



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
UNIVERSITY OF PIRAEUS

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΔΙΟΙΚΗΣΗ LOGISTICS

Τίτλος Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας
«Green logistics: Η περίπτωση της πράσινης διανομής αγαθών στα
σούπερ μάρκετ του κέντρου της Αθήνας»



ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ ΝΙΚΟΛΑΟΣ (tml2015)
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΡΑΧΑΝΙΩΤΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΕΙΡΑΙΑΣ, 2022

ΔΗΛΩΣΗ

Η εργασία αυτή είναι πρωτότυπη και εκπονήθηκε αποκλειστικά και μόνο για την απόκτηση του συγκεκριμένου μεταπτυχιακού τίτλου.

Τα πνευματικά δικαιώματα χρησιμοποίησης του μη πρωτότυπου υλικού ΜΔΕ ανήκουν στο μεταπτυχιακό φοιτητή και το επιβλέπον μέλος ΔΕΠ εις ολόκληρο, δηλαδή εκάτερος μπορεί να κάνει χρήση αυτών χωρίς τη συναίνεση άλλου. Τα πνευματικά δικαιώματα χρησιμοποίησης του πρωτότυπου μέρους ΜΔΕ ανήκουν στον μεταπτυχιακό φοιτητή και τον επιβλέποντα από κοινού, δηλαδή δεν μπορεί ο ένας από τους δύο να κάνει χρήση αυτού χωρίς τη συναίνεση του άλλου. Κατ' εξαίρεση, επιτρέπεται η δημοσίευση του πρωτότυπου μέρους της διπλωματικής εργασίας σε επιστημονικό περιοδικό ή πρακτικά συνεδρίου από τον ένα εκ των δύο, με την προϋπόθεση ότι αναφέρονται τα ονόματα και των δύο (ή των τριών σε περίπτωση συνεπιβλέποντα) ως συν-συγγραφέων. Στην περίπτωση αυτή προηγείται γραπτή ενημέρωση του μη συμμετέχοντα στη συγγραφή του επιστημονικού άρθρου. Δεν επιτρέπεται η κατά οποιοδήποτε τρόπο δημοσιοποίηση υλικού το οποίο έχει δηλωθεί εγγράφως ως απόρρητο.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η κλιματική αλλαγή αποτελεί αναντίρρητα έναν από τους μεγαλύτερους κινδύνους που αντιμετωπίζει η ανθρωπότητα, με τις ανθρώπινες δραστηριότητες να αποτελούν την αιτία, λόγω του μεγέθους της περιβαλλοντικής ρύπανσης που προκαλούν. Τα τελευταία χρόνια έχουν εφαρμοστεί μέτρα και κανόνες σχεδόν σε κάθε τομέα της οικονομικής ζωής, που στοχεύουν στον μετριασμό των δυσμενών επιπτώσεων στο περιβάλλον.

Τα logistics αφορούν το σύνολο των διαδικασιών της μεταφοράς, διανομής και αποθήκευσης των προϊόντων. Έτσι, αποτελούν ένα σημαντικό κομμάτι της οικονομικής δραστηριότητας. Τα green logistics είναι ο τομέας που περιλαμβάνει πρακτικές οι οποίες αφενός μειώνουν το περιβαλλοντικό αποτύπωμα των εταιρειών και αφετέρου αποσκοπούν στη μείωση του κόστους και στην επαναχρησιμοποίηση υλικών, όπου αυτό είναι δυνατό.

Στην Ελλάδα έχουν ξεκινήσει να γίνονται τα πρώτα βήματα προς τις πράσινες πρακτικές στον τομέα των logistics. Ωστόσο, είναι αναγκαίο να εντατικοποιηθεί η εφαρμογή τους άμεσα, ώστε να μετριαστεί το περιβαλλοντικό αποτύπωμα του κλάδου.

Στο άμεσο μέλλον όλα δείχνουν πως οι κρατικές και κοινωνικές πιέσεις προς τις εταιρείες για την λήψη περιβαλλοντικών μέτρων θα ενταθούν. Έτσι, το πεδίο έρευνας στον τομέα των green logistics κρίνεται ιδιαίτερα σημαντικό και αναμένεται να εξελιχθεί τα επόμενα χρόνια.

Λέξεις κλειδιά: logistics, green logistics, αλυσίδα εφοδιασμού, βιωσιμότητα

ABSTRACT

It is undeniable that climate change is one of the greatest threats faced by humanity during the last decades. Human activities are undoubtedly the major cause of environmental pollution. Specific measures have been put in place in virtually every aspect of everyday lives, so as to ensure that these negative consequences to the environment are mitigated.

Logistics focuses on the processes that have to do with the transportation, distribution and storage of products. As a result, this field has great importance when it comes to global financial activities. Green logistics is the sector that looks into certain practices that aim to minimize the environmental footprint of companies, while at the same time reduces costs. It also aims at identifying cases where certain materials can be reused.

The first steps towards greener logistics practices have already been implemented in Greece. Nevertheless, these practices must be broadened as soon as possible in order to limit the environmental footprint of the logistics field.

In the not so distant future, it is evident that there will be increased pressure from governments and from the society towards sustainability. Therefore, the “green logistics” area of study is extremely important and is expected to expand over the coming years.

Key words: logistics, green logistics, supply chain, sustainability

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία σηματοδοτεί την ολοκλήρωση των σπουδών μου στο Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών με κατεύθυνση τη Διοίκηση Logistics του Πανεπιστημίου Πειραιώς.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα της διπλωματικής μου, κύριο Ραχανιώτη Νικόλαο, που από την πρώτη στιγμή με καθοδήγησε και μου πρόσφερε σημαντικές συμβουλές για την επιτυχή ολοκλήρωση της διπλωματικής εργασίας. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω το σύνολο των καθηγητών του Μεταπτυχιακού Προγράμματος.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για τη συνεχή της στήριξη όλα αυτά τα χρόνια, τόσο οικονομικά όσο και ψυχολογικά, ώστε να μπορέσω να περατώσω επιτυχώς τις σπουδές μου.

Πίνακας περιεχομένων

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	3
ABSTRACT.....	4
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	5
1. Εισαγωγή	8
2. Αλυσίδα εφοδιασμού και Logistics.....	10
2.1 Βασικοί Ορισμοί.....	10
2.2 Ιστορική αναδρομή της Εφοδιαστικής Αλυσίδας.....	12
2.3 Η σημασία των εφοδιαστικών αλυσίδων	14
2.4 Το μέλλον της Εφοδιαστικής Αλυσίδας.....	16
2.4.1 Παράγοντες επιρροής	16
2.4.2 Προκλήσεις	17
3. Η πράσινη αλυσίδα εφοδιασμού	22
3.1 Βιωσιμότητα και εφοδιαστική αλυσίδα	22
3.2 Νομικό Πλαίσιο στην Ελλάδα.....	23
3.2.1 Ρύθμιση θεμάτων Εφοδιαστικής και άλλες διατάξεις	23
3.2.2 Καθορισμός των όρων λειτουργίας του συστήματος καταγραφής των περιβαλλοντικών επιδόσεων των επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται στην Εφοδιαστική.....	24
3.2.3 Αναπτυξιακός Νόμος - Ελλάδα Ισχυρή Ανάπτυξη (Νόμος Υπ' Αριθμ. 4887 ΦΕΚ Α' 16/04-02-2022)	25
3.3 Οι Ευρωπαϊκές κατευθύνσεις για τη βιωσιμότητα	26
3.3.1 Λευκή Βίβλος: Χάρτης πορείας για έναν Ενιαίο Ευρωπαϊκό Χώρο Μεταφορών (2011)	27
3.3.2 Βιώσιμη αστική κινητικότητα.....	28
3.3.3 Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία	28
3.4 Εφαρμογές των Green logistics στις εφοδιαστικές αλυσίδες.....	29
3.4.1 Πράσινο Προϊόν	30
3.4.2 Πράσινη Συσκευασία.....	32
3.4.3 Πράσινη μεταφορά	34
3.4.4 Πράσινη Αποθήκευση	36
3.5 Reverse logistics	38
4. Μελέτη Περίπτωσης.....	41
4.1 Μεθοδολογία	42
4.2 Ανάλυση υφιστάμενης κατάστασης.....	42

4.2.1 Λοιπές νομοθετικές διατάξεις.....	44
4.3 Εφαρμογές πράσινων πρακτικών μεταφοράς και διανομής.....	51
4.4 Σενάρια – Πρόταση.....	53
5. Συμπεράσματα	57
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	58

Λίστα Εικόνων

Εικόνα 1 Αλυσίδα Εφοδιασμού	11
Εικόνα 2 Δακτύλιος Αθηνών	43
Εικόνα 3 Μπλε Ζώνη	45
Εικόνα 4 Σούπερ Μάρκετ εντός δακτυλίου Αθηνών	47
Εικόνα 5 Μέσος όρος κίνησης στις 09:00 τις Δευτέρες.....	48
Εικόνα 6 Μέσος όρος κίνησης στις 09:00 τις Τρίτες.....	49
Εικόνα 7 Μέσος όρος κίνησης στις 09:00 τις Τετάρτες.....	49
Εικόνα 8 Μέσος όρος κίνησης στις 09:00 τις Πέμπτες.....	49
Εικόνα 9 Μέσος όρος κίνησης στις 09:00 τις Παρασκευές	50
Εικόνα 10 Μέσος όρος κίνησης στις 09:00 τα Σάββατα	50
Εικόνα 11 Μέσος όρος κίνησης στις 09:00 τις Κυριακές	51

1. Εισαγωγή

Η συνεχής υποβάθμιση του περιβάλλοντος για πολλές δεκαετίες από την ανθρώπινη δραστηριότητα, έχει επιφέρει πλήθος δυσμενών επιπτώσεων στον πλανήτη, με τις προβλέψεις για το μέλλον να είναι δυσοίωνες. Η προστασία του περιβάλλοντος κατέχει υψηλή θέση στην ατζέντα όλων των αναπτυγμένων κρατών, τα οποία εφαρμόζουν κανόνες και πολιτικές για να μειώσουν στο ελάχιστο δυνατό το περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα.

Από την άλλη πλευρά, οι εφοδιαστικές αλυσίδες αποτελούν θεμέλιο λίθο κάθε οικονομικής δραστηριότητας, καθώς περιλαμβάνουν το σύνολο των διαδικασιών και των δραστηριοτήτων που απαιτούνται από τη δημιουργία ενός προϊόντος μέχρι αυτό να φτάσει στον τελικό του καταναλωτή. Τα logistics ως υποσύνολο των αλυσίδων εφοδιασμού, περιλαμβάνουν την περάτωση της μεταφοράς, διανομής και αποθήκευσης των αγαθών. Όπως είναι εύκολα αντιληπτό, οι συγκεκριμένες δραστηριότητες είναι αναγκαίες για την οικονομία, αλλά αποτελούν πηγές μόλυνσης του περιβάλλοντος. Στα πλαίσια της ανάγκης για πρακτικές φιλικές προς το περιβάλλον, εδώ και μερικά χρόνια έχει αρχίσει να αναπτύσσεται ο τομέας των green logistics. Αυτή η τάση περιλαμβάνει κάθε «πράσινη» δραστηριότητα στον τομέα των logistics, δηλαδή το σύνολο των πρακτικών που πετυχαίνουν τον μετριασμό των αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον.

Τα green logistics έχουν συνεχή εξέλιξη και ήδη εφαρμόζονται εδώ και μερικά χρόνια από τις μεγαλύτερες εταιρείες του κλάδου όπου, εκτός της μείωσης των περιβαλλοντικών ρύπων, επιτυγχάνουν τη μείωση και των λειτουργικών εξόδων των εταιρειών.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι ο αναγνώστης να κατανοήσει τη σημασία των αλυσίδων εφοδιασμού για το σύνολο της οικονομικής ζωής. Εν συνεχεία, να ενημερωθεί για τα green logistics και την αναγκαιότητα εφαρμογής τους στο σύνολο των εταιρειών του κλάδου. Επίσης, να κατανοήσει τις κυριότερες πρακτικές τους, καθώς και τον τρόπο εφαρμογής τους ανά περίπτωση. Τέλος, μέσω μίας μελέτης περίπτωσης, θα γίνει κατανοητό πως η εφαρμογή μέτρων και κανόνων που σχετίζονται με τα green logistics επαρκεί για να λυθούν προβλήματα δεκαετιών που ταλανίζουν την Ελλάδα.

Αναλυτικότερα, στο δεύτερο κεφάλαιο της εργασίας γίνεται ανάλυση της αλυσίδας εφοδιασμού. Αρχικά, αναφέρονται οι βασικοί ορισμοί ώστε ο αναγνώστης να είναι σε θέση να κατανοήσει τους όρους λειτουργίας του κλάδου. Έπειτα, γίνεται μία ιστορική αναδρομή του κλάδου και της ιδιαίτερης σημασίας του. Τέλος, ακολουθεί ανάλυση των προκλήσεων που θα κληθεί να αντιμετωπίσει ο κλάδος στο άμεσο μέλλον.

Το τρίτο κεφάλαιο πραγματεύεται την έννοια της πράσινης εφοδιαστικής αλυσίδας. Στην αρχή του κεφαλαίου γίνεται προσπάθεια καταγραφής και επεξήγησης των κύριων εφαρμογών των green logistics. Εν συνεχεία αναφέρεται το σχετικό νομικό πλαίσιο της Ελλάδος και της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη βιωσιμότητα και τα green logistics. Τέλος, επεξηγούνται οι κύριοι λόγοι εφαρμογής των πρακτικών της πράσινης εφοδιαστικής αλυσίδας και τα οφέλη που αναμένονται.

Το τέταρτο κεφάλαιο αφορά τη μελέτη περίπτωσης της διανομής αγαθών στα σούπερ μάρκετ του κέντρου της Αθήνας με εφαρμογή των πρακτικών πράσινης διανομής. Αρχικά, παρουσιάζεται η υφιστάμενη κατάσταση και καθορίζεται ο στόχος των πιθανών αλλαγών. Έπειτα, εξετάζονται αντίστοιχες περιπτώσεις σε άλλες πόλεις όπου επιτεύχθηκαν σημαντικά θετικά αποτελέσματα από την υιοθέτηση των πρακτικών των green logistics. Στη συνέχεια, προτείνονται μέτρα που θα είναι εφαρμόσιμα στη συγκεκριμένη περίπτωση και θα αποσκοπούν σε σημαντική βελτίωση της υφιστάμενης κατάστασης. Στο τέλος της εργασίας, επιχειρείται η εξαγωγή συμπερασμάτων για την πράσινη εφοδιαστική αλυσίδα και την ανάγκη άμεσης εφαρμογής των πρακτικών της από το σύνολο των επιχειρήσεων του κλάδου.

2. Αλυσίδα εφοδιασμού και Logistics

2.1 Βασικοί Ορισμοί

Ο όρος logistics προέρχεται από την ελληνική λέξη “λόγος”, δηλαδή οι λογικές πράξεις που αποσκοπούν σε κάποιο στόχο.

Στην ελληνική γλώσσα ο όρος “Λογιστική” είναι μετάφραση του αγγλικού όρου “Accounting” που αφορά την Οικονομική Επιστήμη, έτσι σε ελεύθερη μετάφραση του όρου “Logistics” επιλέγεται ο όρος “Επιμελητεία” (Μαλινδρέτος, 2015).

Βάση του Ν.4302/2014 αρθ.1, Εφοδιαστική (Logistics) είναι το σύνολο των διεργασιών που είναι απαραίτητες για τον σχεδιασμό, την υλοποίηση και τον έλεγχο της ροής (της μεταφοράς, της διαμεταφοράς και της αποθήκευσης) αγαθών και εμπορευμάτων από οποιοδήποτε σημείο προέλευσης σε οποιοδήποτε σημείο προορισμού και αντιστρόφως, καθώς και για τον έλεγχο της παροχής συναφών υπηρεσιών και της σχετικής πληροφορίας (<https://www.e-nomothesia.gr/kat-epikheireseis/n-4302-2014.html>).

Ενναλλακτικά, ως logistics ορίζεται ο τομέας εκείνος της εφοδιαστικής αλυσίδας που αφορά στη φυσική διανομή αγαθών από ένα αρχικό σημείο σε κάποιο άλλο, καθώς και τη διαδικασία αποθήκευσης τους.

Ο στόχος των logistics είναι η απρόσκοπτη και έγκαιρη διανομή προϊόντων, υπηρεσιών και πληροφοριών από το σημείο προέλευσης ως τους τελικούς καταναλωτές ώστε να ικανοποιούνται οι επιθυμίες τους (<https://www.supplychain.gr>).

Σύμφωνα με τον Christopher (2012), τα logistics είναι οι διαδικασίες που αφορούν την προμήθεια, τη μετακίνηση και την αποθήκευση υλικών, ημιέτοιμων και τελικών προϊόντων, εντός του πλαισίου λειτουργίας μίας εταιρείας. Ο στόχος είναι η μεγιστοποίηση του κέρδους της επιχείρησης μέσω της αποδοτικής εξυπηρέτησης των παραγγελιών με το μικρότερο δυνατό κόστος.

Γενικεύοντας, σύμφωνα με το Corporate Finance Institute (CFI) (2012), η αλυσίδα εφοδιασμού λογίζεται ως ένα ενιαίο σύστημα που περιλαμβάνει το σύνολο των δραστηριοτήτων από τη διαδικασία παραγωγής ενός προϊόντος μέχρι την τελική του παράδοση. Στην αλυσίδα εφοδιασμού ανήκουν όλοι οι επιμέρους τομείς της

παραγωγικής διαδικασίας, όπως η προμήθεια πρώτων υλών, η μεταποίησή τους σε χρήσιμα προϊόντα και το ανθρώπινο κεφάλαιο.

Η τυπική αλυσίδα εφοδιασμού αποτελείται από τα παρακάτω κύρια σημεία:

- Αρχικά, γίνεται εξόρυξη ή συγκομιδή των πρώτων υλών.
- Έπειτα, οι πρώτες ύλες αγοράζονται από κάποια επιχείρηση του χονδρικού εμπορίου.
- Στη συνέχεια οι πρώτες ύλες πωλούνται σε επιχείρηση μεταποίησης π.χ. εργοστάσιο, όπου και παράγεται το τελικό προϊόν.
- Αυτό το προϊόν πωλείται εκ νέου σε εταιρεία της χονδρικής αγοράς.
- Ακολουθεί η διανομή του προϊόντος σε καταστήματα λιανικής πώλησης.
- Τελικός αποδέκτης είναι ο καταναλωτής όπου αποτελεί τον τελευταίο κρίκο της αλυσίδας εφοδιασμού.

Η Εικόνα 1 δείχνει όλους τους κύριους κρίκους μίας τυπικής αλυσίδας εφοδιασμού.



Εικόνα 1 Αλυσίδα Εφοδιασμού (Corporate Finance Institute, 2022)

Η Διαχείριση της Εφοδιαστικής Αλυσίδας περιλαμβάνει το σύνολο των διαδικασιών και των εργασιών που απαιτούνται για την ικανοποίηση των αναγκών, οι οποίες προκύπτουν από την προμήθεια των πρώτων υλών για την παραγωγή ενός αγαθού μέχρι αυτό να φτάσει στην τελική του μορφή στον καταναλωτή (<https://www.ibm.com/topics/supply-chain-management>).

Η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας στηρίζεται στη συνεργασία με τους προμηθευτές και τους πελάτες της εταιρείας. Αυτό συμβαίνει γιατί ο στόχος για την πετυχημένη λειτουργία μίας εφοδιαστικής αλυσίδας είναι η προσφορά του καλύτερου δυνατού αποτελέσματος στον πελάτη με ταυτόχρονη διατήρηση του κόστους σε όσο χαμηλότερα επίπεδα γίνεται. Έτσι, αξίζει να αναφερθεί η σημασία του παράγοντα της διαχείρισης των σχέσεων μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων της εφοδιαστικής αλυσίδας, που αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχία της (Christopher, 2012).

2.2 Ιστορική αναδρομή της Εφοδιαστικής Αλυσίδας

Σύμφωνα με αρκετές ιστορικές πηγές, ο πρώτος άνθρωπος που αντιλήφθηκε τη σημασία των logistics ήταν ο Μέγας Αλέξανδρος. Ως πρώτος “logistician”, εφάρμοσε δικές του πρακτικές για τη συνεχή ροή εφοδιασμού στο στράτευμα του σε όλη την έκταση της αυτοκρατορίας του (Μαλινδρέτος, 2015).

Στα χρόνια του Μεσαίωνα, η σημασία των logistics είχε γίνει αντιληπτή από τους στρατιωτικούς της εποχής. Έτσι, υπήρχε μέριμνα για πολλαπλές διαδρομές για τη μεταφορά αγαθών και στρατιωτικών δυνάμεων μεταξύ φρουρίων. Ακόμα, τα κάστρα, εκτός από την πολεμική τους χρήση, αποτελούσαν κεντρικές αποθήκες προμηθειών από την ύπαιθρο. Οι διανομές των αγαθών στις γύρω περιοχές γινόντουσαν κυρίως από μονάδες του στρατού που κατείχαν τον απαιτούμενο εξοπλισμό της εποχής για τη μεταφορά των προϊόντων (<https://www.universalcargo.com>).

Τον 18^ο αιώνα, τα κάστρα είχαν γίνει σχεδόν απόρθητα εξαιτίας της βελτιωμένης κατασκευής τους. Έτσι, οι πόλεμοι ήταν συνήθως πολιορκίες μεγάλης διάρκειας με στόχο την εξάντληση των αποθεμάτων προμηθειών των αμυνομένων. Σε αυτό το νέο πλαίσιο πολέμου αναπτύχθηκαν καινοτομίες για τον εφοδιασμό των στρατευμάτων. Αρχικά, υιοθετήθηκε η ιδέα κατασκευής αποθηκών σε στρατηγικά επιλεγμένα σημεία πριν από την έναρξη της πολιορκίας έτσι ώστε να έχουν οι επιτιθέμενοι σε κοντινό

ασφαλές σημείο προμήθειες για σημαντικό διάστημα και να μην σπαταλούνται πόροι και ανθρώπινο δυναμικό για τη μεταφορά τους. Επίσης, κατασκευάστηκαν μεταφερόμενοι αποθηκευτικοί χώροι για προμήθειες που επαρκούσαν για την τροφοδοσία ολόκληρου του στρατεύματος για λίγες ημέρες σε περίπτωση ανάγκης άμεσης μετακίνησής του. Τέλος, ήταν η πρώτη περίοδος που έγινε αντιληπτή η σημασία των ασφαλών γραμμών επικοινωνίας για τους στρατούς, και οι οποίες φυλάσσονταν συνεχώς (<https://www.britannica.com/topic/logistics-military/Historical-development>).

