



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
UNIVERSITY OF PIRAEUS

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ
ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ & ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ»
ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ LOGISTICS



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
«ΒΙΩΣΙΜΑ LOGISTICS »

DISSERTATION
«SUSTAINABLE LOGISTICS»

ΠΩΧΟΥ ΦΑΝΗ (tml2124)

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΚΟΤΙΟΣ ΑΓΓΕΛΟΣ

ΠΕΙΡΑΙΑΣ, ΜΑΡΤΙΟΣ 2024

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Κότιο Άγγελο για την απεριόριστη βοήθεια του, τις συμβουλές του και την κατανόηση που μου έδειξε κατά τη διάρκεια της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Στη συνέχεια θα ήθελα να ευχαριστήσω τη γραμματεία της σχολής μου για την άψογη επικοινωνία που είχαμε και την άμεση απόκριση τους σε οποιοδήποτε πρόβλημα εμφανιζόταν. Τέλος, αυτή τη διπλωματική εργασία την αφιερώνω στην οικογένεια μου και στους φίλους μου που ήταν κοντά μου σε όλη την πορεία μου για την ολοκλήρωση της και τους ευχαριστώ μέσα από την καρδιά μου για την αμέριστη στήριξή τους.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διατριβή διερευνά τον καθοριστικό ρόλο της βιωσιμότητας στο πλαίσιο της εφοδιαστικής του τελευταίου χιλιομέτρου, εξετάζοντας τη σημασία, τις προκλήσεις και τις επιπτώσεις της για τον κλάδο. Ξεκινά με τη συζήτηση των γενικών αρχών της βιωσιμότητας και της εφαρμογής της στον τομέα της εφοδιαστικής, ακολουθούμενη από τη διερεύνηση των πρακτικών πράσινης εφοδιαστικής με στόχο τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και την ελαχιστοποίηση των αποβλήτων. Στη συνέχεια, η εστίαση μετατοπίζεται στο τελευταίο μίλι, το τελικό σκέλος της διαδικασίας παράδοσης, όπου τα προϊόντα μεταφέρονται από τα κέντρα διανομής στους τελικούς καταναλωτές. Παρά τη μικρή του απόσταση, το τελευταίο μίλι θέτει μοναδικές προκλήσεις και ευκαιρίες για πρωτοβουλίες αειφορίας. Εξετάζονται λεπτομερώς στρατηγικές για τη βελτιστοποίηση της αποδοτικότητας, τη μείωση των εκπομπών και τη βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων στο τελευταίο μίλι. Επιπλέον, η διατριβή εμβαθύνει στα αντίστροφα logistics, την κυκλική οικονομία και τα logistics κλειστού βρόχου, τα οποία προσφέρουν καινοτόμες προσεγγίσεις για τη χρήση των πόρων και τη διαχείριση των αποβλήτων στο οικοσύστημα των logistics. Επιπλέον, διερευνά τις μετασχηματιστικές δυνατότητες των τεχνολογιών Industry 4.0 για την ενεργοποίηση βιώσιμων πρακτικών και την προώθηση της λειτουργικής αποδοτικότητας σε όλη την αλυσίδα αξίας των logistics. Για την παροχή πρακτικών γνώσεων, περιλαμβάνεται συγκριτική μελέτη περίπτωσης δύο κορυφαίων παρόχων εφοδιαστικής, της DHL και της UPS. Αναλύοντας τις πρωτοβουλίες, τις στρατηγικές και τις μετρήσεις επιδόσεων της βιωσιμότητάς τους, η διατριβή διευκρινίζει τη σημασία της βιωσιμότητας στη διαμόρφωση του μέλλοντος της εφοδιαστικής του τελευταίου μιλίου. Συνολικά, η διατριβή υπογραμμίζει τον κρίσιμο ρόλο της βιωσιμότητας στην προώθηση ενός πιο αποτελεσματικού, ανθεκτικού και περιβαλλοντικά υπεύθυνου οικοσυστήματος logistics τελευταίου μιλίου. Υπογραμμίζει τη σημασία της βιωσιμότητας στην προώθηση θετικών κοινωνικών, περιβαλλοντικών και οικονομικών αποτελεσμάτων στον κλάδο των logistics.

SUMMARY

This thesis explores the pivotal role of sustainability in the context of last-mile logistics, examining its significance, challenges, and implications for the industry. It begins by discussing the overarching principles of sustainability and its application within the logistics sector, followed by an exploration of green logistics practices aimed at reducing carbon emissions and minimizing waste. The focus then shifts to the last mile, the final leg of the delivery process, where products are transported from distribution centers to end consumers. Despite its short distance, the last mile poses unique challenges and opportunities for sustainability initiatives. Strategies to optimize efficiency, reduce emissions, and enhance environmental performance in the last mile are examined in detail. Additionally, the thesis delves into reverse logistics, circular economy, and closed-loop logistics, which offer innovative approaches to resource utilization and waste management within the logistics ecosystem. Furthermore, it explores the transformative potential of Industry 4.0 technologies in enabling sustainable practices and driving operational efficiency throughout the logistics value chain. To provide practical insights, a comparative case study of two leading logistics providers, DHL and UPS, is included. By analyzing their sustainability initiatives, strategies, and performance metrics, the thesis elucidates the importance of sustainability in shaping the future of last-mile logistics. Overall, the thesis underscores the critical role of sustainability in fostering a more efficient, resilient, and environmentally responsible last-mile logistics ecosystem. It emphasizes the significance of sustainability in driving positive social, environmental, and economic outcomes within the logistics industry.

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1ο : Εισαγωγή	1
Σημαντικότητα του Last-mile.....	2
Προκλήσεις των Urban/Last-mile Logistics.....	4
Case Studies για τον αντίκτυπο της παράδοσης του Last-mile	5
Κεφάλαιο 2° : Βιβλιογραφική Ανασκόπηση	7
Logistics	8
Ορισμός	8
Βασικές λειτουργίες logistics	9
Ορισμός City(Urban) Logistics.....	10
Ορισμός Last-mile Logistics.....	10
Βιωσιμότητα	11
Ορισμός	11
Τρεις πυλώνες της βιωσιμότητας	11
Green logistics.....	16
Ορισμός	16
Βασικοί άξονες.....	17
Οφέλη	23
Προκλήσεις	24
Reverse logistics.....	25
Ορισμός	25
Στρατηγική Ανάκλησης.....	26
Κυκλική Οικονομία.....	29
Ορισμός	29
Βασικές αρχές	31
Κλειστού Βρόγχου Εφοδιαστική Αλυσίδα	33
Ορισμός	33
Διαφορές Αντίστροφης Εφοδιαστικής Αλυσίδας και Εφοδιαστικής Αλυσίδας Κλειστού Βρόγχου	34
Κεφάλαιο 3° : Νέες Τεχνολογίες.....	35
Industry 4.0.....	35
Εφαρμογές του Industry 4.0 στα logistics και τη βιωσιμότητα	37

Κεφάλαιο 4° :Βιωσιμότητα στον τομέα last mile.....	41
Λύσεις Βιώσιμης Μεταφοράς.....	41
Ηλεκτρικά Φορτηγά.....	42
Cargo bikes.....	44
Ηλεκτρικά ποδήλατα/ scooters.....	46
Βιώσιμες λύσεις για το last-mile.....	48
Θυρίδες δεμάτων (Parcel Locker)	48
Αστικά Κέντρα Ενοποίησης (UCC).....	50
Μελλοντικοί Βιώσιμοι Τρόποι Μεταφοράς	51
Μη επανδρωμένα αεροσκάφη (Drones).....	52
Υπόγεια Συστήματα Αυτοματισμού (Subway automation system)	55
Αυτόνομα οχήματα	56
Μεθοδολογία.....	57
Κεφάλαιο 5° : Μελέτη Περίπτωσης	58
DHL	59
Ιστορικά στοιχεία	59
Δέσμευση του Ομίλου DHL για τη Δράση για το Κλίμα	62
Καινοτομίες και βιωσιμότητα στην παράδοση τελευταίου μιλίου στην DHL.....	68
UPS	69
Ιστορικά στοιχεία	69
Τεχνολογικές καινοτομίες.....	71
Καινοτομίες στη βιωσιμότητα του τελευταίου μιλίου.....	75
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	76
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	77

Κεφάλαιο 1ο : Εισαγωγή

Από τη θεωρία γνωρίζουμε ότι η αστική εφοδιαστική αλυσίδα είναι ο περίπλοκος σχεδιασμός και η εκτέλεση των δραστηριοτήτων που αφορούν τη μεταφορά και τη διανομή των αγαθών σε αστικές περιοχές. Αυτός ο τομέας περιλαμβάνει τη μετακίνηση των προϊόντων από τους κατασκευαστές στα κέντρα διανομής και μετέπειτα την αποστολή τους σε λιανοπωλητές ή καταναλωτές. Η αστική εφοδιαστική αλυσίδα αποτελείται από τέσσερα βασικά στοιχεία που είναι τα δίκτυα μεταφορών, τα κέντρα διανομής, η παράδοση του τελευταίου χιλιομέτρου και ο συντονισμός της αλυσίδας εφοδιασμού.

Η αποτελεσματική διακίνηση αγαθών εντός των ορίων των πόλεων περιλαμβάνει ζητήματα όπως η κυκλοφοριακή συμφόρηση, οι οδικοί περιορισμοί και η ανάγκη για βιώσιμες λύσεις μεταφορών. Τα κέντρα διανομής, που βρίσκονται σε στρατηγική θέση για τη διαλογή, αποθήκευση και αποστολή αγαθών, αντιμετωπίζουν συχνά χωρικούς περιορισμούς σε αστικά περιβάλλοντα. Το τελευταίο σκέλος της διαδικασίας παράδοσης είναι η παράδοση του τελευταίου μιλίου από το κέντρο διανομής στον τελικό καταναλωτή, που αποτελεί την πιο δύσκολη και κρίσιμη φάση στην αστική εφοδιαστική αλυσίδα. Για τη σωστή λειτουργία της αλυσίδας εφοδιασμού πρέπει να συνεργαστούν αποτελεσματικά οι διάφοροι ενδιαφερόμενοι συμπεριλαμβανομένων των κατασκευαστών, των προμηθευτών, των παρόχων εφοδιαστικής και των λιανοπωλητών.

Η οικονομική ζωτικότητα των πόλεων είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την αστική εφοδιαστική αλυσίδα. Υποστηρίζει σε μεγάλο βαθμό τις επιχειρήσεις και εξασφαλίζει σταθερή ροή αγαθών για την ικανοποίηση των καταναλωτικών απαιτήσεων. Πλέον το ηλεκτρονικό εμπόριο έχει μπει στην καθημερινότητα μας, αυτό μας κάνει σαν καταναλωτές να αναμένουμε γρήγορες και αξιόπιστες παραδόσεις στον τομέα του last-mile και έτσι να επηρεάζουμε την αγοραστική συμπεριφορά, αυξάνοντας όλο και περισσότερο την σημασία των αστικών logistics.

Το αστικό περιβάλλον θέτει ξεχωριστές προκλήσεις για τις επιχειρήσεις εφοδιαστικής. Η κυκλοφορική συμφόρηση των οδικών δικτύων οδηγεί συχνά σε καθυστερήσεις που επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα των μεταφορών. Ένας ακόμη παράγοντας που επηρεάζει την αποτελεσματικότητα των μεταφορών είναι ο περιορισμένος χώρος για τα κέντρα αποθήκευσης και διανομής. Λόγω αυτού του περιορισμένου χώρου απαιτούνται καινοτόμες λύσεις για τη διαχείριση των αποθεμάτων. Πολυπλοκότητα

στις λειτουργίες των logistics προσθέτουν και η συμμόρφωση με τα περιβαλλοντικά πρότυπα και τους κανονισμούς, συμπεριλαμβανομένων των ελέγχων εκπομπών και των περιορισμών θορύβων. Τα ζητήματα που πρέπει να αντιμετωπιστούν για την πλοήγηση σε πυκνοκατοικημένες περιοχές για την παράδοση του τελευταίου μιλίου περιλαμβάνει την προσβασιμότητα, τη στάθμευση και τους χρονικούς περιορισμούς.

Οι τεχνολογικές εξελίξεις έχουν φέρει επανάσταση στα αστικά logistics. Μέσω της παρακολούθησης των αποστολών σε πραγματικό χρόνο, ενισχύεται η ορατότητα και επιτρέπεται η καλύτερη διαχείριση σε ολόκληρη την αλυσίδα εφοδιασμού. Ο χρόνος ταξιδιού καθώς και η κατανάλωση των καυσίμων μειώνονται μέσω αλγορίθμων που βελτιστοποιούν την διαδρομή. Η λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων, πρόβλεψη της ζήτησης και η βελτίωση της συνολικής αποδοτικότητας γίνονται από τις αναλύσεις αυτών των δεδομένων. Η ενσωμάτωση των έξυπνων τεχνολογιών επιτρέπει την αυτοματοποίηση των διαδικασιών, από τη διαχείριση των αποθεμάτων έως την παρακολούθηση των παραδόσεων.

Η βιωσιμότητα είναι θέμα ύψιστης σημασίας στον τομέα των logistics. Η υιοθέτηση φιλικών προς το περιβάλλον τρόπων μεταφοράς όπως τα ηλεκτρικά οχήματα, τα ποδήλατα και τα οχήματα χαμηλών εκπομπών περιλαμβάνονται στο φάσμα της βιωσιμότητας. Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις μειώνονται ακόμη και από τον αποτελεσματικό σχεδιασμό των δρομολογίων, αφού μειώνονται οι εκπομπές των ρύπων και η κατανάλωση καυσίμων. Οι επιχειρήσεις και οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής αναγνωρίζουν όλο και περισσότερο τη σημασία της εξισορρόπησης της αποδοτικότητας με την περιβαλλοντική υπευθυνότητα στην αστική εφοδιαστική αλυσίδα.

Σημαντικότητα του Last-mile

Στον περίπλοκο ιστό της αστικής εφοδιαστικής, η παράδοση του τελευταίου χιλιομέτρου αναδεικνύεται ως ένα κρίσιμο και συχνά δύσκολο στοιχείο, που αντιπροσωπεύει το "τελευταίο σύνορο" της εφοδιαστικής αλυσίδας. Αυτό το τελευταίο σκέλος της διαδικασίας παράδοσης περιλαμβάνει τη μεταφορά αγαθών από έναν κόμβο διανομής μέχρι το κατώφλι του τελικού καταναλωτή και η εγγύτητά του με τον καταναλωτή το καθιστά κρίσιμο παράγοντα για την ικανοποίηση των πελατών.

Μία από τις πιο σημαντικές παραμέτρους για τις αντιλήψεις των πελατών αλλά και για την αφοσίωση τους στην εταιρεία είναι η παράδοση του τελευταίου χιλιομέτρου. Οι θετικές εμπειρίες των πελατών από τις γρήγορες και αξιόπιστες παραδόσεις του τελευταίου μιλίου έχουν ως αποτέλεσμα να αυξάνουν την αφοσίωση τους σε αυτές και να τις ξαναπροτιμήσουν. Για να επιτευχθούν αυτές οι θετικές εμπειρίες όμως θα πρέπει να αντιμετωπιστούν οι καθημερινές προκλήσεις στα αστικά περιβάλλοντα που δεν είναι άλλες από τους γεμάτους κίνηση δρόμους, την αντιμετώπιση των περιορισμών στάθμευσης και τη διαχείριση των πολλαπλών στάσεων.

Με τόσες πολλές προκλήσεις στο προσκήνιο ο τομέας της παράδοσης του τελευταίου μιλίου είναι γεμάτος καινοτόμες λύσεις. Μερικές από τις νέες και πιο καινοτόμες ιδέες που δοκιμάζονται από τις εταιρείες είναι τα αυτόνομα οχήματα, τα μη επανδρωμένα αεροσκάφη και τα μοντέλα παράδοσης με τη βοήθεια του πλήθους. Ακόμη χρησιμοποιούνται αλγόριθμοι για τα συστήματα εντοπισμού σε πραγματικό χρόνο αλλά και για την βελτιστοποίηση διαδρομών, για να ενισχυθεί η αποτελεσματικότητα και η διαφάνεια στη διαδικασία παράδοσης.

Ο αυξημένος αριθμός οχημάτων που χρησιμοποιούνται για την παράδοση των αγαθών συμβάλλει στην κυκλοφοριακή συμφόρηση που οδηγεί και σε προβλήματα για τη βιωσιμότητα. Επειδή το πρόβλημα με τις αυξανόμενες αποστολές και τη βιωσιμότητα όλο και διογκώνεται, πλέον δίνεται όλο και πιο μεγάλη έμφαση στην υιοθέτηση βιώσιμων πρακτικών παράδοσης του τελευταίου μιλίου, όπως η χρήσης ηλεκτρικών οχημάτων και η ενοποίηση των παραδόσεων.

Οι καταναλωτές μετά τη ραγδαία ανάπτυξη του ηλεκτρονικού εμπορίου τα τελευταία χρόνια απαιτούν όχι μόνο γρήγορη παράδοση αλλά και ευελιξία. Για αυτό το λόγο οι πάροχοι της εφοδιαστικής προσπαθούν να καινοτομήσουν και να προσαρμοστούν στις απαιτήσεις των καταναλωτών.

Ένας ακόμη τομέας που επηρεάζεται από την παράδοση του τελευταίου μιλίου είναι ο αστικός σχεδιασμός και η ανάπτυξη των υποδομών. Η δημιουργία κόμβων παράδοσης, τα σχέδια πόλης αλλά και η ενσωμάτωση των εναλλακτικών τροπών μεταφοράς συνδέονται και επηρεάζονται από τις απαιτήσεις της εφοδιαστικής τελευταίου χιλιομέτρου. Η σωστή αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων απαιτεί την συνεργασία των πολεοδόμων και των παρόχων της εφοδιαστικής.

Προκλήσεις των Urban/Last-mile Logistics

Οι προκλήσεις και οι προβληματισμοί που πρέπει να αντιμετωπιστούν όσο αναφορά την παράδοση του τελευταίου μιλίου σε πυκνοκατοικημένες, αστικές περιοχές διαφοροποιούνται τελείως από τα παραδοσιακά μοντέλα εφοδιαστικής. Σε αυτά τα ασφυκτικά τοπία των πόλεων οι περιπλοκές και οι παράγοντες που πρέπει να διερευνηθούν ακόμη περισσότεροι. Γι' αυτό πρέπει όλα να διεξαχθούν με ακρίβεια αλλά και με τη βοήθεια καινοτομιών.

Η πρωταρχική πρόκληση στην παράδοση τελευταίου μιλίου σε πυκνοκατοικημένες αστικές περιοχές είναι η διαχείριση της συμφόρησης. Αυτό που χρειάζεται να βελτιστοποιήσουν οι πάροχοι εφοδιαστικής είναι το οι διαδρομές και τα χρονοδιαγράμματα παραδόσεων αυτών. Αυτό φυσικά επιτυγχάνεται με σωστή παρακολούθηση καταγραφή και επανάληψη αυτών των διαδρομών. Μια παράμετρος που δυσχεραίνει τις διαδρομές στις αστικές περιοχές είναι οι πυκνότητα των πεζών καθώς και των οχημάτων.

Οι περιορισμένες θέσεις στάθμευσης καθώς και η μειωμένη προσβασιμότητα είναι δύο ζητήματα που προστίθενται στην πολυπλοκότητα της αστικής εφοδιαστικής. Σε πολλές περιοχές οι κανονισμοί για στάθμευση είναι πολύ αυστηροί για τα οχήματα παράδοσης και γι' αυτό το λόγο απαιτούνται καινοτόμες λύσεις. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τη δημιουργία καθορισμένων ζωνών παράδοσης, συνεργασίες με τοπικές επιχειρήσεις για σημεία παράδοσης ή τη χρήση κόμβων μικροδιανομής που βρίσκονται στρατηγικά τοποθετημένοι μέσα στις γειτονιές.

Σε πυκνοκατοικημένες περιοχές η ασφάλεια των πακέτων όπως και του διανομέα είναι υψίστης σημασίας. Δυστυχώς τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί ότι υπάρχει αυξημένος κίνδυνος κλοπής ή ζημιάς και για αυτό το λόγο καθίσταται επιτακτική ανάγκη την εφαρμογή ισχυρών μέτρων ασφαλείας κατά την παράδοση στο τελευταίο μίλι. Νέες τεχνολογίες όπως η έξυπνες θυρίδες ή η παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο, διασφαλίζουν ότι οι παραδόσεις φτάνουν άθικτες στους παραλήπτες και έτσι ενισχύουν την ασφάλεια τους.

Ένα ακόμη στοιχείο πολυπλοκότητας στον τομέα της παράδοσης του τελευταίου μιλίου είναι η διαφορετική αρχιτεκτονική των κτηρίων που πρέπει να παραδοθεί το δέμα. Η παράδοση δεμάτων διαφοροποιείται αν πρέπει να γίνει σε ένα πολυώροφο διαμέρισμα ή σε ένα αρχοντικό. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να εξεταστεί και η

παραμικρή λεπτομέρεια. Σε αυτή την περίπτωση εξετάζεται η προσβασιμότητα των σημείων εισόδου, η διαθεσιμότητα του ανελκυστήρα και πιθανή ανάγκη εξειδικευμένου εξοπλισμού για παραδόσεις σε ανώτερους ορόφους.

Η προσδοκία των παραληπτών, κυρίως στις πόλεις, για γρήγορες και έγκαιρες παραδόσεις αυξάνουν τις προκλήσεις. Η πίεση που ασκείται στους παρόχους εφοδιαστικής, από την άνοδο των υπηρεσιών κατά παραγγελία όπως και από την αμεσότητα της αστικής ζωής, είναι μεγάλη και ακολουθεί αυστηρά χρονοδιαγράμματα. Η αποτυχία τήρησης αυτών των χρονοδιαγραμμάτων μπορεί να επηρεάσει τη συνολική αποτελεσματικότητα της διαδικασίας του τελευταίου μιλίου και να οδηγήσει σε δυσαρέσκεια των πελατών.

Ένα ακόμη τεράστιο πρόβλημα στις πυκνοκατοικημένες περιοχές είναι και ο περιβαλλοντικός αντίκτυπος που έχει η παράδοση του τελευταίου μιλίου. Παρατηρείται αυξημένη ρύπανση και κυκλοφοριακή συμφόρηση μέσω των οχημάτων παράδοσης. Οι βιώσιμες εναλλακτικές είναι η μόνη σωτήρια οδός και καθίσταται πλέον επιτακτική η ανάγκη τους.

Εν κατακλείδι, η παράδοση του τελευταίου χιλιομέτρου σε πυκνοκατοικημένες αστικές περιοχές απαιτεί μια λεπτή ισορροπία προσαρμοστικότητας, καινοτομίας και συνεργασίας. Η πλοήγηση στις μοναδικές προκλήσεις περιλαμβάνει την εφαρμογή στρατηγικών που όχι μόνο ικανοποιούν τις άμεσες ανάγκες των αστικών πελατών αλλά και συμβάλλουν στη βιωσιμότητα και την αποτελεσματικότητα του ευρύτερου τοπίου των αστικών logistics.

Case Studies για τον αντίκτυπο της παράδοσης του Last-mile

Για να κατανοήσουμε καλύτερα τον από αντίκτυπο της παράδοσης του τελευταίου μιλίου στη συνολική αποδοτικότητα των logistics και την ικανοποίηση των πελατών, απαιτείται μια προσεκτικότερη εξέταση πραγματικών παραδειγμάτων και μελετών περίπτωσης. Οι περιπτώσεις που θα αναφερθούν ανήκουν σε εταιρείες όπου οι στρατηγικές παράδοσης του τελευταίου μιλίου τους επηρέασαν το ευρύτερο τοπίο της εφοδιαστικής και άφησαν το μόνιμο αποτύπωμα τους στις εμπειρίες των πελατών.

Το μοντέλο παράδοσης Prime της Amazon

Πρωτοπόρος στο χώρο του ηλεκτρονικού εμπορίου, η Amazon έχει καταφέρει να ξεπεράσει τις προσδοκίες των πελατών της με το μοντέλο παράδοσης Prime. Η Amazon επένδυσε στρατηγικά στη δημιουργία ενός δικτύου κέντρων εκπλήρωσης, εγκαταστάσεων διαλογής και συνεργατών παράδοσης τελευταίου μιλίου, για να προσφέρει ταχείες υπηρεσίες παράδοσης στα μέλη Prime. Με αυτόν τον τρόπο η Amazon κατάφερε να θέσει νέα πρότυπα αποδοτικότητας στον κλάδο, αφού έχει καταφέρει να βελτιώσει την ικανοποίηση των πελατών της αλλά και την ταχεία εμπειρία παράδοσης. Οι καινοτομίες του τελευταίου μιλίου μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά την αποδοτικότητα των logistics όπως αποδείχθηκε με την εισαγωγή της επιλογής αυθημερόν παράδοσης της Amazon Prime. Η Amazon ελαχιστοποιεί την απόσταση μεταξύ των κόμβων διανομής και των τελικών καταναλωτών, βελτιστοποιεί έτσι τις διαδρομές παράδοσης και μειώνει το χρόνο διέλευσης και όλα αυτά με μία στρατηγική τοποθέτηση κέντρων εκπλήρωσης κοντά σε αστικά κέντρα. Αυτό συμβάλει στη συνολική αποδοτικότητα του δικτύου εφοδιασμού της, αλλά και ικανοποιεί την επιθυμία των πελατών για γρήγορες παραδόσεις.

Πλατφόρμες παράδοσης με βάση το πλήθος

Εταιρείες όπως η Uber Eats και η DoorDash έχουν αποδειχθεί ιδιαίτερα καινοτόμες λύσεις για τα αστικά περιβάλλοντα. Στις αστικές περιοχές όπου υπάρχει κυκλοφοριακή συμφόρηση και ανεπαρκής χώρος στάθμευσης, πλατφόρμες σαν αυτές έχουν αποδειχθεί ιδιαίτερα βοηθητικές. Αξιοποιώντας ένα δίκτυο τοπικών οδηγών για την παράδοση του τελευταίου μιλίου, παρέχουν ευέλικτε επιλογές παράδοσης και παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο. Έτσι ενισχύουν την ικανοποίηση των πελατών αλλά και αντιμετωπίζουν τις προκλήσεις της αστικής εφοδιαστικής. Χρησιμοποιώντας αλγόριθμους δεδομένων για να αντιστοιχίσουν τις παραγγελίες παράδοσης τους με τους διαθέσιμους οδηγούς που βρίσκονται κοντά, αυτές οι πλατφόρμες έχουν βελτιστοποιήσει τις διαδρομές του τελευταίου μιλίου. Το αποτέλεσμα είναι ένα πιο ευέλικτο και προσαρμόσιμο σύστημα παράδοσης του τελευταίου χιλιομέτρου, το οποίο ευθυγραμμίζεται με τις προσδοκίες των σύγχρονων καταναλωτών για τις ανάγκες κατά παραγγελία.

Πολεοδομικός σχεδιασμός από την IKEA

Το σχέδιο της IKEA είναι να σχεδιάσει στρατηγικά τις τοποθεσίες των καταστημάτων της αλλά και των κόμβων παράδοσης της για να ελαχιστοποιήσει την κυκλοφοριακή συμφόρηση και να βελτιστοποιήσει τους διαδρόμους παράδοσης. Με αυτό τον τρόπο

υιοθετεί μία ολιστική προσέγγιση για την παράδοση του τελευταίου μιλίου ενσωματώνοντας τις αρχές του αστικού σχεδιασμού στη στρατηγική της για τα logistics. Αυτή η προσέγγιση όχι μόνο βελτιώνει την αποτελεσματικότητα των logistics αλλά και αυξάνει την ικανοποίηση των πελατών. Τα θετικά αυτού του συστήματος είναι ότι οι πελάτες παραλαμβάνουν τις παραγγελίες τους με λιγότερες καθυστερήσεις και επιπλοκές, αλλά ότι ελαχιστοποιούνται οι διακοπές στην κυκλοφορία σε πυκνοκατοικημένες περιοχές.

Οι παραπάνω μελέτες περίπτωσης του τελευταίου μιλίου μας δείχνουν πόσο περίπλοκες είναι οι παραδόσεις του τελευταίου μιλίου αλλά και πως ο κλάδος συνεχίζει να εξελίσσεται. Οι ταχείες υπηρεσίες της Amazon Prime, η ευελιξία των πλατφόρμων crowdsourced και η ολιστική προσέγγιση της IKEA μας υποδεικνύουν πως οι πιο σημαντικές μεταβλητές στο χώρο είναι η αποτελεσματικότητα των logistics και η ικανοποίηση των πελατών.

Κεφάλαιο 2^ο : Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Το κεντρικό θέμα της διπλωματικής περιστρέφεται γύρω από τη δυναμική διασταύρωση της βιώσιμης αστικής εφοδιαστικής και πώς η παράδοση του τελευταίου μιλίου παίζει καθοριστικό ρόλο σε αυτή. Το βιώσιμο κίνημα στο πλαίσιο της αστικής εφοδιαστικής έχει αναδειχθεί σε κρίσιμο πεδίο διερεύνησης, ανταποκρινόμενο στις αυξανόμενες προκλήσεις που θέτει η αστικοποίηση, οι περιβαλλοντικές ανησυχίες και η αυξανόμενη ζήτηση για αποτελεσματικές υπηρεσίες παράδοσης του τελευταίου χιλιομέτρου. Σε αυτό το κεφάλαιο θα εμβαθύνουμε στις διάφορες πτυχές αυτού του εκτεταμένου τομέα και θα μελετήσουμε προοπτικές, τρέχουσες τάσεις, προκλήσεις και αρκετές καινοτομίες του τομέα της βιώσιμης αστικής εφοδιαστικής. Αυτή η βιβλιογραφική ανασκόπηση αποτελεί το θεμέλιο για την κατανόηση των βιώσιμων αστικών logistics. Στο πρώτο κεφάλαιο θέσαμε τις βάσεις, παρουσιάζοντας τα γενικά ερωτήματα που ωθούν την έρευνά μας και τους στόχους που πρέπει να επιτύχουμε. Η βιβλιογραφική έρευνα μας βοηθάει να γεφυρώσουμε και να κατανοήσουμε καλύτερα την υπάρχουσα θεωρία με τις μελέτες περίπτωσης που θα αναλύσουμε στα επερχόμενα κεφάλαια.

Logistics

Ορισμός

Από τους πρώτους κιάλας ανθρώπινους πολιτισμούς, οι άνθρωποι για την επιβίωση τους είχαν τη ανάγκη του εφοδιασμού και της διακίνησης αγαθών. Κάποιες από τις πηγές αναφέρει την Αιγυπτιακή αυτοκρατορία, η οποία ανέπτυξε στα βασικά της αγαθά και τρόφιμα τεχνικές μεταφοράς και αποθήκευσης για τη διατήρηση του σταθερού της εφοδιασμού. Στη συνέχεια η Ρωμαϊκή αυτοκρατορία δημιούργησε κυρίως δίκτυο χερσαίων αλλά και θαλάσσιων οδών για να μεταφέρει αγαθά και στρατεύματα σε όλη την επικράτεια. Αυτό το δίκτυο είναι ευρέως γνωστό ως ρωμαϊκοί δρόμοι. Οι Ρωμαίοι ακόμη χρησιμοποιούσαν πλοία συνοδείας στις θαλάσσιες μεταφορές που χρησίμευαν σαν αποθήκες ανεφοδιασμού για τα ταξίδια τους. (mecalux) Η λέξη logistics (logistique) χρησιμοποιήθηκε και από πολλούς στρατηγούς όπως ο Antoine-Henri Jomini, ο William Müller για να περιγράψουν τις στρατηγικές που χρησιμοποιούσαν στη μεταφορά και την αποθήκευση όπλων και τροφίμων σε καιρό πολέμου.

