διάφορους τρόπους. Οι διαχειριστές πρέπει να κατανοήσουν τους κινδύνους που συνδέονται με τις διακοπές στην αλυσίδα εφοδιασμού τους, λόγω της κλιματικής αλλαγής και να λάβουν μέτρα για να τους μετριάσουν.

Η κλιματική αλλαγή ενέχει σημαντικό κίνδυνο για τις αλυσίδες εφοδιασμού, καθώς οι ακραίες καιρικές συνθήκες μπορεί να προκαλέσουν διακοπές στην παραγωγή, τις



μεταφορές και άλλες υπηρεσίες. Οι εταιρείες πρέπει να εξετάσουν πώς οι δραστηριότητές τους συμβάλλουν στην κλιματική αλλαγή και να λάβουν μέτρα για να μειώσουν το αποτύπωμα άνθρακα. Επιπλέον, οι εταιρείες θα πρέπει να αναπτύξουν στρατηγικές για να ανταποκρίνονται γρήγορα σε διακοπές που οφείλονται σε γεγονότα που σχετίζονται με το κλίμα, όπως πλημμύρες, ξηρασίες και πυρκαγιές.

Οι επιχειρήσεις μπορούν επίσης να λάβουν προληπτικά μέτρα όσον αφορά τους κινδύνους της κλιματικής αλλαγής, επενδύοντας σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και αναπτύσσοντας πιο αποτελεσματικές διαδικασίες παραγωγής. Οι εταιρείες θα πρέπει επίσης να διασφαλίζουν ότι διαθέτουν επαρκή ασφάλιση για την προστασία από πιθανές απώλειες λόγω γεγονότων που σχετίζονται με το κλίμα. Τέλος, οι επιχειρήσεις θα πρέπει να παραμένουν ενημερωμένες για τις τελευταίες εξελίξεις στον τομέα της επιστήμης του κλίματος προκειμένου να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις

5.5 Αντιμετώπιση διαταραχών θαλάσσιων logistics

Γενικότερα, λόγω της επίδρασης των θαλάσσιων logistics στις παγκόσμιες εφοδιαστικές αλυσίδες, διαφαίνεται ανάγκη στον τομέα της ναυτιλίας για νέες και συνεργατικές πολιτικές με έμφαση στην απαλλαγή από τις εκπομπές άνθρακα και ρύπων, την ψηφιοποίηση και την βέλτιστη συνεργασία και ορατότητα των συμμετεχόντων στις θαλάσσιες μεταφορές.

Το UNTCAD μέσω του Review of maritime transport (2022) προειδοποίησε ότι απαιτούνται επενδύσεις σε λιμάνια και περιφερειακές υποδομές όπως αποθήκες, σιδηρόδρομους και τεχνολογία, ώστε το κομμάτι των θαλάσσιων logistics να αυξήσει την ανθεκτικότητά του.

Η συμφόρηση των λιμένων είναι συχνά αποτέλεσμα αναποτελεσματικών διαδικασιών. Η ταχύτερη και αποτελεσματικότερη ολοκλήρωση διαδικαστικών ενεργειών που απαιτούνται εξαρτώνται από την καλύτερη διευκόλυνση του εμπορίου. Η Συμφωνία Διευκόλυνσης Εμπορίου (TFA) του Παγκόσμιου Οργανισμού Εμπορίου καλύπτει διάφορες πτυχές αυτού του θέματος, όπως επεξεργασία πριν από την άφιξη, ηλεκτρονικές πληρωμές, ταχεία αποδέσμευση, διαχείριση κινδύνου, εξουσιοδοτημένους φορείς εκμετάλλευσης, ταχεία αποστολή, ευπαθή αγαθά και συνεργασία με πρακτορεία συνόρων (Review of maritime transport, 2022, UNTCAD). Η απαίτηση για επαύξηση της ανθεκτικότητας των



λιμένων μπορεί να προκύψει εφαρμόζοντας από τις διοικήσεις των λιμένων αξιολόγηση κινδύνου, σχεδιασμό αποκατάστασης από καταστροφές, συμμετοχή εργαζομένων και της διοίκησης, συνεργασίες με μέλη της κοινότητας του λιμανιού και συνεχή βελτίωση της διαδικασίας διαχείρισης διαταραχών (Loh και Thai, 2016).

5.6 Σημεία εστίασης του SCRM που αποτελούν τρωτότητα στην εφοδιαστική αλυσίδα

Σύμφωνα με τον Hoek (2020) η παραδοσιακή στρατηγική διαχείρισης κινδύνου στις εφοδιαστικές αλυσίδες μπορεί να μην είναι σε θέση να δημιουργήσει μια αντίδραση ανθεκτικότητας τόσο γρήγορα όσο οι διακοπές της παγκόσμιας αλυσίδας εφοδιασμού. Παρακάτω γίνεται αναφορά στα βασικότερα σημεία που πρέπει να εστιάσει το SCRM καθώς αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο σχεδίασης στρατηγικής αποφυγής διαταραχών ώστε να βελτιωθεί η διαδικασία:

A. Χαρτογράφηση της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Η χαρτογράφηση της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι μια διαδικασία οπτικοποίησης ολόκληρης της αλυσίδας εφοδιασμού από την αρχή μέχρι το τέλος. Αυτό περιλαμβάνει όλες τις δραστηριότητες που εμπλέκονται στην προμήθεια, παραγωγή, διανομή και παράδοση αγαθών ή υπηρεσιών. Η χαρτογράφηση της εφοδιαστικής αλυσίδας παρέχει μια κατανόηση του τρόπου με τον οποίο αλληλοεπιδρούν διαφορετικά στοιχεία της αλυσίδας μεταξύ τους και ποια είναι πιο ευάλωτα ή κρίσιμα για την επιτυχία της. Επιτρέπει επίσης στις εταιρείες να εντοπίζουν πιθανά προβλήματα προτού εμφανιστούν και να αναπτύξουν σχέδια για τον μετριασμό τους. Σχετίζεται άμεσα με την ορατότητα που είναι ζητούμενο για την ανθεκτικότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας και αναλύθηκε παραπάνω. Μελετητές όπως οι Ivanov και Dolgui (2020) πρότειναν τη βελτίωση της ορατότητας με χαρτογράφηση των δικτύων εφοδιασμού, προκειμένου να προβλεφθούν πιθανές διακοπές και οι συνέπειές τους.

B. Αναγνώριση των κρίσιμων διαδρομών

Οι περισσότερες επιχειρήσεις κατανοούν τη σημασία των σχέσεων με τους προμηθευτές και τους πιθανούς κινδύνους που συνδέονται με αυτές. Η ύπαρξη ενός



αξιόπιστου προμηθευτή μπορεί να βοηθήσει να διασφαλιστεί ότι τα αγαθά και οι υπηρεσίες παραδίδονται στην ώρα τους, ενώ παράλληλα παρέχει εξοικονόμηση κόστους που μπορεί να επανεπενδυθεί στην εταιρεία. Ωστόσο, εάν ένας προμηθευτής αδυνατεί να εκπληρώσει τις συμβατικές του υποχρεώσεις ή αποτύχει να παραδώσει την αναμενόμενη ποιότητα των προϊόντων ή των υπηρεσιών, μπορεί να έχει επιζήμια επίδραση στην επιχείρηση. Οι επιχειρήσεις θα πρέπει να είναι σε θέση να γνωρίζουν όλα εκείνα τα στοιχεία (χρόνος παράδοσης, κρίσιμα υλικά, κόμβοι εφοδιαστικής αλυσίδας, εναλλαξιμότητα υλικού ή προμηθευτή) μέσω της αναγνώρισης κινδύνου ώστε να ξέρουν αν και πόσο επηρεάζονται από τυχόν καθυστερήσεις.

Για να μειώσουν αυτόν τον κίνδυνο, οι επιχειρήσεις θα πρέπει να θέσουν σαφείς απαιτήσεις και προδιαγραφές στους προμηθευτές και να συνάψουν μια σύμβαση που θα αναφέρει λεπτομερώς τους όρους και τις προϋποθέσεις της συμφωνίας. Αυτό περιλαμβάνει πρότυπα ποιότητας, χρόνους παράδοσης και όρους πληρωμής. Επιπλέον, οι επιχειρήσεις θα πρέπει να αξιολογούν τακτικά τους προμηθευτές και να διασφαλίζουν ότι ανταποκρίνονται στις προσδοκίες τους. Εάν προκύψουν προβλήματα, θα πρέπει να αντιμετωπιστούν γρήγορα για να αποφευχθεί η διακοπή της λειτουργίας. Οι επιχειρήσεις θα πρέπει επίσης να εξετάσουν το ενδεχόμενο διαφοροποίησης της αλυσίδας εφοδιασμού τους με την προμήθεια υλικών από πολλούς προμηθευτές για να μειώσουν την εξάρτηση από οποιονδήποτε μεμονωμένο προμηθευτή. Τέλος, οι επιχειρήσεις θα πρέπει να εξετάσουν το ενδεχόμενο ανάπτυξης σχέσεων με τοπικούς προμηθευτές, καθώς αυτό μπορεί να βοηθήσει στην οικοδόμηση εμπιστοσύνης και πίστης με την πάροδο του χρόνου.

Γ. TQM tools

Τα εργαλεία διαχείρισης ολικής ποιότητας (TQM) είναι απαραίτητα για την επίτευξη επιτυχίας στην αλυσίδα εφοδιασμού. Από τα σχόλια των πελατών έως τις μετρήσεις απόδοσης, οι τεχνικές TQM μπορούν να βοηθήσουν τους οργανισμούς να βελτιστοποιήσουν και να βελτιώσουν ολόκληρη τη διαδικασία. Ορισμένα από αυτά τα εργαλεία είναι τα κάτωθι:

- Ανάλυσης αίτιου - αποτελέσματος

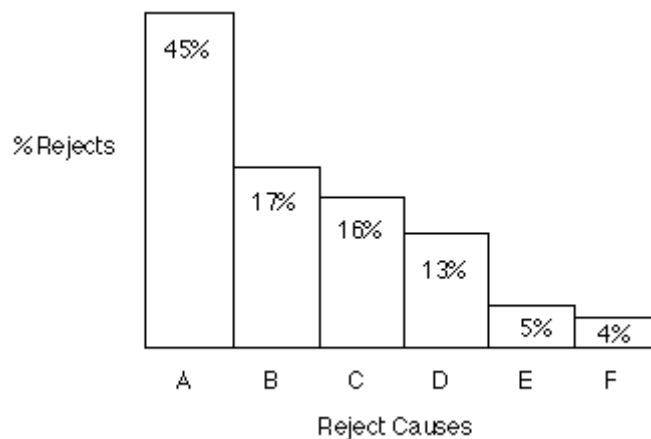
Αυτή η προσέγγιση ξεκινά με τον εντοπισμό συμβάντων που μπορεί να πάνε στραβά, όπως καθυστερημένη παράδοση, ζητήματα χωρητικότητας και διακοπή



της παραγωγής. Αφού εντοπίσει αυτά τα συμβάντα, η εταιρεία θα πρέπει να εντοπίσει τους πιθανούς κινδύνους που θα μπορούσαν να τα προκαλέσουν.

- Pareto analysis

Οι αναλύσεις Pareto βασίζονται στην παρατήρηση ότι ένα μεγάλο ποσοστό κινδύνων (συνήθως 80%) προέρχεται από μικρό αριθμό αιτιών (συνήθως 20%). Έτσι, ένα διάγραμμα που δείχνει τις συχνότητες εμφάνισης επικίνδυνων γεγονότων στο παρελθόν μπορεί να βοηθήσει τις εταιρείες να εντοπίσουν ποια γεγονότα είναι πιο πιθανό να συμβούν στο μέλλον.



Σχήμα 5.6: Διάγραμμα PARETO

Πηγή: [TQM Tools \(cam.ac.uk\)](http://TQMTools.cam.ac.uk)

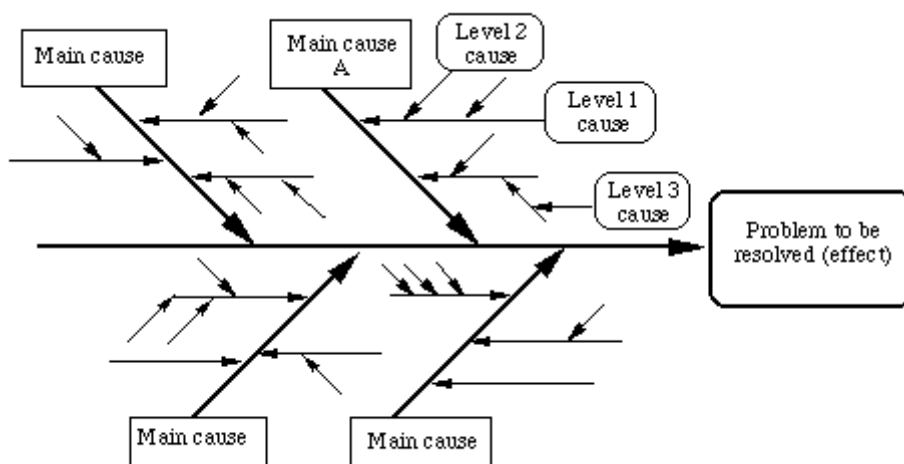
- 5 WHYs (to find the root problem)

Τα 5 Γιατί χρησιμοποιούνται για να βοηθήσουν στον εντοπισμό των βασικών αιτιών των προβλημάτων που προκύπτουν κατά την παραγωγή και την παροχή υπηρεσιών. Τα 5 Γιατί μας βοηθούν να ρωτήσουμε το «γιατί» πέντε φορές, μέχρι να φτάσουμε στη ρίζα του προβλήματος.

- Fishbone charts



Το διάγραμμα αιτίας-αποτελέσματος είναι ένα εργαλείο για την ανάλυση του τρόπου διασποράς μιας διεργασίας. Το διάγραμμα χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της σχέσης μεταξύ αιτιών και αποτελεσμάτων. Υπάρχουν τρεις κύριοι τύποι διαγραμμάτων αιτίας-αποτελέσματος: ανάλυση διασποράς, ταξινόμηση διεργασιών και απαρίθμηση αιτιών. Ένα αποτέλεσμα είναι ένα πρόβλημα που πρέπει να επιλυθεί, μια ευκαιρία που πρέπει να αξιοποιηθεί ή ένα αποτέλεσμα που πρέπει να επιτευχθεί. Το διάγραμμα αιτίας-αποτελέσματος είναι ένα εξαιρετικό εργαλείο για την αποτύπωση των αποτελεσμάτων των συνεδριών ομαδικού καταγίγισμού ιδεών και για τον εντοπισμό παραγόντων και των αλληλεπιδράσεων τους. Μπορεί, ωστόσο, να γίνει πολύ περίπλοκο και δύσκολο στη διαχείριση.