Η λέξη logistics καθιερώθηκε για πρώτη φορά στα τέλη του 19^{ου} αιώνα ως μετάφραση του γαλλικού όρου “Logistique”, που αναφερόταν στο βιβλίο του Antonie Henri Jomini με τίτλο “The Art of War”. Ο όρος αφορούσε τα μέσα και τις διαδικασίες εφοδιασμού ενός πολεμικού πεδίου με πυρομαχικά και στρατιώτες. Οι Γάλλοι χρησιμοποιούσαν σε όλη τη διάρκεια των Παγκοσμίων πολέμων αυτόν τον όρο, που στη συνέχεια μετονομάστηκε σε Στρατιωτική Επιμελητεία (Nailwal, 2022).

Μετά το τέλος του Β' Παγκοσμίου Πολέμου ο τομέας των logistics γνώρισε συνεχή ανάπτυξη. Η δεκαετία του 1950 χαρακτηρίστηκε ως η εποχή των μεταφορών και με αυτό το θέμα ασχολήθηκαν αρκετά πανεπιστημιακά προγράμματα. Ωστόσο, οι άλλοι βασικοί τομείς των logistics όπως η διανομή και η αποθήκευση δεν αποτέλεσαν πεδίο έρευνας. Αντίθετα, τη δεκαετία του 1960 άρχισε η επιστημονική μελέτη για τις μεταφορές σε συνδυασμό με τη φυσική διανομή των προϊόντων. Ο όρος της φυσικής διανομής εμφανίστηκε για πρώτη φορά σε ακαδημαϊκά περιοδικά της εποχής και αποτέλεσε επανάσταση στον τομέα των logistics. Στη συνέχεια ακολούθησε η δεκαετία του 1970 όπου η επιστημονική βιβλιογραφία ενισχύθηκε με την μελέτη της προμήθειας των πρώτων υλών καθώς και της υλικοτεχνικής υποστήριξης που απαιτεί η φυσική διανομή των προϊόντων. Έτσι, τα logistics εισήχθησαν για πρώτη φορά ως ξεχωριστός τομέας στον επιχειρηματικό κόσμο. Η δεκαετία του '90 ήρθε να τονίσει τη σημασία του λειτουργικού κόστους των logistics για τις επιχειρήσεις. Η μείωση του κόστους αποτέλεσε μείζονα ανάγκη για τις επιχειρήσεις, οι οποίες εφάρμοσαν την υιοθέτηση νέων τεχνολογικών μέσων, όπως η ηλεκτρονική επικοινωνία και το διαδίκτυο, για πρώτη φορά. Επίσης, υπήρξαν διαπραγματεύσεις με τους φυσικούς διανομείς για τη μείωση του κόστους των παρεχόμενων υπηρεσιών. Οι ιδιοκτήτες των επιχειρήσεων κατανόησαν πλήρως τη σημασία των logistics και πλέον αποτελούν κομμάτι της

συνολικής στρατηγικής που ακολουθούν. Επιπλέον, η διεθνής βιβλιογραφία συνεχώς εμπλουτιζόταν με πλήθος επιστημονικών κειμένων για τη διαχείριση των logistics στις επιχειρήσεις.

Στις αρχές του 21^{ου} αιώνα δεν υπήρξαν δραματικές εξελίξεις στον τομέα της εφοδιαστικής αλυσίδας. Αυτό συνέβη γιατί οι μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις άργησαν να κατανοήσουν τη σημασία των logistics. Ωστόσο, με την πάροδο των ετών η σημασία της εφοδιαστικής αλυσίδας έγινε κατανοητή από το σύνολο του επιχειρηματικού κόσμου ανά την υφήλιο. Επίσης, σε πολλά πανεπιστημιακά ιδρύματα υπάρχουν εξειδικευμένες σχολές και ακαδημαϊκά προγράμματα που ασχολούνται με την εφοδιαστική αλυσίδα και τους επιμέρους τομείς της (Southern, 2011).

2.3 Η σημασία των εφοδιαστικών αλυσίδων

Η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας αποτελεί ιδιαίτερα σημαντικό παράγοντα για την επίτευξη των οικονομικών στόχων μίας εταιρείας. Οι διαδικασίες που περιλαμβάνονται στο ευρύ φάσμα της εφοδιαστικής αλυσίδας προσφέρουν πλήθος ευκαιριών για μείωση του κόστους με ταυτόχρονη αύξηση των κερδών. Επίσης, αξίζει να αναφερθεί ότι η σημασία της επιτυχημένης διαχείρισης των αλυσίδων εφοδιασμού είναι ανάλογη με το μέγεθος της εταιρείας. Δηλαδή όσο μεγαλύτερη είναι μία επιχείρηση τόσο σημαντικότερος παράγοντας για το δείκτη κέρδους της είναι η εφοδιαστική αλυσίδα (<https://www.investopedia.com/terms/s/scm.asp>).

Οι κυριότεροι τομείς μίας επιχείρησης που εξαρτώνται από την εφοδιαστική αλυσίδα είναι οι εξής:

-Εξυπηρέτηση πελατών

Η επιτυχημένη εξυπηρέτηση των πελατών εξαρτάται από τη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας. Αρχικά, ο χρόνος απόκρισης θα πρέπει να είναι όσο μικρότερος γίνεται. Αυτό απαιτεί τη σωστή διαχείριση των αποθεμάτων ώστε να μην υπάρχει έλλειψη. Επίσης, ο χρόνος παράδοσης της παραγγελίας θα πρέπει να μην υπερβαίνει το όριο που έχει αναφερθεί στον πελάτη και να είναι όσο πιο σύντομος γίνεται. Φυσικά, αυτές συνδυάζονται με την ορθή ποσότητα των παραγγελόμενων προϊόντων και τη σωστή τοποθεσία της διανομής τους. Έτσι, ολοκληρώνεται το σύνολο των προ-απαιτούμενων διαδικασιών για την εξυπηρέτηση των πελατών που ωφελεί την

επιχείρηση πολλαπλά. Τέλος, αξίζει να αναφερθεί πως ιδιαίτερα σημαντική είναι η υποστήριξη των πελατών μετά την ολοκλήρωση της αγοράς προϊόντων από την εταιρεία. Αυτό μπορεί να συμβεί για παράδειγμα με την πώληση και τοποθέτηση ανταλλακτικών στο προϊόν.

-Μείωση του λειτουργικού κόστους της εταιρείας

Η μείωση των λειτουργικών εξόδων των εταιρειών αποτελεί παράγοντα μείζονος σημασίας για τη μεγέθυνση των κερδών τους. Το λειτουργικό κόστος μπορεί να διαχωριστεί σε επιμέρους κατηγορίες. Αρχικά, η αποθήκευση των πρώτων υλών και των ημι-έτοιμων προϊόντων αποτελεί έναν τομέα της εφοδιαστικής που απαιτεί σωστή διαχείριση για την επίτευξη του ελάχιστου δυνατού κόστους. Η επιλογή των κατάλληλων ορίων αποθεμάτων ασφαλείας και των σημείων αναπαραγγελίας θα πρέπει να προκύπτει μέσω της ανάλυσης των κατάλληλων δεδομένων από το αρμόδιο τμήμα εφοδιαστικής αλυσίδας των εταιρειών. Εξαιρετικά σημαντική είναι η πρόβλεψη της μελλοντικής ζήτησης, η οποία σε συνδυασμό με την ύπαρξη αξιόπιστων προμηθευτών επιτρέπει στους αρμόδιους διαχειριστές των αποθεμάτων να μην αναγκάζονται να δεσμεύουν μεγάλες ποσότητες προμηθειών και ταυτόχρονα να μην κινδυνεύει η εταιρεία να αντιμετωπίσει ελλείψεις. Έτσι, είναι δυνατόν να μειωθούν τα πάγια έξοδα της αποθήκευσης των επιχειρήσεων τα οποία καταλαμβάνουν σημαντικό ποσοστό του συνολικού κόστους. Αντίστοιχα, ιδιαίτερα σημαντική είναι η συνεχής ροή πρώτων υλών από τους προμηθευτές. Μία πιθανή καθυστέρηση θα έθετε την παραγωγή εκτός προγράμματος με αποτέλεσμα να υπάρξουν πολλαπλές αρνητικές επιπτώσεις για την εταιρεία. Από την μία θα χαθούν χρόνος παραγωγής και ώρες εργασίας από τους εργαζομένους, ενώ από την άλλη θα υπάρξει καθυστέρηση της παράδοσης της παραγγελίας στον πελάτη. Έτσι, οι εταιρείες οφείλουν να είναι προσεκτικές στην επιλογή προμηθευτών και να μην εξαρτώνται αποκλειστικά από έναν για κάθε βασικό υλικό της παραγωγής τους.

Συνοπτικά, η εφοδιαστική αλυσίδα αποτελεί σημαντικό παράγοντα για τη μείωση του κόστους στις επιχειρήσεις. Ο σωστός προγραμματισμός και η επιλογή των κατάλληλων συνεργατών επιτρέπει τη μείωση των πάγιων περιουσιακών στοιχείων, όπως π.χ. οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης, με αποτέλεσμα να μεγιστοποιούνται τα κέρδη. Ακόμα,

όσο ταχύτερη είναι η διαδικασία της παραγωγής τόσο αυξάνονται οι ταμειακές ροές των εταιρειών από την άμεση διάθεση των προϊόντων στους πελάτες. Αυτό συμβαίνει γιατί οι παραγγελίες περατώνονται άμεσα και δεν απαιτείται αποθήκευση των έτοιμων προϊόντων μέχρι να ολοκληρωθεί το σύνολο της απαιτούμενης ποσότητας. Έτσι η τιμολόγηση ολοκληρώνεται ταχύτερα (<https://cscmp.org>).

2.4 Το μέλλον της Εφοδιαστικής Αλυσίδας

Αποτελεί αναντίρρητη διαπίστωση ότι οι παγκόσμιες εφοδιαστικές αλυσίδες εισέρχονται σε μία νέα εποχή. Αυτό το συμπέρασμα προκύπτει αν εξεταστεί η κατάσταση που επικρατεί στο παγκόσμιο εμπόριο με τις αλληπάλλληλες μεταβολές λόγω των οικονομικών κρίσεων, της πανδημίας και των πολέμων. Επίσης, οι νέες τεχνολογίες έχουν προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα στις εταιρείες ενώ έχουν δημιουργηθεί νέα καταναλωτικά κοινά σε περιοχές που παλαιότερα δεν υπήρχαν. Το μέλλον του τομέα της εφοδιαστικής αλυσίδας προσφέρει ευκαιρίες στους εμπλεκόμενους φορείς, που θα πρέπει ωστόσο να ανταποκριθούν στις νέες προκλήσεις που προκύπτουν (Oláh et al., 2018).

2.4.1 Παράγοντες επιρροής

Οι παράγοντες που οδηγούν τον τομέα της εφοδιαστικής αλυσίδας στη νέα εποχή προκύπτουν από τις παγκόσμιες αλλαγές στην οικονομία. Η παγκοσμιοποίηση έχει επιφέρει σημαντικές αλλαγές στις κατευθύνσεις των ροών αγαθών. Πολλές από τις ηγέτιδες εταιρείες στους κλάδους τους έχουν επιλέξει την στρατηγική της μετεγκατάστασης των μονάδων παραγωγής τους σε χώρες της ανατολής με χαμηλό κόστος εργασίας. Αυτή η εξέλιξη σε συνδυασμό με το άνοιγμα νέων αγορών ανά τον κόσμο έχει επηρεάσει σημαντικά τον τομέα των μεταφορών, όπου καλείται να εξυπηρετήσει συνεχώς μεγαλύτερο φόρτο εμπορευμάτων σε μακρινές αποστάσεις. Η ορθή επιλογή των κατάλληλων τοποθεσιών για τη δημιουργία κέντρων αποθήκευσης και διανομής είναι ζωτικής σημασίας για τις εταιρείες του κλάδου των logistics. Επίσης, σημαντικό παράγοντα επιτυχίας αποτελεί η ευελιξία και η σωστή επιλογή συνεργατών στις νέες αγορές που έχουν δημιουργηθεί. Αυτές οι συνθήκες έχουν ως αποτέλεσμα ο σχεδιασμός των στρατηγικών από τους διαχειριστές των εφοδιαστικών

αλυσίδων να γίνεται ολοένα πιο περίπλοκος και δύσκολος. Οι ρευστές συνθήκες που επικρατούν παγκοσμίως τα τελευταία χρόνια δημιουργούν νέες ευκαιρίες αλλά και κινδύνους για τις εταιρείες του κλάδου (Onstein et al., 2018).

Οι ανησυχίες για το περιβάλλον συνεχώς εντείνονται και ο τομέας των logistics αποτελεί μία ιδιαίτερος σημαντική πηγή ρύπανσης. Έτσι, η στροφή προς φιλικές πρακτικές για το περιβάλλον αποτελεί μονόδρομο για τις εταιρείες. Η μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος του τομέα της εφοδιαστικής αλυσίδας αποτελεί σημαντικό παράγοντα επιρροής για το άμεσο μέλλον. Έτσι, οι εταιρείες που θα υιοθετήσουν τις πράσινες πρακτικές θα αποκτήσουν συγκριτικό πλεονέκτημα (Ceniga και Sukalova, 2015).

Επίσης, η τέταρτη βιομηχανική επανάσταση (Industry 4.0) έχει προσθέσει νέα τεχνολογικά μέσα ως επιλογές για τις εταιρείες της εφοδιαστικής αλυσίδας. Οι εφαρμογές που προσφέρουν στον τομέα των logistics είναι ποικίλες και προμηνύεται ότι θα υιοθετηθούν ευρέως τα επόμενα χρόνια. Ωστόσο, κλειδί αποτελεί το ανθρώπινο δυναμικό, τόσο για τον τομέα της παραγωγής όσο και για αυτό των logistics. Οι ανάγκες εξειδίκευσης των εργαζομένων μεταβάλλονται και οι εταιρείες θα κληθούν να εκπαιδεύσουν το προσωπικό τους στη χρήση των νέων τεχνολογικών μέσων καθώς και να βρουν νέους καταρτισμένους επαγγελματίες (Sgarbossa et al., 2020).

Συμπερασματικά, ο τομέας της εφοδιαστικής αλυσίδας οδηγείται σε σημαντικές αλλαγές, οι οποίες προσφέρουν πρόσφορο έδαφος για εξέλιξη στις εταιρείες του κλάδου. Οι παράγοντες επιρροής του κλάδου δημιουργούν νέες προκλήσεις, οι οποίες έχουν κάνει ήδη την εμφάνισή τους και αναλύονται στη συνέχεια.

2.4.2 Προκλήσεις

Η πανδημία της Covid-19 κατέδειξε με εμφαντικό τρόπο ότι οι παγκόσμιες αλυσίδες εφοδιασμού είναι τρωτές και μία κρίση μπορεί να τις απορρυθμίσει πλήρως. Επίσης, διόγκωσε ορισμένα από τα προβλήματα που είχαν ήδη κάνει την εμφάνισή τους. Έτσι, οι εταιρείες ανά τον κόσμο καλούνται να ανταποκριθούν σε μία σειρά προκλήσεων και να δείξουν ότι μπορούν να προσαρμοστούν στα νέα δεδομένα σχετικά με τη διαχείριση των αλυσίδων εφοδιασμού τους. Στη συνέχεια ακολουθεί η ανάλυση των κυριότερων προκλήσεων που αντιμετωπίζουν οι διαχειριστές των αλυσίδων εφοδιασμού σήμερα (Paul et al., 2021).

A. Έλλειψη Α΄ υλών

Η πανδημία επηρέασε σημαντικά τις παγκόσμιες ροές βασικών πρώτων υλών ανά την υφήλιο. Αρχικά, υπήρξε διακοπή της παραγωγής για σημαντικό χρονικό διάστημα στις περισσότερες χώρες του αναπτυσσόμενου κόσμου εξαιτίας των μέτρων αντιμετώπισης της πανδημίας. Αυτό προκάλεσε μεγάλες ελλείψεις σε πολλά βασικά προϊόντα, ενώ η επανεκκίνηση της οικονομίας είχε ως αποτέλεσμα την εκτόξευση της ζήτησης. Ωστόσο, τα αποθέματα των διαθέσιμων πρώτων υλών ήταν περιορισμένα με αποτέλεσμα να εμφανίζονται ελλείψεις στο σύνολο του βιομηχανικού τομέα. Έτσι, υπήρξε διαρκής αύξηση των τιμών των πρώτων υλών, γεγονός που επέφερε σημαντικά οικονομικά πλήγματα στο σύνολο των εμπλεκόμενων φορέων της εφοδιαστικής αλυσίδας. Οι πολυεθνικές εταιρείες προσαρμόστηκαν ευκολότερα στα νέα δεδομένα, καθώς είχαν περισσότερες επιλογές προμηθευτών, ενώ στη συνέχεια αύξησαν τις τιμές των προϊόντων τους διαμορφώνοντας το διεθνές πλαίσιο τιμών. Αντίθετα, οι μικρομεσαίες εταιρείες είχαν δυσκολότερη προσαρμογή στις συνθήκες μετά την πανδημία, με αρκετές από αυτές να μην τα καταφέρνουν και να κλείνουν. Συνοπτικά, διαπιστώθηκε ότι οι εταιρείες που διέθεταν σημαντικά κεφάλαια κίνησης είχαν αρκετές περισσότερες πιθανότητες να ανταπεξέλθουν των δυσκολιών που προέκυψαν από την πανδημία. Το μέλλον προβλέπεται αβέβαιο σχετικά με τη διαθεσιμότητα των Α΄ υλών και οι εταιρείες οφείλουν να είναι ευέλικτες στη διαχείριση της προμήθειας των απαιτούμενων υλικών για την παραγωγή τους.

B. Αύξηση των τιμών των ναύλων

Τα συνεχόμενα lockdown για τον περιορισμό της πανδημίας που έλαβαν χώρα στις περισσότερες χώρες του κόσμου για μεγάλες χρονικές περιόδους είχαν ως αποτέλεσμα την εκτόξευση των πωλήσεων του ηλεκτρονικού εμπορίου. Έτσι, οι διεθνείς μεταφορές οδηγήθηκαν σε μία νέα φάση συνεχούς αυξανόμενης ζήτησης κενών εμπορευματοκιβωτίων για την περάτωση των παραγγελιών. Αυτή η εξέλιξη οδήγησε στην αναπόφευκτη έλλειψη κενών διαθέσιμων εμπορευματοκιβωτίων με αποτέλεσμα τη συνεχή αύξηση των τιμών τους. Αξίζει να αναφερθεί ότι από την έναρξη της πανδημίας μέχρι σήμερα, η τιμή των άδειων εμπορευματοκιβωτίων έχει υπερτραπλασιαστεί, με τις εκτιμήσεις των ειδικών να κάνουν λόγο για συνέχεια της ανοδικής τάσης των τιμών. Οι εταιρείες καλούνται να αντιμετωπίσουν τα νέα δεδομένα

στις διεθνείς μεταφορές και να προσαρμοστούν όσο καλύτερα γίνεται στη συνεχή αύξηση των τιμών των ναύλων.

Γ. Δυσκολία στην πρόβλεψη της ζήτησης

Σε συνέχεια των υπόλοιπων μεταβολών που προέκυψαν εξαιτίας της πανδημίας αξίζει να αναφερθεί η συνεχώς μεταβαλλόμενη ζήτηση τελικών προϊόντων. Οι καταναλωτές ανάλογα με τα υπάρχοντα μέτρα για τον περιορισμό της πανδημίας στράφηκαν σε νέα προϊόντα, ενώ παραμέλησαν άλλα που τα αγόραζαν επί σειρά ετών. Η πανδημία δημιούργησε νέες ανάγκες στους πολίτες ενώ σταμάτησε κάποιες από τις προηγούμενες. Το αποτέλεσμα αυτής της συνθήκης ήταν να ακυρωθούν οι προβλέψεις ζήτησης για μεγάλο μέρος του λιανεμπορίου. Οι εταιρείες της εφοδιαστικής αλυσίδας αντιμετώπισαν σοβαρά προβλήματα στη διαχείριση των αποθεμάτων, καθώς δεν γνώριζαν την ποσότητα των παραγγελιών που θα έπρεπε να περατώσουν στο άμεσο μέλλον. Έτσι, οι επαγγελματίες της εφοδιαστικής καλούνται να βρουν λύσεις και να αναλύσουν τα νέα δεδομένα ώστε να επιτύχουν τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια στις προβλέψεις τους.

Δ. Ικανοποίηση καταναλωτών

Η διαρκώς μεταβαλλόμενη ζήτηση όπως αναφέρθηκε νωρίτερα επέφερε σε αρκετές περιπτώσεις αργοπορία στη διανομή των προϊόντων στους τελικούς αποδέκτες. Οι μεταφορικές εταιρείες αντιμετώπισαν υπερβολικά μεγάλο όγκο παραγγελιών την περίοδο της πανδημίας με αποτέλεσμα να μην μπορούν να τις διαχειριστούν ικανοποιητικά. Το φαινόμενο έλαβε μεγάλες διαστάσεις και πλήθος εταιρειών είχε να αντιμετωπίσει αυτή τη νέα πρόκληση για να επιτευχθεί η αποστολή των παραγγελιών στον προβλεπόμενο χρόνο. Η λύση δόθηκε σε ορισμένες περιπτώσεις από την επιλογή διαφορετικών μεταφορικών υπηρεσιών που οδήγησε στην ύπαρξη μίας ευέλικτης εφοδιαστικής αλυσίδας για τις εταιρείες. Έτσι, ο όγκος των παραγγελιών επιμεριζόταν σε διαφορετικούς μεταφορείς και ήταν ευκολότερη η διαχείριση του. Ωστόσο, οι απαιτήσεις των καταναλωτών για όλο και μικρότερους χρόνους παράδοσης αποτελούν μία ακόμα πρόκληση για τον τομέα της εφοδιαστικής αλυσίδας (Brown, 2022).