Τα logistics λοιπόν ορίζονται από τον Σιφνιώτη ως την επιστήμη που ασχολείται με το σχεδιασμό, τον έλεγχο και την εκτέλεση της ροής των προϊόντων που ξεκινά από τους προμηθευτές, περνά από την παραγωγή και την επιχείρηση και καταλήγει στους τελικούς καταναλωτές / πελάτες (Siphniōtēs, 1997).

Αρχικά ο όρος logistics συνδέθηκε με τις λέξεις μεταφορά και αποθήκευση, αλλά ο σύγχρονος όρος για τα logistics συνδέεται επιπλέον και με την παραγωγή, το απόθεμα, τη συσκευασία και τις ροές πληροφοριών. Ένας ακόμη πιο αντιπροσωπευτικός ορισμός για τα logistics είναι ο εξής: Η διαδικασία διαχείρισης, τόσο των μεταφορών, όσο και της αποθήκευσης αγαθών και υλικών, από την πηγή προέλευσης ή κατασκευής τους μέχρι το σημείο τελικής κατανάλωσης, αλλά και της διακίνησης των σχετικών πληροφοριών που τα συνοδεύουν (Compton & Jessop, 1989)

Με απλά λόγια είναι "η μετακίνηση υλικών από την γη μέσω της παραγωγικής διαδικασίας, της διανομής και της κατανάλωσης" (McKinnon κ.ά., 2015).

Βασικές λειτουργίες logistics

- Επεξεργασία παραγγελιών
Η επεξεργασία παραγγελιών αποτελεί την πρωταρχική λειτουργία καθώς αν γίνει κάποιο λάθος θα έχει αντίκτυπο σε όλες τις μετέπειτα λειτουργίες. Σε αυτή τη λειτουργία συλλέγονται πληροφορίες για να εκτελεστεί η παραγγελία και να φτάσει στα χέρια του καταναλωτή.
- Διαχείριση αποθεμάτων
Η διαχείριση των αποθεμάτων χαρακτηρίζεται ως η κρίσιμότερη λειτουργία των logistics καθώς σε αυτή γίνεται η διαχείριση και ο έλεγχος των αποθεμάτων, προϊόντων και υλικών που βρίσκονται αποθηκευμένα. Όσο μεγαλύτερο απόθεμα έχουμε τόσο πιο οικονομικά κοστοβόρο είναι για την επιχείρηση όσο αναφορά την αποθήκευση αλλά από την άλλη προσφέρουν στους πελάτες καλύτερη εξυπηρέτηση. Γι 'αυτό το λόγο πρέπει να βρεθεί η χρυσή τομή στην ορθή διαχείριση των αποθεμάτων και στην εξυπηρέτηση των πελατών .
- Μεταφορές
Είναι σημαντικό τα προϊόντα να παραδίδονται στην ώρα τους χωρίς καθυστερήσεις. Αυτό επιτυγχάνεται μετά από έρευνα για το ποιο μέσο μεταφοράς θα χρησιμοποιηθεί και αν θα πρέπει να είναι ιδιόκτητο ή όχι.
- Αποθήκευση
Η λειτουργία της αποθήκευσης είναι εξίσου σημαντική με τις υπόλοιπες. Τα προϊόντα που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή, κατανάλωση ή μεταπώληση φυλάσσονται σε χώρους μεγάλους ή μικρούς που τα προστατεύουν από τις καιρικές συνθήκες, κλοπές κλπ . Η ανάγκη της αποθήκευσης και της δημιουργίας αποθηκευτικών χώρων έγκειται στην εξασφάλιση της συνεχούς ροής των προϊόντων , στην εξασφάλιση της ομαλής ροής και διακίνησης των προϊόντων , από την παραγωγή ως την κατανάλωση.
- Δίκτυο εγκατάστασης
Ο σχεδιασμός του δικτύου εγκατάστασης πρέπει να καλύπτει όλες τις διαδικασίες για την εκτέλεση των logistics και αποτελεί ανταγωνιστικό

πλεονέκτημα για την επιχείρηση αν καταλήξει στην ορθή επιλογή αυτού (Donald J. Bowersox - David J. Closs - Cooper Bixby M. - John C. Bowersox, 2016).

Ορισμός City(Urban) Logistics

Οι 3 βασικές κατηγορίες των logistics είναι τα first mile logistics, transit και last mile logistics. Σε αυτή τη εργασία θα επικεντρωθούμε στις κατηγορίες των αστικών και last mile logistics.

Για να κατανοηθεί καλύτερα το θέμα και η σημαντικότητα του θα παρατεθούν οι βασικοί ορισμοί για τα city (ή urban) logistics, last-mile logistics αλλά και το κομμάτι του sustainability.

Ως city logistics ορίζονται τα μέσα ή διαδικασίες με τα οποία μπορεί να λάβει χώρα μία διανομή εμπορευμάτων σε αστική περιοχή, καθώς και οι στρατηγικές που μπορούν να βελτιώσουν την συνολική απόδοση, με την ταυτόχρονη άμβλυση της κυκλοφοριακής συμφόρησης και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων (Brewer, 2007). Ένας δεύτερος πιο απλοποιημένος ορισμός για τα urban logistics είναι: Η διαδικασία βελτιστοποίησης του συνόλου των δραστηριοτήτων της αλυσίδας εφοδιασμού σε αστικές περιοχές μέσω ιδιωτικών εταιρειών, με την βοήθεια προηγμένων πληροφοριακών συστημάτων, λαμβάνοντας υπόψη την ασφάλεια και κυκλοφοριακή συμφόρηση καθώς και την κατανάλωση ενέργειας στα πλαίσια του ευρύτερου οικονομικού περιβάλλοντος (Taniguchi, 2014).

Ορισμός Last-mile Logistics

Από την άλλη πλευρά τα last mile logistics αναφέρονται στην τελευταία διαδρομή ενός δέματος μεταξύ επιχειρήσεων και καταναλωτών (B2C). Πιο συγκεκριμένα, λαμβάνει χώρα από το σημείο διείσδυσης της παραγγελίας (κέντρο εκτέλεσης) έως το σημείο προορισμού που επιλέγει ο τελικός παραλήπτης (πχ σπίτι ή σημείο συγκέντρωσης/συλλογής), για την παραλαβή αγαθών (Lim κ.ά., 2015) .

Τα last mile logistics και τα urban logistics φαινομενικά δεν έχουν μεγάλη διαφορά. Τα last mile logistics επικεντρώνονται στην αποτελεσματική και έγκαιρη παράδοση

των δεμάτων στους καταναλωτές και έχουν να αντιμετωπίσουν προκλήσεις όπως η κυκλοφοριακή συμφόρηση, η πλοήγηση σε αστικό περιβάλλον και η ανάγκη για γρήγορες και αξιόπιστες υπηρεσίες παράδοσης. Από την άλλη μεριά τα αστικά logistics είναι μια ευρύτερη έννοια που περιλαμβάνει ολόκληρο το αστικό σύστημα μεταφορών συμπεριλαμβανομένων πάντα την αποθήκευση, τη διανομή και την παράδοση. Αναζητούν τις προκλήσεις για την κυκλοφοριακή συμφόρηση και τη βιωσιμότητα των μεταφορών.

Βιωσιμότητα

Ορισμός

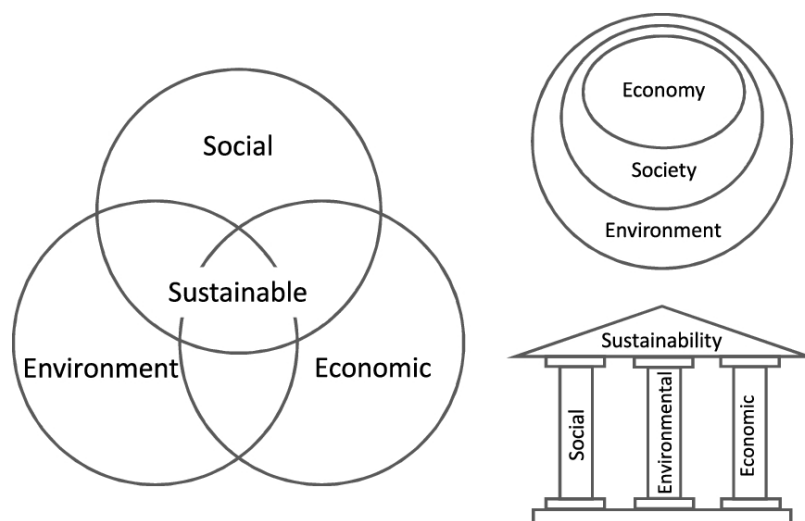
Η λέξη βιωσιμότητα προέρχεται από τη λέξη βίος ή αλλιώς ζωή. Με μία δεύτερη ματιά το επίθετο βιώσιμος σημαίνει αυτός που μπορεί να διατηρηθεί και να έχει διάρκεια στη ζωή του. Για τον όρο βιωσιμότητα έχουν αποδοθεί πολλοί ορισμοί και εξαρτάται από τη σκοπιά που παρατηρούν τον όρο. Μια γενική προσέγγιση όλων των ορισμών είναι η διατήρηση και η διάρκεια για κάτι που πραγματοποιείται τώρα και στόχο έχει την διατήρηση της αυθεντικότητας και της χρησιμότητας του στο μέλλον. Στη Γενική Συνέλευση των Ηνωμένων Εθνών το 2005, ως βιωσιμότητα (sustainability) ορίζεται ένα πλαίσιο αποτελούμενο ταυτόχρονα από οικονομικά, περιβαλλοντικά και κοινωνικά στοιχεία .

Τρεις πυλώνες της βιωσιμότητας

Τα τελευταία 45 χρόνια έχει παρατηρηθεί μία αυξημένη δραστηριότητα ως προς την έρευνα της λέξης βιωσιμότητας και ότι αυτή πρεσβεύει. Πολλοί ερευνητές αποφάσισαν να εμβαθύνουν στην έρευνα αυτής καθώς περιέχει πολύπλευρη σημασία και ερμηνεία, αφήνοντας ακόμη και σήμερα ανοιχτή για συζήτηση κάποιες πτυχές της. Για να κατανοηθεί λοιπόν πιο σωστά η ερμηνεία της οι ερευνητές αποφάσισαν ότι είναι καλύτερο να αναφερθούν στους πυλώνες ή αλλιώς στις πτυχές ή διαστάσεις ή συστατικά της βιωσιμότητας. Η λέξη της αειφορίας μπορεί να ξεκίνησε να χρησιμοποιείται πιο έντονα τη δεκαετία του 1980 αλλά στην πραγματικότητα έχουν γίνει πολλές αναφορές σε αυτή από τον 17^ο αιώνα. Οι πρώτοι που ανέφεραν

την βιώσιμη απόδοση ήταν οι δασοκόμοι Evelyn και Carlowitz, στη συνέχεια σημαντικοί οικονομολόγοι όπως οι Smith, Mill, Ricardo και Malthus την ανέφεραν στις αναλύσεις τους σχετικά με τη βιομηχανική επανάσταση. Τέλος φυσικοί και οικολόγοι στις αρχές του 20^{ου} αιώνα την ανέφεραν στις μελέτες τους όλο και πιο συχνά. Οι τρεις πτυχές που χαρακτηρίζουν τη λέξη της βιωσιμότητας είναι η οικονομία, η κοινωνία και το περιβάλλον. Η βιώσιμη ανάπτυξη συνδέεται άρρηκτα με αυτές τις τρεις διαστάσεις: την οικονομική ευημερία, τη φιλικότητα στο περιβάλλον καθώς και την κοινωνική δικαιοσύνη και ισότητα. Στόχος της βιώσιμης ανάπτυξης είναι να αναπτυχθεί μία αρμονική σχέση μεταξύ αυτών των τριών πτυχών. Τα τελευταία χρόνια έχει γίνει επιτακτική ανάγκη στη λειτουργία των εταιρειών να ενσωματώνουν πρακτικές βιωσιμότητας σε πολλά τμήματα τους αλλά κυρίως στην εφοδιαστική τους αλυσίδα. Με αυτόν τον τρόπο ενισχύουν την κοινωνική τους εικόνα μειώνοντας το περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα μέσω της μείωσης σε εκπομπές αερίων, πακεταρίσματος κλπ.. Γι' αυτό το λόγο δημιουργήθηκε και ο όρος των green logistics. Μία ακόμη λειτουργία που βοηθάει τις επιχειρήσεις για μία πιο «καθαρή» διαχείριση είναι και η αντίστροφη εφοδιαστική αλυσίδα που επικεντρώνεται κυρίως στο τέλος του κύκλου ζωής των προϊόντων και το πως πρέπει να διαχειριστούν και να ανακυκλωθούν τα απορρίμματα για να μειωθεί η περιβαλλοντική ρύπανση.

Τα logistics για να φτάσουν στα επιθυμητά επίπεδα βιωσιμότητας πρέπει να διαχειριστούν διάφορες λειτουργίες τους όπως η αγορά, αποθήκευση, διαχείριση πόρων, πρόβλεψη ζήτησης κ.α.. Με τη σωστή συνεννόηση των παραπάνω λειτουργιών και τη σωστή αλληλεπίδραση μεταξύ τους θα παραχθεί ένα άρτιο αποτέλεσμα που θα αποφέρει την επιθυμητή επίδοση σε οικονομική, οικολογική και περιβαλλοντική σκοπιά.



Σχήμα 1 : Οι τρεις πυλώνες της βιωσιμότητας

Οικονομία στη βιωσιμότητα

Η οικονομία στη βιωσιμότητα δεν έχει να κάνει τόσο πολύ με την κερδοφορία που μπορεί να έχει μία έχει μία επιχείρηση αλλά με το πως αυτή η επιχείρηση να είναι οικονομικά ασφαλής. Με λίγα λόγια η οικονομική βιωσιμότητα είναι η ικανότητα του οικονομικού συστήματος να βελτιώνει συνεχώς τους οικονομικούς δείκτες. Οι διαθέσιμες τεχνολογίες είναι αυτές που προάγουν την οικονομική ανάπτυξη χρησιμοποιώντας αποτελεσματικά τους φυσικούς πόρους. Με τη χρήση των κατάλληλων πόρων η επιχείρηση μπορεί να αυτοσυντηρηθεί αλλά και ταυτόχρονα να αναπτυχθεί ανοίγοντας νέες θέσεις εργασίας και αυξάνοντας το δυναμικό της. Το πιο σημαντικό όλων είναι η παραγωγή άριστων προϊόντων με ποιοτικές 'Α ύλες για να κρατάνε ικανοποιημένους τους πελάτες και τους προτιμούν ξανά και ξανά αυξάνοντας με αυτόν τον τρόπο τη ζήτηση τους. Η οικονομική αυτή διάσταση της βιωσιμότητας στηρίζεται κυρίως σε τέσσερις κατηγορίες την οικονομική αποδοτικότητα, τη θέση του οργανισμού στην αγορά, την πρακτική προμηθειών και τις έμμεσες οικονομικές συνέπειες. Ο οικονομικός πυλώνας συνδέεται στενά με τον κοινωνικό και περιβαλλοντικό πυλώνα και έχει ως στόχο του τη σωστή κατανομή πόρων. Η οικονομική βιωσιμότητα προάγει τη σωστή διαχείριση και επένδυση των εσόδων της κάθε επιχείρησης που στοχεύει στην ανάπτυξη της, εξελίσσοντας με αυτόν τον τρόπο την τοπική, εθνική και παγκόσμια οικονομία.

Οικολογία στη βιωσιμότητα

Η οικολογική βιωσιμότητα είναι η διατήρηση της παροχής 'Α υλών και φυσικών πόρων, της φυσικής επεξεργασίας και ανακύκλωσης απορριμμάτων και της άμεσης χρησιμότητας στην πάροδο του χρόνου. Οι περισσότεροι άνθρωποι όταν ακούνε τη λέξη βιωσιμότητα τους έρχεται κατευθείαν στο μυαλό το περιβάλλον και γι' αυτό ίσως ο συγκεκριμένος πυλώνας είναι ο πιο αναγνωρισμένος από τους υπόλοιπους δυο. Με τη βοήθεια των νέων τεχνολογιών ανακαλύπτουμε μεθόδους και εργαλεία που οργανώνουν αποδοτικότερα την κατανομή των φυσικών πόρων ώστε να υπάρχει ισορροπία στο οικοσύστημα. Ο πυλώνας της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας ορίζεται ως η διατήρηση και η ασφάλεια των φυσικών πόρων αλλά και της περιβαλλοντικής κληρονομιάς αλλά και η ικανότητα της περιβαλλοντικής αξίας. Αυτό που πρέπει να κατανοηθεί από εμάς τους ίδιους και μετέπειτα από τις επιχειρήσεις είναι ότι οι φυσικοί πόροι που διατίθενται μειώνονται σε δραματικό βαθμό και η μόνη λύση για εμάς και το περιβάλλον είναι να αντικαταστήσουμε τις μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Με την αλόγιστη χρήση των ορυκτών

καυσίμων υπολογίζεται ότι μας απομένουν ακόμη 54 χρόνια χρήσης φυσικού αερίου, 53 χρόνια χρήσης πετρελαίου και 110 χρόνια χρήσης άνθρακα μέχρι αυτά να εκλείψουν τελείως. Έτσι αποτελεί επιτακτική ανάγκη από όλες τις εταιρείες οποιουδήποτε μεγέθους να ακολουθήσουν συγκεκριμένες κατευθυντήριες γραμμές που είναι συνυφασμένες με την οικολογία και τη βιωσιμότητα. Φυσικά και στόχος όλων των επιχειρήσεων είναι η μείωση του κόστους, κάποιες όμως στοχεύουν σε σημεία όπως είναι η μείωση του αποτυπώματος του άνθρακα, του νερού και της συσκευασίας. Όσο και να φαίνεται περίεργο ακόμη και αυτές οι επιχειρήσεις καταφέρνουν να μειώσουν το κόστος τους καθώς πχ βάζοντας λιγότερη ποσότητα συσκευασίας στις αποστολές των προϊόντων τους καταφέρνουν και να μειώσουν τα απορρίμματα που θα δημιουργηθούν αλλά και το κόστος της αποστολής τους .

Σε πολλές επιχειρήσεις είναι πολύ δύσκολο να υπολογιστεί το περιβαλλοντικό κόστος τους ως προς το περιβάλλον. Μεγάλοι κολοσσοί που ασχολούνται με εξορύξεις, παραγωγή ενέργειας ή ακόμη και με τρόφιμα ευθύνονται σε μεγάλο βαθμό για τη μόλυνση του πλανήτη. Το πιο σημαντικό πρόβλημα είναι ότι οι εν λόγω εταιρείες δε λογοδοτούν σε κανέναν για τα λύματα τους, την επεξεργασία αποβλήτων και την αποκατάσταση της γης. Η αδιαφορία τους για την καταστροφή του περιβάλλοντος αλλά και η αγάπη τους προς το «εύκολο» χρήμα τις οδηγεί σε αυτή την επιλογή στρατηγικής. Όσο όμως οι μεγάλες εταιρείες υιοθετούν τέτοιου είδους ενέργειες, το περιβάλλον θα συνεχίσει να καταστρέφεται σε σημείο που δε θα υπάρχει επιστροφή. Είναι πλέον επιτακτική ανάγκη να υπάρξει μία μέθοδος ποσοτικοποίησης αυτών των ρυπογόνων ενεργειών για να συμμορφωθούν όλοι με τους αντίστοιχους κανονισμούς και αναφορές που θα παρουσιάζουν την πρόοδο σχετικά με τη μείωση της χρήσης των πόρων.

Τα απόβλητα των επιχειρήσεων πρέπει να καταλήγουν σε μέρη ειδικής επεξεργασίας και έτσι να μην καταστρέφουν την υδάτινη ζωή, την χλωρίδα αλλά και τον άνθρωπο. Σε αυτό το πρόβλημα μπορούν για ακόμη μία φορά να βοηθήσουν οι νέες τεχνολογίες με ειδικά φίλτρα και χώρους που θα τα επεξεργάζονται και θα τα αξιοποιούν. Αυτές οι ενέργειες θα βοηθήσουν στην επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων όπως είναι η μείωση της ρύπανσης, οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα καθώς και η παραγωγή απορριμμάτων.

Κοινωνία και βιωσιμότητα

Έχουν παρουσιαστεί πάρα πολλές μελέτες που δείχνουν ότι όταν ένας εργαζόμενος δουλεύει σε ένα υγιές και θετικό περιβάλλον τότε η απόδοση του στην δουλειά αυξάνεται κατακόρυφα. Αυτό λοιπόν υποστηρίζει και η κοινωνική διάσταση της

βιωσιμότητας, μία επιχείρηση πρέπει να υποστηρίζει τους εργαζομένους της και όλη την κοινότητα που δραστηριοποιείται. Η επιχειρήσεις αποτελούν ένα μικρόκοσμο της κοινωνίας, αφού υπάρχει αυτή η αλληλεγγύη μέσα σε μία επιχείρηση λόγω του υγιούς της κλίματος, αντίστοιχα και στην κοινωνία όταν οι πολίτες αισθάνονται χαρούμενοι πάντα θα είναι πρόθυμοι να βοηθήσουν τους γύρω τους. Παλιότερα οι επιχειρήσεις δεν επένδυσαν στην ικανοποίηση και ευημερία των εργαζομένων τους, αλλά σιγά σιγά αυτό άλλαξε και αναγνωρίζουν όλες τη σημασία του κοινωνικού πυλώνα της βιωσιμότητας. Παροχές που παλιότερα φάνταζαν πολυτέλεια όπως το ευέλικτο ωράριο, η άδεια μητρότητας και πατρότητας, τα μπόνους απόδοσης και η δυνατότητα απομακρυσμένης εργασίας πλέον έχουν γίνει βασικές ανάγκες. Οι επιχειρήσεις θέλοντας να πάνε λίγο βαθύτερα στον κοινωνικό πυλώνα της βιωσιμότητας επενδύουν και σε φιλανθρωπίες που έχουν πολύ θετικό αντίκτυπο για την εικόνα τους. Κάποιες από αυτές τις φιλανθρωπίες είναι οι ακαδημαϊκές υποτροφίες, οι συγκέντρωση κεφαλαίων για διάφορους σκοπούς αλλά και η ενίσχυση της τοπικής κοινωνίας σε δημόσια έργα.

Οι επιχειρήσεις πρέπει να είναι ενήμερες για την ποιότητα και στην κατασκευή των προϊόντων τους και των Ά υλών τους. Είναι υποχρεωμένες να γνωρίζουν τι συμβαίνει σε όλη την έκταση της εφοδιαστικής τους αλυσίδας από το αρχικό έως το τελικό της στάδιο. Η φήμη μίας εταιρείας είναι από τα πιο σημαντικά κριτήρια για την ευημερία της και όταν εκείνη δεν ακολουθεί τους κοινωνικούς κανόνες υπάρχουν φυσικά κυρώσεις. Ο κοινωνικός πυλώνας όχι μόνο καταδικάζει ανήθικες πρακτικές αλλά και προτείνει λύσεις για την εξάλειψή τους. Πρακτικές όπως οι παιδική εργασία, ξέπλυμα χρήματος και σεξουαλική παρενόχληση είναι μόνο κάποια παραδείγματα τα οποία είναι παράνομα και διώκονται ποινικά.

Λόγω των αυξημένων εργασιακών αναγκών κάποιες επιχειρήσεις αδυνατούν να ανταποκριθούν στο θετικό εργασιακό περιβάλλον και κάποιες φορές ακόμη και στη ασφάλεια των εργαζομένων της. Οι εργαζόμενοι λόγω της πολύωρης εργασίας, του φόρτου αλλά και πολλές φορές του σκληρού ανταγωνισμού μεταξύ των συναδέλφων τους νιώθουν μεγάλη ανασφάλεια και δυσφορία στον εργασιακό τους χώρο. Πολλές φορές αυτό το αίσθημα δυσφορίας τους οδηγεί σε αυξημένο άγχος και συχνές κρίσης πανικού. Για αυτούς τους λόγους δεν είναι όσο αποδοτικοί θα μπορούσαν να είναι στη δουλειά τους και απομακρύνονται από τους στόχους που μπορούν να καταφέρουν. Κατά συνέπεια πάνε και οι στόχοι της εταιρείας πίσω. Γι' αυτό το λόγο είναι πολύ σημαντικό οι εργαζόμενοι να έχουν κίνητρα για να εργάζονται σε μία εταιρεία για να διατηρούν έναν υγιή τρόπο ζωής. Σε πολλές χώρες του εξωτερικού και δειλά-δειλά την Ελλάδα έχει ξεκινήσει μία διαφορετική μορφή εργασίας, η

τηλεργασία. Με την τηλεργασία οι εργαζόμενοι έχουν τη δυνατότητα να δουλέψουν από όπου επιθυμούν και νιώθουν πιο άνετα, αυτό έχει σαν αποτέλεσμα η παραγωγικότητα τους να αυξάνεται και η εταιρεία να πετυχαίνει όλους τους στόχους της. Ένα ακόμη θετικό που έχει η τηλεργασία για μία επιχείρηση είναι ότι μπορεί να χρησιμοποιήσει μικρότερους χώρους, αφού κάποιιοι από τους εργαζόμενους της δε χρειάζεται να βρίσκονται εκεί, οπότε να μειώσει τα έξοδα της πχ ενοίκιο, ρεύμα, αναλώσιμα κλπ. Κάποια από τα μέτρα που μπορούν να κρατήσουν ικανοποιημένους τους εργαζόμενους είναι τα πριμ απόδοσης, τα μπόνους, οι ειδικές άδειες και οι προαγωγές που πρέπει να εκτελούνται με αξιοκρατικό τρόπο. Το θέμα της ασφάλειας στην εταιρεία αποτελεί ένα από τα πιο σημαντικά θέματα και στον τομέα της εφοδιαστικής αλυσίδας. Είναι επικτακή ανάγκη να παρέχονται από την εταιρεία τα κατάλληλα ρούχα και αξεσουάρ για να παραμένουν ασφαλείς οι εργαζόμενοι της. Επιπλέον θα πρέπει να γίνεται συχνός έλεγχος και διατήρηση των μηχανημάτων και των οχημάτων και το πιο σημαντικό από όλα να γίνεται σωστή εκπαίδευση και ενημέρωση του προσωπικού σχετικά με την ασφάλεια τους.

Green logistics

Ορισμός

Δε μπορούμε να υπολογίσουμε με σαφήνεια πότε ακριβώς ξεκίνησε να αναφέρεται ο όρος των green logistics. Κάποιες αναφορές ξεκίνησαν να γίνονται σε κοινά περιοδικά σχετικά με μεταφορές, αγνοώντας φυσικά τη μεγάλη έκταση των ερευνών που έγιναν μετέπειτα για την περιβαλλοντική καταστροφή, όταν τα logistics ξεκίνησαν να γίνονται αντικείμενο μελέτης από τους ερευνητές. Ξεκίνησαν να υπάρχουν λοιπόν κάποιες αναφορές γύρω στο 1950, αλλά οι πιο ουσιώδης στο συγκεκριμένο θέμα χρονολογούνται στα μέσα του 1960. Πιο συγκεκριμένα ο Murphy και Poist ότι πριν το 1960 υπήρχε πολύ μικρή ανησυχία σχετικά με την υποβάθμιση του περιβάλλοντος. Για τους περισσότερους η περιβαλλοντική ικανότητα να απορροφάει απόβλητα και να τα αντικαταστεί με πηγές, νόμιζαν ότι είναι ανεξάντλητη. Από το 1995-2004 σε περιοδικά σχετικά με μεταφορές και logistics βρέθηκαν μόνο 45 άρθρα σχετικά με περιβαλλοντικά θέματα από τα 2.026 (McKinnon κ.ά., 2015). Μετά από την όξινη βροχή και την χρήση των χλωροφθορανθράκων στα τέλη του 1980, ξεκίνησε να δημιουργείται ευαισθητοποίηση σχετικά με τη μόλυνση του περιβάλλοντος, την τρύπα του όζοντος και την υπερθέρμανση του πλανήτη. Εκεί όπου τα παραδοσιακά

logistics στόχευαν κυρίως στη σωστή οργάνωση και ορθολογική διαχείριση, μπαίνει στην εξίσωση και η περιβαλλοντική ευαισθησία και έτσι δημιουργείται η πράσινη εφοδιαστική.

Το μεγαλύτερο ποσοστό μόλυνσης της ατμόσφαιρας από διοξείδιο του άνθρακα προκαλείται από τις μεταφορές. Στη συνέχεια ακολουθεί η ενέργεια και η βιομηχανία. Μετά από αυτά τα ανησυχητικά επίπεδα διοξειδίου του άνθρακα στις μεταφορές γεννήθηκε η ανάγκη των Green Logistics.

Τα Green Logistics αποτελούν μία ευρεία έννοια και για αυτό το λόγο δεν υπάρχει ένας μοναδικός ορισμός. Τα Green Logistics θα μπορούσαν να οριστούν ως το υποσύστημα των οικολογικών logistics (Eco-logistics), καθώς αποτελούν το πρακτικό μέρος της εφοδιαστικής, που εστιάζει κυρίως στη παρακολούθηση, αξιολόγηση και ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων των λειτουργιών υλικοτεχνικής υποστήριξης στο περιβάλλον και τους επιμέρους τομείς του. Τα Eco-logistics είναι το εφαρμοσμένο logistics του οποίου ο στόχος είναι η προστασία του περιβάλλοντος. Θα μπορούσε να χωριστεί σε Reverse Logistics (αντίστροφη εφοδιαστική) και Green Logistics (Mikušová & Lekić, 2017)

Σύμφωνα με τους Wu και Dunn (1995), τα Green Logistics είναι ένα περιβαλλοντικά υπεύθυνο σύστημα που περιλαμβάνει όχι μόνο τις μελλοντικές λειτουργίες εφοδιαστικής, δηλαδή απόκτηση πρώτης ύλης, παραγωγή, συσκευασία και διανομή αγαθών, αλλά και τις διαδικασίες Reverse Logistics, δηλαδή παραλαβή και συσκευασία απορριμμάτων για επαναχρησιμοποίηση (Wu & Dunn, 1995).

Άρα με απλά λόγια τα θέματα που απασχολούν τα green logistics είναι ένα πιο φιλικό προς το περιβάλλον σύστημα μεταφορών, με μία πιο βιώσιμη παραγωγή, σωστή διαχείριση των απορριμμάτων και επιλογή κατάλληλης τοποθεσίας .

Βασικοί άξονες

Οι απαιτήσεις των καταναλωτών αυξάνονται όλο και περισσότερο, θέλοντας να αναβαθμίσουν τη ζωή τους καταφεύγουν σε παραγγελίες από όλο τον κόσμο, αυξάνοντας έτσι τις επιλογές τους. Για αυτό το λόγο ο καταναλωτής αποτελεί την αφετηρία στην αλυσίδα εφοδιασμού. Τα Logistics σημειώνουν ανοδική αύξηση τα τελευταία χρόνια και έχουν καταφέρει να προσφέρουν στους καταναλωτές τεράστια ποικιλία αγαθών με συνέπειες όμως την κατανάλωση καυσίμων(λόγω των αποστάσεων), ενέργειας και τις αποθήκευσης τους σε αποθήκες.

