



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

Η ΧΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΠΛΑΤΦΟΡΜΩΝ LOGISTICS ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ/ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

Ευστάθιος Ροκόφυλλος

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΚΑΝΕΛΛΙΔΗΣ

ΠΕΙΡΑΙΑΣ 20/06/2026

ΔΗΛΩΣΗ

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

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

Ο/Η Φοιτητής/Φοιτήτρια

Ροκόφυλλος Ευστάθιος

Ο/Η Επιβλέπων/Επιβλέπουσα

Βασίλειος Κανελλίδης

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία εξετάζει τη συμβολή των ηλεκτρονικών πλατφορμών logistics στη βελτιστοποίηση και την αποδοτικότητα των υπηρεσιών διανομής προϊόντων και υπηρεσιών σε μια περίοδο έντονου ψηφιακού μετασχηματισμού της εφοδιαστικής αλυσίδας. Αρχικά παρουσιάζονται οι βασικές έννοιες της διανομής και η εξέλιξη της παραδοσιακής αποθήκης σε σύγχρονο κέντρο logistics και στη συνέχεια αναλύονται ο ορισμός, τα μοντέλα ανάπτυξης, οι τυπολογίες και τα οφέλη των ηλεκτρονικών πλατφορμών. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη διασύνδεσή τους με τα συστήματα αποθήκευσης και παραγγελιοληψίας (WMS, OMS, TMS), με τεχνολογίες αυτοματοποίησης όπως τα συστήματα AS/RS, τα AGVs και τα AMRs, με την τεχνητή νοημοσύνη, καθώς και με εναλλακτικές μεθόδους παράδοσης όπως τα ηλεκτρικά οχήματα, τα drones και τα ρομπότ παράδοσης. Η θεωρητική ανάλυση πλαισιώνεται από δύο μελέτες περίπτωσης: το έργο ψηφιακού μετασχηματισμού των λειτουργιών διανομής κροατικής εμπορικής επιχείρησης, το οποίο υλοποιήθηκε από την εταιρεία πληροφορικής Ofir Ltd., και τον όμιλο DHL. Οι μελέτες αυτές αναδεικνύουν τα οφέλη από τη χρήση των πλατφορμών, όπως η εξοικονόμηση κόστους, η ταχύτερη εξυπηρέτηση των πελατών και η βελτιωμένη περιβαλλοντική βιωσιμότητα, αλλά και τις προκλήσεις, όπως η αντίσταση στην ψηφιοποίηση και η ανάγκη οργανωτικής αναδιάρθρωσης. Η μελέτη καταλήγει ότι οι ηλεκτρονικές πλατφόρμες logistics αποτελούν βασικό πυλώνα των στρατηγικών απόκτησης ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος και προσαρμογής στις απαιτήσεις του σύγχρονου περιβάλλοντος της αγοράς, προσφέροντας χρήσιμες κατευθύνσεις σε επιχειρήσεις τόσο σε τοπικό όσο και σε διεθνές επίπεδο.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την ολοκλήρωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας, θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στον/στην επιβλέποντα καθηγητή μου, Βασίλειο Κανελλίδη, για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε με την ανάθεση του θέματος, την επιστημονική καθοδήγηση, τις εύστοχες παρατηρήσεις και τη συνεχή υποστήριξη σε όλα τα στάδια εκπόνησης της εργασίας.

Ευχαριστώ επίσης το σύνολο των διδασκόντων του ΠΜΣ στη Βιομηχανική Διοίκηση και Τεχνολογία του Πανεπιστημίου Πειραιώς, για τις γνώσεις και τα ερεθίσματα που μου προσέφεραν καθ' όλη τη διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών και τα οποία αποτέλεσαν τη βάση για την παρούσα μελέτη.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες οφείλω στους συνεργάτες και συναδέλφους μου, για την κατανόηση και τη στήριξή τους κατά την περίοδο συγγραφής, καθώς η παράλληλη ανταπόκριση στις επαγγελματικές μου υποχρεώσεις δεν θα ήταν εφικτή χωρίς αυτούς.

Τέλος, το μεγαλύτερο ευχαριστώ ανήκει στην οικογένειά μου και στους δικούς μου ανθρώπους, για την αμέριστη συμπαράσταση, την υπομονή και την ενθάρρυνσή τους σε κάθε βήμα αυτής της προσπάθειας.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Εισαγωγή	1
2. Ορισμοί και βασικές έννοιες σχετικές με τη διανομή των προϊόντων και των υπηρεσιών	4
2.1 Διανομή και εφοδιαστική αλυσίδα	4
2.2 Κέντρα αποθηκευτικών χώρων	5
2.2.1 Η εξέλιξη της αποθήκης σε αποθηκευτικό κέντρο	5
2.2.2 Η έννοια και τα είδη του Αποθηκευτικού Κέντρου	5
2.2.3 Λειτουργίες Logistics Center	6
2.2.4 Το παρόν και το μέλλον της διανομής των προϊόντων και των υπηρεσιών	7
3. Περιγραφή ηλεκτρονικών πλατφορμών logistics	10
3.1 Ιστορική αναδρομή και ορισμός των ηλεκτρονικών πλατφορμών	10
3.2 Η σημασία των ηλεκτρονικών πλατφορμών logistics	12
3.3 Εφαρμογές των ηλεκτρονικών πλατφορμών logistics στη λειτουργία των επιχειρήσεων	12
3.4 Μοντέλα ανάπτυξης των ηλεκτρονικών πλατφορμών logistics	15
3.5 Τυπολογίες των ηλεκτρονικών πλατφορμών logistics	16
3.6 Σύγκριση μεταξύ των ηλεκτρονικών πλατφορμών logistics	18
3.7 Οφέλη από τη χρήση των ηλεκτρονικών πλατφορμών logistics	19
4. Σύνδεση των ηλεκτρονικών πλατφορμών με τη βελτιστοποίηση και την αποδοτικότητα των υπηρεσιών διανομής	21
4.1 Περιγραφή των βασικών πλατφορμών τεχνολογιών logistics	21
4.1.1 Freight POP	21
4.1.2 Easyship	22
4.1.3 Alvys	22
4.1.4 Magaya	23
4.1.5 LogiNext	23

4.1.6 Freightos	24
4.1.7 Shippo	25
4.1.8 Uber Freight.....	26
4.1.9 Kinaxis	26
4.1.10 Oracle.....	27
4.2 Η σύνδεση των ηλεκτρονικών πλατφορμών με τη διαδικασία αποθήκευσης και παραγγελιοληψίας.....	28
4.3 Τρόποι με τους οποίους οι ηλεκτρονικές πλατφόρμες επιλύουν προβλήματα στη διανομή.....	30
4.4 Τρόποι με τους οποίους οι ηλεκτρονικές πλατφόρμες συμβάλλουν στη βελτίωση και απόδοση της διανομής	31
5. Η σύνδεση των ηλεκτρονικών πλατφορμών με σύγχρονες τεχνολογίες και αυτοματισμούς αποθήκευσης και διανομής.....	34
5.1 Ηλεκτρονικές πλατφόρμες και αυτοματοποιημένα συστήματα αποθήκευσης και ανάκτησης	34
5.1.1 Robotic Shuttle Systems	35
5.2 Ηλεκτρονικές πλατφόρμες και αυτοματοποιημένα καθοδηγούμενα οχήματα	36
5.2.1 Αυτόνομα Κινούμενα Φορητά Ρομπότ	38
5.3 Σύνδεση των ηλεκτρονικών πλατφορμών και της χρήσης της τεχνητής νοημοσύνης.....	41
5.4 Ηλεκτρονικές πλατφόρμες και εναλλακτικές μέθοδοι παράδοσης – παραλαβής.....	42
5.4.1 Sprinter – mini vans	43
5.4.2 Οχήματα Ηλεκτροκίνητα	44
5.4.3 Κινητά Σημεία Παραλαβής.....	45
5.4.4 Παραλαβές από Σημεία.....	47
5.4.5 Παραδόσεις με Drone (UAV).....	48
5.4.6 Ρομπότ Παράδοσης.....	49
6. Μελέτες περίπτωσης.....	51

6.1 Εταιρεία Ofir ltd.	51
6.1.1 Προφίλ εταιρείας.....	51
6.1.2 Προκλήσεις και παρούσα κατάσταση ψηφιοποίησης της εταιρείας	52
6.1.3 Προβλήματα αναδιοργάνωσης.....	53
6.1.4 Λύσεις αναδιοργάνωσης της εταιρείας με τη χρήση ηλεκτρονικών πλατφορμών logistics	54
6.2 DHL.....	54
6.2.1 Προφίλ εταιρείας.....	54
6.2.2 Προκλήσεις και παρούσα κατάσταση ψηφιοποίησης της εταιρείας	55
6.2.3 Προβλήματα αναδιοργάνωσης.....	56
6.2.4 Λύσεις αναδιοργάνωσης της εταιρείας με τη χρήση ηλεκτρονικών πλατφορμών logistics	56
7. Συμπεράσματα – Επίλογος.....	57
Βιβλιογραφία	59

ΛΙΣΤΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 3.1. Φάσεις υλοποίησης μιας πλατφόρμας logistic	13
---	----

ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 2-1. Εξέλιξη των λειτουργιών ενός κέντρου διανομής	6
Πίνακας 5-1. Διαφορές μεταξύ AGVs και AMRs	40

1. Εισαγωγή

Η παρούσα εργασία εξετάζει τη συμβολή των ηλεκτρονικών πλατφορμών logistics και των συναφών τεχνολογιών αυτοματοποίησης στη βελτίωση της αποδοτικότητας των λειτουργιών αποθήκευσης, διανομής και διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας. Στο πλαίσιο της συνεχούς εξέλιξης των σύγχρονων συστημάτων logistics, η ενσωμάτωση ψηφιακών τεχνολογιών καθίσταται αναγκαία, καθώς επιτρέπει στις επιχειρήσεις να ανταποκρίνονται ταχύτερα, αποτελεσματικότερα και με μεγαλύτερη ακρίβεια στις αυξανόμενες απαιτήσεις της αγοράς. Η σημασία των logistics ως βασικής επιχειρησιακής λειτουργίας γίνεται ολοένα και πιο εμφανής, καθώς η μείωση του κόστους, η βελτίωση της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών και η ακριβής και συνεπής εξυπηρέτηση των πελατών αποτελούν κρίσιμους παράγοντες επιχειρηματικής επιτυχίας (Chung, 2021).