Ε. Νέες τεχνολογίες

Τα τελευταία χρόνια οι νέες τεχνολογίες έχουν κάνει την εμφάνισή τους στον τομέα της εφοδιαστικής αλυσίδας και έχουν αρχίσει να υιοθετούνται απ' όλο και περισσότερες εταιρείες. Το IoT (Internet of Things), το blockchain και το 3D printing αποτελούν ορισμένες από τις κυριότερες νέες τεχνολογίες που έχουν ενταχθεί στη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Το IoT προσφέρει διασυνδεσιμότητα μέσω του συστήματος του σε όλους τους χρήστες της αλυσίδας εφοδιασμού. Έτσι, μέσω συσκευών είναι εφικτή η ανταλλαγή πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο μεταξύ διαφορετικών εμπλεκόμενων φορέων, γεγονός που προσφέρει πολλαπλά οφέλη και αξιοπιστία στις διαδικασίες της εφοδιαστικής.

Αντίστοιχα, η τεχνολογία blockchain που έχει υιοθετηθεί σε πολλούς τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας έχει να προσφέρει ωφέλιμες πρακτικές και στον τομέα της εφοδιαστικής αλυσίδας. Μερικά από τα βασικότερα πλεονεκτήματα που απορρέουν από την τεχνολογία blockchain είναι η άμεση μεταφορά πληροφοριών, οι προστατευμένες κοινές βάσεις δεδομένων των εμπλεκόμενων φορέων και η διαφάνεια μεταξύ των συνεργαζόμενων εταιρειών. Έτσι, υπάρχει η δυνατότητα να παρακολουθείται το εμπόρευμα και οι συνθήκες μεταφοράς του σε πραγματικό χρόνο και σε όλη τη διάρκεια της διαδρομής του μέχρι τον τελικό καταναλωτή. Η συγκεκριμένη τεχνολογία βρίσκεται ακόμα σε σχετικά πρώιμο στάδιο και είναι βέβαιο ότι τα επόμενα χρόνια θα προσφέρει ακόμα σημαντικότερα οφέλη.

Τέλος, το 3D printing αφορά την κατασκευή τρισδιάστατων στερεών αντικειμένων μέσω ψηφιακών μοντέλων, σχεδιασμένα σε ειδικά λογισμικά. Αυτή η τεχνολογία προσφέρει νέες δυνατότητες στις κατασκευάστριες εταιρείες, αλλά και στους πελάτες, καθώς για πρώτη φορά είναι εφικτή η εξατομικευμένη παραγγελία. Αυτό συμβαίνει γιατί οι πελάτες θα έχουν τη δυνατότητα να ζητήσουν την κατασκευή προϊόντος με βάση τις δικές τους ανάγκες και όχι να επιλέξουν κάποιο από τα ήδη διαθέσιμα. Επιπλέον, η κατασκευή θα γίνεται ευκολότερα και ταχύτερα με αποτέλεσμα να μειωθούν οι χρόνοι περάτωσης των παραγγελιών και έτσι να αυξηθούν οι δυνατότητες πωλήσεων.

Συμπερασματικά, οι νέες τεχνολογίες αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι του μέλλοντος της εφοδιαστικής και οι εταιρείες που θα τις υιοθετήσουν ταχύτερα θα εκμεταλλευτούν τα συγκριτικά πλεονεκτήματα που προσφέρουν (Min et al., 2019).

3. Η πράσινη αλυσίδα εφοδιασμού

3.1 Βιωσιμότητα και εφοδιαστική αλυσίδα

Η έννοια της βιωσιμότητας έχει ενταχθεί στις ακαδημαϊκές συζητήσεις για το σύνολο σχεδόν των οικονομικών δραστηριοτήτων. Ο τομέας των εφοδιαστικών αλυσίδων συμπεριλαμβάνει αρκετές διαδικασίες που είναι ιδιαίτερα βλαπτικές για το περιβάλλον. Η συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση για την παραγωγή και μεταφορά προϊόντων έχει ως αποτέλεσμα την υποβάθμιση του περιβάλλοντος σε όλο και μεγαλύτερο βαθμό. Έτσι, η βιώσιμη διαχείριση των αλυσίδων εφοδιασμού αποτελεί μία τάση η οποία κρίνεται αναγκαία. Οι βιώσιμες πρακτικές έχουν εφαρμογή τόσο σε τοπικό, όσο και σε περιφερειακό και παγκόσμιο επίπεδο. Τέλος συνδράμουν στην επικοινωνία των πολιτικών φορέων, των εταιρειών και των αρμόδιων οργανισμών που καλούνται να αντιμετωπίσουν το κοινό πρόβλημα μέσω της υιοθέτησης μέτρων και πολιτικών που θα αποσκοπούν στη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος των αλυσίδων εφοδιασμού (Tsai et al., 2021).

Η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας με βιώσιμο τρόπο αποτελεί βασικό γνώρισμα της κοινωνικής ευθύνης των εταιρειών. Η βιωσιμότητα επέρχεται όταν οι εταιρείες λαμβάνουν υπόψιν τους τις επιπτώσεις που προκύπτουν από τις δραστηριότητες της εφοδιαστικής αλυσίδας, οι οποίες επηρεάζουν το περιβάλλον και εν συνεχεία την κοινωνία. Έτσι, είναι πρόθυμες να εφαρμόσουν πρακτικές που είναι φιλικές προς το περιβάλλον και που αποσκοπούν στον μετριασμό των δυσμενών συνεπειών των αλυσίδων εφοδιασμού (Grzybowska, 2012).

Ωστόσο, η εφαρμογή της βιωσιμότητας στις αλυσίδες εφοδιασμού αποτελεί ένα ιδιαίτερος δύσκολο εγχείρημα. Αυτό συμβαίνει, γιατί οι εφοδιαστικές αλυσίδες απαρτίζονται από πολλούς εμπλεκόμενους φορείς με διαφορετικά και σε μερικές περιπτώσεις αντικρουόμενα συμφέροντα. Έτσι, υπάρχει πλήθος παραγόντων που επηρεάζουν την αποδοτικότητα των αλυσίδων εφοδιασμού και που απαιτείται η μετάβαση τους προς τις πράσινες πρακτικές. Επιπλέον, η στροφή προς τη βιωσιμότητα απαιτεί μεταρρυθμίσεις με επιπτώσεις τόσο στο περιβάλλον, όσο και στους τομείς της οικονομίας και της κοινωνίας. Συνοπτικά, η εφαρμογή των πράσινων πρακτικών στις αλυσίδες εφοδιασμού είναι μία απαιτητική και πολύπλοκη διαδικασία που για την

επιτυχία της θα πρέπει να αξιολογηθούν πλήθος διαφορετικών παραγόντων (Ahi και Searcy, 2015).

3.2 Νομικό Πλαίσιο στην Ελλάδα

Στη συνέχεια γίνεται μία απόπειρα καταγραφής του ισχύοντος νομικού πλαισίου στην Ελλάδα σχετικά με τον τομέα της πράσινης αλυσίδας εφοδιασμού.

3.2.1 Ρύθμιση θεμάτων Εφοδιαστικής και άλλες διατάξεις (Νόμος 4302/2014 - ΦΕΚ 225/Α/8-10-2014)

Ο νόμος 4302/2014 περιέχει ορισμούς και επεξηγεί τις έννοιες των Κέντρων Αποθήκευσης και Διανομής. Επίσης, αναφέρει τους λοιπούς αποθηκευτικούς χώρους και εγκαταστάσεις της βιομηχανίας, καθώς και τις επιμέρους ρυθμίσεις αδειοδότησης τους. Επιπλέον, θεσπίζονται κανόνες για την ρύθμιση της διανομής στα αστικά κέντρα μέσω ολοκληρωμένων σχεδίων βιώσιμης αστικής κινητικότητας. Ακόμα, αναφέρονται δράσεις που αποσκοπούν στην προώθηση των πρακτικών της πράσινης εφοδιαστικής αλυσίδας σύμφωνα με τις προτεραιότητες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ο στόχος της ρύθμισης είναι η προστασία του περιβάλλοντος, η υιοθέτηση των πρακτικών των green logistics από τις εταιρείες και η μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα. Η θεσμοθέτηση κανόνων επιτυγχάνεται μέσω της έκδοσης προεδρικών διαταγμάτων που αφορούν:

A) Τη διανομή αγαθών εντός και περιφερειακά του αστικού ιστού ώστε να επιβαρύνεται το λιγότερο δυνατό η κοινωνική ζωή. Υπάρχει πρόβλεψη για τη δημιουργία ειδικών χώρων προσωρινής αποθήκευσης των προϊόντων και στάθμευσης των φορτηγών που τα μεταφέρουν. Επίσης, θεσπίζονται ειδικοί όροι για τον ανεφοδιασμό των καταστημάτων λιανικής πώλησης με γνώμονα τη μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης τις ώρες αιχμής. Έτσι, προβλέπεται να επέλθει βελτίωση στο χρόνιο πρόβλημα της διανομής αγαθών εντός του αστικού ιστού από τα φορτηγά καθώς και της εκτεταμένης επιβάρυνσης του περιβάλλοντος.

B) Την παρακολούθηση των επιδόσεων των επιχειρήσεων του τομέα της εφοδιαστικής αλυσίδας στους περιβαλλοντικούς στόχους που έχουν τεθεί. Επιπλέον, θα δοθούν οικονομικά κίνητρα για τις εταιρείες που διακρίνονται για την περιβαλλοντική τους ευαισθησία και το κοινωνικό τους έργο. Επίσης, αναφέρεται ο όρος του

Επιχειρηματικού Πάρκου Εφοδιαστικής Εθνικής Εμβέλειας, το οποίο αφορά τη δημιουργία ενός πάρκου όπου θα συστεγάζονται πλήθος επιχειρήσεων και θα έχει συγκεκριμένα χαρακτηριστικά. Αρχικά, η ελάχιστη δυνατή έκταση θα είναι τα 500 στρέμματα και θα πρέπει να συνδυάζει την πρόσβαση σε μέσα διαφορετικών τύπων μεταφοράς. Έτσι, προκύπτει η ανάγκη χωροθέτησης του σε περιοχή που γειτνιάζει με μεταφορικές υποδομές και θα υπάρχουν περιθώρια επέκτασης τους. Ακόμα, αναφέρονται οι όροι δόμησης που θα ισχύουν σ' αυτά τα πάρκα καθώς και τα μέτρα για τη δημιουργία σιδηροδρομικών γραμμών εντός των ορίων τους. Τέλος, ο στόχος είναι η προσέλκυση νέων επενδύσεων οι οποίες θα υπάγονται στον ν. 3897/2010, ο οποίος επισπεύδει τις διαδικασίες αδειοδότησης των στρατηγικών επενδύσεων (<https://www.ppo.gr>).

3.2.2 Καθορισμός των όρων λειτουργίας του συστήματος καταγραφής των περιβαλλοντικών επιδόσεων των επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται στην Εφοδιαστική (Κοινή Υπουργική Απόφαση Αριθμ. οικ. 1023/2018

ΦΕΚ 42/Β/17-1-2018)

Σε αυτή την Υπουργική Απόφαση ορίζονται οι περιβαλλοντικές επιδόσεις της εφοδιαστικής. Τα κριτήρια που αναφέρονται είναι οι εκπομπές αέριων ρύπων από τις διαδικασίες των μεταφορών, της διανομής καθώς των κέντρων αποθήκευσης.

Σχετικά με τις εκπομπές αέριων ρύπων στις οδικές μεταφορές και στη διανομή, η μέτρηση γίνεται με το συνολικό διοξείδιο του άνθρακα που εκλύεται στην ατμόσφαιρα, καθώς και με το συνολικό διοξείδιο του άνθρακα ανά τοννοχιλιόμετρο.

Οι αέριοι ρύποι διαχωρίζονται σε επιμέρους κατηγορίες (scopes) ανάλογα με την επιβάρυνση που προκαλούν στο περιβάλλον:

α) SCOPE 1: Σε αυτή την κατηγορία υπάγονται οι ρύποι που προκαλούνται από δραστηριότητες των εταιρειών όπου περιλαμβάνονται η αγορά και η καύση των καυσίμων για την μεταφορά και την αποθήκευση.

β) SCOPE 2: Αφορά τους ρύπους από τη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας.

γ) SCOPE 3: Η συγκεκριμένη κατηγορία αναφέρεται στους ρύπους που προκύπτουν από συνεργάτες των εταιρειών και όχι από τις ίδιες.

Τα αποτυπώματα του άνθρακα για τις εταιρείες μετριοούνται με διεθνείς μεθοδολογίες όπως τα Green House Gas Protocol, ISO 14064, EU Lot 3, EN 16258/2012, EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory και άλλες.

Η παραγωγή των αποβλήτων από τις εταιρείες της εφοδιαστικής αλυσίδας μετριέται σε τόνους απορριμμάτων ή σε τόνους αποβλήτων σε επιμέρους κατηγορίες. Αντίστοιχα, η κατανάλωση νερού από τις διαδικασίες της εφοδιαστικής αλυσίδας μετριέται σε κυβικά μέτρα. Τέλος, η απόδοση των εταιρειών σχετικά με την διαχείριση των αποβλήτων έχει ως μονάδα μέτρησης το ποσοστό των απορριμμάτων που ανακυκλώθηκε σε σχέση με αυτά που παράχθηκαν από τις εταιρείες του τομέα της εφοδιαστικής (<https://www.taxheaven.gr/circulars/27904/ariom-oik-1023-15-1-2018>).

3.2.3 Αναπτυξιακός Νόμος - Ελλάδα Ισχυρή Ανάπτυξη (Νόμος Υπ' Αριθμ. 4887 ΦΕΚ Α' 16/04-02-2022)

Προκήρυξη Καθεστώτος Ενισχύσεων «Μεταποίηση - Εφοδιαστική Αλυσίδα» του αναπτυξιακού νόμου 4887/2022

Ο στόχος του συγκεκριμένου Νόμου είναι η οικονομική ανάπτυξη της χώρας και η στροφή της στους τομείς του μέλλοντος όπως η πράσινη μετάβαση, οι νέες τεχνολογίες, οι οικονομίες κλίμακας και η δημιουργία καινοτόμων επενδυτικών προγραμμάτων. Επίσης, η 4^η Βιομηχανική Επανάσταση (Industry 4.0) δίνει την ευκαιρία στις εταιρείες να επενδύσουν σε νέα τεχνολογικά προγράμματα όπως η τεχνητή νοημοσύνη και η ρομποτική. Οι λιγότερο αναπτυγμένες περιοχές της χώρας εντάσσονται στο Σχέδιο Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης και δίνονται κίνητρα για την ανάπτυξη του τουρισμού και τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας σε τομείς που απαιτούν εξειδικευμένο προσωπικό. Οι στόχοι αυτοί επιμερίζονται σε συγκεκριμένες ρυθμίσεις του Νόμου, όπου δίνονται και οι ανάλογες κατευθύνσεις καθώς και οι προϋποθέσεις για τους ενδιαφερόμενους φορείς.

α) Υποκεφάλαιο Β' Πράσινη μετάβαση-περιβαλλοντική αναβάθμιση επιχειρήσεων

Η συγκεκριμένη ρύθμιση του Νόμου 4887/2022 αφορά την ενίσχυση των επενδύσεων στους τομείς της βιώσιμης ανάπτυξης και της κυκλικής οικονομίας. Επίσης, δίνονται κίνητρα στις εταιρείες που υιοθετούν νέα τεχνολογικά μέσα που μετατρέπουν τις

μονάδες τους σε φιλικές προς το περιβάλλον μέσω της μείωσης των ρύπων που εκπέμπουν.

Ενδεικτικά αξίζει να αναφερθεί ότι ως κίνητρα στις εταιρείες που εμπίπτουν στη συγκεκριμένη ρύθμιση δίνονται επιδοτήσεις για το κόστος των νέων θέσεων εργασίας, καθώς και για τη μίσθωση νέων οχημάτων. Επίσης, υπάρχει η μέριμνα για φορολογική απαλλαγή και για την ενίσχυση επιχορηγήσεων.

β) Υποκεφάλαιο Ζ' Μεταποίηση – Εφοδιαστική αλυσίδα

Η ρύθμιση για τη Μεταποίηση και την Εφοδιαστική Αλυσίδα αφορά την αύξηση των επενδύσεων στον κλάδο της μεταποίησης, με εξαίρεση τον τομέα της μεταποίησης των γεωργικών προϊόντων που υπάγονται σε ξεχωριστό καθεστώς, καθώς και των επενδύσεων στον τομέα της εφοδιαστικής αλυσίδας. Οι επιλεγμένοι τομείς που αναφέρονται στον παρόντα νόμο σχετικά με την ανάπτυξη της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι οι νέες τεχνολογίες, η καινοτομία και η παραγωγική διαδικασία. Ο κυριότερος στόχος είναι η εξέλιξη του κλάδου ώστε να γίνει περισσότερο ανταγωνιστικός εντός συνόρων αλλά και διεθνώς.

Μερικά από τα σημαντικότερα κίνητρα που δίνονται στην συγκεκριμένη ρύθμιση είναι οι επιδοτήσεις για την μίσθωση οχημάτων και για τις νέες θέσεις εργασίας. Επιπλέον, αξίζει να αναφερθεί ότι τα ποσοστά των επιδοτήσεων φτάνουν σε ποσοστό 80% των εξόδων, ενώ κάτω από ορισμένες προϋποθέσεις οι επιδοτήσεις καλύπτουν το σύνολο των εξόδων (<https://www.taxheaven.gr/law/4887/2022>).

Ο συγκεκριμένος νόμος επιφέρει σημαντικές εξελίξεις στον τομέα των green logistics και οι εταιρείες έχουν στη διάθεση τους ισχυρά κίνητρα για να επενδύσουν στις πράσινες πρακτικές.

3.3 Οι Ευρωπαϊκές κατευθύνσεις για τη βιωσιμότητα

Η εφαρμογή της βιωσιμότητας σε κάθε μορφή οικονομικής δραστηριότητας αποτελεί σημαντικό στόχο για τα Κράτη Μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Στη συνέχεια καταγράφονται οι κυριότεροι στόχοι και ψηφίσματα των φορέων της Ε.Ε. σχετικά με την εισαγωγή πράσινων πρακτικών στον τομέα της εφοδιαστικής αλυσίδας.

3.3.1 Λευκή Βίβλος: Χάρτης πορείας για έναν Ενιαίο Ευρωπαϊκό Χώρο Μεταφορών (2011)

Η Λευκή Βίβλος περιλαμβάνει τους στόχους που έχουν τεθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση για τη στροφή στις βιώσιμες μεταφορές. Οι κυριότεροι στόχοι αφορούν τη μείωση της εξάρτησης από το εισαγόμενο πετρέλαιο και τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα από τις μετακινήσεις εντός του αστικού ιστού. Σχετικά με τις οδικές μεταφορές με αυτοκίνητα που χρησιμοποιούν πετρέλαιο και παράγωγα του εντός πόλεων, οι μεταρρυθμίσεις αποσκοπούν στη μείωση τους κατά 50% έως το 2030 και την οριστική εξάλειψη τους μέχρι το 2050. Αντίστοιχα, για τις αεροπορικές και θαλάσσιες μεταφορές προκρίνεται η αύξηση τους έως και 40% έως το 2050 καθώς χρησιμοποιούν κατά κύριο λόγο καύσιμα με χαμηλές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα. Οι σιδηροδρομικές μεταφορές θεωρούνται ιδιαίτερα φιλικές προς το περιβάλλον, για αυτό υπάρχει πρόβλεψη για αύξηση των επιβατικών μεταφορών που θα πραγματοποιούνται με τρένο. Το σιδηροδρομικό δίκτυο υψηλής ταχύτητας αναμένεται να τριπλασιαστεί, ενώ το 30% των οδικών εμπορευματικών μεταφορών που καλύπτουν απόσταση μεγαλύτερη των 300 χιλιομέτρων θα πρέπει να αντικατασταθούν από σιδηροδρομικές και πλωτές μεταφορές. Επίσης, υπάρχει προγραμματισμός για την αύξηση των πολυτροπικών μεταφορών, δηλαδή των μεταφορών που συνδυάζουν δύο ή περισσότερους τύπους μεταφορών, με κύριο σκοπό την σύνδεση των κεντρικών θαλάσσιων λιμένων με τους κεντρικούς αερολιμένες μέσω του σιδηροδρομικού δικτύου με χρονικό περιθώριο έως το 2050. Τέλος, έως το 2030 θα πρέπει να έχει ολοκληρωθεί το Πανευρωπαϊκό Κεντρικό Δίκτυο το οποίο θα περιλαμβάνει όλες τις μορφές μεταφοράς στον ευρωπαϊκό χώρο. Το σύνολο των στόχων που έχουν τεθεί δημιουργούν τη συνολική στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τον τομέα των μεταφορών και τη στροφή τους προς τη βιωσιμότητα. Επιπλέον, στο γενικότερο πλαίσιο των πράσινων πρακτικών για τις μεταφορές εντάσσονται διάφορες πρωτοβουλίες και επιμέρους προγράμματα που επιδιώκουν να λύσουν προβλήματα σε καίριους τομείς των μεταφορών και θα συνδράμουν στην οικονομική ανάπτυξη και την ενίσχυση της απασχόλησης (https://eur-lex.europa.eu/content/news/white_paper.html?locale=el).

3.3.2 Βιώσιμη αστική κινητικότητα

Στο ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου της 2ας Δεκεμβρίου 2015 σχετικά με τη βιώσιμη αστική κινητικότητα (2014/2242(INI)) γίνονται αναφορές σχετικά με την βιώσιμη μεταφορά εμπορευμάτων. Ενδεικτικά, τονίζεται ότι ο στρατηγικός σχεδιασμός των εφοδιαστικών αλυσίδων εντός αστικού ιστού οφείλει να είναι φιλικός προς το περιβάλλον. Ακόμα, αναφέρεται ότι για την αντιμετώπιση των προβλημάτων της κυκλοφοριακής συμφόρησης ενδείκνυται η χρησιμοποίηση των νέων τεχνολογικών μέσων και ο ολοκληρωμένος πολεοδομικός σχεδιασμός. Επιπλέον, καταγράφεται η σημασία των πολυτροπικών εμπορευματικών μεταφορών που είναι δυνατόν να αποτελέσουν λύση στο πρόβλημα της διανομής εντός του αστικού ιστού. Τέλος, η Επιτροπή καλεί τα Κράτη Μέλη και τους τοπικούς φορείς να εκμεταλλευτούν τις επιχορηγήσεις για τη χρηματοδότηση έργων εντός του αστικού ιστού που θα υπόκεινται στην ενίσχυση της βιώσιμης κινητικότητας (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52015IP0423&from=EL>).