Σχήμα 5.7: Διάγραμμα FISHBONE

Πηγή: [TQM Tools \(cam.ac.uk\)](http://TQMTools.cam.ac.uk)

- failure mode and effect analysis (FMEA):

Αυτή η μεθοδολογία, που αναπτύχθηκε από τη NASA, είναι μια προσέγγιση βήμα προς βήμα για τον προσδιορισμό όλων των πιθανών ζημιών σε λειτουργίες ή συστήματα. Θεωρείται προληπτικό εργαλείο για τον εντοπισμό και την ανάλυση του κινδύνου.

Δ. Εφαρμογή SCM βάσει γεγονότων



Η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι η διαδικασία διαχείρισης της ροής αγαθών, υπηρεσιών και πληροφοριών από τον προμηθευτή στον πελάτη. Περιλαμβάνει δραστηριότητες όπως προμήθεια, προγραμματισμός παραγωγής, διαχείριση αποθεμάτων, διανομή και εξυπηρέτηση πελατών. Είναι σημαντικό για τις επιχειρήσεις να έχουν σαφή κατανόηση της αλυσίδας εφοδιασμού τους βάσει της κατάστασης που επικρατεί κάθε φορά στο περιβάλλον της εφοδιαστικής αλυσίδας, προκειμένου να διασφαλίσουν ότι τα προϊόντα παραδίδονται έγκαιρα και με το σωστό κόστος.

Ε. Εφαρμογή ευέλικτων πρακτικών

Η ευελιξία όπως αναφέρθηκε και ανωτέρω αποτελεί βασικό στοιχείο ανθεκτικότητας. Η δυναμική ικανότητα μιας επιχείρησης αναφέρεται στην ικανότητά της να ενσωματώνει, να βελτιώνει και να επανασχεδιάζει τις ικανότητες για την αντιμετώπιση της αβεβαιότητας. Μπορεί να θεωρηθεί ως μια προσέγγιση για την επίτευξη επιχειρησιακής αριστείας σε ένα αβέβαιο περιβάλλον. Υπάρχουν οι «συνήθεις δυνατότητες» και οι «δυναμικές ικανότητες». Οι συνήθεις δυνατότητες επιτρέπουν σε μια επιχείρηση να ολοκληρώσει καθορισμένες δραστηριότητες, αλλά δεν θα συμβάλουν απαραίτητα στην ανάπτυξη των επιχειρήσεων (Mishra et al, 2021).

ΣΤ. Εκτέλεση τυπικού (επίσημου) SCRM

Οι επίσημες διαδικασίες διαχείρισης κινδύνου είναι απαραίτητες για τη διασφάλιση ότι όλοι οι κίνδυνοι εντοπίζονται, αξιολογούνται και διαχειρίζονται αποτελεσματικά. Εφαρμόζοντας μια επίσημη διαδικασία, ο οργανισμός μπορεί να αναγνωρίσει και να διαχειριστεί αποτελεσματικά τυχόν πιθανούς κινδύνους που μπορεί να προκύψουν στην αλυσίδα εφοδιασμού. Αυτό περιλαμβάνει τον εντοπισμό προβλημάτων πριν εμφανιστούν, τον μετριασμό των κινδύνων προτού έχουν αντίκτυπο στις λειτουργίες και την ταχεία απόκριση σε τυχόν ζητήματα που μπορεί να προκύψουν. Επιπλέον, μια επίσημη διαδικασία διαχείρισης κινδύνου μπορεί να βοηθήσει στον εντοπισμό τάσεων ή προτύπων στην απόδοση της αλυσίδας εφοδιασμού που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση των λειτουργιών με την πάροδο του χρόνου.



5.7 Τελικά απαιτείται μόνον εύρωστη ή / και ανθεκτική εφοδιαστική αλυσίδα;

Σύμφωνα με τους Butollo και Staritz (2022) μια πρόσφατη μελέτη διαπίστωσε ότι η πλειονότητα των εταιρειών σχεδιάζει να διαφοροποιήσει καλύτερα την προμήθεια τους, να αυξήσει την αποθήκευση και να παρακολουθεί πιο προσεκτικά τις αλυσίδες εφοδιασμού τους στο μέλλον. Από την άλλη πλευρά, το Reshoring, το nearshoring και το insourcing αναφέρονται σχετικά σπάνια και συνήθως εξετάζονται από όχι περισσότερες από μία στις δέκα εταιρείες. Πως θα κατηγοριοποιούσαμε κάθε ένα από αυτά τα πρακτικά μέτρα αποφυγής μελλοντικών διαταραχών; Ως μέτρα υπέρ της ανθεκτικότητας ή της ευρωστίας;

Στο πλαίσιο της έρευνας που κάναμε δεν βρήκαμε επαρκή και σαφή κατηγοριοποίηση κάθε μέτρου που εξετάσαμε σε μία μοναδική κατηγορία. Στην βιβλιογραφία θα βρούμε τις περισσότερες φορές αυτές τις 2 κατηγορίες να αναγράφονται σαν συμπληρωματικές μεταξύ τους. Είναι κοινή αντίληψη ότι κάθε μέτρο έχει τον δικό του βαθμό ευρωστίας και ανθεκτικότητας που παρέχει στην εφοδιαστική αλυσίδα και πρέπει να βρεθεί η κατάλληλη ισορροπία μεταξύ των μέτρων και του κόστους που επιφέρουν, ώστε να συνεχίζει η εφοδιαστική αλυσίδα να είναι κερδοφόρα, δηλαδή να υφίσταται το τελικό ζητούμενο αποτέλεσμα.



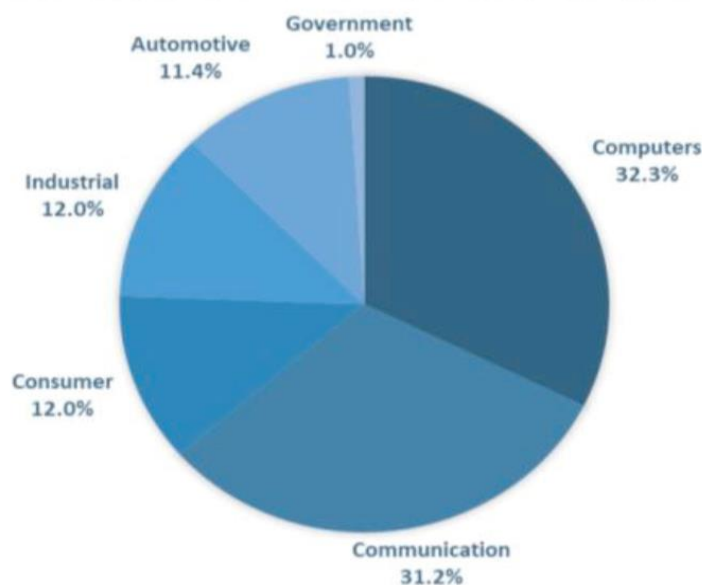
Κεφάλαιο 6: Μελέτες περιπτώσεων

Σε αυτό το κεφάλαιο θα εξεταστούν με την μορφή case study δυο μεγάλες αγορές της παγκόσμιας εφοδιαστικής αλυσίδας και συγκεκριμένα η αγορά των ημιαγωγών και αυτή των φαρμακευτικών προϊόντων. Σκοπός της μελέτης αυτών των δυο κατηγοριών αποτελεί η ανάδειξη των λόγων για τους οποίους αυτές είναι ευάλωτες σε αναταραχές, οι αιτίες οι οποίες δημιούργησαν τις αναταραχές και τέλος οι τρόποι με τους οποίους τα εκάστοτε εμπλεκόμενα μέρη ενήργησαν ώστε να μετριάσουν τις επιπτώσεις αυτών.

6.1 Μελέτη περίπτωσης της αγοράς ημιαγωγών (semiconductors)

Αρχικά, στην σημερινή εποχή που τα η τάση είναι να μετατρέπονται τα πάντα ηλεκτρονικά οι ημιαγωγοί διαδραματίζουν τον σημαντικότερο ρόλο καθώς σε αυτούς βασίζεται η λειτουργία σχεδόν οτιδήποτε ηλεκτρονικού όπως φαίνεται και σχήμα 6.1.

SEMICONDUCTOR DEMAND DRIVERS (2020)









Σχήμα 6.1: Ζήτηση ημιαγωγών ανά παραγωγικό τομέα

Πηγή: Semiconductor Industry Association (SIA, Annual report 2020)



Δηλαδή, αναταραχές στην αγορά ημιαγωγών έχουν αποτέλεσμα μεγάλες αγορές όπως η αγορά ηλεκτρικών / ηλεκτρονικών ειδών, οι αυτοκινητοβιομηχανίες αλλά ακόμα και οι ίδιες οι κυβερνήσεις σε θέματα άμυνας να έρχονται αντιμέτωπες με δύσκολα προβλήματα. Επίσης, με βάση πάλι την ετήσια έκθεση της SIA για το έτος 2022, παρατηρείται αύξηση της ζήτησης για ημιαγωγούς σε όλες τις παραπάνω κατηγορίες πάνω από 25% μέσο όρο όπως φαίνεται παρακάτω.

2021 DEMAND BY END-USE						
End-Use Category						
	Computer	Communication	Automotive	Consumer	Industrial	Government
Annual Growth	23.1	24.0	37.9	28.9	26.6	26.4
Total Value (\$B)	175.0	170.6	69.1	68.4	66.9	5.8

Σχήμα 6.2: Διακύμανση ζήτησης ημιαγωγών ανά παραγωγικό τομέα

Πηγή: Semiconductor Industry Association (SIA, Annual report 2022)

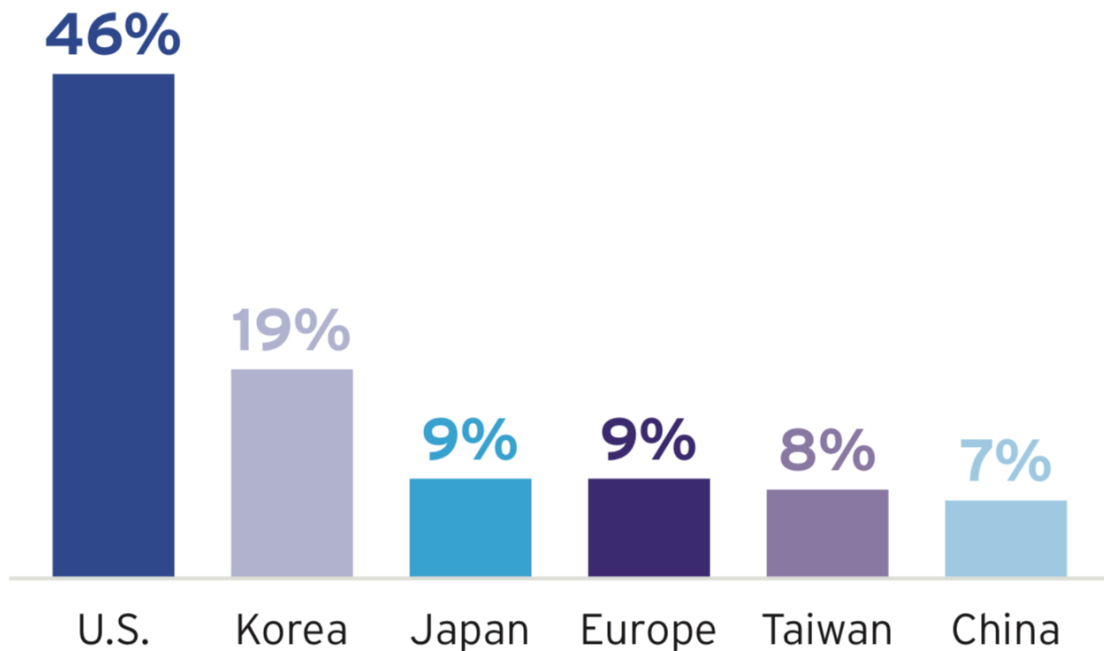
Ωστόσο, την τελευταία πενταετία παρατηρείται μεγάλη έλλειψη στα αποθέματα ημιαγωγών, η οποία σύμφωνα με τον CEO του παγκόσμιου κολοσσού Intel Pat Gelsinger, δεν πρόκειται να ανακάμψει μέχρι και τα τέλη του 2024.

Δυστυχώς όμως, η εφοδιαστική αλυσίδα των ημιαγωγών χαρακτηρίζεται από μεγάλη μεταβλητότητα και ευπάθεια, ενώ ταυτόχρονα αποτελούν ίσως τον πιο σημαντικό κρίκο της εφοδιαστικής αλυσίδας όλων των βιομηχανιών που χρησιμοποιούνται. Για το λόγο αυτό κρίνεται σκόπιμο να αναφερθούν κάποια βασικά χαρακτηριστικά της αγοράς των ημιαγωγών που οδηγούν σε αυτή τους την ευπάθεια σε αναταραχές:

- Είναι μία ολιγοπωλιακή αγορά όπου υπάρχουν πολλοί αγοραστές και λίγοι προμηθευτές / κατασκευαστές. Η κατασκευή των ημιαγωγών γίνεται στις ΗΠΑ, Κίνα, Ταϊβάν, Ν. Κορέα, Ιαπωνία και στην Ευρώπη με τα ποσοστά που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.



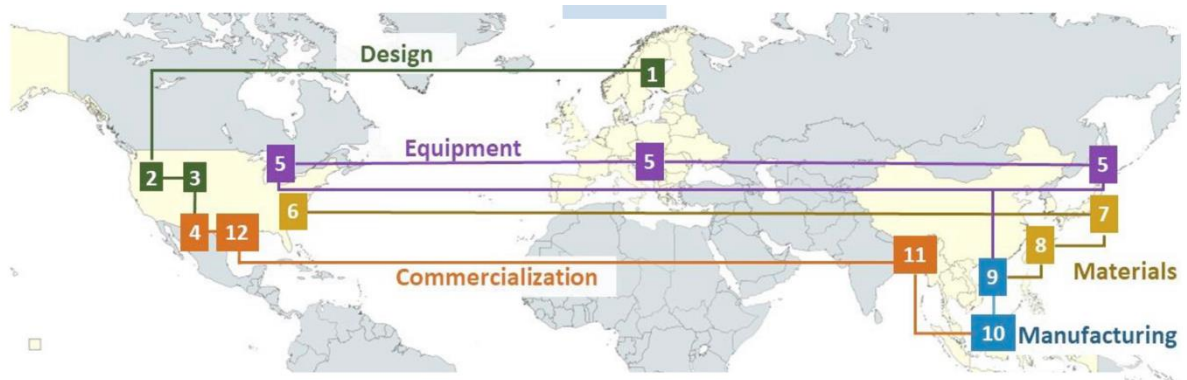
2021 GLOBAL MARKET SHARE



Σχήμα 6.3: Ποσοστό παγκόσμιας παραγωγής ημιαγωγών ανά χώρα

Πηγή: Semiconductor Industry Association (SIA, Annual report 2022)

- Κάθε δραστηριότητα στην αλυσίδα κατασκευής ενός ημιαγωγού απαιτεί υψηλή εξειδίκευση, τεχνογνωσία αλλά και πανάκριβο εξοπλισμό ενώ ταυτόχρονα, κατά μέσο όρο, ένα προϊόν ημιαγωγών θα διασχίσει τα διεθνή σύνορα περίπου 70 φορές πριν φτάσει στον τελικό καταναλωτή.
- Υπάρχει μεγάλη συγκέντρωση κρίσιμων πρώτων υλών ή και εξειδικευμένης εργασίας σε συγκεκριμένες χώρες ή γεωγραφικές περιοχές. Για παράδειγμα, το 75% των πρώτων υλών για κατασκευή ημιαγωγών βρίσκεται στην Κίνα και την Ανατολική Ασία. Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζεται η πολυπλοκότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας των ημιαγωγών (Mohammad et al, 2022).



Σχήμα 6.4: Η πολυπλοκότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας ημιαγωγών

Πηγή: Mohammad et al, 2022

- Η ζήτηση για ημιαγωγούς συνεχώς και αυξάνεται δυσανάλογα με την ικανότητα των κατασκευαστών να παράγουν. Ενδεικτικό αυτού είναι ότι ολόένα και νέοι τομείς της τεχνολογίας απαιτούν περισσότερους ημιαγωγούς. Για παράδειγμα και σύμφωνα με την Nomura Bank που εδρεύει στο Λουξεμβούργο, μόνο για τον κατασκευαστή TSCM (από τους μεγαλύτερους στον κόσμο που βρίσκεται στην Ταϊβάν) αυξήθηκε η ζήτηση κατά 10% λόγω του bitcoin και των εφαρμογών κρυπτονομισμάτων.

Αφού εξετάστηκαν διεξοδικά τα χαρακτηριστικά της εφοδιαστικής αλυσίδας και αγοράς των ημιαγωγών σειρά έχει η παρουσίαση μερικών αιτιών που τα τελευταία χρόνια δημιούργησαν αναταραχές:

- Το εργοστάσιο Renesas στην Ιαπωνία πήρε φωτιά τον Μάρτιο του 2021, καθιστώντας εκτός την παραγωγή microchips για 3 μήνες. Τα περισσότερα από αυτά αφορούσαν την αυτοκινητοβιομηχανία.
- Τον Φεβρουάριο του 2022, σημειώθηκε παγοθύελλα στο Τέξας προκαλώντας διακοπή ρεύματος που οδήγησε τις εταιρείες NXP, Samsung και Infineon εκτός λειτουργίας.
- Μια πυρκαγιά στην Ουκρανία στις αρχές του 2019 διέκοψε την παραγωγή υλικού που χρησιμοποιείται στη συσκευασία ημιαγωγών.
- Ένα container πλοίο κόλλησε στη Διώρυγα του Σουέζ τον Μάρτιο του 2021, εμποδίζοντας τη διέλευση για πάνω από μια εβδομάδα και επηρεάζοντας την παράδοση microchips.



Κάθε ένα από αυτά τα γεγονότα λειτούργησε συναθροιστικά με τον κυριότερο παράγοντα που προξένησε μεγάλες και δυσεπίλυτες αναταραχές και δεν είναι άλλος από την πανδημία του Covid-19. Εστιάζοντας στον τελευταίο, εκτοξεύτηκε η ζήτηση για πράγματα όπως φορητούς υπολογιστές και tablet που θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν οι άνθρωποι για εργασία από το σπίτι με ταυτόχρονη μείωση αυτής της αυτοκινητοβιομηχανίας λόγω δραματικής μείωσης της ζήτησης για αυτοκίνητα. Παράλληλα με αυτά, πολλά εργοστάσια σταμάτησαν να λειτουργούν για να εμποδίσουν τη μετάδοση του ιού καθώς και τα μέσα μεταφοράς όπως τα ποντοπόρα πλοία ή τα αεροπλάνα δεν μπορούσαν να καλύψουν την μεταφορική ζήτηση (Mohammad et al, 2022).

Είναι εύκολα αντιληπτό, μια τόσο περίπλοκη εφοδιαστική αλυσίδα απαιτεί πολλούς και εναλλακτικούς τρόπους διαχείρισης και σε πολλά και διαφορετικά επίπεδα (σε κρατικά, εταιρικά κ.ο.κ)

6.1.1 Μέτρα αντιμετώπισης διαταραχών και μετριασμού των επιπτώσεων

Ξεκινώντας την μελέτη για την αναζήτηση τρόπων αντιμετώπισης των διαταραχών και μετριασμού των επιπτώσεων τους, καθώς και μεθόδων δημιουργίας μιας πιο ευέλικτης εφοδιαστικής αλυσίδας ημιαγωγών, επισημαίνεται ότι αποτελεί θέμα τόσο μεγάλης σημασίας οδηγώντας ακόμα και τις εκάστοτε κυβερνήσεις να λάβουν τέτοια μέτρα.

Τα μέτρα λοιπόν που εφάρμοσαν οι κυβερνήσεις των μεγαλύτερων κατασκευαστών ημιαγωγών παγκοσμίως συνοψίζονται ως εξής (Mohammad et al, 2022).

1. ΗΠΑ : Επένδυση για την καινοτομία και τον ανταγωνισμό έως και 50 δις \$.
2. Ευρωπαϊκή Ένωση : Χρηματοδότηση για αύξηση παραγωγής ημιαγωγών εντός Ε.Ε.
3. Ν.Κορέα: Δαπάνη 450 δις \$ μόνο για εγχώρια παραγωγή.
4. Ταϊβάν: Επένδυση 100 δις \$ για να καλύψει τη ζήτηση αλλά και για την δημιουργία εργοστασίων στην Αριζόνα των ΗΠΑ.
5. Ιαπωνία : Δημιουργία νέων εργοστασίων για αύξηση της παραγωγής.

Από τα αναφερθέντα παραδείγματα βλέπουμε ότι σε κρατικό επίπεδο επιλέχθηκαν πολιτικές που ευνοούν κυρίως το on-shoring. Αν εξαιρέσουμε το παράδειγμα της Ταϊβάν



που προχώρησε και σε ανάπτυξη σε άλλη χώρα (off-shoring), όλες οι υπόλοιπες κυβερνήσεις στράφηκαν στην αύξηση της εγχώριας παραγωγής.

Σε εταιρικό επίπεδο άξια αναφοράς αποτελούν τα παραδείγματα των κάτωθι παγκοσμίου εμβέλειας εταιριών⁵:

1. Η αμερικάνικη αυτοκινητοβιομηχανία παραγωγής ηλεκτρικών αυτοκινήτων TESLA είναι ίσως η καλύτερη περίπτωση που πρέπει να μελετηθεί. Συγκεκριμένα τόσο για την κάλυψη των αναγκών της σε ημιαγωγούς, όσο και για την αύξηση των αποθεμάτων της, από την μία αύξησε την παραγωγή εντός της εταιρείας (in-house) και από την άλλη επαναπρογραμματίισε το λογισμικό της ώστε αυτό να είναι συμβατό και με hardware άλλων εταιρειών. Το αποτέλεσμα αυτών ήταν η αύξηση των πωλήσεων το έτος 2021 κατά ποσοστό 100% σε σχέση με το 2020, ενώ οι υπόλοιπες επιχειρήσεις του κλάδου ήρθαν αντιμέτωπες με σημαντικές μειώσεις των πωλήσεων τους.

2. Η εταιρεία APPLE, κινήθηκε και αυτή προς τη κατεύθυνση την παραγωγής in-house και στην δημιουργία hardware συμβατό με κομμάτια άλλων εταιρειών.

3. Η αμερικανική εταιρεία Intel, σχεδιάζει να κατασκευάσει ένα εργοστάσιο στην Ευρώπη και συγκεκριμένα στη Δρέσδη της Γερμανίας. Αυτό θα επιτρέπει στους ευρωπαίους πελάτες να προμηθεύονται απευθείας από την Ευρώπη, και έτσι να στρέφονται λιγότερο συχνά στην ασιατική λύση.

4. Δημιουργία συμμαχίας μεταξύ της αυτοκινητοβιομηχανίας Renault και της εταιρείας κατασκευής microchips Qualcomm: Η αμερικανική εταιρεία Qualcomm υπέγραψε συμφωνία με τη Renault για την επέκταση της συνεργασίας τους στον τομέα ημιαγωγών. Οι τεχνολογίες της Qualcomm θα χρησιμοποιηθούν στα επερχόμενα πιο συνδεδεμένα και έξυπνα οχήματα της Renault.

5. Η Ford ανακοίνωσε τη φιλοδοξία της να διερευνήσει τις διαφορετικές δυνατότητες της κατασκευής ημιαγωγών για την υποστήριξη της ανάπτυξης της αυτοκινητοβιομηχανίας. Η αυτοκινητοβιομηχανία θα ενώσει τις

⁵ [Group SNECI: Improving Industrial and Commercial Performance](#)



δυνάμεις της με την GlobalFoundries, μία από τις μεγαλύτερες ανεξάρτητες κατασκευάστριες εταιρείες ημιαγωγών στον κόσμο.

Από τα παραπάνω βλέπουμε ότι σε εταιρικό επίπεδο βρέθηκαν τρόποι ανεξαρτητοποίησης των εταιρειών από τους κατασκευαστές ημιαγωγών, με χαρακτηριστικά παραδείγματα την TESLA και την APPLE. Ωστόσο, μεγάλο ενδιαφέρον προκύπτει από τις ανακοινώσεις στρατηγικών συμμαχιών αλληλοεξαρτώμενων κλάδων όπως αυτών της αυτοκινητοβιομηχανίας και της βιομηχανίας ημιαγωγών, οι οποίες εντάσσονται στην γενικότερη έννοια που αναφέρθηκε και στο κεφάλαιο 2, δηλαδή την δημιουργία ισχυρών εταιρικών σχέσεων.

6.1.2 Αντί επιλόγου.... ‘Thinking out of the box ‘

Ολοκληρώνοντας την μελέτη της εφοδιαστικής αλυσίδας των ημιαγωγών, έχοντας κατά νου την έννοια της τεχνητής νοημοσύνης (artificial intelligence, AI), δίνοντας της σαν μόνο δεδομένο την κρίση στην εφοδιαστική αλυσίδα των ημιαγωγών και ζητώντας απαντήσεις για τους τρόπους αντιμετώπισης της, προκύπτει η εξής απάντηση ⁶ :

1. Διαφοροποίηση προμηθευτών: Η στήριξη σε έναν μόνο προμηθευτή για ένα κρίσιμο στοιχείο, όπως οι ημιαγωγοί, μπορεί να αφήσει μια εταιρεία ευάλωτη σε διακοπές της εφοδιαστικής αλυσίδας. Συνεργαζόμενος με πολλούς προμηθευτές, μια εταιρεία μπορεί να κατανείμει τον κίνδυνο και να εξασφαλίσει μια πιο αξιόπιστη προμήθεια.
2. Δημιουργία αποθέματος buffer: Η διατήρηση αποθέματος buffer μπορεί να βοηθήσει στον μετριασμό των επιπτώσεων των διαταραχών της εφοδιαστικής αλυσίδας παρέχοντας ένα δίκτυ ασφαλείας όταν συμβαίνουν αιχμές ζήτησης ή ελλείψεις προσφοράς. Ωστόσο, είναι σημαντικό να εξισορροπήσετε το κόστος των αποθεμάτων με τους κινδύνους των αποθεμάτων.
3. Σχέδια έκτακτης ανάγκης: Είναι σημαντικό να αναπτύξετε σχέδια έκτακτης ανάγκης για πιθανές διακοπές της εφοδιαστικής αλυσίδας. Αυτά τα σχέδια θα πρέπει να περιλαμβάνουν βήματα που πρέπει να ληφθούν εάν ένας προμηθευτής αντιμετωπίζει προβλήματα παραγωγής, διακοπές μεταφοράς ή άλλα ζητήματα.

⁶ <https://chat.openai.com/chat>



4. Βελτίωση της επικοινωνίας: Η ανοιχτή επικοινωνία με τους προμηθευτές μπορεί να βοηθήσει στον εντοπισμό πιθανών διαταραχών της εφοδιαστικής αλυσίδας έγκαιρα, επιτρέποντας στις εταιρείες να λάβουν προληπτικά μέτρα για να μετριάσουν τον αντίκτυπό τους. Η τακτική επικοινωνία μπορεί επίσης να βοηθήσει στη δημιουργία ισχυρότερων σχέσεων με τους προμηθευτές.
5. Επενδύστε στην τεχνολογία: Η επένδυση στην τεχνολογία μπορεί να συμβάλει στη βελτίωση της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας, στην αύξηση της αποδοτικότητας και στη μείωση του κόστους. Για παράδειγμα, η εφαρμογή ενός συστήματος παρακολούθησης αποθεμάτων σε πραγματικό χρόνο μπορεί να βοηθήσει στον εντοπισμό πιθανών διαταραχών της αλυσίδας εφοδιασμού πριν αυτές συμβούν.
6. Εργασία με συνεργάτες: Η συνεργασία με εταίρους, όπως άλλες εταιρείες στην αλυσίδα εφοδιασμού ή βιομηχανικούς ομίλους, μπορεί να βοηθήσει στον εντοπισμό βέλτιστων πρακτικών και λύσεων για τη βελτίωση της ανθεκτικότητας της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Το συμπέρασμα που αποτελεί ταυτόχρονα ερώτημα και τροφή για σκέψη για περαιτέρω μελέτη είναι το «αν από μια απλή ερώτηση, ενός τυχαίου χρήστη προκύπτει μία τόσο σοβαρή και αξιόπιστη απάντηση, πόσο μπορεί να βοηθήσει η τεχνητή νοημοσύνη στην διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας γενικότερα;». Αυτό βεβαίως δεν αποτελεί αντικείμενο μελέτης της παρούσας εργασίας ωστόσο μπορεί να γίνει έναυσμα για την εκπόνηση μιας επόμενης.

6.2 Μελέτη περίπτωσης της αγοράς φαρμακευτικών προϊόντων (pharmaceuticals)

Η εφοδιαστική αλυσίδα των φαρμακευτικών προϊόντων, αντίστοιχα με των ημιαγωγών, χαρακτηρίζεται στρατηγικής σημασίας και έχει αρκετές ιδιαιτερότητες λόγω της φύσεως των προϊόντων που διακινούνται. Η σημαντικότητα της αποδείχθηκε κατά τη διάρκεια της πανδημίας COVID-19, όπου ολόκληρη η παγκόσμια οικονομία βασίστηκε στην γρήγορη και απρόσκοπτη ροή φαρμάκων, εμβολίων και λοιπών προστατευτικών υλικών κατά του ιού COVID-19. Ωστόσο, κατά τη διάρκεια της πανδημίας δεν ήταν



μονοδιάστατο το πρόβλημα στην αλυσίδα εφοδιασμού φαρμακευτικών προϊόντων, καθώς δεν αφορούσε μόνο τα φάρμακα COVID-19. Αφορούσε πολλά φαρμακευτικά προϊόντα, καθώς τα σύνορα είχαν κλείσει, τα αεροπορικά ταξίδια είχαν περιοριστεί και πολλά εργοστάσια είχαν διακόψει τη λειτουργία τους. Αυτό είχε προκαλέσει ελλείψεις σημαντικών φαρμάκων, συμπεριλαμβανομένων αντιβιοτικών και παυσίπων. Επιπλέον, η πανδημία κατέδειξε το μεγαλύτερο, ίσως, σημείο τρωτότητας της φαρμακευτικής αλυσίδας, που είναι η εξάρτηση πολλών προϊόντων, ή ακόμα καλύτερα όπως θα μελετήσουμε παρακάτω πολλών πρώτων υλών από λίγες χώρες. Ακόμα πιο πρόσφατα, στην ελληνική πραγματικότητα, 3 χρόνια μετά το ξέσπασμα της πανδημίας και ενώ διαφαίνεται να ομαλοποιούνται οι διαταραχές εξαιτίας αυτής, διαπιστώθηκαν ελλείψεις βασικών φαρμακευτικών προϊόντων στην ελληνική αγορά. Τον μήνα Φεβρουάριο του 2023 διαπιστώθηκαν ελλείψεις σε 135 φάρμακα, ενώ τον μήνα Ιανουάριο 2023 σε 156⁷. Σύμφωνα με τον κατάλογο του ΕΟΦ⁸ οι ελλείψεις σχετίζονταν με βασικά φάρμακα, μεταξύ αυτών αντιβιώσεις, αναλγητικά, αντιυπερτασικά και εισπνεόμενα εισαγωγής. Στις ανωτέρω ελλείψεις δεν υπολογίζονταν όσα σκευάσματα ήταν ήδη ελλείποντα για αρκετό καιρό, λόγω μειωμένης παραγωγής και έλλειψης πρώτων υλών, όπως φάρμακα για την καρδιά, για την υπέρταση και τον διαβήτη.

Διαταραχές στην αλυσίδα εφοδιασμού φαρμακευτικών προϊόντων μπορεί να συμβούν για πολλούς λόγους, όπως φυσικές καταστροφές, ανησυχίες για την ασφάλεια και επάρκεια φαρμάκων ή κανονιστικά ζητήματα. Αυτά τα ζητήματα μπορεί να οδηγήσουν σε ελλείψεις, υψηλότερες τιμές και λιγότερη πρόσβαση σε σημαντικά φάρμακα.

Για παράδειγμα, οι πρόσφατες ελλείψεις φαρμάκων στην ελληνική αγορά εντάθηκαν λόγω αυξημένης ζήτησης από τους καταναλωτές, καθώς υπήρξε κλίμα πανικού με τις πρώτες αναφορές σε ελλείψεις. Παράλληλα στο κανονιστικό πλαίσιο, η Ελλάδα απαγόρευσε τις παράλληλες εξαγωγές φαρμάκων τα οποία εμφάνιζαν ελλείψεις στη εγχώρια αγορά. Βέβαια, χαρακτηριστικότερο παράδειγμα μεταβολής του κανονιστικού πλαισίου ήταν τα μέτρα που λάμβαναν οι περισσότερες χώρες για απαγόρευση εξαγωγής του συνόλου φαρμακευτικού υλικού που σχετίζονταν με την αντιμετώπιση της πανδημίας COVID-19 κατά το αρχικό στάδιο της πανδημίας. Ανατρέχοντας πιο παλιά, παράδειγμα διαταραχής που προκλήθηκε από φυσική καταστροφή αποτελεί ο τυφώνας Μαρία, που

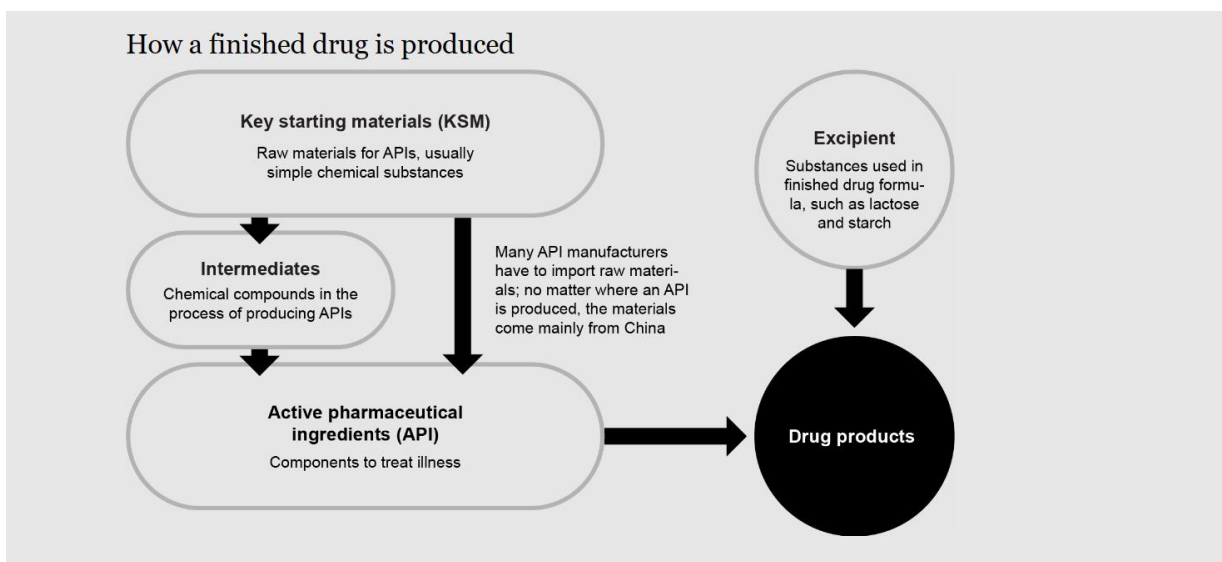
⁷ [ΕΟΦ: Νέα λίστα με 135 φάρμακα σε έλλειψη | Η ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ \(kathimerini.gr\)](#)

⁸ [ΔΕΠΚΠ \(eof.gr\)](#)



προκάλεσε πολλά προβλήματα το 2017, όπως διακοπές ρεύματος και ζημιές σε εξοπλισμό σε φαρμακευτικά εργοστάσια.

Βασικό στοιχείο της μελέτης αποτελεί η δομή της φαρμακευτικής αλυσίδας αξίας. Αρχικά πρέπει να κατανοήσουμε την παραγωγική διαδικασία των φαρμάκων. Υπάρχουν δύο διαφορετικά στρατόπεδα. Ένα που ειδικεύεται στην παραγωγή απλούστερων φαρμάκων (όπως ασπιρίνη και αντιβιοτικά) και ένα άλλο που επικεντρώνεται στην παραγωγή πιο προηγμένων φαρμάκων που θεραπεύουν πολύπλοκες ασθένειες, όπως ο καρκίνος και η σκλήρυνση κατά πλάκας. Και τα δύο στρατόπεδα πρέπει να παράγουν διαφορετικούς τύπους συστατικών και στη συνέχεια να τα συνδυάσουν για να δημιουργήσουν το τελικό προϊόν. Για να γίνει πιο κατανοητή η παρακάτω ανάλυση παρατίθεται το σχήμα 6.5, που δείχνει τη διαδικασία παραγωγής των φαρμάκων. Αρχικά χρησιμοποιούνται οι πρώτες ύλες (KSMs (Key Starting Materials)) που κατόπιν επεξεργασίας μετατρέπονται σε ενδιάμεσα φαρμακευτικά προϊόντα (Intermediates) και στη συνέχεια σε ενεργά φαρμακευτικά συστατικά (APIs (Active Pharmaceutical Ingredients)). Τέλος, με τη χρήση έκδοχων ουσιών παράγεται το τελικό φαρμακευτικό προϊόν. Κομβικό σημείο σε ολόκληρη την παγκόσμια παραγωγική διαδικασία είναι ότι οι πρώτες ύλες (KSMs), σε πολλές περιπτώσεις και τα ενεργά φαρμακευτικά συστατικά (APIs), προέρχονται στο μεγαλύτερο ποσοστό της παγκόσμιας παραγωγής από την Κίνα.

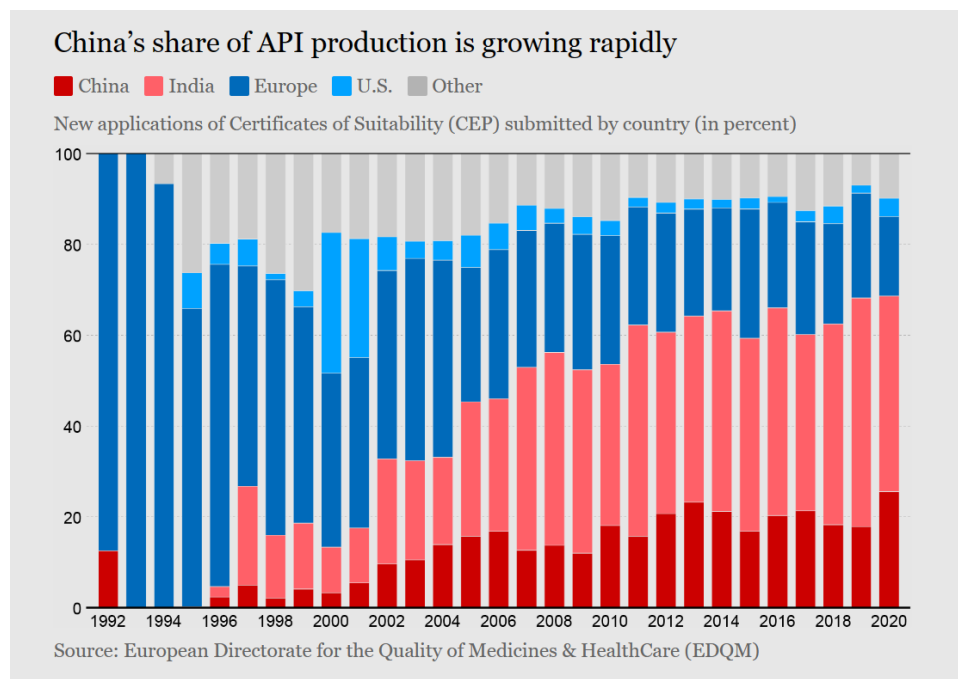


Σχήμα 6.5: Διαδικασία παραγωγής φαρμακευτικών προϊόντων

Πηγή: [The great medicines migration - Nikkei Asia](#)



Ελάχιστες φαρμακευτικές εταιρίες διατηρούν υπό την παραγωγή τους το σύνολο της ανωτέρω διαδικασίας. Οι περισσότερες εισάγουν τα KSMs ή τα APIs και συνήθως ο εξαγωγέας είναι η Κίνα. Ο Ichiro Fujikawa, πρόεδρος της Ένωσης Εμπόρων Φαρμακευτικών Προϊόντων της Ιαπωνίας έχει κάνει την ακόλουθη δήλωση «Εάν ακολουθήσετε την αλυσίδα εφοδιασμού, θα συναντήσετε την Κίνα αργά ή γρήγορα»⁹. Ακόμα και χώρες που διατηρούν σημαντική παραγωγή APIs, όπως η Ινδία και η Ιαπωνία, εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από την Κίνα, καθώς από εκεί εισάγουν τις πρώτες ύλες. Πέραν των ανωτέρω η Κίνα κερδίζει διαρκώς έδαφος στην παγκόσμια παραγωγή APIs (σχήμα 6.6) λόγω μειωμένου κόστους παραγωγής και αυξημένου περιβαλλοντικού αντίκτυπου της βιομηχανίας APIs, το οποίο οι δυτικές κοινωνίες δεν ανέχονται.



Σχήμα 6.6: Παγκόσμιο ποσοστό παραγωγής APIs

Πηγή: [The great medicines migration - Nikkei Asia](#)

Εξετάζοντας τα πράγματα από τη σκοπιά της αξίας, είναι σαφές ότι οι εξαγωγές ενδιάμεσων συστατικών (intermediates), στάδιο πριν τα ενεργά φαρμακευτικά συστατικά (APIs), έως και σύγχρονων πολύπλοκων τεχνολογικά φαρμάκων έτοιμων για δοσολογία κυριαρχούνται από χώρες προηγμένων οικονομιών, όπως η Γερμανία, η Ελβετία, οι

⁹ [The great medicines migration - Nikkei Asia](#)

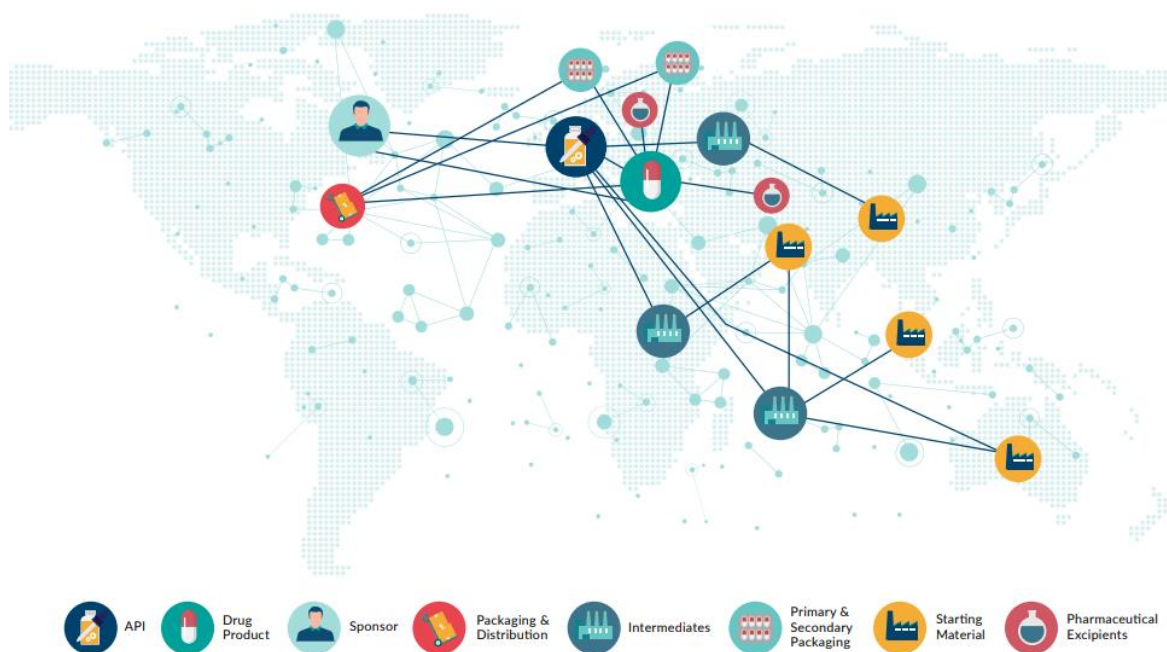


Ηνωμένες Πολιτείες και η Ιρλανδία. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι νεότερες θεραπείες μεγάλων μορίων βρίσκονται υπό δίπλωμα ευρεσιτεχνίας και έχουν υψηλότερες τιμές ανά δόση. Μαζί αντιπροσωπεύουν περίπου το 30% των εξαγωγών φαρμακευτικών προϊόντων σε αξία. Πολλά προϊόντα μικρών μορίων, δηλαδή απλούστερων φαρμάκων, είναι παλαιότερα και δεν καλύπτονται πλέον με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας, πράγμα που σημαίνει ότι οι εταιρείες μπορούν να παράγουν φθηνότερες γενικές εκδόσεις τους, γνωστά και ως γενόσημα. Αυτό συνέβη κυρίως στη δεκαετία του 1980 ή νωρίτερα, και από τότε, οι επενδύσεις σε νέα παραγωγική ικανότητα έχουν μετατοπιστεί σε τοποθεσίες χαμηλότερου κόστους, ειδικά στην Κίνα, την Ινδία, τη Σιγκαπούρη και την Ιρλανδία. Ορισμένοι κλάδοι παραγωγής στις ΗΠΑ μετατοπίστηκαν στο Πουέρτο Ρίκο, το οποίο έχει παρόμοιο οικονομικό περιβάλλον και ρυθμιστικό σύστημα με τις ΗΠΑ, αλλά προσελκύει την παραγωγή φαρμακευτικών προϊόντων. Ωστόσο, συγκεκριμένα προϊόντα κατασκευάζονται από λίγες χώρες, όπως η Κίνα και η Ινδία. Παρόλο που η Κίνα και η Ινδία εξαγωγήν ένα σχετικά μικρό μερίδιο των συνολικών τελικών φαρμακευτικών προϊόντων σε αξία (περίπου 3%), είναι οι βασικοί παραγωγοί ενεργών φαρμακευτικών συστατικών (APIs) και φαρμάκων μικρομορίων. Σε ορισμένες κατηγορίες, όπως τα αντιβιοτικά, τα ηρεμιστικά, η ιβουπροφαίνη και η ακεταμινοφαίνη, η Κίνα είναι ο κυρίαρχος παραγωγός παγκοσμίως, αντιπροσωπεύοντας το 60% ή και περισσότερο των εξαγωγών. Η Ινδία είναι ο κορυφαίος προμηθευτής γενόσημων φαρμάκων παγκοσμίως, αντιπροσωπεύοντας περίπου το 20% των παγκόσμιων εξαγωγών κατ' όγκο, αλλά όπως αναφέραμε νωρίτερα, βασίζεται στην Κίνα για τα περισσότερα από τα ενεργά φαρμακευτικά συστατικά (APIs) που περιλαμβάνονται σε αυτά. Χαρακτηριστικό πρόβλημα στην παραγωγική διαδικασία της Ινδίας, που είναι και αυτή κομβικής σημασίας χώρα στη παγκόσμια φαρμακοβιομηχανία, ήταν ότι όταν η ροή αυτών των APIs σταμάτησε, κατά τα πρώτα στάδια της πανδημίας COVID, η Ινδία έθεσε προσωρινά ελέγχους εξαγωγών σε δεκάδες βασικά φάρμακα, συμπεριλαμβανομένων των αντιβιοτικών, λόγω μειωμένης δυνατότητας εγχώριας παραγωγής.

Συμπερασματικά θα μπορούσαμε να πούμε ότι από δομικής άποψης η αλυσίδα αξίας φαρμακευτικών προϊόντων αποτελεί έναν πολύπλοκο τρόπο παραγωγής και διανομής φαρμάκων (σχήμα 6.7). Από εκεί και πέρα όντας στρατηγικής σημασίας εφοδιαστική αλυσίδα έντασης κεφαλαίου, διακρίνεται από υψηλό ανταγωνισμό και υψηλή εξειδίκευση - τεχνογνωσία.



The API and excipient supply chains are global as illustrated by this example:



Σχήμα 6.7: Παράδειγμα πολυπλοκότητας εφοδιαστικής αλυσίδας φαρμακευτικών προϊόντων

Πηγή: [IPEC EFCG APIC-Chain INFOGRAPHIC V14 \(afaquim.org\)](http://IPEC_EFCG_APIC-Chain_INFOGRAPHIC_V14(afaquim.org))

Έχοντας αναλύσει την βασική δομή της εφοδιαστικής αλυσίδας των φαρμάκων, στην παρακάτω παράγραφο θα μελετηθούν οι ιδιαιτερότητες της. Αυτές έχουν ως ακολούθως:

1. Συγκέντρωση: Η φαρμακευτική αλυσίδα αξίας έχει γίνει λιγότερο συγκεντρωμένη και πιο διεσπαρμένη παγκοσμίως τα τελευταία 20 χρόνια ως προς την παραγωγή του τελικού φαρμακευτικού προϊόντος (Σχήμα 6.8).

2. Κομβικά σημεία: Η Κίνα αποτελεί τον βασικό εξαγωγέα πρώτων υλών και διαρκώς μεγαλύτερου για APIs στην παγκόσμια φαρμακοβιομηχανία. Επιπλέον, θα λέγαμε ότι έχουν δημιουργηθεί 2 παγκόσμιας εμβέλειας clusters φαρμακοβιομηχανίας στην Ινδία και στην Κίνα.

3. Μήκος: Είναι μια επιμηκυνόμενη (elongated) και περίπλοκη εφοδιαστική αλυσίδα. Σύμφωνα με εκτιμήσεις, η παγκόσμια φαρμακοβιομηχανία θα αναπτύσσεται με



ρυθμό άνω του 9% μέχρι το 2026¹⁰. Συνεπώς οι αλυσίδες εφοδιασμού γίνονται διαρκώς πιο περίπλοκες.

4. Χαρακτηριστικά προϊόντων: Διακινεί ευπαθή προϊόντα που χρήζουν συγκεκριμένων μεταφορικών και αποθηκευτικών συνθηκών. Τα φαρμακευτικά προϊόντα είναι συχνά αντικείμενα υψηλής αξίας που απαιτούν ειδικό χειρισμό και ασφάλεια για την πρόληψη κλοπής ή εκτροπής. Πολλά φαρμακευτικά προϊόντα έχουν περιορισμένη διάρκεια ζωής και πρέπει να παραδίδονται στους ασθενείς εγκαίρως.

5. Σημασία: Αποτελεί στρατηγικής σημασίας εφοδιαστική αλυσίδα καθώς διακινεί προϊόντα που είναι κρίσιμα για την υγεία των πολιτών κάθε χώρας.

6. Ανθεκτικότητα: Αποτελεί μια σχετικά στιβαρή και ανθεκτική εφοδιαστική αλυσίδα καθώς δεν είναι επιρρεπής σε σοκ (σχήμα 6.9).

7. Κανονιστικό πλαίσιο: Η φαρμακευτική βιομηχανία υπόκειται σε αυστηρές ρυθμίσεις για τη διασφάλιση της ασφάλειας των ασθενών και της αποτελεσματικότητας των προϊόντων. Οι κανονισμοί καλύπτουν κάθε πτυχή της αλυσίδας εφοδιασμού, από την κατασκευή και τη συσκευασία έως τη διανομή και τις πωλήσεις. Οι κυβερνήσεις πολλές φορές κάνουν δυναμικές παρεμβάσεις για να διατηρήσουν στη χώρα τους απρόσκοπτη ροή φαρμάκων.

¹⁰ [How to master supply chain crises in the pharmaceutical industry | Roland Berger](#)

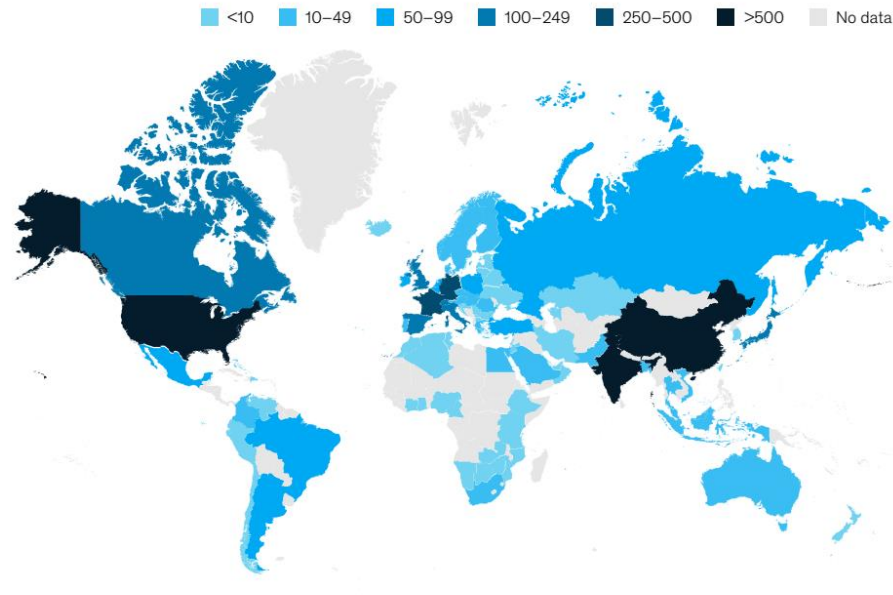


Νικόλαος Θάνος – Ελευθέριος Χατζηθεοδωρίδης,
Μέθοδοι μείωσης ή αντιμετώπισης διαταραχών στις
αλυσίδες εφοδιασμού

Pharmaceutical manufacturing is global, with countries specializing by product.

Pharmaceutical production is concentrated in the United States, Europe, India, and mainland China

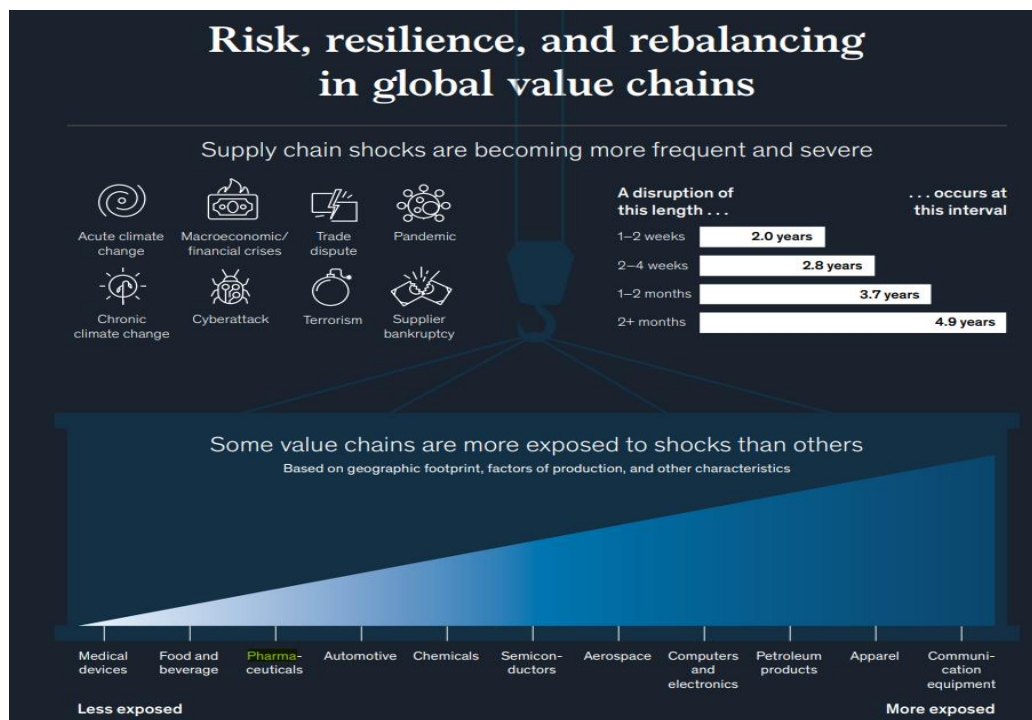
Number of manufacturing facilities (including contract manufacturers)



Regions specialize in select types of pharmaceutical products
Global export value, select products, 2018 (%; \$ billion)

Σχήμα 6.8: Παγκόσμια παραγωγή φαρμακευτικών προϊόντων

Πηγή: Lund et al, 2020, σελ 74



Σχήμα 6.9: Έκθεση σε σοκ εφοδιαστικών αλυσίδων



Πηγή: Lund et al, 2020, σελ 9

6.2.1 Μέτρα αντιμετώπισης διαταραχών

Σύμφωνα με τους (Lund et al, 2020) τα βασικά μέτρα επαύξησης ανθεκτικότητας στην εφοδιαστική αλυσίδα φαρμακευτικών προϊόντων είναι κατά σειρά προτεραιότητας τα ακόλουθα:

1. Αξιοποίηση εναλλακτικού προμηθευτή πρώτων υλών.
2. Αύξηση αποθεμάτων κρίσιμων υλικών.
3. Περιφερειακό re-shoring ή near-shoring παραγωγής.
4. Μείωση καταλόγου προϊόντων ή σύμπτυξη κωδικών προϊόντων.

Πέραν των ανωτέρω, όπως και στις περισσότερες εφοδιαστικές αλυσίδες, η ανθεκτικότητα προϋποθέτει την ύπαρξη σχεδίων εκτάκτου ανάγκης και σωστό SCRM, προσανατολισμένα κυρίως σε φυσικές καταστροφές, πανδημίες και διακοπές της αλυσίδας εφοδιασμού για λόγους κρατικής παρέμβασης, καθυστέρησης μεταφορικής διαδικασίας και τελωνιακών διαδικασιών.

Η Ιχνηλασιμότητα είναι ένας επιπλέον κρίσιμος παράγοντας. Η αλυσίδα εφοδιασμού φαρμακευτικών προϊόντων απαιτεί αυστηρή παρακολούθηση και ιχνηλασιμότητα για τη διασφάλιση της ακεραιότητας των προϊόντων. Κάθε στάδιο της αλυσίδας εφοδιασμού πρέπει να τεκμηριώνεται και να καταγράφεται για τη διατήρηση της ποιότητας και της ασφάλειας των προϊόντων. Απαιτούνται αποτελεσματικά και αξιόπιστα συστήματα εφοδιαστικής για να διασφαλιστεί ότι τα προϊόντα παραδίδονται στον προορισμό τους γρήγορα και με ασφάλεια.

Η διαθεσιμότητα πρώτων υλών φαρμακευτικών προϊόντων είναι βασική προϋπόθεση ορθής λειτουργίας της εφοδιαστικής αλυσίδας όπως και στις περισσότερες παραγωγικές βιομηχανίες. Για να αποφευχθούν ελλείψεις βασικών υλικών, οι εταιρείες πρέπει να έχουν ένα σχέδιο για το πόσο χρόνο θα χρειαστεί για να πάρουν τα υλικά που χρειάζονται, καθώς και σαφή εικόνα για το πόσο από αυτό το υλικό βρίσκεται αυτήν τη στιγμή σε απόθεμα. Πρέπει, επίσης, να μπορούν να προβλέψουν πόση ζήτηση θα υπάρξει



για τα προϊόντα τους, προκειμένου να τα παράγουν εγκαίρως και να διασφαλίσουν ότι θα φτάνουν στους πελάτες με ασφάλεια.

Οι νέες τεχνολογίες, όπως η τεχνητή νοημοσύνη (AI) και η μηχανική μάθηση (ML), μπορούν να αποτελέσουν συγκριτικό πλεονέκτημα σε μια εφοδιαστική αλυσίδα φαρμακευτικών προϊόντων, ιδίως λόγω της ευπάθειας των φαρμάκων. Οι εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης (AI) και της μηχανικής μάθησης (ML) αναπτύσσονται ραγδαία και οι επιχειρήσεις αγωνίζονται για να συμβαδίσουν με αυτήν την ανάπτυξη. Ένα παράδειγμα αυτού είναι η χρήση των ναυτιλιακών διαδρομών, η προγνωστική ισχύς, οι τεχνολογίες πλοήγησης και ο ποιοτικός έλεγχος. Συλλέγοντας δεδομένα σχετικά με την κατάσταση, το χρονοδιάγραμμα και τη θέση των προϊόντων, των πρώτων υλών και των λοιπών συστατικών, οι εταιρείες μπορούν να διαχειριστούν καλύτερα τους κινδύνους που σχετίζονται με απρόβλεπτα γεγονότα. Μέσω τεχνολογιών όπως το BLOCKCHAIN μπορεί να γίνεται εύκολα έλεγχος αυθεντικότητας των φαρμάκων. Ταυτόχρονα, οι εταιρείες πρέπει να συνεχίσουν να αναπτύσσουν τις παραδοσιακές τους μεθόδους σύνθεσης φαρμάκων, οι οποίες είναι και πιο αποτελεσματικές και φιλικές προς το περιβάλλον (Shah, 2021).

Η συμμόρφωση με κανονισμούς ασφαλείας είναι σημαντική πρόκληση που αντιμετωπίζει η φαρμακευτική βιομηχανία. Οι κανονισμοί γίνονται πιο περίπλοκοι και ακριβοί και τα προβλήματα υπερθέρμανσης του πλανήτη κοστίζουν στη βιομηχανία δισεκατομμύρια δολάρια κάθε χρόνο. Ιδίως τα βιολογικά φαρμακευτικά προϊόντα που διαρκώς αυξάνουν το μερίδιο στην αγορά απαιτούν υπηρεσίες εφοδιαστικής ψυχρής αλυσίδας για να διατηρηθούν ασφαλή και υγιή. Οι νέες τεχνολογίες μπορούν να συμβάλουν καθοριστικά στην ορθή διαχείριση των ευπαθών αυτών προϊόντων, ιδιαίτερα όσον αφορά την κρύα εφοδιαστική αλυσίδα φαρμάκων.

Σημαντική βοήθεια μπορούν να παρέχουν τεχνικές Outsourcing και ευέλικτων προμηθειών και σε αυτή την εφοδιαστική αλυσίδα. Χρησιμοποιώντας ευέλικτα συμβόλαια με προμηθευτές, μπορεί να ελεγχθεί και να αλλάξει η ποσότητα της παραγωγής και ο τόπος παραγωγής. Αυτό επιτρέπει την γρήγορη αντίδραση στις αλλαγές στην αγορά και μειώνει τον κίνδυνο προβλημάτων με τους προμηθευτές. Αγοράζοντας υλικά από μεγαλύτερο αριθμό προμηθευτών σε διάφορα μέρη του κόσμου, υπάρχει μεγαλύτερη ευελιξία στην παραγωγική διαδικασία.

Πολλές μελέτες, όπως του Mukherjee (2016), αναφέρουν ως κρίσιμο παράγοντα ορθής διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας την Συνεργατική Διαδικασία Πρόβλεψης (Collaborative Forecasting Process). Μελετώντας το μοντέλο που εφαρμόζει ο παγκόσμιος



κολοσσός φαρμάκων NOVARTIS, αναφέρει χαρακτηριστικά ότι χρησιμοποιεί μια καλά ανεπτυγμένη διαδικασία συνεργασίας για την πρόβλεψη των πωλήσεων. Σε αυτό το μοντέλο κάθε χώρα ή περιφερειακός οργανισμός πωλήσεων αναπτύσσει τη δική της πρόβλεψη πωλήσεων, η οποία στη συνέχεια μεταβιβάζεται στην ομάδα παγκόσμιων πωλήσεων και προγραμματισμού. Η διαδικασία πρόβλεψης ξεκινά με μια πρόβλεψη πωλήσεων, η οποία περιλαμβάνει πληροφορίες σχετικά με τον αναμενόμενο όγκο πωλήσεων και τον προβλεπόμενο οικονομικό αντίκτυπο αυτών των πωλήσεων. Το προσωπικό πωλήσεων πρέπει επίσης να παράγει ακριβή λογιστική πρόβλεψη των παραδοχών του σχετικά με τις εκτιμήσεις, συμπεριλαμβανομένων εξηγήσεων για το πώς και γιατί καθορίστηκε κάθε τιμή. Η ομάδα πρόβλεψης πρέπει να λάβει υπόψη κάθε συγκεκριμένη στρατηγική επωνυμίας, ιστορικές πληροφορίες πωλήσεων, ευφυΐα αγοράς και άλλες σχετικές εισροές στη διαδικασία πρόβλεψης. Μέσω της καλύτερης ανταλλαγής υποθέσεων στη διαδικασία πρόβλεψης πωλήσεων, η Novartis είναι σε θέση να επιτύχει χαμηλότερο απόθεμα ασφάλειας και αποθέματα μέσω της αλυσίδας εφοδιασμού. Αντίστοιχα οι Friday et al (2021) αναφέρουν ότι Απαιτείται συνεργασία με τους βασικούς προμηθευτές για την προσαρμογή μοντέλων που λαμβάνουν υπόψη τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι αντιλαμβάνονται τον κίνδυνο. Έτσι θα δημιουργηθούν πιο ανθεκτικές εφοδιαστικές αλυσίδες φαρμακευτικών προϊόντων. Αυτό θα μας βοηθήσει να προβλέψουμε καλύτερα και να διατηρήσουμε τα βέλτιστα επίπεδα ιατρικών αποθεμάτων.

Τέλος, η βιωσιμότητα αποτελεί και στην εφοδιαστική αλυσίδα των φαρμάκων ζωτικής σημασίας παράγοντα. Η αύξηση της βιωσιμότητας είναι μια διαρκής απαίτηση από την κοινωνία και το σύνολο των εμπλεκόμενων στην εφοδιαστική αλυσίδα. Για αυτό τον λόγο οι θαλάσσιες μεταφορές κερδίζουν διαρκώς έδαφος καθώς έχουν μικρότερο κόστος και αποτύπωμα άνθρακα. Ωστόσο, αυτό συνεπάγεται ακόμα μεγαλύτερες προκλήσεις στην έγκαιρη μεταφορά και την απαιτούμενη ευελιξία της εφοδιαστικής αλυσίδας. Και πάλι η χρήση νέων τεχνολογιών μπορεί να ομαλοποιήσει οποιαδήποτε απαρχή διαταραχής της εφοδιαστικής αλυσίδας λόγω του μεγαλύτερου χρόνου παραλαβής φαρμάκων.

6.2.2 Συμπεράσματα

Οι παγκόσμιες αλυσίδες εφοδιασμού φαρμακευτικών προϊόντων θεωρούνταν από τις πιο αξιόπιστες μέχρι το ξέσπασμα της πανδημίας COVID-19, αλλά αυτό πλέον είναι υπό



αμφισβήτηση, καθώς αποδείχθηκαν ευάλωτες σε διαταραχές που προκαλούνται από πανδημίες όπως ο Covid-19 και τις αυξημένες διεθνείς εμπορικές εντάσεις.

Η εφοδιαστική αλυσίδα φαρμακευτικών προϊόντων ακολουθεί τις γενικές αρχές που διέπουν τις εφοδιαστικές αλυσίδες και αναλύσαμε στα παραπάνω κεφάλαια. Ωστόσο, εμφανίζει ορισμένες ιδιαιτερότητες λόγω της στρατηγικής σημασίας που έχουν τα φάρμακα για τα κράτη, της ευπάθειας των διακινούμενων προϊόντων και της απαίτησης ειδικής διαχείρισης με συγκεκριμένα πρότυπα και κανόνες, την συγκέντρωση των πρώτων υλών σε Κίνα και μερικώς σε Ινδία και του μεγάλου μήκους που έχει αποκτήσει πλέον η αλυσίδα εφοδιασμού.

Οι εταιρείες αρχίζουν, επίσης, να δίνουν περισσότερη προσοχή στους περιβαλλοντικούς, κοινωνικούς και παράγοντες διακυβέρνησης (ESG), γεγονός που καθιστά τη φαρμακευτική βιομηχανία στόχο κριτικής.

Στις παραπάνω παραγράφους έγινε αναφορά στα χαρακτηριστικά και τους τρόπους μείωσης των διαταραχών στην αλυσίδα που μελετάμε και συνεπώς δεν κρίνεται σκόπιμο να αναφερθούν στα συμπεράσματα τεχνικές λεπτομέρειες στρατηγικών που έχουν ήδη αναλυθεί στα προηγούμενα κεφάλαια, ως γενικές αρχές. Ωστόσο, θα κλείσουμε αναφέροντας 2 καθοριστικά συμπεράσματα που εξήχθησαν και βασίζονται στον στρατηγικό χαρακτήρα της αλυσίδας.

1. Οι νέες τεχνολογίες διαφαίνεται ότι έχουν ιδιαίτερη βαρύτητα στην εφοδιαστική αλυσίδα των φαρμάκων. Η κατηγορία παγκόσμιων καινοτομιών για τα φάρμακα υψηλής αξίας - τεχνολογίας περιλαμβάνει τεχνολογίες που είναι πολύ σημαντικές για την εθνική ανταγωνιστικότητα. Οι κυβερνήσεις συνήθως ενδιαφέρονται ιδιαίτερα για αυτές τις τεχνολογίες και θέλουν να διασφαλίσουν ότι θα παραμείνουν μπροστά από τον ανταγωνισμό. Ένας ακόμα λόγος για εστίαση στην χρήση νέων τεχνολογιών είναι η συμβολή σε μερικές από τις καθοριστικές λειτουργίες την βιομηχανίας φαρμάκων:

- α. Εστίαση σε JUST-IN-TIME με χρήση ηλεκτρονικών μέσων (π.χ. ηλεκτρονικές παραγγελίες) για μείωση κόστους.
- β. Αυτοματισμοί Συσκευασίας.
- γ. Αυξημένη εξάρτηση από την τεχνητή νοημοσύνη (π.χ. έλεγχος αποθεμάτων).
- δ. Το Blockchain αντιμετωπίζει τα παραποιημένα φάρμακα.



*Νικόλαος Θάνος – Ελευθέριος Χατζηθεοδωρίδης,
Μέθοδοι μείωσης ή αντιμετώπισης διαταραχών στις
αλυσίδες εφοδιασμού*

- ε. Ιχνηλασιμότητα δεδομένων από άκρο σε άκρο.
- στ. Ορατότητα - Καλύτερος έλεγχος των κινδύνων των προμηθευτών.
- ζ. Ανθεκτικότητα στην Εφοδιαστική Αλυσίδα.

2. Οι πολιτικές παρεμβάσεις των κυβερνήσεων θα μπορούσαν να επαναπροσδιορίσουν τον χάρτη της φαρμακευτικής παραγωγής, καθώς η πανδημία COVID-19 κατέδειξε την ανάγκη εγχώριας παραγωγής των κρατών σε βασικά φαρμακευτικά προϊόντα και πρώτες ύλες. Από οικονομικής άποψης δεν συντρέχουν λόγοι για μετατόπιση της παραγωγής, καθώς η παραγωγή σε χώρες όπως Κίνα και Ινδία είναι οικονομικότερη. Τυχόν reshoring εγγύτερα ή εντός χώρας θα απαιτούσε κόστη επένδυσης σε βιωσιμότητα και θέματα ESG, πέραν από τα ήδη αυξημένα λειτουργικά κόστη που θα υπάρξουν. Όμως, λόγω της πανδημίας, πολλές κυβερνήσεις προβληματίζονται για το αν χρειάζεται να επαναφέρουν την εγχώρια παραγωγή ορισμένων φαρμάκων, προκειμένου να διασφαλίσουν τη δημόσια υγεία. Αυτό σημαίνει σύμφωνα με τους Lund et al (2020), ότι έως και το 60% της αλυσίδας αξίας για τα φαρμακευτικά προϊόντα θα μπορούσε να αλλάξει γεωγραφικά τα επόμενα χρόνια. Οι κυβερνήσεις θα μπορούσαν να το κάνουν αυτό αλλάζοντας φορολογικές πολιτικές, αγοράζοντας απευθείας τα φάρμακα, προωθώντας νέες τεχνολογίες ή δίνοντας κίνητρα σε νέες μονάδες και εκσυγχρονίζοντας υφιστάμενες μονάδες. Επιπλέον, οι ίδιες οι φαρμακευτικές εταιρείες ενδέχεται να αλλάξουν την παραγωγή τους για να αποφύγουν εμπορικές διαφορές ή για να ενισχύσουν τις αλυσίδες εφοδιασμού τους. Η παραγωγή μικρών μορίων αναμένεται να ψηφιοποιηθεί και να αυτοματοποιηθεί για να είναι βιώσιμα στις προηγμένες οικονομίες, διαφορετικά το υψηλότερο κόστος της επιχειρηματικής δραστηριότητας μπορεί να οδηγήσει σε υψηλότερες τιμές των φαρμάκων. Πέραν από την απαίτηση της τοπικής παραγωγής, οι κυβερνήσεις μπορούν να ενισχύσουν την εθνική ανθεκτικότητα με άλλες στρατηγικές, όπως η περιφερειοποίηση των αλυσίδων εφοδιασμού, η διατήρηση εθνικών αποθεμάτων ή η απαίτηση από τις ίδιες τις φαρμακευτικές εταιρείες να αυξήσουν τα αποθέματα.

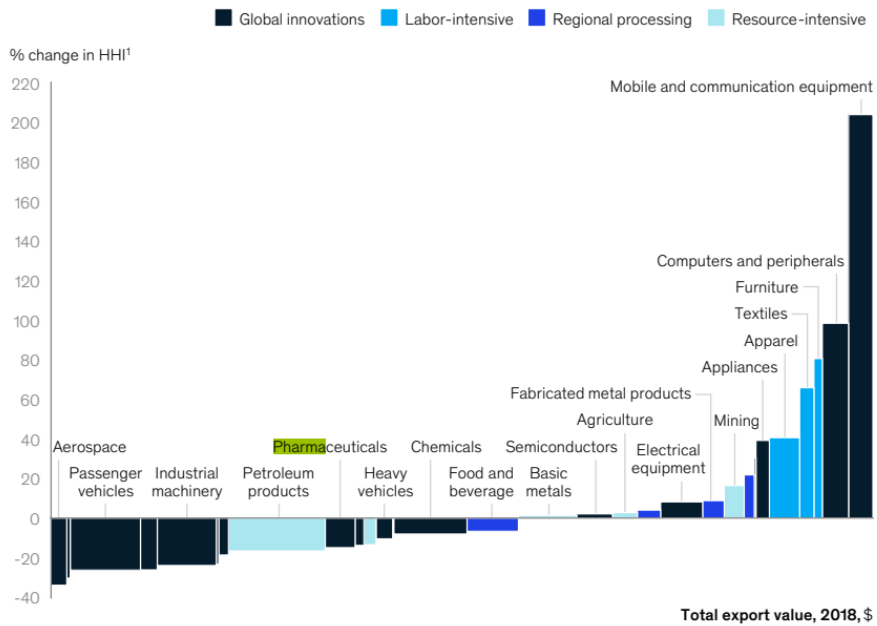
Κλείνοντας, για να καταδείξουμε την διαφαινόμενη απαρχή της αποπαγκοσμιοποίησης της εφοδιαστικής αλυσίδας φαρμάκων παραθέτουμε το Σχήμα 6.10, στο οποίο φαίνεται ότι ήδη από το διάστημα 2000-2018 παρατηρήθηκε το φαινόμενο αποπαγκοσμιοποίησης, το οποίο σύμφωνα με την ανωτέρω ανάλυση αναμένεται να ενταθεί.



Νικόλαος Θάνος – Ελευθέριος Χατζηθεοδωρίδης,
Μέθοδοι μείωσης ή αντιμετώπισης διαταραχών στις
αλυσίδες εφοδιασμού

Globalization has led to diversification of production across countries in some sectors, but others have grown more concentrated.

Change in geographic concentration by sector, 2000–18, measured by change in Herfindahl-Hirschman Index of exports (HHI)¹



1. A measure of concentration that is the sum of the square of each country's share of exports.
Note: Data includes 5,444 unique final and intermediate products from 2018 trade data. The weighted average is weighted by the share of trade for each product within each value chain. All other measurements of HHI are calculated using the raw, unweighted score.
Source: UN Comtrade; McKinsey Global Institute analysis

Σχήμα 6.10: Τάση αποπαγκοσμιοποίησης φαρμακευτικής εφοδιαστικής αλυσίδας

Πηγή: Lund et al, 2020, σελ 20



Κεφάλαιο 7: Συμπεράσματα – Αντικειμενικές δυσκολίες έρευνας – προτάσεις για μελλοντική έρευνα

7.1 Συμπεράσματα

Η παρατηρούμενη αύξηση των διαταραχών της εφοδιαστικής αλυσίδας τα τελευταία χρόνια έχει αυξήσει την ευαισθητοποίηση για τη σημασία της διαχείρισης κινδύνου της εφοδιαστικής αλυσίδας. Στη σημερινή εποχή οι εφοδιαστικές αλυσίδες έχουν αποκτήσει μεγάλη πολυπλοκότητα που συνεπάγεται μεγάλες ευπάθειες. Σε αυτή την πολυπλοκότητα έχει συμβάλει ιδιαίτερα η υπέρμετρη παγκοσμιοποίηση που έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία πολύ μεγάλων αλυσίδων. Μια διακοπή σε οποιοδήποτε τμήμα της αλυσίδας εφοδιασμού μπορεί ενδεχομένως να οδηγήσει σε καταστροφικές συνέπειες.

Βασικό στάδιο για την αντιμετώπιση των διαταραχών αποτελεί η μείωση της αβεβαιότητας στον ελάχιστο δυνατό βαθμό. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω ορθών διαδικασιών SCRM, όπου πρέπει να γίνει έγκαιρη αναγνώριση όσο το δυνατόν περισσότερων κινδύνων, να ποσοτικοποιηθούν και να ληφθούν κατάλληλα διαχειριστικά μέτρα εφόσον απαιτείται. Αν και κανένα πρόγραμμα διαχείρισης κινδύνων δεν μπορεί να προβλέψει ή να αποτρέψει όλους τους κινδύνους ή τις συνέπειες, οι επιχειρήσεις που εφαρμόζουν προληπτικά προγράμματα SCRM είναι προετοιμασμένες να αντιμετωπίσουν την εμφάνιση οποιουδήποτε «κινδύνου». Υπάρχουν πολλές διαθέσιμες μέθοδοι για την αξιολόγηση και τη διαχείριση του κινδύνου στην εφοδιαστική αλυσίδα. Συνεπώς, το SCRM αποτελεί πιθανόν το σημαντικότερο μέρος στις ενέργειες που πρέπει να αναλάβουν οι διαχειριστές για αποφυγή ή μείωση των διαταραχών στην εφοδιαστική αλυσίδα τους.

Το επόμενο βήμα για τους διαχειριστές, μετά την αποτελεσματική διαχείριση κινδύνου της εφοδιαστικής αλυσίδας (SCRM), αποτελεί να αναλάβουν τις ενέργειες που έχει κριθεί ότι θα συμβάλουν στην ανθεκτικότητα και την ευρωστία της εφοδιαστικής αλυσίδας τους. Αυτή η διπλωματική εργασία παρουσιάζει μια κατευθυντήρια γραμμή με ορισμένες βέλτιστες πρακτικές για το πώς να βελτιωθεί η ανθεκτικότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας μιας εταιρείας. Αυτές οι πρακτικές πρέπει οπωσδήποτε να περιλαμβάνουν μέτρα για επαύξηση της ορατότητας της εφοδιαστικής αλυσίδας όπως εξέταση σκοπιμότητας μετάβασης σε μοντέλο JUST-IN-CASE, διαφοροποίηση προμηθειών, χρήση εφεδρικών προμηθευτών, χρήση νέων τεχνολογιών, outsourcing εξειδικευμένων αντικειμένων της



εφοδιαστικής αλυσίδας, μελέτη σκοπιμότητας reshoring, επαύξηση βιωσιμότητας και ESG, καθώς και λοιπά που αναφέρονται στη μελέτη αυτή.

Καθόσον έχει παρατηρηθεί ότι οι επιχειρήσεις έχουν συνήθως αργά αντανακλαστικά στην πρόληψη και αντιμετώπιση των διαταραχών, το περιεχόμενο αυτής της διπλωματικής μπορεί να τις βοηθήσει να κατανοήσουν καλύτερα το θέμα των διαταραχών της εφοδιαστικής αλυσίδας και ενδεχομένως να γνωρίσουν ορισμένα διαφορετικά εργαλεία και προσεγγίσεις που θα τις βοηθήσουν να παραμείνουν ανταγωνιστικές ακόμα και σε δύσκολες περιόδους.

Από την ξεχωριστή μελέτη των περιπτώσεων καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι οι δυσκολίες που παρουσιάστηκαν στους διαχειριστές της εφοδιαστικής αλυσίδας και κυρίως το «σοκ» της πανδημίας του Covid-19 έβαλαν «φρένο» στον ξέφρενο ρυθμό της παγκοσμιοποίησης και του offshoring. Η κυρίαρχη στρατηγική του outsourcing σε αναπτυσσόμενες χώρες μειώθηκε, ενώ ταυτόχρονα ενθαρρύνθηκε και συνεχίζει να ενθαρρύνεται η στρατηγική του near και onshoring με σκοπό την εξάλειψη της εξάρτησης των μεγάλων και σημαντικών εφοδιαστικών αλυσίδων από κρίκους που είναι πιο ευάλωτοι σε διαταραχές. Μάλιστα το εν λόγω εγχείρημα υποστηρίζεται και με τις αντίστοιχες κυβερνητικές πολιτικές και παρεμβάσεις. Παράλληλα με τα παραπάνω, διαπιστώνουμε ότι πλέον οι παγκόσμιοι παίκτες της εφοδιαστικής αλυσίδας, βρήκαν και νέους καινοτόμους και εναλλακτικούς τρόπους μετριασμού των επιπτώσεων των αναταραχών όπως είναι η επανασχεδίαση των προϊόντων τους. Τέλος, η απρόσωπη παγκοσμιοποίηση της αγοράς βλέπουμε ότι κινείται πλέον στην σύναψη συμμαχιών και δυνατών εταιρικών σχέσεων, που έχει ως στόχο την δημιουργία πιο ευέλικτων και αξιόπιστων εφοδιαστικών αλυσίδων.

7.2 Αντικειμενικές δυσκολίες μελέτης

Κατά την σύνταξη αυτής της διπλωματικής διαπιστώθηκε ευρύ φάσμα βιβλιογραφίας που δεν διαφοροποιούσε με σαφή τρόπο τα μέτρα ευρωστίας και ανθεκτικότητας.

Επιπλέον, διαπιστώθηκε έλλειψη πληροφοριών για τη μελέτη περίπτωσης των ημιαγωγών, καθώς βρέθηκε μικρός αριθμός επιστημονικών μελετών. Ωστόσο, ήταν δυνατή η εξεύρεση αρκετών σημαντικών πληροφοριών δημοσιευμένες από αξιόπιστες πηγές όπως μεγάλους οργανισμούς τύπου McKinsey αλλά και από τον διεθνή τύπο.



7.3 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Διαπιστώθηκε ότι υπάρχει μικρός αριθμός μελετών περιπτώσεων σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο οι κατασκευαστές, οι προμηθευτές, οι λιανοπωλητές και οι πάροχοι υπηρεσιών μεταφοράς αντιμετώπισαν τις πρόσφατες διαταραχές. Η ύπαρξη αριθμού case study μπορεί να παρέχει πολύτιμες πληροφορίες για τον καλύτερο τρόπο διαχείρισης αυτών των ζητημάτων στο μέλλον.

Μεγάλος αριθμός μελετών εστιάζει στις επιπτώσεις reshoring. Ωστόσο, πέρα από μικρής έκτασης αναφορές για πιθανές δυσχέρειες μετεγκατάστασης προμηθευτών, δεν ανευρέθηκαν αναλυτικές μελέτες για τις προκλήσεις υλοποίησης του εγχειρήματος του reshoring. Η ύπαρξη μελετών με αναλυτικές απαιτήσεις πόρων και προκλήσεων θα βοηθούσε στην καλύτερη κατανόηση της εφικτότητας του reshoring.

Τέλος, στη σημερινή «ηλεκτρονική» εποχή, πρέπει τα στελέχη των μεγάλων οργανισμών να αξιοποιούν οποιαδήποτε δυνατό εργαλείο μπορούν να έχουν στα χέρια τους. Το κυριότερο από αυτά που παρουσιάζει έντονο ενδιαφέρον αποτελεί η τεχνητή νοημοσύνη. Προτείνεται λοιπόν, σε επόμενες διπλωματικές εργασίες, όπως εξεταστούν οι δυνατότητες συνεισφοράς στην διαχείριση των εφοδιαστικών αλυσίδων.



Βιβλιογραφία

Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

Ali, A., Warren, D., & Mathiassen, L. (2017). Cloud-based business services innovation: A risk management model. *International Journal of Information Management*, 37(6), 639-649. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2017.05.008>

Ambulkar, S., Blackhurst, J., & Grawe, S. (2015). Firm's resilience to supply chain disruptions: Scale development and empirical examination. *Journal of operations management*, 33, 111-122. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2014.11.002>

Aqlan, F., & Lam, S. S. (2015). Supply chain risk modelling and mitigation. *International Journal of Production Research*, 53(18), 5640-5656. <https://doi.org/10.1080/00207543.2015.1047975>

Baveja, A., Kapoor, A., & Melamed, B. (2020). Stopping Covid-19: A pandemic-management service value chain approach. *Annals of Operations Research*, 289(2), 173-184. <https://doi.org/10.1007/s10479-020-03635-3>

Braunscheidel, M. J., & Suresh, N. C. (2009). The organizational antecedents of a firm's supply chain agility for risk mitigation and response. *Journal of operations Management*, 27(2), 119-140. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2008.09.006>

Butollo, F., & Staritz, C. (2022). Deglobalization, Reconfiguration, or Business as Usual? COVID-19 and the limits of reshoring of globalized production. <https://doi.org/10.34669/WI.WS/30>

Chowdhury, P., Paul, S. K., Kaiser, S., & Moktadir, M. A. (2021). COVID-19 pandemic related supply chain studies: A systematic review. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 148, 102271. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2021.102271>



Christopher, M. (2016). Logistics & supply chain management. Pearson Uk.

Christopher, M. and Peck, H. (2004), "Building the Resilient Supply Chain", The International Journal of Logistics Management, Vol. 15 No. 2, pp. 1-14. <https://doi.org/10.1108/09574090410700275>

Choudhary, N. A., Ramkumar, M., Schoenherr, T., Rana, N. P., & Dwivedi, Y. K. (2022). Does reshoring affect the resilience and sustainability of supply chain networks? The cases of Apple and Jaguar Land Rover. British Journal of Management, Vol. 0, 1–19. DOI: 10.1111/1467-8551.12614

David, P. (2003). International logistics. Dreamtech Press

de Paulo Farias, D., & de Araújo, F. F. (2020). Will COVID-19 affect food supply in distribution centers of Brazilian regions affected by the pandemic?. Trends in Food Science & Technology, 103, 361-366. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.05.023>

DuHadway, S., Carnovale, S., & Hazen, B. (2019). Understanding risk management for intentional supply chain disruptions: Risk detection, risk mitigation, and risk recovery. Annals of Operations Research, 283, 179-198. <https://doi.org/10.1007/s10479-017-2452-0>

El Baz, J., & Ruel, S. (2021). Can supply chain risk management practices mitigate the disruption impacts on supply chains' resilience and robustness? Evidence from an empirical survey in a COVID-19 outbreak era. International Journal of Production Economics, 233, 107972. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107972>

Fan, Y., & Stevenson, M. (2018). A review of supply chain risk management: definition, theory, and research agenda. International journal of physical distribution & logistics management. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-01-2017-0043>



Fernández-Miguel, A., Riccardi, M. P., Veglio, V., García-Muiña, F. E., Fernández del Hoyo, A. P., & Settembre-Blundo, D. (2022). Disruption in resource-intensive supply chains: reshoring and nearshoring as strategies to enable them to become more resilient and sustainable. *Sustainability*, 14(17), 10909. <https://doi.org/10.3390/su141710909>

Flynn, B., Cantor, D., Pagell, M., Dooley, K. J., & Azadegan, A. (2021). From the editors: introduction to managing supply chains beyond Covid-19-preparing for the next global mega-disruption. *Journal of Supply Chain Management*, 57(1), 3-6. <https://doi.org/10.1111/jscm.12254>

Fratocchi, L., & Di Stefano, C. (2019). Does sustainability matter for reshoring strategies? A literature review. *Journal of Global Operations and Strategic Sourcing*. <https://doi.org/10.1108/JGOSS-02-2019-0018>

Friday, D., Savage, D. A., Melnyk, S. A., Harrison, N., Ryan, S., & Wechtler, H. (2021). A collaborative approach to maintaining optimal inventory and mitigating stockout risks during a pandemic: capabilities for enabling health-care supply chain resilience. *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*. DOI 10.1108/JHLSCM-07-2020-0061

Gereffi, G. (2020). What does the COVID-19 pandemic teach us about global value chains? The case of medical supplies. *Journal of International Business Policy*, 3, 287-301. <https://doi.org/10.1057/s42214-020-00062-w>

Gupta, A., & Maranas, C. D. (2003). Managing demand uncertainty in supply chain planning. *Computers & chemical engineering*, 27(8-9), 1219-1227. [https://doi.org/10.1016/S0098-1354\(03\)00048-6](https://doi.org/10.1016/S0098-1354(03)00048-6)

Gurning, S., & Cahoon, S. (2011). Analysis of multi-mitigation scenarios on maritime disruptions. *Maritime Policy & Management*, 38(3), 251-268. <https://doi.org/10.1080/03088839.2011.572701>



Jamal El Baz, Salomé Ruel, (2021). Can supply chain risk management practices mitigate the disruption impacts on supply chains' resilience and robustness? Evidence from an empirical survey in a COVID-19 outbreak era, *International Journal of Production Economics*, Volume 233, <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107972>.

Ho, W., Zheng, T., Yildiz, H., & Talluri, S. (2015). Supply chain risk management: a literature review. *International Journal of Production Research*, 53(16), 5031-5069, <https://doi.org/10.1080/00207543.2015.1030467>

Hoek, R. V. (2020). Responding to COVID-19 supply chain risks—Insights from supply chain change management, total cost of ownership and supplier segmentation theory. *Logistics*, 4(4), 23. <https://doi.org/10.3390/logistics4040023>

Hosseini, S., Ivanov, D., & Dolgui, A. (2019). Review of quantitative methods for supply chain resilience analysis. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 125, 285-307. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2019.03.001>

Ivanov D., (2012). *Structural Dynamics and Resilience in Supply Chain Risk Management*, Springer, DOI 10.1007/978-3-319-69305-7

Ivanov, D., & Sokolov, B. (2013). Control and system-theoretic identification of the supply chain dynamics domain for planning, analysis and adaptation of performance under uncertainty. *European Journal of Operational Research*, 224(2), 313-323. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2012.08.021>

Ivanov, D., & Dolgui, A. (2020). Viability of intertwined supply networks: extending the supply chain resilience angles towards survivability. A position paper motivated by COVID-19 outbreak. *International Journal of Production Research*, 58(10), 2904-2915. <https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1750727>

Jüttner, U., Peck, H., & Christopher, M. (2003). Supply chain risk management: outlining an agenda for future research. *International Journal of Logistics: research and applications*, 6(4), 197-210, <https://doi.org/10.1080/13675560310001627016>



*Νικόλαος Θάνος – Ελευθέριος Χατζηθεοδωρίδης,
Μέθοδοι μείωσης ή αντιμετώπισης διαταραχών στις
αλυσίδες εφοδιασμού*

GEODIS (2017). Supply chain worldwide survey. Διαθέσιμο στο (ανάκτηση Μάρτιος 2023): https://geodis.com/sites/default/files/2019-03/170509_GEODIS_WHITE-PAPER.PDF

Justin Paul, Alex Rialp Criado, (2020). The art of writing literature review: What do we know and what do we need to know? *International Business Review*, Volume 29, Issue 4, <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2020.101717>

Kamakura, N. (2022). From globalising to regionalising to reshoring value chains? The case of Japan's semiconductor industry. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 15(2), 261-277. <https://doi.org/10.1093/cjres/rsac010>

Katsaliaki, K., Galetsi, P., & Kumar, S. (2021). Supply chain disruptions and resilience: A major review and future research agenda. *Annals of Operations Research*, 1-38. <https://doi.org/10.1007/s10479-020-03912-1>

Kleindorfer, P. R., & Saad, G. H. (2005). Managing disruption risks in supply chains. *Production and operations management*, 14(1), 53-68. <https://doi.org/10.1111/j.1937-5956.2005.tb00009.x>

Knight, F. H. (1921). *Risk, uncertainty and profit* (Vol. 31). Houghton Mifflin.

Lee, H. L., Padmanabhan, V., & Whang, S. (1997). Information distortion in a supply chain: The bullwhip effect. *Management science*, 43(4), 546-558. <https://doi.org/10.1287/mnsc.43.4.546>

Lewin, A. Y., Massini, S., & Peeters, C. (2009). Why are companies offshoring innovation? The emerging global race for talent. *Journal of international business studies*, 40, 901-925. <https://doi.org/10.1057/jibs.2008.92>



Loh, H. S., & Thai, V. V. (2016). Managing port-related supply chain disruptions (PSCDs): a management model and empirical evidence. *Maritime Policy & Management*, 43(4), 436-455. <http://dx.doi.org/10.1080/03088839.2015.1107921>

Lund, S., Manyika, J., Woetzel, J., Barriball, E., & Krishnan, M. (2020). Risk, resilience, and rebalancing in global value chains. Διαθέσιμο στο (ανάκτηση Μάρτιος 2023): [Risk-resilience-and-rebalancing-in-global-value-chains-fullreport.pdf](https://www.iamco.org/~/media/Files/2020/09/Risk-resilience-and-rebalancing-in-global-value-chains-fullreport.pdf)[jaipuria.ac.in](http://www.jaipuria.ac.in)

Magableh, G. M. (2021). Supply chains and the COVID-19 pandemic: A comprehensive framework. *European Management Review*, 18(3), 363-382. <https://doi.org/10.1111/emre.12449>

Manuj, I., & Mentzer, J. T. (2008). Global supply chain risk management strategies. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. <https://doi.org/10.1108/09600030810866986>

March, J. G., & Shapira, Z. (1987). Managerial perspectives on risk and risk taking. *Management science*, 33(11), <https://doi.org/10.1287/mnsc.33.11.1404>

Mariotti, S. A warning from the Russian–Ukrainian war: avoiding a future that rhymes with the past. *J. Ind. Bus. Econ.* 49, 761–782 (2022). <https://doi.org/10.1007/s40812-022-00219-z>

Mishra, R., Singh, R. K., & Subramanian, N. (2022). Impact of disruptions in agri-food supply chain due to COVID-19 pandemic: contextualised resilience framework to achieve operational excellence. *The International Journal of Logistics Management*, 33(3), 926-954. <https://doi.org/10.1108/IJLM-01-2021-0043>

Mohammad, W., Elomri, A., & Kerbache, L. (2022). The Global Semiconductor Chip Shortage: Causes, Implications, and Potential Remedies. *IFAC-PapersOnLine*, 55(10), 476-483. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2022.09.439>



Mukherjee, G. N. (2016). Supply Chain Excellence in the Pharmaceutical Industry: Novartis–A Case Study (Doctoral dissertation).

Norrman, A., & Lindroth, R. (2004). Categorization of supply chain risk and risk management. *Supply chain risk*, 15(2), 14-27. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2022.09.439>

Remko, V. H. (2020). Research opportunities for a more resilient post-COVID-19 supply chain—closing the gap between research findings and industry practice. *International Journal of Operations & Production Management*, 40(4), 341-355. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-03-2020-0165>

Ritchie, B., & Brindley, C. (2000). Disintermediation, disintegration and risk in the SME global supply chain. *Management Decision*. <https://doi.org/10.1108/00251740010378309>

Shah, P. (2021). Post COVID-19 Supply Chain Optimization for the Indian Pharmaceutical Industry using AI Techniques. *Intersect: The Stanford Journal of Science, Technology, and Society*, 15(1).

Sharma, A., Adhikary, A., & Borah, S. B. (2020a). Covid-19' s impact on supply chain decisions: Strategic insights from NASDAQ 100 firms using Twitter data. *Journal of business research*, 117, 443-449. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.05.035>

Sharma, A., Gupta, P., & Jha, R. (2020b). COVID-19: Impact on health supply chain and lessons to be learnt. *Journal of Health Management*, 22(2), 248-261. DOI: 10.1177/0972063420935653

Shekarian, M., & Mellat Parast, M. (2021). An Integrative approach to supply chain disruption risk and resilience management: a literature review. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 24(5), 427-455, <https://doi.org/10.1080/13675567.2020.1763935>



Simchi-Levi, D., Wang, H., & Wei, Y. (2018). Increasing supply chain robustness through process flexibility and inventory. *Production and Operations Management*, 27(8), 1476-1491. <https://doi.org/10.1111/poms.12887>

Sodhi, M.S., Son, B.-G. and Tang, C.S. (2012), Researchers' Perspectives on Supply Chain Risk Management. *Production and Operations Management*, 21: 1-13. <https://doi.org/10.1111/j.1937-5956.2011.01251.x>

Peck, H. (2006). Reconciling supply chain vulnerability, risk and supply chain management. *International journal of logistics: Research and applications*, 9(2), 127-142, <https://doi.org/10.1080/13675560600673578>

Pimenta, M. L., Cezarino, L. O., Piato, E. L., da Silva, C. H. P., Oliveira, B. G., & Liboni, L. B. (2022). Supply chain resilience in a Covid-19 scenario: Mapping capabilities in a systemic framework. *Sustainable Production and Consumption*, 29, 649-656, <https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.10.012>

Tang, C. S. (2006a). Perspectives in supply chain risk management. *International journal of production economics*, 103(2), 451-488. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2005.12.006>

Trkman, P., & McCormack, K. (2009). Supply chain risk in turbulent environments—A conceptual model for managing supply chain network risk. *International Journal of Production Economics*, 119(2), 247-258. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2009.03.002>

Van Der Vorst, J. G., & Beulens, A. J. (2002). Identifying sources of uncertainty to generate supply chain redesign strategies. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, <https://doi.org/10.1108/09600030210437951>

Viswanadham, N., & Samvedi, A. (2013). Supplier selection based on supply chain ecosystem, performance and risk criteria. *International Journal of Production Research*, 51(21), 6484-6498. <https://doi.org/10.1080/00207543.2013.825056>

Walters, J., 2021, 'A renewed focus on supply chain risk management', *Journal of Transport and Supply Chain Management* 15(0), a678. <https://doi.org/10.4102/jtscm.v15i0.678>



*Νικόλαος Θάνος – Ελευθέριος Χατζηθεοδωρίδης,
Μέθοδοι μείωσης ή αντιμετώπισης διαταραχών στις
αλυσίδες εφοδιασμού*

Weber, A. N. (2021). Responding to supply chain disruptions caused by the COVID-19 pandemic: A Black Swan event for omnichannel retailers. *Journal of Transport and Supply Chain Management*, 15, 16. <https://doi.org/10.4102/jtscm.v15i0.628>

Wieland, A., & Wallenburg, C. M. (2012). Dealing with supply chain risks: Linking risk management practices and strategies to performance. *International journal of physical distribution & logistics management*. <https://doi.org/10.1108/09600031211281411>

UNTCAD (2022), review of maritime transport 2022, Διαθέσιμο στο (ανάκτηση Μάρτιος 2023): Review of Maritime Transport 2022 | UNCTAD

Yao, Y., & Fabbe-Costes, N. (2018, October). Can you measure resilience if you are unable to define it? The analysis of Supply Network Resilience (SNRES). In *Supply Chain Forum: An International Journal* (Vol. 19, No. 4, pp. 255-265). Taylor & Francis. <https://doi.org/10.1080/16258312.2018.1540248>