Η εφοδιαστική αλυσίδα περιλαμβάνει όλες τις δραστηριότητες που αφορούν τη ροή αγαθών από τον παραγωγό στον τελικό καταναλωτή, με στόχο την αποτελεσματική εξυπηρέτηση της ζήτησης και την παράλληλη διαχείριση του κόστους. Τα logistics, ως επιμέρους κλάδος της εφοδιαστικής, εστιάζουν ειδικότερα στη διαχείριση της αποθήκευσης, της μεταφοράς και της διανομής, λειτουργώντας ως κρίσιμος μηχανισμός συντονισμού και εξορθολογισμού των πόρων (Moshref-Javadi & Winkenbach, 2021). Μέσα σε ένα παγκοσμιοποιημένο και ψηφιακά διασυνδεδεμένο περιβάλλον, η τεχνολογία συμβάλλει καθοριστικά στην αυτοματοποίηση και τη βελτιστοποίηση των διαδικασιών, μειώνοντας τις χειροκίνητες παρεμβάσεις και αυξάνοντας την αποδοτικότητα (Richey et al., 2023).

Παράλληλα, η εξέλιξη των αποθηκευτικών χώρων σε σύγχρονα κέντρα διανομής και κέντρα logistics αναδεικνύει τη στρατηγική σημασία των υποδομών της εφοδιαστικής αλυσίδας. Τα κέντρα αυτά δεν περιορίζονται πλέον στην απλή αποθήκευση προϊόντων, αλλά περιλαμβάνουν λειτουργίες όπως η σήμανση με barcoding, η διαχείριση αποθεμάτων, ο ποιοτικός έλεγχος και η ηλεκτρονική παραγγελιοληψία. Με τον τρόπο αυτό, ενσωματώνουν σύγχρονες τεχνολογίες και συμβάλλουν στη βελτίωση της λειτουργικής συνέπειας, της αποδοτικότητας και της ανταγωνιστικότητας των επιχειρήσεων (Büyükdözkın & Pııcak, 2022). Το παρόν και το μέλλον των logistics διαμορφώνονται από την ψηφιοποίηση, την ανάλυση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο και τα αυτοματοποιημένα συστήματα, τα οποία ενισχύουν τη βιώσιμη ανάπτυξη και

συμβάλλουν στη βελτιστοποίηση των διαδικασιών αποθήκευσης και διανομής προϊόντων (Saldanha-da-Gama, 2022; Darques, 2024).

Η εργασία εστιάζει στην ανάλυση των ηλεκτρονικών πλατφορμών logistics, οι οποίες αποκτούν αυξανόμενη σημασία λόγω της δυνατότητάς τους να συνδέουν πολλαπλούς φορείς, λειτουργίες και ροές του δικτύου εφοδιασμού. Μέσω αυτής της διασύνδεσης, οι πλατφόρμες συμβάλλουν στην καλύτερη εξισορρόπηση προσφοράς και ζήτησης, στη μείωση του κόστους, στην ταχύτερη διαχείριση των διαδικασιών και στην αύξηση της αποτελεσματικότητας των υπηρεσιών logistics (Gajšek et al., 2018; Lyu, Chen & Huo, 2019). Παράλληλα, υποστηρίζουν την ολοκληρωμένη διαχείριση των διαδικασιών logistics μέσω τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών, επιτρέποντας την αυτοματοποίηση, τον συντονισμό και την παρακολούθηση των διαδικασιών σε πραγματικό χρόνο (Tolio et al., 2023).

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να διερευνήσει τον ρόλο των ηλεκτρονικών πλατφορμών logistics και των σύγχρονων τεχνολογικών εργαλείων στη βελτίωση της αποδοτικότητας, της ταχύτητας, της ακρίβειας και της ευελιξίας των διαδικασιών αποθήκευσης και διανομής. Ειδικότερα, η εργασία επιδιώκει: α) να αποσαφηνίσει τις βασικές έννοιες της εφοδιαστικής αλυσίδας, της διανομής, των αποθηκευτικών κέντρων και των ηλεκτρονικών πλατφορμών logistics· β) να παρουσιάσει τα βασικά μοντέλα, τις τυπολογίες και τα οφέλη των ηλεκτρονικών πλατφορμών logistics· γ) να αναλύσει τον τρόπο με τον οποίο οι ψηφιακές πλατφόρμες και οι τεχνολογίες αυτοματοποίησης συμβάλλουν στη βελτιστοποίηση των διαδικασιών αποθήκευσης, παραγγελιοληψίας και διανομής· δ) να εξετάσει τον ρόλο συστημάτων όπως τα AS/RS, AGVs, AMRs, η τεχνητή νοημοσύνη και οι εναλλακτικές μέθοδοι παράδοσης στη σύγχρονη εφοδιαστική αλυσίδα· και ε) να αναδείξει, μέσω των μελετών περίπτωσης, τις πρακτικές εφαρμογές, τις προκλήσεις και τις δυνατότητες που προκύπτουν από την υιοθέτηση ηλεκτρονικών πλατφορμών logistics σε επιχειρησιακό επίπεδο.

Με βάση τα παραπάνω, το βασικό ερευνητικό ερώτημα της παρούσας εργασίας αφορά τη διερεύνηση του τρόπου με τον οποίο οι ηλεκτρονικές πλατφόρμες logistics και οι συναφείς τεχνολογίες αυτοματοποίησης συμβάλλουν στη βελτίωση της αποδοτικότητας των λειτουργιών αποθήκευσης, διανομής και διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας στο σύγχρονο επιχειρηματικό περιβάλλον. Η διερεύνηση αυτή λαμβάνει υπόψη τις τεχνολογικές εξελίξεις, τις ανάγκες της αγοράς και τις απαιτήσεις για ευελιξία, ταχύτητα, ακρίβεια και βιωσιμότητα. Παράλληλα, η εργασία επιχειρεί να

αναδεικνύει τις πρακτικές δυνατότητες, τις προκλήσεις και τα οφέλη από τη χρήση των ηλεκτρονικών πλατφορμών logistics και των τεχνολογιών αυτοματοποίησης, μέσα από θεωρητική ανάλυση και μελέτες εφαρμογής.

Στα κεφάλαια που ακολουθούν παρουσιάζονται οι βασικές έννοιες της διανομής και της εφοδιαστικής αλυσίδας, η εξέλιξη των αποθηκών σε κέντρα διανομής και κέντρα logistics, οι ορισμοί και τα χαρακτηριστικά των ηλεκτρονικών πλατφορμών logistics, καθώς και τα μοντέλα ανάπτυξης, οι τυπολογίες και τα οφέλη από τη χρήση τους. Επιπλέον, εξετάζονται συγκεκριμένες τεχνολογικές πλατφόρμες logistics και αναλύεται η σύνδεσή τους με τη βελτιστοποίηση της αποθήκευσης, της παραγγελιοληψίας και της διανομής. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στις σύγχρονες τεχνολογίες και στους αυτοματισμούς που υποστηρίζουν τις λειτουργίες logistics, όπως τα αυτοματοποιημένα συστήματα αποθήκευσης και ανάκτησης (AS/RS), τα αυτοματοποιημένα καθοδηγούμενα οχήματα (AGVs), τα αυτόνομα κινητά ρομπότ (AMRs), η τεχνητή νοημοσύνη, καθώς και εναλλακτικές μέθοδοι παράδοσης και παραλαβής, όπως τα ηλεκτρικά οχήματα, τα κινητά και σταθερά σημεία παραλαβής, τα drones και τα ρομπότ παράδοσης. Τέλος, παρουσιάζονται μελέτες περίπτωσης εταιρειών που έχουν υιοθετήσει σχετικές τεχνολογίες και πρακτικές, με σκοπό την καλύτερη κατανόηση των εφαρμογών, των προκλήσεων και των ωφελειών που συνδέονται με τη χρήση ηλεκτρονικών πλατφορμών logistics (Ofir, 2025).

Η εκπόνηση της παρούσας εργασίας κρίνεται σημαντική, δεδομένης της αυξανόμενης σημασίας των logistics στην παγκόσμια οικονομία και της ψηφιακής μετάβασης που χαρακτηρίζει τον κλάδο. Το θέμα αντανακλά την ανάγκη για μεγαλύτερη επιχειρηματική ευελιξία, ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας και προώθηση της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας, στοιχεία που επηρεάζουν καθοριστικά τον μελλοντικό σχεδιασμό των λειτουργιών αποθήκευσης, διανομής και διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας (Turienzo et al., 2024). Συνεπώς, η εργασία περιλαμβάνει θεωρητική τεκμηρίωση σχετικά με τις λειτουργίες των ηλεκτρονικών πλατφορμών και των σχετικών τεχνολογικών εργαλείων, ανάλυση εφαρμογών και προτάσεις για τη βελτίωση της απόδοσης. Παράλληλα, επιχειρεί να αναδείξει τον ρόλο της ψηφιακής καινοτομίας στα σύγχρονα συστήματα logistics, καθιστώντας τη μελέτη χρήσιμη για την κατανόηση των σύγχρονων τάσεων και πρακτικών του κλάδου (Dash et al., 2019).