Η πράσινη εφοδιαστική αλυσίδα είναι η εξελιγμένη μορφή της απλής εφοδιαστικής αλυσίδας καθώς στο επίκεντρο της βρίσκεται κυρίως η αποφυγή των αιτιών που επιβαρύνουν το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία. Έτσι λαμβάνονται μέτρα και γίνονται τροποποιήσεις σε πολιτικές και νομοθετικές λειτουργίες που συνδέονται με τις μεταφορές, τη διαχείριση των επικινδύνων φορτίων, συσκευασία και reverse logistics.

Τα βασικά σημεία των αξόνων της πράσινης εφοδιαστικής είναι τα εξής:

- Reverse logistics

Η ελληνική ονομασία των reverse logistics είναι η διαχείριση επιστρεφόμενων προϊόντων. Οι Chouinard έχουν προτείνει έναν ορισμό του Reverse Logistics, ο οποίος φαίνεται να είναι πληρέστερος: «η διαδικασία σχεδιασμού, υλοποίησης και ελέγχου που στοχεύει στη μεγιστοποίηση της δημιουργίας αξίας και στην καθαρή διάθεση των αντίστροφων ροών προϊόντων, με την αποτελεσματική διαχείριση των πρώτων υλών, την απογραφή κατά τη διαδικασία και τα τελικά προϊόντα και των σχετικών πληροφοριών από το σημείο κατανάλωσης μέχρι το σημείο προέλευσης». Στη συνέχεια θα τα αναλύσουμε περισσότερο καθώς αποτελούν μία βασική κατηγορία όχι μόνο των green logistics αλλά και των συμβατικών (Aït-Kadi κ.ά., 2012).

- Οργάνωση μεταφορών

Μέχρι τώρα έπαιζε το πιο σημαντικό κριτήριο για την επιλογή αποστολής των προϊόντων ήταν το κόστος μεταφοράς. Αυτό πλέον έχει αλλάξει και κάποιες επιχειρήσεις έχουν ξεκινήσει να βάζουν στην εξίσωση και τη φιλικότητα του μέσου μεταφοράς στο περιβάλλον. Έκτος από την επιλογή του πιο φιλικού προς το περιβάλλον μέσου πρέπει να ελέγχεται η συχνότητα με την οποία γίνονται οι συντηρήσεις και τσεκαρίσματα για να αποφεύγεται η κακή λειτουργία των μέσων. Τέλος πρέπει να βελτιωθεί το δίκτυο διανομής. Υπάρχουν διαφορετικές λύσεις όπως η συνεργασία επιχειρήσεων ή μεταφορέων, είτε ο συνδυασμός μεταφορών. Και στις δύο περιπτώσεις υπάρχει οικονομικό όφελος για τους εμπλεκόμενους καθώς και περιβαλλοντικό όφελος αφού οι αποστάσεις μειώνονται και έτσι μειώνονται και οι ρύποι στην ατμόσφαιρα. Ένα σημείο που χρήζει προσοχής είναι το βάρος του φορτίου, καθώς δε θέλουμε να είναι υπερφορτωμένο ή ελάχιστα γεμάτο καθώς και στις δύο περιπτώσεις σπαταλάτε πολύτιμη ενέργεια.

- Συσκευασία

Η συσκευασία αποτελεί ένα από τα βασικότερα σημεία των green logistics. Οι περισσότερες επιχειρήσεις προσπαθούν να αλλάξουν το υλικό συσκευασίας τους από πλαστικό σε χάρτινο ή ακόμη και καθόλου πράγμα που σε κάποιες περιπτώσεις είναι πολύ δύσκολο κυρίως για τα καταναλωτικά αγαθά. Το πλαστικό βολεύει κυρίως για το ελαφρύ του βάρος και τη χρηστικότητα του, αλλά δεν παύει να είναι ένα υλικό για το οποίο δαπανάται πολύ περισσότερη ενέργεια για να ανακυκλωθεί από ότι το χαρτί. Κάποια προϊόντα όπως τα γεωργικά είναι πολύ δύσκολα να διανεμηθούν στην αγορά χωρίς συσκευασία λόγω της ευπάθειας τους. Από την άλλη αν αυξηθεί η συσκευασία τους θα είναι πιο σωστά προστατευμένα και έτσι θα μπορούν να διανέμονται στην αγορά με ελάχιστες απώλειες και έτσι λιγότερα απορρίμματα.

Παράδειγμα προς μίμηση αποτελεί μία από τις μεγαλύτερες εταιρείες ηλεκτρονικών ειδών η LG. Η LG θέλοντας να βοηθήσει στην αντιμετώπιση των τρεχόντων περιβαλλοντικών ζητημάτων ενσωματώνει υλικά με οικολογική συνείδηση όπως είναι η χάρτινη συσκευασία με το ειδικό σήμα FSC (Forest Stewardship Council) και ανακυκλώσιμα πλαστικά. Το 2021 ανακοίνωσε ότι θα χρησιμοποιήσει έως το 2030 600.000 τόνους ανακυκλωμένου πλαστικού που είναι ένα πολύ σημαντικό βήμα για την ελαχιστοποίηση του. Λαμβάνει σε συνολικά 52 έθνη μέτρα για τη συλλογή και την σωστή ανακύκλωση των ηλεκτρικών αποβλήτων και σε κάποια από αυτά διαθέτει ειδικές μονάδες επεξεργασίας του πλαστικού για τη δημιουργία νέων εξαρτημάτων. Αντικατέστησε επίσης τον αφρό διογκωμένης πολυστερίνης (EPS) με καλούπια ανακυκλωμένου πολτού κερδίζοντας έτσι την πιστοποίηση οικολογικού προϊόντος SGS.

- Επικίνδυνα φορτία

Στη Γενεύη το 1957 υπογράφηκε συμφωνία σχετικά με τις Διεθνείς μεταφορές επικίνδυνων εμπορευμάτων που γίνονται οδικώς. Αυτή η ευρωπαϊκή συμφωνία αφορά τη λήψη προληπτικών μέτρων για τα επικίνδυνα φορτία που είναι είτε σε στερεή είτε σε υγρή είτε σε αέρια μορφή και μπορούν να προκαλέσουν ανάφλεξη, διάβρωση και άλλες μορφές μόλυνσης του περιβάλλοντος.

- Μεθοδολογικά εργαλεία

Η ανάλυση κύκλου ζωής (Life Cycle Assessment), η στρατηγική Ολοκληρωμένης Πολιτικής Πρότασης (ΟΠΠ), η ανάλυση «ανθρακικού /ενεργειακού αποτυπώματος» καθώς και οι διάφορες οικολογικές σημάνσεις, είναι

μεθοδολογικά εργαλεία που βοηθούν τις επιχειρήσεις να καταλάβουν που χωλαίνουν περιβαλλοντικά. Μετά από αρκετές μελέτες με τα συγκεκριμένα εργαλεία έχει ανακαλυφθεί ότι για το 80% της συνολικής κατανάλωσης πόρων σε μία εταιρεία ευθύνονται οι προμηθευτές.

➤ Ανάλυση κύκλου ζωής (Life Cycle Assessment)

Η ανάλυση κύκλου ζωής (ΑΚΖ) αποτελείται από ένα σύνολο ερευνητικών εργαλείων με σκοπό την εκτίμηση των συνεπειών που συνδέονται με ολόκληρη τη χρηστική και μη διάρκεια ζωής ενός προϊόντος. Ο στόχος της ανάλυσης κύκλου ζωής είναι η ποσοτικοποίηση της περιβαλλοντικής ζημίας που προκαλείται από την παραγωγή ενός προϊόντος ή μίας διαδικασίας. Αυτό γίνεται παρακολουθώντας το προϊόν από τη στιγμή που θα δημιουργηθεί, την εξόρυξη των πρώτων υλών, την παραγωγή, τη χρήση, την τελική του διάθεση μέχρι και την απόρριψη του. Έτσι εντοπίζεται στοχευόμενα οι δραστηριότητες που προκαλούν τις μεγαλύτερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις και στη συνέχεια οι παραγωγοί τις διαχειρίζονται για να τις ελαχιστοποιήσουν. Τα οφέλη είναι κυρίως οικονομικά, σχεδιαστικά και ενίσχυσης της ανταγωνιστικότητας. Τα στάδια που ακολουθεί είναι τρία. Το πρώτο στάδιο είναι σχετικό με τον καθορισμό κλίμακας και αντικειμενικού σκοπού και περιέχει τον καθορισμό των δεδομένων όπως ο στόχος της εκτίμησης, η λειτουργική μονάδα, ο καθορισμός των ορίων της έρευνας κ.ο.κ. . Ωστόσο πρέπει από την αρχή της έρευνας να οριστούν σαφείς στόχοι καθώς όσο μεγαλύτερο όγκο δεδομένων θα συλλέγουν υπάρχει σοβαρό πρόβλημα για απομάκρυνσή τους από τον πραγματικό στόχο. Το δεύτερο στάδιο είναι η αποτίμηση δεδομένων κύκλου ζωής και αφορά την συγκέντρωση των δεδομένων. Τρίτη διαδικασία είναι η εκτίμηση και είναι το τελικό στάδιο όπου κατηγοριοποιούνται και συγκρίνονται τα αποτελέσματα της μελέτης. Συνήθως προκύπτουν αρνητικά στοιχεία για κάθε μέθοδο και έτσι σε αυτό το στάδιο γίνεται η ιεράρχηση των σημαντικότερων συνεπειών. Το ερευνητικό αυτό εργαλείο της ΑΚΖ μπορεί αν χρησιμοποιηθεί σε όλους τους κλάδους ,από τον κλάδο των τροφίμων μέχρι και εταιρείες κατασκευής κλιματιστικών αυτοκινήτων.

➤ Στρατηγική ολοκληρωμένης πολιτικής προστασίας (ΟΠΠ)

Η ΟΠΠ είναι ένα ακόμη εργαλείο που έχει εκδοθεί από την ευρωπαϊκή ένωση το 2001 και χαρακτηρίζεται ως η πράσινη βίβλος. Θέλει να μεταδώσει τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των προϊόντων και υπηρεσιών και όχι μόνο των διεργασιών. Είναι μία ολοκληρωμένη προσέγγιση στοχευόμενη στις επιχειρήσεις καθώς συνδυάζει και τα εργαλεία της αγοράς αλλά και του περιβάλλοντος. Τα όργανα και τα κίνητρα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στους βιομηχανικούς τομείς είναι ευέλικτα όσο αναφορά την αλυσίδα προμήθειας στους καταναλωτές. Η ΟΠΠ είναι ένα συμπληρωματικό όργανο πολιτικής που συνδυάζεται με άλλα όργανα για να βρεθεί το κενό της πολιτικής και να διορθωθεί. Οι μέθοδοι που χρησιμοποιεί ο ΟΠΠ στοχευόμενος τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις είναι τέσσερις. Η πρώτη αφορά την πολιτική που πρέπει να είναι στοχευόμενη στο προϊόν. Οι περισσότεροι περιβαλλοντικοί κανονισμοί εστιάζουν περισσότερο στις βιομηχανικές διεργασίες. Αν παρατηρήσουμε οι καταναλωτές από μόνοι τους συμβάλλουν στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις μέσω της αυξημένης κατανάλωσης σε προϊόντα. Άρα πρώτοι οι καταναλωτές πρέπει να δραστηριοποιηθούν και να ενεργοποιηθούν για να μειωθούν οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Δηλαδή με λίγα λόγια οι καταναλωτές πρέπει να αλλάξουν τις καταναλωτικές τους συνήθειες. Η δεύτερη μέθοδος είναι αυτή της βελτίωσης της παραγωγικότητας των πόρων. Η περιβαλλοντική πολιτική στοχεύει κυρίως στη διεργασία και τις περιβαλλοντικές βελτιώσεις που θα κάνουν πιο “πράσινο” το τμήμα της βιομηχανικής παραγωγής. Η διαχείριση της χρήσης αυτής των πόρων απαιτεί μια προσέγγιση κύκλου ζωής την οποία στοχεύει να δώσει η ΟΠΠ. Η τρίτη μέθοδος είναι αυτή της ενσωμάτωσης περιβαλλοντικών πολιτικών. Οι διάφορες περιβαλλοντικές επιβαρύνσεις πρέπει να εξετάζονται μαζί. Αυτό προσπαθεί να επιτύχει η ΟΠΠ διασφαλίζοντας ότι τα οφέλη από την επίτευξη κάποιου περιβαλλοντικού στόχου βρίσκονται σε ισορροπία με οποιαδήποτε περιβαλλοντικά κόστη που εμφανίζονται σε κάποιο άλλο σημείο του κύκλου ζωής. Η τέταρτη μέθοδος είναι της ενθάρρυνσης της καινοτομίας προϊόντος. Οι αλλαγές διεργασιών σε μεγάλες, εγκατεστημένες βιομηχανίες έχουν συνήθως αργούς ρυθμούς. Μία καινοτομία όμως μπορεί να διορθώσει κατά πολύ το περιβαλλοντικό προφίλ ενός προϊόντος. Προωθώντας τα καινοτόμα νέα προϊόντα η ΟΠΠ καταφέρνει την περιβαλλοντική ανάκαμψη. Οι

μοχλοί που χρησιμοποιεί η ΟΠΠ και τα οφέλη/επιπτώσεις για τις εταιρείες είναι τα εξής: πράσινη προμήθεια, αγορά πράσινων προϊόντων, πίεση αλυσίδας προμήθειας, πίεση μητρικών εταιρειών, νομοθεσία απόσυρσης, νομοθεσία για το προϊόν, πρωτοβουλία και νομοθεσία μείωσης ενέργειας, περιβαλλοντική αναφορά, περιβαλλοντική βελτίωση προϊόντος-πρόσθετης αξίας και οικολογικά σήματα.

- **Ανάλυση ανθρακικού ενεργειακού αποτυπώματος**
Το Ανθρακικό Αποτύπωμα (Carbon Footprint) ενός Προϊόντος/Υπηρεσίας είναι το συνολικό διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) και τα υπόλοιπα αέρια του θερμοκηπίου τα οποία εκπέμπονται κατά τη διάρκεια ζωής (κύκλο ζωής) του προϊόντος/υπηρεσίας, συμπεριλαμβανομένης της παραγωγής του, της χρήσης του και της τελικής απόρριψής του. Το ανθρακικό αποτύπωμα αποτελεί ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο καθώς είναι εργαλείο ανάλυσης και ελέγχου για ένα σύνολο διαδικασιών της παραγωγής στις επιχειρήσεις αλλά και αντίστοιχα σε παροχές υπηρεσιών. Μπορεί και εντοπίζει την ενεργειακή αποδοτικότητα σε κάθε στάδιο της αλυσίδας παραγωγής. Επίσης έχει τη δυνατότητα της αξιολόγησης και του ελέγχου όλων των προμηθευτών αλλά και των συνεργατών. Μια επιπλέον πολύ σημαντική πτυχή του είναι ότι έχει αναπτύξει κατάλληλη μεθοδολογία, εστιασμένη κατάλληλα για τη μείωση των αερίων του θερμοκηπίου. Ερευνά και αναγνωρίζει τις δυνατότητες τις οποίες μία επιχείρηση μπορεί να εξοικονομήσει οικονομικούς πόρους, άρα και κατανάλωση ενέργειας. Με τους συνεχείς ελέγχους που γίνονται οι επιχειρήσεις καταφέρνουν να μην παραστρατούνε και έτσι να αποφεύγονται τα πρόστιμα. Προσφέρει επίσης πολύ μεγάλη βοήθεια όσο αναφορά το κομμάτι το πληροφοριών, καθώς διοχετεύει το σύστημα με πολύτιμες πληροφορίες για τις επενδυτικές αποφάσεις, προσφέροντας μεγαλύτερη ασφάλεια και καλύτερο αποτέλεσμα. Σε συνδυασμό με όλα τα παραπάνω το ανθρακικό αποτύπωμα ενισχύει την φήμη του αντίστοιχου προϊόντος, υπηρεσίας ή επιχείρησης.

- Ανάθεση δικτύου διανομής σε τρίτους

Η ανάθεση δικτύου διανομής σε τρίτους αποτελεί μία πολύ έξυπνη λύση για να ελαχιστοποιήσει μία επιχείρηση τους ρύπους της. Αναθέτοντας την αποθήκευση και τη διανομή των προϊόντων και γενικά όλες τις λειτουργίες της εφοδιαστικής αλυσίδας σε αντίστοιχες εταιρείες παροχής υπηρεσιών μειώνουν το περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα. Αυτό γίνεται συνδυάζοντας τα δρομολόγια με τον καλύτερο τρόπο. Οι επιχειρήσεις έτσι οργανώνουν πιο σωστά το λειτουργικό τους κόστος καθώς επικεντρώνονται σε αυτό το κομμάτι και επεκτείνονται πιο εύκολα καθώς τα κομμάτια της διανομής τα διαχειρίζεται άλλος.

Οφέλη

Τα Green Logistics δεν αποφέρουν όφελος μόνο στο περιβάλλον αλλά αναβαθμίζουν την κοινωνία και τις εταιρείες. Το πρωταρχικό όφελος που έχουν τα Green Logistics είναι οι επιπτώσεις στο περιβάλλον αλλά και η μείωση της υποβάθμισης του. Το δεύτερο θετικό των Green Logistics είναι η μείωση του κόστους που επιτυγχάνεται με την καλύτερη διαχείριση των οχημάτων, τη μείωση του στόλου των φορτηγών, την αποτελεσματική δρομολόγηση αλλά και τη μείωση της συμφόρησης. Ένα ακόμη θετικό των Green Logistics είναι η ανταπόκριση τους στις κοινωνικές πρακτικές, οι εταιρείες μέσω αυτών καταφέρνουν να επιτύχουν νομική συμμόρφωση ως προς στους περιβαλλοντικούς κανονισμούς και έτσι να έχουν ένα θετικό αντίκτυπο. Από περιβαλλοντικής και κοινωνικής άποψης τα Green Logistics βοηθούν να επιτευχθεί καλύτερη ποιότητα του αέρα αλλά και μειωμένη ηχορύπανση στα αστικά κέντρα. Λόγω της αυξημένης ασφάλειας αλλά και των καλύτερων συνθηκών υγείας που παρέχουν στο προσωπικό τους αποτελούν άριστο περιουσιακό στοιχείο. Στα θετικά προστίθενται και η πίστη από τους πελάτες τους όπως και η αύξηση της καλής τους φήμης. Η καλή εικόνα και η φήμη της επιχείρησης ενισχύεται ακόμη και από τη χρήση των reverse logistics και άλλων βιώσιμων λύσεων (Tomastik κ.ά., 2019).

Οι απαιτήσεις πολλών μερών της κοινωνίας όπως οι κυβερνήσεις, οι βιομηχανικοί πελάτες, οι ΜΚΟ και οι καταναλωτές θέλουν να ενταχθούν τα Green Logistics στην καθημερινή τους ζωή. Η ποιότητα του αέρα στα αστικά κέντρα έχει επιβαρυνθεί πολύ από τις εκπομπές των οχημάτων μεταφοράς. Πλέον η κοινωνία έχει αποκτήσει μεγάλη ευαισθητοποίηση και συνείδηση σε ότι έχει να κάνει με το περιβάλλον και πλέον ασκείται πίεση στις επιχειρήσεις να συμμορφωθούν με την υπάρχουσα περιβαλλοντική νομοθεσία, γιατί αλλιώς τα πρόστιμα είναι πολύ υψηλά. Μετά από την μεγάλη ανάγκη της κοινωνίας για ένα πιο καθαρό πλανήτη έχουν δαπανηθεί

πολλοί πόροι και έχουν γίνει πολλά πειράματα ώστε να αναπτυχθεί μία πιο πράσινη αλυσίδα εφοδιασμού. Σε αυτό φυσικά βοήθησε πολύ η τελειοποίηση των νέων τεχνολογιών. Οι κυβερνήσεις για να ωθήσουν στις επιχειρήσεις να εντάξουν τα Green Logistics στο δυναμικό τους και να μειώσουν κατά πολύ τις εκπομπές του θερμοκηπίου έχουν προσφέρει οικονομικά κίνητρα όπως φορολογικά οφέλη, επιχορηγήσεις και διαγραφές κεφαλαίου κόστους. Ο στόχος των εταιρειών για να έχουν ένα βιώσιμο μέλλον είναι τα μακροπρόθεσμα κέρδη και με αυτούς τους όρους οι επιχειρήσεις μπορούν να επιτύχουν και την αποτελεσματικότητα στην εφοδιαστική τους αλυσίδα αλλά και το πολυπόθητο κέρδος. Τα reverse logistics, ο πράσινος σχεδιασμός και η συσκευασία των προϊόντων προωθούνται από τον κλάδο της βιωσιμότητας για να διοχετεύονται στην αγορά πιο «καθαρά» προϊόντα με αποτελεσματικό και οικονομικά αποδοτικό τρόπο. (Tomastik κ.ά., 2019)

Προκλήσεις

Η μεγαλύτερη πρόκληση για τα green logistics είναι η ελαχιστοποίηση του κόστους ενώ ταυτόχρονα εφαρμόζουμε πράσινες τακτικές. Αυτή η πρόκληση είναι φανερά η πιο δύσκολη σε επίτευξη καθώς οι κύριοι στόχοι των logistics είναι οι ευέλικτες και ταχύτερες παραδόσεις, πράγμα που κάποιες φορές δε συνάδει με τις πράσινες εφαρμογές της βιώσιμης εφοδιαστικής αλυσίδας. Η μείωση του κόστους στις διαδρομές τις περισσότερες φορές είναι στενά συνδεδεμένη με μη πράσινες πρακτικές. Ένα πολύ τρανταχτό παράδειγμα είναι οι χρήσεις φθηνών ποικιλιών καυσίμων που προκαλούν εκπομπές αερίου του θερμοκηπίου, ηχορύπανση αλλά και αλλοίωση της ποιότητας του αέρα. Το να μην επιβάλλονται παγκόσμια κοινές πρακτικές και κανονισμοί μπορεί να δημιουργήσει πρόβλημα καθώς αφήνεται στην ευχέρεια των εκάστως επιχειρήσεων και κυβερνήσεων να επιβάλλουν ζητήματα βιωσιμότητας στις δραστηριότητες των logistics.

Η δεύτερη μεγαλύτερη πρόκληση που έχουν να αντιμετωπίσει η βιώσιμη εφοδιαστική αλυσίδα είναι αυτή του χρόνου παράδοσης των προϊόντων. Ο μεγάλος ανταγωνισμός επιβάλλει λύσεις για τη βελτίωση των χρόνων απόκρισης. Οι παραδόσεις έκτακτης ανάγκης έχουν αυξηθεί και για αυτό το λόγο έχουν αυξηθεί και οι μεταφορές με αεροπλάνα. Με αποτέλεσμα να μη μπορούν να αποφευχθεί η ύπαρξη δρομολογίων με μισά φορτία και το αποτέλεσμα σε όλο αυτό είναι αυξημένος αριθμός ταξιδιών και πολλές περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Οι εποχές έχουν αλλάξει και οι απαιτήσεις των καταναλωτών όλο και αυξάνονται. Μια ακόμη πρόκληση που έχει να αντιμετωπίσει η βιώσιμη εφοδιαστική είναι αυτή της νοοτροπίας του καταναλωτή «το θέλω τώρα». Αυτή τους η απαίτηση έχει σαν αποτέλεσμα τη μεγάλη διαθεσιμότητα προϊόντων στα μαγαζιά λιανικής. Για να αποφευχθεί ο υψηλός αριθμός διαθέσιμων στα καταστήματα λιανικής θα πρέπει οι εταιρείες να βρουν την κατάλληλη στρατηγική επικοινωνίας προς τους καταναλωτές. Με αυτόν τον τρόπο θα τους εξηγούν τους λόγους για την έλλειψη διαθεσιμότητας κάποιων συγκεκριμένων κωδικών στο συγκεκριμένο χρόνο που αυτοί το ζητάνε. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα την μείωση των αποστολών και έτσι την επίτευξη λιγότερων αποστολών, των οικολογικών απαιτήσεων της κοινωνίας αλλά και την ικανοποίηση των πελατών. Ωστόσο, οι συνήθεις στρατηγικές της εφοδιαστικής αλυσίδας και των logistics, που στοχεύουν στη μείωση των αποθεμάτων της αποθήκης εφαρμόζουν την τακτική των συχνών, σύντομων και αξιόπιστων αποστολών οδηγούν συχνά στην αύξηση της συμφόρησης, της ρύπανσης και σε περιβαλλοντικές και κοινωνικές επιπτώσεις. (Tomastik κ.ά., 2019)

Reverse logistics

Ορισμός

Αναφερθήκαμε και στην προηγούμενη ενότητα στα reverse logistics καθώς αποτελούν βασικό άξονα στα green logistics. Ένας από τους πιο ολοκληρωμένους ορισμούς δόθηκε από τον Kroon και αναφέρει ότι είναι οι ικανότητες και οι δραστηριότητες διοικητικής διαχείρισης που εμπλέκονται στην μείωση διαχείρισης και διάθεσης των βλαβερών και μη απόβλητων από την συσκευασία και τα προϊόντα . Περιλαμβάνει την αντίστροφη διανομή η οποία δημιουργεί αγαθά και υπηρεσίες που ρέουν στην αντίστροφη κατεύθυνση από ότι οι κανονικές δραστηριότητες των logistics. Στην ουσία η Αντίστροφη αλυσίδα εφοδιασμού θέλει να επιτύχει τη σωστή απόρριψη, ανακύκλωση και ανασχεδιασμού των προϊόντων που επιστρέφονται από τους καταναλωτές στις επιχειρήσεις και να αυξήσει την καλή φήμη των επιχειρήσεων αφού ακολουθούνται όλα τα περιβαλλοντικά πρωτόκολλα. Εκτός όμως από την αύξηση της φήμης της εταιρείας η αντίστροφη αλυσίδα προωθεί τη μείωση του κόστους παραγωγής και του μεταφορικού κόστους καθώς χρησιμοποιεί υλικά που είναι στο τέλος της ζωής τους(αλλά ακόμη διαθέτουν αξία) .

Η Αντίστροφη Αλυσίδα Εφοδιασμού για να επιτύχει τους στόχους της ακολουθεί δύο βασικές στρατηγικές. Στην πρώτη στρατηγική εντάσσεται η στρατηγική ανάκλησης των ελλειμματικών προϊόντων που έχουν διατεθεί στην αγορά και στη δεύτερη η συλλογή των προϊόντων από άλλους σταθμούς όπως είναι οι αποθήκες. Η μόνη διαφορά που παρουσιάζουν αυτές οι δύο στρατηγικές είναι ο χρόνος ανάκλησης καθώς στα ελαττωματικά προϊόντα πρέπει να πραγματοποιηθεί σύντομα ενώ στη δεύτερη στρατηγική μπορεί να γίνει και σταδιακά.



Σχήμα 2: Λειτουργία της Αντίστροφης αλυσίδας

Στρατηγική Ανάκλησης

Η στρατηγική ανάκλησης των reverse logistics χωρίζεται σε τρεις κατηγορίες:

- Όταν τα προϊόντα δεν μπορούν να καταναλωθούν και είναι επικίνδυνα για τη δημόσια υγεία
- Όταν τα προϊόντα μπορούν να καταναλωθούν αλλά λόγω κάποιων ενδείξεων είναι επικίνδυνα για τη δημόσια υγεία
- Όταν τα προϊόντα δεν είναι επικίνδυνα για τη δημόσια υγεία αλλά πρέπει να ανακληθούν λόγω κακής λειτουργίας ή βλάβης

Σημαντικός παράγοντας για το αν η ανάκληση θα γίνεται συχνά και στον ελάχιστο χρόνο αποτελεί το μήκος και το εύρος του δικτύου διανομής (όσο μικρότερο τόσο το καλύτερο).

Η αντίστροφη αλυσίδα εφοδιασμού εκτός από το θετικό αντίκτυπο που έχει στο περιβάλλον γιατί λόγω αυτής χρησιμοποιούνται χρήσιμες ύλες που θα κατέληγαν στα σκουπίδια επιφέρει χρήματα και νέες θέσεις εργασίας. Η υπολειπόμενη αξία των προϊόντων που έχουν ήδη χρησιμοποιηθεί και ανακυκλωθεί θα κοστίζει πιο φθηνά στην Α ύλη της εταιρείας και έτσι το κέρδος θα αυξηθεί. Κάποιες από τις βασικές δραστηριότητες της αντίστροφης αλυσίδας εφοδιασμού είναι:

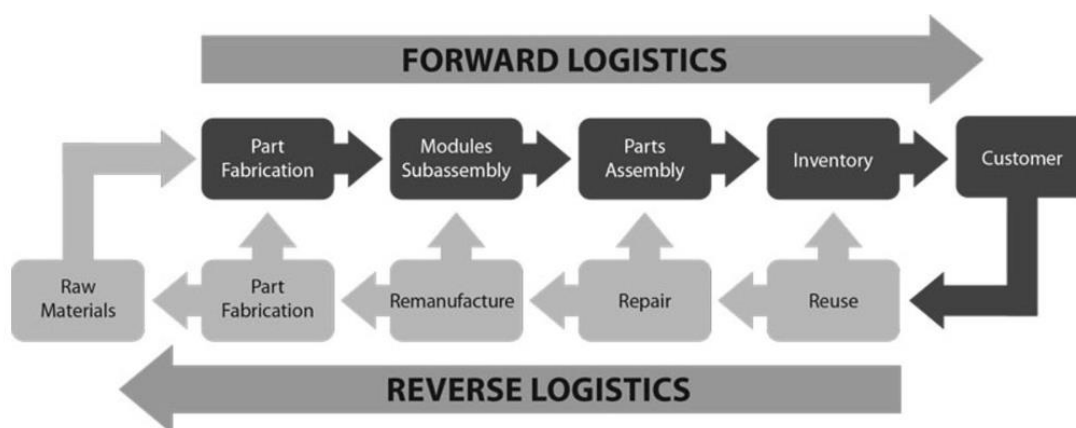
- 1) Η συλλογή
- 2) Η διαλογή
- 3) Η αποθήκευση
- 4) Η ελαχιστοποίηση όγκου τεμαχισμού ή συμπύκνωσης
- 5) Η επικοινωνία με προμηθευτές και αγοραστές
- 6) Η επεξεργασία ανακατασκευής και μεταφοράς

Όπως μπορεί να παρατηρήσει κάποιος ενώ στην εφοδιαστική αλυσίδα ασχολείται με το πως το προϊόν θα φτάσει από τον παραγωγό στον καταναλωτή, η αντίστροφη εφοδιαστική αλυσίδα ασχολείται με το πως το προϊόν θα καταλήξει στον αρχικό παραγωγό (ή σε κάποια άλλη επιχείρηση η οποία θα χρησιμοποιήσει όση αξία του έχει απομείνει) από τον καταναλωτή που αγοράστηκε. Τα προϊόντα που επιστρέφονται στις επιχειρήσεις και στις αποθήκες από τους καταναλωτές είναι:

- ✓ Προϊόντα που έχουν αποτύχει στο σχεδιασμό τους αλλά μπορούν να επισκευαστούν / ανασχεδιαστούν ή και να επαναχρησιμοποιηθούν.
- ✓ Προϊόντα που είναι ξεπερασμένα και δεν ανταποκρίνονται στις καινούργιες απαιτήσεις των τελικών καταναλωτών-πελατών.
- ✓ Προϊόντα που βρίσκονται κοντά στο τέλος ζωής τους αλλά έχουν ακόμα κάποια αξία ή προϊόντα που δεν είχαν την προβλεπόμενη ζήτηση και δεν πωλήθηκαν
- ✓ Προϊόντα που έχουν αποσυρθεί.
- ✓ Μέρη από προϊόντα που έχουν κάποια αξία και έχουν προκύψει από την επιλεγόμενη χρήση τους και προϊόντα που έχουν μπει στην άκρη αλλά μπορούν να ανακυκλωθούν και να επαναχρησιμοποιηθούν
- ✓ Η πορεία που θα ακολουθήσουν τα προϊόντα μετά τη επιστροφή τους εξαρτάται από τη φύση της αγοράς που αναφέρονται .

Κάποιες από τις βασικές διαφορές που παρατηρούμε στην απλή εφοδιαστική αλυσίδα και στην αντίστροφη εφοδιαστική αλυσίδα είναι ότι στην αντίστροφη ο βαθμός αβεβαιότητας για τα προϊόντα που θα επιστραφούν είναι υψηλός. Είναι αρκετά δύσκολο να εκτιμηθεί ο ακριβής αριθμός αλλά και η ποιότητα των προϊόντων,

όπως και το χρονικό πλαίσιο που χρειάζεται μέχρι να φτάσουν πίσω στην επιχείρηση. Μια ακόμη διαφορά που παρατηρείται είναι ότι ο κατασκευαστής πρέπει να υπολογίσει πόσα προϊόντα θα παραχθούν (υπολογίζοντας και αυτά που θα επιστραφούν) για να μην υπάρξει έλλειμμα ή πλεόνασμα προϊόντος στην αγορά. Επιπλέον στην αντίστροφη εφοδιαστική αλυσίδα υπάρχει η ανάγκη επιθεώρησης, διαλογής και αποσυναρμολόγησης των προϊόντων. Δε θα επιστρέψουν όλα τα προϊόντα στην ίδια κατάσταση ώστε να χρειαστούν την ίδια επεξεργασία για να γίνουν χρήσιμα, κάποια χρειάζονται μόνο κάποιες επιδιορθώσεις ενώ άλλα μπορεί να είναι εντελώς κατεστραμμένα.



Σχήμα 3: Διαφορά της απλής και αντίστροφης εφοδιαστικής αλυσίδας

Τα συνηθέστερα κόστη που παρατηρούνται στην αντίστροφη αλυσίδα εφοδιασμού είναι:

- Το κόστος απόκτησης χρησιμοποιούμενων προϊόντων όπου η εταιρεία πληρώνει για να ξαναποκτήσει τα χρησιμοποιημένα προϊόντα από τον καταναλωτή.
- Το κόστος μεταφοράς των προϊόντων που θα δαπανηθούν για να φτάσουν τα προϊόντα εκεί που εκτελούνται τα reverse logistics.
- Κόστος αποθήκευσης που θα έχει η επιχείρηση για το διαφορετικό χώρο που θα εκτελούνται οι δραστηριότητες των reverse logistics.
- Κόστος ελέγχου προϊόντων για να αξιολογηθούν τα προϊόντα που επιστράφηκαν.
- Κόστος επεξεργασίας των προϊόντων όπου η επιχείρηση δαπανά για να επεξεργαστεί το προϊόν και να γίνει ξανά έτοιμο προς χρήση.

Οι διαδικασίες που ακολουθούνται από την αντίστροφη αλυσίδα εφοδιασμού είναι οι εξής:

- Η ανακατασκευή και η επανόρθωση των προϊόντων βασιζόμενες όμως στην μελέτη των συστατικών μεμονωμένα και όχι συνολικά για να εξακριβωθεί άμεσα ποιο από αυτά τα μέρη είναι ελαττωματικό.
- Η μείωση του αριθμού των επιστρεφόμενων προϊόντων είτε αυτά είναι ελαττωματικά, χρησιμοποιημένα, κατεστραμμένα ή επιβλαβείς. Η μόνη λύση για να αποφευχθούν τα αρνητικές συνέπειες για το περιβάλλον είναι η ανακύκλωση ή σωστή απόρριψή τους.
- Η ανακύκλωση των υλικών που έχουν ελεγχθεί και μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν Ά ύλες σε ίδιου τύπου προϊόντα ή ακόμη και για την παραγωγή άλλου τύπου προϊόντων.
- Η άμεση επαναχρησιμοποίηση των προϊόντων χωρίς να περάσουν από τη διαδικασία της επιδιόρθωσης ή της αναβάθμισης για να προωθηθούν πιο σύντομα στις αγορές, να αυξηθεί ο διαθέσιμος χώρος αποθήκευσης άλλων προϊόντων αλλά και να βελτιωθεί η εικόνα της επιχείρησης.

Εταιρείες στην Ελλάδα που εδώ και πολύ καιρό χρησιμοποιούν reverse logistics είναι η AMSTEL που δέχεται πίσω άδεια μπουκάλια για να ξανακάνει εμφιάλωση, η ΔΕΛΤΑ που δέχεται επιστροφές των γαλακτοκομικών προϊόντων της για σωστή απόρριψη κ.α. . Υπάρχουν όμως εταιρείες που ασχολούνται κατά κύριο λόγο με τα reverse logistics και την ανακύκλωση. Μερικές από αυτές είναι η ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΑΕ που δημιουργήθηκε από τις εταιρείες που εμπορεύονται ηλεκτρικές συσκευές, η ECO ELASTICA για ανακύκλωση ελαστικών αυτοκινήτων, τα ΣΥ.ΔΕ.ΣΥΣ. και ΑΦΗΣ που συγκεντρώνουν μπαταρίες και συσσωρευτές και το ΕΛ.ΤΕ.ΠΕ που διαχειρίζεται με εναλλακτικό τρόπο τα απόβλητα ελαίων.

Κυκλική Οικονομία

Ορισμός

Είναι γνωστό ότι η παγκόσμια οικονομία όλα αυτά τα χρόνια λειτουργεί με το οικονομικό μοντέλο της Γραμμικής Οικονομίας. Η βασική αρχή της Γραμμικής Οικονομίας στηρίζεται στο «take-make-waste», όπου στο τέλος της ζωής ενός

προϊόντος απλά απορρίπτεται. Το μοντέλο όμως που μελετάται κυρίως τα τελευταία 50 χρόνια είναι εκείνο της Κυκλικής Οικονομίας στο οποίο η βασική του αρχή είναι η μη άσκοπη καταστροφή των πόρων, χωρίς όμως αυτό να περιορίζεται στην μείωση απλώς των απορριμμάτων (Van Buren κ.ά., 2016).



Σχήμα 4: Μοντέλο Κυκλικής Οικονομίας

Η Κυκλική Οικονομία γίνεται ιδιαίτερα γνωστή τον 21^ο αιώνα, αλλά σαν έννοια ξεκίνησε να ερευνάντε από τη δεκαετία του 1970. Θεωρείται ως μία οικονομία βρόχος όπου θα γίνεται περιορισμός των αποβλήτων, αύξηση της αποδοτικότητας των πόρων και ταυτόχρονα δημιουργία θέσεων εργασίας. Υπάρχουν πληθώρα ορισμών για το τι είναι και εκφράζει η κυκλική οικονομία με μικρές αλλαγές ο καθένας αλλά ο πιο πλήρης δόθηκε από τον Kirchherr και αναφέρει : «Η Κυκλική Οικονομία είναι η περιγραφή ενός οικονομικού μοντέλου που στηρίζεται στην αντικατάσταση του τέλους ζωής ενός προϊόντος με την μείωση, εναλλακτική επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση και ανακτηθείσες πρώτες ύλες στην παραγωγική διαδικασία, στην κατανομή και την κατανάλωση. Η αντικατάσταση αυτή αφορά όλα τα επίπεδα, από το μικρο-επίπεδο, αυτό δηλαδή το επίπεδο των προϊόντων, των επιχειρήσεων και των καταναλωτών, στο μέσο-επίπεδο, αυτό των βιομηχανιών έως και το μακρο-επίπεδο, όπου συμπεριλαμβάνονται οι πόλεις και τα έθνη. Ο σκοπός είναι η δημιουργία μιας βιώσιμης ανάπτυξης, στην οποία αναμένουμε μια καλύτερη περιβαλλοντική ποιότητα, οικονομική ευημερία και κοινωνική ισότητα» (Kirchherr κ.ά., 2017). Σε αυτό το σημείο πρέπει να τονίσουμε ότι δεν πρέπει να συγχέεται η έννοια της Κυκλικής

Οικονομίας με αυτή της ανακύκλωσης και της βιωσιμότητας, καθώς η Κυκλική Οικονομία είναι έννοια ευρύτερου φάσματος και εστιάζει σε ποικίλα σημεία.

Βασικές αρχές

Οι βασικές αρχές της Κυκλικής Οικονομίας χαρακτηρίζονται από τα 9 R και είναι:

- Refuse-Reject: η εγκατάλειψη χρήσης προϊόντων τα οποία δεν είναι απαραίτητα ή ο επαναπροσδιορισμός τους ώστε να μη χρειάζονται πια. Ένα παράδειγμα είναι η μη εκτύπωση των χρεωστικών λογαριασμών για κατανάλωση ρεύματος ή νερού.
- Rethink: η μεταφορά υπηρεσιών από την επιχείρηση αντί της ιδιοκτησίας ενός προϊόντος στους καταναλωτές
- Reduce: είναι η μείωση της κατανάλωσης των φυσικών πόρων που απαιτείται τόσο για τη χρήση όσο και για την παραγωγή ενός προϊόντος.
- Reuse: είναι η επαναχρησιμοποίηση των προϊόντων από τους καταναλωτές όταν αυτά είναι σε καλή κατάσταση
- Repair: είναι η επιδιόρθωση των προϊόντων ώστε να γίνουν και πάλι λειτουργικά ως προς τον σκοπό δημιουργίας τους
- Restore-Refurbish: η αποκατάσταση των προϊόντων αν και μόνο αν έχει κλείσει ο αρχικός κύκλος ζωής τους
- Rebuild-Remanufacture: είναι η αναδόμηση των προϊόντων η οποία ξεκινά με τη συλλογή τους, την ανάλυση της κατάστασης τους, την αποσυναρμολόγηση τους, την αντικατάσταση των ελαττωματικών μερών τους, την επανασυναρμολόγηση τους και τελικά τη μεταπώληση τους σαν ένα σχεδόν καινούργιο προϊόν
- Redefine-Repurpose: είναι ο επαναπροσδιορισμός των προϊόντων που έχουν ολοκληρώσει τον κύκλο ζωής για τον οποίο δημιουργήθηκαν, αλλά και την επαναχρησιμοποίηση τους ως δευτερογενείς πρώτες ύλες με στόχο τη χρήση τους στην παραγωγή άλλων προϊόντων με άλλη λειτουργία
- Recycle: η ανάκτηση των υλικών από απόβλητα και τη χρήση τους στην παραγωγή νέων υλικών και προϊόντων (Van Buren κ.ά., 2016).

Ο βασικός πυρήνας που μπορεί να κωδικοποιήσει τα τέσσερα βασικά σημεία τα οποία ομαδοποιούν τα παραπάνω 9 R είναι το Reduse, Reuse, Recycle και Recover το οποίο συμπληρώνει όλα τα προηγούμενα και αφορά την ανάκτηση ενέργειας.

Η αναγκαιότητα της κοινωνίας για την προστασία του περιβάλλοντος αλλά και για την οικονομική της ανάπτυξη κατέστησε σημαντική την μετάβαση της Γραμμικής Οικονομίας στην Κυκλική Οικονομία. Μέσω της επαναχρησιμοποίησης των προϊόντων αλλά και των Α υλών που σώζουμε από τα απόβλητα μπορούμε να εξοικονομήσουμε μεγάλο μέρος από τις πρωτογενείς Α ύλες. Αυτό θα μας οδηγήσει αυτόματα στη μείωση της χρήσης των μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αλλά και θα επιβραδύνει την εξάντληση των φυσικών μας πόρων. Επίσης μέσω της Κυκλικής Οικονομίας θα μειωθεί σε μεγάλο βαθμό το μέγεθος των αποβλήτων. Η Κυκλική Οικονομία εκτός από τα κοινωνικά οφέλη δημιουργεί και οικονομικά. Μέσω αυτής θα εξοικονομηθούν πόροι, θα δημιουργηθούν προϊόντα υψηλής ποιότητας και νέες θέσεις εργασίας. Είναι πολύ σημαντικό όμως αυτή η μετάβαση να γίνει σε παγκόσμια εμβέλεια για να γίνουν αυτά τα οφέλη δυνατά και μεγαλύτερα.

Η μετάβαση στην Κυκλική Οικονομία έχει μακροπρόθεσμο και όχι βραχυπρόθεσμο χαρακτήρα. Τα οικονομικά μοντέλα έως τώρα έχουν υιοθετήσει το γραμμικό μοντέλο οικονομίας και η στροφή στην Κυκλική Οικονομία απαιτεί ουσιώδης αλλαγή τόσο στο μοντέλο της παραγωγής αλλά και στο καταναλωτικό μοτίβο. Τα εμπόδια που εμφανίζονται σε αυτή την τόση μεγάλη αλλαγή χωρίζονται σε τέσσερις τομείς:

- Αγορές: η ελλείπεις θέσπιση κριτηρίων και προδιαγραφών στα προϊόντα αλλά και στις παραγωγικές διαδικασίες είναι ένα βασικό πρόβλημα για την υιοθέτηση της Κυκλικής Οικονομίας. Θα πρέπει να μελετηθεί εκτενώς το κόστος των επενδύσεων το οποίο είναι ιδιαίτερα υψηλό και αποτρέπει τους ενδιαφερόμενους. Επίσης θα πρέπει να αυξηθεί ο αριθμός των χρηματοδοτήσεων για τα επιχειρηματικά μοντέλα της Κυκλικής Οικονομίας. Θα πρέπει να κατανοηθεί ότι μέσω της Κυκλικής Οικονομίας δημιουργούνται νέες αγορές οι οποίες θα πωλούν δευτερογενείς πρώτες ύλες.
- Τεχνολογία και Καινοτομίες: μέσω της Κυκλικής Οικονομίας προάγεται η ανάπτυξη των νέων τεχνολογιών. Ένα προϊόν για να ακολουθήσει τις αρχές της Κυκλικής Οικονομίας, να επανασχεδιαστεί, να παραχθεί, να επεξεργαστεί και να ανακτηθούν από αυτό οι δευτερογενείς πόροι απαιτούνται νέες καινοτομίες τεχνολογίας. Οι υπάρχουσες τεχνολογίες δεν ακολουθούν την κυκλικότητα και υστερούν σε ζητήματα ποιότητας. Η συνεχή ανάπτυξη και έρευνα τέτοιων τεχνολογιών αποτελούν καίριας σημασίας για την Κυκλική

Οικονομία και κατεπέκταση και για τα ίδια τα κράτη καθώς τα οφέλη της είναι πολλά.

- Αλλαγή Κουλτούρας: η αλλαγή κουλτούρας εκτός από τις επιχειρήσεις αφορά και τον ίδιο τον καταναλωτή. Οι περισσότεροι καταναλωτές δε διαθέτουν την απαιτούμενη γνώση και ενδιαφέρον για ζητήματα που αφορούν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και για αυτό το λόγο δεν επιλέγουν τα προϊόντα που στηρίζουν την Κυκλική Οικονομία. Από την άλλη πλευρά οι επιχειρήσεις διστάζουν να επενδύσουν στην Κυκλική Οικονομία λόγω του φόβου για το άγνωστο, του υψηλού κόστους επένδυσης που χρειάζεται και επειδή επιλέγουν τη βραχυπρόθεσμη κερδοφορία.
- Νομοθετικές και Κανονιστικές Αλλαγές: πρέπει να επέλθει αλλαγή στα νομικά πλαίσια και στις κανονιστικές ρυθμίσεις των χωρών που έχουν ξεκινήσει την αλλαγή προς την Κυκλική Οικονομία. Απαιτείται μία συνεργασία σε παγκόσμιο επίπεδο και να έχουμε ένα συνολικά αποδεκτό θεσμικό πλαίσιο, αλλά ταυτόχρονα να υπάρξουν θεσμικές αλλαγές για να είναι πιο εύκολη η μετάβαση στην κυκλικότητα (Corvellec κ.ά., 2022; Kirchherr κ.ά., 2018).

Σε προηγούμενη ενότητα έχουμε αναλύσει την έννοια της Αντίστροφη Αλυσίδα Εφοδιασμού και όπως διακρίνουμε έχει αρκετές ομοιότητες με αυτή της Κυκλικής Οικονομίας. Παρατηρούμε ότι δημιουργείται ένα μοντέλο που χαρακτηρίζεται από βιωσιμότητα και εξοικονόμηση πόρων και πηγών ενέργειας. Τα αγαθά παράγονται, καταναλώνονται, ανακυκλώνονται, παράγονται και καταναλώνονται ξανά, εισέρχονται σε ένα κυκλικό κύκλο ζωής. Με την εφαρμογή της Κυκλικής Οικονομίας καταφεύγουμε στην Αντίστροφη Εφοδιαστική. Τα Reverse Logistics όμως είναι όρος που δεν περιλαμβάνουν μόνο πρακτικές που έχουν ως στόχο τη φροντίδα του περιβάλλοντος αλλά και το κέρδος. Όποιος και αν είναι ο απώτερος σκοπός το αποτέλεσμα είναι ότι τα απορρίμματα μειώνονται, υλικά επαναχρησιμοποιούνται και το περιβάλλον παραμένει καθαρό.

Κλειστού Βρόγχου Εφοδιαστική Αλυσίδα

Ορισμός

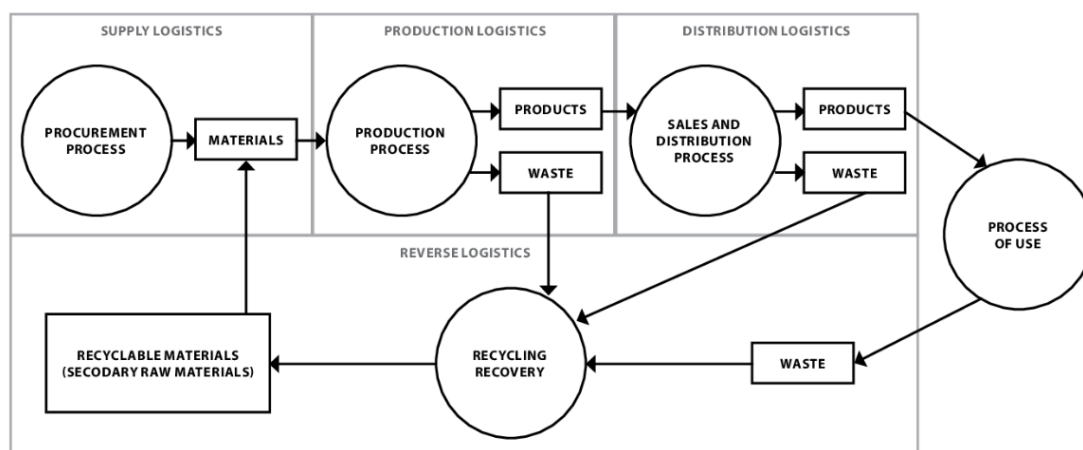
Η παραδοσιακή εφοδιαστική αλυσίδα επικεντρώνεται κυρίως στην οικονομική διάσταση του συστήματος. Από την άλλη πλευρά η βιώσιμη εφοδιαστική αλυσίδα αφομοιώνει εκτός από την οικονομική διάσταση, περιβαλλοντικά και κοινωνικά ζητήματα. Στο πλαίσιο της βιώσιμης εφοδιαστικής αναπτύχθηκε η έννοια της

Εφοδιαστικής Αλυσίδας Κλειστού Βρόγχου που σκοπό έχει τη μείωση της ανάλωσης φυσικών πόρων αλλά και τη δημιουργία αποβλήτων (Kumar & Yamaoka, 2007). Η Ε.Α.Κ.Β. έχει αντίστροφη ροή από αυτή της παραδοσιακής εφοδιαστικής αλυσίδας για να επιτύχει την επιστροφή και επανεπεξεργασία εξαρτημάτων και υλικών. Η Ε.Α.Κ.Β. αποτελείται από την παραδοσιακή και την αντίστροφη αλυσίδα (Lieckens & Vandaele, 2012). Οι Ε.Α.Κ.Β. αποτελούν υποσύνολο της κυκλικής οικονομίας, και χρησιμοποιούνται για την επίτευξη των στόχων της κυκλικής οικονομίας (Turken κ.ά., 2020). Εστιάζουν στην ενσωμάτωση των δραστηριοτήτων της παραδοσιακής και της αντίστροφης εφοδιαστικής αλυσίδας. Ορίζεται, λοιπόν, ως διοίκηση εφοδιαστικής αλυσίδας κλειστού βρόχου ο σχεδιασμός, έλεγχος και λειτουργία ενός συστήματος που μεγιστοποιεί τη δημιουργία αξίας καθ' όλο τον κύκλο ζωής ενός προϊόντος μέσω δυναμικής ανάκτησης αξίας από διαφορετικούς τύπους και όγκους επιστροφών μέσα στο χρόνο (Guide Jr. & Wassenhove, 2006). Πρωταρχικός στόχος των Ε.Α.Κ.Β. είναι να δημιουργήσουν οικονομικό κέρδος από την εκμετάλλευση προϊόντων μετά από το τέλος χρήσης τους, αλλά παράλληλα να μετριάσουν και το περιβαλλοντικό αντίκτυπο που συνδέεται με την παραδοσιακή εφοδιαστική αλυσίδα (Chavez & Sharma, 2018; Quariguasi Frota Neto κ.ά., 2010).

Διαφορές Αντίστροφης Εφοδιαστικής Αλυσίδας και Εφοδιαστικής Αλυσίδας Κλειστού Βρόχου

Η πρωταρχική εστίαση της αντίστροφης εφοδιαστικής αφορά τις διαδικασίες εφοδιαστικής που σχετίζονται με το χειρισμό των επιστρεφόμενων προϊόντων, τη διαχείριση των ανακλήσεων προϊόντων, την ανακύκλωση και τη διάθεση των προϊόντων στο τέλος του κύκλου ζωής τους. Πρόκειται για την αντίστροφη ροή υλικών από τον τελικό καταναλωτή πίσω στον κατασκευαστή ή σε άλλο σημείο της αλυσίδας εφοδιασμού. Από την άλλη πλευρά η αλυσίδα εφοδιασμού κλειστού κύκλου είναι μια πιο ολοκληρωμένη έννοια που περιλαμβάνει τόσο την εμπρόσθια όσο και την αντίστροφη εφοδιαστική. Έχει σχεδιαστεί για να δημιουργεί έναν συνεχή βρόχο ροής υλικών, επεκτείνοντας τον κύκλο ζωής του προϊόντος μέσω δραστηριοτήτων όπως η ανακατασκευή, η ανακαίνιση και η ανακύκλωση. Στόχος είναι η ελαχιστοποίηση των αποβλήτων και η βελτιστοποίηση της χρήσης των πόρων. Όσο αφορά τη ροή των υλικών στην αντίστροφη εφοδιαστική, η πρωταρχική εστίαση είναι ο χειρισμός των επιστρεφόμενων προϊόντων και η διαχείριση της ροής των υλικών προς τα πίσω μέσω της αλυσίδας εφοδιασμού. Σε μια αλυσίδα

εφοδιασμού κλειστού βρόχου, υπάρχει αμφίδρομη ροή υλικών. Τα προϊόντα στο τέλος του κύκλου ζωής τους συλλέγονται, αποσυναρμολογούνται και τα συστατικά τους επαναχρησιμοποιούνται, ανακατασκευάζονται ή ανακυκλώνονται για τη δημιουργία νέων προϊόντων. Ενώ η αντίστροφη εφοδιαστική περιλαμβάνει τη διαχείριση των επιστρεφόμενων προϊόντων και την ανακύκλωση, η έμφαση μπορεί να μην δίνεται ρητά στη δημιουργία ενός κλειστού βρόχου ή στην ελαχιστοποίηση των αποβλήτων σε ολόκληρη την αλυσίδα εφοδιασμού. Η αλυσίδα εφοδιασμού κλειστού βρόχου έχει σχεδιαστεί με μεγάλη έμφαση στη βιωσιμότητα. Στοχεύει στην ελαχιστοποίηση των αποβλήτων με την ενσωμάτωση της εφοδιαστικής προς τα εμπρός και της αντίστροφης εφοδιαστικής, διασφαλίζοντας ότι τα υλικά επαναχρησιμοποιούνται ή ανακυκλώνονται για την επέκταση του κύκλου ζωής των προϊόντων.



Σχήμα 5: Αλυσίδα Εφοδιασμού Κλειστού Βρόγχου

Κεφάλαιο 3^ο : Νέες Τεχνολογίες

Industry 4.0

Το Industry 4.0 ή αλλιώς η τέταρτη βιομηχανική επανάσταση μπορεί να οριστεί ως η ολοκλήρωση πολύπλοκων φυσικών μηχανών και συσκευών με δίκτυα αισθητήρων αλλά και την ενσωμάτωση λογισμικού ώστε να επιτυγχάνεται ο έλεγχος, ικανότητα προβλέψεων και ο καλύτερος σχεδιασμός στον επιχειρηματικό και κοινωνικό τομέα. Βασικές έννοιες που εντάσσονται στο Industry 4.0 είναι η Τεχνητή Νοημοσύνη (AI), το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things - IoT), τα Μαζικά Δεδομένα (Big

Data), το Cloud Computing και η Γνωστική Υπολογιστική. Ο σκοπός δημιουργίας του Industry 4.0 0 είναι η δημιουργία έξυπνων δικτύων κατά μήκος μιας επιχείρησης, τα οποία μπορούν να λειτουργούν αυτόνομα και συνεκτικά και να ελέγχονται μεταξύ τους. Η ευέλικτη διασύνδεση συστημάτων και παραγωγικών μονάδων σε όλη τη βιομηχανία αποτελεί βασική αρχή για την επίτευξή του.

Για να δούμε καλύτερα πως οι τεχνολογίες του Industry 4.0 μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τις υπηρεσίες logistics είναι συνετό να παραθέσουμε τους βασικούς τους ορισμούς.

- Μαζικά Δεδομένα(Big Data): με τον όρο των μαζικών δεδομένων αναφερόμαστε σε εξαιρετικά μεγάλες και ποικίλες συλλογές δομημένων, αδόμητων, και ημιδομημένων δεδομένων που συνεχίζουν να αυξάνονται εκθετικά με την πάροδο του χρόνου. Τα παραδοσιακά συστήματα διαχείρισης δεδομένων δε μπορούν να τα διαχειριστούν λόγω του όγκου, της ταχύτητας και της ποικιλίας τους. Λόγω της τεχνητής νοημοσύνης (AI), του Διαδικτύου των πραγμάτων (IoT) και άλλες εξελίξεις της ψηφιακής τεχνολογίας, ο όγκος και η διαθεσιμότητα των δεδομένων αυξάνεται με ταχείς ρυθμούς (*Big Data Defined, χ.χ.*).
- Τεχνολογίες Cloud: με τον όρο των τεχνολογιών cloud αναφερόμαστε στον αποθηκευτικό χώρο, τα αρχεία, το λογισμικό και τους διακομιστές που παρέχονται στους χρήστες μέσω των συσκευών που είναι συνδεδεμένες στο διαδίκτυο. Αποθηκεύονται δεδομένα και προγράμματα μέσω του διαδικτύου και όχι σε σκληρό δίσκο. Το cloud βοηθάει τις επιχειρήσεις να παραμένουν στην κορυφή της τεχνολογίας χωρίς να προβούν σε κοστοβόρες επενδύσεις και συντηρήσεις εξοπλισμού (*What is Cloud Computing? - Salesforce, χ.χ.*).
- Internet of Things: ο όρος αυτός αναφέρεται κυρίως στο συλλογικό δίκτυο συνδεδεμένων συσκευών και στην τεχνολογία που διευκολύνει την επικοινωνία μεταξύ των συσκευών και του cloud, καθώς και μεταξύ των ίδιων των συσκευών. Το IoT ενσωματώνει μικρά πράγματα της καθημερινότητας μας όπως οδοντόβουρτσες, ηλεκτρικές σκούπες και αυτοκίνητα, συλλέγει δεδομένα από αυτό και ανταποκρίνονται «έξυπνα» με τους χρήστες του (*What is IoT? - Internet of Things Explained - AWS, χ.χ.*).
- Τεχνητή Νοημοσύνη(AI): η τεχνητή νοημοσύνη είναι ένα σύνολο τεχνολογιών που επιτρέπουν στους υπολογιστές να εκτελούν μια ποικιλία προηγμένων λειτουργιών, συμπεριλαμβανομένης της ικανότητας να βλέπουν, να κατανοούν και να μεταφράζουν προφορικό και γραπτό λόγο, να αναλύουν

δεδομένα, να κάνουν συστάσεις και πολλά άλλα. Το AI είναι από τις πιο καινοτόμες ανακαλύψεις για τη σύγχρονη πληροφορική (*What Is Artificial Intelligence (AI)?*, χ.χ.).

- **Blockchain:** αποτελεί την αποθήκευση συναλλαγών και δεδομένων σε αποκεντρωμένα οργανωμένα δίκτυα υπολογιστών με τρόπο διαφανή και απαραβίαστο για όλους τους συμμετέχοντες. Ένα blockchain είναι ουσιαστικά μια αποκεντρωμένη βάση δεδομένων, ένα είδος κοινόχρηστου μητρώου. Ο όρος αυτός έγινε γνωστός σε περισσότερους ανθρώπους ως εργαλείο για οικονομικές συναλλαγές (Stepper, 2023) .
- **Virtual Reality (VR):** η εικονική πραγματικότητα ή αλλιώς Virtual Reality είναι η χρήση της τεχνολογίας των υπολογιστών για τη δημιουργία ενός προσομοιωμένου περιβάλλοντος που μπορεί να εξερευνηθεί σε 360 μοίρες. Με τη βοήθεια ειδικών γυαλιών και ακουστικών το VR τοποθετεί το χρήστη μέσα σε ένα εικονικό περιβάλλον (*What is VR? - Virtual Reality in the Classroom - Research guides at University of Toronto*, χ.χ.).
- **3D Printing:** Η τρισδιάστατη εκτύπωση είναι μια διαδικασία κατά την οποία ένα ψηφιακό μοντέλο μετατρέπεται σε ένα απτό, στερεό, τρισδιάστατο αντικείμενο, συνήθως με την τοποθέτηση πολλών διαδοχικών, λεπτών στρωμάτων ενός υλικού. Έγινε τόσο γρήγορα δημοφιλής επειδή καθιστά την κατασκευή προσιτή σε περισσότερους ανθρώπους από ποτέ και αποτρέπει τη δημιουργία αποβλήτων (*The Now*, χ.χ.).

Εφαρμογές του Industry 4.0 στα logistics και τη βιωσιμότητα

Έχοντας εξηγήσει τις βασικές εφαρμογές του Industry 4.0 στη συνέχεια θα δούμε πως αυτές μπορούν να βοηθήσουν τον τομέα των logistics γίνει πιο βιώσιμος και αποτελεσματικός.

- **Big Data:** Μπορούν να βοηθήσουν στη βιώσιμη αποθήκευση με το να βελτιστοποιούν τις διατάξεις αποθηκών και τα συστήματα διαχείρισης. Μέσω της Ανάλυσης Big Data γίνεται μελέτη για τη μεγιστοποίηση της χρήσης του χώρου και την ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης της ενέργειας. Όσο αφορά τα επίπεδα αποθεμάτων, τα πρότυπα ζήτησης και τις συνθήκες αποθήκευσης με την βοήθεια των Big Data οι εταιρείες μπορούν να μειώσουν τη σπατάλη και τη χρήση ενέργειας στις εγκαταστάσεις των αποθηκών της. Στο κομμάτι της Βιώσιμης συσκευασίας τα Big Data μπορούν να προσφέρουν χρήσιμες

πληροφορίες σχετικά με τις προτιμήσεις των καταναλωτών, τα χαρακτηριστικά των προϊόντων και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Μέσω όλων αυτών των πληροφοριών βοηθούν στο σχεδιασμό της κατάλληλης συσκευασίας. Μπορούν ακόμη να προτείνουν την ελαχιστοποίηση της χρήσης υλικών και έτσι να αποτρέψουν τη δημιουργία επιπλέον αποβλήτων. Βελτιστοποιώντας τα μεγέθη, τα υλικά και τα σχέδια των συσκευασιών. Ένα ακόμη σκέλος της βιώσιμης εφοδιαστικής που μπορούν να βοηθήσουν τα Big Data είναι η βιώσιμη παραγωγή. Μπορούν να βελτιστοποιήσουν τις διαδικασίες παραγωγής αναλύοντας την απόδοση του εξοπλισμού, τη χρήση ενέργειας και την κατανάλωση πόρων. Προσδιορίζοντας πιο κομμάτι της παραγωγής δυσλειτουργεί και αριστοποιώντας τα χρονοδιαγράμματα παραγωγής οι εταιρείες επιτυγχάνουν μέσω αυτών την κατανάλωση ενέργειας, την μείωση των αποβλήτων και έτσι βελτιώνουν τη συνολική βιωσιμότητα της παραγωγής τους.

- Internet of Things (IoT): Στο κομμάτι της αειφόρου αποθήκευσης οι επιχειρήσεις μπορούν να έχουν αισθητήρες και με τις δυνατότητες του IoT να παρακολουθούν θερμοκρασίες, υγρασία και άλλους περιβαλλοντικούς παράγοντες στις αποθήκες ώστε να εξασφαλίζονται οι ιδανικές συνθήκες για τα ευπαθή προϊόντα και υλικά. Μέσω των σωστών συνθηκών αποθήκευσης οι εταιρείες μπορούν να ελαττώσουν την αλλοίωση και να παρατείνουν τη διάρκεια ζωής των προϊόντων αλλά και να μειώσουν τα απόβλητά τους. Στο κομμάτι της βιώσιμης συσκευασίας, οι επιχειρήσεις μπορούν να παρακολουθούν σε πραγματικό χρόνο της χρήσης της συσκευασίας μέσω των αισθητήρων του IoT και να παρακολουθούν τη θέση και την κατάσταση των υλικών συσκευασίας για να αποτρέπεται η δημιουργία αποβλήτων. Μέσω της βελτιστοποίησης στις ροές συσκευασίας οι επιχειρήσεις μπορούν να ελαχιστοποιήσουν τα απόβλητα συσκευασίας και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, επαναχρησιμοποιώντας σε στις συσκευασίες τα υλικά που μπορούν να ξαναχρησιμοποιηθούν. Στον τομέα της βιώσιμης παραγωγής, οι συσκευές με τεχνολογία IoT μπορούν να ρυθμίσουν τις διαδικασίες παραγωγής σε πραγματικό χρόνο, να εντοπίσουν ανωμαλίες και να αυξήσουν την απόδοση του εξοπλισμού. Επίσης μπορούν να βελτιώσουν την αποδοτικότητα της παραγωγής, χρησιμοποιώντας την προληπτική συντήρηση, τη διαχείριση ενέργειας και πόρων. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση του χρόνου διακοπής λειτουργίας και έτσι την ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης πόρων.

- Cloud: Οι υπηρεσίες cloud μπορούν να μειώσουν την ανάγκη της φυσικής υποδομής αποθήκευσης μέσω της βέλτιστης διαχείρισης των δεδομένων, αλλά και να ελαχιστοποιήσουν τη χωρητικότητα της αποθήκευσης. Έτσι θα έχουν μείωση στην κατανάλωση ενέργειας και θα μειωθεί το περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα, με αποτέλεσμα να αυξηθεί η επεκτασιμότητα και η ευελιξία της επιχείρησης. Οι πλατφόρμες συνεργασίας που βασίζονται στο cloud μπορούν να βελτιώσουν την επικοινωνία και τον συντονισμό μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων που εμπλέκονται στον σχεδιασμό και την παραγωγή συσκευασιών. Μέσω του cloud μπορεί να μειωθεί η σπατάλη υλικών και να βελτιωθεί η βιωσιμότητα της συσκευασίας μέσω της επιτάχυνσης της επανάληψης στις ψηφιακές ροές εργασίας. Μέσω εργαλείων σχεδιασμού και προγραμματισμού παραγωγής μπορεί να βελτιστοποιηθεί η κατανομή των πόρων, οι ροές εργασίας παραγωγής και ο συντονισμός της αλυσίδας εφοδιασμού, αν βασίζονται στις τεχνολογία του cloud. Αποτελεί σημαντικό εργαλείο για την βιώσιμη παραγωγή επιτρέποντας την πρόσβαση σε δεδομένα και την ανάλυση σε πραγματικό χρόνο, με αποτέλεσμα να βελτιώνει την αποδοτικότητα της παραγωγής, να μειώνει την κατανάλωση πόρων και να ελαχιστοποιεί τους χρόνους παράδοσης.
- Τεχνητή Νοημοσύνη (AI): η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να βοηθήσει τις επιχειρήσεις στο κομμάτι της αειφόρου αποθήκευσης. Μέσω των συστημάτων διαχείρισης αποθεμάτων με τη χρήση AI βελτιστοποιούνται τα επίπεδα αποθεμάτων, οι διατάξεις αποθήκευσης και οι διαδικασίες εκτέλεσης παραγγελιών και έχουμε μείωση των αποβλήτων και της κατανάλωσης ενέργειας. Επιπρόσθετα με τους αλγορίθμους μηχανικής μάθησης οι εταιρείες μπορούν να προβλέψουν τα πρότυπα ζήτησης, να βελτιστοποιήσουν τα ποσοστά κύκλου εργασιών των αποθεμάτων και να μειώσουν τα πλεονάζοντα αποθέματα στις εγκαταστάσεις αποθήκευσης. Οι τεχνολογία AI μπορεί να βοηθήσει ακόμη και στο κομμάτι της βιώσιμης συσκευασίας αφού τα εργαλεία σχεδιασμού που είναι συνδεδεμένα με AI βελτιστοποιούν τα σχέδια συσκευασίας για βιωσιμότητα, αναλύοντας τις ιδιότητες των υλικών, τις απαιτήσεις δομικής ακεραιότητας και τις εκτιμήσεις περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Μέσω της δημιουργίας πιο ελαφρών και φιλικών προς το περιβάλλον σχεδίων συσκευασίας, οι εταιρείες καταφέρνουν να μειώσουν τη χρήση σε υλικά, να ελαχιστοποιήσουν τα απόβλητα και έτσι να κάνουν πιο βιώσιμη τη συσκευασία τους. Με τη βοήθεια των συστημάτων προληπτικής συντήρησης που διαθέτουν τεχνητή νοημοσύνη, βελτιστοποιείται η απόδοση του εξοπλισμού και ανιχνεύονται πιθανές βλάβες

που μπορούν να αποτρέψουν τις μη προγραμματισμένες διακοπές λειτουργίας στις εγκατάστασης παραγωγής των επιχειρήσεων. Με την πρόληψη της συντήρησης αλλά και την ορθή χρήση του εξοπλισμού οι επιχειρήσεις για ακόμη μία φορά μπορούν να μειώσουν την κατανάλωση της ενέργειας, να ελαχιστοποιήσουν τη σπατάλη των πόρων τους και έτσι η παραγωγική τους διαδικασία να γίνει πιο βιώσιμη.

- 3D Printing: η τρισδιάστατη απεικόνιση μπορεί να διευκολύνει την βιώσιμη αποθήκευση και να παράξει ανταλλακτικά κατά παραγγελία, αποφεύγοντας έτσι την ανάγκη για μεγάλο όγκο αποθεμάτων και τη χρήση μεγάλου χώρου αποθήκευσης. Ελαχιστοποιώντας το πλεόνασμα αποθεμάτων, μειώνεται το κόστος της αποθήκευσης και βελτιώνεται η βιωσιμότητα στη διαχείριση τους. Με τη χρήση του 3D Printing μία επιχείρηση μπορεί να δημιουργήσει εξατομικευμένα προϊόντα και συσκευασίες φιλικά προς το περιβάλλον από βιοδιασπώμενα υλικά. Με την εκτύπωση συσκευασιών κατά παραγγελία και τη χρήση βιώσιμων υλικών, οι εταιρείες μπορούν να μειώσουν τα απόβλητα συσκευασίας και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Στο κομμάτι της βιώσιμης παραγωγής μπορεί να επιτρέψει την τοπική παραγωγή και την αποκεντρωμένη κατασκευή, μειώνοντας το περιβαλλοντικό αποτύπωμα που συνδέεται με την παραδοσιακή μαζική παραγωγή και διανομή. Με την εκτύπωση προϊόντων πιο κοντά στο σημείο κατανάλωσης, οι εταιρείες μειώνουν το κόστος διατήρησης αποθεμάτων και τους ρύπους μεταφοράς.
- Virtual Reality (VR): Οι προσομοιώσεις με VR μπορούν να βοηθήσουν ποικιλοτρόπως μία επιχείρηση στο κομμάτι της βιώσιμης αποθήκευσης, συσκευασίας και αποθήκευσης. Αρχικά μπορούν να βελτιστοποιήσουν τις διατάξεις της αποθήκης, τις διαμορφώσεις αποθήκευσης και τις διαδικασίες χειρισμού υλικών. Με τη δοκιμή διαφορετικών σεναρίων αποθήκευσης σε εικονικά περιβάλλοντα, οι εταιρείες μπορούν να εντοπίσουν ευκαιρίες αποδοτικότητας και να βελτιώσουν τη βιωσιμότητα των λειτουργιών αποθήκευσης. Επιπλέον μπορούν να με το σχεδιασμό της συσκευασίας και την εικονική πρωτοτυποποίηση λύσεων συσκευασίας. Οι εταιρείες μπορούν να παρακολουθούν αυτό που οραματίζονται χωρίς να χρειάζεται να σπαταλήσουν υλικά για να το κατασκευάσουν και σε περίπτωση που το πείραμα δεν πετύχει να αποτραπεί η σπατάλη υλικών. Το VR μπορεί να βοηθήσει επίσης με την εκπαίδευση του προσωπικού, βελτιώνοντας τις δεξιότητες του και ευαισθητοποιώντας το σε θέματα ασφάλειας στις εγκαταστάσεις παραγωγής, μειώνοντας έτσι τον κίνδυνο ατυχημάτων, τραυματισμών και ζημιών στον εξοπλισμό. Μέσω των διαδραστικών

εμπειριών που μπορεί να προσφέρει το VR οι εταιρείες μπορούν να ενισχύσουν την παραγωγικότητα των εργαζομένων, να μειώσουν τον χρόνο διακοπής λειτουργίας και να βελτιώσουν τη βιωσιμότητα της παραγωγής.

- **Blockchain:** Το blockchain μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παρακολούθηση της προέλευσης και του κύκλου ζωής των υλικών συσκευασίας, συμπεριλαμβανομένης της προμήθειας, της κατασκευής και της διάθεσης. Με τη δημιουργία ψηφιακών αρχείων των υλικών συσκευασίας στην αλυσίδα block, οι εταιρείες μπορούν να διασφαλίσουν τη χρήση βιώσιμων και υπεύθυνα προμηθευόμενων υλικών. Αυτή η διαφάνεια επιτρέπει στους καταναλωτές να κάνουν ενημερωμένες επιλογές και ενθαρρύνει την υιοθέτηση λύσεων συσκευασίας φιλικών προς το περιβάλλον. Μέσω της τεχνολογίας του blockchain η επιχείρηση μπορεί να δημιουργήσει διαφανή και αμετάβλητα αρχεία συναλλαγών εντός της εφοδιαστικής αλυσίδας. Με αυτόν τον τρόπο αποφεύγεται η αλλοίωση και ο κίνδυνος απάτης καθώς παρακολουθούνται οι κινήσεις των αγαθών από την παραγωγή έως την αποθήκευσή τους.

Κεφάλαιο 4^ο :Βιωσιμότητα στον τομέα last mile

Λύσεις Βιώσιμης Μεταφοράς

Ένα από τα πιο σημαντικά θέματα που πρέπει να προσέξει μία εταιρεία για να είναι πιο βιώσιμες οι μεταφορές της στο τελευταίο μίλι είναι η επιλογή του στόλου οχημάτων. Ο στόλος των οχημάτων παίζει πολύ σημαντικό ρόλο σε πολλούς παράγοντες που επηρεάζουν το κόστος όπως για παράδειγμα η κατανάλωση καυσίμου, η χωρητικότητα φορτίου, οι πρακτικές ασφάλειας και προστασίας, οι μέθοδοι φόρτωσης και εκφόρτωσης, ο χρόνος παράδοσης, το κόστος μεταφοράς κ.λπ. . Αυτοί λοιπόν είναι οι φανεροί παράγοντες, οι παράγοντες όμως που δεν είναι τόσο προφανείς είναι η επιλογή του τύπου των τεχνολογιών πληροφοριών και επικοινωνιών που χρησιμοποιούνται για την παράδοση. Για τη βελτιστοποίηση της δρομολόγησης συνιστάται η σωστή επικοινωνία με τους ταχυμεταφορείς. Θα πρέπει να ενημερώνονται για το που πρέπει να παραδώσουν ή να παραλάβουν τα δέματα όταν οδηγούν ή ακόμη και αν ο παραλήπτης έχει αλλάξει τη διεύθυνση παράδοσης ή παραλαβής σε καθυστερημένο χρόνο. Με την χρήση των τεχνολογιών επικοινωνίας

μπορεί να εξοικονομηθεί αρκετός χρόνος αλλά και καύσιμα. Παλιότερα που τα επίπεδα των τεχνολογιών πληροφόρησης ήταν χαμηλά απαιτούνταν αρκετή γραφειοκρατία και χειροκίνητοι έλεγχοι με αποτέλεσμα να υπάρχουν αρκετά παράπονα. Ένα ακόμη πλεονέκτημα που παρουσιάζουν οι τεχνολογίες πληροφόρησης είναι το αυξημένο επίπεδο αξιοπιστίας των παραδόσεων (Gevaers, 2009). Ο αντίκτυπος στο κόστος που μπορεί να έχει μία επιχείρηση για να κάνει την οικολογική μετάβαση και να αντικαταστήσει τα οχήματα του στόλου της είναι υψηλός, αλλά σίγουρα τα οχήματα αυτά θα είναι πιο οικονομικά ως προς τα καύσιμα. Πολλές από την εναλλακτικές λύσεις συμβάλουν στη μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης, με αποτέλεσμα να αυξάνουν τα επίπεδα της βιωσιμότητας στην κοινωνία.

Ηλεκτρικά Φορτηγά

Οι αυξανόμενες περιβαλλοντικές επιπτώσεις των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τα ορυκτά καύσιμα ανησυχούν πολύ την κοινωνία και κατά συνέπεια τις επιχειρήσεις. Μέχρι τώρα η διανομή προϊόντων γινόταν με πετρελαιοκίνητα φορτηγάκια, καθώς αποτελούν την φθηνότερη επιλογή, αλλά όχι και την πιο ασφαλή για το περιβάλλον. Οι επιχειρήσεις λοιπόν έχουν στραφεί στην αναζήτηση εναλλακτικών μορφών ενέργειας για τα οχήματα τους. Σήμερα αρκετές εταιρείες που δραστηριοποιούνται στην παράδοση προϊόντων του τελευταίου μιλίου έχουν αντικαταστήσει σημαντικό μέρος του στόλου των αυτοκινήτων τους με ηλεκτρικά οχήματα.

Η DHL η οποία είναι μία από τους κορυφαίους παρόχους υπηρεσιών ταχυμεταφορών στον κόσμο, πρόσθεσε στο δυναμικό της στο Ηνωμένο Βασίλειο 270 νέα ηλεκτροκίνητα φορτηγά τα οποία θα εξυπηρετούν κυρίως τις αποστολές του τελευταίου μιλίου. Επίσης έχει δεσμευτεί στη διάθεση 100% ηλεκτρικού στόλου ταχυμεταφορών έως το 2030. Τα ηλεκτρικά αυτά οχήματα θα εξυπηρετούν πάνω από 30 τοποθεσίες όπως το Λονδίνο, το Μάντσεστερ, το Λιντς, το Μπέρμιγχαμ, το Μπρίστολ, το Σαουθάμπτον, το Λίβερπουλ, το Σέφιλντ, το Εδιμβούργο και η Γλασκώβη. Το Ford E Transit είναι το όχημα στο οποίο αποφάσισε να επενδύσει η DHL και έχει μηδενικές εκπομπές ρύπων, αυτονομία 140 μιλίων και ωφέλιμο φορτίο περίπου 1000 κιλά. Τα χαρακτηριστικά είναι σχεδόν όμοια με ένα αντίστοιχο πετρελαιοκίνητο φορτηγό. Η εταιρεία όμως δεν έχει επενδύσει μόνο στο στόλο των οχημάτων της αλλά και στην εκπαίδευση των οδηγών της, για να διασφαλίσει ότι

είναι εξοικειωμένοι με τα νέα οχήματα. Ο όμιλος Deutsche Post DHL Group έχει ανακοινώσει σχέδια για την ηλεκτροκίνηση περισσότερων από 80.000 ηλεκτρονικών οχημάτων στους δρόμους και το 60% των παραδόσεων του τελευταίου μιλίου μέχρι το 2030. Όλα τα φορτηγάκια συμπεριλαμβάνουν πρόσβαση στο συνδεδεμένο λογισμικό E-Telematics και στις λύσεις φόρτισης της Ford Pro, για να επιτύχουν βελτιστοποιημένη αποδοτικότητα όσο αφορά τις μηδενικές εκπομπές και το μειωμένο κόστος. (DHL Express Announces Next Milestone in Electric Van Roll-Out, χ.χ.)



Σχήμα 6 : Ηλεκτρικό φορτηγάκι της DHL για last-mile παράδοση

Τα ηλεκτροκίνητα φορτηγάκια μπορεί να μην επιβαρύνουν τόσο πολύ το περιβάλλον με εκπομπές άνθρακα αλλά παρουσιάζουν κάποια άλλα μειονεκτήματα. Το πρώτο μειονέκτημα είναι ότι η τιμή της μπαταρίας που χρησιμοποιούν είναι αρκετά υψηλή και έτσι δε μπορούν να επενδύσουν οι μικρές επιχειρήσεις σε αυτά. Δεύτερο και πολύ σημαντικό μειονέκτημα είναι ότι δεν υπάρχουν πολλά σημεία στις πόλεις με σταθμούς φόρτισης. Σταθμούς φόρτισης βρίσκουμε ευκολότερα στα μεγάλα αστικά κέντρα αλλά και αυτοί είναι περιορισμένοι, ενώ στις επαρχιακές πόλεις υπάρχουν μόνο μερικοί σταθμοί ή και σε κάποιες περιπτώσεις κανένας. Τα ηλεκτροκίνητα φορτηγάκια χρειάζονται μεγάλο χρόνο φόρτισης και επίσης μπορούν να καλύψουν μικρές σχετικά αποστάσεις και γι' αυτό το λόγο χρησιμοποιούνται κυρίως στις αποστολές last mile εντός των πόλεων.

Cargo bikes

Τα ηλεκτρικά ποδήλατα, τα cargo bikes αλλά και τα scooter είναι κατάλληλα για την παράδοση μικρών πακέτων στην πόλη και είναι μία εξαιρετική επιλογή για να γίνει η παράδοση του τελευταίου μιλίου πιο βιώσιμη. Τα ηλεκτρικά cargo bikes (με δύο ή τέσσερις τροχούς) κάνουν την παράδοση μικρών φορτίων στην πόλη πιο εύκολη και είναι εξαιρετική επιλογή καθώς έχουν μηδενικούς ρύπους. Είναι εύκολα στη χρήση καθώς ο οδηγός κάνει πετάλι για να κινηθεί αλλά είναι ηλεκτρικά υποβοηθούμενα ώστε να μην καταβάλει ο οδηγός μεγάλη προσπάθεια και να καταπονεί το σώμα του. Διαθέτει οπίσθιο πορτομπαγκάζ που χωράει ικανοποιητικό αριθμό μικρών δεμάτων. Ένα από τα θετικά του είναι το όχι τόσο υψηλό του κόστος και έτσι μπορεί να χρησιμοποιηθεί από μικρούς τοπικούς εμπόρους για να τους βοηθήσει με τις αποστολές των δεμάτων τους, με αποτέλεσμα να τους βοηθάει να εισαχθούν και εκείνη στον αγώνα της βιωσιμότητας αλλά και ταυτόχρονα να τους δίνει την ευκαιρία για δυνατή διαφήμιση. Λόγω του μικρού τους μεγέθους (συγκριτικά με τα μικρά φορτηγά) είναι το κατάλληλο μέσο για να γίνονται παραδόσεις στην πόλη με συχνές στάσεις. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα οι παραδόσεις να πραγματοποιούνται ταχύτερα και έτσι να υπάρχει περισσότερος χρόνος για επιπλέον παραδόσεις αλλά και ταυτόχρονα αυξημένη ικανοποίηση των πελατών. Η αθόρυβη λειτουργία του είναι ένα ακόμη μεγάλο προτέρημα καθώς βοηθάει να καταπολεμηθεί η ηχορύπανση που έχει τόσο αρνητικές συνέπειες για την ψυχική υγεία των ανθρώπων της κοινωνίας.

Οι πέντε μεγαλύτερες εταιρείες παράδοσης δεμάτων στην Γερμανία, συμπεριλαμβανομένων των DHL, DPD και Hermes πραγματοποίησαν στην περιοχή Prenzlauer Berg στο Βερολίνο μία δοκιμή ενός έτους στην παράδοση φορτίων με ποδήλατα. Καθημερινά κυκλοφορούσαν στους δρόμους του Βερολίνου ποδήλατα φορτίου που παρέδιδαν δέματα. Συνολικά διανύθηκαν 38.000 χιλιόμετρα και παραδόθηκαν 160.000 δέματα. Το πείραμα αποδείχθηκε επιτυχημένο και επεκτάθηκε και σε άλλα σημεία της πόλης (*Routes to Sustainability*, χ.χ.).

Διαφορετικές μορφές του cargo bike



Σχήμα 7: E-bike συνεργασία DHL με start-up CityQ (Searles, 2023)



Σχήμα 8: Cargo bike της DHL (Will e-cargo bikes take over last-mile delivery? - FreightWaves, χ.χ.)





Σχήμα 9: E-Cargo Bike (*Will e-cargo bikes take over last-mile delivery? - FreightWaves, χ.χ.*)

Ηλεκτρικά ποδήλατα/ scooters

Τα ηλεκτρικά σκούτερ ξεκίνησαν ως οχήματα που προοριζόταν κυρίως για ψυχαγωγικούς σκοπούς αλλά και για την διευκόλυνση στων μεταφορών μεταξύ μικρών αποστάσεων. Σήμερα όμως χρησιμοποιούνται αρκετά και για τις μεταφορές του τελευταίου μιλίου. Ο μεταφορέας έχει στην πλάτη στου το ειδικό τετράγωνο σακίδιο για παράδοση παραγγελιών και κάποια διαθέτουν ένα μικρό καλάθι στο μπροστινό μέρος για χωρέσουν κάποια έξτρα πακέτα. Οι μπαταρίες που διαθέτουν αυτά τα σκούτερ έχουν αρκετά μεγάλη αυτονομία και έτσι καλύπτουν σχετικά μεγάλες αποστάσεις μέσα στην πόλη για παράδοση. Με αυτόν τον τρόπο εξοικονομούνται χρήματα αλλά και ταυτόχρονα μειώνουν τα επίπεδα ρύπανσης στις αστικές περιοχές.



Πολύ καλή επιλογή για παράδοση δεμάτων τελευταίου μιλίου είναι και τα E-Bikes. Τα E-Bikes είναι ηλεκτρικά ποδήλατα τα οποία είναι εύκολα στη χρήση καθώς δε χρειάζεται μεγάλη ο οδηγός να ασκήσει μεγάλη πίεση στο πετάλι. Διαθέτουν συνήθως ένα μεγάλο κουτί στο πίσω μέρος του ποδηλάτου όπου αποθηκεύονται οι αποστολές, αλλά και δύο μεγάλες που αυξομειώνονται αριστερά και δεξιά της πίσω ρόδας για επιπλέον χώρο. Κάποια από αυτά διαθέτουν και σχάρα ή καλαθάκι πάνω από την μπροστινή ρόδα για να αυξήσουν τη χωρητικότητά τους.



Συνοψίζοντας, όλα τα ηλεκτρικά δίκυκλα και τρίκυκλα έχουν πολλά πλεονεκτήματα και είναι από τα πιο κατάλληλα μέσα για να χρησιμοποιούνται στις μεταφορές του τελευταίου μιλίου καθώς δεν καταναλώνουν πολύ ενέργεια (συγκριτικά με εκείνη που καταναλώνουν τα μικρά van), δεν έχουν τόσο υψηλή τιμή αγοράς, μπορούν να πραγματοποιήσουν συχνές στάσεις και να βελτιστοποιήσουν τους χρόνους παράδοσης. Τα μειονεκτήματα που έχουν είναι ότι δε μπορούν να μεταφέρουν

ογκώδεις δέματα και μεγάλο αριθμό δεμάτων. Ένα επιπλέον μειονέκτημα τους είναι ότι βολεύουν περισσότερο σε συγκεκριμένες καιρικές συνθήκες καθώς όταν ο καιρός είναι άσχημος, έχει δηλαδή πολύ κρύο, βροχή, χιόνι ή και ακόμη υψηλή θερμοκρασία δεν είναι κατάλληλα για τον οδηγό. Σε κάποιες πόλεις που δεν υπάρχει ποδηλατοδρόμος είναι πολύ επικίνδυνο για τον οδηγό καθώς υπάρχει μεγάλη πιθανότητα να γίνει κάποιο ατύχημα. Αντιμετωπίζουν και κάποια κοινά προβλήματα με τα ηλεκτρικά φορτηγάκια που είναι η ακριβή αντικατάσταση της μπαταρίας και η μη εύκολη εύρεση σε φορτιστές μέσα και έξω από την πόλη.

Βιώσιμες λύσεις για το last-mile

Τα τελευταία χρόνια οι εταιρείες δεμάτων έχουν αναγκαστεί να επενδύσουν σε νέες βιώσιμες λύσεις όσο αφορά την αποστολή δεμάτων του τελευταίου μιλίου. Οι καταναλωτές τα τελευταία χρόνια και ιδιαίτερα μετά τον COVID-19 έχουν αυξήσει κατά πολύ τις παραγγελίες τους μέσω διαδικτύου. Έχει παρατηρηθεί λοιπόν ότι ο αυξημένος όγκος των αγορών μέσω διαδικτύου έχει συνδεθεί με πολλές αναποτελεσματικές παραδόσεις στο τελευταίο μίλι. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση των διανυομένων χιλιομέτρων με όχημα, κυρίως σε κατοικημένες περιοχές, την αύξηση του κόστους, αλλά και την αύξηση σε εκπομπές ρύπων, κυκλοφοριακή συμφόρηση και μείωση της ποιότητας ζωής. Τα δυσμενή αποτελέσματα αυξάνονται όταν πρέπει να γίνει η επαναποστολή των δεμάτων που δεν παραδόθηκαν. Γι' αυτό το λόγο οι εταιρείες logistics κατέφυγαν σε κάποιες βιώσιμες λύσεις για την αποφυγή των ρύπων και για να καλυτερέψουν την ποιότητα ζωής των ανθρώπων που ζουν σε μεγάλα αστικά κέντρα και όχι μονό (Iwan κ.ά., 2016).

Θυρίδες δεμάτων (Parcel Locker)

Η κεντρική ιδέα των θυρίδων για δέματα είναι η μείωση αριθμού των στάσεων ενός οδηγού. Μετά από ενδελεχή έρευνα των επιχειρήσεων για παραδόσεις, τοποθετούν σε στρατηγική θέση σε συγκεκριμένες θέσεις μέσα στην πόλη θυρίδες από όπου οι καταναλωτές μπορούν να παραλάβουν το δέμα που έχουν παραγγείλει. Με αυτό τον έξυπνο τρόπο μειώνεται η συνολική απόσταση που θα έπρεπε να κάνει ο διανομέας για να παραδώσει τα δέματα στην ευρύτερη περιοχή. Έτσι έχουμε μία αισθητή μείωση κόστους από μεριάς των εταιρειών, λόγω της μειωμένης χρήσης καυσίμου

αλλά και του μειωμένου εργατικού κόστους. Επιπλέον επιτυγχάνουν ελάττωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης και της ηχορύπανσης και φυσικά μείωση των ρύπων. Οι θυρίδες δεμάτων δεν εξυπηρετούν μόνο τη μείωση των ρύπων στο περιβάλλον αλλά και τους παραλήπτες των δεμάτων, καθώς έχουν ευελιξία στην ώρα παραλαβής του δέματος τους αφού τα lockers είναι ανοιχτά 24 ώρες.

Η εταιρεία Skrutz , που είναι μία από τις μεγαλύτερες πλατφόρμες ηλεκτρονικών αγορών στην Ελλάδα, έχει εγκαταστήσει πάνω από 1000 σημεία σε ολόκληρη την χώρα με Skrutz Lockers. Η χρήση των θυρίδων είναι πολύ εύκολη. Λίγο πριν ολοκληρώσεις την παραγγελία σου, σου δίνεται η δυνατότητα το δέμα σου να αποσταλεί σε μία θυρίδα της επιλογής σου. Με την χρήση του Ταχυδρομικού κώδικα της περιοχής που θέλεις να αποστείλει κάποιος την παραγγελία του, η εφαρμογή σε ενημερώνει αν υπάρχει κοντά διαθέσιμο σημεία με θυρίδα για να τη στείλεις. Μόλις η παραγγελία σου τοποθετηθεί στη θυρίδα, σου έρχεται μήνυμα στο κινητό με έναν ειδικό κωδικό μίας χρήσης που χρησιμοποιείται για να ανοίξει μία μόνο θυρίδα για μία μόνο φορά. Στην περίπτωση των θυρίδων της εταιρείας Skrutz το η θυρίδα μπορεί να ανοίξει με δύο τρόπους, είτε με τον κωδικό μίας χρήσης είτε συνδέοντας το κινητό με τη θυρίδα Skrutz, μέσω της εφαρμογής του Skrutz με Bluetooth. Το δέμα μπορεί να το παραλάβει ο παραλήπτης από το Skrutz Point εντός δύο ημερών (*Skrutz Point, χ.χ.*).



Σχήμα 10 : : Θυρίδες δεμάτων της Skrutz (Σε λειτουργία τα πρώτα smart lockers στην Ελλάδα | Capital, χ.χ.)

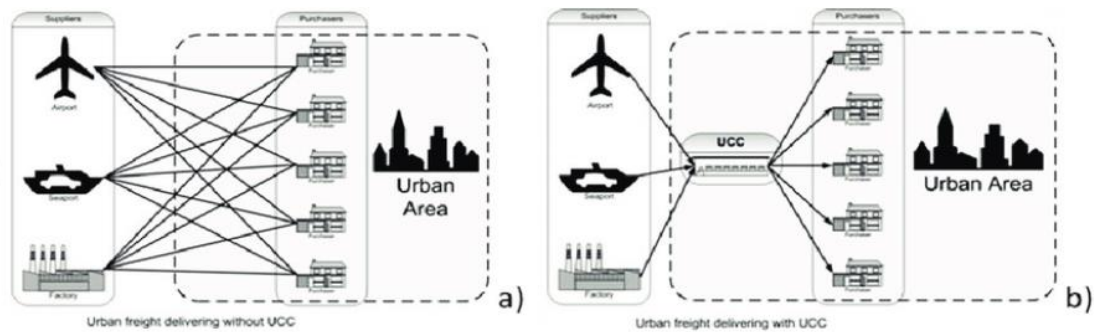
Έχει παρατηρηθεί ότι οι επιπτώσεις CO₂ έχουν μειωθεί κατά 21% όταν οι μεταφορείς παραδίδουν τα δέματα τους σε θυρίδες από ότι όταν τα παραδίδουν κατ' οίκον (Carotenuto κ.ά., 2018).

Παρόλα αυτά η παράδοση δεμάτων σε θυρίδες έχει κάποια μειονεκτήματα. Το πρώτο μειονέκτημα είναι η έλλειψη προθυμίας από τους καταναλωτές να πάνε ως το locker και να πραγματοποιήσουν εκείνοι τη μισή διαδρομή του τελευταίου μιλίου. Ένα

δεύτερο μειονέκτημα είναι το μέγεθος των θυρίδων. Δε μπορούν να σταλούν μέσω των θυρίδων μεγάλα δέματα καθώς ο χώρος των ντουλαπιών είναι περιορισμένος. Το 96% των θυρίδων έχουν κατασκευαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να χωράνε πληθώρα δεμάτων (Van Duin κ.ά., 2020).

Αστικά Κέντρα Ενοποίησης (UCC)

Τα Αστικά Κέντρα Ενοποίησης αποτελούν μία βιώσιμη λύση για τη μείωση των εκπομπών του άνθρακα, της ηχορύπανσης και της κυκλοφορικής συμφόρησης. Τα UCC δεν είναι μία καινούργια έννοια, καθώς έχουν ξεκινήσει να χρησιμοποιούνται αρκετά χρόνια πριν, στα τέλη του 20^{ου} αιώνα χωρίς να έχουν τη μορφή που έχουν σήμερα (van Rooijen & Quak, 2010). Τα UCC είναι μία εγκατάσταση που τοποθετείται στρατηγικά κοντά σε αστικές περιοχές όπου διάφοροι πάροχοι υπηρεσιών εφοδιαστικής (Logistics Service Providers) παραδίδουν τα εμπορεύματα τους από τα κέντρα διανομής και στη συνέχεια ο στόλος μικρότερων οχημάτων του UCC εκτελεί την τελική τους παράδοση εντός ή εκτός της πόλης. Αυτή η διαδικασία είναι εξαιρετικά βοηθητική καθώς αν υπάρχουν δέματα ογκώδεις και μη σε περιοχές εκτός πόλης μπορούν να παραδοθούν στους παραλήπτες χωρίς τα οχήματα να εισέλθουν στο εσωτερικό των αστικών περιοχών. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται η αποφυγή των αρνητικών επιπτώσεων της ρύπανσης, του θορύβου και της κυκλοφορικής συμφόρησης. Στην περίπτωση που τα δέματα πρέπει να μεταφερθούν εντός της αστικής περιοχής μεταφορτώνονται σε μικρότερα φορτηγάκια που τα μεταφέρουν στα σημεία πώλησης. Το πλεονέκτημα σε αυτή την κίνηση είναι ότι τα φορτηγάκια μπορούν να είναι πλήρως φορτωμένα και έτσι ο αριθμός των φορτηγών που εισέρχονται στην πόλη να είναι αισθητά μικρότερος (Björklund & Gillström, 2018). Εκτός των οφελών που προφέρουν στο περιβάλλον, τα UCC δημιουργούν νέες θέσεις εργασίας, συμβάλλουν στη μείωση του κόστους μεταφοράς, στη βέλτιστη δρομολόγηση των οχημάτων αλλά και την καλύτερη εξυπηρέτηση των πελατών. Το κόστος των εμπλεκόμενων μερών στο UCC είναι μειωμένο καθώς αποφεύγεται η διαδικασία της αποθήκευσης, που είναι μία από τις πιο κοστοβόρες διαδικασίες, αφού γίνεται η χρήση διαδικασιών cross-docking (*Competing on Capabilities: The New Rules of Corporate Strategy*, χ.χ.).



Σχήμα 11 : Χρήση του Αστικού Κέντρου Ενοποίησης (*Urban freight delivering: a) without UCC; b) with UCC* (Source: Iwan,... | Download Scientific Diagram, χ.χ.)

Η εταιρεία διανομών Speed Distribution Logistique, η εταιρεία καλλυντικών και αρωμάτων Guerlain καθώς και η αυτοκινητοβιομηχανία Renault ένωσαν τις δυνάμεις τους με μια συνεργασία που βασίζεται στις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης. Για τα επόμενα χρόνια το 100% ηλεκτροκίνητο φορτηγό της Renault θα δοκιμαστεί κάνοντας εμπορικές διανομές σε καταστήματα στο κέντρο του Παρισιού. Ξεκινώντας από το κέντρο διανομής της Speed Distribution Logistique, θα διανύει καθημερινά 200Km, με στόχο τη μείωση των εκπομπών CO₂ και της ηχορύπανσης στο κέντρο του Παρισιού. Ένα δεύτερο παράδειγμα έρχεται από την εταιρεία UPS που χρησιμοποιεί σε καθημερινή βάση ένα υδικό υβριδικό ηλεκτρικό όχημα για τις παραδόσεις δεμάτων στο ιστορικό κέντρο της πόλης Ντόρτμουν στην Γερμανία. Λόγω των στενών δρόμων και της μη εύρεσης στάθμευσης η UPS κατέληξε σε αυτή τη λύση που είναι όμως και φιλική προς το περιβάλλον (Capital.gr, χ.χ.).

Εκτός από τα πολλά οφέλη που μπορούν να έχουν τα Κέντρα Αστικής Ενοποίησης έχουν και αρκετές δυσκολίες. Οι δυσκολίες που παρουσιάζονται είναι συνεργασία μεταξύ των εταιρειών, στην εύρεση συνεργατών και στην πολυπλοκότητα όσο αφορά θέματα οργανωτικής, διοικητικής αλλά και νομικής φύσεως. Επίσης κάποιες επιχειρήσεις λόγω της αυξημένης ανταγωνιστικότητας, φοβούνται για τυχόν διαρροή εμπιστευτικών πληροφοριών σε ανταγωνιστές.

Μελλοντικοί Βιώσιμοι Τρόποι Μεταφοράς

Οι καταναλωτές λόγω της ακραίας αύξησης των παραγγελιών μέσω διαδικτύου, αναμένουν λύσεις που θα έχουν οι ίδιοι μεγαλύτερο έλεγχο και ταχύτερες

παραδόσεις των παραγγελιών τους. Οι βιώσιμες λύσεις που εξυπηρετούν το τομέα του τελευταίου μιλίου όπως τα ηλεκτρικά φορτηγά, τα ηλεκτρικά ποδήλατα και cargo bikes είναι αρκετά βολικά αλλά καθώς η τεχνολογία προχωράει υπάρχουν κάποιες τεχνολογικές προτάσεις στον τομέα αυτό που είναι πραγματικά καινοτόμες και θα βοηθήσουν τις μεταφορές σε δυσπρόσιτες περιοχές και σε μέρη που δεν είναι εφικτή η στάθμευση. Η ψηφιοποίηση και η ρομποτοποίηση έχουν μπει δυναμικά στην καθημερινότητα μας και μπορούν να δώσουν λύση και στη παράδοση του τελευταίου μιλίου. Σε αυτό το κεφάλαιο θα γίνει η αναφορά σε κάποιες λύσεις που είναι τεχνητά εφικτή, αλλά είναι ακόμη σε πειραματικό στάδιο και υπόσχονται να λύσουν πολλά από τα προβλήματα της διανομής του τελευταίου μιλίου στις μεγάλες πόλεις.

Μη επανδρωμένα αεροσκάφη (Drones)

Τα τελευταία χρόνια τα drones έχουν εισέλθει στην καθημερινότητα μας και χρησιμοποιούνται με πολλούς τρόπους. Στην ουσία είναι μικρά αεροσκάφη τα οποία δεν χρειάζονται πλήρωμα για να πετάξουν και οδηγούνται εξ αποστάσεως. Κρατούν ένα ελεγχόμενο και διαρκές επίπεδο πτήσης και τροφοδοτούνται από ηλεκτρικές επαναφορτιζόμενες μπαταρίες. Τα τελευταία χρόνια τεστάρτε η χρησιμότητα τους και στις παραδόσεις του τελευταίου μιλίου. Πραγματοποιούν σύντομες πτήσεις λόγω της σχετικά μικρής χωρητικότητας της μπαταρίας του και διαθέτουν σύστημα GPS . Το μεγάλο τους πλεονέκτημα είναι ότι μπορεί να μειώσουν αισθητά το κόστος παράδοσης λόγω της ταχύτητας τους καθώς δεν περιορίζονται από τις οδικές υποδομές και τη συμφόρηση. Επίσης μπορούν να φτάσουν μέσω αέρος σε δυσπρόσιτες και απομακρυσμένες περιοχές και να πετούν πάνω από εμπόδια στο έδαφος. Έχουν επίσης μειωμένους ρύπους και μπορούν να εξαλείψουν την αστική συμφόρηση. Υπάρχουν όμως και αρκετά μειονεκτήματα όπως είναι η μικρή απόσταση πτήσης καθώς λειτουργούν με μπαταρίες, η περιορισμένη ανυψωτική τους δύναμη και η μεταφορά μικρών πακέτων. Για να ξεκινήσουν μαζικές αποστολές με drones πρέπει να κατασκευαστούν νέα κέντρα διανομής και σημεία παράδοσης στα οποία τα drones θα μπορούν να φορτώσουν την παραγγελία και να την παραδώσουν στους πελάτες. Μια ακόμη δυσκολία τους είναι ότι πρέπει να οριστούν νέοι εναέριοι κανονισμοί καθώς μπορεί να προκαλέσουν ατυχήματα και τραυματισμούς σε ανθρώπους που βρίσκονται σε πτήση με αεροσκάφη.

Το 2021 η UPS Flight Forward εκτέλεσε παραδόσεις εμβολίων COVID-19 με μη επανδρωμένο αεροσκάφος για την Atrium Health Wake Forest Baptist στο Winston-

Salem στην περιοχή της Βόρειας Καρολίνας. Χρησιμοποίησε drones χρησιμοποιώντας νέα συσκευασία ψυκτικής αλυσίδας ειδικό για το συγκεκριμένο μοντέλο. Αυτή ήταν και η πρώτη παράδοση εμβολίων με drones στην Αμερική. Η αποστολή τεύχθηκε με επιτυχία και τα εμβόλια έφτασαν στον προορισμό τους χωρίς να αλλοιωθούν, καθώς η συσκευασία τους τα κρατούσε στις ειδικές θερμοκρασίες που απαιτούνταν μεταξύ 2 έως βαθμούς Κελσίου (*Drone COVID Vaccine Deliveries*, χ.χ.).



Σχήμα 12: Drone της UPS(*Drone COVID Vaccine Deliveries*, χ.χ.)

Το 2020 το Amazon Pharmacy ξεκίνησε τις παραδόσεις φαρμάκων στις περιοχές του Όστιν, την Ινδιανάπολη, το Μαϊάμι, το Φοίνιξ και το Σιάτλ. Μέσα σε 60 λεπτά οι πελάτες μπορούσαν να παραλάβουν τα συνταγογραφούμενα φάρμακά τους με δωρεάν παράδοση, 24 ώρες το 24ωρο. Οι κάμερες του drone διοχετεύουν ένα νευρωνικό δίκτυο που μπορεί και αναγνωρίζει αντικείμενα. Μόλις το drone φτάσει στο σημείο παράδοσης της παραγγελίας χαμηλώνει αργά και σαρώνει το έδαφος για τυχόν κατασκευές, αντικείμενα, ανθρώπους και κατοικίδια που προεξέχουν. Όταν η ζώνη παράδοσης είναι ελεύθερη το drone ελευθερώνει το πακέτο και επιστρέφει στο κέντρο παράδοσης (*Amazon Pharmacy: Get your medications delivered by drone*, χ.χ.).



Σχήμα 13: Amazon Drone (Amazon Pharmacy: Get your medications delivered by drone, χ.χ.)

Η Amazon ανακοίνωσε ότι στο τέλος του 2024 θα ξεκινήσει αποστολές δεμάτων σε άγνωστη έως τώρα τοποθεσία στο Ηνωμένο Βασίλειο, που θα παραδίδονται σε λιγότερο από μία ώρα στους πελάτες. Τα συγκεκριμένα drones μπορούν να παραδώσουν δέματα έως 2,2 κιλά και στο μέγεθος ενός κουτιού παπουτσιών. Η Amazon συνεργάζεται με την Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας για την τήρηση των κανονισμών και οι πελάτες που θα επιλέξουν τον εν λόγω τρόπο παραλαβής δέματος θα πρέπει να πάρουν έγκριση, καθώς το drone χρειάζεται αρκετό ελεύθερο χώρο για να ρίξει ένα δέμα στο έδαφος. Το ιπτάμενο αυτό ρομπότ έχει ενσωματωμένους αισθητήρες για να αποφεύγει εμπόδια και μπορεί να πετάει ακόμη και με ελαφριά βροχή. Ένα από τα μειονεκτήματα του είναι ο έντονος θόρυβος που δημιουργείται κατά την παράδοση των δεμάτων (*Amazon pledges parcels in an hour using drone deliveries - BBC News, χ.χ.*).



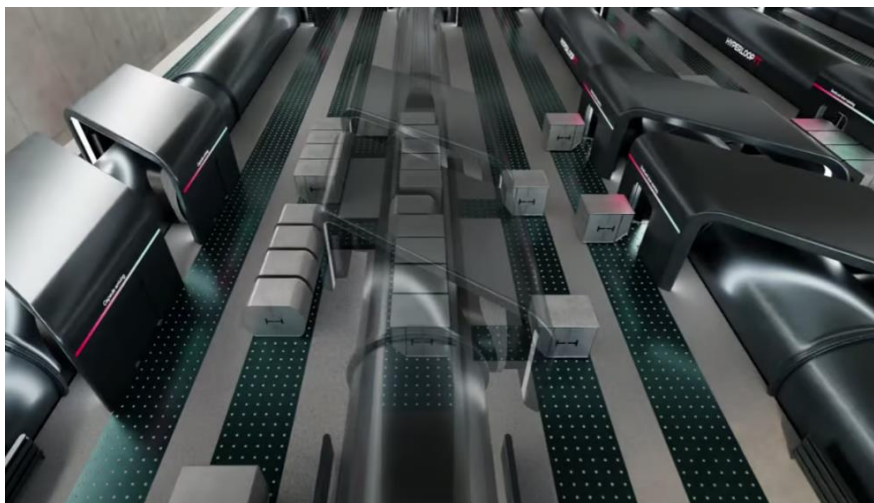
Σχήμα 14: Amazon(Amazon pledges parcels in an hour using drone deliveries - BBC News, χ.χ.)

Υπόγεια Συστήματα Αυτοματισμού (Subway automation system)

Ένα ακόμη παράδειγμα μελλοντικής καινοτομίας για τη βιώσιμη μεταφορά του τελευταίου μιλίου είναι το υπόγειο σύστημα μεταφοράς με σωλήνες. Η βασική του αρχή είναι η μεταφορά αγαθών σε κάψουλες μέσω ενός υπόγειου δικτύου σωλήνων εντός αστικών περιοχών. Με αυτόν τον τρόπο μεταφοράς των αγαθών δε θα γίνεται χρήση των δημόσιων χώρων, όπως δρόμοι και πεζοδρόμια και θα ωφελήσει πολύ στην κυκλοφοριακή συμφόρηση αλλά και στην όχληση καθώς τα μέσα μεταφοράς θα μειωθούν αισθητά. Η ιδέα δεν είναι καινούργια καθώς χρησιμοποιήθηκε ήδη στις αρχές του 20^{ου} αιώνα σε πολλές πόλεις για τη μεταφορά αλληλογραφίας μεταξύ ταχυδρομείων και κυβερνητικών κτηρίων. Οι επιστολές τοποθετούνταν σε κάψουλες και οι κάψουλες μέσα σε σωλήνες. Με τη χρήση πεπιεσμένου αέρα οι κάψουλες κινούνταν από τον ένα σταθμό στον άλλον. Οι αεροσυμπιεστές είναι αρκετά ακριβοί στη λειτουργία τους και τη συντήρησή τους και η ενέργεια που παράγουν διασκορπίζεται σύντομα και έτσι οι κάψουλες μπορούν να εξυπηρετήσουν μόνο μικρές αποστάσεις.

Την τελευταία δεκαετία η εταιρεία Hyperloop Transportation Technologies έχει φέρει την επανάσταση με την προώθηση συστημάτων καψουλών υψηλής ταχύτητας, χωρίς τριβές, για εμπορευματικές και επιβατικές μεταφορές. Το σύστημα αποτελείται από ένα αυτοματοποιημένο συνδυασμό κενών σωλήνων, αιωρούμενων καψών,

ζωνών μεταφορέων και ηλεκτρικών πορτών, για να φορτώνει και να ξεφορτώνει ταυτόχρονα το φορτίο ('HyperloopTT | Technology Overview', χ.χ.).



Σχήμα 15: Φόρτωση και εκφόρτωση των εμπορευμάτων με αυτόματα συστήματα (*HyperloopTT showcases ultra-fast automated freight capsule transport, χ.χ.*)

Ενώ τα αυτόνομα συστήματα αποτελούν μία πολύ καινοτόμα ιδέα η οποία θα μειώσει τους ρύπους στις πόλεις, την κυκλοφορική και συμφόρηση και θα κάνει ταχύτερες παραδώσεις είναι πάρα πολύ ακριβή επένδυση καθώς θα πρέπει να εγκατασταθεί κατά μήκος όλης της πόλης δίκτυο στο οποίο θα διανέμονται.

Αυτόνομα οχήματα

Τα αυτόνομα οχήματα έχουν εισέλθει στην καθημερινότητα μας και μας υπόσχονται ξεκούραστες αλλά και ασφαλέστερες διαδρομές. Μεγάλες αυτοκινητοβιομηχανίες όπως η Tesla, αλλά και εταιρείες τεχνολογίας, όπως η Google, η Apple και η Uber δουλεύουν και εξελίσσουν καθημερινά τα προϊόντα τους σε αυτή την τεχνολογία. Τα αυτόματα οχήματα βοηθούν στη μείωση της κατανάλωσης των καυσίμων. Το βασικό τους πλεονέκτημα είναι ότι μπορεί να χρησιμοποιηθούν σε πολύ μακρινές παραδόσεις δεμάτων καθώς δεν υπάρχει περιορισμός της «κόπωσης» που σε κανονικές θα έχει ένας οδηγός και έτσι οι παραδόσεις γίνονται ταχύτερες και πιο ευέλικτες. Στο κομμάτι του τελευταίου μιλίου σε αστικές περιοχές εξετάζονται τα αυτόνομα ρομπότ παράδοσης πεζοδρομίου (SARDs).

Η Amazon το 2019 κατασκεύασε τα Amazon Scout και ξεκίνησε να τα δοκιμάζει σε μία μικρή γειτονιά της Ουάσιγκτον. Το Amazon Scout έχει το μέγεθος ενός μικρού ψυγείου και κινείται με 6 ρόδες στο πεζοδρόμιο με την ταχύτητα ανθρώπινου

βαδίσματος. Είναι μια καινοτόμα εφεύρεση καθώς εξυπηρετεί παραδόσεις «χωρίς επαφή» που είναι πολύ χρήσιμες σε περιόδους πανδημίας. Διαθέτουν σύστημα GPS και λειτουργούν με επαναφορτιζόμενες μπαταρίες και ηλεκτρική ενέργεια και αυτό τα καθιστά ως μία πιο «καθαρή» επιλογή για τις μεταφορές του τελευταίου μιλίου. Διαθέτουν αισθητήρες κίνησης για να αποφεύγουν εμπόδια (*Meet Scout*, χ.χ.).



Σχήμα 16: Amazon Scout (*Meet Scout*, χ.χ.)

Τα μειονεκτήματά τους ωστόσο είναι ότι όσο καλύτερες και να έχουν δυστυχώς υπάρχει ένα κενό σημείο όρασης που μπορεί να δημιουργήσει ατύχημα και όπως το κόστος κατασκευής τους είναι αρκετά υψηλό και αποτελεί μεγάλη επένδυση για οποιαδήποτε επιχείρηση θελήσει να τα εντάξει στο δυναμικό της.

Μεθοδολογία

Στην παρούσα διπλωματική εργασία αποφασίστηκε να χρησιμοποιηθεί η ποιοτική ερευνητική μεθοδολογία για να κατανοηθούν καλύτερα οι περίπλοκες πτυχές του συγκεκριμένου θέματος. Σε μία ποιοτική έρευνα μπορείς να χρησιμοποιήσεις ποιοτικές προσεγγίσεις όπως συνεντεύξεις, παρατηρήσεις και ανάλυση εγγράφων, μπορούμε να καταγράψουμε όλο το φάσμα των εμπειριών, των ιστοριών και των προοπτικών των συμμετεχόντων μερών. Η επιλογή αυτής της μεθοδολογίας έγινε για

να απεικονίζει πιο σωστά την ανθρώπινη πλευρά του φαινομένου , όπου οι αριθμοί και τα στατιστικά δε μπορούν να ανταποκριθούν εις βάθος στην κατανόηση που θέλουμε να επιτύχουμε. Σε μία ποσοτική έρευνα το ζητούμενο είναι να αναλύσουμε το «πόσο πολύ» δηλαδή να δώσουμε σαφή αριθμό για τα ευρήματα και την έρευνα μας. (Beik κ.ά., 2015) Σε πολλές περιπτώσεις η ποσοτικοποίηση ενός θέματος καθίσταται αδύνατη και έτσι για μην πέσουμε σε σφάλμα είναι καλύτερο να χρησιμοποιούμε την ποιοτική έρευνα που μπορεί να αναλύσει μια πολύπλοκη κατάσταση σφαιρικά και ολικά. Η ποιοτική έρευνα υπόσχεται να προσφέρει πληθώρα γνώσεων που μπορούν να ενημερώσουν όχι μόνο τον ακαδημαϊκό διάλογο αλλά και τις πρακτικές και τις πολιτικές του πραγματικού κόσμου, καθιστώντας το μια πραγματικά ανταποδοτική και αποτελεσματική προσπάθεια.

Κεφάλαιο 5^ο : Μελέτη Περίπτωσης

Η βιωσιμότητα έχει οριστεί ως ένα από τα πρωταρχικά μελήματα σε όλους τους οργανισμούς παγκοσμίως. Γι' αυτό οι εταιρείες προσπαθούν να ελαχιστοποιήσουν το περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα και να συμβάλουν θετικά στην κοινωνία, ο κλάδος των logistics βρίσκεται στην πρώτη γραμμή αυτής της προσπάθειας. Από τη μελέτη περίπτωσης δε θα μπορούσαν να λείπουν οι δύο κολλοσοί στον τομέα των logistics η DHL και η UPS. Πιο συγκεκριμένα θα παρουσιαστεί μία ιστορική αναδρομή για την καθεμία ξεχωριστά και στη συνέχεια θα στοχεύσουμε στην καταγραφή των στόχων που έχει θέσει και διεκπεραιώσει η κάθε εταιρεία σχετικά με τη βιωσιμότητα, καθώς και τα επιτεύγματα τους στο κομμάτι της βιωσιμότητας στο τελευταίο μίλι. Πριν εμβαθύνουμε στο case study είναι απαραίτητο να κατανοηθεί η έννοια των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και την κατηγοριοποίησή τους σε εκπομπές Scope 1, Scope 2 και Scope 3.

- Scope 1 : Οι εκπομπές πεδίου 1 περιλαμβάνουν τις άμεσες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που προέρχονται από πηγές που ανήκουν ή ελέγχονται από έναν οργανισμό, όπως η επιτόπια καύση καυσίμων σε οχήματα και εγκαταστάσεις που ανήκουν στην εταιρεία.
- Scope 2 : Οι εκπομπές πεδίου 2 περιλαμβάνουν τις έμμεσες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που σχετίζονται με την κατανάλωση αγοραζόμενης ηλεκτρικής ενέργειας, ατμού, θέρμανσης ή ψύξης από τον οργανισμό.

- **Scope 3 :** Οι εκπομπές πεδίου 3 περιλαμβάνουν όλες τις άλλες έμμεσες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου που προκύπτουν ως αποτέλεσμα των δραστηριοτήτων ενός οργανισμού, συμπεριλαμβανομένων των εκπομπών από τα αγοραζόμενα αγαθά και υπηρεσίες, τις μετακινήσεις των εργαζομένων, τα επαγγελματικά ταξίδια, καθώς και τις μετακινήσεις προς και από τις μεταφορές.

Η κατανόηση αυτών των πεδίων θα μας προσφέρει μία ολοκληρωμένη οπτική για μία σωστή αξιολόγηση των δύο εταιρειών.

DHL

Ιστορικά στοιχεία

Η DHL, που ιδρύθηκε το 1969 με πρωταρχικό στόχο την παράδοση εγγράφων μεταξύ των Ηνωμένων Πολιτειών και των κόμβων του Σαν Φρανσίσκο και της Χονολουλού στον Ειρηνικό, αρχικά γνωστή ως Dalsey, Hillblom και Lynn, ξεκίνησε ένα ταξίδι που ξεπέρασε την αρχική περιφερειακή της εμβέλεια. Ξεκινώντας τις δραστηριότητές της ως εξειδικευμένος πάροχος υπηρεσιών, η DHL ξεπέρασε γρήγορα τα περιφερειακά της όρια. Μέχρι τα τέλη της δεκαετίας του 1970, η εταιρεία έθεσε ως στόχο την παγκόσμια επέκταση, ξεκινώντας μια πορεία που θα την τοποθετούσε ως κυρίαρχη δύναμη στον τομέα των ταχυμεταφορών. Ενώ αρχικά επικεντρώθηκε στις διηπειρωτικές παραδόσεις, η επιτυχία της FedEx στις Ηνωμένες Πολιτείες ώθησε την DHL να διευρύνει τους ορίζοντές της. Αυτή η στρατηγική στροφή, που ξεκίνησε το 1983, ώθησε την DHL σε μια εποχή δυναμικής ανάπτυξης. Η εταιρεία στόχευσε στρατηγικά σε περιοχές και έθνη που δεν εξυπηρετούνταν επαρκώς από τις υπάρχουσες υπηρεσίες μεταφορών. Οι προσπάθειες επέκτασης της DHL δεν γνώριζαν όρια, περιλαμβάνοντας περιοχές που παραδοσιακά θεωρούνταν δύσκολες για τις επιχειρήσεις logistics. Σε αυτές περιλαμβάνονταν η Σοβιετική Ένωση, αρκετά κράτη του Ανατολικού Μπλοκ, το Ιράκ, το Ιράν, η Κίνα, το Βιετνάμ και η Βόρεια Κορέα. Η ικανότητα της DHL να περιηγείται σε πολύπλοκα γεωπολιτικά τοπία υπογράμμισε τη δέσμευσή της να προσεγγίζει πελάτες σε παραδοσιακά απρόσιτες περιοχές. Ένα σημαντικό κεφάλαιο εκτυλίχθηκε το 1998, όταν η Deutsche Post, ο γερμανικός κολοσσός των ταχυδρομείων και των logistics, απέκτησε μετοχές της DHL. Κατά τη διάρκεια των επόμενων ετών, η Deutsche Post αύξησε σταθερά το μερίδιο ιδιοκτησίας της, με αποκορύφωμα την απόκτηση πλειοψηφικού μεριδίου το 2001. Μέχρι το 2002, η διαδικασία εξαγοράς ολοκληρώθηκε, με την Deutsche Post να ενσωματώνει απρόσκοπτα την DHL στις

δραστηριότητές της. Μετά την εξαγορά, η DHL υπέστη στρατηγική αφομοίωση στο πλαίσιο της Deutsche Post. Η DHL Express έγινε αναπόσπαστο στοιχείο του τμήματος ταχυμεταφορών της Deutsche Post και η επιρροή της μάρκας επεκτάθηκε ώστε να συμπεριλάβει άλλες επιχειρηματικές μονάδες και θυγατρικές. Η επωνυμία DHL έφτασε πέρα από τις υπηρεσίες express, ενσωματώνοντας μονάδες όπως η DHL Global Forwarding και η DHL Supply Chain. Σήμερα, η DHL Express στέκεται ψηλά ως παγκόσμιος ηγέτης στην εφοδιαστική express, μοιράζοντας το διάσημο εμπορικό σήμα της με διάφορες επιχειρηματικές μονάδες υπό την ομπρέλα της Deutsche Post. Η ενσωμάτωση της DHL στο εκτεταμένο δίκτυο της Deutsche Post έχει εδραιώσει τη θέση της ως ολοκληρωμένου παρόχου λύσεων logistics, προσφέροντας ένα φάσμα υπηρεσιών πέρα από τις ταχυμεταφορές. Στην ουσία, η εξέλιξη της DHL από τις απαρχές της μέχρι τη σημερινή παγκόσμια εμβέλεια της αντανάκλα μια στρατηγική πορεία που χαρακτηρίζεται από διορατικότητα, επέκταση και προσαρμοστικότητα στις διαρκώς εξελισσόμενες απαιτήσεις του κλάδου της εφοδιαστικής. (History, χ.χ.)



Σχήμα : Κεντρικά Γραφεία DHL 1(Divac & Dauer, 2016)

Υπηρεσίες της DHL

Η DHL δεν έχει τυχαία ένα από τα καλύτερα επίπεδα υπηρεσιών και γνώσεων. Για να ικανοποιήσει όλα τα αιτήματα των πελατών της αλλά και τις ειδικές αποστολές που αναλαμβάνει, έχει διαμοιράσει τις αρμοδιότητες της σε πέντε τμήματα τα οποία όχι μόνο δουλεύουν ξεχωριστά αλλά όλα έχουν τη δική τους κεντρική διοίκηση.

- DHL Express

Η DHL Express παρέχει στους πελάτες της express υπηρεσία μεταφοράς δεμάτων και συσκευασμένων αγαθών, ενώ παράλληλα στηρίζει τη δυνατότητα παρακολούθησης της αποστολής. Κάποιες από τις υπηρεσίες που παρέχει είναι:

1. Αποστολές
 - Αποστολές σε συνθήκες ελεγχόμενης θερμοκρασίας
 - Πρώτες ύλες, συμπεριλαμβανομένων και πετροχημικών
 - Χημικά
 - Επικίνδυνα υλικά
 - Ηλεκτρονικά εξαρτήματα
 - Μέταλλα
 - Μηχανολογικά εξαρτήματα
 - Φαρμακευτικά προϊόντα σε συνθήκες ελεγχόμενης θερμοκρασίας
 - Αγαθά μεγάλης αξίας
2. Υπηρεσίες εξαγωγών
3. Υπηρεσίες εισαγωγών
4. Υπηρεσίες παράδοσης Εσωτερικού
5. Βιομηχανικές λύσεις

- DHL Global Freighting

Η DHL χαρακτηρίζεται ως η μεγαλύτερη εταιρεία παροχής υπηρεσιών logistics και όχι άδικα, καθώς προσφέρει υπηρεσίες συνολικής διαχείρισης της αλυσίδας εφοδιασμού, ενώ ταυτόχρονα έχει ενσωματώσει καινοτόμες λύσεις υπηρεσιών express logistics, αλλά και αποθήκευση και μεταφορά αποστολών μεγάλου όγκου.

Τα βασικά της πλεονεκτήματα είναι τα εξής:

1. Εκτεταμένο ,παγκόσμιας εμβέλειας δίκτυο που συνδέει επιχειρήσεις σε πολλές χώρες.
2. Ευέλικτες μεταφορές.
3. Προσαρμοσμένες υπηρεσίες για την κάλυψη των μοναδικών αναγκών διαφορετικών επιχειρήσεων.
4. Προηγμένη τεχνολογία για την παρακολούθηση των αποστολών σε πραγματικό χρόνο.
5. Εξειδικευμένες γνώσεις σε διάφορους κλάδους για εξατομικευμένες λύσεις.

6. Ολοκληρωμένες υπηρεσίες εκτελωνισμού για την πλοήγηση στους κανονισμούς.
7. Στρατηγικές για τη διασφάλιση των αποστολών κατά τη διαμετακόμιση, συμπεριλαμβανομένης της ασφάλισης.
8. Δέσμευση σε φιλικές προς το περιβάλλον πρακτικές και μείωση του αποτυπώματος άνθρακα.
9. Χρησιμοποιεί προηγμένες ψηφιακές τεχνολογίες για αποτελεσματική εφοδιαστική.
10. Ανταποκρινόμενη ομάδα υποστήριξης για βοήθεια και ενημερώσεις.

- DHL Supply chain

Σε μία από τις ηγετικές θέσεις στην αλυσίδα εφοδιασμού βρίσκεται και η DHL Supply Chain καθώς προσφέρει:

- Αποθηκευτικές υπηρεσίες
- Ελεγχόμενες μεταφορές
- Παροχές υπεραξίας
- Λύσεις διαχείρισης πληροφοριών και επικοινωνίας στον Όμιλο

Δέσμευση του Ομίλου DHL για τη Δράση για το Κλίμα

Ο Όμιλος DHL Group αναγνωρίζει τον περιβαλλοντικό αντίκτυπο των επιχειρηματικών του δραστηριοτήτων, ιδίως με τη μορφή εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που συμβάλλουν στην κλιματική αλλαγή. Η εταιρεία έχει περιγράψει έναν ολοκληρωμένο χάρτη πορείας για το περιβάλλον, την κοινωνία και τη διακυβέρνηση (ESG), διατυπώνοντας μέτρα και φιλόδοξους στόχους για τον μετριασμό αυτών των επιπτώσεων.

Μεσοπρόθεσμοι στόχοι (2030): Ο όμιλος DHL Group δεσμεύεται να μειώσει τις εκπομπές του σε επίπεδα κάτω των 29 εκατομμυρίων τόνων CO₂ έως το 2030. Ο στόχος αυτός περιλαμβάνει τις εκπομπές από τις δικές της δραστηριότητες καθώς και εκείνες που σχετίζονται με τους υπεργολάβους της). Ευθυγραμμισμένη με την πρωτοβουλία Science Based Targets Initiative και υποστηρίζοντας τη Συμφωνία του Παρισιού, η εταιρεία στοχεύει στη μείωση των απόλυτων άμεσων και έμμεσων εκπομπών κατά 42%, η οποία επαληθεύεται ως συνεπής με τον περιορισμό της υπερθέρμανσης του πλανήτη στους 1,5 βαθμούς Κελσίου.

Μακροπρόθεσμο όραμα (2050): Το μακροπρόθεσμο όραμα του DHL Group είναι να επιτύχει καθαρές μηδενικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από τις υπηρεσίες logistics μέχρι το 2050. Αυτό περιλαμβάνει την εφαρμογή ενεργών μέτρων μείωσης για τις εκπομπές, ελαχιστοποιώντας τις εκπομπές στο αναπόφευκτο ελάχιστο. Τυχόν εναπομείνουσες εκπομπές θα αντισταθμίζονται πλήρως με αναγνωρισμένα αντίμετρα, εξαιρουμένου του συμψηφισμού.

Βασικά μέτρα προστασίας του κλίματος

Τα μέτρα προστασίας του κλίματος συγκεντρώνονται στο πλαίσιο της εταιρικής ανάπτυξης στο τμήμα του διοικητικού συμβουλίου του διευθύνοντος συμβούλου. Το τμήμα Οικονομικών του διοικητικού συμβουλίου επιβλέπει τη συλλογή δεδομένων, την παρακολούθηση της προόδου, τις εκτιμήσεις κινδύνου και την εσωτερική/εξωτερική υποβολή εκθέσεων στο πλαίσιο του καθιερωμένου συστήματος εσωτερικού ελέγχου. Οι πολιτικές του ομίλου, συμπεριλαμβανομένου του Κώδικα Δεοντολογίας, του Κώδικα Δεοντολογίας Προμηθευτών, της Περιβαλλοντικής και Ενεργειακής Πολιτικής, της Πολιτικής για το Χαρτί και της Πολιτικής για τα Βιώσιμα Καύσιμα, παρέχουν το πλαίσιο για τις πρωτοβουλίες προστασίας του κλίματος και του περιβάλλοντος.

Επενδύσεις στην αειφορία (2030):

Για την επίτευξη των στόχων του 2030, ο Όμιλος DHL σχεδιάζει να επενδύσει έως και 7 δισεκατομμύρια ευρώ επιπλέον. Η επένδυση αυτή θα επικεντρωθεί κυρίως στην επέκταση της χρήσης βιώσιμων καυσίμων και τεχνολογιών σε όλους τους στόλους και τα κτίρια της. Η εταιρεία προσφέρει επίσης προϊόντα φιλικά προς το περιβάλλον, όπως το GoGreen Plus, δίνοντας τη δυνατότητα στους πελάτες να επιλέγουν βιώσιμες λύσεις μεταφοράς ή τη χρήση καυσίμων φιλικών προς το περιβάλλον.

Συνεργατικές προσπάθειες:

Ο Όμιλος DHL Group συνεργάζεται με υπεργολάβους και συμμετέχει σε πρωτοβουλίες σε επίπεδο κλάδου για τη μείωση της κατανάλωσης καυσίμων και τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Αυτή η συνεργασία όχι μόνο προωθεί τους στόχους βιωσιμότητας της εταιρείας, αλλά διευκολύνει επίσης την απόκτηση βασικών δεδομένων κατανάλωσης και εκπομπών για τη διαχείριση των υπεργολάβων. Ο Όμιλος DHL Group συμμετέχει ενεργά με τους πελάτες, τους προμηθευτές και τους εταίρους του κλάδου στη δέσμευσή του για περιβαλλοντική υπευθυνότητα.

Αξιολόγηση των κινδύνων της κλιματικής αλλαγής και στρατηγική μετριασμού

Κατά την περίοδο αναφοράς, ο Όμιλος DHL πραγματοποίησε μια ολοκληρωμένη αξιολόγηση τόσο των ευκαιριών όσο και των κινδύνων που απορρέουν από την κλιματική αλλαγή, τηρώντας τα πρότυπα που έχει θέσει η Ομάδα Εργασίας για τις Χρηματοοικονομικές Γνωστοποιήσεις που σχετίζονται με το Κλίμα (TCFD). Η αξιολόγηση χρησιμοποίησε ανάλυση σεναρίων, εξετάζοντας διάφορους βαθμούς πλανητικής υπερθέρμανσης, συμπεριλαμβανομένων σεναρίων στους 2,0, 2,4 και 4,3 βαθμούς Κελσίου. Η ανάλυση αυτή επικεντρώθηκε στην αξιολόγηση φυσικών κινδύνων, όπως η πιθανή άνοδος της στάθμης της θάλασσας. Για τους μεταβατικούς κινδύνους, η DHL Group χρησιμοποίησε σενάρια βιώσιμης ανάπτυξης που περιγράφονται από τον Διεθνή Οργανισμό Ενέργειας. Σε συνεργασία με τα αντίστοιχα μέλη του Διοικητικού Συμβουλίου που είναι υπεύθυνα για τα τμήματα, η εταιρεία ανέλυσε και αξιολόγησε συστηματικά τις πιθανές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στα επιχειρηματικά μοντέλα, τη στρατηγική και τις επιχειρησιακές πτυχές. Η διαδικασία αυτή, η οποία διεξήχθη μέσω εργαστηρίων, ευθυγραμμίστηκε με τη γενική αποστολή της επίτευξης καθαρών μηδενικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (GHG) έως το 2050.

Επιπλέον, οι τοποθεσίες με αυξημένο φυσικό κίνδυνο εξετάστηκαν διεξοδικά σε εσωτερικά εργαστήρια εντός των τμημάτων, οδηγώντας στον καθορισμό και την τεκμηρίωση συγκεκριμένων μέτρων. Το πρωταρχικό αποτέλεσμα αυτής της αξιολόγησης υποδεικνύει μεταβατικούς κινδύνους για τον Όμιλο, ιδίως σε τομείς που σχετίζονται με την τιμολόγηση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, τους λειτουργικούς περιορισμούς λόγω αυστηρότερων κανονισμών και τη διαθεσιμότητα βιώσιμων καυσίμων και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Ως απάντηση σε αυτούς τους εντοπισμένους κινδύνους, ο Όμιλος DHL έχει ευθυγραμμίσει στρατηγικά τις δραστηριότητές του για τη δράση για το κλίμα. Η βασική στρατηγική περιλαμβάνει τη δέσμευση για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και την υιοθέτηση βιώσιμων τεχνολογιών και καυσίμων. Αυτή η στρατηγική προσέγγιση αποσκοπεί στην ελαχιστοποίηση της εξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα, εξασφαλίζοντας ανθεκτικότητα απέναντι στο εξελισσόμενο ρυθμιστικό τοπίο και προωθώντας τη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα.

Επιτεύγματα της DHL για την απαλλαγή από τον άνθρακα και μελλοντικά σχέδια

Ο Όμιλος DHL διατηρεί μια αποκλειστική εστίαση στις απόλυτες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (GHG) που σχετίζονται με την εφοδιαστική και στον αντίκτυπο των πρωτοβουλιών του για την απαλλαγή από τον άνθρακα. Κατά το αναθεωρημένο έτος, η εταιρεία ξεπέρασε τις προσδοκίες, με τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που σχετίζονται με την εφοδιαστική να μειώνονται σε 36,46 εκατομμύρια τόνους CO₂.

GHG emissions (well-to-wheel)

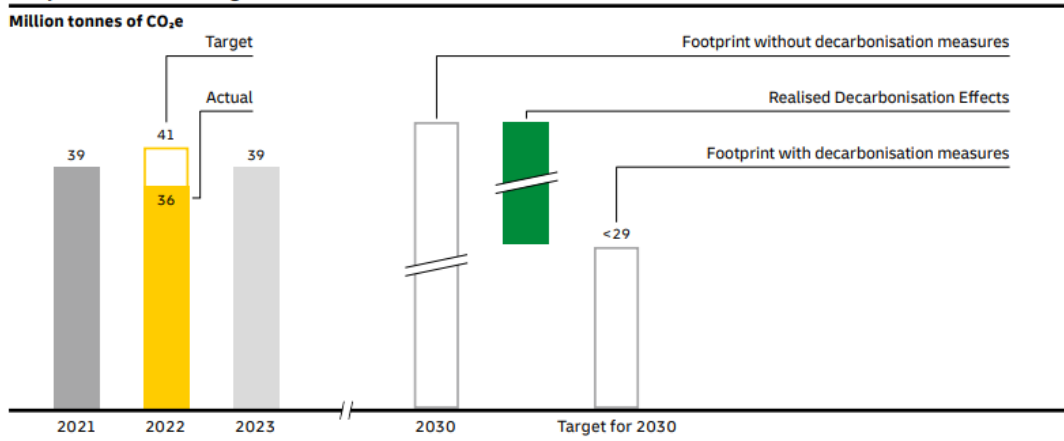
		2021	2022	+/- %
Total GHG emissions	million tonnes of CO₂e	39.36	36.46	-7.4
of which Scope 1		7.30	8.30	13.7
Scope 2 ¹		0.20	0.07	-65.0
Scope 3 ²		31.86	28.09	-11.8
Realised Decarbonisation Effects	kilotonnes of CO ₂ e	728	1,004	37.9
Reduction resulting from statutory blending of biofuels	kilotonnes of CO ₂ e	172	178	3.5

¹ Market-based method. ² Logistics-related emissions of GHG categories 3, 4 and 6.

Σχήμα: Εκπομπές αερίου του θερμοκηπίου 1

Το επίτευγμα αυτό, που προέκυψε από τον μειωμένο όγκο μεταφορών και τη βελτιωμένη χρήση των αεροσκαφών εν μέσω περιορισμών που σχετίζονται με την πανδημία, συνέβαλε σε μια συνολική ένταση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου 386 γραμμάρια ανά ευρώ εσόδων. Οι τρόποι μεταφοράς (αεροπορικές, χερσαίες και θαλάσσιες μεταφορές) και τα κτίρια ευθύνονται συλλογικά για τις εν λόγω εκπομπές, με τις αεροπορικές μεταφορές να αντιπροσωπεύουν την πλειονότητα με 69%. Η θετική τάση ενισχύθηκε περαιτέρω από τα πραγματοποιηθέντα αποτελέσματα της αποανθρακοποίησης από τα μέτρα που εφαρμόστηκαν, συμβάλλοντας στη μείωση κατά 1.004 κιλοτόνους CO₂. Ειδικότερα, 205 χιλιότονοι CO₂ αποδόθηκαν στη χρήση βιώσιμων καυσίμων και επιπλέον 178 χιλιότονοι μείωσης CO₂ προέκυψαν από τη θεσμοθετημένη ανάμειξη βιοκαυσίμων. Κοιτάζοντας μπροστά, η DHL στοχεύει να αυξήσει την ανάμειξη βιώσιμων καυσίμων στις αεροπορικές και θαλάσσιες μεταφορές, προβλέποντας μια πιθανή αύξηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου σε συνάρτηση με την παγκόσμια οικονομική ανάπτυξη. Παρά τις αβεβαιότητες, η εταιρεία διατηρεί τη δέσμευσή της για τον περιορισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, προγραμματίζοντας για το 2023 το πολύ 39 εκατομμύρια τόνους CO₂, με συνεχείς προσπάθειες για σημαντικές μειώσεις που αναμένονται κατά το δεύτερο μισό της δεκαετίας.

Our path to the 2030 target



Σχήμα: Στόχοι για μείωση CO₂ της DHL 1

Ο όμιλος DHL Group εστιάζει στρατηγικά στον μετριασμό των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των δραστηριοτήτων του, ιδίως στους τρόπους μεταφοράς με υψηλές εκπομπές ρύπων, όπως οι αεροπορικές και θαλάσσιες μεταφορές και οι οδικές μεταφορές. Η εταιρεία αυξάνει ενεργά την ηλεκτροκίνηση του στόλου των οχημάτων παραλαβής και παράδοσης και ενσωματώνει βιώσιμες τεχνολογίες στο σχεδιασμό νέων κτιρίων για την επίτευξη κλιματικά ουδέτερων δομών. Μέχρι το 2030, η DHL στοχεύει τα βιώσιμα καύσιμα να αποτελούν πάνω από το 30% των αεροπορικών, ωκεάνιων και οδικών εμπορευματικών μεταφορών, ενώ το 60% των οχημάτων pick-up και παράδοσης θα είναι ηλεκτρικά. Επιπλέον, η εταιρεία δεσμεύεται να διασφαλίσει ότι όλα τα νέα κτίρια θα είναι κλιματικά ουδέτερα.

Expenditure for decarbonisation measures

€m	2021	2022	+/- %
Sustainable fuels and technologies	156	284	82.1
of which sustainable fuel	28	66	>100
electrification of the fleet	115	179	55.7
buildings	13	24	84.6
further measures (shifting shipments to rail, biogas trucks)	-	15	-

Σχήμα: Δαπάνες για μέτρα απαλλαγής από CO₂

Κατά το προηγούμενο οικονομικό έτος, η DHL σχεδόν διπλασίασε τις επενδύσεις της σε μέτρα απαλλαγής από τον άνθρακα, συνολικού ύψους 284 εκατ. ευρώ, με αποτέλεσμα την αποφυγή περίπου 1 εκατ. τόνων CO₂. Το μερίδιο των βιώσιμων καυσίμων παρουσίασε αύξηση 0,5 ποσοστιαίων μονάδων, φτάνοντας το 1,7%. Ο αριθμός των ηλεκτρικών οχημάτων που χρησιμοποιούνται για παραλαβές και παραδόσεις αυξήθηκε κατά 34% σε περίπου 27.800. Η DHL ενίσχυσε επίσης σημαντικά τη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, επιτυγχάνοντας μερίδιο 94%, από 86% το προηγούμενο έτος. Εκτός από τα μέτρα μείωσης, η DHL παρέχει αντισταθμιστικά προϊόντα σε πελάτες για την αντιστάθμιση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, αν και τα αντισταθμιστικά αυτά δεν λαμβάνονται υπόψη στον υπολογισμό του αποτυπώματος των αερίων του θερμοκηπίου της εταιρείας σύμφωνα με το Πρωτόκολλο GHG.

Πρωτοβουλίες βιωσιμότητας της DHL στα τμήματα

Κατά το υπό αναφορά έτος, διάφορα τμήματα της DHL παρουσίασαν αξιοσημείωτα βήματα στις πρωτοβουλίες βιωσιμότητας:

1. Τμήμα Express: Επέκταση των βιώσιμων συμβάσεων παράδοσης καυσίμων αεροσκαφών, συνέχισε τον εκσυγχρονισμό του στόλου αεροσκαφών και ξεκίνησε την παρθενική πτήση του αμιγώς ηλεκτρικού αεροσκάφους Alice. Το τμήμα προχώρησε επίσης στην ενίσχυση του διεθνούς στόλου ηλεκτρικών οχημάτων του.
2. Παγκόσμια προώθηση, εμπορευματικές μεταφορές: Ενίσχυσε τις συνεργασίες για την εισαγωγή με βιώσιμα καύσιμα, παρέχοντας άμεση αντικατάσταση των ορυκτών καυσίμων στην αλυσίδα εφοδιασμού. Ο τομέας εισήγαγε την πιστοποίηση Green Carrier, εξασφαλίζοντας διαφάνεια στη βιωσιμότητα των υπεργολάβων. Είναι πρωτοπόρος στην προσφορά λύσεων αεροπορικών και θαλάσσιων εμπορευματικών μεταφορών με χρήση βιώσιμων καυσίμων, με αναφορές GHG σε πραγματικό χρόνο διαθέσιμες στην πλατφόρμα πελατών myDHLi.
3. Εφοδιαστική αλυσίδα: Επικεντρώθηκε στην απαλλαγή των αλυσίδων εφοδιασμού από τον άνθρακα με μια σειρά βιώσιμων προϊόντων για αποθήκευση, μεταφορά και συσκευασία με ουδέτερο ισοζύγιο άνθρακα. Έδωσε έμφαση στην επέκταση των ουδέτερων από άποψη άνθρακα αποθηκών και των βιώσιμων μεταφορών, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης φορτηγών βιοαερίου στο Ηνωμένο Βασίλειο.

4. Λύσεις ηλεκτρονικού εμπορίου: Επέκτεινε τον στόλο ηλεκτρικών οχημάτων, αύξησε τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και ενσωμάτωσε προϊόντα GoGreen στο χαρτοφυλάκιό του σε πρόσθετες χώρες.
5. Post & Parcel Germany: Συνέχισε την επέκταση του στόλου ηλεκτρικών οχημάτων της, φτάνοντας περίπου τα 23.000 ηλεκτρικά οχήματα για παραλαβές και παραδόσεις. Εισήγαγε τη σιδηροδρομική μεταφορά δεμάτων, δίνοντας τη δυνατότητα στους πελάτες να επιλέγουν ενεργά τη σιδηροδρομική μεταφορά, μειώνοντας έτσι τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου.

Αυτές οι πρωτοβουλίες αντικατοπτρίζουν τη δέσμευση της DHL σε όλα τα τμήματά της να υιοθετήσει βιώσιμες πρακτικές, να μειώσει το αποτύπωμα άνθρακα και να προωθήσει την καινοτομία στην πράσινη εφοδιαστική.

Καινοτομίες και βιωσιμότητα στην παράδοση τελευταίου μιλίου στην DHL

Οι καινοτομίες και οι στόχοι βιωσιμότητας που πέτυχε η DHL στον τομέα του τελευταίου μιλίου:

1. Βιώσιμη διαχείριση στόλου: με φιλόδοξο στόχο την επίτευξη μεριδίου 30% των βιώσιμων καυσίμων στις αεροπορικές, θαλάσσιες και οδικές μεταφορές μέχρι το 2030. Η ενσωμάτωση ηλεκτρικών οχημάτων, συμπεριλαμβανομένων των φορτηγών και των ποδηλάτων, στο στόλο παραδόσεων αντικατοπτρίζει τη δέσμευση της εταιρείας για τη μείωση των εκπομπών και τη μείωση του αποτυπώματος άνθρακα.
2. Τεχνολογική ενσωμάτωση: Μέσω της ενσωμάτωσης τεχνολογιών αιχμής, η DHL ενισχύει τη λειτουργική αποδοτικότητα. Οι προηγμένοι αλγόριθμοι βελτιστοποίησης διαδρομών, που υποστηρίζονται από την τεχνητή νοημοσύνη και τη μηχανική μάθηση, συμβάλλουν στην εξοικονόμηση καυσίμων και τη βελτιστοποίηση των πόρων. Τα εργαλεία παρακολούθησης και επικοινωνίας σε πραγματικό χρόνο βελτιώνουν την ακρίβεια της παράδοσης, συμβάλλοντας σε μια πιο αποτελεσματική λειτουργία.
3. Λύσεις αστικής εφοδιαστικής: Η DHL αντιμετωπίζει τις προκλήσεις των αστικών logistics επενδύοντας σε καινοτόμες λύσεις. Τα κέντρα μικροεκτέλεσης, στρατηγικά τοποθετημένα ώστε να ελαχιστοποιούνται οι

αποστάσεις ταξιδιού, συμβάλλουν στη μείωση κατά 20% των εκπομπών που σχετίζονται με την παράδοση. Τα κέντρα αυτά αξιοποιούν προηγμένες τεχνολογίες διαλογής, εξασφαλίζοντας ταχύτερες και αποτελεσματικότερες παραδόσεις στο τελευταίο μίλι.

4. Καινοτομίες συσκευασίας: Η DHL δίνει προτεραιότητα σε βιώσιμες πρακτικές συσκευασίας, στοχεύοντας σε μείωση κατά 50% των πλαστικών μιας χρήσης έως το 2025. Τα φιλικά προς το περιβάλλον υλικά και σχέδια συσκευασίας δίνουν έμφαση στην ανακυκλωσιμότητα, ευθυγραμμίζόμενα με τους ευρύτερους στόχους βιωσιμότητας της DHL. Οι εκπαιδευτικές προσπάθειες για την προώθηση της υπεύθυνης συσκευασίας συμβάλλουν στην ευαισθητοποίηση των πελατών.
5. Τεχνολογίες με επίκεντρο τον πελάτη: Η DHL δίνει μεγάλη έμφαση στη βελτίωση της εμπειρίας του τελικού χρήστη. Με έμφαση στις πελατοκεντρικές τεχνολογίες, η DHL στοχεύει στην επίτευξη ποσοστού ικανοποίησης πελατών 90%. Οι φιλικές προς το χρήστη εφαρμογές, οι ειδοποιήσεις παράδοσης και οι ευέλικτες επιλογές παράδοσης ενδυναμώνουν τους πελάτες, συμβάλλοντας σε μια θετική συνολική εμπειρία.

Συμπερασματικά, η δέσμευση της DHL για βιωσιμότητα αντικατοπτρίζεται στις καινοτομίες της, με βασικούς στόχους και δείκτες που καθοδηγούν τις προσπάθειές της. Από τη μετάβαση σε βιώσιμα καύσιμα έως τη μείωση των πλαστικών μιας χρήσης και των εκπομπών που σχετίζονται με την παράδοση, οι πρωτοβουλίες της DHL υπογραμμίζουν την αφοσίωσή της στην επίτευξη ισορροπίας μεταξύ οικονομικής ανάπτυξης και περιβαλλοντικής ευθύνης (*Sustainability Reports*, χ.χ.).

UPS

Ιστορικά στοιχεία

Μία από τις μεγαλύτερες αμερικάνικες εταιρείες logistics η United Parcel Services γνωστή σε όλους σας UPS ιδρύθηκε το 1907 από δύο έφηβους επιχειρηματίες τον Claude Ryan και Jim Casey στο Σιάτλ, παίρνοντας ένα δάνειο μόλις 100\$. Μετά από 12 χρόνια λειτουργίας η εταιρεία προχώρησε στην πρώτη της επέκταση στο Όκλαντ της Καλιφόρνιας και η ονομασία της κατοχυρώθηκε. Την ίδια χρονιά η εταιρεία έβαψε τα αυτοκίνητα με το καφέ χαρακτηριστικό χρώμα που έχει έως και σήμερα. Η πρώτη

της επέκταση στην Ανατολική Ακτή πραγματοποιήθηκε το 1930 μεταφέροντας το εταιρικό τους γραφείο από το Λος Άντζελες στην Νέα Υόρκη. Η πρώτη πόλη που η UPS προσέφερε κοινές μεταφορές σε οικιακούς και εμπορικούς παραλήπτες ήταν η Καλιφόρνια. Το 1953 οι δραστηριότητες του κοινού μεταφορέα επεκτάθηκαν στο Σικάγο και σε άλλες πόλεις. Το ίδιο έτος ξεκίνησαν και οι μεταφορές προϊόντων δια αέρος με κανονικές εμπορικές πτήσεις. Το 1975 υπήρξε μία χρονιά ορόσημο για την UPS, καθώς έγινε η πρώτη εταιρεία παράδοσης δεμάτων που εξυπηρετούσε κάθε διεύθυνση της ηπειρωτικής ΗΠΑ. Λόγω αυτής της ενέργειας η UPS απέκτησε το παρατσούκλι «Χρυσός Σύνδεσμος». Την ίδια χρονιά βγήκε στο εξωτερικό προσφέροντας τις υπηρεσίες της στο Τορόντο. Το 1985 επέκτεινε τις υπηρεσίες της στην Ευρώπη, αλλά επίσης η υπηρεσία της UPS Next Day Air έγινε το πρώτο δίκτυο αεροπορικής παράδοσης που έφτασε σε 48 πολιτείες, αλλά και στη Χαβάη και Πουέρτο Ρίκο. Το επόμενο βήμα έγινε το 1988, όπου UPS εγκαινίασε την UPS Airlines και έτσι ξεκινάει τις εναέρια μεταφορές με δικά της αεροσκάφη. Το 1989 καταφέρνει να επεκτείνει τις υπηρεσίες της σε ολόκληρη την Αμερική, Ευρώπη, αλλά και στην Μέση Ανατολή, Αφρική και στον Ειρηνικό. Πλέον η UPS δραστηριοποιείται σε περισσότερες από 220 χώρες. (*Postal system - National postal systems | Britannica*, χ.χ.) Το 1994 αποτελεί ένα έτος ορόσημο για τη σχέση της UPS και της βιωσιμότητας καθώς μεταφέρει τα κεντρικά της γραφεία στην Ατλάντα και τα κατασκευάζει δίνοντας έμφαση στην ενεργειακή αποδοτικότητα και σε ένα εκτεταμένο πρόγραμμα προστασίας και αντικατάστασης δέντρων. Η αξία της UPS αναγνωρίστηκε και στις 10 Νοεμβρίου του 1999 μπαίνει στο χρηματιστήριο. Μετά από δύο χρόνια συνεχίζει την ανοδική της πορεία και εξαγοράζει την Mail Boxes Etc., Inc., τον μεγαλύτερο δικαιοπάροχο λιανικών κέντρων αποστολής, ταχυδρομικών και επιχειρηματικών υπηρεσιών στον κόσμο και με αυτό τον τρόπο εισέρχεται στη λιανική αγορά. Καταφέρνει να προσφέρει τις χαμηλότερες τιμές αποστολής UPS-direct μέσα στα επόμενα δύο χρόνια και γίνεται ένας δυνατός ανταγωνιστής για όλες τις υπόλοιπες επιχειρήσεις logistics. Αφού επέκτεινε το χαρτοφυλάκιό της καθ' όλη τη διάρκεια της δεκαετίας, συμπεριλαμβανομένης της εξαγοράς της μεσιτείας εμπορευμάτων Coyote Logistics με γνώμονα την τεχνολογία το 2015, η UPS άρχισε να προσφέρει υπηρεσίες επίγειας παράδοσης και παραλαβής το Σάββατο. Το 2020 η Carol B. Tomé γίνεται η πρώτη γυναίκα CEO της UPS στα 113 χρόνια της εταιρείας και παραμένει σε αυτή τη θέση και σήμερα (*Our History | About UPS*, χ.χ.).



Σχήμα : Σταθμός UPS 1930 1(Our History | About UPS, χ.χ.)

Τεχνολογικές καινοτομίες

Για να επιτύχει τους σημαντικούς στόχους της μέχρι το 2035, η UPS επενδύει συνεχώς σε τεχνολογικές καινοτομίες για τη βελτίωση της λειτουργικής αποδοτικότητας, τη βελτιστοποίηση του δικτύου της και τη μείωση της κατανάλωσης καυσίμων

Αύξηση των προμηθειών SAF

Τα βιώσιμα αεροπορικά καύσιμα (SAF) αποτελούν βασικό στοιχείο της στρατηγικής της για τη μείωση των εκπομπών από το αεροπορικό της δίκτυο. Προμηθεύοντας το 30% των αεροπορικών καυσίμων της από βιώσιμες πηγές έως το 2035, στοχεύει να μειώσει σημαντικά το αποτύπωμα άνθρακα των αεροπορικών της δραστηριοτήτων. Παρά τις τρέχουσες προκλήσεις στην παραγωγή και το κόστος του SAF, συνεργάζεται ενεργά με εταίρους του κλάδου για την επιτάχυνση της εμπορικής διαθεσιμότητας και υιοθέτησής του.

Ηλεκτροδότηση του στόλου

Δεσμεύεται να ηλεκτροδοτήσει τον επίγειο στόλο της, συνεργαζόμενη με κατασκευαστές οχημάτων για την ανάπτυξη ηλεκτρικών οχημάτων παράδοσης. Επιπλέον, δοκιμάζει τεχνολογία ασύρματης αμφίδρομης φόρτισης για να διευκολύνει την υιοθέτηση ηλεκτρικών οχημάτων και να μειώσει την εξάρτησή της από τα ορυκτά καύσιμα στις επίγειες επιχειρήσεις της.

Ανανεώσιμες λύσεις/διαστήματα βιοκαυσίμων

Εκτός από την SAF, διερευνά εναλλακτικές επιλογές καυσίμων, όπως οχήματα που κινούνται με υδρογόνο, και συνεχίζει να επενδύει σε βιοκαύσιμα για τον επίγειο στόλο

της. Με τη διαφοροποίηση των πηγών καυσίμων της και τη διερεύνηση καινοτόμων λύσεων, στοχεύει στην περαιτέρω μείωση του αποτυπώματος άνθρακα και στην επίτευξη των στόχων της για τη βιωσιμότητα.

Μετασχηματισμός ανανεώσιμης ηλεκτρικής ενέργειας

Η μετάβαση σε ανανεώσιμη ηλεκτρική ενέργεια είναι ένας άλλος βασικός πυλώνας της στρατηγικής της για τη βιωσιμότητα. Αυξάνοντας τη χρήση ανανεώσιμης ηλεκτρικής ενέργειας για τις εγκαταστάσεις και τον ηλεκτρικό στόλο της, στοχεύει να μειώσει την εξάρτησή της από τα ορυκτά καύσιμα και να ελαχιστοποιήσει τις περιβαλλοντικές της επιπτώσεις. Μέσω επιτόπιων έργων και συμφωνιών αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, εργάζεται για την προμήθεια του 25% της ηλεκτρικής της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, όπως η αιολική και η ηλιακή ενέργεια, μέχρι το 2025.

Μέσω αυτών των πρωτοβουλιών, η UPS δεσμεύεται να μειώσει τις περιβαλλοντικές της επιπτώσεις, να μετριάσει τους κινδύνους που σχετίζονται με το κλίμα και να συμβάλει σε ένα πιο βιώσιμο μέλλον. Θέτοντας φιλόδοξους στόχους και υλοποιώντας στρατηγικές πρωτοβουλίες σε όλες τις δραστηριότητές της, στοχεύει να προωθήσει την πρόοδο προς την ουδετερότητα ως προς τον άνθρακα και να δημιουργήσει ένα πιο ανθεκτικό και αποτελεσματικό δίκτυο logistics. Εκτός από τα ορόσημα που περιγράφονται παραπάνω, έχει δεσμευτεί να επιτύχει επιπλέον 50% μείωση του CO₂ ανά παραδοτέο πακέτο έως το 2035. Αυτός ο φιλόδοξος στόχος θα επιτευχθεί μέσω ενός συνδυασμού της εκπλήρωσης των περιγραφόμενων ορόσημων και της εφαρμογής αποδοτικότητας του δικτύου για τη μείωση των διανυόμενων και διανυόμενων χιλιομέτρων. Η UPS συνεχίζει να εστιάζει στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας με διάφορους τρόπους, όπως η μετάβαση σε φωτισμό LED και σε πιο αποδοτικούς κινητήρες μεταφορέων.

Η στρατηγική της UPS για τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου περιλαμβάνει τη βελτίωση της επιχειρησιακής απόδοσης και τη μείωση της κατανάλωσης καυσίμων μέσω διαφόρων πρωτοβουλιών. Για παράδειγμα, επενδύει σε νέες τεχνολογίες όπως τα ηλεκτρικά αεροσκάφη κάθετης απογείωσης και προσγείωσης (eVTOL) και διερευνά τη χρήση ηλεκτρικών αεροσκαφών στο μικρό δίκτυο τροφοδοσίας της. Επιπροσθέτως, εφαρμόζει αποδοτικότερες αεροπορικές εταιρείες, όπως πλύσιμο των κινητήρων, εγκατάσταση winglets στα αεροσκάφη και μείωση των κατά βούληση μεταφερόμενων καυσίμων, με αποτέλεσμα τη σημαντική μείωση κατά πάνω από 238.000 τόνους εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που θα αποφευχθούν το 2021.

Η αποδοτικότητα βρίσκεται στο επίκεντρο των προσπαθειών της UPS για βιωσιμότητα, με έμφαση στη μείωση των διανυόμενων χιλιομέτρων και των καυσίμων που χρησιμοποιούνται. Συνεχίζει να βελτιώνει τη βραβευμένη πλατφόρμα On-Road Integrated Optimization and Navigation (ORION), η οποία παρέχει στους οδηγούς τις πιο αποδοτικές διαδρομές παράδοσης. Οι τελευταίες βελτιώσεις στο ORION θα βελτιώσουν περαιτέρω τα αποτελέσματα και θα μειώσουν τα συνολικά διανυόμενα χιλιόμετρα και τα καύσιμα που χρησιμοποιούνται.

Στις αεροπορικές μεταφορές, η UPS έχει δεσμευτεί να προμηθεύεται το 30% των αεροπορικών καυσίμων της από βιώσιμες πηγές, στο πλαίσιο του στόχου της να επιτύχει ουδετερότητα ως προς τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα έως το 2050. Παρά τους σημερινούς περιορισμούς στην προμήθεια και το κόστος των SAF, εργάζεται εντός του κλάδου για την επιτάχυνση της εμπορικής διαθεσιμότητας, της κλίμακας και της ανταγωνιστικότητας των SAF.

Η ηλεκτροκίνηση του στόλου αποτελεί βασικό στοιχείο της στρατηγικής της UPS για τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, με σχέδια για την ηλεκτροκίνηση των αυτοκινήτων παράδοσης δεμάτων της και την ανάπτυξη έως και 10.000 ειδικά κατασκευασμένων ηλεκτρικών οχημάτων παράδοσης. Η UPS διερευνά επίσης εναλλακτικά καύσιμα και τεχνολογίες στο "κυλιόμενο εργαστήριό" της και δοκιμάζει ασύρματη αμφίδρομη φόρτιση ηλεκτρικών οχημάτων.

Εκτός από την ηλεκτροκίνηση του στόλου της, χρησιμοποιεί εναλλακτικά καύσιμα στις επίγειες εργασίες της ως γεφυρωτική λύση για τη μετάβαση του στόλου της σε οχήματα μηδενικών εκπομπών. Δοκιμάζει τρακτέρ υδρογόνου κατηγορίας 8 και αυτοκίνητα συσκευασίας υδρογόνου στο πλαίσιο των προσπαθειών της να επενδύσει σε εναλλακτικά καύσιμα για τον επίγειο στόλο της.

Ο μετασχηματισμός της ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές είναι ένας άλλος τομέας εστίασης για την UPS, με σχέδια για την απόκτηση ανανεώσιμης ηλεκτρικής ενέργειας για το φορτίο των εγκαταστάσεων και τον ηλεκτρικό στόλο της κατά την επόμενη δεκαετία. Το 2021, σημείωσε πρόοδο σε αυτόν τον τομέα, με την ανανεώσιμη ηλεκτρική ενέργεια να αντιπροσωπεύει το 5% της συνολικής ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται για τις ιδιόκτητες και μισθωμένες εγκαταστάσεις. Αυτό περιλαμβάνει την εγκατάσταση ηλιακών συστοιχιών σε στέγες στις εγκαταστάσεις της UPS και την προμήθεια ανανεώσιμης ηλεκτρικής ενέργειας στο πλαίσιο των δραστηριοτήτων της. Η UPS συμμετέχει σε προγράμματα και κανονισμούς που βασίζονται στην αναφορά εκπομπών, όπως το σύστημα εμπορίας εκπομπών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (EU ETS), το οποίο εφαρμόζεται στην επιχειρηματική μονάδα

UPS Airlines. Ενώ η UPS συμμορφώνεται με όλες τις απαιτούμενες εκθέσεις εκπομπών με την Ευρωπαϊκή Ένωση, υποστηρίζει ένα παγκόσμιο πρότυπο για τη μέτρηση, την υποβολή εκθέσεων και τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Η UPS συμμετέχει ενεργά στις προσπάθειες για τη μείωση των παγκόσμιων αεροπορικών εκπομπών και υποστηρίζει μια παγκόσμια λύση μέσω του Διεθνούς Οργανισμού Πολιτικής Αεροπορίας (ICAO).

Όσον αφορά την κατανομή της κατανάλωσης καυσίμων ανά τρόπο μεταφοράς και τύπο καυσίμου, χρησιμοποιεί χαμηλότερες τιμές θέρμανσης (LHV) για τους υπολογισμούς της, αντικατοπτρίζοντας την ιστορική πρακτική και τη φύση της επιχείρησής της. Για τις παγκόσμιες δραστηριότητες, η κατανάλωση καυσίμων αναφέρεται για τις οδικές μεταφορές, συμπεριλαμβανομένων των ποσοστών του φυσικού αερίου και των ανανεώσιμων καυσίμων, και για τις αεροπορικές μεταφορές, συμπεριλαμβανομένων των ποσοστών των εναλλακτικών και βιώσιμων καυσίμων.

Ωστόσο, η UPS δεν αναφέρει όλα τα στοιχεία της μετρικής του Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας και στοχεύει να αντιμετωπίσει όλες τις απαιτήσεις της εν λόγω γνωστοποίησης σε ετήσια βάση. Ομοίως, η UPS δεν παρακολουθεί ούτε αναφέρει το ποσοστό των μεταφορέων με ποσοστά BASIC πάνω από το όριο παρέμβασης της FMCSA και θα εξετάσει τρόπους αντιμετώπισης αυτής της απαίτησης γνωστοποίησης σε ετήσια βάση. Όσον αφορά τις μετρήσεις ασφάλειας, η UPS αναφέρει τα ακόλουθα:

1. Αριθμός αεροπορικών ατυχημάτων - Αναφέρθηκαν μηδενικά ατυχήματα σε όλες τις παγκόσμιες επιχειρήσεις.
2. Αριθμός οδικών ατυχημάτων και συμβάντων - Η UPS αναφέρει ποσοστό 8,16 ατυχημάτων οχημάτων ανά 100.000 ώρες οδήγησης. Το ποσοστό αυτό περιλαμβάνει τόσο τα ατυχήματα όσο και τα συμβάντα, ευθυγραμμιζόμενο με τα πρότυπα του κλάδου και το πρότυπο του Συμβουλίου Λογιστικών Προτύπων Βιωσιμότητας (SASB) Air Freight & Logistics Industry Standard.
3. Ποσοστά BASIC του συστήματος μέτρησης της ασφάλειας - Η UPS χρησιμοποιεί το σύστημα μέτρησης της ασφάλειας (SMS) για τον υπολογισμό ενός μέτρου για κάθε κατηγορία ανάλυσης συμπεριφοράς και βελτίωσης της ασφάλειας (BASIC). Αυτό το μέτρο χρησιμοποιείται στη συνέχεια για την απόδοση μιας εκατοστιαίας κατάταξης, με τα χαμηλότερα εκατοστιαία να υποδηλώνουν καλύτερες επιδόσεις. Το SMS επιτρέπει στην UPS να συγκρίνει τη συμπεριφορά της στον τομέα της ασφάλειας με παρόμοιες μεταφορικές εταιρείες και να εντοπίζει τομείς για βελτίωση.

Τα όρια παρέμβασης καθορίζονται με βάση τη σχέση μιας BASIC με τον κίνδυνο ατυχήματος, με τις BASIC υψηλότερου κινδύνου να έχουν χαμηλότερα όρια παρέμβασης.

Συμπερασματικά, θα ήταν καλό να αναφερθεί ότι το 2022 η UPS :

- Μείωσε τα ποσοστά Score 1,2, και 3 για τις εκπομπές άνθρακα κατά 6,9 %.
- Από το 2012 μέχρι και σήμερα οι υπάλληλοι της έχουν φυτέψει 28 εκατ. δέντρα.
- Κάλυψε από το 2000, 3.3 δις μίλια μεταφορών από εναλλακτικά καύσιμα.
- Χρησιμοποίησε στις εγκαταστάσεις της ηλεκτρική ενέργεια που παρήγαγε μόνη της από ανανεώσιμες πηγές της τάξεως του 8%.
- Σπατάλησε 162 εκατ. από εναλλακτικά καύσιμα για τις μεταφορές της, αυξάνοντας το ποσοστό χρήσης εναλλακτικών καυσίμων της εταιρείας στα 26,5%
- Κατάφερε να εκπαιδεύσει 160 κατόχους μικρών επιχειρήσεων σχετικά με τη βιωσιμότητα και τη σπουδαιότητα της.
- Επένδυσε σε πάνω από 30 projects που αφορούν το τελευταίο μίλι, τα ηλεκτρικά ποδήλατα ή τα eQuads.
- Έχει στο δυναμικό της γυναίκες πλήρους απασχόλησης σε ποσοστό 27% και το 31% του ποσοστού των γυναικών έχουν αναλάβει θέση στο Διοικητικό Συμβούλιο.

Καινοτομίες στη βιωσιμότητα του τελευταίου μιλίου

Οι καινοτομίες και οι στόχοι που πέτυχε η UPS στο κομμάτι της βιωσιμότητας είναι οι εξής:

1. Τεχνολογική ενσωμάτωση: Μέσω της χρήσης νέων τεχνολογιών όπως το machine learning, μικρά εργαλεία προγραμματισμού και αλγόριθμοι η UPS κατάφερε να παραδίδει περισσότερα πακέτα με λιγότερες στάσεις. Αυξάνοντας λοιπόν τον αριθμό των παραδόσεων σε κάθε διαδρομή τους, κατάφεραν να μειώσουν κατά πολύ το αποτύπωμα άνθρακα.
2. Βιώσιμη διαχείριση στόλου: Εκτός από τις επενδύσεις που έχει κάνει σε ηλεκτρικά αεροπλάνα της start-up εταιρείας BETA, έχει επενδύσει στην αγορά ηλεκτρικών μικρών φορτηγών για τη μεταφορά δεμάτων μέσα στην πόλη αλλά και σε ηλεκτρικά ποδήλατα και cargo bikes. Με αυτόν τον τρόπο

μειώνεται αισθητά το περιβαλλοντικό της αποτύπωμα και την ηχορύπανση στον τομέα του last mile.

3. Κέντρα μικρο- εκπλήρωσης (MFC) : Τοποθετώντας στρατηγικά σε αστικές περιοχές τα MFC έχει καταφέρει ,όπως και η DHL, να έχει ταχύτερες αποστολές αλλά και πιο αποτελεσματική επεξεργασία παραγγελιών, φέρνοντας τα αποθέματα σε πιο κοντινό σημείο, καταφέροντας έτσι να μειώσουν της αποστάσεις παράδοσης και να μειώσουν τις εκπομπές ρύπων στις αστικές περιοχές.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Εν κατακλείδι, η υιοθέτηση της βιωσιμότητας της αλυσίδας εφοδιασμού είναι επιτακτική ανάγκη για τις επιχειρήσεις που στοχεύουν στην αντιμετώπιση κοινωνικών και περιβαλλοντικών προβλημάτων, εξασφαλίζοντας παράλληλα μακροπρόθεσμη επιτυχία. Με την εφαρμογή βιώσιμων πρακτικών σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού τους, οι εταιρείες μπορούν να μειώσουν αποτελεσματικά το περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα, να υποστηρίξουν την υπεύθυνη προμήθεια, να ενισχύσουν τη φήμη τους και να μετριάσουν τους περιβαλλοντικούς κινδύνους.

Σε όλη τη διάρκεια αυτής της διατριβής, υπογραμμίσαμε τις προκλήσεις που παρουσιάζονται στα urban και last mile logistics σχετικά με τη βιωσιμότητα. Επιπλέον, δώσαμε μια εις βάθος διερεύνηση των τριών πυλώνων της βιωσιμότητας, τονίζοντας τη διασύνδεση των περιβαλλοντικών, κοινωνικών και οικονομικών ζητημάτων. Είναι προφανές ότι η επίτευξη της βιωσιμότητας απαιτεί ολιστικές προσπάθειες που δίνουν προτεραιότητα στην περιβαλλοντική διαχείριση παράλληλα με κοινωνικοοικονομικές εκτιμήσεις.

Παρουσιάσαμε βασικούς ορισμούς γύρω από την έννοια της βιωσιμότητας και ορισμούς σχετικά με το κομμάτι της εφοδιαστικής αλυσίδας για να μπορέσουμε να ερευνήσουμε το θέμα της βιώσιμης μεταφοράς του τελευταίου μιλίου σφαιρικά. Αφιερώσαμε ένα σημαντικό κομμάτι της έρευνας μας στις Νέες Τεχνολογίες του Industry 4.0 λόγω της αυξημένης απήχησης του στην καθημερινότητα μας. Παρατηρήσαμε ότι πολλά κομμάτια του μπορούν να βοηθήσουν σημαντικά την βελτιστοποίηση διαφόρων λειτουργιών των logistics και μέσω των διαφόρων καινοτόμων λειτουργιών του να αυξηθεί η βιώσιμη ανάπτυξη των επιχειρήσεων.

Σημαντική αναφορά έγινε στα μέσα τα οποία χρησιμοποιούνται για την παράδοση δεμάτων του τελευταίου μιλίου σε χώρες του εξωτερικού. Με τη χρήση αυτών των μέσων μία επιχείρηση μπορεί να μειώσει αισθητά το αποτύπωμα της χωρίς όμως να χάνει από τη αποτελεσματικότητά της και να αφήνει τους πελάτες της ανικανοποίητους. Είδαμε επίσης ποιες επιπλέον λύσεις υπάρχουν για τις βιώσιμες παραδόσεις όπως είναι οι θυρίδες δεμάτων και ποια πλεονεκτήματα και

μειονεκτήματα παρουσιάζουν, αλλά και τι μέσα και τεχνικές θα χρησιμοποιηθούν μελλοντικά για τις παραδόσεις του τελευταίου μιλίου.

Τέλος, εντάξαμε στην έρευνα μας δύο μελέτες περίπτωσης από τις πιο μεγάλες εταιρείες παράδοσης δέματος της DHL και UPS. Είδαμε τις τεχνικές που χρησιμοποιούν για να μειώσουν το αποτύπωμα άνθρακά τους και τα θετικά νούμερα που έχουν ως προς αυτό αλλά και την κερδοφορία των επιχειρήσεών τους μακροπρόθεσμα. Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι χρειάζεται από πολλές επιχειρήσεις μία αναθεώρηση στη στρατηγική τους για να μπουν οι σωστές βάσεις για έναν πιο πράσινο πλανήτη.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- *Σε λειτουργία τα πρώτα smart lockers στην Ελλάδα | Capital*. (χ.χ.). Ανακτήθηκε 17 Φεβρουάριος 2024, από <https://www.capital.gr/epixeiriseis/3595284/se-leitourgia-ta-prota-smart-lockers-stin-ellada/>
- Aït-Kadi, D., Chouinard, M., Marcotte, S., & Riopel, D. (2012). *Sustainable Reverse Logistics Network: Engineering and Management* (1η έκδ.). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118387177>
- *Amazon Pharmacy: Get your medications delivered by drone*. (χ.χ.). Ανακτήθηκε 18 Φεβρουάριος 2024, από <https://www.aboutamazon.com/news/retail/amazon-pharmacy-amazon-air-prescription-drone-delivery>
- *Amazon pledges parcels in an hour using drone deliveries—BBC News*. (χ.χ.). Ανακτήθηκε 18 Φεβρουάριος 2024, από <https://www.bbc.com/news/business-67132527>
- *Article Detail*. (χ.χ.). Ανακτήθηκε 16 Φεβρουάριος 2024, από https://www.c40knowledgehub.org/s/article/How-to-enable-e-cargo-bike-delivery-on-the-path-to-zero-emission-freight?language=en_US
- Berk, M., Otmar, R., Dean, O., Berk, L., & Michalak, E. (2015). Chapter Six - The Use of Mixed Methods in Drug Discovery: Integrating Qualitative Methods into Clinical Trials. Στο M. Tohen, C. L. Bowden, A. A. Nierenberg, & J. R. Geddes (Επιμ.), *Clinical Trial Design Challenges in Mood Disorders* (σσ. 59–74). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-405170-6.00006-3>
- *Big Data Defined: Examples and Benefits*. (χ.χ.). Google Cloud. Ανακτήθηκε 17 Φεβρουάριος 2024, από <https://cloud.google.com/learn/what-is-big-data>

- Björklund, M., & Gillström, H. (2018). Urban consolidation centre – a literature review, categorisation, and a future research agenda. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 48. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-01-2017-0050>
- Brewer, A. M. (Επιμ.). (2007). *Handbook of logistics and supply-chain management* (1. ed., reprint). Pergamon.
- Capital.gr. (χ.χ.). *City logistics & Αστικά Κέντρα Ενοποίησης Εμπορευμάτων: Χωροθέτηση, οργάνωση και λειτουργία στην Αττική*. Capital.gr. Ανακτήθηκε 17 Φεβρουάριος 2024, από <https://www.capital.gr/me-apopsi/3746012/city-logistics-astika-kentra-enopoiisis-emporeumaton-xorothetisi-organosi-kai-leitourgia-stin-attiki/>
- Carotenuto, P., Gastaldi, M., Giordani, S., Rossi, R., Rabachin, A., & Salvatore, A. (2018). Comparison of various urban distribution systems supporting e-commerce. Point-to-point vs collection-point-based deliveries. *Transportation Research Procedia*, 30, 188–196. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2018.09.021>
- Chavez, R., & Sharma, M. (2018). Profitability and environmental friendliness of a closed-loop supply chain for PET components: A case study of the Mexican automobile market. *Resources, Conservation and Recycling*, 135, 172–189. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.10.038>
- *Competing on Capabilities: The New Rules of Corporate Strategy*. (χ.χ.). Ανακτήθηκε 17 Φεβρουάριος 2024, από <https://hbr.org/1992/03/competing-on-capabilities-the-new-rules-of-corporate-strategy>
- Corvellec, H., Stowell, A. F., & Johansson, N. (2022). Critiques of the circular economy. *Journal of Industrial Ecology*, 26(2), 421–432. <https://doi.org/10.1111/jiec.13187>
- *DHL Express Announces Next Milestone in Electric Van Roll-Out*. (χ.χ.). DHL. Ανακτήθηκε 17 Φεβρουάριος 2024, από <https://www.dhl.com/gb-en/home/press/press-archive/2022/dhl-express-announces-next-milestone-in-electric-van-roll-out.html>
- Divac, N., & Dauer, U. (2016, Σεπτέμβριος 28). Deutsche Post DHL Snaps Up UK Mail for \$315.5 Million. *Wall Street Journal*. <http://www.wsj.com/articles/deutsche-post-dhl-snaps-up-uk-mail-for-315-5-million-1475056765>
- Donald J. Bowersox - David J. Closs - Cooper Bixby M. - John C. Bowersox. (2016). *LOGISTICS: ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ* (Broken Hill Publishers Ltd).
- *Drone COVID Vaccine Deliveries*. (χ.χ.). About UPS-US. Ανακτήθηκε 18 Φεβρουάριος 2024, από <https://about.ups.com/us/en/our-stories/innovation-driven/drone-covid-vaccine-deliveries>

- Gevaers, R. (2009). *CHARACTERISTICS OF INNOVATIONS IN LAST MILE LOGISTICS - USING BEST PRACTICES, CASE STUDIES AND MAKING THE LINK WITH GREEN AND SUSTAINABLE LOGISTICS -*.
- Guide Jr., V. D. R., & Wassenhove, L. N. V. (2006). Closed-Loop Supply Chains: An Introduction to the Feature Issue (Part 2). *Production and Operations Management*, 15(4), 471–472. <https://doi.org/10.1111/j.1937-5956.2006.tb00156.x>
- *History*. (χ.χ.). DHL. Ανακτήθηκε 16 Φεβρουάριος 2024, από <https://group.dhl.com/en/about-us/the-group/history.html>
- HyperloopTT | Technology Overview. (χ.χ.). *HyperloopTT*. Ανακτήθηκε 19 Φεβρουάριος 2024, από <https://www.hyperlooptt.com/technology/>
- *HyperloopTT showcases ultra-fast automated freight capsule transport*. (χ.χ.). Ανακτήθηκε 19 Φεβρουάριος 2024, από <https://newatlas.com/transport/hyperlooptt-automated-freight-express-capsule/>
- Iwan, S., Kijewska, K., & Lemke, J. (2016). Analysis of Parcel Lockers' Efficiency as the Last Mile Delivery Solution – The Results of the Research in Poland. *Transportation Research Procedia*, 12, 644–655. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.02.018>
- Kirchherr, J., Piscicelli, L., Bour, R., Kostense-Smit, E., Muller, J., Huibrechtse-Truijens, A., & Hekkert, M. (2018). Barriers to the Circular Economy: Evidence From the European Union (EU). *Ecological Economics*, 150, 264–272. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.04.028>
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221–232. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>
- Kumar, S., & Yamaoka, T. (2007). System dynamics study of the Japanese automotive industry closed loop supply chain. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 18(2), 115–138. <https://doi.org/10.1108/17410380710722854>
- Lieckens, K., & Vandaele, N. (2012). Multi-level reverse logistics network design under uncertainty. *International Journal of Production Research*, 50(1), 23–40. <https://doi.org/10.1080/00207543.2011.571442>
- Lim, S. F. W. T., Xin, J., & Srai, J. (2015). *Last-mile logistics models: A literature review and design guideline*.
- McKinnon, A., Browne, M., Whiteing, A., & Piecyk, M. (2015). *Green Logistics: Improving the Environmental Sustainability of Logistics*. Kogan Page Publishers.

- *Meet Scout.* (χ.χ.). Ανακτήθηκε 19 Φεβρουάριος 2024, από <https://www.aboutamazon.com/news/transportation/meet-scout>
- Mikušová, N., & Lekić, M. (2017, Σεπτέμβριος 1). *BASIC TOOLS OF TRANSPORT SYSTEMS DESIGN BY THE HELP OF PRINCIPLES OF GREEN LOGISTICS.* | *Transport & Logistics* | EBSCOhost. <https://openurl.ebsco.com/contentitem/gcd:129744716?sid=ebsco:plink:crawler&id=ebsco:gcd:129744716>
- *Our History | About UPS.* (χ.χ.). About UPS-US. Ανακτήθηκε 15 Φεβρουάριος 2024, από <https://about.ups.com/us/en/our-company/our-history>
- *Postal system—National postal systems | Britannica.* (χ.χ.). Ανακτήθηκε 16 Φεβρουάριος 2024, από <https://www.britannica.com/topic/postal-system/National-postal-systems>
- Quariguasi Frota Neto, J., Walther, G., Bloemhof, J., van Nunen, J. A. E. E., & Spengler, T. (2010). From closed-loop to sustainable supply chains: The WEEE case. *International Journal of Production Research*, 48(15), 4463–4481. <https://doi.org/10.1080/00207540902906151>
- *Routes to sustainability: Cargo bikes are delivering big results | HERE.* (χ.χ.). Ανακτήθηκε 17 Φεβρουάριος 2024, από <https://www.here.com/learn/blog/cargo-bikes-last-mile-delivery>
- Searles, K. (2023, Μάρτιος 27). *DHL rolls out chain-less CityQ ebikes for last mile deliveries.* Internet Retailing. <https://internetretailing.net/dhl-rolls-out-chain-less-cityq-ebikes-for-last-mile-deliveries/>
- Siphniōtēs, K. C. (1997). *Logistics management: Theōria kai praxē.* Ekdoseis Papazēsē.
- *Skroutz Point: Μάθε πως λειτουργεί & βρες ένα δίπλα σου!* (χ.χ.). Ανακτήθηκε 17 Φεβρουάριος 2024, από <https://www.skroutz.gr/skroutz-point>
- Stepper, M. (2023, Ιούνιος 14). Blockchain in Logistics – Transparent Supply Chains | DHL Freight. *DHL Freight Connections.* <https://dhl-freight-connections.com/en/solutions/blockchain-in-logistics-security-and-transparency-for-the-supply-chain/>
- *Sustainability reports.* (χ.χ.). DHL. Ανακτήθηκε 15 Φεβρουάριος 2024, από <https://group.dhl.com/en/sustainability/sustainability-roadmap/sustainability-reports.html>
- Taniguchi, E. (2014). Concepts of City Logistics for Sustainable and Liveable Cities. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 151, 310–317. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.10.029>
- *The Now: What is 3D Printing?* (χ.χ.). GCFGlobal.Org. Ανακτήθηκε 17 Φεβρουάριος 2024, από <https://edu.gcfglobal.org/en/thenow/what-is-3d-printing/1/>

- Tomastik, M., Vichova, K., Cernohlavkova, E., & Habrova, M. (2019). Introducing green logistics elements into a selected company—Case study. *MATEC Web of Conferences*, 292, 01058. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201929201058>
- Turken, N., Carrillo, J., & Verter, V. (2020). Strategic supply chain decisions under environmental regulations: When to invest in end-of-pipe and green technology. *European Journal of Operational Research*, 283(2), 601–613. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2019.11.022>
- *Urban freight delivering: A) without UCC; b) with UCC (Source: Iwan,... | Download Scientific Diagram.* (χ.χ.). Ανακτήθηκε 17 Φεβρουάριος 2024, από https://www.researchgate.net/figure/Urban-freight-delivering-a-without-UCC-b-with-UCC-Source-Iwan-2008-This-paper_fig1_238384849
- Van Buren, N., Demmers, M., Van der Heijden, R., & Witlox, F. (2016). Towards a Circular Economy: The Role of Dutch Logistics Industries and Governments. *Sustainability*, 8(7), Article 7. <https://doi.org/10.3390/su8070647>
- Van Duin, J. h. r. (Ron), Wiegmans, B., Arem, B., & Amstel, Y. (2020). From home delivery to parcel lockers: A case study in Amsterdam. *Transportation Research Procedia*, 46, 37–44. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.03.161>
- van Rooijen, T., & Quak, H. (2010). Local impacts of a new urban consolidation centre – the case of Binnenstadservice.nl. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(3), 5967–5979. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.04.011>
- *What Is Artificial Intelligence (AI)?* (χ.χ.). Google Cloud. Ανακτήθηκε 17 Φεβρουάριος 2024, από <https://cloud.google.com/learn/what-is-artificial-intelligence>
- *What is Cloud Computing? - Salesforce.* (χ.χ.). Ανακτήθηκε 17 Φεβρουάριος 2024, από <https://www.salesforce.com/eu/learning-centre/tech/cloudcomputing/>
- *What is IoT? - Internet of Things Explained—AWS.* (χ.χ.). Ανακτήθηκε 17 Φεβρουάριος 2024, από <https://aws.amazon.com/what-is/iot/>
- *What is VR? - Virtual Reality in the Classroom—Research guides at University of Toronto.* (χ.χ.). Ανακτήθηκε 17 Φεβρουάριος 2024, από <https://guides.library.utoronto.ca/c.php?g=607624&p=4938314>
- *Will e-cargo bikes take over last-mile delivery? - FreightWaves.* (χ.χ.). Ανακτήθηκε 16 Φεβρουάριος 2024, από <https://www.freightwaves.com/news/will-e-cargo-bikes-take-over-last-mile-delivery>

- Wu, H., & Dunn, S. C. (1995). Environmentally responsible logistics systems. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 25(2), 20–38. <https://doi.org/10.1108/09600039510083925>