3.3.3 Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία

Το ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου της 15ης Ιανουαρίου 2020 σχετικά με την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία (2019/2956(RSP)) περιέχει κατευθύνσεις προς τα Κράτη μέλη ώστε να επιτευχθεί η βιωσιμότητα σε όλους τους τομείς της οικονομίας. Σχετικά με τον τομέα της εφοδιαστικής αλυσίδας, τονίζει την σημασία της υιοθέτησης της αρχής “ο ρυπαίνων πληρώνει” για τις εταιρείες. Επίσης, αναγνωρίζει ότι οι πολυτροπικές μεταφορές θα συνδράμουν στην αποδοτικότητα με αποτέλεσμα τη μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα. Προτείνονται οι πλωτές μεταφορές για τις εσωτερικές μετακινήσεις όπου αυτό είναι δυνατόν και η αύξηση τους θα πρέπει να αποτελεί στόχο των κρατών-μελών. Ακόμα αναφέρει ότι οι σιδηροδρομικές μεταφορές αποτελούν το φιλικότερο τρόπο μεταφοράς προς το περιβάλλον και προτείνει την αύξηση του Ευρωπαϊκού σιδηροδρομικού δικτύου. Τέλος, γίνεται αναφορά στην ανάγκη επενδύσεων σχετικά με τη δημιουργία υποδομών για την κινητικότητα με μηδενικούς ρύπους. Οι συγκεκριμένες επενδύσεις είναι δυνατό να χρηματοδοτηθούν από το ταμείο της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο ειδικών προγραμμάτων. Αυτές οι επενδύσεις θα προσφέρουν σημαντικές λύσεις για τον

βιώσιμο σχεδιασμό των μεταφορών από τις Ευρωπαϊκές χώρες και θα συνδυαστούν με σύγχρονα τεχνολογικά μέσα (<https://eur-lex.europa.eu>).

3.4 Εφαρμογές των Green logistics στις εφοδιαστικές αλυσίδες

Ο τομέας των green logistics περιλαμβάνει όλες τις εφαρμογές που αποσκοπούν στη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος του τομέα της εφοδιαστικής. Αποτελείται δηλαδή από το σύνολο των δραστηριοτήτων που λαμβάνουν χώρα στην κανονική αλλά και στην αντίστροφη ροή των προϊόντων, των πληροφοριών και των υπηρεσιών, από το σημείο προέλευσης τους μέχρι το τελικό σημείο κατανάλωσης τους. Οι βασικότεροι τομείς που εφαρμόζονται οι πρακτικές των green logistics είναι στη διαχείριση των πρώτων υλών, στη συσκευασία, στη μεταφορά, στην αποθήκευση και στη διαχείριση των απορριμμάτων. Ωστόσο, κάποιες εταιρείες είναι πιθανό να μην εφαρμόζουν το σύνολο των διαθέσιμων πρακτικών των green logistics και να επιλέγουν να επενδύσουν σε κάποια ή κάποιες από αυτές που πιστεύουν ότι θα τους προσφέρουν τα μεγαλύτερα οφέλη.

Οι εμπλεκόμενοι φορείς που είναι δυνατό να ασκήσουν επιρροή για την υιοθέτηση των πράσινων πρακτικών στην εφοδιαστική ποικίλουν. Αρχικά, οι κυβερνήσεις και οι πολιτικοί φορείς σε εγχώριο και τοπικό επίπεδο αντίστοιχα οφείλουν να παράσχουν κίνητρα στις εταιρείες με στόχο την μετατροπή των αλυσίδων εφοδιασμού σε φιλικές προς το περιβάλλον. Ακόμα, οι καταναλωτές ανά τον κόσμο αναπτύσσουν ολοένα και σε μεγαλύτερο ποσοστό περιβαλλοντικές ευαισθησίες με αποτέλεσμα να στρέφονται σε προϊόντα τα οποία παράγονται από εταιρείες που τηρούν τα ανάλογα περιβαλλοντικά πρότυπα. Οι εργαζόμενοι, ιδιαίτερα των τομέων υψηλής εξειδίκευσης, αναζητούν εργασία σε εταιρείες που ελέγχουν το περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα. Τέλος, ιδιαίτερα οι μεσαίες και οι μεγαλύτερες εταιρείες αποκτούν σε όλο και αυξανόμενα ποσοστά περιβαλλοντική και κοινωνική ευθύνη που αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της εταιρικής τους κουλτούρας. Έτσι, επενδύουν στις πράσινες πρακτικές στο σύνολο των δραστηριοτήτων τους.

Οι πράσινες εφαρμογές στην αλυσίδα εφοδιασμού ξεκινούν από τον τομέα των προμηθειών όπου η επιλογή των κατάλληλων πρώτων υλών συνδράμει στη βιωσιμότητα της εφοδιαστικής. Αυτό συμβαίνει γιατί η επιλογή των υλικών με γνώμονα την μελλοντική τους επαναχρησιμοποίηση, είναι δυνατό να μειώσει σε

μεγάλο βαθμό τα απορρίμματα της βιομηχανίας και να προσφέρει μείωση του κόστους παραγωγής για τις εταιρείες. Επιπλέον, η σωστή επιλογή υλικών μειώνει τις αστοχίες στην παραγωγική διαδικασία και επεκτείνει το κύκλο ζωής του τελικού προϊόντος.

Η πράσινη διανομή αναφέρεται στη μετακίνηση των προϊόντων με βιώσιμους τρόπους μεταφοράς με στόχο τη μείωση των εκπομπών αερίων ρύπων, των οχλήσεων και τη μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης. Αντίστοιχα, η πράσινη παραγωγή εμπεριέχει αποδοτικές μεθόδους και τεχνολογικά μέσα στη βιομηχανία όπου εκλύουν τους ελάχιστους δυνατούς ρύπους με τη μέγιστη δυνατή παραγόμενη ποσότητα αγαθών. Τέλος, η αντίστροφη εφοδιαστική αλυσίδα αφορά τις επιστροφές προϊόντων από τους πελάτες αλλά και τη διαχείριση των απορριμμάτων-αποβλήτων της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Αν και ολοένα και περισσότερες εταιρείες έχουν την πρόθεση να στραφούν προς τις πράσινες πρακτικές, συναντούν ορισμένα προβλήματα τα οποία αναμένεται να λυθούν τα επόμενα έτη. Αρχικά, δεν υπάρχει εύκολη πηγή πληροφόρησης σχετικά με τα green logistics και τις πρακτικές τους για τις εταιρείες. Ο όγκος της σχετικής ακαδημαϊκής βιβλιογραφίας αυξάνεται τα τελευταία χρόνια σε αυτό τον τομέα αλλά δεν αρκεί για να δοθούν οι βέλτιστες λύσεις ανά περίπτωση, με αποτέλεσμα οι εταιρείες να πρέπει να κάνουν οι ίδιες μελέτες για την εξεύρεση των βέλτιστων λύσεων. Επιπρόσθετα, η έλλειψη διαθέσιμου χρόνου από τους διαχειριστές των εφοδιαστικών αλυσίδων δεν τους επιτρέπει να αναζητήσουν τα κατάλληλα εργαλεία για τη βελτίωση της περιβαλλοντικής απόδοσης του τομέα τους. Επίσης, τα τεχνολογικά μέσα που επιτρέπουν στις εταιρείες να μειώσουν το περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα και να επαναχρησιμοποιήσουν ορισμένα από τα υλικά τους δεν είναι μαζικά ενταγμένα στις βιομηχανικές εταιρείες, κάτι που αναμένεται να βελτιωθεί δραστικά τα επόμενα χρόνια. Τέλος, ο τομέας των green logistics είναι σχετικά νέος με αποτέλεσμα να αντιμετωπίζεται ακόμα με δισταγμό από ορισμένες εταιρείες εξαιτίας της έλλειψης πλήθους αξιόπιστων επιτυχημένων εφαρμογών του σε αρκετές χώρες (Manjunath, 2014).

3.4.1 Πράσινο Προϊόν

Τα τελευταία χρόνια ο σχεδιασμός προϊόντων φιλικών προς το περιβάλλον αποτελεί μία νέα τάση στην αγορά. Έτσι, έχει αυξηθεί ο αριθμός των μελετών από τις εταιρείες

για τη δημιουργία καινοτόμων βιώσιμων προϊόντων. Ως πράσινα ονομάζονται τα προϊόντα που από τον σχεδιασμό τους μέχρι την τελική τους χρήση έχουν το μικρότερο δυνατό περιβαλλοντικό αποτύπωμα ενώ είναι ενεργειακά αποδοτικά και μπορούν να ανακυκλωθούν (Dangelico, 2015).

Ωστόσο, στη διεθνή βιβλιογραφία δεν υπάρχει σαφής ορισμός για το πράσινο προϊόν. Οι περισσότεροι ορισμοί που δίνονται στα επιστημονικά άρθρα είναι περιγραφικοί και χωρίς να περιέχουν ποσοτικούς δείκτες. Συνοπτικά, ένα προϊόν ορίζεται ως πράσινο όταν για τη δημιουργία του χρησιμοποιούνται μη τοξικά και ανακυκλώσιμα υλικά ενώ στο σύνολο του κύκλου ζωής του κατασπαταλούνται οι λιγότερο δυνατοί φυσικοί πόροι. Φυσικά, κανένα προϊόν δεν γίνεται να είναι εντελώς φιλικό προς το περιβάλλον καθώς δεσμεύει πόρους και ενέργεια για τη δημιουργία του (Albino et al., 2009).

Η τάση για την δημιουργία πράσινων προϊόντων έχει υιοθετηθεί και σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης, η οποία προτείνει ως κανονισμό τα παραγόμενα προϊόντα να γίνουν κατά 80% περισσότερο βιώσιμα για το περιβάλλον στη διάρκεια του κύκλου ζωής τους. Τα προϊόντα θα πρέπει να κατασκευάζονται με γνώμονα τις νέες απαιτήσεις σχετικά με την ανθεκτικότητα και την αξιοπιστία τους. Φυσικά, θα πρέπει να δημιουργούνται από ανακυκλώσιμα υλικά, να είναι ιδιαίτερα αποδοτικά και με χαμηλές απαιτήσεις για τη χρήση πόρων.

Επιπρόσθετα, ο πράσινος σχεδιασμός των προϊόντων περιλαμβάνει περιορισμούς για υλικά που είναι πιθανό να μειώσουν τη δυνατότητα ανακύκλωσης και κατ' επέκταση μείωσης του κύκλου ζωής του προϊόντος, ενώ θέτονται όρια για το συνολικό περιβαλλοντικό αποτύπωμα στη διάρκεια ζωής των προϊόντων. Τέλος, υπάρχει η πρόβλεψη για τη μείωση των απορριμμάτων που παράγονται από το σύνολο της εφοδιαστικής αλυσίδας του προϊόντος (European Commission, 2022).

Η παραγωγή πράσινων προϊόντων από τις εταιρείες ενισχύει την κουλτούρα τους και την εικόνα τους στο κοινωνικό σύνολο. Οι εταιρείες με περιβαλλοντικές ευαισθησίες είναι περισσότερο αποδεκτές από το κοινό με αποτέλεσμα να αυξάνονται τα περιθώρια κέρδους τους. Επιπλέον, οι καταναλωτές έχουν την τάση να προτιμούν προϊόντα που είναι φιλικά προς το περιβάλλον και όταν αυτά συνδυάζονται με υψηλή ποιότητα ενισχύεται η ικανοποίησή τους. Έτσι, καταγράφεται θετική απόκριση από τους

καταναλωτές για τις εταιρείες που στρέφονται σε πράσινα προϊόντα, γεγονός που αποτελεί επιπρόσθετο κίνητρο γι' αυτές (Chang και Fong, 2010).

Συνοπτικά, τα πράσινα προϊόντα αποτελούν μία ιδιαιτέρως χρήσιμη πρακτική του τομέα της εφοδιαστικής αλυσίδας με την ευρύτερη έννοια, η οποία βρίσκεται ακόμα σε πρώιμο στάδιο. Οι εταιρείες οφείλουν να σχεδιάζουν τα μελλοντικά τους προϊόντα με γνώμονα τη βιωσιμότητα ώστε να καρπωθούν τα καταναλωτικά οφέλη αλλά και να συνδράμουν στη μείωση του περιβαλλοντικού τους αποτυπώματος. Αντίστοιχα, οι πολιτικοί φορείς καλούνται να προσδώσουν κίνητρα για την έρευνα και παραγωγή πράσινων προϊόντων.

3.4.2 Πράσινη Συσκευασία

Τα προϊόντα συσκευασίας κατά κύριο λόγο χρησιμοποιούνται για μία φορά και στη συνέχεια μετατρέπονται σε απορρίμματα. Ο κύκλος ζωής μίας τυπικής συσκευασίας είναι πολύ σύντομος, με αποτέλεσμα η βιομηχανία των συσκευασιών να αποτελεί μία συνεχή πηγή ρύπανσης για το περιβάλλον. Επίσης, οι ανάγκες για υλικά συσκευασίας μίας χρήσης συνεχώς αυξάνονται, με συνέπεια τη δέσμευση μεγάλων ποσοτήτων πρώτων υλών. Οι επιπτώσεις στο περιβάλλον από τα υλικά συσκευασίας διαχωρίζονται σε επιμέρους κατηγορίες ανάλογα με το είδος ρύπανσης που προκαλούν (Zhang και Zhao, 2012).

Αρχικά, υπάρχει η ρύπανση από τα στερεά απόβλητα που παράγονται από τη βιομηχανία της συσκευασίας. Η βιομηχανία των πλαστικών εξαρτάται σε τεράστιο ποσοστό από τα πολυμερή με βάση το πετρέλαιο, εξαιτίας του μικρού κόστους και της μεγάλης απόδοσης συγκριτικά με τα φυσικά πολυμερή. Η βιομηχανία των συσκευασιών κατανάλωνε αυτού του είδους τα πλαστικά σε ποσοστό 38% το 2017. Ωστόσο, όπως είναι ευρέως γνωστό τα πλαστικά αποτελούν ιδιαιτέρως ρυπογόνο υλικό το οποίο είναι πολύ δύσκολο να αποδομηθεί. Επίσης, η εκτεταμένη χρήση πλαστικών υλικών σε όλους τους βιομηχανικούς τομείς έχει δημιουργήσει μεγάλο περιβαλλοντικό ζήτημα και αποτελεί παγκόσμια ανάγκη η εξεύρεση λύσεων για την αντιμετώπισή του.

Τα τελευταία χρόνια έχουν ανακαλυφθεί φυσικά πολυμερή που με κατάλληλη επεξεργασία είναι δυνατόν να παράγουν αντίστοιχα πλαστικά προϊόντα με αυξημένο κόστος κατά 30% περίπου. Τα φυσικά πολυμερή έχουν ως βάση τη φυτική ή ζωική βιομάζα και σε ορισμένες περιπτώσεις διάφορους μικροοργανισμούς. Τα υλικά που

παράγονται είναι βιοδιασπώμενα και δε μολύνουν το περιβάλλον κατά τη διαδικασία της υγειονομικής ταφής τους. Έτσι, υπάρχει η επιλογή από τις εταιρείες της χρήσης φυσικών πολυμερών για τη δημιουργία των υλικών συσκευασίας τους ώστε να περιορίσουν τη χρήση των παραγώγων του πετρελαίου (Rabnawaz et al., 2017).

Επίσης, τα εργοστάσια παραγωγής υλικών συσκευασίας παράγουν χημικά απόβλητα σε υγρή και αέρια μορφή, τα οποία προκαλούν μόλυνση στον υδροφόρο ορίζοντα και την ατμόσφαιρα. Τέλος, οι συσκευασίες που έχουν ως πρώτη ύλη φυσικά προϊόντα είναι πιθανό να μεταφέρουν διάφορα είδη βακτηρίων και παρασίτων από μία περιοχή σε κάποια άλλη και να επηρεάσουν τα τοπικά οικοσυστήματα.

Όλοι αυτοί οι λόγοι συντελούν στην ανάγκη δημιουργίας πράσινων συσκευασιών από τις εταιρείες. Ως πράσινες ορίζονται οι συσκευασίες οι οποίες είναι φιλικές προς το περιβάλλον, και είναι κατασκευασμένες από φυσικές πρώτες ύλες ή από ανακυκλώσιμα ή επαναχρησιμοποιημένα υλικά. Ο στόχος ύπαρξης των πράσινων συσκευασιών είναι αφενός να μπορούν να ανακυκλωθούν και αφετέρου να είναι βιοδιασπώμενες ώστε να μολύνουν στον ελάχιστο βαθμό το περιβάλλον. Επίσης, συντελούν στη μείωση του κόστους για τις αλυσίδες εφοδιασμού, καθώς χρησιμοποιούνται τα λιγότερα δυνατά υλικά και υπάρχει η δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης τους. Τέλος, η ιδιότητα της εύκολης αποδόμησης των πράσινων συσκευασιών διαδραματίζει σημαίνοντα ρόλο στην εξάλειψη της δευτερογενούς ρύπανσης που προκύπτει σε μεγάλο βαθμό στη διαχείριση των απορριμμάτων των τυπικών υλικών συσκευασίας.

Η ευρεία αποδοχή της πράσινης συσκευασίας θα επέλθει μόνο όταν συναινέσουν όλοι οι εμπλεκόμενοι φορείς και συνδράμουν ο καθένας από την πλευρά του προς αυτή την κατεύθυνση. Οι κυβερνήσεις οφείλουν να θεσπίσουν τις κατάλληλες πολιτικές και μέτρα που θα δίνουν κίνητρα στις εταιρείες για την χρήση των πράσινων συσκευασιών. Αντίστοιχα, θα πρέπει να επιβάλλουν τον έλεγχο των απορριμμάτων που προκύπτουν από τις τυπικές συσκευασίες και να ορίσουν ανάλογες κυρώσεις. Επίσης, θα ήταν ωφέλιμο να συμφωνηθούν συγκεκριμένα πρότυπα για τις πράσινες συσκευασίες, τα οποία θα εξετάζουν παραμέτρους όπως οι πρώτες ύλες, οι παραγόμενοι ρύποι και οι προοπτικές επαναχρησιμοποίησης των συσκευασιών. Με αυτό τον τρόπο θα καθιερωθεί η εφαρμογή των πράσινων συσκευασιών και θα ενισχυθεί η έρευνα και η ανάπτυξη του κλάδου.

Οι εταιρείες έχουν πολλαπλά οφέλη από την υιοθέτηση των πράσινων συσκευασιών για τα προϊόντα τους. Η μείωση του κόστους είναι το πρώτο πλεονέκτημα που προκύπτει από τη χρήση των πράσινων συσκευασιών εξαιτίας της μειωμένης ανάγκης για πρώτες ύλες. Επιπρόσθετα, η μείωση των απορριμμάτων που προκύπτουν από τη συσκευασία κάνει ευκολότερη τη διαχείριση τους από τις εταιρείες, αφού δαπανούν μικρότερα κεφάλαια και δεσμεύουν λιγότερους πόρους. Έτσι, η επένδυση νέων πράσινων συσκευασιών αναμένεται να λειτουργήσει ευεργετικά για τις εταιρείες. Τα νέα πράσινα προϊόντα συσκευασίας θα πρέπει να σχεδιάζονται με γνώμονα τις παραμέτρους που αναλύθηκαν νωρίτερα και να στοχεύουν στην ελαχιστοποίηση του περιβαλλοντικού τους αποτυπώματος. Επιπλέον, η τάση για βιώσιμα προϊόντα εξαπλώνεται σε όλους τους τομείς της οικονομίας και αποτελεί βασικό καταναλωτικό κίνητρο. Συνεπώς, οι εταιρείες με ισχυρή περιβαλλοντική συνείδηση είναι ευκολότερο να γίνουν αρεστές από σημαντικό μέρος του καταναλωτικού κοινού. Συνοπτικά, η πράσινη συσκευασία αποτελεί μία πρακτική των green logistics που αναμένεται να είναι ιδιαίτερα ευεργετική για το περιβάλλον, τα κέρδη και την κοινωνική εικόνα των εταιρειών που θα την εφαρμόσουν εγκαίρως (Zhang και Zhao, 2012).

3.4.3 Πράσινη μεταφορά

Οι μεταφορές αποτελούν μία από τις βασικότερες διαδικασίες των logistics και κατ' επέκταση των εφοδιαστικών αλυσίδων. Όπως έχει αναφερθεί και νωρίτερα οι μεταφορές αποτελούν μία από τις μεγαλύτερες πηγές ρύπανσης για το περιβάλλον. Οι συνεχώς αυξανόμενες ανάγκες του παγκόσμιου εμπορίου για μετακινήσεις προϊόντων έχει ως αναπόφευκτη συνέπεια τη μεγέθυνση του προβλήματος της περιβαλλοντικής ρύπανσης (Saada, 2021).

Ειδικότερα τα τελευταία χρόνια είναι εμφανής η τάση για στροφή προς φιλικότερες μορφές μεταφοράς για το περιβάλλον. Η συγκεκριμένη τάση αφορά τόσο τους πολιτικούς φορείς που νομοθετούν και θέτουν τους σχετικούς στόχους όσο και τις εταιρείες του τομέα των μεταφορών. Ο βασικός στόχος όπως και σε κάθε άλλη πράσινη πρακτική των logistics είναι η μείωση των παραγόμενων ρύπων και η επίτευξη οικονομικού οφέλους για τους εμπλεκόμενους φορείς.

Ως πράσινη μεταφορά ορίζεται η διαδικασία μετακίνησης ανθρώπων και προϊόντων με στόχο την ελαχιστοποίηση του περιβαλλοντικού τους αποτυπώματος, με ταυτόχρονη στόχευση στη μεγέθυνση του κέρδους (Psaraftis, 2016).

Τα προβλήματα στον τομέα των μεταφορών διογκώνονται στον αστικό ιστό. Η διανομή των προϊόντων ολοκληρώνεται εντός των πόλεων με αποτέλεσμα οι διαχειριστές των εφοδιαστικών αλυσίδων να καλούνται να αντιμετωπίσουν μία σειρά από προκλήσεις. Ο συνεχώς αυξανόμενος αριθμός κατοίκων στις πόλεις έχει δημιουργήσει κορεσμό στα κυκλοφοριακά δίκτυα με αποτέλεσμα οι οδηγοί να έρχονται αντιμέτωποι καθημερινά με έντονη συμφόρηση. Αυτό το πρόβλημα συνδυάζεται με την έλλειψη χώρων στάθμευσης και με τον αυξημένο κίνδυνο για ατυχήματα. Επίσης, η κυκλοφοριακή συμφόρηση αυξάνει τον χρόνο παραμονής των οδικών μέσων σε λειτουργία με αποτέλεσμα να αυξάνεται η κατανάλωση των καυσίμων και να εκλύονται περισσότεροι αέριοι ρύποι στο περιβάλλον. Καθώς οι εμπορευματικές μεταφορές αυξάνονται συνεχώς και τα οδικά μέσα μεταφοράς χρησιμοποιούν το ήδη κορεσμένο δίκτυο, είναι κατανοητό ότι η διανομή εμπορευμάτων εντός του αστικού ιστού γίνεται ολοένα και πιο δύσκολη.

Όλοι αυτοί οι λόγοι καθιστούν ως αναγκαία λύση την εφαρμογή πράσινων πρακτικών στον τομέα των μεταφορών που θα μειώσουν τα κυκλοφοριακά προβλήματα, καθώς και την εκτεταμένη επιβάρυνση του περιβάλλοντος από τους παραγόμενους αέριους ρύπους (Ahmed and Monem, 2020).

Αρχικά, για τις μεταφορές μεγάλων αποστάσεων όπως αναλύθηκε νωρίτερα οι οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης καθώς και οι εγχώριες πολιτικές προκρίνουν τη λύση των πολυτροπικών μεταφορών. Επίσης, η αύξηση της χρήσης των φιλικότερων μορφών μεταφοράς όπως είναι ο σιδηρόδρομος και η ακτοπλοΐα αναμένεται να ενισχυθεί τα αμέσως επόμενα χρόνια.

Σχετικά με τις μεταφορές εντός αστικού ιστού, οι πράσινες πρακτικές περιλαμβάνουν την αύξηση της χρήσης των μέσων μαζικής μεταφοράς, του ποδηλάτου και του σιδηροδρόμου όπου αυτό είναι εφικτό. Τα σύγχρονα οχήματα μεταφοράς βασίζονται σε νέες τεχνολογίες που επιτρέπουν τη μείωση των εκλυόμενων ρύπων. Τα πράσινα οχήματα χρησιμοποιούν ως καύσιμο την ηλεκτρική ενέργεια, υδρογόνο ή φυσικό αέριο. Η χρησιμοποίησή τους, εκτός από τη μείωση της περιβαλλοντικής ρύπανσης,

μειώνει και την ηχορύπανση εντός των πόλεων. Επιπλέον, οι πόλεις που σχεδιάζονται με βάση τις πράσινες μεταφορές έχουν ένα ολοκληρωμένο δίκτυο από τραμ, μετρό και λεωφορεία που κινούνται με ηλεκτρική ενέργεια ώστε να μειώνουν στο μέγιστο βαθμό τη χρήση των αυτοκινήτων. Ακόμα, επιβάλλονται περιορισμοί της χρήσης οχημάτων ανάλογα με τις ώρες αιχμής και το είδος του οχήματος (Li, 2016).

Η εφαρμογή των πρακτικών των πράσινων μεταφορών έχει πολλαπλά οφέλη. Αρχικά, μειώνονται οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και βελτιώνεται το μικροκλίμα των πόλεων. Επίσης, μειώνονται οι οχλήσεις και η ηχορύπανση με αποτέλεσμα να βελτιώνεται το βιοτικό επίπεδο ζωής στις πόλεις. Επιπρόσθετα, οι πράσινες μεταφορές μειώνουν την κατανάλωση ορυκτών καυσίμων τα οποία έχουν συνεχώς αυξανόμενες τιμές και έτσι εξοικονομούνται χρήματα από τους χρήστες των περιβαλλοντικά φιλικών οχημάτων. Η μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης που θα επέλθει από τη μεγιστοποίηση της χρήσης των αστικών μεταφορών θα βελτιώσει τη ποιότητα ζωής των πολιτών και θα εξοικονομήσει πολλές εργατοώρες από τη μείωση του χρόνου μετακίνησης (Ahmed and Monem, 2020).

Συμπερασματικά, οι πρακτικές των πράσινων μεταφορών αφορούν το σύνολο του πληθυσμού. Ο πράσινος σχεδιασμός των κυκλοφοριακών δικτύων αναμένεται να βελτιώσει σημαντικά τα προβλήματα των αστικών μετακινήσεων και ταυτόχρονα να περιορίσει σημαντικά τους συνεχώς αυξανόμενους εκλυόμενους ρύπους από τα μέσα μεταφοράς.

3.4.4 Πράσινη Αποθήκευση

Οι αποθήκες, όπως και κάθε άλλη δραστηριότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας, έχουν αρνητικό αντίκτυπο στο περιβάλλον. Στην περίπτωση των αποθηκών οι δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις οφείλονται στην κατανάλωση ενέργειας και στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Πιο συγκεκριμένα η αποθήκη ως υποδομή έχει απαιτήσεις για ενέργεια και φυσικούς πόρους για όλο το διάστημα του κύκλου ζωής της. Ένας βασικός λόγος για την ανάγκη ενέργειας είναι η διατήρηση σταθερής θερμοκρασίας εντός του κτιρίου της αποθήκης. Έτσι, κυρίως τους καλοκαιρινούς μήνες και κατά τη διάρκεια της ημέρας, οι απαιτήσεις για ενέργεια φτάνουν στα μέγιστα επίπεδα. Επίσης, υπάρχει η ανάγκη για φωτισμό και συστήματα εξαερισμού εντός των αποθηκών, καθ'

όλη τη διάρκεια ζωής του κτιρίου της αποθήκης. Η επιλογή των υλικών για την εξυπηρέτηση αυτών των αναγκών καθορίζει σε μεγάλο βαθμό τις απαιτήσεις για ενέργεια. Η χρήση μηχανημάτων εντός της αποθήκης, όπως είναι τα περονοφόρα οχήματα, παράγει αέριους ρύπους μέσω της καύσης παραγώγων του πετρελαίου. Όσο λιγότερο αυτοματοποιημένη είναι μία αποθήκη τόσο περισσότερες ανάγκες έχει για χρήση τέτοιων μηχανημάτων, με αποτέλεσμα να αυξάνονται τα λειτουργικά κόστη και οι παραγόμενοι ρύποι (Bartolini et al., 2019).

Οι αιτίες που αναφέρθηκαν παραπάνω συντελούν στην ανάγκη εξεύρεσης λύσεων οι οποίες θα καθιστούν τις αποθήκες περιβαλλοντικά βιώσιμες. Ο σχεδιασμός των πράσινων αποθηκών βασίζεται σε ορισμένες αρχές οι οποίες αναλύονται στη συνέχεια. Αρχικά, η χρησιμοποίηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αναμένεται να μειώσει σημαντικά την κατανάλωση ρεύματος και καυσίμων για τη λειτουργία των κτιρίων. Οι περισσότερες αποθήκες βασίζονται στην χρήση πετρελαίου και φυσικού αερίου για την εξυπηρέτηση των αναγκών τους. Η επένδυση σε φωτοβολταϊκά, σε καύσιμη βιομάζα και σε αιολική ενέργεια θα αποφέρει πολλαπλά κέρδη στις εταιρείες. Σε πρώτη φάση θα επιτευχθεί μείωση των λειτουργικών εξόδων των εταιρειών, καθώς θα ανεξαρτητοποιηθούν από τη χρήση πετρελαιοειδών που έχουν συνεχώς αυξανόμενες τιμές. Επιπλέον, θα βελτιωθούν οι περιβαλλοντικοί δείκτες των εταιρειών καθώς θα μειωθούν οι εκλυόμενοι ρύποι τους. Η ολική χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι δύσκολο να επιτευχθεί, ωστόσο η κάλυψη έστω ενός ποσοστού θα προσφέρει σημαντικά θετικά αποτελέσματα.

Επιπρόσθετα, η χωροθέτηση της αποθήκης θα πρέπει να γίνεται έπειτα από ειδική έρευνα ώστε να επιτευχθεί η εκμετάλλευση του φωτός της ημέρας σε μέγιστο βαθμό. Οι παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοση της χρήσης του φυσικού φωτός είναι πολλοί και ποικίλουν. Οι κυριότεροι εξ αυτών είναι το ύψος, οι θέσεις των παραθύρων και ο προσανατολισμός του κτιρίου. Επίσης, οι καιρικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή πρέπει να λαμβάνονται υπόψιν για την επιλογή των υλικών κατασκευής της αποθήκης. Η ισορροπία μεταξύ φυσικού και τεχνητού φωτός είναι ιδιαίτερα σημαντική για τη μείωση της σπατάλης ενέργειας με την ταυτόχρονη εύρυθμη λειτουργία της αποθήκης. Η ένταση του τεχνητού φωτός θα πρέπει να ρυθμίζεται ανάλογα με την ώρα της ημέρας και το κάθε τμήμα της αποθήκης. Έτσι, μέσω των κατάλληλων αυτοματισμών φωτισμού οι εταιρείες θα είναι σε θέση να επιτύχουν την

ελάχιστη δυνατή κατανάλωση ρεύματος σε συνδυασμό με τη μέγιστη απόδοση. Τα αποτελέσματα θα είναι ιδιαίτερος επικερδή για τα οικονομικά των εταιρειών και για τη μείωση των εκλυόμενων ρύπων στο περιβάλλον.

Ένας ακόμη παράγοντας που βρίσκει εφαρμογή η πρακτική των πράσινων αποθηκών είναι ο έλεγχος της θερμοκρασίας. Η διατήρηση της θερμοκρασίας στο εσωτερικό των αποθηκών είναι μείζονος σημασίας για την κατάσταση των προϊόντων. Η ρύθμιση της θερμοκρασίας απαιτεί ενέργεια η οποία εξαρτάται από τις καιρικές συνθήκες της περιοχής. Η επιλογή των κατάλληλων μονωτικών υλικών κατά την κατασκευή της αποθήκης θα έκανε ευκολότερη τη διατήρηση της θερμοκρασίας της αποθήκης και θα εξοικονομούσε δυνητικά μεγάλα ποσά από τη μείωση της χρήσης ενέργειας. Τέλος, οι πηγές θερμότητας εντός της αποθήκης όπως είναι τα ανυψωτικά μηχανήματα θα πρέπει να ελέγχονται ώστε να επηρεάζουν στο μικρότερο δυνατό βαθμό το μικροκλίμα της αποθήκης.

Η κατανάλωση νερού για τις ανάγκες των αποθηκών αποτελεί επίσης πεδίο δράσης των πράσινων πρακτικών. Η εφαρμογή ειδικών συστημάτων συλλογής του βρόχινου νερού στις στέγες των αποθηκών θα εξυπηρετούσε μέρος των αναγκών της όπως είναι οι εγκαταστάσεις υγιεινής, η ψύξη των μηχανημάτων και άλλα. Η πιθανή μείωση της σπατάλης νερού από τις αποθήκες θα ήταν ιδιαίτερα προσοδοφόρα για το περιβάλλον και αποτελούσε σημαντική στροφή προς τις βιώσιμες πρακτικές (Agyabeng-Mensah et al., 2020).

Εν κατακλείδι, οι πράσινες πρακτικές στις αποθήκες απαιτούν σχεδιασμό και επενδύσεις κεφαλαίων από τις εταιρείες με σημαντικά ανταποδοτικά οφέλη.

3.5 Reverse logistics

Η αντίστροφη εφοδιαστική ή reverse logistics αφορά τη διαδικασία όπου ένα προϊόν ακολουθεί πορεία από το σημείο της κατανάλωσης προς το σημείο της προέλευσης για να χρησιμοποιηθεί εκ νέου. Αυτή η πρακτική μπορεί να εφαρμοστεί σε όλες τις αλυσίδες εφοδιασμού και ο στόχος της είναι η ανάκτηση αξίας για υλικά τα οποία θα κατέληγαν ως απορρίμματα. Ο συγκεκριμένος τομέας της εφοδιαστικής έχει πολλαπλά οφέλη καθώς ακολουθεί τη λογική της ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης των προϊόντων, με θετικές επιδράσεις στο περιβάλλον (Lambert et al., 2011).

Τα προϊόντα που ακολουθούν την αντίστροφη εφοδιαστική μπορούν να διαχωριστούν σε επιμέρους κατηγορίες. Αρχικά, υπάρχουν τα προϊόντα που είναι εφικτό να επεξεργαστούν και να μετατραπούν σε τελικό καταναλωτικό προϊόν έπειτα από μικρές επιδιορθώσεις. Έπειτα, ακολουθεί η κατηγορία των προϊόντων που δε γίνεται να επιδιορθωθούν και μετατρέπονται εκ νέου σε πρώτες ύλες. Τέλος, τα προϊόντα που δεν έχουν περιθώρια επαναχρησιμοποίησης τους αποτελούν μία ξεχωριστή κατηγορία καθώς αναγκαστικά απορρίπτονται (Prajapati et al., 2019).

Ο σχεδιασμός μίας επιτυχημένης αντίστροφης εφοδιαστικής αλυσίδας είναι πολυπαραγοντικός και όλοι οι εμπλεκόμενοι φορείς πρέπει να συνεργάζονται αρμονικά για να υπάρξουν κερδοφόρα αποτελέσματα. Η πρώτη πρόκληση που αντιμετωπίζουν οι διαχειριστές των reverse logistics είναι η ασταθής εισροή επιστρεφόμενων προϊόντων και η έλλειψη κατηγοριοποίησης τους ανάλογα με τη χρήση τους. Η λύση σ' αυτό το πρόβλημα είναι εφικτό να προέλθει από το λιανικό εμπόριο, καθώς έχει άμεση σχέση με τον καταναλωτή και οι επιστροφές των προϊόντων γίνονται συνήθως στο τελικό σημείο πώλησης. Οι εταιρείες του λιανεμπορίου με τη σειρά τους θα πρέπει να διαχωρίζουν τα επιστρεφόμενα προϊόντα ανάλογα με την επεξεργασία που απαιτείται και εν συνεχεία να επικοινωνούν με τις κατασκευαστικές εταιρείες. Με αυτόν τον τρόπο το λιανεμπόριο θα λειτουργήσει ως μεσάζοντας μεταξύ καταναλωτών και κατασκευαστή, με στόχο τη διευκόλυνση των διαδικασιών της αντίστροφης εφοδιαστικής αλυσίδας. Όταν επιστρέψουν τα προϊόντα πίσω στην κατασκευάστρια εταιρεία θα πρέπει να γίνει έλεγχος και διαλογή ανάλογα με την κατηγορία που ανήκουν. Η ταξινόμηση τους αφορά τη διαδικασία που θα πρέπει να γίνει ώστε να είναι σε θέση να αξιοποιηθούν εκ νέου.

Τα προϊόντα είναι εφικτό να διαχωριστούν σε 5 κατηγορίες ανάλογα με την επεξεργασία που θα υποστούν:

- Εκ νέου συσκευασία και πώληση ως καινούργια
- Επισκευή
- Ανακατασκευή
- Ανακύκλωση
- Απόρριψη

Κάθε μία από τις κατηγορίες περιγράφει την αντιμετώπιση που θα πρέπει να έχουν τα προϊόντα από την κατασκευάστρια εταιρεία ώστε να ολοκληρωθεί η διαχείριση της αντίστροφης εφοδιαστικής τους (Pokharel και Mutha, 2009).

Η έλλειψη γνώσης του προγραμματισμένου όγκου των παραλαβών των επιστρεφόμενων προϊόντων καθιστά δύσκολο το σχεδιασμό της δρομολόγησης τους εκ νέου. Η μεγαλύτερη προσοχή δίνεται στα νέα προϊόντα, με αποτέλεσμα να καθυστερεί η διανομή των αντίστοιχων επιστρεπτών. Το πρόβλημα εντοπίζεται αρχικά στο λιανεμπόριο, όπου τα προϊόντα από επιστροφές παραμένουν για μεγάλο διάστημα στις αποθήκες των καταστημάτων με αποτέλεσμα να επιδεινώνεται η κατάσταση τους και να καθίσταται δυσκολότερη η μετέπειτα επιδιόρθωση τους. Όταν εν τέλει τα προϊόντα επιστρέφουν στις κεντρικές αποθήκες των βιομηχανιών, αυτό γίνεται σε φορτία που είναι μεικτά, δηλαδή αποτελούνται από διαφορετικά προϊόντα, τα οποία φέρουν διαφορετικό τύπο φθοράς. Έτσι, η διαδικασία ταξινόμησης τους είναι ιδιαίτερα χρονοβόρα για τις εταιρείες. Η εφαρμογή των νέων τεχνολογιών στον τομέα των logistics επιτρέπει στις εταιρείες να μειώσουν σημαντικά τον χρόνο διαλογής των προϊόντων και καθιστούν αυτοματοποιημένη σε μεγάλο βαθμό τη διαδικασία της αντίστροφης εφοδιαστικής.

Η πώληση εκ νέου των προϊόντων επιφέρει σημαντικά οικονομικά οφέλη στις εταιρείες. Ωστόσο, ο σχεδιασμός της διάθεσης των προϊόντων των reverse logistics απαιτεί τη χάραξη στρατηγικής από τις εταιρείες για να καμφθούν οι πιθανές αντιδράσεις από τους υπόλοιπους εμπλεκόμενους φορείς. Επίσης, θα πρέπει να εξεταστούν οι παράγοντες της αξίας της επωνυμίας της εταιρείας και αν αυτή πλήττεται, καθώς και της πιθανής δυσφήμισης της εταιρείας στην αγορά.

Συνοπτικά, ο τομέας των reverse logistics αποτελεί μία φιλική πρακτική προς το περιβάλλον. Οι εταιρείες καλούνται να σχεδιάσουν προσεχτικά τις αντίστροφες αλυσίδες εφοδιασμού ώστε να επωφεληθούν στο μέγιστο δυνατό βαθμό στα οικονομικά τους και ταυτόχρονα να μειώσουν το περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα (Agrawal., et al. 2015).

4. Μελέτη Περίπτωσης

Ο τομέας των green logistics όπως αναλύθηκε νωρίτερα έχει ευρύ φάσμα εφαρμογής στο σύνολο των διαδικασιών των εφοδιαστικών αλυσίδων. Σε κάθε επιμέρους τομέα υπάρχουν συγκεκριμένες πρακτικές, οι οποίες αν εφαρμοστούν ορθά θα βελτιώσουν το πρόβλημα της συνεχούς υποβάθμισης του περιβάλλοντος και θα προσφέρουν αύξηση εσόδων στους εμπλεκόμενους φορείς.

Κάθε περίπτωση που χρήζει εφαρμογής των πράσινων πρακτικών είναι ξεχωριστή και απαιτείται ειδική μελέτη για να βρεθεί η βέλτιστη λύση. Αρχικά πρέπει να εντοπιστεί το πρόβλημα της συγκεκριμένης περίπτωσης, εν συνεχεία να αναλυθεί η υφιστάμενη κατάσταση και τέλος να προταθούν τα μέτρα και οι πολιτικές που θα ταιριάζουν στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που προβλήματος.

Στην Ελλάδα ήδη υπάρχουν εφαρμοσμένες πρακτικές των green logistics, κυρίως από εταιρείες του χώρου. Ωστόσο, δεν έχει επέλθει ακόμα η προσδοκώμενη αφομοίωση τους από τους ιδιώτες και τους πολιτικούς φορείς.

Εδώ θα γίνει προσπάθεια ανάλυσης της περίπτωσης της διανομής προϊόντων στα σούπερ μάρκετ του κέντρου της Αθήνας. Το κυκλοφοριακό αποτελεί διαχρονικό πρόβλημα για τη πρωτεύουσα της Ελλάδας και με τη πάροδο των ετών διογκώνεται συνεχώς. Η πολιτεία κάνει προσπάθειες μέσω της λήψης μέτρων και πολιτικών για την εξομάλυνση του προβλήματος, χωρίς ωστόσο να παρατηρούνται ιδιαίτερες μεταβολές. Η εφαρμογή πράσινων πρακτικών στον τομέα της διανομής, είναι πιθανό να αποτελέσουν λύση του προβλήματος. Αρχικά, απαιτείται η ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης της περιοχής καθώς και της εξεταζόμενης διαδικασίας τροφοδοσίας των σούπερ μάρκετ. Έπειτα, αναλύονται παραδείγματα επιτυχημένων πράσινων πρακτικών μεταφοράς και διανομής τα οποία βρήκαν εφαρμογή σε αντίστοιχες περιπτώσεις. Τέλος, θα επιχειρηθεί να γίνει ανάλυση των αποτελεσμάτων των πιθανών μεταρρυθμίσεων και να αξιολογηθεί η θετική τους επίπτωση στη μελέτη περίπτωσης.

4.1 Μεθοδολογία

Η μεθοδολογία που ακολουθείται στηρίζεται στη μελέτη της διεθνούς και εγχώριας βιβλιογραφίας και του αντίστοιχου νομικού πλαισίου της χώρας. Αναλυτικότερα, για την ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης γίνεται καταγραφή του ισχύοντος νομικού πλαισίου για τη διανομή των προϊόντων στο κέντρο της Αθήνας και των αντιστοίχων διατάξεων για τις μετακινήσεις στην ίδια περιοχή. Επιπλέον, παρουσιάζονται οι χάρτες της εξεταζόμενης περιοχής για να είναι ευκολότερη η κατανόηση του υπό μελέτη γεωγραφικού χώρου. Τέλος, παραθέτονται ορισμένοι χάρτες που καταδεικνύουν το μέγεθος του προβλήματος της κυκλοφοριακής συμφόρησης που επικρατεί σε καθημερινή βάση στο κέντρο της Αθήνας.

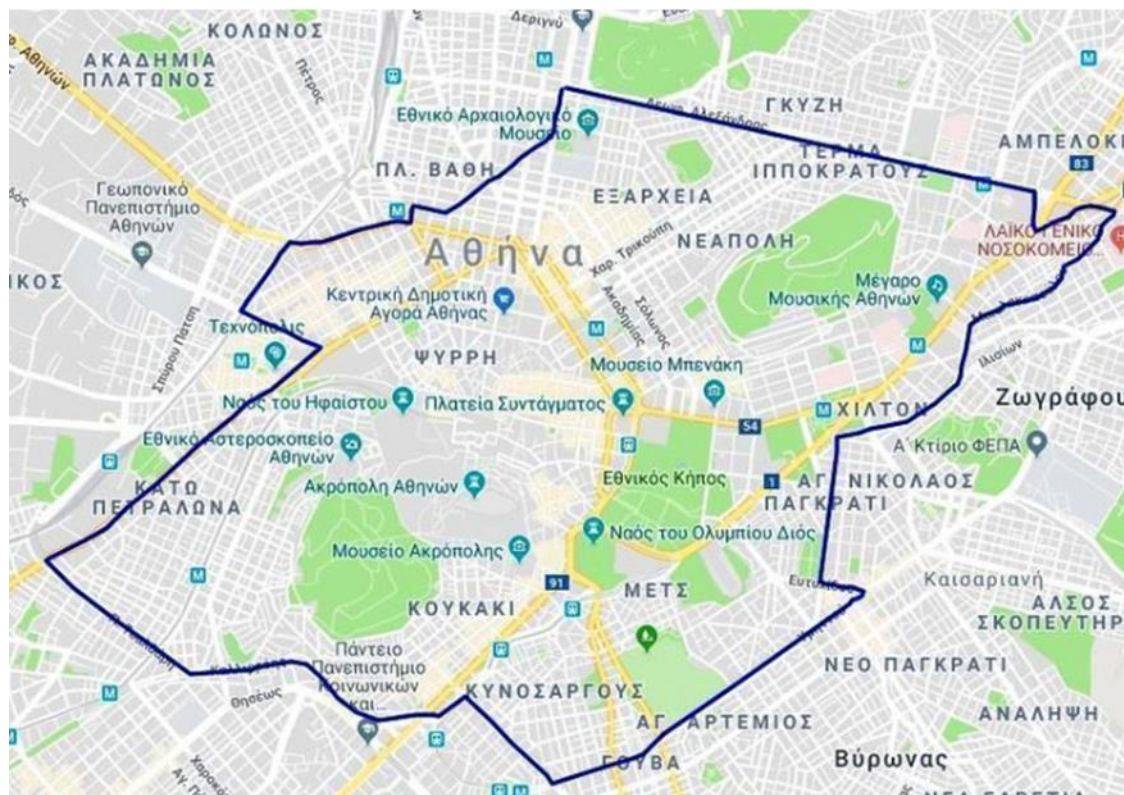
Έπειτα, θα παρουσιάζονται ορισμένες μελέτες περίπτωσης από τη διεθνή βιβλιογραφία που αναφέρουν την επιτυχημένη υιοθέτηση πράσινων πρακτικών διανομής και μετακίνησης. Έτσι, ο αναγνώστης έχει την ευκαιρία να κατανοήσει τις διεθνείς τάσεις των πράσινων πρακτικών διανομής και να τις συγκρίνει με τα εφαρμοσμένα μέτρα στην περίπτωση υπό μελέτη.

Στο τελευταίο κομμάτι της μελέτης περίπτωσης θα επιχειρηθεί να γίνει η εξέταση τριών εναλλακτικών σεναρίων για τη τροφοδοσία των σούπερ μάρκετ στο κέντρο της Αθήνας. Τα σενάρια κατηγοριοποιούνται με βάση την ένταση των προτεινόμενων παρεμβάσεων. Αρχικά, παρουσιάζεται το σενάριο των μηδενικών παρεμβάσεων και των επιπτώσεων που θα έχει στην υπό μελέτη περίπτωση. Έπειτα, εξετάζεται το σενάριο των ήπιων παρεμβάσεων και τέλος το σενάριο των δραστικών παρεμβάσεων. Στο τέλος θα προταθεί μία από τις λύσεις και θα καταγραφούν τα ανάλογα συμπεράσματα.

4.2 Ανάλυση υφιστάμενης κατάστασης

Η εξεταζόμενη περιοχή της μελέτης περίπτωσης όπως αναφέρθηκε νωρίτερα είναι το κέντρο της Αθήνας. Ως κέντρο της Αθήνας ορίζονται οι περιοχές που περικλείονται από τον δακτύλιο. Επεξηγηματικά, η περιοχή μελέτης θα είναι οι λεωφόροι και οι οδοί: Λ. Αλεξάνδρας - Ζαχάρωφ - Λ. Μεσογείων - Φειδιππίδου - Μιχαλακοπούλου - Σπύρου Μερκούρη - Βρυάξιδος - Υμηττού - Ηλ. Ηλιού - Ανδρ. Φραντζή - Λ. Ανδρ. Συγγρού -

Χαμοστέρας - Πειραιώς - Ιερά Οδός - Λ. Κωνσταντινουπόλεως - Αχιλλέως - Πλατεία Καραϊσκάκη - Καρόλου - Μάρνη-28ης Οκτωβρίου (Πατησίων) - Λ. Αλεξάνδρας (Εικόνα 2).



Εικόνα 2 Δακτύλιος Αθηνών (<https://www.e-nomothesia.gr/nomikes-plirofories/daktulios-leitourgia-daktylios-gov-gr.html>)

Ο δακτύλιος δημιουργήθηκε με νομοθετική ρύθμιση που καθορίζει τους περιορισμούς κυκλοφορίας οχημάτων εντός του κέντρου της πόλης. Ο βασικός κανόνας που καθορίζεται από τον δακτύλιο είναι το σύστημα «μονά-ζυγά». Δηλαδή, η κυκλοφορία των ΙΧ εντός δακτυλίου εξαρτάται από το τελευταίο ψηφίο του αριθμού κυκλοφορίας τους: τις ζυγές ημερομηνίες θα εισέρχονται στο δακτύλιο τα οχήματα που ο αριθμός κυκλοφορίας τους τελειώνει σε 0, 2, 4, 6, 8 και αντίστοιχα για τις μονές ημερομηνίες τα υπόλοιπα οχήματα.

Τα αυτοκίνητα που εξαιρούνται από τις απαγορεύσεις του δακτυλίου είναι τα παρακάτω:

- Τα αυτοκίνητα EURO 6, εφόσον εκπέμπουν διοξείδιο του άνθρακα λιγότερο από 120 g/km.

- όλα τα ηλεκτρικά, υβριδικά, φυσικού αερίου εκ κατασκευής και υγραερίου εκ κατασκευής οχήματα.

- τα οχήματα των μόνιμων κατοίκων.

Αντίστοιχα, τα φορτηγά που εξαιρούνται από τις ρυθμίσεις του δακτυλίου είναι:

- Φορτηγά αυτοκίνητα ιδιωτικής χρήσης με αποδεκτή μάζα φορτωμένου οχήματος άνω των 2.200 χιλιάδων χιλιογράμμων.

- Φορτηγά αυτοκίνητα ιδιωτικής χρήσης (με μέγιστη αποδεκτή μάζα φορτωμένου οχήματος μέχρι 2.200 χιλιάδων χιλιογράμμων), εφ' όσον μεταφέρουν τρόφιμα ή ποτά, είδη για νοσοκομεία ή κάνουν διανομή τύπου.

- Φορτηγά αυτοκίνητα ιδιωτικής χρήσης με μέγιστη αποδεκτή μάζα φορτωμένου οχήματος μέχρι 2.200 χιλιάδων χιλιογράμμων, των οποίων οι ιδιοκτήτες κατέχουν άδεια πωλητή υπαίθριου εμπορίου (περιλαμβάνονται όσοι δραστηριοποιούνται στο σταθερό και στο πλανόδιο εμπόριο) σε περιοχές εντός του δακτυλίου (<https://www.enomothesia.gr/nomikes-plirofories/daktulios-leitourgia-daktylios-gov-gr.html>).

4.2.1 Λοιπές νομοθετικές διατάξεις

Εκτός από τον δακτύλιο υπάρχουν και άλλες νομοθετικές διατάξεις που αφορούν τη μετακίνηση και την τροφοδοσία των καταστημάτων στην περιοχή του κέντρου της Αθήνας.

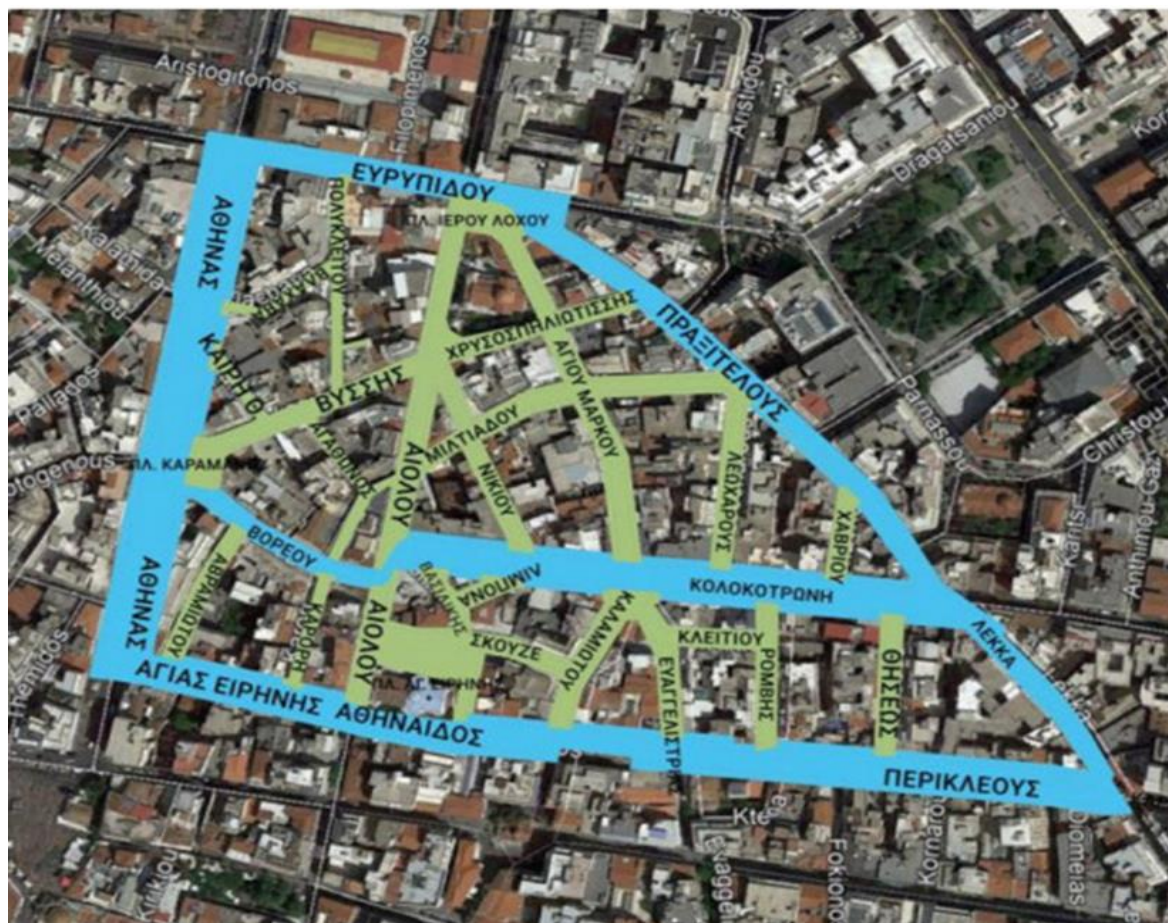
α) Απόφαση υπ' αριθμ. 78/2021

Η συγκεκριμένη απόφαση του Περιφερειακού Συμβουλίου Αττικής καθόριζε τα ωράρια τροφοδοσίας των σούπερ μάρκετ, των πολυκαταστημάτων και των αλυσίδων καταστημάτων της Αττικής για το έτος 2021. Η τροφοδοσία επιτρέπεται όλο το 24ώρο εκτός των ωρών 07:00 π.μ. έως 10:30 π.μ., για φορτηγά με ωφέλιμο φορτίο άνω του 1,5 τόνου, στους εξής δρόμους:

1.α) Στο κέντρο της πόλης της Αθήνας (εντός του δακτυλίου), ήτοι στην περιοχή που περικλείεται από το δακτύλιο που σχηματίζουν οι λεωφόροι και οδοί: Λ. Αλεξάνδρας - Ζαχάρωφ- Λ. Μεσογείων - Φειδιππίδου - Μιχαλακοπούλου - Σπύρου Μερκούρη -

Βρυάξιδος -Υμηττού - Ηλ. Ηλιού - Ανδρ. Φραντζή - Λ. Ανδρ. Συγγρού - Χαμοστέρας - Πειραιώς - Ιερά Οδός - Λ. Κωνσταντινουπόλεως - Αχιλλέως - Πλατεία Καραϊσκάκη - Καρόλου - Μάρνη-28ης Οκτωβρίου (Πατησίων) - Λ. Αλεξάνδρας (<https://www.patt.gov.gr>).

β) Η Μπλε ζώνη (Εφημερίδα της κυβερνήσεως Τεύχος Β' 1809/29.04.2021)



Εικόνα 3 Μπλε Ζώνη (<https://troxokaitir.gr/article/poia-aytokinita-tha-kykloforoyn-eleythera-sto-kentro>)

Η «Μπλε ζώνη» είναι η περιοχή που περικλείεται από τις λεωφόρους και οδούς: Αθηνάς - Ερμού - δεξιά Πλ. Συντάγματος - συνέχεια Φιλελλήνων - δεξιά Λ. Αμαλίας - αριστερά Λ. Βασ. Όλγας - αριστερά Λ. Βασ. Κων/νου - αριστερά Πausανίου - συνέχεια Ρηγίλλης - αριστερά Λ. Βασ. Σοφίας - δεξιά Σέκερη - συνέχεια Σόλωνος - δεξιά Μπόταση - αριστερά Στουρνάρη - αριστερά Μάρνη - αριστερά Μενάνδρου - αριστερά Πειραιώς - δεξιά Σωκράτους - αριστερά Λυκούργου - δεξιά Αθηνάς (Εικόνα 3).

Εντός της Μπλε Ζώνης η κυκλοφορία των φορτηγών με ωφέλιμο φορτίο μέχρι τέσσερεις τόνους επιτρέπεται τις παρακάτω ώρες.

α) 14:30 μέχρι 17:00.

β) 21:00 μέχρι 07:00.

γ) 07:00 έως 11:00.

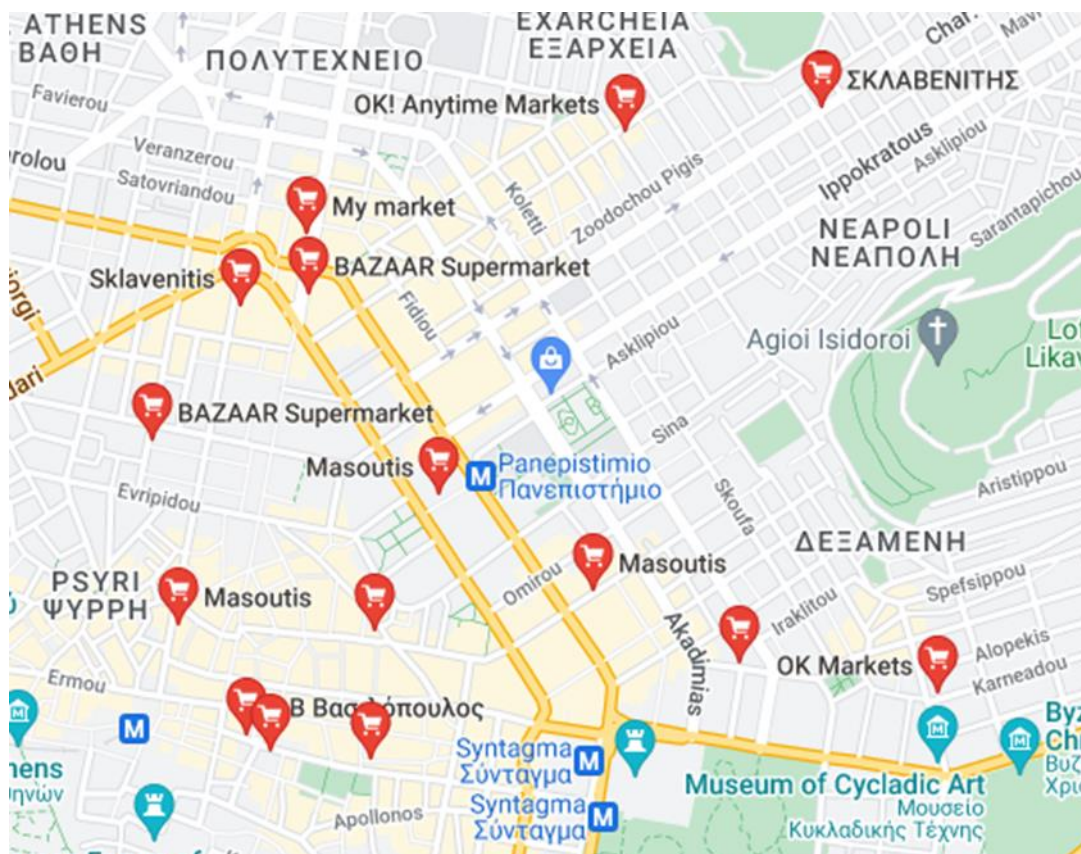
Εξαιρέση αποτελούν τα φορτηγά αυτοκίνητα Δημόσιας και Ιδιωτικής Χρήσης με ωφέλιμο φορτίο άνω των τεσσάρων (4) τόνων τα οποία επιτρέπεται να κυκλοφορούν ελεύθερα κατά τις ώρες: 14:30 μέχρι 17:00 και 21:00 μέχρι 07:00.

Η στάθμευση των παραπάνω φορτηγών τις επιτρεπόμενες ώρες επιτρέπεται για όσο διάστημα διαρκεί η φορτοεκφόρτωση, σε συμφωνία με την οδική σήμανση (Εφημερίδα Κυβερνήσεως Αρ. Φύλλου 1809).

4.2.2 Συμφόρηση στο κέντρο της Αθήνας

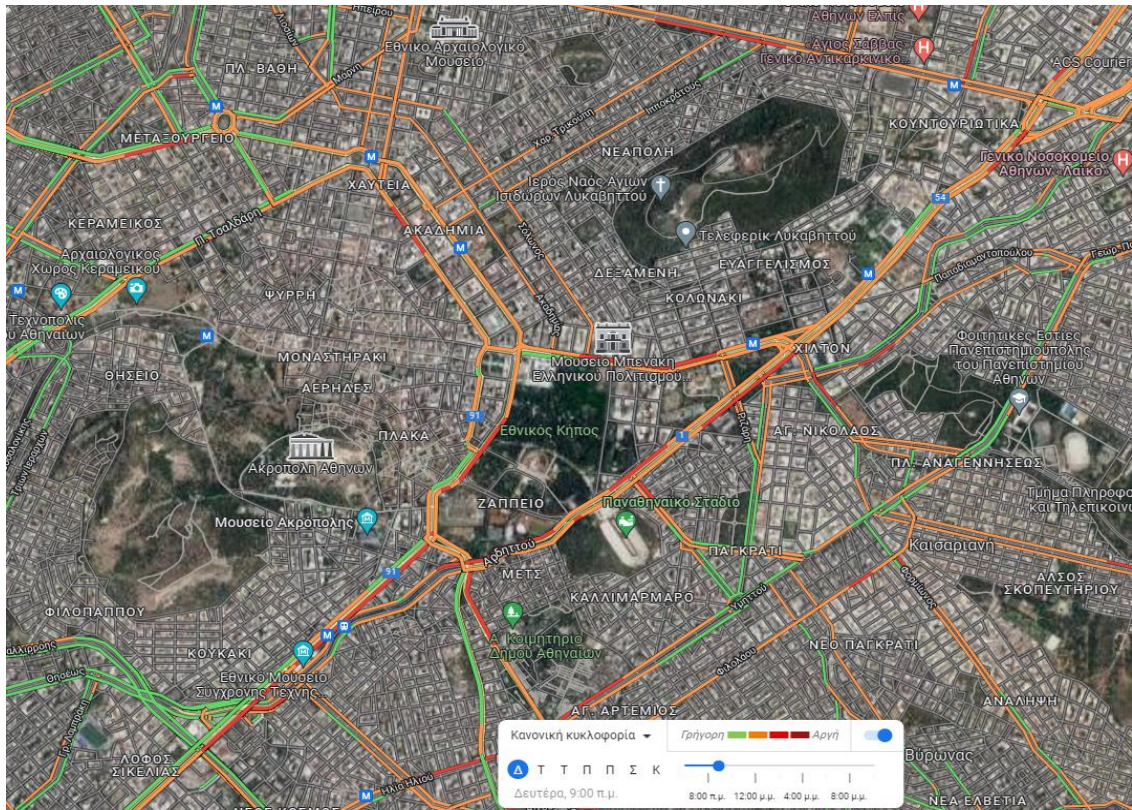
Οι πολιτικές παρεμβάσεις για τη μετακίνηση και την τροφοδοσία στο κέντρο της Αθήνας δεν έχουν επιφέρει τα απαιτούμενα αποτελέσματα για τη μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης. Η Εικόνα 4 δείχνει την τοποθεσία των σούπερ μάρκετ που υπάρχουν εντός του δακτυλίου των Αθηνών. Υπάρχουν 15 σούπερ μάρκετ στην υπό μελέτη περιοχή με τα περισσότερα από αυτά να είναι συγκεντρωμένα στο κεντρικότερο σημείο της.

Ανάλυση υφιστάμενης κατάστασης

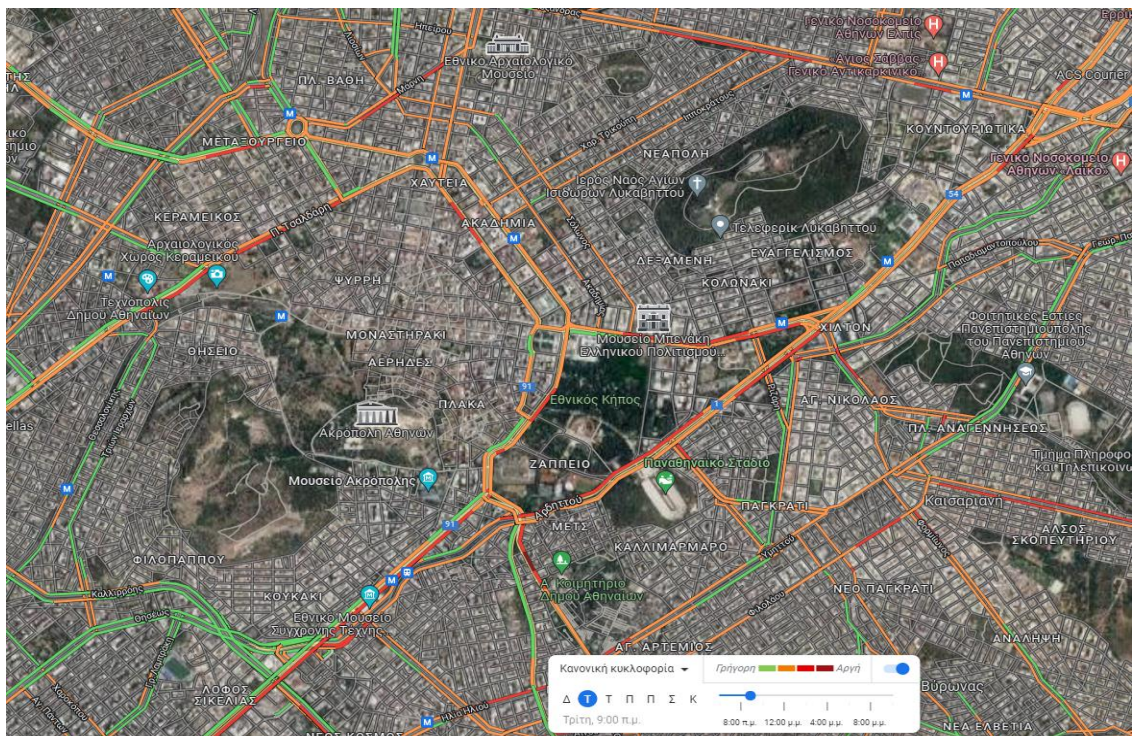


Εικόνα 4 Σούπερ Μάρκετ εντός δακτυλίου Αθηνών (<https://www.google.com/maps>)

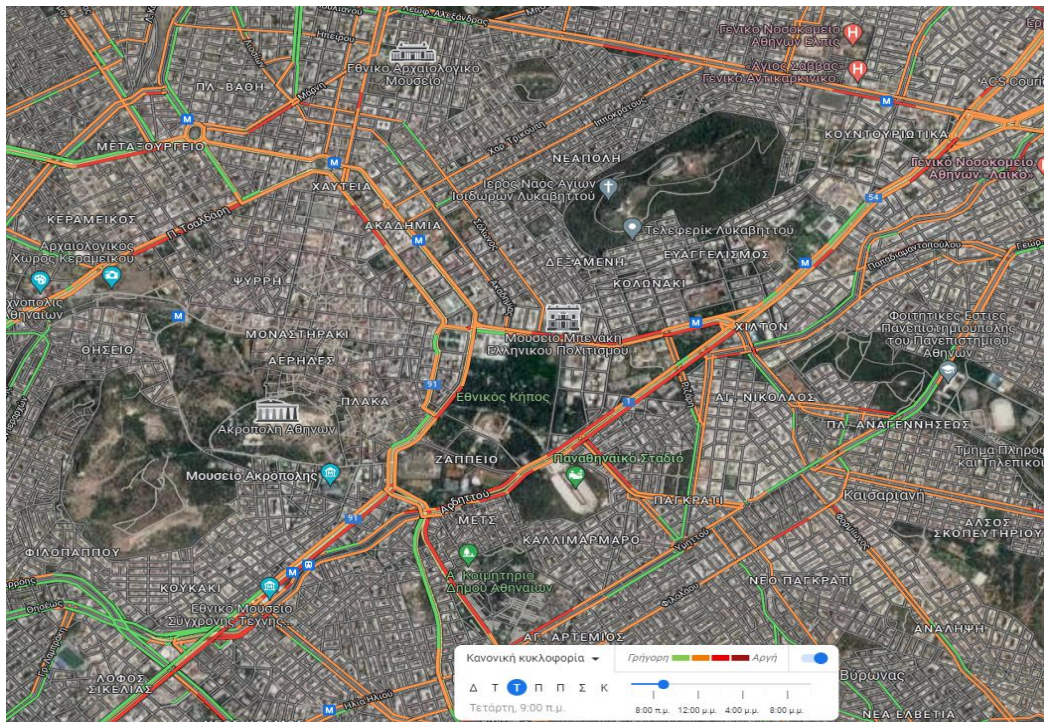
Στη συνέχεια παρατίθενται χάρτες από την εφαρμογή του Google Maps που δείχνουν τη μέση κίνηση στο κέντρο της Αθήνας για κάθε ημέρα της εβδομάδας την ώρα 09:00, που αποτελεί ώρα αιχμής (Εικόνες 5-11).



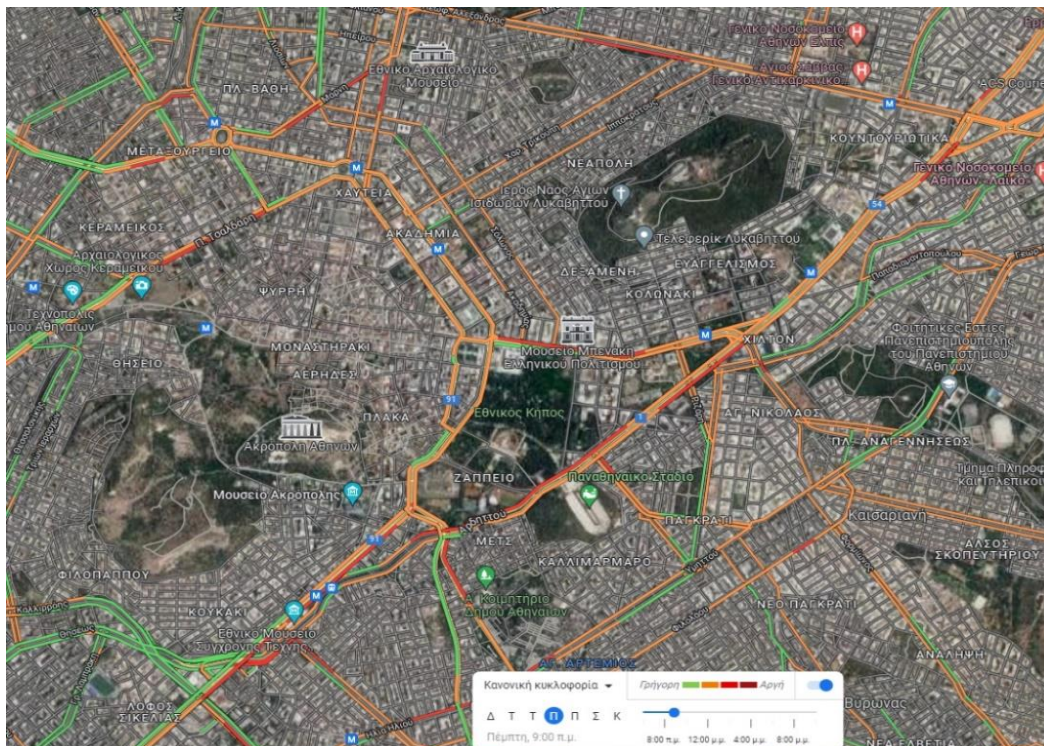
Εικόνα 5 Μέσος όρος κίνησης στις 09:00 τις Δευτέρες (<https://www.google.com/maps>)



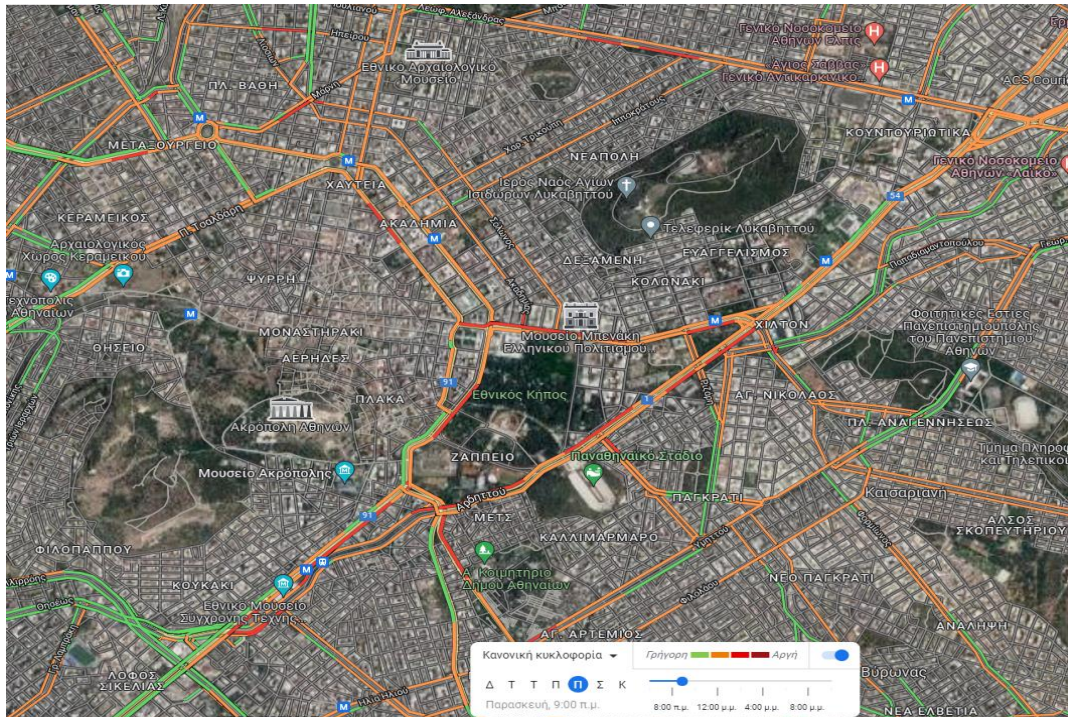
Εικόνα 6 Μέσος όρος κίνησης στις 09:00 τις Τρίτες (<https://www.google.com/maps>)



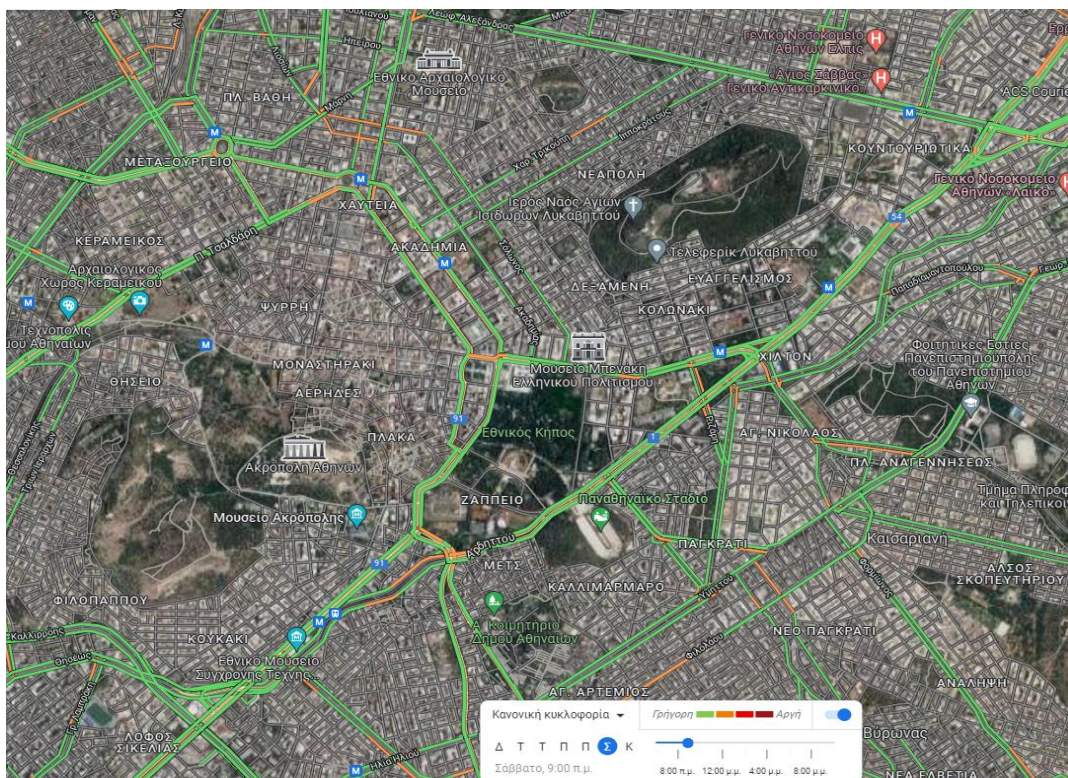
Εικόνα 7 Μέσος όρος κίνησης στις 09:00 τις Τετάρτες (<https://www.google.com/maps>)



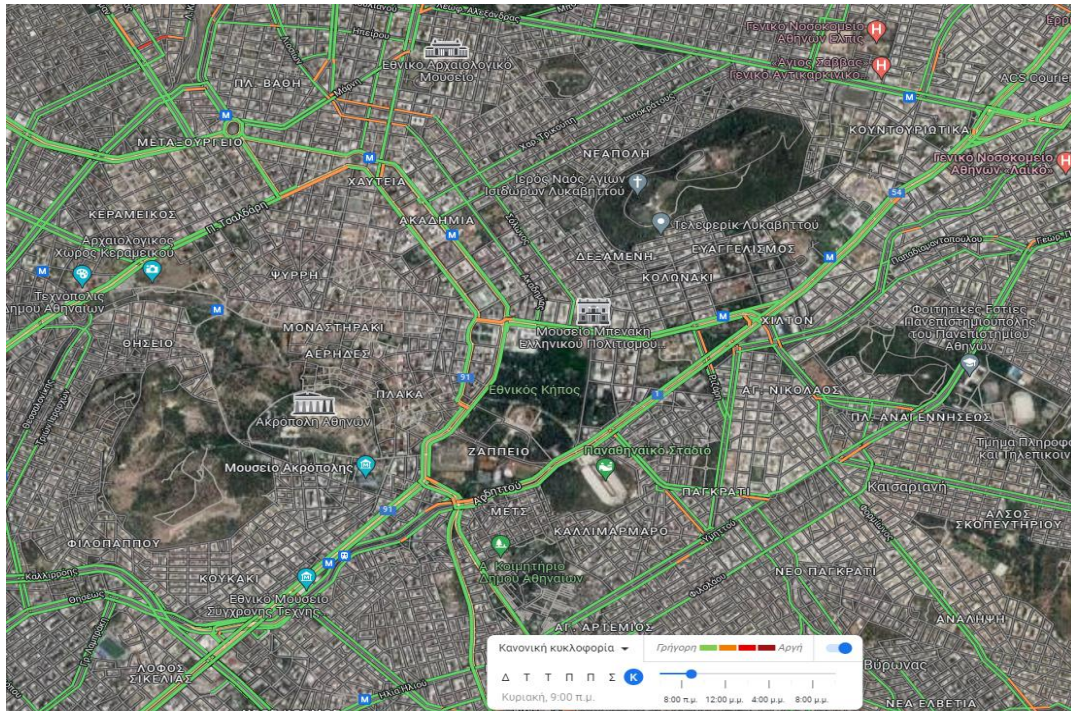
Εικόνα 8 Μέσος όρος κίνησης στις 09:00 τις Πέμπτες (<https://www.google.com/maps>)



Εικόνα 9 Μέσος όρος κίνησης στις 09:00 τις Παρασκευές (<https://www.google.com/maps>)



Εικόνα 10 Μέσος όρος κίνησης στις 09:00 τα Σάββατα (<https://www.google.com/maps>)



Εικόνα 11 Μέσος όρος κίνησης στις 09:00 τις Κυριακές (<https://www.google.com/maps>)

Παρατηρείται ότι η κυκλοφοριακή συμφόρηση είναι ιδιαίτερα έντονη σε όλη τη διάρκεια της εβδομάδας στις 09:00, εκτός του Σαββάτου και της Κυριακής. Τα αποτελέσματα του κυκλοφοριακού προβλήματος είναι αφενός η αυξημένη διάρκεια των μετακινήσεων στο κέντρο της Αθήνας και αφετέρου η δημιουργία οχλήσεων και αυξημένου κινδύνου ατυχημάτων. Η ύπαρξη αυτών των συνθηκών μειώνει τη ποιότητα ζωής των πολιτών της περιοχής και αυξάνει τα κόστη μετακίνησης και διανομής για τους εμπλεκόμενους φορείς. Έτσι, προκύπτει η ανάγκη για παρεμβάσεις που θα επιφέρουν μείωση του κυκλοφοριακού προβλήματος στο κέντρο της Αθήνας και θα καθιστούν ευκολότερη τη διαδικασία της τροφοδοσίας των σούπερ μάρκετ.

4.3 Εφαρμογές πράσινων πρακτικών μεταφοράς και διανομής

Όπως αναφέρθηκε νωρίτερα οι τάσεις παγκοσμίως για τις πράσινες μετακινήσεις εντός αστικού ιστού περιλαμβάνουν την ενίσχυση της χρήσης των μέσων μαζικής μεταφοράς και των οχημάτων που χρησιμοποιούν φιλικά προς το περιβάλλον καύσιμα, όπως είναι τα ηλεκτρικά και τα υβριδικά. Η συνεχώς αυξημένη μετακίνηση ανθρώπων στις μεγαλουπόλεις έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της κυκλοφοριακής συμφόρησης, όπως

στην υπό μελέτη περίπτωση. Έτσι, έχουν υπάρξει περιπτώσεις πόλεων όπου υιοθετήθηκαν μέτρα και πολιτικές με γνώμονα τις πράσινες μεταφορές που είχαν θετική επιρροή και εξομούσαν το κυκλοφοριακό πρόβλημα της περιοχής που εφαρμόστηκαν.

Η περίπτωση της Ταιβάν

Το 2010 η κυβέρνηση της Ταιβάν αποφάσισε να επενδύσει 300 εκατομμύρια δολάρια ώστε να μετατρέψει το νησί Penghu με πληθυσμό 85.000 κατοίκους σε πράσινο νησί. Δηλαδή, να μειωθεί όσο ήταν εφικτό το περιβαλλοντικό αποτύπωμα όλων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων και να εξοικονομηθεί η απαιτούμενη ενέργεια. Στο πλαίσιο των μεταρρυθμίσεων που εφαρμόστηκαν ήταν και οι πολιτικές για την πράσινη μετακίνηση. Ο στόχος ήταν να μειωθούν οι εκλυόμενοι αέριοι ρύποι και οι ανάγκες για βενζίνη και πετρέλαιο. Το συνηθέστερο μεταφορικό μέσο στο νησί ήταν οι μοτοσικλέτες με καύσιμο τη βενζίνη. Έτσι, αποφασίστηκε η αντικατάσταση τους από ηλεκτρικά σκούτερ που είχαν μηδενικές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και παρήγαγαν εξαιρετικά χαμηλές οχλήσεις. Η επιτυχία του στόχου επήλθε από την εφαρμογή δύο πολιτικών από τη κυβέρνηση της Ταιβάν: αρχικά μείωσε σημαντικά τη χορήγηση νέων αδειών κυκλοφορίας για τις μοτοσικλέτες με βενζινοκινητήρα και έδωσε επιδότηση 1000 δολαρίων σε 6.000 δικαιούχους για την αγορά ηλεκτρικών σκούτερ. Τα επόμενα 3έτη υπήρξε σημαντική αύξηση των ηλεκτρικών σκούτερ στο νησί Penghu βελτιώνοντας σημαντικά το πρόβλημα της αέριας ρύπανσης και των οχλήσεων που προκαλούνταν από τις μηχανές με καύσιμο τη βενζίνη (Trappey et al., 2012).

Η περίπτωση της Eroski

Η Eroski είναι μία από τις μεγαλύτερες εταιρείες της Ισπανίας στον τομέα της διανομής τροφίμων. Το έτος 2008 ενέταξε στα πλαίσια του στρατηγικού της σχεδιασμού τον στόχο της μείωσης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τις δραστηριότητες μεταφοράς των προϊόντων της. Οι κυριότεροι πυλώνες των δράσεων της για την επίτευξη αυτού του στόχου ήταν η ανανέωση του στόλου των φορτηγών της με νέα οχήματα που χρησιμοποιούν φιλικά προς το περιβάλλον καύσιμα και του ορθολογικού προγραμματισμού των δρομολογίων. Ο σχεδιασμός των κατάλληλων δρομολογίων που θα εκτελούν τα φορτηγά έχει πολλαπλά οφέλη για την εταιρεία. Αρχικά, αυξάνεται η

αποδοτικότητα των φορτηγών καθώς δεν μετακινούνται για την περάτωση μόνο μίας διανομής αλλά εκτελούν διανομές και κατά τη διάρκεια της επιστροφής τους. Έτσι, αυξάνεται η χρηστικότητα των φορτηγών και ελαχιστοποιούνται οι αποστάσεις που διανύουν. Ο συνδυασμός των φορτηγών με φιλικά προς το περιβάλλον καύσιμα με την παραγωγικότερη δρομολόγηση επέφερε αύξηση των κερδών στην εταιρεία και σημαντική μείωση στους εκλυόμενους ρύπους της (Ubeda et al., 2011).

Οι δύο αυτές περιπτώσεις εφαρμογής των πράσινων πρακτικών της μεταφοράς και της διανομής καταδεικνύουν ότι η στροφή προς τη βιωσιμότητα είναι υπόθεση τόσο των πολιτικών φορέων όσο και των επιχειρήσεων. Συνοπτικά, αν συνδυαστεί η πολιτική βούληση για μεταρρυθμίσεις με την απόφαση για πράσινες επενδύσεις από τις εταιρείες, η βιωσιμότητα θα επέλθει ταχύτερα και με μεγαλύτερη αποδοτικότητα.

4.4 Σενάρια – Πρόταση

Τα σενάρια που θα παρατεθούν ως προτάσεις για την εξεταζόμενη μελέτη περίπτωσης είναι τρία: το σενάριο των μηδενικών παρεμβάσεων, το σενάριο των ήπιων παρεμβάσεων και το σενάριο των δραστικών παρεμβάσεων

Σενάριο μηδενικών παρεμβάσεων

Το σενάριο των μηδενικών παρεμβάσεων δεν περιλαμβάνει την εφαρμογή μεταρρυθμίσεων στην υφιστάμενη κατάσταση της μελέτης περίπτωσης. Η ήδη υπάρχουσα νομοθεσία αποτελεί τον μοναδικό ανασταλτικό παράγοντα για το πρόβλημα της κυκλοφοριακής συμφόρησης στο κέντρο της Αθήνας και της δυσκολίας της διανομής των προϊόντων στα σούπερ μάρκετ.

Σενάριο ήπιων παρεμβάσεων

Το σενάριο των ήπιων παρεμβάσεων περιλαμβάνει πολιτικές και μέτρα που αναμένονται να βελτιώσουν το επίπεδο της πράσινης μεταφοράς και διανομής, χωρίς να χρειαστεί να υλοποιηθούν δραστικές μεταρρυθμίσεις. Αρχικά, προτείνεται ο προγραμματισμός επιχορηγήσεων από το κράτος για την ανανέωση του στόλου των φορτηγών που χρησιμοποιούν πετρελαιοειδή καύσιμα με αντίστοιχα που θα είναι φιλικά προς το περιβάλλον. Επιπλέον, προτείνεται η διαβάθμιση όλων των οχημάτων

ανάλογα με τους αέριους ρύπους που εκπέμπουν και τα οχήματα με αυξημένη αέρια ρύπανση θα οφείλουν να πληρώνουν ετήσιο κόμιστρο για να μπορούν να κινούνται εντός του δακτυλίου του κέντρου της Αθήνας. Επιπρόσθετα, θα δοθούν οικονομικά κίνητρα στις εταιρείες για τη χρήση μικρότερων οχημάτων για τη διανομή εντός του κέντρου της Αθήνας, όπως είναι τα ηλεκτρικά ή υβριδικά βαν. Τέλος, προτείνεται η αυστηροποίηση των ποινών για τη μη τήρηση της νομοθεσίας του δακτυλίου και των λοιπών διατάξεων που αφορούν τη μετακίνηση στο κέντρο της Αθήνας.

Σενάριο δραστικών παρεμβάσεων

Το σενάριο των δραστικών παρεμβάσεων αφορά μεταρρυθμίσεις που αναμένονται να επιφέρουν σημαντικές αλλαγές στη μετακίνηση στο κέντρο της Αθήνας, χωρίς ωστόσο να είναι εύκολα εφαρμόσιμες από το κοινωνικό σύνολο. Αρχικά, προτείνεται η απαγόρευση της μετακίνησης εντός του δακτυλίου των Αθηνών για τα μη φιλικά προς το περιβάλλον οχήματα για τις ώρες αιχμής 07:00 π.μ. έως 10:30 π.μ. Ακόμα, η διανομή των προϊόντων στα σούπερ μάρκετ του κέντρου της Αθήνας θα γίνεται αποκλειστικά με φιλικά προς το περιβάλλον φορτηγά τις ώρες της ημέρας και η κίνηση φορτηγών με πετρελαιοειδή καύσιμα θα επιτρέπεται μόνο μετά τις 20:00 και μέχρι τις 07:00. Τέλος, προτείνεται η εφαρμογή επιδοτήσεων για εταιρείες και ιδιώτες για την ανανέωση των ρυπογόνων οχημάτων με νέα φιλικότερα προς το περιβάλλον. Οι εταιρείες που δε θα προβούν σ' αυτή την ανανέωση εντός ενός ημερολογιακού έτους θα πρέπει να πληρώνουν ετήσιο κόμιστρο για κάθε όχημα παλαιάς τεχνολογίας που διαθέτουν και το οποίο θα αυξάνεται εκθετικά με την πάροδο του χρόνου.

Από τα τρία προαναφερθείσα σενάρια, το σενάριο των ήπιων παρεμβάσεων αποτελεί την πρόταση που επιλέγεται για άμεση εφαρμογή για την περίπτωση της διανομής στα σούπερ μάρκετ της Αθήνας. Οι προτεινόμενες δράσεις δεν απαιτούν μεγάλα κεφάλαια από την κυβέρνηση και είναι εύκολα αποδεκτές από το σύνολο της κοινωνίας.

Έρευνα για τη κυκλοφοριακή συμφόρηση στο κέντρο της Αθήνας έδειξε ότι τις πρωινές ώρες όπου το πρόβλημα είναι εντονότερο, οι εκλυόμενοι αέριοι ρύποι φτάνουν στη μέγιστη τιμή τους εξαιτίας της χαμηλής μέσης ταχύτητας των οχημάτων. Επίσης, τα φορτηγά οχήματα που κινούνται με μικρή μέση ταχύτητα είναι υπεύθυνα για τις μεγαλύτερες εκπομπές των αέριων του θερμοκηπίου (Kassomenos et al., 2009). Οι επιδοτήσεις για την ανανέωση του στόλου των φορτηγών και για την αγορά νέων

υβριδικών και ηλεκτρικών αυτοκινήτων αναμένεται να επιφέρουν μείωση των εκλυόμενων αέριων ρύπων και των οχλήσεων στην υπό μελέτη περιοχή. Αυτό το συμπέρασμα προκύπτει από την εξέταση αντίστοιχων περιπτώσεων μελέτης. Για παράδειγμα, στον Καναδά διεξήχθη έρευνα για την αποτελεσματικότητα της χρήσης των υβριδικών οχημάτων στη μείωση του εκλυόμενου διοξειδίου του άνθρακα. Τα αποτελέσματα της μελέτης αναφέρουν ότι η χρήση ενός υβριδικού οχήματος εντός και εκτός αστικού ιστού παράγει 31% λιγότερο διοξείδιο του άνθρακα από τα αντίστοιχα συμβατικά αυτοκίνητα (Khan and Kar, 2009).

Επιπλέον, τα κόμιστρα που θα εισπραχθούν από τη κατηγοριοποίηση των οχημάτων και την αυστηροποίηση των ποινών από τη μη τήρηση του δακτυλίου μπορούν να αξιοποιηθούν για περαιτέρω μεταρρυθμίσεις προς τη βιωσιμότητα. Η εφαρμογή αντίστοιχου νόμου στη Στοκχόλμη το 2006 είχε άμεσα και μακροχρόνια αποτελέσματα. Η πόλη είχε τον υψηλότερο δείκτη πωλήσεων σε όλη τη χώρα για τα φιλικά προς το περιβάλλον οχήματα από τον πρώτο χρόνο εφαρμογής του νόμου. Επίσης, οι πολίτες που προέβησαν στην αγορά νέου τύπου οχήματος ήταν πιθανότερο να πραγματοποιήσουν αντίστοιχη αγορά στο μέλλον (Mannberg et al., 2014).

Η διανομή στα σούπερ μάρκετ του κέντρου της Αθήνας αναμένεται να περατώνεται ταχύτερα και ευκολότερα από τη χρήση μικρότερων οχημάτων από τις εταιρείες. Μελέτη για τη διανομή προϊόντων από εταιρείες με στόλο οχημάτων κατέδειξε ότι ο συνδυασμός υβριδικών φορτηγών και ηλεκτρικών van αποτελεί τη βέλτιστη λύση. Τα υβριδικά φορτηγά έχουν χαμηλότερα λειτουργικά και πάγια κόστη από τα αντίστοιχα πετρελαιοκίνητα. Αντίστοιχα, τα ηλεκτρικά van τα οποία είναι κατάλληλα για διανομή σε σημεία με μεγάλη κυκλοφοριακή συμφόρηση όπου είναι δύσκολη η στάθμευση των φορτηγών έχουν τα βέλτιστα αποτελέσματα με το ελάχιστο κόστος. Έτσι, προκύπτει το συμπέρασμα ότι ο συνδυασμός των υβριδικών και ηλεκτρικών οχημάτων μπορεί να μειώσει το κόστος της διανομής για τις εταιρείες και να έχει μεγάλα περιβαλλοντικά οφέλη (Lebeau et al., 2015). Η αντικατάσταση του στόλου των οχημάτων των εταιρειών με υβριδικά και ηλεκτρικά οχήματα θα έχει ως αποτέλεσμα η διανομή στα σούπερ μάρκετ να απαιτεί λιγότερο χρόνο παραμονής στους οδικούς άξονες και να επιτευχθεί μείωση του κόστους για τις εταιρείες.

Συνοπτικά, από την υιοθέτηση του σεναρίου των ήπιων παρεμβάσεων αναμένεται να βελτιωθούν σε σύντομο χρονικό διάστημα οι δείκτες των αέριων ρύπων, των οχλήσεων

και της ταχύτητας της διανομής στα σούπερ μάρκετ του κέντρου της Αθήνας. Επίσης, οι εταιρείες του κλάδου που θα επενδύσουν στις νέες τεχνολογίες θα αποκομίσουν οικονομικά οφέλη. Έτσι, κρίνεται ότι η επιλογή αυτού του σεναρίου αποτελεί ένα πρώτο βήμα προς τη μετάβαση στη βιώσιμη κινητικότητα και στη βελτίωση του προβλήματος της κυκλοφοριακής συμφόρησης του κέντρου της Αθήνας.

5. Συμπεράσματα

Οι ανθρώπινες δραστηριότητες είναι υπεύθυνες για τη συνεχώς αυξανόμενη υποβάθμιση του περιβάλλοντος. Οι διαδικασίες των εφοδιαστικών αλυσίδων αποτελούν ένα σημαντικό τομέα της οικονομίας και είναι ιδιαίτερα βλαπτικές για το περιβάλλον. Τα τελευταία χρόνια ενισχύεται συνεχώς η τάση για στροφή προς τις βιώσιμες εφαρμογές logistics. Οι πράσινες πρακτικές βρίσκουν εφαρμογή σε κάθε κομμάτι της εφοδιαστικής αλυσίδας και επιφέρουν θετικά αποτελέσματα στη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος των εταιρειών και στην αύξηση των κερδών τους. Ωστόσο, η υιοθέτηση αυτών των πρακτικών δεν έχει φτάσει στον απαιτούμενο βαθμό μέχρι σήμερα. Προκύπτει λοιπόν η ανάγκη για μεταρρυθμίσεις απ' όλους τους εμπλεκόμενους φορείς που θα στοχεύουν στη στροφή προς τη βιωσιμότητα για τον κλάδο των εφοδιαστικών αλυσίδων.

Η διανομή των προϊόντων στο κέντρο της Αθήνας αποτελεί μία δύσκολη διαδικασία εξαιτίας της αυξημένης κυκλοφοριακής συμφόρησης. Οι υπάρχουσες νομοθετικές διατάξεις δεν έχουν επιφέρει τα επιθυμητά αποτελέσματα που θα εξομάλυναν σημαντικά το πρόβλημα. Έτσι, οι πολιτικοί φορείς καλούνται να σχεδιάσουν και να εφαρμόσουν μία σειρά από μεταρρυθμίσεις που θα στηρίζονται στις πράσινες πρακτικές της μεταφοράς για να γίνει βιώσιμη η μετακίνηση στο κέντρο της πόλης. Φυσικά, εκτός από τη πολιτεία και οι επιχειρήσεις του κλάδου της εφοδιαστικής αλυσίδας θα πρέπει να είναι πρόθυμες να επενδύσουν στις πράσινες μετακινήσεις, ώστε να επέλθει ευκολότερα η πράσινη μετάβαση και να καρπωθούν τα πολλαπλά οφέλη της.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνόγλωσση

Εφημερίδα Κυβερνήσεως., Αρ. Φύλλου 1809. 2021. *Καθορισμός ωραρίου τροφοδοσίας επιχειρήσεων, υπεραγορών και λοιπών καταστημάτων και περιορισμών κυκλοφορίας φορτηγών οχημάτων στην Περιφέρεια Αττικής για το έτος 2021.*

Μαλινδρέτος, Γ., 2015. *Εφοδιαστική αλυσίδα, logistics και εξυπηρέτηση πελατών.*

Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών

Ξενόγλωσση

Abdel Wahed Ahmed, M. and Abd El Monem, N., 2020. *Sustainable and green transportation for better quality of life case study in greater Cairo – Egypt.* HBRC Journal, 16(1), pp.17-37.

Agrawal, S., Singh, R. and Murtaza, Q., 2015. *A literature review and perspectives in reverse logistics.* Resources, Conservation and Recycling, 97, pp.76-92.

Agyabeng-Mensah, Y., Ahenkorah, E., Afum, E., Dacosta, E. and Tian, Z., 2020, *Green warehousing, logistics optimization, social values and ethics and economic performance: the role of supply chain sustainability,* The International Journal of Logistics Management, 31 (3), pp. 549-574.

Ahi, P. and Searcy, C., 2015. *Assessing sustainability in the supply chain: A triple bottom line approach.* Applied Mathematical Modelling, 39(10-11), pp.2882-2896.

Albino, V., Balice, A. and Dangelico, R.M., 2009. *Environmental strategies and green product development: An overview on sustainability-driven companies.* Business Strategy and the Environment, 18(2), pp.83–96.

Bartolini, M., Bottani, E. and Grosse, E., 2019. *Green warehousing: Systematic literature review and bibliometric analysis.* Journal of Cleaner Production, 226, pp.242-258.

Ceniga, P. and Sukalova, V., 2015. *Future of Logistics Management in the Process of Globalization*. *Procedia Economics and Finance*, 26, pp.160-166.

Chang, N., and Fong, C., 2010. *Green product quality, green corporate image, green customer satisfaction, and green customer loyalty*. *African Journal of Business Management*, 4(13), pp. 2836-2844.

Christopher, M., 2012. *Logistics & supply chain management*. *Johanneshov: TPB*, pp.1-15.

Dangelico, R., 2015. *Green Product Innovation: Where we are and Where we are Going*. *Business Strategy and the Environment*, 25(8), pp.560-576.

Grzybowska, K., 2012. *Sustainability in the Supply Chain: Analysing the Enablers*. *Environmental Issues in Supply Chain Management*, pp.25-40.

Khan, M., and Kar, N. C., 2009. *Hybrid Electric Vehicles for Sustainable Transportation: A Canadian Perspective*. *World Electric Vehicle Journal*, 3(3), 551–562.

Kassomenos, P., Karakitsios, S. and Pilidis, G., 2009. *Daily variation of traffic emissions in Athens, Greece*. *Int. J. Environment and Pollution*, Vol. 36, Nos. 1/2/3, pp.324–335.

Lambert, S., Riopel, D. and Abdul-Kader, W., 2011. *A reverse logistics decisions conceptual framework*. *Computers Industrial Engineering*, 61(3), pp.561-581.

Lebeau, P., De Cauwer, C., Van Mierlo, J., Macharis, C., Verbeke, W., & Coosemans, T., 2015. *Conventional, Hybrid, or Electric Vehicles: Which Technology for an Urban Distribution Centre?* *The Scientific World Journal*, 2015, 1–11.

Li, H., 2016. *Study on Green Transportation System of International Metropolises*. *Procedia Engineering*, 137, pp.762-771.

Manjunath, G., 2014. *Green Logistics: A Learn, Evaluation And Initiatives In Business Organizations*. International Journal of Business Quantitative Economics and Applied Management Research, 1(7), pp. 36-44.

Mannberg, A., Jansson, J., Pettersson, T., Brännlund, R., & Lindgren, U., 2014. *Do tax incentives affect households' adoption of "green" cars? A panel study of the Stockholm congestion tax*. Energy Policy, 74, 286–299.

Min, S., Zacharia, Z. and Smith, C., 2019. *Defining Supply Chain Management: In the Past, Present, and Future*. Journal of Business Logistics, 40(1), pp.44-55.

Oláh, J., Zéman, Z., Balogh, I. and Popp, J., 2018. *Future challenges and areas of development for supply chain management*. Logforum, 14(1), pp.127-138.

Onstein, A., Tavasszy, L. and van Damme, D., 2018. *Factors determining distribution structure decisions in logistics: a literature review and research agenda*. Transport Reviews, 39(2), pp.243-260.

Paul, S., Chowdhury, P., Moktadir, M. and Lau, K., 2021. *Supply chain recovery challenges in the wake of COVID-19 pandemic*. Journal of Business Research, 136, pp.316-329.

Pokharel, S. and Mutha, A., 2009. *Perspectives in reverse logistics: A review*. Resources, Conservation and Recycling, 53(4), pp.175-182.

Prajapati, H., Kant, R. and Shankar, R., 2019. *Bequeath life to death: State-of-art review on reverse logistics*. Journal of Cleaner Production, 211, pp.503-520.

Psaraftis, H. N., 2016. *Green Transportation Logistics*. International Series in Operations Research & Management Science., 226, pp.5-25.

Rabnawaz, M., Wyman, I., Auras, R. and Cheng, S., 2017. *A roadmap towards green packaging: the current status and future outlook for polyesters in the packaging industry*. Green Chem., 19(20), pp.4737-4753.

Saada, R., 2021. *Green Transportation in Green Supply Chain Management*. Green Supply Chain - Competitiveness and Sustainability, pp. 5-25.

Sgarbossa, F., Grosse, E., Neumann, W., Battini, D. and Glock, C., 2020. *Human factors in production and logistics systems of the future*. *Annual Reviews in Control*, 49, pp.295-305.

Southern, R., 2011. *Historical Perspective of the Logistics and Supply Chain Management Discipline*. *Transportation Journal*, 50(1), pp.53-64.

Trappey, A., Trappey, C., Hsiao, C., Ou, J., Li, S. and Chen, K., 2012. An evaluation model for low carbon island policy: The case of Taiwan's green transportation policy. *Energy Policy*, 45, pp.510-515.

Tsai, F., Bui, T., Tseng, M., Ali, M., Lim, M. and Chiu, A., 2021. *Sustainable supply chain management trends in world regions: A data-driven analysis*. *Resources, Conservation and Recycling*, 167, p.105421.

Ubeda, S., Arcelus, F. and Faulin, J., 2011. *Green logistics at Eroski: A case study*. *International Journal of Production Economics*, 131(1), pp.44-51.

Zhang, G. and Zhao, Z., 2012. *Green Packaging Management of Logistics Enterprises*. *Physics Procedia*, 24, pp.900-905.

Διαδικτυακοί τόποι

Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία. 2022. Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020IP0005&from=EL> [ανακτήθηκε τη 8η Σεπτεμβρίου 2022].

Καθαρός Δακτύλιος 2021-2022. Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση: <https://www.e-nomothesia.gr/nomikes-plirofories/daktulios-leitourgia-daktylios-gov-gr.html> [ανακτήθηκε τη 25η Σεπτεμβρίου 2022].

Λευκή Βίβλος. 2022. Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση:<https://eur-lex.europa.eu/content/news/white_paper.html?locale=el>[ανακτήθηκε τη 5η Σεπτεμβρίου 2022].

Περιφέρεια Αττικής. 2021. Απόφαση υπ' αριθμ. 78/2021 Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση:< <https://www.patt.gov.gr> >[ανακτήθηκε τη 20η Σεπτεμβρίου 2022].

Brown, A., 2022. Future of Supply Chain in 2022: Challenges, Trends & Tips Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση: <<https://www.skubana.com/blog/supply-chain-management/challenges#:~:text=Among%20the%20most%20common%20supply,%2C%20wildfires%2C%20and%20more>> [ανακτήθηκε τη 3η Σεπτεμβρίου 2022].

Corporate Finance Institute. 2022. Supply Chain. Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση <<https://corporatefinanceinstitute.com/resources/knowledge/strategy/supply-chain/>> [ανακτήθηκε τη 1η Σεπτεμβρίου 2022].

Cscmp.org. 2022. The Importance of Supply Chain Management Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση: <https://cscmp.org/CSCMP/Develop/Starting_Your_Career/Importance_of_Supply_Chain_Management.aspx> [ανακτήθηκε τη 1η Σεπτεμβρίου 2022].

Encyclopedia Britannica. 2022. logistics - Historical development. Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση:<<https://www.britannica.com/topic/logistics-military/Historical-development>> [ανακτήθηκε τη 8η Αυγούστου 2022].

e-nomothesia.gr | Τράπεζα Πληροφοριών Νομοθεσίας. 2022. Νόμος 4302/2014 - ΦΕΚ 225/Α/8-10-2014 (Κωδικοποιημένος). Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση:<<https://www.e-nomothesia.gr/kat-epikheireseis/n-4302-2014.html>> [ανακτήθηκε τη 8η Αυγούστου 2022].

European Commission - European Commission. 2022. Press corner. Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση:<https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_22_2013> [ανακτήθηκε τη 20η Αυγούστου 2022].

Ibm.com. 2022. What is supply chain management? | IBM. Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση :<<https://www.ibm.com/topics/supply-chain-management>> [ανακτήθηκε τη 17η Αυγούστου 2022].

Investopedia. 2022. Supply Chain Management (SCM): How It Works and Why It Is Important. Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση: <<https://www.investopedia.com/terms/s/scm.asp#:~:text=Supply%20chain%20management%20is%20important,build%20a%20strong%20consumer%20brand.>> [ανακτήθηκε τη 27η Αυγούστου 2022].

Nailwal, M., 2022. History of Logistics and Its Progression in eCommerce -Shiprocket. Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση: <<https://www.shiprocket.in/blog/history-of-logistics-and-its-progression-in-ecommerce/>> [ανακτήθηκε τη 7η Αυγούστου 2022].

Pro.gr. 2022. Νόμος για αποθηκευτικούς χώρους (Logistics) - Premium Property Operations - Εκτιμήσεις Ακινήτων & Διαχείριση Ακινήτων. [ανακτήθηκε τη 29η Αυγούστου 2022].

Supplychain.gr. 2022. Logistics, Διανομή, Μεταφορές, Αποθήκευση - Ορισμός των Logistics. Τι είναι Logistics;. Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση: <<https://www.supplychain.gr> [ανακτήθηκε τη 19η Αυγούστου 2022].

Taxheaven.gr. 2022. Αριθμ. οικ. 1023/15.1.2018 Καθορισμός των όρων λειτουργίας του συστήματος καταγραφής των περιβαλλοντικών επιδόσεων των επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται στην Εφοδιαστική. Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση: <<https://www.taxheaven.gr/circulars/27904/ariom-oik-1023-15-1-2018>> [ανακτήθηκε τη 16η Αυγούστου 2022].

Taxheaven.gr. 2022. 4887/2022. Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση: <<https://www.taxheaven.gr/law/4887/2022>> [ανακτήθηκε τη 22η Αυγούστου 2022].

Troxoikaitir.gr. 2022. Ποια αυτοκίνητα θα κυκλοφορούν ελεύθερα στο κέντρο. Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση <<https://troxoikaitir.gr/article/poia-aytokinita-tha-kykloforoy-n-eleythera-sto-kentro>> [ανακτήθηκε τη 30η Αυγούστου 2022].

Universal Cargo. 2022. A Brief History of Logistics Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση: <<https://www.universalcargo.com/a-brief-history-of-logistics/>> [ανακτήθηκε τη 25η Αυγούστου 2022].