2. Ορισμοί και βασικές έννοιες σχετικές με τη διανομή των προϊόντων και των υπηρεσιών

2.1 Διανομή και εφοδιαστική αλυσίδα

Οι έννοιες της εφοδιαστικής αλυσίδας και των logistics, παρότι σχετίζονται στενά, δεν ταυτίζονται. Η εφοδιαστική αλυσίδα αποτελεί έναν ευρύτερο όρο, ο οποίος περιλαμβάνει όλες τις δραστηριότητες που αφορούν τη ροή των αγαθών και τη διανομή τους, με στόχο την ποιοτική και οικονομικά αποδοτική εξυπηρέτηση των καταναλωτών. Αντίθετα, τα logistics επικεντρώνονται κυρίως στη διαχείριση της μεταφοράς, της αποθήκευσης και της διανομής των αγαθών, αποτελώντας βασικό επιμέρους πεδίο της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας. Η ορθή διαχείριση των πόρων θεωρείται απαραίτητη για τη λειτουργία μιας αποτελεσματικής αλυσίδας εφοδιασμού και για την επίτευξη των επιχειρησιακών στόχων. Οι υπηρεσίες logistics αποτελούν κρίσιμο υπόβαθρο για τις σύγχρονες επιχειρήσεις, καθώς περιλαμβάνουν λειτουργίες όπως η αποθήκευση, η μεταφορά και η διανομή (Chung, 2021).

Στόχος των παραπάνω λειτουργιών είναι η έγκαιρη και αποτελεσματική παράδοση των αγαθών στους πελάτες. Η αξία σε αυτό το πλαίσιο μεταφράζεται σε μείωση του κόστους και αύξηση της ικανοποίησης των πελατών, καθιστώντας τα logistics κρίσιμη επιχειρησιακή λειτουργία. Στο πλαίσιο της παγκοσμιοποίησης και της ανάπτυξης του Διαδικτύου, ο τομέας των logistics έχει εξελιχθεί σε ένα δυναμικό και διεθνοποιημένο πεδίο. Η ποιότητα των προϊόντων και η δυνατότητα έγκαιρης και αποτελεσματικής παραγωγής και διανομής τους αποτελούν σημαντικές παραμέτρους για την ανάπτυξη των επιχειρήσεων. Τα logistics, ως επιμέρους κλάδος της εφοδιαστικής αλυσίδας, εστιάζουν στη διαχείριση της μεταφοράς και της διανομής, με σκοπό την υποστήριξη της βιώσιμης ανάπτυξης των προϊόντων (Moshref-Javadi & Winkenbach, 2021).

Η πρόοδος της επιστήμης και της τεχνολογίας παγκοσμίως έχει προσθέσει μια νέα διάσταση στη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας. Από την αυτοματοποίηση της αποθήκης μέχρι την εισαγωγή προηγμένων συστημάτων διαχείρισης μεταφορών, η τεχνολογία διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στον εξορθολογισμό των λειτουργιών και στη μεγιστοποίηση της λειτουργικής αποτελεσματικότητας. Οι εταιρείες επενδύουν σε

υποδομές και υιοθετούν νέες τεχνολογίες, οι οποίες αναμένεται να συνεχίσουν να διαμορφώνουν τις αγορές σε παγκόσμιο επίπεδο (Richey et al., 2023).

2.2 Κέντρα αποθηκευτικών χώρων

2.2.1 Η εξέλιξη της αποθήκης σε αποθηκευτικό κέντρο

Μέχρι πρόσφατα, οι αποθήκες θεωρούνταν κυρίως χώροι αποθήκευσης και δεν αντιμετωπίζονταν ως απαραίτητο στρατηγικό περιουσιακό στοιχείο για τη λειτουργία μιας επιχείρησης. Ο βασικός τους ρόλος ήταν η προσωρινή φύλαξη προϊόντων μέχρι τη διανομή τους στον τελικό πελάτη. Ωστόσο, η λειτουργία ενός σύγχρονου συστήματος αποθήκευσης συνδέεται με την εκπλήρωση συγκεκριμένων επιχειρησιακών κριτηρίων, όπως η παροχή του σωστού προϊόντος, στη σωστή ποσότητα και ποιότητα, στον σωστό χρόνο και τόπο και με το χαμηλότερο δυνατό κόστος. Έτσι, η παραδοσιακή αποθήκη εξελίχθηκε σε σύγχρονο Κέντρο Διανομής (Distribution Center – DC) ή σε Κέντρο Logistics (Logistics Center – LC) (Macioszek, 2021). Επομένως, η αποθήκη σήμερα δεν αποτελεί πλέον απλώς τον τελευταίο σταθμό των προϊόντων πριν αυτά φτάσουν στον πελάτη, αλλά αναγνωρίζεται ως ένας από τους πιο καθοριστικούς κρίκους της εφοδιαστικής αλυσίδας (Mohamud et al., 2023).

2.2.2 Η έννοια και τα είδη του Αποθηκευτικού Κέντρου

Για την κατανόηση των λειτουργιών logistics είναι απαραίτητη η αποσαφήνιση της έννοιας του Κέντρου Logistics. Ως Κέντρο Logistics ορίζεται ένας οργανωμένος χώρος στον οποίο σχεδιάζονται, συντονίζονται και ελέγχονται οι δραστηριότητες ενός δικτύου logistics. Ο χώρος αυτός περιλαμβάνει βασικές διαδικασίες, όπως η παραλαβή, η αποθήκευση, ο χειρισμός, η φόρτωση, η μεταφορά και η συντήρηση των προϊόντων ή του εξοπλισμού. Υπάρχουν διαφορετικοί τύποι κέντρων logistics, οι οποίοι λειτουργούν με διαφορετικό τρόπο ανάλογα με τον σκοπό και τις ανάγκες που εξυπηρετούν. Ενδεικτικά, σε αυτούς περιλαμβάνονται κέντρα διασταυρούμενης διανομής, τα οποία επεξεργάζονται και αποστέλλουν προϊόντα γρήγορα χωρίς μακροχρόνια αποθήκευση, καθώς και κέντρα διανομής, τα οποία αποθηκεύουν και διανέμουν αγαθά σε

καταστήματα, λιανοπωλητές ή άλλους παρόχους υπηρεσιών (Hu et al., 2023).

2.2.3 Λειτουργίες Logistics Center

Ένα σύγχρονο Κέντρο Logistics διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην εφοδιαστική αλυσίδα, παρέχοντας προηγμένες και αποτελεσματικές υπηρεσίες logistics. Οι βασικές δραστηριότητες του περιλαμβάνουν την παραλαβή, κατά την οποία καταγράφονται τα προϊόντα που εισέρχονται στον χώρο, καθώς και τη διαχείριση των αποθεμάτων και των σχετικών εγγράφων. Επιπλέον, μπορεί να πραγματοποιείται έλεγχος της φυσικής κατάστασης των προϊόντων πριν ή μετά την επεξεργασία της παραγγελίας. Συνεπώς, η σύγχρονη αποθήκη δεν περιορίζεται μόνο στην αποθήκευση, αλλά περιλαμβάνει λειτουργίες διαχείρισης αποθεμάτων και logistics, οι οποίες ενισχύουν την αποτελεσματικότητά της.

Η τελική διαδικασία πριν από την παράδοση του προϊόντος στον πελάτη μπορεί να περιλαμβάνει προετοιμασία, έλεγχο και τελική επεξεργασία της παραγγελίας. Επιπλέον, η αξιοποίηση βάσεων δεδομένων και πληροφοριακών συστημάτων επιτρέπει την παροχή προηγμένων υπηρεσιών, όπως η επισήμανση, η συγκέντρωση και η ανασυσκευασία προϊόντων, με στόχο την κάλυψη των αναγκών των χρηστών και τη βελτίωση της ανταγωνιστικότητας (Büyüközkan & Ilıcak, 2022).

Σε αυτό το σημείο αξίζει να εξεταστεί ο Πίνακας 2-1, ώστε να αποτυπωθεί η εξέλιξη των λειτουργιών από την απλή, παραδοσιακή αποθήκη στο σύγχρονο Κέντρο Logistics.

Πίνακας 2-1. Εξέλιξη των λειτουργιών ενός κέντρου διανομής

ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΑΠΟΘΗΚΗ	ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ LOGISTICS
Δεκαετία 1980	Δεκαετία 1990 και μετά
Παραλαβή	Παραλαβή
Προετοιμασία Παραλαβής Διαχείριση εγγράφων	Προετοιμασία παραλαβής Διαχείριση εγγράφων Σήμανση προϊόντων-BarCoding Επικόλληση ετικετών Cross-docking Ποιοτικός έλεγχος
Αποθήκευση	Αποθήκευση
	Έλεγχος αποθεμάτων Διαχείριση θέσεων
Διαχείριση παραγγελιών	Διαχείριση παραγγελιών
	EDI

	Ηλεκτρονικές παραγγελίες
Συλλογή προϊόντων	Συλλογή προϊόντων
	Συγκέντρωση προϊόντων
Τελική προετοιμασία Παραγγελιών	Τελική προετοιμασία Παραγγελιών
(Ανά) συσκευασία Παλετοποίηση Έκδοση παραστατικών	(Ανά) συσκευασία Παλετοποίηση Έκδοση παραστατικών Περιτύλιξη με stretchfilm Συναρμολόγηση Επικόλληση ετικετών
Αποστολή	Αποστολή
Μεταφορά-Διανομή	Μεταφορά-Διανομή με παροχή πληροφοριών στους πελάτες Δρομολόγηση φορτηγών Διαπραγμάτευση τιμών Επιλογή μεταφορικής εταιρείας Διαχείριση επιστροφών Έκδοση δεικτών απόδοσης Έκδοση τιμολογίων

Πηγή: Σιμνιώτης (1997)

2.2.4 Το παρόν και το μέλλον της διανομής των προϊόντων και των υπηρεσιών

Οι σημερινές εταιρείες logistics βρίσκονται στην πρώτη γραμμή της υιοθέτησης νέων τεχνολογιών, μεταβάλλοντας σημαντικά το τοπίο των αλυσίδων εφοδιασμού. Η ψηφιοποίηση των διαδικασιών, η ροή πληροφοριών, η ανάλυση δεδομένων και η μηχανική μάθηση αποτελούν πλέον βασικούς τομείς της λειτουργίας τους. Με τα σύγχρονα πληροφοριακά συστήματα είναι δυνατή η ανάλυση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, ενώ τα εργαλεία αυτοματισμού μειώνουν την ανάγκη ανθρώπινης παρέμβασης και αυξάνουν την παραγωγικότητα. Λόγω του υψηλού επιπέδου αυτοματοποίησης στον κλάδο, ο αυτοματισμός αποτελεί πλέον αναγκαιότητα για την απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος και τη βελτίωση της παραγωγικότητας (Saldanha-da-Gama, 2022).

Παρά το σχετικά μικρό μέγεθός του, ο τομέας των logistics αναπτύσσεται ραγδαία, χάρη στις καινοτόμες λύσεις που εφαρμόζονται στην εφοδιαστική αλυσίδα (Pan & Liu, 2021).

Η κατασκευή νέων εγκαταστάσεων logistics και αποθηκών αντανακλά τις προσπάθειες κάλυψης της αυξανόμενης ζήτησης για υπηρεσίες logistics. Οι επενδύσεις από παρόχους 3PL σε μεγάλα και σύγχρονα έργα έχουν διαδραματίσει καθοριστικό ρόλο σε αυτή τη μετάβαση. Ωστόσο, σε αντίθεση με την κατάσταση που επικρατεί σε άλλες

χώρες, στην Ελλάδα παρατηρείται τάση δημιουργίας ιδιωτικών αποθηκευτικών εγκαταστάσεων, γεγονός που επηρεάζει την εξέλιξη και τη δομή του κλάδου.

Επιπλέον, η ενσωμάτωση της σύγχρονης τεχνολογίας στον τομέα των logistics είναι ιδιαίτερα επίκαιρη. Τα αυτοματοποιημένα συστήματα αποθήκευσης και ανάκτησης (AS/RS), καθώς και οι τεχνολογίες RFID και WMS, συμβάλλουν στον εξορθολογισμό των λειτουργιών και στη βελτίωση της διαχείρισης των αποθεμάτων. Ωστόσο, η υποδομή των μεταφορών εξακολουθεί να αποτελεί παράγοντα που μπορεί να επηρεάσει τη συνολική απόδοση των κέντρων logistics στην Ελλάδα. Οι επενδύσεις σε οδικές και σιδηροδρομικές μεταφορές θεωρούνται απαραίτητες για την ενίσχυση της συνδεσιμότητας και τη δημιουργία ενός ισχυρότερου δικτύου logistics.

Οι αναπτυξιακές στρατηγικές, όπως οι επενδύσεις στο Θριάσιο Ι και ΙΙ και η ανάπτυξη εμπορευματικών κέντρων στη Θεσσαλονίκη, δημιουργούν σημαντικές προοπτικές για την ελληνική αγορά logistics, προσφέροντας ευκαιρίες για περαιτέρω βελτίωση της εφοδιαστικής αλυσίδας και της ανταγωνιστικότητας (Apostolopoulos & Kasselouris, 2022).

Η ελληνική αγορά logistics βρίσκεται σε ένα κρίσιμο σημείο εξέλιξης, όπου τα κέντρα logistics αναδεικνύονται σε παράγοντα οικονομικής ανάπτυξης και ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος. Η γεωγραφική θέση της Ελλάδας, σε συνδυασμό με τις επενδύσεις σε υποδομές και την υιοθέτηση σύγχρονων τεχνολογιών, δημιουργεί ευνοϊκές προϋποθέσεις για την ανάπτυξη κέντρων logistics. Τα κέντρα αυτά διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην τοπική και εθνική οικονομία, παρέχοντας υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας, κατάρτιση ανθρώπινου δυναμικού και τεχνική υποστήριξη. Η ανταγωνιστικότητα ενισχύεται μέσω της βελτίωσης της παραγωγικότητας, της μείωσης του κόστους και της παροχής ποιοτικότερων υπηρεσιών. Επιπλέον, η ταχεία ανάπτυξη του ηλεκτρονικού εμπορίου και η ανάγκη για ευέλικτα και αποτελεσματικά logistics οδηγούν τα κέντρα logistics στην υιοθέτηση νέων λύσεων και σε επενδύσεις σε τεχνολογίες ευφυούς αυτοματισμού σε πραγματικό χρόνο, όπως η ρομποτική και η τεχνητή νοημοσύνη (Darques, 2024).

3. Περιγραφή ηλεκτρονικών πλατφορμών logistics

3.1 Ιστορική αναδρομή και ορισμός των ηλεκτρονικών πλατφορμών

Τα οφέλη από τη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας προκύπτουν από την αποτελεσματική διαχείριση των ροών υλικών και την ορθολογική αξιοποίηση των πόρων. Τα τελευταία χρόνια, οι πλατφόρμες logistics (LP) έχουν καταστεί σημαντικό μέρος της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας, καθώς συμβάλλουν στην εξισορρόπηση της προσφοράς και της ζήτησης, ρυθμίζοντας τη ροή των υλικών μεταξύ των διαφορετικών συμμετεχόντων της αλυσίδας.

Η έννοια της πλατφόρμας logistics δεν είναι πρόσφατη και, για τον λόγο αυτό, έχουν διατυπωθεί αρκετοί ορισμοί. Πολλοί συγγραφείς έχουν χρησιμοποιήσει τον όρο σε διαφορετικά πλαίσια, γεγονός που δημιουργεί ασυμφωνίες στην έρευνα και στη βιβλιογραφία (Gajšek & Grzybowska, 2013). Ο πρώτος ορισμός εμφανίστηκε στη Γαλλία τη δεκαετία του 1960, ως αποτέλεσμα της ανάπτυξης μελετών για τις λειτουργίες διαχείρισης (Gajšek et al., 2018). Αργότερα, εμφανίστηκαν και άλλες ονομασίες, όπως *plateformes logistiques publiques*, *distriport*, *distripark*, *interport*, *freight village*, ολοκληρωμένα κέντρα εμπορευματικών μεταφορών, *logistics park*, *logistics center*, *distribution center*, *central warehouse*, *freight/transport terminal*, *transport node* και *logistics depot* (Gajšek, Lipičnik & Šimenc, 2012).

Παρακάτω παρουσιάζονται κάποιοι από τους ορισμούς:

Σύμφωνα με το EUROPLATFORMS – 1997, πρόκειται για «μια οριοθετημένη περιοχή εντός της οποίας διεξάγονται οι δραστηριότητες που σχετίζονται με τη μεταφορά, τη συσκευασία και τη διανομή, για εθνική ή/και διεθνή διαμετακόμιση εμπορευμάτων ενός ή περισσότερων φορέων» (Meidute, 2005).

Σύμφωνα με τους Abrahamsson, Aldin και Stahre (2003), «μια πλατφόρμα logistics είναι ένα ομοιογενές μέρος του συστήματος logistics, το οποίο ένας οργανισμός διαχειρίζεται και ελέγχει κεντρικά, καθώς και μια βάση πόρων για νέες θέσεις στην αγορά. Η LP περιλαμβάνει λειτουργίες logistics, φυσική δομή, διαδικασίες, δραστηριότητες και συστήματα πληροφοριών».

Μια πλατφόρμα logistics ορίζεται ως μια στρατηγικά τοποθετημένη εγκατάσταση, η οποία εκτελεί διάφορες δραστηριότητες logistics και διαθέτει σημαντική

υποδομή μεταφορών, παρέχοντας ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα και βελτιώνοντας τις λειτουργίες logistics των συμμετεχόντων που εμπλέκονται στις δραστηριότητες των επιχειρήσεων (Gajšek et al., 2018).

Οι de Carvalho et al. (2010) αναφέρουν ότι οι LP αποτελούν σημεία στα οποία διαφορετικοί παράγοντες της εφοδιαστικής αλυσίδας μπορούν να ενσωματωθούν στην ίδια φυσική τοποθεσία, υποβοηθώντας τις ροές logistics και λειτουργώντας ως στρατηγική διεπαφή μεταξύ παγκόσμιων και περιφερειακών δικτύων, με στόχο τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των LP.

Οι Antún και Alarcón (2014) την ορίζουν ως έναν εξειδικευμένο χώρο με την απαραίτητη υποδομή και υπηρεσίες για συνδυασμένες μεταφορές, οι οποίες προσθέτουν αξία στα προϊόντα που τη χρησιμοποιούν.

Οι LP αποτελούν πεδίο παροχής υπηρεσιών logistics, είτε χωρικά οριοθετημένο είτε όχι, το οποίο βρίσκεται σε ένα σημείο των αλυσίδων μεταφορών ή logistics και συμβάλλει στην αλυσίδα αξίας. Η συμβολή αυτή επιτυγχάνεται μέσω της παροχής υπηρεσιών στο δίκτυο μεταφορών και τηλεπικοινωνιών, στα ενδιαφερόμενα μέρη (χρήστες, φορείς εκμετάλλευσης και πελάτες), καθώς και στα οχήματα και τον εξοπλισμό (Da Silva et al., 2013).

Ένα πάρκο logistics αναφέρεται στη φυσική τοποθεσία εγκαταστάσεων logistics, στην οποία δραστηριοποιούνται αρκετές εταιρείες του κλάδου. Ιδρύεται με σκοπό τη συγκέντρωση εγκαταστάσεων logistics και τη διεξαγωγή συλλογικών εργασιών, καθώς και την ορθολογική κατανομή του χώρου των αστικών εγκαταστάσεων (Liu et al., 2012).

Συνοπτικά, μια πλατφόρμα logistics, ανεξάρτητα από τον τύπο της, μπορεί να θεωρηθεί ως βάση πόρων για την εφαρμογή διαδικασιών logistics σε ένα προκαθορισμένο περιβάλλον. Προσφέρει προσαρμοσμένη υποδομή, ανεπτυγμένο σύστημα επικοινωνίας και πληροφόρησης, τεχνολογία logistics, εξειδικευμένο ανθρώπινο δυναμικό και υποστήριξη σε υψηλό επίπεδο (Gajšek & Rosi, 2015).

Μια πλατφόρμα logistics είναι ένας φυσικός χώρος που λειτουργεί ως κέντρο διαχείρισης και ελέγχου διαδικασιών, όπως η φόρτωση, η εκφόρτωση, η μεταφορά, η αποθήκευση, η συσκευασία και η μεταφόρτωση. Ωφελεί τα ενδιαφερόμενα μέρη, καθώς συντονίζει τις λειτουργίες, ενισχύει τη συνεργασία μεταξύ των φορέων logistics, συνδυάζει πόρους και συμβάλλει στη μείωση του κόστους που σχετίζεται με την εφοδιαστική.

3.2 Η σημασία των ηλεκτρονικών πλατφορμών logistics

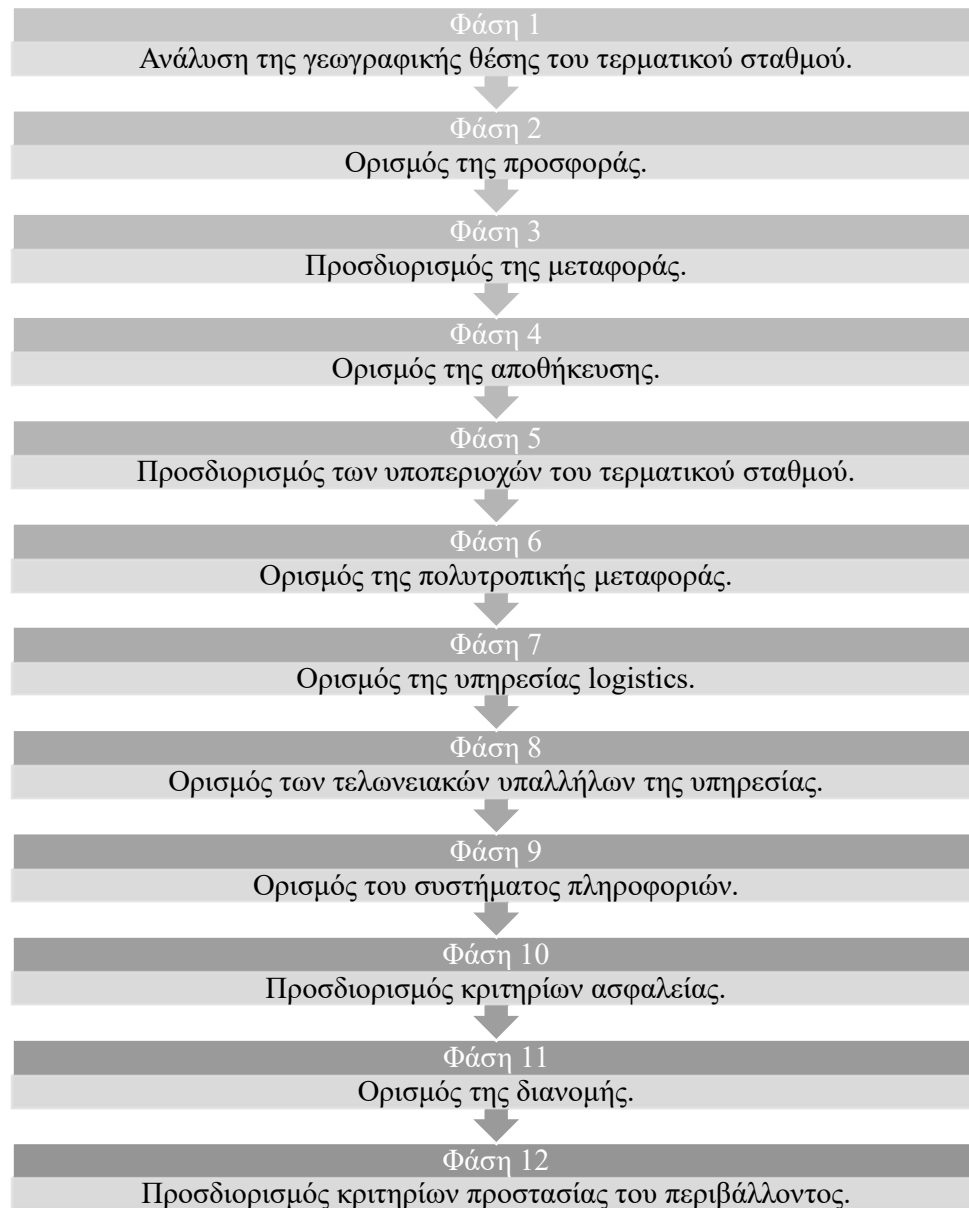
Η σημασία των πλατφορμών logistics, ως εσωτερικά συνδεδεμένων συστημάτων που εντάσσονται σε ένα σύνθετο πλέγμα διασυνδέσεων, προκύπτει από τις λειτουργίες και τις υπηρεσίες που προσφέρουν. Μεταξύ των υπηρεσιών που παρέχονται στις LP περιλαμβάνονται ο χωροταξικός σχεδιασμός, η προώθηση και η διατροπική ανάπτυξη, σε συνδυασμό με ανάλυση δρομολόγησης και ιχνηλασιμότητας (Lyu et al. 2019).

Επιπλέον, οι πλατφόρμες αυτές συμβάλλουν στον προγραμματισμό και στη διαχείριση εξοπλισμού, εγκαταστάσεων και ακινήτων. Παρέχουν, επίσης, υπηρεσίες αποθήκευσης, χειρισμού εμπορευμάτων, διαχείρισης αποστολής και παραλαβής, σχεδιασμού υπηρεσιών μεταφοράς, καθώς και συντονισμού δρομολόγησης και ιχνηλασιμότητας.

Παράλληλα, συμβάλλουν στον συντονισμό διατροπικών τερματικών σταθμών, στη διαχείριση αποστολής, παραλαβής και συντήρησης εμπορευματοκιβωτίων, καθώς και στην εμπορευματοποίηση σιδηροδρομικών υπηρεσιών μεταφοράς. Η συγκέντρωση αυτών των υπηρεσιών και λειτουργιών στην ίδια φυσική τοποθεσία μειώνει τον χρόνο του κύκλου μεταφοράς και βελτιώνει την εξυπηρέτηση πελατών, δημιουργώντας ανταγωνιστικό πλεονέκτημα (Serdyukova et al., 2020).

3.3 Εφαρμογές των ηλεκτρονικών πλατφορμών logistics στη λειτουργία των επιχειρήσεων

Οι φάσεις υλοποίησης και οι μορφές διαχείρισης των ηλεκτρονικών πλατφορμών logistics, σύμφωνα με τους De Souza et al. (2007), παρουσιάζονται στο παρακάτω σχήμα.



Σχήμα 3.1. Φάσεις υλοποίησης μιας πλατφόρμας logistics

Πηγή: De Souza et al. (2007)

Οι ίδιοι προσδιορίζουν τις δραστηριότητες κάθε φάσης ως εξής: (1) ανάλυση της τοποθεσίας, των διατροφικών συνδέσεων και των αναγκών εφοδιαστικής, (2) εντοπισμός των προμηθευτών, κατηγοριοποίησή τους και προσδιορισμός των αναγκών τους, (3) καθορισμός του κατάλληλου τρόπου μεταφοράς για τον τερματικό σταθμό και προσδιορισμός του φορέα που θα αναλάβει τη μεταφορά, είτε πρόκειται για εταιρεία logistics είτε για τρίτο μέρος, (4) ορισμός των λειτουργικών κριτηρίων αποστολής στον

τερματικό σταθμό, ώστε να επιτρέπεται η ανταλλαγή δεδομένων σχετικά με την αποστολή, τις ειδικές ανάγκες και τον τύπο αποθήκευσης, (5) ορισμός των επιμέρους μονάδων μεταφοράς, χρήστη εφοδιαστικής και γενικής υπηρεσίας, (6) προσδιορισμός του χρήστη πολυτροπικών μεταφορών, της μεταφοράς και των ενεργειών στο δίκτυο εφοδιαστικής, (7) προσδιορισμός του χρήστη εφοδιαστικής και των συγκεκριμένων δραστηριοτήτων στο δίκτυο εφοδιαστικής, (8) προσδιορισμός των περιοχών και των τελωνειακών αρχών, (9) διαχωρισμός κάθε δραστηριότητας στο δίκτυο εφοδιαστικής, (10) ορισμός των κριτηρίων ασφαλείας, (11) ορισμός του τρόπου με τον οποίο προσδιορίζεται η φύση της διανομής, διαμορφώνονται οι στρατηγικές και πραγματοποιείται η διαχείριση της φυσικής διανομής, και (12) προσδιορισμός των οικονομικών πόρων και ανάλυση των σχεδίων διαχείρισης αποβλήτων και προστασίας του περιβάλλοντος για τη φυσική περιοχή του τερματικού σταθμού και τον περιβάλλοντα χώρο.

Λόγω του εύρους των ορισμών τους, τόσο η διαχείριση των LP όσο και η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας εμφανίζονται σε διαφορετικές μορφές. Ενδεικτικά παραδείγματα είναι τα ακόλουθα:

Ως υποστήριξη για τη στρατηγική μάρκετινγκ: Στη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας, μια LP αποτελεί ένα ομοιογενές, ελεγχόμενο και σχεδιασμένο μέρος του συστήματος logistics. Λειτουργεί ως βάση για νέα κανάλια μάρκετινγκ. Οι πλατφόρμες logistics δεν εξελίσσονται ανεξάρτητα, αλλά επηρεάζονται από τη στρατηγική των καναλιών μάρκετινγκ και πρέπει να υποστηρίζουν τη συνολική επιχειρηματική στρατηγική. Η πλατφόρμα logistics χρειάζεται να είναι ευέλικτη βραχυπρόθεσμα, ώστε να παρέχει λειτουργικές δυνατότητες, αλλά και μακροπρόθεσμα, ώστε να μπορεί να εφαρμοστεί σε νέα κανάλια μάρκετινγκ. Η κεντροποίηση των logistics μέσω μιας LP ενισχύει τη σύνδεση με τη στρατηγική μάρκετινγκ και τα κανάλια αγοράς (Lin et al., 2021).

Μέσω αρχιτεκτονικής: Το πλαίσιο της πλατφόρμας logistics αποτελείται από τρία στοιχεία: το δίκτυο μελών, το μάρκετινγκ και τη δομή της ενότητας logistics. Τα στοιχεία αυτά συμβάλλουν στον σχεδιασμό και στη δημιουργία επαρκούς υποδομής, καθώς και στην παροχή υπηρεσιών logistics που υποστηρίζονται από τεχνολογίες πληροφορίας (Lin et al., 2021).

Μέσω τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνιών: Μια πλατφόρμα logistics

πρέπει να αξιολογεί και να επικοινωνεί πληροφορίες που μπορούν να επηρεάσουν τη ροή των υλικών. Παρέχει συγκεκριμένα μέσα και κανόνες για τη διαχείριση των αλληλεπιδράσεων και συνδέει βασικές λειτουργίες σχεδιασμού διαφορετικών επιπέδων συγκέντρωσης σε εταιρείες και στην εφοδιαστική τους αλυσίδα, μέσω τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνίας, διασφαλίζοντας ιδιωτικότητα και ασφάλεια για τους συνεργάτες (Tolio et al., 2023).

Μέσω δημιουργίας αξίας: Οι πλατφόρμες logistics δημιουργούν αξία μέσω της μείωσης του κόστους, των προσαρμοσμένων επιλογών εξυπηρέτησης, της μεγαλύτερης λειτουργικής αποδοτικότητας και της υψηλότερης ποιότητας υπηρεσιών. Πλεονεκτήματα έχουν εντοπιστεί σε συλλογικές πλατφόρμες logistics, όπως η αντιστοίχιση πόρων, ο σχεδιασμός διαδρομών, η παρακολούθηση οδηγών, η δρομολόγηση, η επιλογή οδηγών, η ανατροφοδότηση και οι ηλεκτρονικές πληρωμές (Li et al., 2019).

3.4 Μοντέλα ανάπτυξης των ηλεκτρονικών πλατφορμών logistics

Πλήρως δημόσιο μοντέλο: Το κράτος είναι υπεύθυνο για την κατασκευή και λειτουργία της πλατφόρμας logistics, συνήθως μέσω εταιρειών που έχουν συμβληθεί με δημόσια χρηματοδότηση και ανάληψη κινδύνου. Το μοντέλο αυτό προωθεί την ισορροπημένη οικονομική και εδαφική ανάπτυξη, βελτιώνει βασικούς διαδρόμους logistics και υποστηρίζει την ανάπτυξη πλατφορμών με στόχο την ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας των μικρών και μεσαίων επιχειρήσεων, τη διευκόλυνση του διασυνοριακού εμπορίου και τη μείωση του κόστους logistics (Serdyukova et al., 2020).

Σύμπραξη δημόσιου και ιδιωτικού τομέα: Πρόκειται για ρύθμιση συνεργασίας δημόσιου και ιδιωτικού τομέα, μέσω της οποίας αναζητείται εξειδικευμένη εταιρεία ως φορέας logistics. Η συμμετοχή στην εκτέλεση ανατίθεται στον ιδιωτικό τομέα, χωρίς όμως να αποδεσμεύεται πλήρως ο δημόσιος έλεγχος επί της οικονομικής και εμπορικής ανάπτυξης. Η διοίκηση ασκείται μέσω κυβερνητικής εποπτείας σε στρατηγικές αποφάσεις κατά τη φάση εκτέλεσης και το μοντέλο τυποποιείται και περιορίζεται από το δημόσιο δίκαιο (Serdyukova et al., 2020).

Παραχώρηση: Η κατασκευή και η λειτουργία της ηλεκτρονικής πλατφόρμας logistics ανατίθενται στον ιδιωτικό τομέα, στον οποίο μεταφέρονται και οι σχετικοί

κίνδυνοι. Ο δημόσιος τομέας παρέχει τη γη και ελέγχει τα τέλη που θα χρεώνονται. Η παρακολούθηση περιορίζεται στις διατάξεις της σύμβασης παραχώρησης, ενώ η εκτέλεση αναλαμβάνεται από τον ιδιωτικό τομέα (Serdyukova et al., 2020).

Εντελώς ιδιωτικό μοντέλο: Η αγορά γης, ο σχεδιασμός, η επένδυση και η λειτουργία είναι πλήρως ιδιωτικές, ενώ η κρατική παρέμβαση απουσιάζει ή περιορίζεται στην παροχή φορολογικών κινήτρων. Το μοντέλο αυτό ανταποκρίνεται στις ανάγκες βιομηχανικών ή εμπορικών εταιρειών, αλλά μπορεί να δημιουργήσει ζητήματα ρύθμισης και ανταγωνισμού μεταξύ του κράτους και των περιφερειακών ή τοπικών αρχών (Serdyukova et al., 2020).

3.5 Τυπολογίες των ηλεκτρονικών πλατφορμών logistics

Σύμφωνα με τους Antún και Alarcón (2014), Dmitriev και Plastunyak (2019) και Goertler (2025), παρουσιάζονται παρακάτω οκτώ κατηγορίες πλατφορμών logistics, ανάλογα με την επιχειρησιακή τους πολυπλοκότητα και τον βαθμό επιχειρησιακής ολοκλήρωσης.

1. Πλατφόρμες Διανομής Logistics – PLADIS: Οι εγκαταστάσεις αυτές είναι υπεύθυνες για τη διαχείριση των μεταφορών και της εφοδιαστικής στη διανομή, καθώς και για τη σύνδεση διασυννοριακών αλυσίδων εφοδιασμού. Υπάρχουν τρεις τύποι πλατφορμών εφοδιαστικής διανομής (PLADIS): μητροπολιτικές, περιφερειακές και διεθνείς. Οι πλατφόρμες αυτές σχετίζονται με τη φυσική διανομή αγαθών, τη διάρθρωση των μεταφορών, τις αστικές λειτουργίες και τη χωροθέτηση κέντρων διανομής. Χρησιμοποιούνται στη διανομή φορτίων σε αστικές, περιφερειακές και μητροπολιτικές περιοχές από εταιρείες που παράγουν και εμπορεύονται καταναλωτικά αγαθά.
2. Πλατφόρμες Logistics στα Σύννορα – PLF: Πρόκειται για υποστηρικτικές εγκαταστάσεις παραγωγής υπηρεσιών μεταφοράς και εφοδιαστικής κοντά σε σημεία διέλευσης χερσαίων συνόρων. Παρέχουν διευκολύνσεις στους μεταφορείς και χρησιμοποιούνται για την ανταλλαγή ατμομηχανών και προσωπικού, τη μεταφορά φορτίου από ένα όχημα σε άλλο, τη διαχείριση αποθεμάτων, την επεξεργασία παραγγελιών, καθώς και την παροχή γραφειακών υπηρεσιών, υπηρεσιών μεσιτείας εμπορευμάτων, διαμονής και εστίασης για οδηγούς.

3. Πλατφόρμα Logistics για Υποστήριξη Cluster – PLC: Πρόκειται για εγκαταστάσεις παραγωγής υπηρεσιών μεταφοράς και logistics, οι οποίες υποστηρίζουν τη διανομή και το μάρκετινγκ στις αλυσίδες εφοδιασμού των εταιρειών. Σε αυτές τις πλατφόρμες βρίσκονται συνήθως φορείς εκμετάλλευσης logistics, κέντρα διανομής, κέντρα υποδοχής και τερματικοί σταθμοί εταιρειών μεταφορών. Χρησιμοποιούνται για την υποστήριξη των εφοδιαστικών αλυσίδων εταιρειών, καθώς και της βιομηχανικής και εμπορικής διανομής.
4. Ζώνη Δραστηριοτήτων Λιμενικής Εφοδιαστικής – ZAL: Οι εγκαταστάσεις αυτές είναι υπεύθυνες για την παραλαβή, τη διαχείριση και τη διανομή εμπορευμάτων από το λιμάνι και τις περιοχές επιρροής του. Το φάσμα των υπηρεσιών περιλαμβάνει υπηρεσίες ακινήτων για φορείς εφοδιαστικής, μεταφορείς εμπορευμάτων, τελωνειακούς μεσίτες, σιδηροδρόμους, εισαγωγείς και εξαγωγείς. Προσφέρουν, επίσης, υπηρεσίες ενοποίησης και αποενοποίησης θαλάσσιων φορτίων, αποθήκευσης, αποσυσκευασίας ή/και επισήμανσης, συσκευασίας, παλετοποίησης και τελωνειακής διαχείρισης.
5. Κέντρα Αερομεταφοράς Φορτίου – CLCA: Τα κέντρα αυτά είναι αφιερωμένα σε διαδικασίες logistics που σχετίζονται με το αεροπορικό φορτίο. Διαθέτουν συνήθως έναν εξειδικευμένο τομέα, γνωστό ως logistics αεροπορικού φορτίου, με έμφαση στις λειτουργίες πρώτης γραμμής. Προσφέρουν υπηρεσίες logistics, όπως ενοποίηση και αποενοποίηση, επισήμανση, έλεγχο ποιότητας και έλεγχο αποθεμάτων, καθώς και τελωνειακές υπηρεσίες.
6. Διατροπικοί Τερματικοί Σιδηρόδρομοι – ITR, Λιμάνια Ξηρών Μεταφορών – DP – Πλατφόρμες εφοδιαστικής για σιδηροδρομικές ανταποκρίσεις. Τα ξηρά λιμάνια είναι μια ειδική κατηγορία τερματικών σταθμών διατροπικών σιδηροδρομικών μεταφορών που βρίσκονται εντός της επικράτειας και συνδέονται σιδηροδρομικώς με ένα λιμάνι, του οποίου η λιμενική αρχή αναλαμβάνει επίσημα ένα ορισμένο βαθμό ευθύνης για τις δραστηριότητες που εκτελούνται εκεί. Χρησιμοποιούνται για μεταφορικές ανταλλαγές (σιδηροδρομικές, οδικές ή/και θαλάσσιες).
7. Κέντρα Agrolog – AGROLOG – Πρόκειται για πλατφόρμες logistics που συμβάλλουν στην αποτελεσματικότητα της γεωργικής και αγροτοβιομηχανικής παραγωγής. Η διαχείριση αυτών των πλατφορμών γίνεται ανάλογα με τον τύπο

της γεωργικής και αγροτοβιομηχανικής παραγωγής, την περιοχή επιρροής τους και τις απαιτήσεις logistics των καναλιών εμπορευματοποίησης. Τα χρησιμοποιούν εταιρείες διαλογής και συσκευασίας γεωργικών προϊόντων όπως ντομάτες, αβοκάντο, εσπεριδοειδή και μούρα, γεωργικοί μεταποιητές σαλτσών, χυμών, λεπτών τεμαχίων βοδινού κρέατος, μελιού και μαρμελάδων, συνδικάτα φορτηγών που ασχολούνται με τη μεταφορά γεωργικών προϊόντων, ενώσεις μικρών παραγωγών, φορείς εφοδιαστικής ψυχρής αλυσίδας και κυβερνητικές υπηρεσίες στον φυτοϋγειονομικό έλεγχο.

8. Κέντρα Logistics Τροφίμων – FLC: Οι πλατφόρμες αυτές, που ονομάζονται και χονδρικές αγορές, συνδυάζουν την εφοδιαστική διανομής και μάρκετινγκ και βρίσκονται συνήθως κοντά σε πόλεις, ώστε να προμηθεύουν τρόφιμα στον πληθυσμό και να εξυπηρετούν χονδρεμπόρους και διανομείς. Συνήθως διαθέτουν αποθήκες για τη συλλογή και εμπορία προϊόντων, χώρους στάθμευσης για φόρτωση και εκφόρτωση και, σε ορισμένες περιπτώσεις, χώρους δημοπρασιών. Συνδέονται με την εμπορία φρούτων, λαχανικών, κρέατος, θαλασσινών και ειδών παντοπωλείου.

3.6 Σύγκριση μεταξύ των ηλεκτρονικών πλατφορμών logistics

Σε παγκόσμιο επίπεδο, οι διαδικασίες εφοδιαστικής διαχειρίζονται από φορείς εκμετάλλευσης που χρησιμοποιούν πλατφόρμες logistics. Η βιβλιογραφία περιγράφει δεκαεννέα πλατφόρμες logistics στην Ευρώπη, από τις οποίες οι εννέα βρίσκονται στην Ισπανία (Κέντρο Μεταφορών Coslada, ZAISA, Κέντρο Μεταφορών Μαδρίτης, Κέντρο Μεταφορών Vitoria, Πόλη Μεταφορών Pamplona, Azuqueca Dry Port, Σαραγόσα (PLAZA), ZAL Barcelona και Bilbao-Aparcabisa), με επιφάνειες από 200.000 m² έως 13.117.977 m². Στη Γερμανία υπάρχουν πέντε πλατφόρμες logistics (GVZ Bremen, GVZ Hamburg, GVZ Koblenz, GVZ Rostock και Rheinhafengesellschaft Weil am Rhein), με επιφάνειες από 260.000 m² έως 4.720.000 m² (Mamede et al., 2017).

Στην Ιταλία υπάρχουν τρεις πλατφόρμες logistics (Interporto di Novara, Ce. P. I. M. M. S. p. A. και Interporto Quadrante) με επιφάνεια μεταξύ 2.500.000 m² και 840.000 m². Στη Δανία υπάρχει μία πλατφόρμα logistics (The Scandinavian Transport Center (Freight Village)) με επιφάνεια 1.300.000 m².

Στην Ουγγαρία υπάρχει μία πλατφόρμα logistics (BILK Kombiterminal) με επιφάνεια 1.000.000 m². Οι υπηρεσίες που προσφέρονται στις LP είναι η παραλαβή, η μετακίνηση, η επανασυσκευασία, η επανασυναρμολόγηση, η μεταφόρτωση, η διανομή, η αποθήκευση, η ενοποίηση, η παραγωγή, το εμπόριο, η βοήθεια, η φόρτωση, η εκφόρτωση, η διαλογή, ο τεχνικός έλεγχος για γενικές αποστολές, οι ταχυμεταφορές, η μόνιμη έκθεση, οι πωλήσεις οχημάτων, οι ψυκτικοί θάλαμοι και η μεταφορά ξηρού και υγρού φορτίου χύδην (Mamede et al., 2017).

Στη Νότια Κορέα, υπάρχουν δύο πλατφόρμες logistics (Busan New Port Distripark και Gamcheon Distripark), η καθεμία με επιφάνεια 3.070.000 τ. μ., που παρέχουν υπηρεσίες κατασκευής, αποθήκευσης, διανομής, ενοποίησης, εκτελωνισμού, συσκευασίας, επανασυσκευασίας, φόρτωσης και εκφόρτωσης για όλες τις αποστολές.

Τρεις πλατφόρμες logistics εντοπίζονται στις Ηνωμένες Πολιτείες (Alliance Texas, Pureland και Rickenbacker) με επιφάνεια μεταξύ 180.000.000 τ. μ. και 5.260.934 τ. μ. Υπάρχει μία πλατφόρμα logistics στον Καναδά (Halifax Gateway) με επιφάνεια 505.850 m², η οποία εκτελεί δραστηριότητες όπως παραλαβή, κατασκευή, συναρμολόγηση, διανομή, ενοποίηση, ανταλλαγή ή μεταφόρτωση, φόρτωση, εκφόρτωση και αποθήκευση για αποστολές γενικά, ψυκτικούς θαλάμους και ξηρό και υγρό χύδην φορτίο (Mamede et al., 2017).

Τέλος, στη Βραζιλία υπάρχουν δύο πλατφόρμες logistics (Multimodal de Goiás στην Ανάπολη και Multimodal Viracopos στην Καμπίνας), με επιφάνειες 6.967.790 m² και 7.000.000 m² αντίστοιχα. Οι πλατφόρμες αυτές παρέχουν υπηρεσίες ενοποίησης, φόρτωσης, εκφόρτωσης και αποθήκευσης για γενικές αποστολές, ψυκτικούς θαλάμους και ξηρό ή υγρό χύδην φορτίο (Mamede et al., 2017).

3.7 Οφέλη από τη χρήση των ηλεκτρονικών πλατφορμών logistics

Η χρήση μιας πλατφόρμας logistics προσφέρει διάφορα οφέλη. Ένα από τα σημαντικότερα είναι ότι καθιστά την περιοχή επιρροής της πιο λειτουργική από άποψη logistics. Προσφέρει στις εταιρείες μεγαλύτερη ευελιξία, ταχύτερη ανταπόκριση, βιωσιμότητα στις δραστηριότητες διανομής, αποτελεσματική προσαρμογή των logistics στις αλλαγές των τακτικών διαφήμισης και πωλήσεων, δυνατότητα έγκαιρης επέκτασης σε νέες αγορές και μείωση του κόστους logistics. Όσον αφορά την εφοδιαστική αλυσίδα,

μια πλατφόρμα logistics συμβάλλει στην τυποποίηση των διαδικασιών, στη μείωση του κόστους, στην ταχύτερη ροή υλικών, στη μείωση της λειτουργικής εργασίας και στην ενσωμάτωση νέων συνεργατών (Dmitriev & Plastunyak, 2019). Ορισμένοι συγγραφείς υποστηρίζουν ότι οι πλατφόρμες logistics μειώνουν τις αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, αυξάνοντας τη συνεργασία μεταξύ των συστημάτων μεταφοράς, περιορίζοντας τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και μειώνοντας τις αποστάσεις που διανύουν τα οχήματα παράδοσης (Gajšek et al., 2018). Μερικά πλεονεκτήματα των ηλεκτρονικών πλατφορμών logistics είναι ότι (Turienzo et al., 2024):

- παρέχουν προηγμένη διαχείριση αποθεμάτων, ποιοτικό έλεγχο, μαζική προσαρμογή των προϊόντων που βρίσκονται σε διαδικασία, λειτουργίες συναρμολόγησης, συντονισμό και βελτιστοποίηση ροής, αξιόπιστες διαδικασίες εφοδιαστικής και παραδόσεις just-in-time στις γραμμές παραγωγής.
- μπορούν να χαρτογραφήσουν τη διανομή των τελικών προϊόντων με διαχείριση πλατφόρμας διανομής, μονάδα προπαραγγελίας, συνεργασία συσκευασίας ή προσαρμογής, ποιοτικό έλεγχο, συντονισμό μέσω παρουσίας και στρατηγικές προώθησης πωλήσεων.

4. Σύνδεση των ηλεκτρονικών πλατφορμών με τη βελτιστοποίηση και την αποδοτικότητα των υπηρεσιών διανομής

4.1 Περιγραφή των βασικών πλατφορμών τεχνολογιών logistics

Στη σημερινή, ταχέως μεταβαλλόμενη παγκόσμια αγορά, η τεχνολογία logistics είναι ζωτικής σημασίας για την ομαλή λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας. Οι πλατφόρμες logistics αποτελούν εργαλεία που βοηθούν τις εταιρείες να λειτουργούν πιο αποτελεσματικά, συνδέοντας δεδομένα σε πραγματικό χρόνο, βελτιώνοντας τις διαδρομές παράδοσης και ενισχύοντας την επικοινωνία σε όλη την εφοδιαστική αλυσίδα. Από την παρακολούθηση αποθεμάτων έως τη διαχείριση μεταφορών, οι πλατφόρμες αυτές επιτρέπουν στις επιχειρήσεις να αποκτούν καλύτερη εικόνα των λειτουργιών τους, να μειώνουν τα έξοδα και να επιταχύνουν τις παραδόσεις. Καθώς οι απαιτήσεις των πελατών αυξάνονται και οι λειτουργίες γίνονται πιο σύνθετες, η χρήση σύγχρονης τεχνολογίας logistics καθίσταται απαραίτητη (Serdyukova et al., 2020). Παρακάτω παρουσιάζονται δέκα πλατφόρμες τεχνολογίας logistics που βοηθούν τις επιχειρήσεις να βελτιώσουν την ορατότητα και να μειώσουν το κόστος.

4.1.1 Freight POP

Η πλατφόρμα Freight POP είναι ένα σύστημα διαχείρισης μεταφορών (TMS) που βασίζεται σε cloud και έχει σχεδιαστεί για τη βελτιστοποίηση των ροών εργασίας στη διαχείριση logistics για κατασκευαστές, διανομείς, εμπόρους λιανικής και 3PL. Το λογισμικό TMS ενσωματώνεται με συστήματα ERP και άλλα επιχειρηματικά συστήματα, απλοποιώντας τις διαδικασίες και βελτιώνοντας την ακρίβεια των δεδομένων. Σε αντίθεση με τις παραδοσιακές λύσεις, η προσαρμοστική πλατφόρμα του Freight POP ανταποκρίνεται στις ιδιαίτερες ανάγκες διαχείρισης μεταφορών κάθε επιχείρησης, επιτρέποντας αποτελεσματική παρακολούθηση εμπορευμάτων και αυτοματοποίηση της παρακολούθησης παραγγελιών. Είτε πρόκειται για LTL (Less than Truckload), FTL (Full Truckload), δέματα, διεθνείς αποστολές ή άλλες μεθόδους αποστολής, το λογισμικό αυτό εκσυγχρονίζει κάθε στάδιο της εφοδιαστικής αλυσίδας, παρέχοντας ορατότητα σε πραγματικό χρόνο και λεπτομερείς αναφορές (FreightPOP, 2025).

Με την αυτοματοποίηση διαδικασιών, όπως οι βασικές δραστηριότητες

αποστολής, οι συγκρίσεις τιμών και η συνδεσιμότητα μεταφορέων, το Freight POP παρέχει στον εκάστοτε οργανισμό τα εργαλεία που χρειάζεται για να αντιμετωπίσει προκλήσεις, όπως η μείωση του κόστους μεταφοράς και η εξάλειψη αναποτελεσματικών πρακτικών. Η πλατφόρμα cloud επιτρέπει στο ανθρώπινο δυναμικό να επικεντρώνεται σε δραστηριότητες υψηλότερης αξίας, διατηρώντας παράλληλα την ακρίβεια των δεδομένων σε όλα τα κανάλια. Με αυτό το προηγμένο σύστημα TMS, η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας μεταβαίνει από αντιδραστική λειτουργία σε προληπτική προσέγγιση βάσει δεδομένων, υποστηρίζοντας την επεκτασιμότητα και την επιτυχία στις σύγχρονες ανταγωνιστικές αγορές (FreightPOP, 2025).

4.1.2 Easyship

Η Easyship είναι μια πλατφόρμα αποστολών βασισμένη στο cloud, σχεδιασμένη για το παγκόσμιο ηλεκτρονικό εμπόριο, με στόχο την απλοποίηση και βελτιστοποίηση των διαδικασιών αποστολής για επιχειρήσεις όλων των μεγεθών. Προσφέρει πρόσβαση σε περισσότερες από 250 μεγάλες υπηρεσίες ταχυμεταφορών από οργανισμούς όπως η UPS και η DHL, με αποτέλεσμα εκπτώσεις έως και 91%. Η Easyship ενσωματώνεται με τις μεγάλες πλατφόρμες ηλεκτρονικού εμπορίου, επιτρέποντας στις επιχειρήσεις να συγχρονίζουν τις παραγγελίες, να δημιουργούν ετικέτες και να ενημερώνουν αυτόματα τις πληροφορίες παρακολούθησης. Περιλαμβάνονται επίσης συγκρίσεις τιμών σε πραγματικό χρόνο, αυτοματοποιημένη τελωνειακή τεκμηρίωση και δυναμικές επιλογές ολοκλήρωσης αγοράς για την αύξηση των ποσοστών μετατροπής (Easyship, 2025).

4.1.3 Alvys

Η πλατφόρμα Alvys είναι επίσης ένα cloud-based σύστημα διαχείρισης μεταφορών, σχεδιασμένο για μεταφορείς, μεσίτες και επιχειρήσεις του κλάδου εμπορευματικών μεταφορών. Η πλατφόρμα στοχεύει στην αντιμετώπιση των ανεπαρκειών των υφιστάμενων συστημάτων, παρέχοντας βελτιστοποιημένες ροές εργασίας και εκατοντάδες ενσωματώσεις. Η ολοκληρωμένη λύση της ενσωματώνει λειτουργίες αποστολής, τιμολόγησης, συμμόρφωσης και αναφοράς. Σύμφωνα με το blog της εταιρείας, οι πελάτες αναφέρουν μέση αύξηση του όγκου φορτίου κατά 22% μετά από μόλις τέσσερις μήνες χρήσης του Alvys. Συνολικά, το Alvys προσφέρει μια

ολοκληρωμένη σειρά ενοτήτων για απρόσκοπτη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας (Alvys, 2025).

4.1.4 Magaya

Η πλατφόρμα Magaya παρέχει ισχυρά εργαλεία αυτοματοποίησης της εφοδιαστικής αλυσίδας και βασίζεται επίσης σε cloud. Η Magaya Digital Freight Platform περιλαμβάνει λύσεις για τη μεταφορά εμπορευμάτων, τη διαχείριση αποθηκών, τη συμμόρφωση με τελωνειακούς κανονισμούς, τη διαχείριση τιμών και το CRM. Επιπλέον, βοηθά στην αυτοματοποίηση επαναλαμβανόμενων εργασιών και παρέχει ορατότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας σε πραγματικό χρόνο, επιτρέποντας στους χρήστες να εξοικονομούν χρόνο και κόστος. Τα εργαλεία της μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε ξεχωριστά είτε συνδυαστικά, προσφέροντας μεγαλύτερη ευελιξία (Supply Chain Digital, 2020).

4.1.5 LogiNext

Η LogiNext είναι μια πλατφόρμα αυτοματισμού εφοδιαστικής SaaS (Λογισμικό ως Υπηρεσία – Software as a Service), η οποία βοηθά τις επιχειρήσεις να βελτιστοποιήσουν τη διαχείριση παραδόσεων. