



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

UNIVERSITY OF PIRAEUS

ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΠΜΣ ΣΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ
ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ: ΔΙΟΙΚΗΣΗ LOGISTICS

“Η συνεισφορά του Last Mile στην βελτιστοποίηση των σύγχρονων
εφοδιαστικών αλυσίδων : Μελέτη περίπτωσης Carrefour Ισπανίας “

“The contribution of Last Mile to the optimization of modern supply
chains: Case Study Carrefour Spain”

ΤΣΑΒΑΛΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

A.M:TML2222

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΣΤΥΛΙΑΝΗ ΣΟΦΙΑΝΟΠΟΥΛΟΥ

ΠΕΙΡΑΙΑΣ 2025

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την επιτυχή εκπόνηση της παρακάτω διπλωματικής εργασίας και κατά συνέπεια την ολοκλήρωση της φοίτησης μου στο Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Διοίκηση Logistics έχω την ανάγκη να ευχαριστήσω μια σειρά από ανθρώπους που με βοήθησαν και με στήριξαν σε όλη την διάρκεια αυτού του ταξιδιού. Αρχικά θα ήθελα να εκφράσω τις εγκάρδιες ευχαριστίες μου σε όλο το διδακτικό και διοικητικό προσωπικό του προγράμματος για τις γνώσεις και τις αξίες που μου δίδαξαν. Θερμές ευχαριστίες απευθύνω επίσης προς την κυρία Σοφianoπούλου Στυλιανή καθώς και στον τον κύριο Γιαννάκαινα Βλάσιο για την πολύτιμη συνεισφορά τους στην συγγραφή της μεταπτυχιακής μου διατριβής καθώς και για τις γνώσεις και εμπειρίες που μας μεταλαμπάδευσαν κατά την ώρα των διαλέξεων με σκοπό την προσωπική και επαγγελματική μας εξέλιξη. Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου και τους φίλους μου για την μόνιμη και συνεχή στήριξη τους η οποία αποτέλεσε κινητήρια δύναμη για την ολοκλήρωση του μεταπτυχιακού προγράμματος.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία εξετάζει τη συνεισφορά του Last Mile (τελευταίο μίλι) στη βελτιστοποίηση των σύγχρονων εφοδιαστικών αλυσίδων, ένα θέμα που αποκτά ολοένα και μεγαλύτερη σημασία στον τομέα της εφοδιαστικής και των logistics. Το Last Mile αναφέρεται στο τελευταίο στάδιο της διανομής προϊόντων από ένα κέντρο διανομής ή αποθήκη μέχρι τον τελικό προορισμό, συνήθως τον καταναλωτή. Αυτό το στάδιο είναι κρίσιμο για την επίτευξη υψηλών επιπέδων ικανοποίησης των πελατών, καθώς επηρεάζει την ταχύτητα και την αξιοπιστία της παράδοσης, ενώ παράλληλα αποτελεί σημαντικό παράγοντα κόστους για τις επιχειρήσεις.

Η εργασία ξεκινά με μια εισαγωγή στο θέμα, όπου παρουσιάζεται η σημασία του Last Mile για τις σύγχρονες εφοδιαστικές αλυσίδες. Αναλύεται η αυξανόμενη ζήτηση για γρήγορες και αξιόπιστες παραδόσεις, ιδιαίτερα με την άνοδο του ηλεκτρονικού εμπορίου, και τονίζεται η ανάγκη για αποτελεσματικές λύσεις που να ανταποκρίνονται στις προσδοκίες των καταναλωτών.

Στη συνέχεια, η βιβλιογραφική ανασκόπηση καλύπτει σημαντικές μελέτες και ευρήματα σχετικά με το Last Mile. Αναλύονται οι κύριες προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι επιχειρήσεις, όπως η διαχείριση της κυκλοφορίας, η μείωση των εκπομπών CO₂, και η βελτιστοποίηση των δρομολογίων. Επίσης, εξετάζονται τρέχουσες τάσεις και καινοτομίες, όπως η χρήση ηλεκτρικών οχημάτων, drones, και συνεργατικών πλατφορμών για τη διαχείριση των παραδόσεων.

Τέλος, η παρούσα εργασία αναδεικνύει τη σημασία της συνεχούς βελτίωσης και καινοτομίας στον τομέα του Last Mile, υπογραμμίζοντας την ανάγκη για στρατηγικές που να ανταποκρίνονται στις σύγχρονες προκλήσεις και να εξυπηρετούν τις ανάγκες των καταναλωτών με τον πιο αποδοτικό και βιώσιμο τρόπο.

ABSTRACT

This thesis examines the contribution of the Last Mile in the optimization of modern supply chains, a topic that is becoming increasingly important in the field of logistics and supply chain management. The Last Mile refers to the final stage of product distribution from a distribution center or warehouse to the final destination, usually the consumer. This stage is critical for achieving high levels of customer satisfaction, as it directly affects the speed and reliability of delivery while also being a significant cost factor for businesses.

The thesis begins with an introduction to the topic, presenting the importance of the Last Mile for modern supply chains. It analyzes the increasing demand for fast and reliable deliveries, particularly with the rise of e-commerce, and emphasizes the need for effective solutions that meet consumer expectations.

Following this, the literature review covers significant studies and findings related to the Last Mile. It analyzes the main challenges faced by businesses, such as traffic management, reduction of CO₂ emissions, and route optimization. Additionally, current trends and innovations are examined, such as the use of electrical vehicles, drones, and collaborative platforms for delivery management.

Finally, this thesis highlights the importance of continuous improvement and innovation in the Last Mile sector, emphasizing the need for strategies that address modern challenges and serve consumer needs in the most efficient and sustainable way.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	2
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	4
ABSTRACT	5
ΛΙΣΤΑ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	8
Κεφάλαιο 1 ^ο Εισαγωγή.....	10
1.1 Ορισμός του Last Mile και η Σημασία του στην Εφοδιαστική Αλυσίδα	10
1.2 Επίδραση του Last Mile στην Εμπειρία του Πελάτη	11
1.3 City Logistics	12
1.3.1. Ορισμός και Σημασία των City Logistics	12
1.3.2. Παράγοντες που Επηρεάζουν τις Αστικές Μεταφορές	13
1.3.3 Βέλτιστες Πρακτικές και Καινοτομίες	14
1.4. Ηλεκτρονικό εμπόριο (E-commerce)	17
1.4.1 Συγκριτική Ανάλυση Παραδοσιακών και Ηλεκτρονικών Αγορών	18
Κεφάλαιο 2 ^ο Προβλήματα και Προκλήσεις στο Last Mile Logistics	20
2.1. Κυκλοφοριακή Συμφόρηση	20
2.2. Υψηλό Κόστος Παράδοσης	21
2.3. Δυσκολία στη Διαχείριση Επιστροφών	22
2.4. Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις	23
2.5. Διαχείριση Ανθρώπινου Δυναμικού	23
2.6. Προσωποποιημένες Παραδόσεις και Εμπειρία Πελατών	25
Κεφάλαιο 3 ^ο Τεχνολογία και Καινοτομία στο Last Mile.....	26
3.1. Λογισμικό Δρομολόγησης	26
3.2. Συστήματα Παρακολούθησης σε Πραγματικό Χρόνο	28
3.3. Συστήματα Διαχείρισης Στόλου	29
3.4. Ψηφιακές Πλατφόρμες Crowdsourcing	31
3.5. Τεχνολογίες Πληρωμών και Ενημέρωσης Πελατών	33

Κεφάλαια 4^ο Εναλλακτικές Μέθοδοι Παράδοσης – Παραλαβής	35
4.1. Sprinter-Mini Vans	35
4.2. Ηλεκτροκίνητα Οχήματα (Electric Vehicles)	37
4.3. Ποδήλατα μεταφοράς φορτίου (Cargo Bikes)	39
4.4. Κινητά Σημεία Παραλαβής (Mobile Lockers	41
4.5. Ομάδες Παραδόσεων (Crowdsourced Deliveries)	43
4.6. Παραλαβές από <<Καθώς Περνάς Σημεία>> (Drive-Thru Pickups)	44
4.7. Συνεργασία Τοπικών Καταστημάτων (Local Store Partnerships)	45
4.8. Νυχτερινή Παράδοση	47
4.9. Παράδοση με Drone (UAV)	49
4.10. Ρομπότ Παράδοσης	51
Κεφάλαιο 5^ο Μελέτη Περίπτωσης CARREFOUR SPAIN	53
Συμπεράσματα	61
Βιβλιογραφία	62

ΛΙΣΤΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1 Freight-Consolidation Diagram. (Travel West)	16
Εικόνα 2 Σύγχρονο Λογισμικό Δρομολόγησης. (Route4me)	28
Εικόνα 3 Συστήματα Διαχείρισης Στόλου. (PowerFleet)	30
Εικόνα 4 Crowdsourced food delivery. (ResearchGate)	32
Εικόνα 5 UPS MERCEDES BENZ SPRINTER. (WSI MODELS)	36
Εικόνα 6 Etrio's Electric Tata Ace With 120 Km Range (Express Drivers)	38
Εικόνα 7 ZOOMO CARGO BIKES (MOOVEMNT)	40
Εικόνα 8 DHL Cargo Bikes (DHL)	40
Εικόνα 9 InPost Smart Locker Terminal in Poland (Search Gate)	42
Εικόνα 10 Crowdsourced Delivery (Thomas)	43
Εικόνα 11 Walmart debuts automated grocery pickup (Supermarket News)	45
Εικόνα 12 UPS ACCESS POINT (UPS)	46
Εικόνα 13 Night Distribution (JAN DE RIJK)	48
Εικόνα 14 Walmart Drone (Wallmart)	50
Εικόνα 15 Delivery Drone (GLOBALIA LOGISTICS NETWORK)	50
Εικόνα 16 Starship Technologies Delivery Robot (Starship Technologies)	52
Εικόνα 17 Apollo Last Mile Business Process (Carrefour Horizons)	55

Κεφάλαιο 1^ο Εισαγωγή

1.1 Ορισμός του Last Mile και η Σημασία του στην Εφοδιαστική Αλυσίδα

Ο όρος "last mile" αναφέρεται στο τελικό στάδιο της διαδικασίας διανομής προϊόντων, το οποίο περιλαμβάνει την παράδοση αγαθών από την τοπική αποθήκη ή το κέντρο διανομής στον τελικό καταναλωτή. Σε αυτό το στάδιο, η παραγγελία μεταφέρεται στον πελάτη είτε μέσω παραδοσιακών μεθόδων παράδοσης, όπως φορτηγά και βαν, είτε μέσω καινοτόμων λύσεων, όπως drones και αυτόνομα οχήματα. Η τελευταία αυτή φάση είναι κρίσιμη καθώς επηρεάζει άμεσα την εμπειρία του πελάτη και την ικανοποίησή του από την αγορά. Η σημασία του last mile logistics στην εφοδιαστική αλυσίδα είναι πολλαπλή και επηρεάζει διάφορους τομείς της επιχείρησης και της αγοράς:

Εμπειρία Πελατών: Δεδομένου ότι η διαδικασία της παράδοσης είναι και η τελευταία “επαφή” του πελάτη με την εταιρία καθορίζει άμεσα την τελική του εντύπωση και την συνολική αγοραστική του εμπειρία. Συνιστώσες όπως η ταχύτητα και η ακρίβεια παίζουν καθοριστικό ρόλο ώστε πελάτης να παραμείνει πιστός στην εταιρία

Κόστος Λειτουργίας: Η ανάγκη για εξειδίκευση και η αυξημένη πολυπλοκότητα στις παραδόσεις στον αστικό ιστό σε συνδυασμό με το συνεχώς μεταβαλλόμενο κόστος διανομής έχουν συντελέσει ώστε το κόστος του Last Mile να είναι το μεγαλύτερο σε σχέση με τα υπόλοιπα της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Ανταγωνιστικό Πλεονέκτημα: Οι επιχειρήσεις οι οποίες είναι σε θέση να προφέρουν γρήγορη, αξιόπιστη και οικονομική παράδοση είναι σε θέση να αυξήσουν το ανταγωνιστικό τους πλεονέκτημα και κατά συνέπεια να αυξήσουν τα έσοδα τους.

Περιβαλλοντική Βιωσιμότητα: Οι εκπομπές ρύπων από τα οχήματα παράδοσης αποτελούν το κυριότερο παράγοντα μόλυνσης του περιβάλλοντος στα Logistics, συνεπώς αναδύεται η ανάγκη για πράσινες και αειφόρες μεταφορές με περιορισμένο περιβαλλοντικό αποτύπωμα. Στον σύγχρονο επιχειρηματικό κόσμο οι εταιρίες υιοθετούν πράσινες πρακτικές όπως η χρήση ηλεκτρικών οχημάτων και ποδηλάτων.

Επιχειρησιακή Αποτελεσματικότητα: Οι ραγδαίες τεχνολογικές εξελίξεις στους τομείς της τεχνίτης νοημοσύνης και του blockchain καθώς και η αφομοίωση τους από τις παγκόσμιες εφοδιαστικές αλυσίδες επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό την ευελιξία των επιχειρήσεων και την βελτίωση των διαδικασιών. Χαρακτηριστικό παράδειγμα των παραπάνω τεχνολογιών αποτελούν η ζωντανή παρακολούθηση των παραγγελιών και τα συστήματα διαχείρισης στόλου.

1.2 Επίδραση του Last Mile στην Εμπειρία του Πελάτη

Το τελευταίο μίλι των logistics (last mile logistics) διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στη διαμόρφωση της συνολικής εμπειρίας του πελάτη. Ως το τελικό στάδιο στην αλυσίδα εφοδιασμού, η αποτελεσματικότητα και η ποιότητα της παράδοσης έχουν άμεσο αντίκτυπο στην ικανοποίηση και την πιστότητα των πελατών.

Ταχύτητα Παράδοσης : Η ταχύτητα παράδοσης είναι ένας από τους κυριότερους παράγοντες που επηρεάζουν την εμπειρία του καταναλωτή. Ιδιαίτερα στον τομέα του ηλεκτρονικού εμπορίου οι καταναλωτές έχουν αυξημένες προσδοκίες για γρήγορες παραδόσεις , ενώ συχνό είναι το φαινόμενο να περιμένουν η παραγγελία τους να παραδοθεί αυθημερόν.

Ακρίβεια και Αξιοπιστία : Η παράδοση στο συμφωνημένο χρονικό διάστημα , του σωστού προϊόντος , στην σωστή ποσότητα στο σωστό μέρος αποτελούν κομβικούς παράγοντες για την αύξηση της ικανοποίησης του αγοραστή. Οι εταιρίες χρειάζεται να είναι ιδιαίτερα προσεκτικές διότι σε περίπτωση αστοχιών ,καθυστερήσεων ή ακόμα και χαμένων παραδόσεων εγκυμονεί η δυσaráεσκεια και η απώλεια εμπιστοσύνης.

Ευελιξία και Εξατομίκευση: Η δυνατότητα του καταναλωτή να επιλέξει το χρονικό πλαίσιο στο οποίο επιθυμεί να παραλάβει την παραγγελία του ή η αλλαγή της διεύθυνσης παράδοσης μετά την καταχώρηση της παραγγελίας είναι πυλώνες που προσφέρουν ευελιξία στον καταναλωτή και κατά συνέπεια αυξάνουν δραστικά τα επίπεδα ικανοποίησης του.

Επικοινωνία και Διαφάνεια: Η συνεχής επικοινωνία και ενημέρωση από την επιβεβαίωση της παραγγελίας μέχρι την παράδοση της συμβάλουν στην βέλτιστη εμπειρία του καταναλωτή. Αναλυτικότερα ενημερώσεις για την κατάσταση της

παραγγελίας ή τυχόν αλλαγές στο χρονοδιάγραμμα παραδόσεων καλλιεργούν στον πελάτη το αίσθημα της σημαντικότητας.

Εξυπηρέτηση Πελατών και Διαχείριση Προβλημάτων

Η δυνατότητα άμεσης και αποτελεσματικής αντιμετώπισης των προβλημάτων που μπορεί να προκύψουν είναι ζωτικής σημασίας για τη διατήρηση της ικανοποίησης του πελάτη. Μια ισχυρή υπηρεσία εξυπηρέτησης πελατών που είναι σε θέση να επιλύσει γρήγορα τα ζητήματα ενισχύει την εμπιστοσύνη του πελάτη και διαμορφώνει εν τέλει τις αγοραστικές του συνήθειες.

1.3 City Logistics

1.3.1. Ορισμός και Σημασία των City Logistics

Ένα από τα σημαντικότερα κομμάτια της εφοδιαστικής αλυσίδας (Logistics) είναι οι αστικές εμπορευματικές μεταφορές. Με τον όρο Αστικές Εμπορευματικές Μεταφορές (AEM) εννοούμε τις μετακινήσεις αγαθών με σκοπό τον εφοδιασμό των πόλεων. Είναι μία ιδιαίτερα σημαντική διαδικασία αφού αποτελούν συνήθως το τελευταίο μίλι (Last Mile Logistics) στη μεταφορά εμπορευμάτων από τον προμηθευτή στο σημείο λιανικής ή πολλές φορές κατευθείαν στον ίδιο τον καταναλωτή. Καθημερινά μέσα στα αστικά κέντρα το συνολικό μεταφορικό έργο που πραγματοποιείται είναι πολύ μεγάλο, ωστόσο οι εμπορευματικές μεταφορές αποτελούν ένα υποσύνολο αυτού του έργου.

Ένα βασικό χαρακτηριστικό των αστικών εμπορευματικών μεταφορών είναι πως στην πλειοψηφία τους, ανεξαρτήτως του μέσου που χρησιμοποιείται και της διανυόμενης απόστασης, το τελευταίο σκέλος της μεταφοράς καταλήγει ως διανομή/συλλογή μέσα στην πόλη. Κατά συνέπεια δημιουργούνται αρκετά θέματα που προβληματίζουν τους μεταφορείς εντός των μεγάλων αστικών κέντρων.

Ο εφοδιασμός των πόλεων λοιπόν με αγαθά και εμπορεύματα είναι διεθνώς γνωστός ως City Logistics. Ο ορισμός που δόθηκε για τον όρο City Logistics είναι ο εξής: «City Logistics ορίζεται η διαδικασία βελτιστοποίησης των ενεργειών της εφοδιαστικής αλυσίδας από εταιρείες εντός αστικών περιοχών, λαμβάνοντας υπόψη την κυκλοφοριακή κίνηση, τα σημεία συμφόρησης και την κατανάλωση ενέργειας στο πλαίσιο της οικονομίας μιας αγοράς» (Taniguchi et al., 2003).

Στα City Logistics οι εμπλεκόμενοι φορείς παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο καθώς καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό τα οφέλη ή και τις συνέπειες που θα έχει η συγκεκριμένη εφοδιαστική αλυσίδα στην κοινωνία και την οικονομία. Με βάση τον ορισμό μπορούμε να διακρίνουμε πέντε εμπλεκόμενους φορείς. Αυτοί είναι:

- Τοπικές Αρχές
- Κάτοικοι (καταναλωτές)
- Αποδέκτες
- Εταιρείες Μεταφορών
- Φορείς Δημοσίας Μεταφοράς

Επιπλέον, η σημασία τους παρουσιάζει ανοδική πορεία σε διεθνές επίπεδο καθώς περιέχει πρωτοπόρες ιδέες σχετικά με την δημιουργία υποδομών, την κυκλοφοριακή λειτουργικότητα των πόλεων, την απορρύπανση και την εξοικονόμηση ενέργειας. Όλα αυτά αποτελούν λύσεις για τις βασικές προκλήσεις που υπάρχουν στον κλάδο, τις οποίες θα αναλύσουμε στα επόμενα κεφάλαια.

1.3.2. Παράγοντες που Επηρεάζουν τις Αστικές Μεταφορές

Οι αστικές μεταφορές είναι ζωτικής σημασίας για τη λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας στις πόλεις. Ωστόσο, επηρεάζονται από διάφορους παράγοντες που επηρεάζουν την αποδοτικότητα και την αποτελεσματικότητά τους. Αυτοί οι παράγοντες περιλαμβάνουν τη γεωγραφική διάρθρωση των πόλεων, την υποδομή των μεταφορών, τους νόμους και τις πολιτικές, τις τεχνολογικές εξελίξεις και τους περιβαλλοντικούς παράγοντες.

- **Γεωγραφική Διάρθρωση των Πόλεων**

Η γεωγραφική διάρθρωση των πόλεων διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στις αστικές μεταφορές. Σύμφωνα με τους Anand et al., (2012) οι περιοχές οι οποίες είναι πυκνοκατοικημένες σε συνδυασμό με τις σύνθετες αστικές δομές είναι ο μεγαλύτερος παράγοντας κυκλοφοριακής συμφόρησης βάζοντας σε κίνδυνο την ακρίβεια των παραδόσεων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν οι πολυσύχναστες περιοχές στο κέντρο της Αθήνας ή του Λονδίνου οι οποίες αντιμετωπίζουν σοβαρά προβλήματα λόγω του μεγάλου αριθμού οχημάτων και πεζών.

- **Υποδομή των Μεταφορών**

Είναι κοινώς αποδεκτό ότι η διαθεσιμότητα των αστικών υποδομών ιδιαίτερα όταν βρίσκονται σε καλή κατάσταση και συντηρούνται τακτικά μπορούν να επηρεάσουν θετικά την ταχύτητα και την ασφάλεια των αστικών εμπορευματικών μεταφορών. Τα δίκτυα δημόσιας συγκοινωνίας , οι καλά συντηρημένοι δρόμοι , οι λειτουργικές γέφυρες και οι λωρίδες ταχείας κυκλοφορίας για τα φορτηγά συμβάλουν στην ταχύτερη διακίνηση των εμπορευμάτων (Savelsbergh and Van Woensel, 2016).

- **Ρυθμιστικοί Κανόνες και Πολιτικές**

Ένας ακόμη καταλυτικός παράγοντας με άμεσο αντίκτυπο στις αστικές μεταφορές είναι οι κανονισμοί , η νομοθεσία και το ρυθμιστικό πλαίσιο κάθε χώρας. Σε αυτούς του κανονισμούς εντάσσονται οι περιορισμοί της κυκλοφορίας των οχημάτων σε συγκεκριμένες ώρες ή περιοχές , οι πολιτικές για την ασφάλεια των μεταφορών , οι κανονισμοί για τις εκπομπές ρύπων και την αειφόρα και οι νόμοι που οδηγούν σε απόσυρση των παλαιών οχημάτων (Gevaers, Van de Voorde and Vanelslander, 2011).

- **Περιβαλλοντικοί Παράγοντες**

Στον τομέα των City Logistics έχουν κατανοηθεί πλήρως τα σοβαρά αποτελέσματα των μεταφορών στο αυξανόμενο περιβαλλοντικό αποτύπωμα και την κλιματική αλλαγή και για τον λόγο αυτό εμπορικές και μεταφορικές επιχειρήσεις παγκοσμίως επενδύουν στην ανάπτυξη πράσινων μέσων μεταφοράς . (Savelsbergh and Van Woensel, 2016).Στις μεγαλύτερες και πιο ανεπτυγμένες χώρες οι αρχές προωθούν την χρήση ηλεκτρικών οχημάτων δημιουργώντας ταυτόχρονα υποδομές για την φόρτιση τους.

1.3.3 Βέλτιστες Πρακτικές και Καινοτομίες

Η υιοθέτηση βέλτιστων πρακτικών και η εισαγωγή καινοτόμων λύσεων είναι κρίσιμες για τη βελτίωση της αποδοτικότητας και της βιωσιμότητας των αστικών μεταφορών. Αυτές οι πρακτικές και οι καινοτομίες μπορούν να εφαρμοστούν σε διάφορες πτυχές της αστικής εφοδιαστικής αλυσίδας, συμβάλλοντας στη μείωση των καθυστερήσεων, την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και την αύξηση της ικανοποίησης των πελατών.

▪ **Συγχρονισμένη Παράδοση και Χρήση Συνεργασιών**

Αυτή η στρατηγική προωθεί την συνεργασία μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων της εφοδιαστικής αλυσίδας όπως προμηθευτές , μεταφορείς ακόμα και λιανέμπορους με σκοπό την καλύτερη διαχείριση των δρομολογίων που αποσκοπεί στην αποδοτικότερη οργάνωση της εφοδιαστικής και την μείωση του λειτουργικού κόστους .

Στοιχεία της Συγχρονισμένης Παράδοσης:

- **Διαχείριση Δρομολογήσεων:** Σωστός συντονισμός των δρομολογίων και τήρηση του χρονοδιαγράμματος παραδόσεων αποσκοπούν στην μείωση των άσκοπων διαδρομών ή της συχνής επαναληψιμότητας του σημείου
- **Ενοποίηση Φορτίων:** Όταν συγκεντρώνονται μαζικά διάφορα φορτία από διαφορετικούς προμηθευτές τα οποία αναμένεται να παραδοθούν στον ίδιο πελάτη μειώνεται δραστικά το κόστος της διανομής και οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα .
- **Διαμοιρασμός Πόρων:** Πρόκειται για την αξιοποίηση υποδομών και επιχειρησιακών πόρων από διαφορετικούς φορείς όπως κέντρα διανομής και αποθήκες με σκοπό να ελαττωθούν οι λειτουργικές δαπάνες.

▪ **Μικρό-διανομές και Χρήση Εναλλακτικών Οχημάτων**

Οι μικρό-διανομές αναφέρονται στη διαδικασία παράδοσης αγαθών σε περιοχές με υψηλή πυκνότητα κατοίκων ή περιορισμένο χώρο, όπου η πρόσβαση με παραδοσιακά μέσα μεταφοράς μπορεί να είναι δύσκολη. Η εφαρμογή εναλλακτικών οχημάτων σε αυτό το πλαίσιο επιτρέπει την αποτελεσματική και περιβαλλοντικά φιλική διανομή εμπορευμάτων.

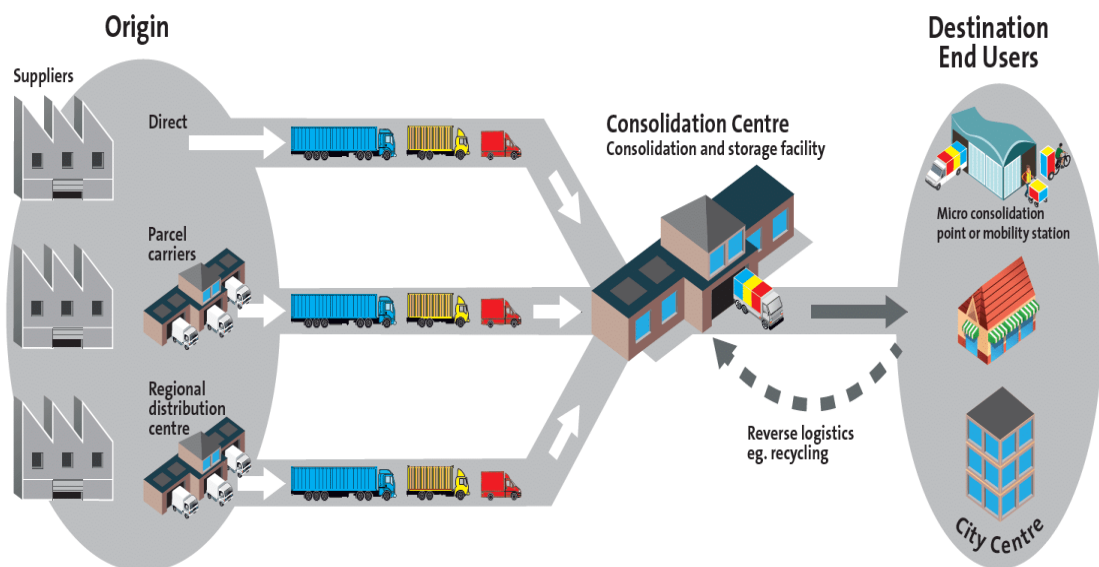
Οι μικροδιανομές καθώς και η χρήση εναλλακτικών οχημάτων θα αναλυθούν διεξοδικά στα επόμενα κεφάλαια όπου θα παρουσιαστούν προβλήματα και λύσεις που έχουν εφαρμοστεί ή βρίσκονται ακόμα σε ερευνητικό στάδιο παγκοσμίως.

▪ Αστικά Εμπορευματικά Κέντρα (Urban Consolidation Centers)

Τα Αστικά Εμπορευματικά Κέντρα (Urban Consolidation Centers - UCCs) αποτελούν σημαντική καινοτομία στον τομέα των αστικών μεταφορών, σχεδιασμένα για να αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις της πόλης σχετικά με τις παραδόσεις εμπορευμάτων. Τα UCCs λειτουργούν ως κέντρα συγκέντρωσης όπου τα εμπορεύματα συγκεντρώνονται και διανέμονται με πιο βιώσιμες και αποδοτικές μεθόδους παράδοσης στο κέντρο των πόλεων. Η συνεχής ανάπτυξη και επέκταση των UCCs αποτελεί κρίσιμο στοιχείο για τη βελτίωση της αστικής κινητικότητας και την αντιμετώπιση των προκλήσεων που θέτουν οι αστικές μεταφορές στις μεγάλες αστικές περιοχές.

Λειτουργία των UCCs:

Στα UCCs, τα φορτία από διάφορους προμηθευτές συγκεντρώνονται σε ένα κεντρικό σημείο εκτός του κεντρικού κομβικού αστικού πυρήνα. Στην συνέχεια, τα εμπορεύματα διανέμονται προς τους πελάτες με πιο αποδοτικούς τρόπους παράδοσης, όπως η χρήση ηλεκτρικών οχημάτων ή ακόμα και πεζοδρομιακών διανομών, με στόχο τη μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης και των εκπομπών ρύπων.



ΕΙΚΟΝΑ 1 FREIGHT-CONSOLIDATION DIAGRAM. (TRAVEL WEST)

Η λειτουργία Αστικών Εμπορευματικών Κέντρων έχει υιοθετηθεί και εφαρμόζεται από μεγάλες Ευρωπαϊκές πόλεις. Συγκεκριμένα στο Λονδίνο λειτουργεί το σύστημα των Urban Consolidation Centers τα οποία είναι κεντρικά στοιχεία της πολιτικής της πόλης για τη βελτίωση των παραδόσεων εμπορευμάτων. Τα κέντρα αυτά συνεργάζονται με τους κύριους προμηθευτές και τις επιχειρήσεις για τη συλλογή και τη διανομή εμπορευμάτων σε πιο βιώσιμες μεθόδους (Allen et al., 2012). Στο Παρίσι, υπάρχουν παραδείγματα Urban Consolidation Centers που έχουν σχεδιαστεί για να μειώσουν την ανάγκη για φορτηγά μέσα στην πόλη. Η διανομή γίνεται με πιο μικρά και οικολογικά οχήματα από αυτά τα κέντρα, βελτιώνοντας την κυκλοφοριακή ροή και μειώνοντας τις εκπομπές αερίων (Browne et al., 2012).

Οφέλη των UCCs:

- Μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης
- Βελτίωση της ποιότητας του αέρα και ενίσχυση της βιωσιμότητας των αστικών περιοχών
- Βελτίωση της αποδοτικότητας των παραδόσεων
- Μείωση του κόστους λειτουργίας για τις επιχειρήσεις
- Ευκαιρία για αύξηση πληρότητας των οχημάτων
- Μείωση του αριθμού των οχημάτων
- Καλύτερη διαχείριση των επιστροφών

1.4. Ηλεκτρονικό εμπόριο (E-commerce)

Το ηλεκτρονικό εμπόριο (e-commerce ή electronic commerce) άλλαξε τον κλάδο της εφοδιαστικής, παρέχοντας μια πλατφόρμα για την ηλεκτρονική αγορά και πώληση αγαθών και υπηρεσιών. Η ταχεία ανάπτυξη του τομέα αυτού οδήγησε στην αύξηση της εμπορευματικής κίνησης στις αστικές περιοχές, στις οποίες συγκεντρώνονται οι περισσότεροι πελάτες, γεγονός το οποίο άσκησε τεράστια πίεση στα αστικά logistics.

Μία από τις σημαντικές οικονομικές προκλήσεις που θέτει το ηλεκτρονικό εμπόριο για τα αστικά logistics αποτελεί η παράδοση του "τελευταίου μιλίου", η οποία περιλαμβάνει τη μεταφορά αγαθών από έναν κόμβο μεταφοράς στον τελικό προορισμό παράδοσης. Αυτό αποτελεί συνήθως το πιο δαπανηρό τμήμα της αλυσίδας

εφοδιαστικής, λόγω της πολύπλοκης φύσης της πλοήγησης σε αστικές περιοχές με κυκλοφοριακή συμφόρηση και της ικανοποίησης των απαιτήσεων των πελατών για ταχεία παράδοση (Taniguchi, E., & Thompson, R. G. (Eds.), 2018).

Το ηλεκτρονικό εμπόριο υποκινεί επίσης υψηλά ποσοστά επιστροφών, τα οποία αυξάνουν περαιτέρω το υλικοτεχνικό κόστος. Οι καταναλωτές συχνά επιστρέφουν ανεπιθύμητα ή ακατάλληλα προϊόντα, γεγονός που οδηγεί στην αντίστροφη εφοδιαστική (reverse logistics), ένα τομέα που ενδέχεται να είναι πολύπλοκος από υλικοτεχνική άποψη και δαπανηρός στην εφαρμογή του. Επιπλέον, το ηλεκτρονικό εμπόριο απαιτεί οι παραδόσεις να πραγματοποιούνται σε μικρές, συστηματικές παρτίδες, γεγονός που δύναται να διογκώσει περαιτέρω το λειτουργικό κόστος λόγω της απαίτησης για περισσότερους πόρους και καλύτερο συντονισμό.

Η διαχείριση των αποθεμάτων αποτελεί επίσης σημαντική οικονομική πρόκληση (De Marco, A. et al., 2018). Η ακριβής πρόβλεψη της ζήτησης είναι ζωτικής σημασίας για την αποτελεσματική διαχείριση των αποθεμάτων στο ηλεκτρονικό εμπόριο και οι ανακριβείς προβλέψεις είναι πιθανό να οδηγήσουν σε έλλειψη αποθεμάτων ή υπερπροσφορά, προκαλώντας οικονομικές απώλειες και λειτουργική αναποτελεσματικότητα.

Ο διευρυμένος ανταγωνισμός αποτελεί επίσης ανησυχία, καθώς η έκρηξη του ηλεκτρονικού εμπορίου έδωσε τη δυνατότητα σε διάφορες επιχειρήσεις, τόσο τοπικές όσο και παγκόσμιες, να ανταγωνίζονται στον ίδιο κλάδο. Αυτό εντείνει την πίεση στις εταιρείες να επενδύσουν σε προηγμένα συστήματα εφοδιαστικής (logistics), καινοτόμες λύσεις παράδοσης (Anagnostopoulou A. et al., 2014) και ανώτερες υπηρεσίες εξυπηρέτησης πελατών, για να αποκτήσουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα, οδηγώντας ενίοτε σε αύξηση του λειτουργικού κόστους.

1.4.1 Συγκριτική Ανάλυση Παραδοσιακών και Ηλεκτρονικών Αγορών

Η σύγκριση μεταξύ παραδοσιακών και ηλεκτρονικών αγορών είναι σημαντική για την κατανόηση των διαφορών στις δομές, τις λειτουργίες και τις επιπτώσεις τους στις παγκόσμιες εφοδιαστικές αλυσίδες κυρίως στην διαδικασία της διανομής .

Παραδοσιακές Αγορές

Στις παραδοσιακές αγορές, η διαδικασία της διανομής τελευταίου χιλιομέτρου είναι συχνά βασισμένη σε παραδοσιακούς τρόπους διανομής και μεταφοράς. Η διανομή γίνεται κυρίως μέσω φορτηγών που μεταφέρουν τα προϊόντα από τα κέντρα αποθήκευσης στα καταστήματα,. Ένα παράδειγμα μπορεί να είναι ένα μεγάλο κατάστημα ρούχων που έχει φυσική παρουσία σε πολλές πόλεις. Οι πελάτες χρειάζεται να επισκεφτούν φυσικά τα καταστήματα για να δουν και να δοκιμάσουν τα προϊόντα πριν την αγορά τους. Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι τελικός καταναλωτής έρχεται σε επικοινωνία με τον πωλητή του εκάστοτε καταστήματος καθώς επίσης εγκυμονεί και το ενδεχόμενο για το προϊόν που αναζητά ο πελάτης να μην υπάρχει διαθέσιμο απόθεμα.

Ηλεκτρονικές Αγορές

Στις ηλεκτρονικές αγορές οι πελάτες χρειάζεται να έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο για να επισκεφτούν τον ηλεκτρονικό ιστότοπο του καταστήματος και στην συνέχεια μπορούν να ενημερωθούν για τα προϊόντα, τις προσφορές και τις τιμές και να ολοκληρώσουν την αγορά τους. Όσον αφορά την διανομή οι πελάτες μπορούν να επιλέξουν το χρονικό πλαίσιο και την τοποθεσία της παράδοσης, προσφέροντας έτσι μεγαλύτερη ευελιξία και άνεση στην αγορά τους. Για την κάλυψη των παραπάνω απαιτήσεων οι μεταφορικές επιχειρήσεις καλούνται να βρουν καινοτόμες λύσεις για την καλύτερη εξυπηρέτηση και την παράδοση των προϊόντων στο συμφωνημένο χρονικό πλαίσιο. Ένα παράδειγμα μπορεί να είναι ένα ηλεκτρονικό κατάστημα που προσφέρει γρήγορες παραδόσεις στην πόλη μέσω ειδικών οχημάτων ή ακόμα και με τη χρήση drone για την παράδοση.

Συνολικά, η παραπάνω σύγκριση αναδεικνύει τη σημασία της προσαρμογής των Logistician στις ειδικές ανάγκες κάθε τύπου αγοράς και τη σημαντική επίδραση των τεχνολογικών καινοτομιών στη βελτίωση της διαδικασίας παράδοσης για να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις μιας σύγχρονης καταναλωτικής αγοράς.

Κεφάλαιο 2^ο Προβλήματα και Προκλήσεις στο Last Mile Logistics

2.1. Κυκλοφοριακή Συμφόρηση

Όπως έχουμε αναφέρει σε αρκετά κομμάτια της εργασίας η κυκλοφοριακή συμφόρηση αποτελεί μία από τις σημαντικότερες προκλήσεις για τις παραδόσεις στο Τελευταίο Μίλι (Last Mile) . Αυτή η πρόκληση μπορεί να επιφέρει σημαντικούς κινδύνους που θέτουν σε ρίσκο την αξιοπιστία των παραδόσεων συχνά οδηγώντας σε καθυστερήσεις ή χαμένες παραδόσεις ενώ ταυτόχρονα αυξάνει δραματικά το κόστος της διανομής.

Επιπτώσεις στην Ταχύτητα Παράδοσης

Είναι συχνό φαινόμενο τα οχήματα που βρίσκονται στην διανομή να εγκλωβιστούν σε μποτιλιάρισμα με αποτέλεσμα να καθυστερήσουν την άφιξη τους στο σημείο παράδοσης. Ιδιαίτερα σε δρομολόγια με αρκετά σημεία που ο οδηγός έχει να παραδώσει σε πολλούς πελάτες ο χαμένος χρόνος στην κίνηση είναι αρκετά υψηλός. Σύμφωνα με τους McKinnon et al. (2015), οι καθυστερήσεις λόγω κυκλοφοριακής συμφόρησης μπορούν να αυξήσουν τον χρόνο παράδοσης κατά 20% έως 30%, ανάλογα με την περιοχή και τις ώρες αιχμής.

Ένα παράδειγμα των επιπτώσεων της κυκλοφοριακής συμφόρησης είναι η πόλη του Λονδίνου, όπου οι παραδόσεις στο κέντρο της πόλης μπορεί να διαρκέσουν δύο έως τρεις φορές περισσότερο κατά τη διάρκεια των ωρών αιχμής σε σύγκριση με τις ώρες μη αιχμής (Browne, Piotrowska, Woodburn & Allen, 2007) όπου τα οχήματα βρίσκονται σε συνεχή λειτουργία για μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα και οι οδηγοί υπερβαίνουν το ωράριο τους.

Με την πάροδο του χρόνου οι επιχειρήσεις παγκοσμίως εξετάζουν εναλλακτικές λύσεις όπως η χρήση ηλεκτρικών ποδηλάτων ακόμα και πεζών για την εμπορευματική μεταφορά σε αστικές περιοχές όπου το φαινόμενο της κυκλοφοριακής συμφόρησης είναι ιδιαίτερα έντονο. Σύμφωνα με τον Allen et al. (2018), η χρήση ποδηλάτων για παραδόσεις στο κέντρο της πόλης μπορεί να μειώσει σημαντικά τις καθυστερήσεις και να βελτιώσει την ταχύτητα παράδοσης κατά 25%.

Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι για την καταπολέμηση του παραπάνω φαινομένου είναι αναγκαία η συνεργασία των τοπικών αρχών κάθε περιοχής με τις επιχειρήσεις για την

βελτίωση της κυκλοφοριακής ροής και την θέσπιση ζωνών χαμηλών εκπομπών που θα περιορίσει την είσοδο ιδιωτικών οχημάτων (Taniguchi, Thompson & Yamada, 2003).

2.2. Υψηλό Κόστος Παράδοσης

Ένα ακόμα σημαντικό πρόβλημα του τελευταίου μιλίου που απασχολεί εμπορικές και μεταφορικές εταιρίες είναι το κόστος παράδοσης. Για την καλύτερη κατανόηση του θα αναλυθούν παρακάτω οι τρεις βασικοί πυλώνες που το επηρεάζουν οι οποίοι είναι το κόστος καυσίμων , συντήρησης και ανθρώπινου δυναμικού και οι ανταγωνιστικές πιέσεις.

Κόστος Καυσίμων και Συντήρησης

Τόσο το κόστος καυσίμων όσο και το κόστος συντήρησης των οχημάτων είναι οι κύριοι συντελεστές για την ραγδαία αύξηση του συνολικού κόστους διανομής. Παράλληλα όπως υποστηρίζουν οι McKinnon et al. (2015), οι συχνές μεταβολές στην τιμή των καυσίμων σε συνδυασμό με την κυκλοφοριακή συμφόρηση που αντιμετωπίζουν τα φορτηγά σε πυκνοκατοικημένες αστικές περιοχές οδηγούν σε υψηλότερη κατανάλωση καυσίμου που επηρεάζει αρνητικά το μεταφορικό κόστος. Επιπροσθέτως η καθημερινή χρήση των οχημάτων για να μπορέσει να ικανοποιηθεί πλήρως η ζήτηση διευρύνει τον κίνδυνο για βλάβες που απαιτούν άμεση επισκευή μεγάλωνοντας το συνολικό κόστος.

Κόστος Ανθρώπινου Δυναμικού

Οι μισθοί των οδηγών, οι υπερωρίες και οι παροχές προσθέτουν στο συνολικό κόστος παράδοσης. Σύμφωνα με τους Rodrigue et al. (2017), το κόστος του ανθρώπινου δυναμικού μπορεί να αντιπροσωπεύει έως και το 50% του συνολικού κόστους στο Last Mile Logistics.

Ανταγωνιστικές Πιέσεις

Στο σύγχρονο επιχειρηματικό περιβάλλον για να μπορέσουν οι επιχειρήσεις να ξεχωρίσουν στα μάτια των καταναλωτών από τους ανταγωνιστές συχνά αναγκάζονται να προσφέρουν χαμηλό κόστος παράδοσης ή ακόμα και δωρεάν αποστολή μειώνοντας ταυτόχρονα το περιθώριο κέρδους τους. Όπως διατύπωσαν οι Esper et al. (2003), η πλειοψηφία των καταναλωτών αναζητούν γρήγορες και φθηνές παραδόσεις δημιουργώντας πίεση στις επιχειρήσεις για χαμηλότερα κόστη.

Ιδιαίτερα καλή στρατηγική που έχει την δυνατότητα να περιορίσει τις ανταγωνιστικές πιέσεις είναι η συνεργασία μεταξύ των επιχειρήσεων με σκοπό την κοινή χρήση υποδομών και πόρων. Οι πλατφόρμες crowdsourcing που θα αναλύσουμε διεξοδικά στα επόμενα κεφάλαια παρέχουν την δυνατότητα σε ανεξάρτητους οδηγούς να παραδίδουν στο ίδιο ή σε γειτονικό σημείο για πολλαπλές εταιρίες (Rogers, 2017).

Στο σημείο αυτό συμπεραίνουμε πώς το υψηλό κόστος παράδοσης είναι μια πολυδιάστατη πρόκληση στον τομέα της εφοδιαστικής αλυσίδας και απαιτείται η υιοθέτηση καινοτόμων λύσεων και στρατηγικών για την μείωση του.

2.3. Δυσκολία στη Διαχείριση Επιστροφών

Στον ευρύτερο κλάδο των Logistics η διαχείριση των επιστροφών αποτελούσε και συνεχίζει να αποτελεί μια ιδιαίτερα δύσκολη και δαπανηρή διαδικασία. Η αντίστροφη εφοδιαστική (reverse logistics) περιλαμβάνει ουσιαστικά την επιστροφή των προϊόντων από τους πελάτες στους κατασκευαστές ή τους προμηθευτές για διάφορους λόγους όπως ελλειπτικά προϊόντα αναντιστοιχία των προϊόντων σε σχέση με την παραγγελία ή ακόμα και ακύρωση της παραγγελίας από τον πελάτη.

Συνεπώς η διαδικασία των επιστροφών είναι συχνά πολύπλοκη και απαιτεί ειδική διαχείριση. Οι Rogers και Tibben-Lembke (2001) διατύπωσαν ότι για την σωστή διαχείριση απαιτείται ο άμεσος συντονισμός μεταξύ διαφόρων τμημάτων της εταιρίας όπως το τμήμα εξυπηρέτησης πελάτων, η αποθήκη και το τμήμα διανομής. Η παραπάνω πολυπλοκότητά αυξάνει τις λειτουργικές δαπάνες και συχνά προκαλεί καθυστέρηση στην επεξεργασία των επιστρεφόμενων εμπορευματοκιβωτίων.

Σύμφωνα με τους De Brito και Dekker (2004), οι επιχειρήσεις αντιμετωπίζουν υψηλά κόστη που σχετίζονται με τη συλλογή, τη μεταφορά, την επεξεργασία και την αποθήκευση των επιστροφών. Τα επιστρεφόμενα προϊόντα επίσης μπορεί να χρειαστούν επισκευή ή ανακατασκευή πριν διατεθούν εκ νέου στην αγορά, αυξάνοντας το συνολικό κόστος.

Η ικανοποίησή και η πιστότητα των πελατών επηρεάζεται άμεσα από την αντίστροφη εφοδιαστική εφόσον οι καταναλωτές απαιτούν εύκολη και γρήγορη διαδικασία των επιστροφών και σε περίπτωση που συναντήσουν κάποια δυσκολία ή σημειωθεί

καθυστερήση μειώνεται η εμπιστοσύνη τους στην εταιρία (Mollenkopf, Rabinovich, Laseter και Boyer 2007)

Εν κατακλείδι , οι επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στον χώρο του Last Mile για να αυξήσουν το μερίδιο αγοράς τους και για να κρατήσουν τον δείκτη ικανοποίησης των πελατών σε υψηλά επίπεδα πρέπει να εξετάσουν νέες στρατηγικές και τεχνολογίες που αποσκοπούν στην μείωση της πολυπλοκότητας και του κόστους.

2.4. Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις

Εκπομπές Ρύπων

Η χρήση πετρελαιοκίνητων και βενζινοκίνητων οχημάτων για την ολοκλήρωση των αποστολών είναι υπεύθυνη σε μεγάλο βαθμό για την μόλυνση της ατμόσφαιρας στις αστικές περιοχές μέσω των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και άλλων ρυπογόνων ουσιών. Αναλυτικότερα οι Browne et al. (2008) υποστηρίζουν πώς τα ελαφρά οχήματα που δραστηριοποιούνται στον χώρο των μεταφορών είναι υπεύθυνα για το μεγαλύτερο ποσοστό των εκπεμπόμενων ρύπων στις πόλεις και επισήμαναν ότι η μείωση των παραπάνω εκπομπών είναι κρίσιμης σημασίας για την βελτίωση της ποιότητας του αέρα και την προστασία του περιβάλλοντος.

Κατανάλωση Φυσικών Πόρων

Μια επίσης σημαντική πρόκληση που καλούνται να αντιμετωπίσουν οι εργαζόμενοι στο Last Mile και γενικότερα στον κλάδο των μεταφορών είναι η ολοένα αυξανόμενη κατανάλωση φυσικών πόρων από το οχήματα διανομής. Εναλλακτικές λύσεις όπως η αγορά ηλεκτρικών οχημάτων και η χρήση εναλλακτικών καυσίμων έχει αποδειχτεί ότι μπορούν να ελαττώσουν σημαντικά την κατανάλωση φυσικών πόρων και τους εκπεμπόμενους ρύπους (Figliozi 2010).

2.5. Διαχείριση Ανθρώπινου Δυναμικού

Η πρόσληψη ανθρώπινου δυναμικού , η εκπαίδευση και διατήρηση του για την διεκπεραίωση των παραγγελιών από το στάδιο συλλογής μέχρι την αποστολή τους στον τελικό καταναλωτή αποτελεί μείζον πρόκληση για την επιχειρήσεις στον κλάδο της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Πρόσληψη και Εκπαίδευση Προσωπικού

Για την αποδοτική λειτουργία των διαδικασιών που έχουν τεθεί σε ότι αφορά την αποθήκευση και την μεταφορά των προϊόντων είναι παραπάνω από αναγκαία η πρόσληψη εξειδικευμένων εργαζομένων και η άρτια εκπαίδευση τους. Η αυξανόμενη ζήτηση για εργαζόμενους αποθήκης και για οδηγούς καθιστούν την εύρεση και πρόσληψη κατάλληλου προσωπικού ως μια άκρως σημαντική πρόκληση στην εφοδιαστική (Rodrigue et al. 2017). Συμπληρωματικά οι επιχειρήσεις για να εξασφαλίσουν ότι το προσωπικό τους είναι κατάλληλα προετοιμασμένο για να ανταπεξέλθει στις προκλήσεις της εργασίας χρειάζεται να επενδύουν συνεχώς στην εκπαίδευση και την κατάρτιση των εργαζομένων.

Διατήρηση Εργαζομένων

Η διατήρηση των εργαζομένων είναι εξίσου σημαντική με την πρόσληψη. Η συχνή εναλλαγή προσωπικού οδηγεί σε αυξημένα κόστη και ραγδαία πτώση της αποδοτικότητας. Σύμφωνα με τους Bowersox et al. (2013), οι εταιρείες πρέπει να δημιουργούν ένα υποστηρικτικό εργασιακό περιβάλλον και να προσφέρουν κίνητρα για να διατηρούν τους εργαζομένους τους. Η εφαρμογή προγραμμάτων επιβράβευσης και οι επιπλέον παροχές αυξάνουν την παραγωγικότητα του προσωπικού και την αφοσίωση του προς την εταιρία.

Αντιμετώπιση Περιόδων Αιχμής

Στις περιόδους αιχμής συγκαταλέγονται η περίοδος των Χριστουγέννων και τα χρονικά διαστήματα των υψηλών εκπτώσεων κατά τα οποία οι αγοραστικές συνήθειες των καταναλωτών είναι αυξημένες. Κατά την διάρκεια των παραπάνω χρονικών διαστημάτων η ζήτηση για άμεσες παραδόσεις αυξάνεται σε μεγάλο βαθμό υποχρεώνοντας τις εταιρίες να διαχειριστούν μεγάλο όγκο εργασίας διατηρώντας ταυτόχρονα την ποιότητα εξυπηρέτησης σε υψηλά επίπεδα. Μία στρατηγική αντιμετώπισης των περιόδων αιχμής είναι η πρόσληψη εποχιακού προσωπικού. Η Amazon, για παράδειγμα, προσλαμβάνει χιλιάδες εποχιακούς εργαζομένους κατά την περίοδο των Χριστουγέννων για να διαχειριστεί την αυξημένη ζήτηση (Amazon, 2021).

2.6. Προσωποποιημένες Παραδόσεις και Εμπειρία Πελατών

Οι καταναλωτές απαιτούν όλο και περισσότερο ευελιξία και προσαρμοσμένες υπηρεσίες που να ανταποκρίνονται στις ανάγκες και τις προσδοκίες τους. Για τον λόγο αυτό η επιτυχία του Last Mile Logistics και κατά συνέπεια η καλή φήμη που θα αποκτήσει η εταιρία εξαρτάται από την εμπειρία που θα αποκομίσει ο καταναλωτής κατά την παράδοση.

Παράδοση την Ίδια Ημέρα

Η ανάγκη για παράδοση την ίδια ημέρα αυξάνεται αναλογικά με την άνοδο του ηλεκτρονικού εμπορίου και αποτελεί μία από τις πιο σύγχρονες και δημοφιλείς υπηρεσίες προσωποποιημένης παράδοσης. Οι Hübner, Kuhn και Wollenburg (2016), προέβλεψαν πως η ζήτηση για γρήγορες και αξιόπιστες παραδόσεις αυξάνεται με ραγδαίους ρυθμούς , με τους καταναλωτές να προτιμούν υπηρεσίες που τους εγγυούνται ότι θα λαμβάνουν τα προϊόντα τους την ίδια μέρα που τα παραγγέλνουν.

Παράδοση σε Καθορισμένες Ωρες

Οι καταναλωτές λατρεύουν την επιλογή ώρας , ημερομηνίας και σημείου παραλαβής διότι με αυτόν τρόπο μπορούν να διαμορφώσουν το πρόγραμμα τους ώστε να παραλάβουν στο σημείο που επιθυμούν χωρίς επιπλέον καθυστερήσεις. Οι επιχειρήσεις που προσφέρουν την υπηρεσία επιλογής ωρών παράδοσης ελαχιστοποιούν τον κίνδυνο για χαμένες παραδόσεις βελτιώνοντας παράλληλα την ικανοποίηση του αγοραστικού κοινού τους (Esper et al. 2003).

Παρακολούθηση σε Πραγματικό Χρόνο

Η ζωντανή παρακολούθηση του οχήματος που βρίσκεται προς παράδοση αποτελεί εξίσου σημαντικό στοιχείο της προσωποποιημένης εμπειρίας των καταναλωτών , οι οποίοι θέλουν να γνωρίζουν την εκτιμώμενη ώρα παράδοσης και να λαμβάνουν ειδοποίηση μέσω Email ή SMS λίγο πριν το όχημα φτάσει στην <<πόρτα>> τους. Σύμφωνα με τους McKinnon et al. (2015), η παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο μειώνει την αβεβαιότητα και το άγχος των πελατών, ενώ βελτιώνει την εμπιστοσύνη στις υπηρεσίες παράδοσης.

Κεφάλαιο 3ο Τεχνολογία και Καινοτομία στο Last Mile

3.1. Λογισμικό Δρομολόγησης

Το λογισμικό δρομολόγησης αποτελεί ακρογωνιαίο λίθο για την βελτιστοποίηση των διαδικασιών στα Logistics και είναι το βασικότερο και ίσως το πιο βοηθητικό εργαλείο των εργαζομένων στα τμήματα διανομής. Για την λειτουργία του χρησιμοποιεί σύνθετους και προηγμένους αλγόριθμους ή ακόμα και τεχνητή νοημοσύνη για να επεξεργαστεί μεγάλο σύνολο δεδομένων όπως στοιχεία κυκλοφορίας, καιρικές συνθήκες, ζήτηση, απόσταση μεταξύ των σημείων, δυσκολία προσέγγισης σημείου κ.α. με σκοπό τον σχεδιασμό αποδοτικών διαδρομών και μέγιστη πληρότητα οχημάτων.

Παρακάτω θα αναφέρουμε τους σημαντικότερους αλγορίθμους δρομολόγησης που χρησιμοποιούνται στα πλαίσια του Last Mile Logistics με σκοπό την εξυπηρέτηση μια σειράς πελατών λαμβάνοντας υπόψιν διάφορους περιορισμούς

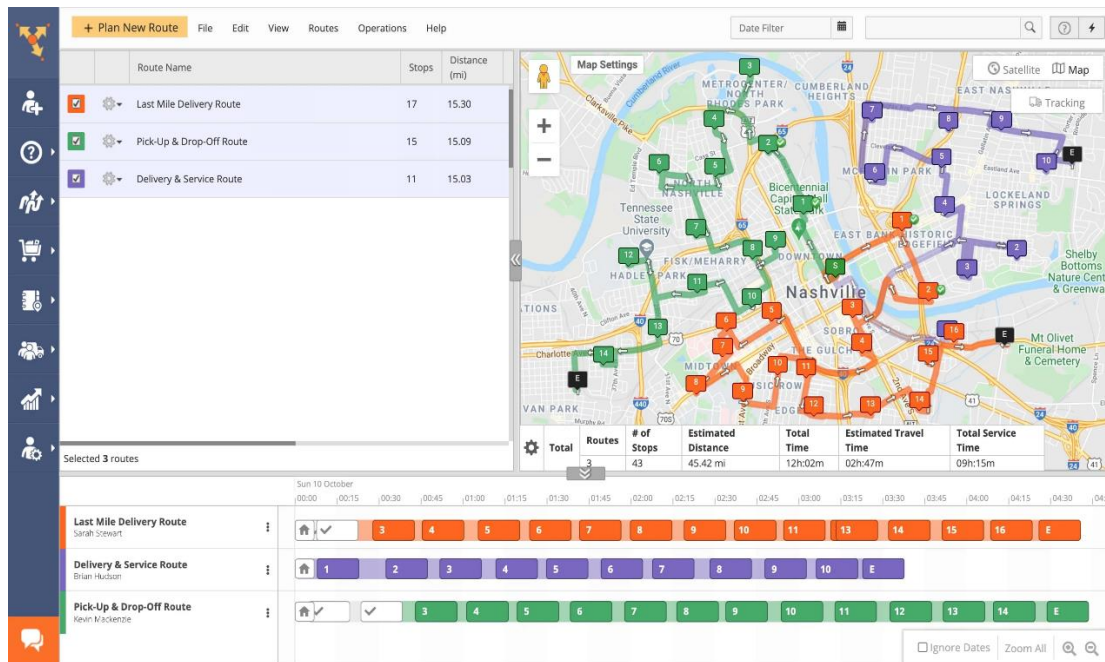
- **Βασικό Πρόβλημα Δρομολόγησης Οχημάτων (Vehicle Routing Problem):**
Το βασικό πρόβλημα δρομολόγησης περιλαμβάνει τον καθορισμό ενός βέλτιστου συνόλου διαδρομών για τα οχήματα του στόλου που πρέπει να εξυπηρετήσουν μια σειρά από πελάτες με κύριο μέλημα την ελαχιστοποίηση της συνολικής δαπάνης (Toth & Vigo, 2014).
- **VRP με Χρονικά Παράθυρα (Vehicle Routing Problem with Time Windows):** Πρόκειται ουσιαστικά για παραλλαγή του βασικού προβλήματος στο οποίο ο κάθε πελάτης έχει θεσπίσει ένα συγκεκριμένο χρονικό πλαίσιο στο οποίο πρέπει να παραλάβει. Αυτή η εκδοχή καθιστά το πρόβλημα πιο δύσκολο διότι εισάγει έναν παραπάνω περιορισμό. Στο συγκεκριμένο πρόβλημα χρειάζεται να κρατηθεί σε ισορροπία η ανάγκη για ελαχιστοποίηση του κόστους και η τήρηση των χρονικών παραθύρων (Desrosiers et al., 1995).
- **Δυναμικό VRP (Dynamic Vehicle Routing Problem):** Το δυναμικό VRP είναι σε θέση να υπολογίσει τις μεταβαλλόμενες συνθήκες όπως η κίνηση στους δρόμους σε πραγματικό χρόνο. Για αυτόν τον λόγο είναι ικανό να αναπροσαρμόζεται γρήγορα στις νέες συνθήκες και να αναθεωρεί τις διαδρομές.

Ένα παράδειγμα τέτοιου λογισμικού είναι το Route4Me, το οποίο επιτρέπει στις επιχειρήσεις να σχεδιάζουν και να βελτιστοποιούν τις διαδρομές τους σε πραγματικό χρόνο, λαμβάνοντας υπόψη παραμέτρους όπως η απόσταση, η διάρκεια και οι περιορισμοί του οχήματος. Το Route4Me χρησιμοποιεί τεχνολογίες cloud για να επεξεργάζεται δεδομένα από πολλαπλές πηγές και να παρέχει συνεχώς ενημερωμένες προτάσεις για τις βέλτιστες διαδρομές.

Πέρα από τα τεράστια οικονομικά οφέλη που προσφέρει η εφαρμογή λογισμικού δρομολόγησης αποτελεί και καταλυτικό παράγοντα για την ελάττωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και της κατανάλωσης καυσίμου ιδίως σε περιοχές όπου ρύπανση αποτελεί μείζον πρόβλημα (Figliozzi 2010). Παράλληλα ο σωστός σχεδιασμός του προγράμματος δρομολόγησης επιτρέπει στις επιχειρήσεις να διαχειρίζονται αποτελεσματικότερα τους διαθέσιμους πόρους και να προσαρμόζονται άμεσα σε τυχόν αλλαγές των συνθηκών της αγοράς.

Οι Bose και Pal (2020), υποστηρίζουν πως τα προγράμματα δρομολόγησης που βασίζονται σε τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης (Artificial Intelligence) και μηχανικής μάθησης (Machine Learning) μπορούν να συνεισφέρουν ακόμα παραπάνω στην αποτελεσματικότητα των εφοδιαστικών αλυσίδων διότι είναι ικανά να προβλέψουν παράγοντες όπως η ζήτηση και να προσαρμόσουν τις προτεινόμενες διαδρομές ανάλογα με τις απαιτήσεις των πελατών. Τέτοια λογισμικά υπόσχονται να προβλέπουν τους αναδυόμενους κινδύνους επιτρέποντας στις επιχειρήσεις να προσαρμόζονται έγκαιρα στις αλλαγές του εξωτερικού περιβάλλοντος .

Εν κατακλείδι, το λογισμικό δρομολόγησης είναι αναπόσπαστο κομμάτι των μοντέρνων εφοδιαστικών και η ορθή χρήση του δύναται να προσφέρει τεράστια οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη προσδίδοντας σαφές ανταγωνιστικό πλεονέκτημα σε εμπορικές και μεταφορικές επιχειρήσεις. Οι ραγδαίες εξελίξεις των τεχνολογιών πληροφορικής αναμένεται να εξοπλίσουν τα λογισμικά δρομολόγησης με περισσότερες δυνατότητες και καινοτομίες. Στο σημείο αυτό πρέπει να τονίσουμε ότι τέτοια λογισμικά έχουν σχεδιαστεί για να βοηθήνε το ανθρώπινο δυναμικό που εργάζεται στα Logistics . Η τελική απόφαση για το καθημερινό πρόγραμμα διανομής εξαρτάται από τον εκάστοτε δρομολογητή δεδομένου ότι μπορεί να υπάρχουν παράγοντες ή περιορισμοί που το σύστημα αδυνατεί να επεξεργαστεί.



ΕΙΚΟΝΑ 2 ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΔΡΟΜΟΛΟΓΗΣΗΣ. (ROUTE4ME)

3.2. Συστήματα Παρακολούθησης σε Πραγματικό Χρόνο

Τα συστήματα παρακολούθησης σε πραγματικό χρόνο (Real-Time Tracking Systems) φέρουν καθοριστικό ρόλο στη βελτίωση της διαφάνειας στην εφοδιαστική αλυσίδα, ιδιαίτερα στο στάδιο του τελευταίου μιλίου. Πρόκειται για συστήματα που χρησιμοποιούν τεχνολογίες RFID, GPS και δίκτυα κινητής τεχνολογίας με σκοπό τον έλεγχο σε ζωντανό χρόνο της θέσης και της πορείας των οχημάτων και κατ' επέκταση των εμπορευμάτων. Μέσω της χρήσης τέτοιων συστημάτων οι επιχειρήσεις επωφελούνται σε πολλούς τομείς με κυριότερο την παροχή επικυρωμένων στοιχείων στους παραλήπτες σχετικά με την εκτιμώμενη ώρα παράδοσης (Kisperska-Moron & Swierczek, 2009).

Συνεπώς η συνεχής παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο επιτρέπει στις επιχειρήσεις που προσφέρουν υπηρεσίες διανομής να αντιδρούν άμεσα στα προβλήματα που προκύπτουν όπως για παράδειγμα οι καθυστερήσεις λόγω ατυχημάτων ή κακών καιρικών συνθηκών και οι απότομες αλλαγές στις κυκλοφοριακές συνθήκες (Visser, Nemoto & Browne, 2014). Εφόσον έχει παρατηρηθεί κάποιο περιστατικό που απαιτεί ανθρώπινη παρέμβαση οι συντονιστές του στόλου είναι σε θέση να ανακατευθύνουν τα οχήματα από ενναλακτικές διαδρομές και να ενημερώσουν έγκαιρα τους πελάτες για καθυστερήσεις.

Η καθημερινή χρήση τέτοιων συστημάτων παρουσιάζει σπουδαία οικονομικά οφέλη. Σύμφωνα με τους Rodrigues, Bowersox και Calantone (2005), η συνεχής παρακολούθηση της πορείας των οχημάτων βοηθάει στην εξαγωγή στατιστικών στοιχείων από τα οποία μπορεί να επιτευχθεί η αποφυγή περιττών δρομολογίων και καλύτερη κατανομή των επιχειρησιακών πόρων. Όλα τα παραπάνω συμβάλουν στον περιορισμό του λειτουργικού κόστους διατηρώντας ταυτόχρονα την αποδοτικότητα του στόλου.

Στο σημείο αυτό χρειάζεται να αναφέρουμε ότι σε κάποια συστήματα επιτρέπεται η είσοδος και στους καταναλωτές μέσω της χρήσης ειδικής εφαρμογής ή ιστότοπου για την ζωντανή παρακολούθηση της πορείας της παραγγελίας τους. Η υιοθέτηση αυτής της στρατηγικής ελαχιστοποιεί την αβεβαιότητα που πιθανόν να έχουν οι καταναλωτές ενώ παράλληλα διατηρεί υψηλό το επίπεδο εμπιστοσύνης τους στην εταιρία (Esper, Jensen & Turnipseed, 2003).

3.3. Συστήματα Διαχείρισης Στόλου

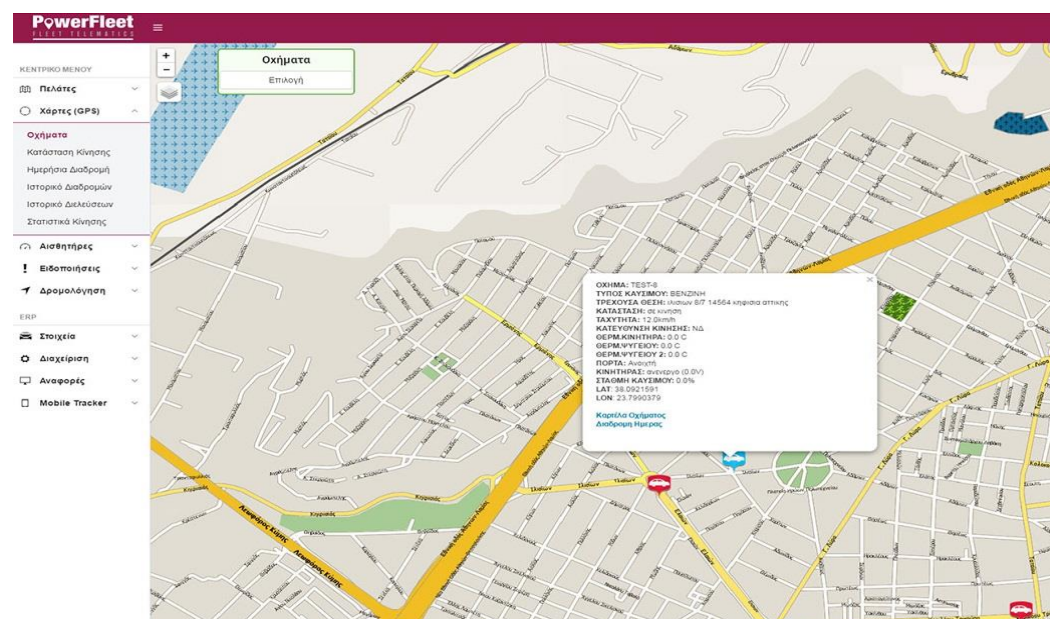
Τα συστήματα διαχείρισης στόλου (Fleet Management Systems) αποτελούν ουσιαστικό μέρος της σύγχρονης εφοδιαστικής αλυσίδας, ιδιαίτερα στο στάδιο της τελικής διανομής προϊόντων από την αποθήκη ή το κέντρο διανομής στον τελικό παραλήπτη. Ουσιαστικά τα κύρια χαρακτηριστικά των παραπάνω συστημάτων είναι ότι μπορούν να προσφέρουν χρήσιμες πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο στα αρμόδια τμήματα Logistics.

Οι Lin et al. (2014), υποστηρίζουν ότι τα συστήματα διαχείρισης στόλου χρησιμοποιούν σύγχρονες τεχνολογίες GPS, τηλεματικής και ανάλυσης δεδομένων με σκοπό να παρέχουν στους διαχειριστές και συντονιστές του στόλου δεδομένα σχετικά με την τοποθεσία, την ταχύτητα, την κατάσταση ακόμα και την θερμοκρασία του θαλάμου των οχημάτων σε περίπτωση που μεταφέρουν ψυχόμενο φορτίο. Οι μεταφορικές εταιρίες είναι σε θέση να επεξεργαστούν τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί και να τα χρησιμοποιήσουν μεταγενέστερα για την βελτιστοποίηση της δρομολόγησης την ελαχιστοποίηση του χρόνου αδράνειας των φορτηγών και την έγκαιρη επισκευή και συντήρηση του στόλου σε περίπτωση βλάβης.

Ένα παράδειγμα τέτοιου συστήματος είναι το Fleet Complete, το οποίο προσφέρει μια ολοκληρωμένη πλατφόρμα διαχείρισης στόλου που περιλαμβάνει λειτουργίες όπως η παρακολούθηση οχημάτων σε πραγματικό χρόνο, η ανάλυση απόδοσης οδηγών και η διαχείριση συντήρησης οχημάτων. Μέσω της ανάλυσης των δεδομένων που συλλέγονται από τους αισθητήρες των οχημάτων, οι επιχειρήσεις μπορούν να εντοπίσουν περιοχές για βελτίωση και να λάβουν αποφάσεις που μειώνουν το λειτουργικό κόστος και βελτιώνουν την απόδοση (Figliozi, 2010).

Στα θετικά χαρακτηριστικά των παραπάνω συστημάτων συγκαταλέγεται και η ενίσχυση της ασφάλειας των διανομέων και των παραδοτέων. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της ζωντανής παρακολούθησης της ταχύτητας που αναπτύσσουν τα οχήματα λαμβάνοντας πάντοτε υπόψιν και τα επιτρεπτά όρια ταχύτητας της εκάστοτε περιοχής ή τυχόν επικίνδυνη συμπεριφορά των οδηγών. Σε αυτές τις περιπτώσεις οι εταιρίες υποχρεούνται να λάβουν μέτρα για την διατήρηση της ασφάλειας και την αποτροπή ατυχημάτων. Σύμφωνα με τους Bowersox, Closs και Cooper (2013), η χρήση συστημάτων διαχείρισης στόλου είναι σε θέση να μειώσει τα περιστατικά ατυχημάτων έως και κατά 20%.

Τέλος αξίζει να σημειωθεί ότι η ενσωμάτωση των παραπάνω συστημάτων με το λογισμικό δρομολόγησης και τα συστήματα παρακολούθησης που περιγράψαμε παραπάνω προσφέρει στις εταιρίες μια ολοκληρωμένη λύση για την διαδικασία της διανομής που τους επιτρέπει να ανταποκρίνονται άμεσα στις απαιτήσεις των πελατών και να ξεχωρίζουν από τον ανταγωνισμό (Macharis & Melo, 2011).



ΕΙΚΟΝΑ 3 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΟΛΟΥ. (POWERFLEET)

3.4. Ψηφιακές Πλατφόρμες Crowdsourcing

Οι ψηφιακές πλατφόρμες crowdsourcing έχουν αναδειχθεί ως μια καινοτόμος λύση για τη βελτιστοποίηση αποστολών στις μοντέρνες εφοδιαστικές αλυσίδες. Αναλυτικότερα αναφερόμαστε σε πλατφόρμες οι οποίες κάνουν χρήση της τεχνολογίας για να συνδέσουν αυτόνομους παρόχους υπηρεσιών παράδοσης με τους τελικούς καταναλωτές προσφέροντας μεγάλη ευελιξία.

Οι McKinnon et al. (2015), διατύπωσαν ότι οι πλατφόρμες crowdsourcing εκμεταλλεύονται την δύναμη του πλήθους (crowd) για την παροχή υπηρεσιών παράδοσης επιτρέποντας σε ανεξάρτητους επαγγελματίες και ιδιώτες να εκτελούν παραδώσεις με ιδιωτικά μέσα μεταφοράς έναντι κάποιου οικονομικού ανταλλάγματος. Η απάντηση στο ερώτημα πώς επωφελούνται οι επιχειρήσεις είναι απλή καθώς οι συνεργαζόμενοι οδηγοί χρησιμοποιούν τις ήδη υπάρχουσες διαδρομές τους, οι επιχειρήσεις είναι σε θέση να βελτιώσουν την ταχύτητα των αποστολών γλυτώνοντας έτσι αρκετές λειτουργικές δαπάνες.

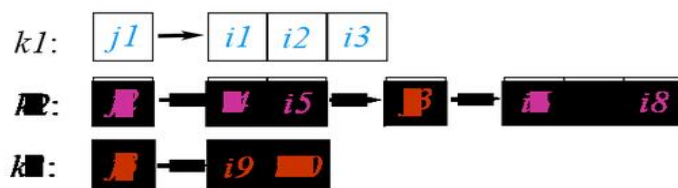
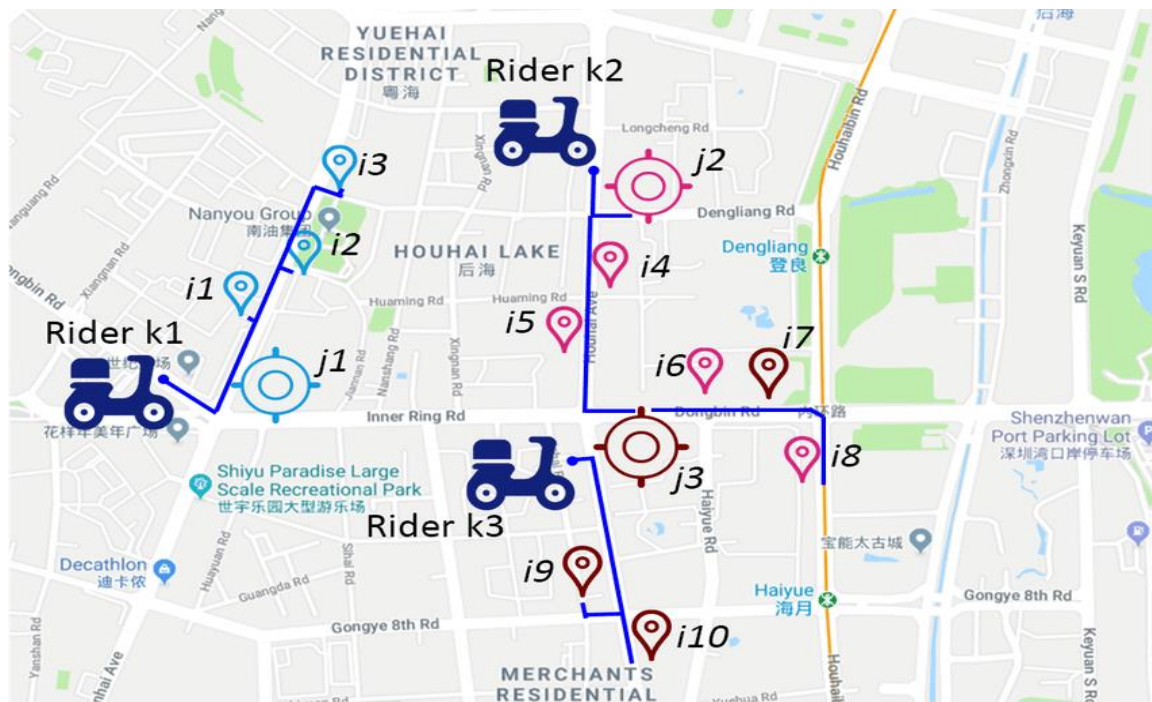
Οι επιχειρήσεις παγκοσμίως έχουν αντιληφθεί το θετικό πρόσημο που προσφέρουν αυτές οι πλατφόρμες και τις έχουν εφαρμόσει σε διάφορα business units (επιχειρησιακές μονάδες). Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η πλατφόρμα που χρησιμοποιεί η Uber Eats για την παροχή υπηρεσιών παράδοσης τροφίμου. Χρησιμοποιώντας την εφαρμογή οι καταναλωτές μπορούν να παραγγείλουν φαγητό από εστιατόρια της επιλογής τους και να παρακολουθούν την πορεία της παραγγελιάς τους ζωντανά. Από την άλλη μεριά οι οδηγοί οι οποίοι είναι κατά κύριο λόγο ανεξάρτητοι επαγγελματίες είναι σε θέση να επιλέξουν ποιες παραγγελιές τους βολεύει να παραδώσουν ανάλογα με την διαδρομή τους μειώνοντας έτσι το κόστος παράδοσης (Rogers, 2017).

Δεδομένου ότι οι πλατφόρμες crowdsourcing χρησιμοποιούν κατά βάση οχήματα που ήδη κινούνται μέσα στην πόλη είναι σε θέση να βοηθήσουν στα βασικά προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι Logisticians όπως αυτό της αυξημένης κίνησης στους δρόμους και της μεγάλης κατανάλωσης καυσίμου (Visser, Nemoto και Browne 2014).

Από την μεριά των καταναλωτών όπως ακριβώς συμβαίνει και στα συστήματα παρακολούθησης που αναλύσαμε προγενέστερα μπορούν να λαμβάνουν ενημερώσεις

σχετικά με την ώρα άφιξης του διανομέα ή να παρακολουθούν ζωντανά την πορεία του οχήματος μέσω εφαρμογής.

Τέλος, χρειάζεται να επισημάνουμε και τις κοινωνικές διαστάσεις που προκύπτουν από τέτοιες πλατφόρμες όπως η ευκαιρία που δίνεται στους ανεξάρτητους επαγγελματίες για εργασία. Στους οδηγούς παρέχεται η δυνατότητα να επιλέξουν τις ώρες που επιθυμούν να εργαστούν με στόχο να αποκτήσουν ένα συμπληρωματικό εισόδημα ενισχύοντας την οικονομική τους αυτονομία (Lehdonvirta και Bright 2018).



EIKONA 4 CROWDSOURCED FOOD DELIVERY. (RESEARCHGATE)

3.5. Τεχνολογίες Πληρωμών και Ενημέρωσης Πελατών

Σε αντίθεση με όλες τις υπόλοιπες τεχνολογίες που προσδιορίσαμε στο Κεφάλαιο 3 οι τεχνολογίες πληρωμών και ενημέρωσης πελατών δεν δημιουργήθηκαν εξ ολοκλήρου για την βελτιστοποίηση των διαδικασιών στον χώρο των Logistics. Παρόλα αυτά ενσωματώθηκαν σταδιακά ιδιαίτερα μετά την άνθηση του ηλεκτρονικού εμπορίου και του Last Mile διότι μπορούν να απογειώσουν τόσο την εμπειρία του χρήστη όσο και την αποτελεσματικότητα των παραδόσεων. Κύριο μέλημα αυτών των τεχνολογιών είναι να απλοποιούν την διαδικασία της πληρωμής καθώς και να βελτιώνουν την επικοινωνία και την αλληλεπίδραση των καταναλωτών με τις επιχειρήσεις.

Στις σύγχρονες κοινωνίες έπειτα από τις ραγδαίες τεχνολογικές εξελίξεις, οι ψηφιακές πληρωμές έχουν γίνει ευρέως αποδεκτές και προτιμητέες τόσο από τις εταιρίες όσο και από το αγοραστικό κοινό. Οι Chen και Dholakia (2014), υποστηρίζουν πως η χρήση ψηφιακού πορτοφολιού όπως είναι το Apple Pay το Google Wallet και η PayPal προσφέρει τεράστια ευκολία στο καταναλωτικό κοινό, διότι επιτρέπει στους αγοραστές γρήγορη συναλλαγή χωρίς την ανάγκη για φυσικά μετρητά.

Στον χώρο του Last Mile ένα παράδειγμα επιτυχημένης ενσωμάτωσης ψηφιακών πληρωμών αποτελεί το σύστημα Amazon Pay της εταιρίας Amazon. Το κυριότερο προτέρημα της εφαρμογής Amazon Pay είναι ότι επιτρέπει στους καταναλωτές να πληρώσουν για τις αγορές τους χρησιμοποιώντας στοιχεία που είναι ήδη αποθηκευμένα στον λογαριασμό τους. (Amazon Pay, 2021).

Όσο αν αφορά την ενημέρωση πελατών σε πραγματικό χρόνο όπως προσδιορίσαμε στις υποενότητες 3.2 και 3.4 είναι αναπόσπαστο κομμάτι που επηρεάζει την εμπειρία και τις προτιμήσεις του καταναλωτικού κοινού. Για τον λόγο αυτό έχουν αναπτυχθεί τεχνολογίες που περιλαμβάνουν email, push notifications και SMS με κύριο μέλημα τους την έγκαιρη και επαρκή πληροφόρηση των καταναλωτών σχετικά με την αποδοχή της παραγγελίας, την κατάσταση στην οποία βρίσκεται και την εκτιμώμενη ώρα παράδοσης. Οι Esper, Jensen και Turnipseed (2003), τόνισαν ότι σε περιπτώσεις που παρέχετε ορθή και άμεση ενημέρωση επιτυγχάνεται μείωση του άγχους των καταναλωτών.

Συμπερασματικά η χρήση και των δύο παραπάνω τεχνολογιών μπορεί να φανεί εξαιρετικά ωφέλιμη στις σύγχρονες εφοδιαστικές αλυσίδες. Τα συστήματα ειδοποίησης περιορίζουν τα λάθη ενώ οι τεχνολογίες πληρωμών επιτρέπουν καλύτερη διαχείριση των χρηματοροών (Chen & Dholakia, 2014).

Κεφάλαια 4^ο Εναλλακτικές Μέθοδοι Παράδοσης – Παραλαβής

Οι εναλλακτικές μέθοδοι παράδοσης μπορούν να προσφέρουν ποικίλες λύσεις στις προκλήσεις του Last Mile Logistics. Παρακάτω παρουσιάζονται διάφορες εναλλακτικές μέθοδοι που έχουν υιοθετηθεί ή δοκιμαστεί από επιχειρήσεις και αναλύονται σε θέματα όπως το κόστος, το περιβαλλοντικό αποτύπωμα και τα οφέλη που προσφέρουν στο αγοραστικό κοινό ενώ παράλληλα παρουσιάζονται και τομείς οι οποίοι βρίσκονται προς βελτίωση.

4.1. Sprinter-Mini Vans

Τα Sprinter ή αλλιώς Mini Vans είναι μικρά, ευέλικτα οχήματα που χρησιμοποιούνται για παραδόσεις σε πυκνοκατοικημένες αστικές περιοχές. Αυτά τα οχήματα προσφέρουν μια πρακτική λύση στις προκλήσεις του Last Mile logistics, όπως η κυκλοφοριακή συμφόρηση και η περιορισμένη διαθεσιμότητα χώρων στάθμευσης.

Σύμφωνα με τους Browne et al. (2011), τα Sprinter-Mini Vans μπορούν να κινούνται εύκολα σε στενούς δρόμους και περιοχές με έντονη κυκλοφορία, όπου τα μεγαλύτερα οχήματα δυσκολεύονται να κινηθούν. Αυτά τα οχήματα είναι συνήθως μικρότερα σε μέγεθος και έχουν καλύτερη ευελιξία, επιτρέποντας στους οδηγούς να φτάνουν γρήγορα και αποτελεσματικά στους προορισμούς τους, ακόμη και κατά τις ώρες αιχμής. Παρά το μικρό τους μέγεθος έχουν την δυνατότητα να προσφέρουν μια αξιολογη χωρητικότητα διότι μπορούν να μεταφέρουν φορτία από 600 έως 1200 κιλά ανάλογα πάντα με το μοντέλο του φορτηγού. Ο ωφέλιμος όγκος που μπορούν να μεταφέρουν διαμορφώνεται στα 3 με 6 κυβικά μετρά (Christopher, 2016).

Όσο αν αφορά το μέγεθος και τις διαστάσεις τους οι Holweg και Miemczyk (2002) διευκρίνισαν ότι πρόκειται για οχήματα με μήκος από 4 έως 5 μέτρα με πλάτος και ύψος κοντά στα 2 μέτρα διαστάσεις που τους επιτρέπουν την εύκολη στάθμευση. Συμπληρωματικά το μικρό τους μέγεθος τους επιτρέπει να έχουν καλή ακτίνα στροφής και να ανταπεξέρχονται εύκολα στις καθημερινές καταπονήσεις κάνοντας τα εξαιρετικά αξιόπιστα οχήματα για τον στόλο των μεταφορικών εταιριών.

Ένα ακόμα θετικό χαρακτηριστικό που διαθέτουν τα Sprinter είναι η ανάγκη για λιγότερη κατανάλωση καυσίμου λόγω των διαστάσεων τους που σημαίνει παράλληλα

και λιγότερες εκπομπές ρύπων . Οι επιχειρήσεις αναζητούν τέτοια χαρακτηριστικά για να μπορέσουν να συμβαδίσουν με τα παγκόσμια περιβαλλοντικά πρότυπα που επισημαίνουν την ανάγκη για ελαχιστοποίηση των εκπομπών από τα οχήματα διανομής. Ο McKinnon (2015) έπειτα από μελέτη απέδειξε ότι οι εκπομπές μπορούν να μειωθούν έως και κατά 20% μέσω της μετάβασης σε μικρότερα φορτηγά για παραδόσεις των παραγγελιών στον αστικό ιστό.

Ο συνδυασμός των παραπάνω μικρών φορτηγών πόλης με τα συστήματα που αναλύσαμε διεξοδικά στο Κεφάλαιο 3 όπως το λογισμικό δρομολόγησης και το λογισμικό παρακολούθησης σε πραγματικό χρόνο μπορεί να βελτιστοποιήσει την ακρίβεια και την διαφάνεια των παραδόσεων. Σύμφωνα με τους Macharis και Melo (2011), η χρήση σύγχρονων τεχνολογιών επιτρέπει στις επιχειρήσεις να πετύχουν ταυτόχρονη μείωση του χρόνου και του κόστους παράδοσης μέσω της βελτιστοποίησης των δρομολογίων.

Σύμφωνα με όλα τα παραπάνω αντλούμε το συμπέρασμα ότι τα Sprinter ή αλλιώς Mini Vans είναι μια ιδιαίτερα αξιόπιστη εναλλακτική για τις παραδόσεις στον χώρο του Last Mile δεδομένο ότι υπερτερούν σε σχέση με τα συμβατικά φορτηγά στους τομείς της βιωσιμότητας και της αειφόριας ενώ παράλληλα κινούνται με σχετική ευκολία σε περιοχές με έντονη κυκλοφοριακή συμφόρηση.



ΕΙΚΟΝΑ 5 UPS MERCEDES BENZ SPRINTER. (WSI MODELS)

4.2. Ηλεκτροκίνητα Οχήματα (Electric Vehicles)

Τα ηλεκτροκίνητα οχήματα (EVs) αποτελούν μια βιώσιμη και αποδοτική λύση για τις παραδόσεις στο Last Mile. Η χρήση ηλεκτροκίνητων οχημάτων μπορεί να συμβάλει στη μείωση των εκπομπών ρύπων, της κατανάλωσης καυσίμων και του συνολικού κόστους λειτουργίας.

Παρακάτω παρουσιάζονται οι σημαντικότερες τεχνικές προδιαγραφές των ηλεκτρικών οχημάτων:

- **Μπαταρία και Αυτονομία:** Για να μπορέσουν να διανύσουν μεγάλες αποστάσεις με μια και μόνο φόρτιση χρησιμοποιούνται σύγχρονες μπαταρίες ιόντων λιθίου οι οποίες προσφέρουν πλούσια ενεργειακή πυκνότητα και μακρά διάρκεια ζωής. Ο Lutsey (2017) διευκρίνισε πως η αυτονομία των ηλεκτρικών οχημάτων διαφέρει ανάλογα με το μοντέλο και την χρήση τους από τις εταιρίες και συνήθως κυμαίνεται από 150 έως 400 χιλιόμετρα.
- **Συστήματα Αναγέννησης Ενέργειας:** Τα σύγχρονα ηλεκτρικά οχήματα είναι εξοπλισμένα με συστήματα αναγέννησης ενέργειας τα οποία ουσιαστικά τους επιτρέπουν να ανακτούν την ενέργεια κατά την πέδηση (φρενάρισμα) και να την αποθηκεύουν στην συνέχεια στην μπαταρία αυξάνοντας την αυτονομία τους. (Chan, 2007)
- **Κινητήρες και Απόδοση:** Η υψηλή απόδοση που διαθέτουν οι ηλεκτρικοί κινητήρες επιτρέπουν την γρήγορη και ασφαλή μεταφορά βαρέων φορτίων. Η απλότητα των παραπάνω κινητήρων μεταφράζεται σε μειωμένη ανάγκη για συντήρηση συγκριτικά με τους συμβατικούς κινητήρες εσωτερικής καύσης (Ehsani, Gao & Gay, 2018).
- **Φόρτιση και Υποδομές:** Η ανάπτυξη δικτύων και δομών φόρτισης αποτελεί καταλυτικό παράγοντα για την υιοθέτηση των ηλεκτρικών οχημάτων στις σύγχρονες αλυσίδες εφοδιασμού (Morrissey, Weldon & O'Mahony, 2016). Οι δομές επίσης που είναι εξοπλισμένες με φορτιστές ταχείας φόρτισης μειώνουν αυτόματά το χρόνο ακινησίας των φορτηγών.

Ένα από τα μεγαλύτερα προτερήματα των ηλεκτρικών οχημάτων αν όχι το μεγαλύτερο είναι η τεράστια συμβολή τους στην βελτίωση της ποιότητας του αέρα, στην μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και άλλων ρυπογόνων ουσιών και γενικότερα στην αειφόρια. Αναλυτικότερα σύμφωνα με τους Hawkins et al. (2013), εκπέμπουν έως

και 50% λιγότερο διοξείδιο του άνθρακα συγκριτικά με τα πετρελαιοκίνητα οχήματα ακόμα και όταν λαμβάνεται υπόψιν η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια.

Το κόστος λειτουργίας των ηλεκτρικών οχημάτων είναι ένας εξίσου δελεαστικός παράγοντας για την ένταξη τους στον στόλο των επιχειρήσεων δεδομένου ότι η τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας είναι σημαντικά χαμηλότερη από την τιμή της βενζίνης ή του πετρελαίου (Huang & Qian, 2018). Επίσης εκτός από την απλότητα του κινητήρα τους τα ηλεκτρικά οχήματα διαθέτουν λιγότερα κινούμενα μέρη και δεν απαιτούν συχνές αλλαγές σε λάδια και φίλτρα παρουσιάζοντας έτσι αρκετά χαμηλό κόστος συντήρησης (Lee & Lovellette 2011).

Πολλές εταιρείες έχουν ήδη αρχίσει να ενσωματώνουν ηλεκτροκίνητα οχήματα στον στόλο τους. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η Amazon η οποία έχει επενδύσει σε χιλιάδες ηλεκτρικά φορτηγά για την παράδοση προϊόντων, με στόχο συμμορφωθεί με τα περιβαλλοντικά πλαίσια και να βελτιώσει την αποδοτικότητα των Logistics (Amazon, 2021)

Παρά τα οφέλη που αναφέραμε , η υιοθέτηση των ηλεκτροκίνητων οχημάτων αντιμετωπίζει ορισμένες προκλήσεις, όπως η ανάγκη για επαρκή υποδομή φόρτισης . Ωστόσο, οι τεχνολογικές εξελίξεις και οι επενδύσεις σε υποδομές φόρτισης αναμένεται να βελτιώσουν αυτές τις προοπτικές στο μέλλον. Σύμφωνα με το BloombergNEF (2020), η αυτονομία των ηλεκτροκίνητων οχημάτων και η διαθεσιμότητα υποδομών φόρτισης βελτιώνονται συνεχώς, καθιστώντας τα EVs μια βιώσιμη επιλογή για τις παραδόσεις στο Last Mile.



EIKONA 6 ETRIO'S ELECTRIC TATA ACE WITH 120 KM RANGE (EXPRESS DRIVERS)

4.3. Ποδήλατα μεταφοράς φορτίου (Cargo Bikes)

Τα ποδήλατα μεταφοράς φορτίου γνωστά και ως cargo bikes χαρακτηρίζονται ως μια καινοτόμο και φιλική προς το περιβάλλον λύση, ιδιαίτερα σε πυκνοκατοικημένες αστικές περιοχές που αντιμετωπίζουν κυκλοφοριακά προβλήματα ή περιορισμένου χώρου στάθμευσης. Τα ποδήλατα διανομής επίσης ειδικεύονται στην αποστολή εμπορευματοκιβωτίων ακόμα και στα πιο δυσπρόσιτα σημεία που δεν μπορούν να προσεγγιστούν από κάποιο άλλο τύπο οχήματος .

Τα κυριότερα τεχνικά χαρακτηριστικά των Cargo Bikes είναι:

- **Σχεδιασμός και Διαμόρφωση:** Διαθέτουν ενισχυμένο πλαίσιο ή αλλιώς <<κουτί>> στο μπροστά ή στο πίσω μέρος για την διαδικασία της φόρτωσης και της μεταφοράς ενώ μπορεί να έχουν δύο ή ακόμα και τρεις τροχούς που τους επιτρέπει την δυνατότητα να μεταφέρουν βαρύτερα φορτία. (Bicicli, 2020)
- **Χωρητικότητα Φορτίου:** Είναι σε θέση να μεταφέρουν φορτία με βάρος από 100 έως 250 κιλά ενώ ο ωφέλιμος όγκος φόρτωσης κυμαίνεται στα 0,2 με 1,5 κυβικά μέτρα. Για τον λόγο αυτό ειδικεύονται στην μεταφορά τροφίμων , φαρμάκων ακόμα και εμπορευματοκιβωτίων που τηρούν τις παραπάνω προδιαγραφές (Lenz & Riehle, 2013)
- **Ευελιξία και Πρόσβαση:** Λόγω του σχεδιασμού και του μεγέθους τους μπορούν εισέλθουν με ευκολία σε στενούς δρόμους και να αποφύγουν τυχόν μπουλιαρίσματα.

Όσον αφορά τα ηλεκτρικά ποδήλατα διαθέτουν εκτός από τα παραπάνω και το χαρακτηριστικό της ηλεκτρικής υποβοήθησης το οποίο παρέχει παραπάνω ισχύ στους αναβάτες και τους επιτρέπει την μεταφορά βαρέων φορτίων σε μεγάλες αποστάσεις ή σε ανηφορικές διαδρομές.

Τα ποδήλατα διανομής μπορούν να χαρακτηριστούν ως η καλύτερη εναλλακτική για την μεταφορά φορτίων στα Logistics εφόσον παράγουν μηδενικούς ρύπους κατά την λειτουργία γεγονός που τα καθιστά ιδανική επιλογή για περιοχές με υψηλή ρύπανση. Σύμφωνα με μελέτη των Gruber, Kihm και Lenz (2014), η χρήση ποδηλάτων συγκριτικά με τα συμβατικά φορτηγά παράδοσης μπορεί να μειώσει τις παραγόμενες εκπομπές CO₂ έως και κατά 90 %.

Στα θετικά των cargo bikes αξίζει να προστεθούν και τα οικονομικά οφέλη που παρέχουν στις επιχειρήσεις καθώς παρουσιάζουν ελάχιστο έως μηδενικό κόστος συντήρησης και καυσίμων εφόσον δεν απαιτούν βενζίνη για να κινηθούν και διαθέτουν ελάχιστα κινητά μέρη που χρειάζονται συντήρηση.. Σύμφωνα με τους Conway, Fatisson, Eickemeyer, Cheng και Peters (2011), οι επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν ποδήλατα μπορούν να εξοικονομήσουν έως και 30% στο κόστος λειτουργίας σε σύγκριση με τα παραδοσιακά οχήματα παράδοσης.

Ένα παράδειγμα επιτυχούς χρήσης φορτηγών ποδηλάτων είναι η DHL, η οποία έχει ενσωματώσει cargo bikes στον στόλο της για παραδόσεις σε κεντρικές περιοχές πόλεων όπως το Άμστερνταμ και η Κοπεγχάγη, βελτιώνοντας την ταχύτητα και την ακρίβεια των παραδόσεων (DHL, 2020).

Ωστόσο, παρά τα οφέλη που προσφέρουν τα cargo bikes στο τελευταίο στάδιο της εφοδιαστικής αλυσίδας αντιμετωπίζουν ορισμένες προκλήσεις. Ο περιορισμένος χώρος φόρτωσης και οι μικρές αποστάσεις που μπορούν να καλύψουν τα ποδήλατα συσυνδυασμό με τις έντονες καιρικές συνθήκες όπως η έντονη βροχόπτωση το χιόνι και οι ισχυροί άνεμοι (Conway et al., 2017), είναι παράγοντες που βάζουν σε δεύτερες σκέψεις τις επιχειρήσεις.



ΕΙΚΟΝΑ 8 DHL CARGO BIKES (DHL)



ΕΙΚΟΝΑ 7 ZOOMO CARGO BIKES (MOOVEMENT)

4.4. Κινητά Σημεία Παραλαβής (Mobile Lockers)

Τα κινητά σημεία παραλαβής (Mobile Lockers), είναι μια σύγχρονη και ευρέως διαδεδομένη μέθοδος παραλαβής στο Last Mile η οποία παρέχει ευελιξία στον καταναλωτή που μπορεί να τα επισκεφτεί και να παραλάβει το δέμα του όποτε επιθυμεί. Τα δέματα βρίσκονται σε αυτοματοποιημένες θυρίδες σε κοντινή τοποθεσία την οποία έχει επιλέξει ο καταναλωτής κατά την αγορά. Τα mobile lockers παρέχουν στους καταναλωτές τη δυνατότητα να παραλαμβάνουν τα δέματά τους όποτε τους βολεύει, χωρίς να χρειάζεται να περιμένουν στο σπίτι για την παράδοση. Σύμφωνα με τον Morganti et al. (2014), η παραπάνω μέθοδος παραλαβής μειώνει σημαντικά τους χρόνους αναμονής.

Στα τεχνικά χαρακτηριστικά των θυρίδων αξίζει να σημειωθούν:

- **Διαμόρφωση:** Πρόκειται για καλά ασφαλισμένα <<ντουλάπια>> τα οποία έχουν εγκατασταθεί σε κεντρικά σημεία των πόλεων όπως εμπορικά κέντρα , σταθμοί δημόσιας συγκοινωνίας και μεγάλους χώρους στάθμευσης. Οι θυρίδες συνήθως είναι διαφόρων μεγεθών με σκοπό να αποθηκεύουν φορτία με διαφορετικές προδιαγραφές (Weltevreden, 2008).
- **Λειτουργικότητα:** Έχουν εξοπλιστεί με συστήματα τελευταίας τεχνολογίας όπως οθόνες αφής και συστήματα αναγνώρισης κωδικών QR ή RFID ενώ είναι μόνιμως συνδεδεμένα στο διαδίκτυο. Για να ολοκληρώσουν την παραλαβή οι καταναλωτές χρειάζεται να πληκτρολογήσουν τον κωδικό που έχουν λάβει μέσω email ή εφαρμογής κινητού (Esper et al., 2003).
- **Προστασία:** Για να εξασφαλιστεί η ακεραιότητα των φορτίων οι θυρίδες έχουν κατασκευαστεί από ανθεκτικά υλικά και μηχανισμούς κλειδώματος ενώ παράλληλα είναι εξοπλισμένες με κάμερες ασφαλείας και αισθητήρες ανίχνευσης κινήσεων (Esper et al., 2003).

Οι θυρίδες παραλαβής καλούνται να μειώσουν τόσο το συνολικό κόστος διανομής όσο και το παραγόμενο ποσοστό διοξειδίου του άνθρακα καθώς οι μεταφορείς είναι σε θέση να παραδώσουν πολλά κιβώτια στο ίδιο σημείο και να γλυτώσουν περιττές διαδρομές (Esper et al., 2003). Επιπροσθέτως οι μεταφορικές επιχειρήσεις εξασφαλίζουν

καλύτερη οργάνωση της δρομολόγησης και μειωμένους χρόνους παράδοσης δεδομένου ότι μπορούν να ανεφοδιάσουν τις θυρίδες οποιαδήποτε στιγμή της ημέρας (Savelsbergh & Van Woensel, 2016).

Πολλές εταιρείες έχουν ήδη αρχίσει να χρησιμοποιούν τα lockers. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η εταιρεία In Post η οποία έχει αναπτύξει ένα εκτεταμένο δίκτυο από mobile lockers στην Ευρώπη, παρέχοντας λύσεις παραλαβής που είναι προσβάσιμες όλο το εικοσιτετράωρο. Τα lockers βρίσκονται σε κεντρικές τοποθεσίες και επιτρέπουν στους καταναλωτές να παραλαμβάνουν τα δέματά τους με ασφάλεια και ευκολία (InPost, 2020).

Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφέρουμε ότι από μια τόσο καινοτόμο μέθοδο παραλαβής στην εφοδιαστική αλυσίδα του σήμερα δεν θα μπορούσαν να έλλειπαν τα μειονεκτήματα. Για την εγκατάσταση των mobile lockers οι εταιρίες πρέπει να εξασφαλίσουν τις κατάλληλες τοποθεσίες και να επενδύσουν υψηλά ποσά για ασφαλή και ανθεκτικά συστήματα ενώ παράλληλα το κόστος για αντικατάσταση φθαρμένων εξαρτημάτων και ενημέρωσης λογισμικού είναι αρκετά σημαντικό.



EIKONA 9 INPOST SMART LOCKER TERMINAL IN POLAND (SEARCH GATE)

4.5. Ομάδες Παραδόσεων (Crowdsourced Deliveries)

Όπως έχει γίνει αντιληπτό από το Κεφάλαιο 3 στο οποίο αναλύθηκε το λογισμικό crowdsourcing , οι ομάδες παραδόσεων αναφέρονται ουσιαστικά σε ανεξάρτητους οδηγούς οι οποίοι αξιοποιούν ιδιωτικά μέσα μεταφοράς για την παράδοση των παραγγελιών με αποδοτικό τρόπο. Στην συγκεκριμένη ενναλακτική οι οδηγοί μπορούν να προσαρμόσουν τις ώρες και τις διαδρομές ανάλογα με τις ανάγκες τους ενώ παράλληλα μπορούν να διανέμουν φορτία από διαφορετικές εταιρίες. Σύμφωνα με τους Mladenow et al. (2016), αυτή η μέθοδος είναι κατάλληλη για επιχειρήσεις που επιθυμούν να περιορίσουν τις δαπάνες σε μεγάλους στόλους οχημάτων και μόνιμο προσωπικό. Αισθητή μείωση επίσης παρατηρείται και στα έξοδα καυσίμων και συντήρησης τα οποία επωμίζονται εξ ολοκλήρου οι συνεργαζόμενοι οδηγοί.

Παρά τα οφέλη, η χρήση ομάδων παραδόσεων με βάση το crowdsourcing αντιμετωπίζει ορισμένες προκλήσεις, όπως η διαχείριση της ποιότητας των υπηρεσιών και η εξασφάλιση της ασφάλειας των οδηγών και των μεταφερόμενων προϊόντων . Σύμφωνα με τους Mladenow et al. (2016), οι επιχειρήσεις πρέπει να επενδύσουν σε συστήματα παρακολούθησης και αξιολόγησης για να διασφαλίσουν ότι οι παραδόσεις πραγματοποιούνται με υψηλά πρότυπα ποιότητας. Επιπλέον, η εξασφάλιση της αφοσίωσης των ανεξάρτητων οδηγών μπορεί να είναι δύσκολη, καθώς αυτοί μπορεί να εργάζονται για πολλαπλές πλατφόρμες ταυτόχρονα. Ωστόσο, οι επιχειρήσεις μπορούν να προσφέρουν κίνητρα και επιβραβεύσεις για την ενίσχυση της αφοσίωσης και της απόδοσης (Rogers, 2017).



ΕΙΚΟΝΑ 10 CROWDSOURCED DELIVERY (THOMAS)

4.6. Παραλαβές από <<Καθώς Περνάς Σημεία>> (Drive-Thru Pickups)

Οι παραλαβές από καθορισμένα σημεία ουσιαστικά μεταφράζεται ως μια μοντέρνα υπηρεσία παραλαβής στο πλαίσιο των υπηρεσιών Logistics και του Λιανικού Εμπορίου στην οποία οι καταναλωτές πραγματοποιούν παραγγελίες μέσω διαδικτύου και στην συνέχεια τις παραλαμβάνουν ταχύτατα και ευέλικτα χωρίς να χρειάζεται να βγουν από το όχημα τους.

Σύμφωνα με τους Collier et al. (2017), η ευελιξία αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική για τους πελάτες με περιορισμένο χρόνο ή κινητικές δυσκολίες. Η δυνατότητα παραλαβής χωρίς να χρειάζεται να εισέλθουν σε κατάστημα μειώνει τον χρόνο αναμονής και βελτιώνει την εμπειρία του πελάτη.

Σε αυτή την εναλλακτική οι διανομείς παραδίδουν μεγάλο όγκο παραγγελιών σε ένα σημείο αντί για την συμβατική μορφή διανομής σε πολλές γειτονικές διευθύνσεις μειώνοντας ταυτόχρονα τις δαπάνες για καύσιμα και συντήρηση (Boyer, Prud'homme και Chung 2009).

Στον επιχειρηματικό χώρο πολλές εταιρείες έχουν υιοθετήσει την πρακτική των drive-thru pickups για να βελτιώσουν τις υπηρεσίες τους. Ένα παράδειγμα είναι η Walmart, η οποία προσφέρει drive-thru παραλαβές για παραγγελίες ειδών παντοπωλείου και άλλων προϊόντων. Οι πελάτες μπορούν να κάνουν τις παραγγελίες τους ηλεκτρονικά και να τις παραλαμβάνουν από ειδικά διαμορφωμένα σημεία παραλαβής χωρίς να χρειάζεται να εισέλθουν στο κατάστημα (Walmart, 2021).

Στα αρνητικά ή αποτρεπτικά χαρακτηριστικά της συγκεκριμένης μορφής παραλαβής χρειάζεται να αναφέρουμε την εκτεταμένη μελέτη που πρέπει να γίνει για τον προσδιορισμό της τοποθεσίας των κόμβων, την επαρκή υποδομή για δημιουργία χώρου στάθμευσης και τα μεγάλα αρχικά κεφάλαια που πρέπει να επενδυθούν. Στους παραπάνω αποτρεπτικούς παράγοντες οι Morganti et al. (2014), έρχονται να προσθέσουν ότι για την ορθή λειτουργία των drive thru pick ups πρέπει να ελαχιστοποιηθεί η κυκλοφοριακή συμφόρηση σε γειτονικούς δρόμους.



ΕΙΚΟΝΑ 11 WALMART DEBUTS AUTOMATED GROCERY PICKUP (SUPERMARKET NEWS)

4.7. Συνεργασία Τοπικών Καταστημάτων (Local Store Partnerships)

Τα τελευταία χρόνια έπειτα από την άνθηση του ηλεκτρονικού εμπορίου οι μεταφορικές και εμπορικές επιχειρήσεις στην προσπάθειά τους για να μειώσουν τις κατ' οίκων παραδόσεις διατηρώντας παράλληλα την ικανοποίηση των πελατών εφάρμοσαν μια πρωτοποριακή λύση μέσω της συνεργασίας με τοπικά καταστήματα. Τα συνεργαζόμενα καταστήματα συνήθως είναι ταχυδρομεία, καταστήματα ψιλικών, πρατήρια καυσίμων κ.α. (καταστήματα που συχνά έχουν εκτεταμένο ωράριο λειτουργίας). Οι πελάτες ειδοποιούνται όταν η παραγγελία τους βρίσκεται στο συνεργαζόμενο κατάστημα για να προχωρήσουν στην διαδικασία παραλαβής.

Η συγκεκριμένη μέθοδος επιτρέπει στις μεγάλες επιχειρήσεις να βελτιώσουν την ταχύτητα και την αποδοτικότητα των παραδόσεων προσφέροντας παράλληλα οικονομική υποστήριξη στις τοπικές (μικρότερες) επιχειρήσεις.

Η συνεργασία με τοπικά καταστήματα παρέχει στους καταναλωτές τη δυνατότητα να παραλαμβάνουν τις παραγγελίες τους από σημεία κοντά στην κατοικία ή τον χώρο εργασίας τους. Σύμφωνα με τον Morganti et al. (2014), αυτή η ευελιξία είναι ιδιαίτερα σημαντική για τους πελάτες που προτιμούν να παραλαμβάνουν τα προϊόντα τους από γνωστά και εύκολα προσβάσιμα καταστήματα.

Η χρήση τοπικών καταστημάτων ως σημεία παραλαβής δύναται να μειώσει το κόστος παράδοσης για τις επιχειρήσεις, καθώς επιτρέπει την παράδοση πολλαπλών παραγγελιών σε ένα σημείο. Σύμφωνα με τους Boyer, Prud'homme και Chung (2009),

αυτή η προσέγγιση μπορεί να σταθεί καταλυτικός παράγοντας στην ελάττωση του συνολικού λειτουργικού κόστους.

Η εταιρεία UPS έχει αναπτύξει το πρόγραμμα Access Point, το οποίο επιτρέπει στους πελάτες να παραλαμβάνουν και να αποστέλλουν πακέτα από τοπικά καταστήματα και πρατήρια βενζίνης. Αυτή η προσέγγιση έχει βελτιώσει την ταχύτητα εξυπηρέτησης και την ικανοποίηση των πελατών (UPS, 2020).

Ωστόσο, η χρήση συνεργασιών με τοπικά καταστήματα αντιμετωπίζει ορισμένες προκλήσεις, όπως η ανάγκη για συντονισμό και η διασφάλιση της ποιότητας των υπηρεσιών. Επιπλέον, η εξασφάλιση της αφοσίωσης των τοπικών συνεργατών μπορεί να είναι δύσκολη, καθώς αυτοί μπορεί να συνεργάζονται με πολλαπλές πλατφόρμες ταυτόχρονα (Rogers, 2017).



ΕΙΚΟΝΑ 12 UPS ACCESS POINT (UPS)

4.8. Νυχτερινή Παράδοση

Η μέθοδος της νυχτερινής παράδοσης σε αντίθεση με όλες τις εναλλακτικές μεθόδους που αναλύσαμε παραπάνω δεν αποτελεί σύγχρονο μοντέλο παράδοσης καθώς έχει εφαρμοστεί κατά το παρελθόν τόσο στον Ελλαδικό χώρο κατά την προετοιμασία για τους Ολυμπιακούς Αγώνες του 2004 όσο και στο εξωτερικό. Η νυχτερινή παράδοση ουσιαστικά αναφέρεται στην αποστολή προϊόντων κατά την διάρκεια της νύχτας μεταξύ 10 μ.μ. και 6 π.μ. (Κονταράτος 2022). όπου οι δρόμοι είναι πιο ελεύθεροι .

Στα κύρια χαρακτηριστικά της νυχτερινής παράδοσής αξίζει να αναφερθούν:

- **Μειωμένη Κυκλοφοριακή Συμφόρηση:** Η κυκλοφοριακή συμφόρησης την νύχτα είναι εμφανώς μειωμένη σε σχέση με την μέρα επιτρέποντας στα φορτηγά να κινούνται γρήγορα μειώνοντας του χρόνους (Holguín-Veras et al., 2018).
- **Χρήση Τεχνολογιών Ασφάλειας:** Για την προφύλαξη και την προστασία των οδηγών και των εμπορευμάτων τα οχήματα που επιχειρούν παράδοση κατά την διάρκεια της νύχτας πρέπει να είναι εξοπλισμένα με φώτα υψηλής έντασης , κάμερες νυχτερινής όρασης και αισθητήρες κίνησης για την αποτροπή κλοπών (Quak et al., 2014).
- **Εφαρμογή Ευέλικτων Διαδρομών:** Η χρήση αλγορίθμων βελτιστοποίησης δρομολογίου δεδομένου ότι η κυκλοφοριακή συμφόρηση είναι ελάχιστη επιτρέπει τόσο στους οδηγούς όσο και στα αρμόδια τμήματα Logistics την αποτελεσματική οργάνωση της δρομολόγησης και την καλύτερη αξιοποίηση του στόλου (Hesse & Rodrigue, 2004).

Η υιοθέτηση της νυχτερινής παράδοσης μπορεί να συμβάλει στη μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης κατά τις ώρες αιχμής. Σύμφωνα με τους Allen et al. (2007), οι παραδόσεις κατά τη διάρκεια της νύχτας επιτρέπουν στους διανομείς να αποφεύγουν την έντονη κυκλοφορία, μειώνοντας τον χρόνο και την κατανάλωση καυσίμων με αποτέλεσμα την σημαντική βελτίωση της αποδοτικότητας και της ταχύτητας των παραδόσεων. Οι Holguín-Veras et al. (2011), υποστηρίζουν πως η μείωση του χρόνου μεταφράζεται σε μειωμένα κόστη συντήρησης του στόλου. Επιπροσθέτως η αποδοτικότερη οργάνωση του προγράμματος διανομής επιτρέπει στις επιχειρήσεις να αυξήσουν τον αριθμό των παραδόσεων που μπορούν να πραγματοποιήσουν σε μια ημέρα.

Πολλές εταιρείες παγκοσμίως έχουν αρχίσει να υιοθετούν τη νυχτερινή παράδοση για να βελτιώσουν τις παρεχόμενες υπηρεσίες τους. Ένα παράδειγμα είναι η Walmart, η οποία δοκιμάζει τη νυχτερινή παράδοση σε ορισμένες περιοχές για να εξυπηρετήσει καλύτερα τους πελάτες της και να μειώσει την πίεση στις υποδομές κατά τις ώρες αιχμής (Walmart, 2021).

Οι αναδυόμενες προκλήσεις που καλούνται να αντιμετωπίσουν οι οργανισμοί που θα επιχειρήσουν να παραδώσουν την νύχτα είναι η ανάγκη για διαχείριση του θορύβου και άλλων ενοχλήσεων ειδικότερα στις πυκνοκατοικημένες περιοχές (Van Duin et al., 2010) , ενώ παραπάνω από αναγκαία είναι η διασφάλιση της ασφάλειας των οδηγών κυρίως μέσω επαρκούς και συνεχούς εκπαίδευσης (Holguín-Veras et al. 2011). Επιπλέον, η αποδοχή της νυχτερινής παράδοσης από τους πελάτες μπορεί να διαφέρει ανάλογα με την περιοχή και τον τύπο των παραγγελιών. Οι επιχειρήσεις πρέπει να αξιολογήσουν τις ανάγκες και τις προτιμήσεις των πελατών τους για να καθορίσουν αν η νυχτερινή παράδοση είναι μια βιώσιμη λύση για την αγορά τους.



EIKONA 13 NIGHT DISTRIBUTION (JAN DE RIJK)

4.9. Παράδοση με Drone (UAV)

Η παράδοση με τη χρήση μη επανδρωμένων αεροσκαφών (Unmanned Aerial Vehicles - UAVs), γνωστά και ως drones, αποτελεί μια από τις πιο καινοτόμες τεχνολογίες για το μέλλον του Last Mile. Η χρήση drones για την παράδοση αγαθών υπόσχεται να μειώσει τον χρόνο παράδοσης και το κόστος και να βελτιώσει την αποδοτικότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Τα drones είναι εξοπλισμένα με προηγμένες τεχνολογίες, όπως συστήματα πλοήγησης GPS, αισθητήρες αποφυγής εμποδίων, οι οποίοι επιτρέπουν στα drones να ανιχνεύουν και να αποφεύγουν εμπόδια όπως δέντρα, κτίρια και καλώδια, κάμερες υψηλής ανάλυσης για την επιβεβαίωση της τοποθεσίας του παραλήπτη και αυτοματοποιημένα συστήματα προσγείωσης για την ανίχνευση του εδάφους και την επιλογή της κατάλληλης περιοχής προσγείωσης. Τα παραπάνω χαρακτηριστικά επιτρέπουν στα drones να κινούνται εύκολα, γρήγορα και με ασφάλεια στους αστικούς χώρους.

Ένα παράδειγμα υιοθέτησης από τις επιχειρήσεις παγκοσμίως είναι το drone Prime Air της Amazon, το οποίο είναι σχεδιασμένο να παραδίδει δέματα βάρους έως και 2,3 κιλών σε ακτίνα 24 χιλιομέτρων μέσα σε 30 λεπτά από την παραγγελία. Το σύστημα αυτό χρησιμοποιεί αισθητήρες και αλγόριθμους τεχνητής νοημοσύνης για την αποφυγή εμποδίων και την ασφαλή προσγείωση στο σημείο παράδοσης (Amazon, 2021).

Σε σύγκριση με τα παραδοσιακά μοντέλα διανομής τα drones μπορούν να ολοκληρώσουν την παράδοση σε πολύ μικρότερο χρόνο (εντός λίγων λεπτών μετά την καταχώρηση της παραγγελίας) εφόσον παρακάμπτουν την κυκλοφοριακή συμφόρηση. Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι ο συγκεκριμένος τρόπος παράδοσης μπορεί να μειώσει σημαντικά τα κόστη μεταφοράς ιδίως σε απομακρυσμένες και δύσκολα προσβάσιμες περιοχές ενώ ταυτόχρονα συμβάλει δραστικά στην μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματός.

Παρά τα πλεονεκτήματα που αναλύθηκαν παραπάνω, η παράδοση με drones αντιμετωπίζει παράλληλα σημαντικές προκλήσεις. Αρχικά η χρήση μη επανδρωμένων αεροσκαφών ρυθμίζεται από το νομικό πλαίσιο της εκάστοτε χώρας σε θέματα που διέπουν την ασφάλεια των πτήσεων και την ιδιωτικότητα. Ένας εξίσου αποτρεπτικός παράγοντας είναι η περιορισμένη ικανότητα φορτίου γεγονός που περιορίζει την χρήση του σε μικρές αποστάσεις και ελαφρά φορτία. Τέλος εγκυμονούν και ηθικά ζητήματα

καθώς η αυτοματοποίηση μπορεί να προκαλέσει μείωση των διαθέσιμων θέσεων εργασίας στις φυσικές διανομές και να περιορίσει τις εύκαιρες εξέλιξης των εργαζομένων στον κλάδο των Logistics.

Η τεχνολογία των drones συνεχίζει να εξελίσσεται, και πολλές εταιρείες επενδύουν στην έρευνα και ανάπτυξη για την επέκταση των δυνατοτήτων τους. Στο μέλλον, τα drones αναμένεται να ενσωματωθούν περαιτέρω στις εφοδιαστικές αλυσίδες, βελτιώνοντας την αποδοτικότητα και μειώνοντας τους χρόνους παράδοσης.



EIKONA 14 WALMART DRONE (WALLMART)



EIKONA 15 DELIVERY DRONE (GLOBALIA LOGISTICS NETWORK)

4.10. Ρομπότ Παράδοσης

Μια ακόμα καινοτόμα λύση για να ικανοποιηθεί η αυξημένη ζήτηση σε γρήγορη και αποτελεσματική διανομή που έχει προκαλέσει η τεράστια άνοδος του ηλεκτρονικού εμπορίου αποτελούν τα ρομπότ παράδοσης τα οποία είναι σχεδιασμένα να μεταφέρουν κιβώτια από αποθήκες ή από καταστήματα λιανικής πώλησης απευθείας στον τελικό καταναλωτή σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα.

Τα delivery robots διαθέτουν ειδικούς χώρους αποθήκευσης οι οποίοι ασφαλίζουν μόλις τελειώσει η διαδικασία της φόρτωσης και ξεκλειδώνουν μόλις φτάσουν στον τελικό παραλήπτη με την χρήση κωδικού. Στις τεχνικές προδιαγραφές των ρομπότ παράδοσης συγκαταλέγονται τα συστήματα πλοήγησης που τους επιτρέπουν αυτόνομη κίνηση στους αστικούς ιστούς, συστήματα χαρτογράφησης για την αποφυγή εμποδίων, λογισμικά αυτόνομης δρομολόγησης για τον καθορισμό της βέλτιστης διαδρομής δεδομένου των συνθηκών καθώς και μεγάλη αυτονομία μπαταρίας που τους επιτρέπει να λειτουργούν για μεγάλο χρονικό διάστημα χωρίς την ανάγκη για επαναφόρτιση.

Τα πλεονεκτήματα που μπορεί να προφέρει η συγκεκριμένη εναλλακτική είναι κατά κύριο λόγο η αύξηση της αποδοτικότητας και κατ' επέκταση η αύξηση της ικανοποίησης του πελάτη καθώς τα ρομπότ μπορούν να λειτουργούν όλο το εικοσιτετράωρο χωρίς την ανάγκη για ανθρώπινο δυναμικό και να προγραμματίσουν παραδόσεις ακόμα και κατά την διάρκεια την νύχτας που η κίνηση στους δρόμους είναι μειωμένη. Επιπροσθέτως η χρήση ρομπότ μπορεί να μειώσει σημαντικά το κόστος παράδοσης, ιδίως για μικρές και συχνές παραδόσεις. Σύμφωνα με έρευνα των Mckinnon et al. (2016), η αυτοματοποίηση των παραδόσεων μπορεί να μειώσει το κόστος κατά 20-40%. Τα ρομπότ παράδοσης επίσης εκπέμπουν σημαντικά λιγότερους ρύπους σε σχέση με τα φορτηγά καθώς η χρήση ηλεκτρικής ενέργειας για τη λειτουργία των ρομπότ είναι πιο φιλική προς το περιβάλλον σε σύγκριση με τα καύσιμα (Campbell et al., 2017).

Παρά τα πλεονεκτήματα, τα ρομπότ παράδοσης αντιμετωπίζουν αρκετές προκλήσεις και περιορισμούς με κυριότερους τα ρυθμιστικά θέματα διότι η λειτουργία των ρομπότ στους δρόμους και τα πεζοδρόμια ρυθμίζεται από κανονισμούς που αφορούν την ασφάλεια και την ιδιωτικότητα. Οι κανονισμοί αυτοί διαφέρουν από πόλη σε πόλη και μπορούν να περιορίσουν τη χρήση των ρομπότ σε συγκεκριμένες περιοχές ή ώρες. Επιπλέον όπως αναφέρθηκε και προγενέστερα στην παράδοση με drone έτσι και στα

ρομπότ παράδοσης υπάρχει περιορισμένη χωρητικότητα φορτίου και κινούνται με σχετικά χαμηλή ταχύτητα, κάτι που περιορίζει την εφαρμογή τους σε συγκεκριμένα σενάρια παράδοσης.

Παρόλο που η αποστολή με ρομπότ βρίσκεται ακόμα σε δοκιμαστικό στάδιο ορισμένες επιχειρήσεις έχουν στραφεί στην ανάδειξη της παραπάνω τεχνολογίας και έχουν κάνει σημαντικές επενδύσεις για να την εξελίσουν.

Πιο συγκεκριμένα το ρομπότ της εταιρίας Starship Technologies αποτελεί αξιόπιστη και προσιτή επιλογή για εταιρίες που προσπαθούν να βελτιστοποιήσουν την διαδικασία του τελευταίου μιλίου εφόσον ο κομψός σχεδιασμός του , του επιτρέπει να ελίσσεται εύκολα σε δρόμους και πεζοδρόμια με ασφάλεια και να παραδίδει τις παραγγελίες στην πόρτα του καταναλωτή. (Starship Technologies Robot 2021).



ΕΙΚΟΝΑ 16 STARSHIP TECHNOLOGIES DELIVERY ROBOT (STARSHIP TECHNOLOGIES)

Κεφάλαιο 5^ο Μελέτη Περίπτωσης CARREFOUR SPAIN

Carrefour Ισπανίας

Η Carrefour Ισπανίας, θυγατρική της γαλλικής πολυεθνικής εταιρείας Carrefour S.A., είναι ένας από τους μεγαλύτερους και πιο αναγνωρίσιμους λιανέμπορους στη χώρα. Η Carrefour ξεκίνησε την παρουσία της στην Ισπανία το 1973, ανοίγοντας το πρώτο της κατάστημα και μέχρι σήμερα διαθέτει εκατοντάδες καταστήματα σε όλη τη χώρα, που περιλαμβάνουν hypermarket , supper market και καταστήματα Express. Η εταιρεία προσφέρει μια τεράστια ποικιλία προϊόντων, καλύπτοντας ένα ευρύ φάσμα αναγκών των καταναλωτών. Από φρέσκα τρόφιμα, κρέατα, και ψάρια, έως είδη νοικοκυριού, ηλεκτρονικές συσκευές, και ρούχα. Ένα από τα σημαντικά στοιχεία της Carrefour είναι η δέσμευσή της στην ποιότητα. Η εταιρεία συνεργάζεται με τοπικούς παραγωγούς για να εξασφαλίσει ότι τα προϊόντα της είναι φρέσκα και υψηλής ποιότητας. Παράλληλα, έχει υιοθετήσει αυστηρά πρότυπα βιωσιμότητας, ενθαρρύνοντας την υπεύθυνη κατανάλωση και την περιβαλλοντική προστασία. Εκτός από τα παραδοσιακά καταστήματα, η Carrefour Ισπανίας έχει επενδύσει σημαντικά και στην ηλεκτρονική της παρουσία. Η online πλατφόρμα της επιτρέπει στους πελάτες να πραγματοποιούν τις αγορές τους εύκολα και γρήγορα από την άνεση του σπιτιού τους, ενώ η εταιρεία προσφέρει διάφορες επιλογές παράδοσης, συμπεριλαμβανομένης της δυνατότητας παραλαβής από το κατάστημα.

Στόχος της Carrefour Ισπανίας

Ο κυριότερος στόχος της Carrefour Ισπανίας είναι να γίνει ο μεγαλύτερος προμηθευτής όσο αν αφορά το ηλεκτρονικό εμπόριο τροφίμων. Για να πετύχει τον παραπάνω στόχο θα πρέπει να επανεξετάσει τις διαδικασίες και τα συστήματα που χρησιμοποιεί και να επενδύσει στην διανομή Τελευταίου Μιλίου και τα Logistics. Επίσης θα χρειαστεί να ληφθεί σοβαρά υπόψιν ότι η αγορά του ηλεκτρονικού εμπορίου στον τομέα των τροφίμων είναι τοπική και συνεπώς κάθε χώρα έχει τα δικά της ήθη και έθιμα την δικιά της κουλτούρα και τις δικές τις αγοραστικές συνήθειες και ιδιαιτερότητες. Για παράδειγμα ενώ στην Γαλλία η πλειοψηφία των πελάτων παραλαμβάνουν τις παραγγελίες τους από ένα σημείο παράδοσης (Drive Through) στην Ισπανία προτιμούν την κάτοικόν παράδοση.

Προκλήσεις στο Σχεδιασμό LMDS (Last Mile Delivery System)

Αρχικά είναι κοινώς αποδεχτό ότι οι προκλήσεις του Last Mile Delivery για τις ηλεκτρονικές αγορές είναι διαφορετικές έως και πρωτόγνωρες σε έναν βαθμό συγκριτικά με τις παραδοσιακές προκλήσεις των Logistics εφόσον πρόκειται για B2C πωλήσεις (επιχείρηση σε πελάτη) και όχι B2B (επιχείρηση σε επιχείρηση).

Για αυτόν τον λόγο πρέπει να ληφθούν σοβαρά υπόψιν τα παρακάτω:

- Η παράδοση είναι η μοναδική επαφή του πελάτη με την εταιρία που σημαίνει ότι μια επιτυχημένη παράδοση στο σωστό χρονικό πλαίσιο αυξάνει την εμπειρία του πελάτη και την ικανοποίηση του.
- Η κατ' οίκον παράδοση σε αστικές περιοχές εγκυμονεί κινδύνους όπως καθυστέρηση λόγω κυκλοφοριακής συμφόρησης ή μη διαθεσιμότητα χώρου στάθμευσης. Οι κίνδυνοι αυξάνονται αναλογικά με τον όγκο των παραγγελιών και την ιδιαιτερότητα των σημείων.

Η ταχύτητα παράδοσης είναι ένας εξίσου σημαντικός παράγοντας καθώς οι πελάτες αναμένουν την παραγγελία τους το συντομότερο δυνατόν παρόλα αυτά θα πρέπει να εναρμονίζεται με ένα κερδοφόρο για την επιχείρηση λειτουργικό μοντέλο που θα περιέχει την διαχείριση μεταφορών ,τις διαδικασίες προετοιμασίας ,τις αποστάσεις , το κόστος κ.α.

Σχεδιασμός Συστήματος Διαχείρισης Last Mile

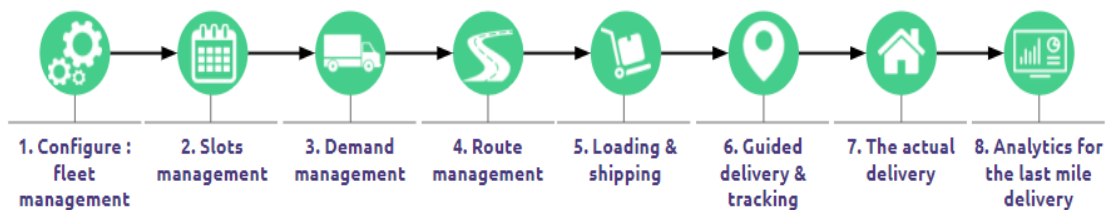
Η προσέγγιση των εμπλεκόμενων για τον σχεδιασμό τους συστήματος βασίστηκε σε δύο βασικούς πυλώνες

- Οι επιχειρησιακές διαδικασίες μεταβάλλονται και εξελίσσονται ανάλογα με τις αλλαγές του εξωτερικού περιβάλλοντος συνεπώς το σύστημα που θα δημιουργηθεί θα πρέπει να είναι ευέλικτο.
- Η δημιουργία του συστήματος θα γίνει εσωτερικά από ανθρώπους που διαθέτουν γνώσεις και εμπειρία σε συγκεκριμένους τομείς, ενώ οι τομείς για τους οποίους δεν υπάρχει εξειδίκευσή και τεχνογνωσία θα ανατεθούν σε 3PL εταιρίες.

Ως επακόλουθο όλων των παραπάνω δημιουργήθηκε το Apollo Last Mile Delivery Suite το οποίο πρόκειται για ένα σύνολο στοιχείων και υπηρεσιών που λειτουργούν ολοκληρωμένα για την βέλτιστη διαχείριση του τελευταίου χιλιομέτρου.

Ανάλυση του Apollo Last Mile Delivery Suite

Παρακάτω παρουσιάζονται οι οκτώ βασικές διαδικασίες που υποστηρίζονται από το Apollo με βάσει τις επιχειρησιακές διαδικασίες της Carrefour Ισπανίας.



ΕΙΚΟΝΑ 17 APOLLO LAST MILE BUSINESS PROCESS (CARREFOUR HORIZONS)

1. Διαχείριση Στόλου (Fleet Management)

Για να μπορέσει να ολοκληρωθεί ομαλά η παράδοση θα πρέπει όλοι οι εμπλεκόμενοι φορείς όπως εταιρίες, οδηγοί, οχήματα, πελάτες και σημεία παράδοσης να είναι καλά οργανωμένα εφόσον << Μια παραγγελία (A), αποτελούμενη από 3 κουτιά (B1, B2, B3) ταξιδεύει σε ένα όχημα (Γ) τύπου (Γ1), οδηγούμενο από τον οδηγό (Δ), ο οποίος ανήκει στην εταιρεία (Ε), η οποία διαχειρίζεται τις παραγγελίες που ετοιμάζονται στο επιχειρησιακό σημείο (ΣΤ) για να διανεμηθούν στην περιοχή (Ζ), η οποία αποτελείται από 4 ταχυδρομικούς κώδικες (Ζ1... Ζ4)>>.

Η ομάδα που συντονίζει τους παραπάνω θα πρέπει να εφαρμόσει βέλτιστους τρόπους και τεχνικές διατηρώντας παράλληλα τις μεταξύ τους σχέσεις σε αρμονία για να φέρει το βέλτιστο αποτέλεσμα. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω ενός διαχειριστικού πίνακα του συστήματος Apollo.

2. Οργάνωση Χρονικών Διαστημάτων (Slots Management)

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω δεδομένου ότι η διανομή είναι ένας μόνο παράγοντας στην αλυσίδα εφοδιασμού υπάρχουν και άλλοι παράγοντες εξίσου σημαντικοί οι οποίοι θα πρέπει να αναλυθούν και να συντονιστούν. Για παράδειγμα πόσες παραγγελίες πρέπει και μπορούν να παραδοθούν σε μια συγκεκριμένη περιοχή σε ένα χρονικό

διάστημα, η ημέρα παράδοσης είναι εργάσιμη , υπάρχουν παραγγελίες προς παράδοση που συμπίπτουν με κάποια τοπική αργία ,ο όγκος των παραγγελιών είναι ίδιος όλη την εβδομάδα ή μεταβάλλεται.

Δεδομένου όλων των παραπάνω αντλείται το συμπέρασμα ότι για την ορθή οργάνωση απαιτείται ένα σύστημα οργάνωσης χρόνου , το οποίο έρχεται να προσφέρει το σύστημα Apollo.

3. Διαχείριση της ζήτησης (Demand Management)

Η δυναμική διαχείριση της ζήτησης αποτελεί αφενός μαθηματική βελτιστοποίηση και αφετέρου αποτελεί ρυθμιστικό παράγοντα μεταξύ του λειτουργικού κόστους και της ορθής εξυπηρέτησης του πελάτη. Μέσω της διαχείρισης της ζήτησης οι ομάδες των Logistics καλούνται να λάβουν σοβαρές επιχειρηματικές αποφάσεις οι οποίες θα έχουν άμεση επίδραση στα λειτουργικά κόστη , στο επίπεδο βελτιστοποίησης των διαδικασιών καθώς και στην εμπειρία του πελάτη. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η ανάγκη για παράδοση σε περιοχές απομακρυσμένες από τον αστικό ιστό που δύσκολα μπορούν να εξυπηρετηθούν σε καθημερινή βάση και συνεπώς επιφέρουν αρκετά μεγάλο κόστος. Σε αυτή την περίπτωση έρχεται το δίλημμά αν θα μπορέσει να εξυπηρετηθεί η παραγγελία και η επιχείρηση να αποδεχτεί το αυξημένο κόστος ή αν θα πρέπει να προσφερθεί εναλλακτική ημέρα παράδοσης στον πελάτη .

Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι συνδυασμός της διαχείρισης ζήτησης με την οργάνωση χρονικού πλαισίου που αναφέρθηκε στην παραπάνω παράγραφο καθορίζουν ουσιαστικά το χρονικό πλαίσιο παράδοσης στον πελάτη.

4. Δρομολόγηση (Route Management)

Εφόσον έχουν καταχωρηθεί οι παραγγελίες και έχει οριστεί η ημερομηνία και ώρα παράδοσης τα οποία αποτελούν δέσμευσή της εταιρίας απέναντι στον πελάτη χρειάζεται να σχεδιαστεί το πλάνο δρομολόγησης με κυριότερο στόχο την αποτελεσματική διανομή. Σε γενικές γραμμές το πρόβλημα δρομολόγησης αποτελεί ένα σύνθετο πρόβλημα βελτιστοποίησης στο οποίο ο εκάστοτε δρομολογητής καλείτε να σχεδιάσει ένα σύνολο διαδρομών για την παράδοση των παραγγελιών και να καθορίσει την σειρά παράδοσης δεδομένου των χιλιομετρικών αποστάσεων , τις ιδιαιτερότητες των σημείων και το κόστος.

Παρακάτω παρουσιάζονται δρομολόγια στην τελική τους μορφή:

Διαδρομή 1: (παραγγελία a1, παραγγελία a2, ... , παραγγελία aN)

Διαδρομή 2: (παραγγελία b1, παραγγελία b2, ... , παραγγελία bN)

Διαδρομή K: (παραγγελία k1, παραγγελία b2, ... , παραγγελία kN)

Μόλις έχουν καθοριστεί οι διαδρομές με την χρήση ενός πίνακα διαχείρισης που προσφέρει το σύστημα γίνεται η ανάθεση τους σε οχήματα και οδηγούς δεδομένου της διαθεσιμότητας του στόλου και το συνολικό βάρος των παραγγελιών κάθε δρομολογίου.

Αξίζει επίσης να κατανοηθεί πλήρως η δυσκολία της δρομολόγησης λαμβάνοντας υπόψιν το σύνολο των διαδικασιών καθώς και των εμπλεκόμενων εφόσον ένα δρομολόγιο έχει :

- Έναν υπεύθυνο: τον οδηγό
- Έναν πόρο: το όχημα
- Μια σαφώς καθορισμένη αλληλουχία ενεργειών: την παράδοση των παραγγελιών με την καθορισμένη σειρά
- Σημείο εκκίνησης: φόρτωση του οχήματος
- Σημείο τέλους: παράδοση της τελευταίας παραγγελίας

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω, και δεδομένου ότι ο ανθρώπινος παράγοντας διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στη διαδικασία της διανομής, είναι λογικό να αναμένεται ότι οι διαδικασίες ενδέχεται να αποκλίνουν από το προκαθορισμένο πλάνο. Οι παράγοντες που συμβάλλουν σε αυτές τις αποκλίσεις περιλαμβάνουν την καθυστερημένη έναρξη των δρομολογίων ,τις βλάβες των οχημάτων από την συχνή χρήση τους , την έλλειψη ενημέρωσης από τους πελάτες σε περίπτωση που δεν μπορούν να παραλάβουν ακόμα και τις έντονες καιρικές συνθήκες. Για όλους τους παραπάνω λόγους το σύστημα πρέπει να είναι όσο τον δυνατό πιο ευέλικτο για την ορθή πρόβλεψη ή την έγκαιρη αντιμετώπιση τυχόν αποκλίσεων.

5. Φόρτωση

Αναφορικά με τη διαδικασία φόρτωσης του οχήματος, υπάρχουν τέσσερα κρίσιμα στοιχεία που πρέπει να ληφθούν υπόψη:

- Κατά την προετοιμασία των παραγγελιών και εφόσον έχει ολοκληρωθεί η διαδικασία του picking τα κιβώτια θα πρέπει να τοποθετούνται σε ένα προσδιορισμένο μέρος το οποίο θα έχει άμεση σύνδεση με το δρομολόγιο
- Στο όχημα πρέπει να δοθεί η κατάλληλη ράμπα φόρτωσης
- Οι παραγγελίες πρέπει να τοποθετούνται στο όχημα με τέτοιο τρόπο ώστε οι τελευταίες που φορτώνονται να είναι οι πρώτες που θα εκφορτωθούν (LIFO), για να διευκολύνεται η διαδικασία εκφόρτωσης.
- Είναι αναγκαίο να φορτωθεί το σύνολο των κιβωτίων κάθε παραγγελιάς και να μην ξεχαστεί κανένα στην αποθήκη ή στο κέντρο διανομής.

Ο πρώτος πυλώνας αποτελεί κοινή ευθύνη τόσο του LMDS όσο και του WMS(Warehouse Management System). Η σουίτα διαχείρισης παραδόσεων τελευταίου μιλίου πρέπει να καθορίζει τη διαδρομή που αντιστοιχεί σε κάθε παραγγελία, την οποία το WMS χρησιμοποιεί για να κατευθύνει την ομάδα συλλογής ως προς το πού πρέπει να τοποθετηθεί η κάθε παραγγελία. Τα σημεία δύο έως τέσσερα είναι αρμοδιότητα μιας νέας συνιστώσας της σουίτας διαχείρισης παραδόσεων τελευταίου χιλιομέτρου, της εφαρμογής για τον οδηγό.

6. Παράδοση και Ζωντανή Παρακολούθηση

Εφόσον το στάδιο της φόρτωσης έχει ολοκληρωθεί το όχημα αρχίζει την διανομή ο οδηγός υποχρεούται να γνωρίζει ποια είναι η επόμενη παραγγελία που πρέπει να παραδώσει και ποια διαδρομή να ακολουθήσει για να φτάσει στο επόμενο σημείο παράδοσης .

Σε αμφότερες τις περιπτώσεις, το σύστημα παρέχει την εφαρμογή του οδηγού για να έχει πρόσβαση στις απαραίτητες πληροφορίες και να καθοδηγείται από την ομάδα Logistics για την ορθή τήρηση της διαδικασίας. Υπενθυμίζεται ότι η διαδρομή έχει υπολογιστεί για τη βελτιστοποίηση του χρόνου και του κόστους παράδοσης. Όταν ο οδηγός επιλέγει να μην ακολουθήσει την υπολογισμένη διαδρομή (συχνά για βάσιμους λόγους), η βελτιστοποίηση χάνεται. Επιπλέον, δεδομένου ότι κάθε παράδοση

καταγράφεται μέσω της εφαρμογής, υπάρχει ορατότητα σε πραγματικό χρόνο της κατάστασης παράδοσης κάθε παραγγελίας. Αυτό είναι κρίσιμο για να μπορεί η εταιρία να παρέμβει σε περίπτωση προβλημάτων σε μια διαδρομή και να προσπαθήσει να ελαχιστοποιήσει τις επιπτώσεις για τον πελάτη.

Μέσω της εφαρμογής το τμήμα Logistics λαμβάνει δύο βασικά δεδομένα

- Την ακριβή τοποθεσία του οχήματος
- Τον χρόνο που έχει χαθεί λόγω της κυκλοφοριακής συμφόρησης

Τα παραπάνω δεδομένα συλλέγονται και αξιοποιούνται για την συνεχή επανεκτίμηση του χρονικού πλαισίου παράδοσης και συνεπώς για την έγκαιρη ενημέρωση του πελάτη σε περίπτωση που υπάρχουν καθυστερήσεις.

7. Η στιγμή της παράδοσης

Κατά την στιγμή που οδηγός έχει φτάσει στο σημείο για να παραδώσει τα δέματα στον πελάτη η εφαρμογή υποστηρίζει τις παρακάτω διαδικασίες για να διασφαλίσει ότι η παράδοση θα ολοκληρωθεί ομαλά :

- **Έλεγχος εκφόρτωσης** π.χ. Μια παραγγελία αποτελείτε από 3 κιβώτια (K1,K2,K3) διότι τα δύο συχνότερα λάθη κατά την παράδοση είναι ο οδηγός να παραδώσει ένα κιβώτιο που ανήκει σε άλλη παραγγελία ή κάποιο τα κιβώτια που έχει παραγγείλει ο πελάτης να μην εκφορτωθεί από τον οδηγό και να παραμείνει στο όχημα.
- **Υπογραφή του πελάτη:** Ο πελάτης εφόσον κάνει καταμέτρηση των παραδοτέων για να ολοκληρώσει την παραλαβή χρειάζεται να υπογράψει ηλεκτρονικά μέσω της εφαρμογής του οδηγού για να μπορέσει να ολοκληρωθεί η παραλαβή και συστημικά.
- **Αντιμετώπιση Περιστατικών :** Δυστυχώς στον χώρο των Logistics υπάρχει πληθώρα από περιστατικά που μπορούν να συμβούν κατά την παράδοση και είναι αρκετά δύσκολο και χρονοβόρο να διατυπωθεί συστημικά κάποια διαδικασία που θα είναι σε θέση να αντιμετωπίσει τα πάντα σε πραγματικό χρόνο. Ωστόσο η εφαρμογή του οδηγού δίνει την δυνατότητα στον πελάτη να μιλήσει ζωντανά με το τμήμα εξυπηρέτησης πελατών της εταιρίας για την έγκαιρη επίλυση τυχόν προβλημάτων.

8. Ανάλυση δεδομένων για την βελτιστοποίηση του συστήματος

Για την βελτιστοποίηση του συστήματος καθώς και για την συνεχή ανάπτυξη του δείκτη εξυπηρέτησης των πελατών έχουν θεσπιστεί δύο είδη αναλυτικών στοιχείων τα οποία μπορούν να απαντήσουν σε σημαντικά ερωτήματα τα οποία παρουσιάζονται αναλυτικότερα παρακάτω:

Πύργος ελέγχου (Αναλυτικά στοιχεία σε πραγματικό χρόνο)

- Ορατότητα της κατάστασης του δρομολογίου σε πραγματικό χρόνο: Υπάρχει κάποιο πρόβλημα με το οδηγό ή με το όχημα τώρα, τα ψυχόμενα φορτία βρίσκονται στην κατάλληλα θερμοκρασία, το όχημα βρίσκεται σε κίνηση, ποια είναι η στάθμη καυσίμου του οχήματος.
- Ιστορικό Γεωγραφικής θέσης: Βρισκόταν ο οδηγός στο σημείο για την ολοκλήρωση της παράδοσης στο συμφωνημένο χρονικό διάστημα
- Πραγματική τοποθεσία οχήματος: Ποια είναι η ακριβής τοποθεσία του οχήματός.

Αναλυτικά δεδομένα επιχειρησιακού ελέγχου

- Ποιοι είναι οι καλύτεροι οδηγοί συγκριτικά με τον αριθμό των περιστατικών και την παράδοση σε σωστό χρόνο
- Ποιο είναι το ποσοστό της <<τέλειας παράδοσης>> (η σωστή παραγγελία στο σωστό χρονικό ορίζοντα)
- Υπάρχει κάποιο σημείο στο οποίο αποστέλλονται οι παραγγελίες με μεγάλη καθυστέρηση

Όλα τα παραπάνω ερωτήματα είναι κρίσιμης σημασίας και αξίζει να απαντηθούν για να μπορέσουν να έρθουν τυχόν προβλήματα στην επιφάνεια και να δοθούν κρίσιμες λύσεις στα ζητήματα που ελλοχεύοντα σε ένα πολυσύνθετο κομμάτι των Logistics όπως αυτό της διανομής των προϊόντων στον τελικό καταναλωτή.

Συμπεράσματα

Η προσωπική μου εκτίμηση για την επίδραση του προγράμματος "Apollo" της Carrefour είναι εξαιρετικά θετική, καθώς οι αλλαγές που επιφέρει είναι καίριες και πολυδιάστατες. Αρχικά, η αναδιοργάνωση και η βελτιστοποίηση της εφοδιαστικής αλυσίδας μέσω του προγράμματος "Apollo" είναι ένας καθοριστικός παράγοντας για την αύξηση της αποδοτικότητας και τη μείωση των λειτουργικών εξόδων. Χρησιμοποιώντας προηγμένες τεχνολογίες όπως η βελτιστοποίηση δρομολογίων και η διαχείριση στόλων, μπορεί να βελτιώσει τη συνολική αποδοτικότητα των παραδόσεων γεγονός που μειώνει σημαντικά τα κόστη μεταφοράς, ενώ ταυτόχρονα αυξάνει την ταχύτητα και την αξιοπιστία των παραδόσεων τα οποία έχουν άμεσο αντίκτυπο στην ικανοποίηση των πελατών. Επίσης η ενσωμάτωση συστημάτων παρακολούθησης σε πραγματικό χρόνο και η ανάλυση δεδομένων είναι κρίσιμης σημασίας διότι επιτρέπει την μείωση των σφαλμάτων κατά την διαδικασία της παράδοσης και κατά συνέπεια την αύξηση της αποδοτικότητας. Επιπλέον, το σύστημα "Apollo" μπορεί να συμβάλει σημαντικά στην αύξηση των πωλήσεων μέσω ηλεκτρονικού εμπορίου. Οι βελτιωμένες διαδικασίες παράδοσης και η αυξημένη ικανοποίηση των πελατών οδηγούν αυτόματα σε περισσότερες online παραγγελίες. Συνολικά, το πρόγραμμα "Apollo" της Carrefour έπαιξε καταλυτικό ρόλο για την αναβάθμιση των επιχειρησιακών λειτουργιών και τη βελτίωση της εμπειρίας των πελατών. Η προσωπική μου εκτίμηση είναι ότι η επένδυση σε τέτοιες καινοτόμες λύσεις είναι απαραίτητη για την ανταγωνιστικότητα και τη βιωσιμότητα στον σύγχρονο επιχειρηματικό κόσμο.

Βιβλιογραφία

Taniguchi E., & Thompson R. G. (Eds.). (2018). City Logistics 1: New Opportunities and Challenges. Emerald Publishing Limited

Anand, N., Quak, H., van Duin, J.H.R. and Tavasszy, L. (2012) 'City logistics modeling efforts: Trends and gaps – A review', *Procedia - Social and Behavioral Sciences*

Gevaers, R., Van de Voorde, E. and Vanelander, T. (2011) 'Characteristics and Typology of Last-Mile Logistics from an Innovation Perspective in an Urban Context', in Macharis, C. and Melo, S. (eds) *City Distribution and Urban Freight Transport: Multiple Perspectives*

Allen, J., Browne, M., Woodburn, A. and Leonardi, J. (2012) 'The role of urban consolidation centres in sustainable freight transport'

Browne, M., Allen, J., Nemoto, T., Patier, D. and Visser, J. (2012) 'Reducing social and environmental impacts of urban freight transport: A review of some major cities'

De Marco A., Mangano G., & Zenezini G. (2018). Classification and benchmark of City Logistics measures: an empirical analysis.

Anagnostopoulou A., Boile M., Theofanis S., Sdoukopoulos E. & Margaritis D. (2014), *Transportation Research Procedia: Electric Vehicle Routing Problem with Industry Constraints: Trends and Insights for Future Research*, Vol.3

McKinnon, A., Browne, M., Whiteing, A. and Piecyk, M. (2015) *Green logistics: Improving the environmental sustainability of logistics.*

Browne, M., Piotrowska, M., Woodburn, A., & Allen, J. (2007) 'Literature review WM9: Part I—Urban freight transport', *Transport Studies Department, University of Westminster, London.*

Allen, J., Piecyk, M., Piotrowska, M., McLeod, F., Cherrett, T., Ghali, K., ... & Wise, S. (2018) 'Understanding the impact of e-commerce on last-mile light goods vehicle activity in urban areas: The case of London',

- Taniguchi, E., Thompson, R. G., & Yamada, T. (2003) 'Predicting the effects of city logistics schemes',
- Rodrigue, J.-P., Slack, B. and Notteboom, T. (2017) *The Geography of Transport Systems*. 4th edn.
- Rogers, B. (2017) 'The social costs of Uber'
- Rogers, D. S. and Tibben-Lembke, R. S. (2001) 'An examination of reverse logistics practices'
- De Brito, M. P. and Dekker, R. (2004) 'A framework for reverse logistics', *International Journal of Logistics Research and Applications*
- Mollenkopf, D. A., Rabinovich, E., Laseter, T. M. and Boyer, K. K. (2007) 'Managing internet product returns: A focus on effective service operations'
- Figliozi, M. A. (2010) 'The impacts of congestion on time-definitive urban freight distribution networks CO2 emission levels: Results from a case study in Portland, Oregon', *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*
- Bowersox, D. J., Closs, D. J. and Cooper, M. B. (2013) *Supply Chain Logistics Management*. New York: McGraw-Hill.
- Hübner, A. H., Kuhn, H. and Wollenburg, J. (2016) 'Last mile fulfilment and distribution in omni-channel grocery retailing: A strategic planning framework', *International Journal of Retail & Distribution Management*
- Toth, P., & Vigo, D. (2014). *Vehicle Routing: Problems, Methods, and Applications*. 2nd edn. Philadelphia: Society for Industrial and Applied Mathematics.
- Desrosiers, J., Dumas, Y., Solomon, M. M., & Soumis, F. (1995). 'Time Constrained Routing and Scheduling', in Ball, M. O., Magnanti, T. L., Monma, C. L., & Nemhauser, G. L. (eds.) *Network Routing, Handbooks in Operations Research and Management Science*, vol. 8
- Wang, X., Zhang, D. and Zhang, Q. (2015) 'Dynamic vehicle routing problems: A literature review', *Proceedings of the 2015 IEEE International Conference on Service Operations and Logistics, and Informatics (SOLI)*

- Kisperska-Moron, D. and Swierczek, A. (2009) 'The agile capabilities of Polish companies in the supply chain: An empirical study', *International Journal of Production Economics*
- Visser, J., Nemoto, T. and Browne, M. (2014) 'Home delivery and the impacts on urban freight transport: A review', *Procedia - Social and Behavioral Sciences*
- Rodrigues, A. M., Bowersox, D. J. and Calantone, R. J. (2005) 'Estimation of global and national logistics expenditures: 2002 data update', *Journal of Business Logistics*
- Esper, T. L., Jensen, T. D. and Turnipseed, F. L. (2003) 'The last mile: An examination of effects of online retail delivery strategies on consumers', *Journal of Business Logistics*
- Lin, C., Choy, K. L., Ho, G. T. S., Chung, S. H. and Lam, H. Y. (2014) 'Survey of green vehicle routing problem: past and future trends', *Expert Systems with Applications*
- Macharis, C. and Melo, S. (2011) *City distribution and urban freight transport: Multiple perspectives*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing
- Lehdonvirta, V. and Bright, J. (2018) 'Crowd work and gig work', *Policy & Internet*
- Chen, S. and Dholakia, R. R. (2014) 'Electronic payment systems adoption: An empirical study of consumer motivations', *International Journal of E-Business Research*
- Christopher, M. (2016) *Logistics & Supply Chain Management*. 5th edn. London: Pearson.
- Harrison, A., & Van Hoek, R. (2011) *Logistics Management and Strategy: Competing through the Supply Chain*. 4th edn. London: Pearson.
- Holweg, M., & Miemczyk, J. (2002) 'Logistics in the three-day car age: Assessing the responsiveness of vehicle distribution logistics in the UK', *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*
- Chan, C. C. (2007) 'The State of the Art of Electric, Hybrid, and Fuel Cell Vehicles', *Proceedings of the IEEE*, 95(4), pp. 704-718.
- Ehsani, M., Gao, Y., & Gay, S. E. (2018) *Modern Electric, Hybrid Electric, and Fuel Cell Vehicles: Fundamentals, Theory, and Design*. 3rd edn. Boca Raton: CRC Press.

- Lutsey, N. (2017) 'Transition to a Global Zero-Emission Vehicle Fleet: A Collaborative Agenda for Governments', International Council on Clean Transportation.
- Lee, H. and Lovellette, G. (2011) 'Will Electric Cars Transform the U.S. Vehicle Market? An Analysis of the Key Determinants'
- Bicicli, E. (2020) 'Cargo Bikes: Urban Logistics of the Future', Journal of Urban Mobility
- Gruber, J., Kihm, A. and Lenz, B. (2014) 'A new vehicle for urban freight? An ex-ante evaluation of electric cargo bikes in courier services', Research in Transportation Business & Management
- Conway, A., Thuillier, S., Dornhelm, E., Lownes, N., & Cheng, J. (2017) 'Urban Freight and Road Safety in the Era of E-Commerce'
- Morganti, E., Seidel, S., Blanquart, C., Dablanc, L., and Lenz, B. (2014) 'The impact of e-commerce on final deliveries: alternative parcel delivery services in France and Germany', Transportation Research Procedia
- Savelsbergh, M., & Van Woensel, T. (2016). '50th Anniversary Invited Article—City Logistics: Challenges and Opportunities'
- Mladenow, A., Bauer, C., & Strauss, C. (2016) 'Crowdsourcing in logistics: Concepts and applications using the social crowd', Proceedings of the 17th International Conference on Information Integration and Web-based Applications & Services
- Collier, J. E., Sherrell, D., Babakus, E., and Horky, A. (2017) 'Drivers of customer engagement: The role of customer satisfaction and store performance', Journal of Retailing and Consumer Services
- Boyer, K. K., Prud'homme, A. M., and Chung, W. (2009) 'The last mile challenge: evaluating the effects of customer density and delivery window patterns', Journal of Business Logistics
- Holguín-Veras, J., Pérez, N., and Cruz, B. (2011) 'On the effectiveness of policies and programs to reduce urban freight vehicle emissions in New York City', Transportation Research Part D: Transport and Environment

Quak, H., Nesterova, N., & van Rooijen, T. (2014) 'Possibilities and Barriers for Using Electric-powered Vehicles in City Logistics Practice', *Transportation Research Procedia*

Hesse, M., & Rodrigue, J. P. (2004) 'The transport geography of logistics and freight distribution', *Journal of Transport Geography*

Van Duin, J. H., Quak, H., & Munuzuri, J. (2010) 'New challenges for urban consolidation centres: A case study in The Hague', *Procedia - Social and Behavioral Sciences*

BloombergNEF (2020) 'Electric Vehicle Outlook 2020'. Available at: <https://about.bnef.com/electric-vehicle-outlook/> (Accessed: 20 June 2024).

DHL (2020) 'GoGreen Solutions'. Available at: <https://www.dhl.com/global-en/home/about-us/sustainability/gogreen-solutions.html> (Accessed: 20 June 2024)

InPost (2020) 'Parcel Lockers'. Available at: <https://inpost.co.uk/parcel-lockers> (Accessed: 24 June 2024).

Walmart (2021) 'Grocery Pickup'. Available at: <https://www.walmart.com/grocery-pickup> (Accessed: 27 June 2024).

Walmart (2021) 'Walmart tests night delivery for better efficiency'. Available at: <https://corporate.walmart.com/newsroom> (Accessed: 28 June 2024)

Carrefour, 2020. Our custom approach for the last mile delivery. Horizons by Carrefour. Available at: <https://horizons.carrefour.com/tech/our-custom-approach-for-the-last-mile-delivery> (Accessed 19 July 2024)

Carrefour, 2024. Welcome at Carrefour. Carrefour Group. Available at: <https://www.carrefour.com/en> (Accessed 27 July 2024).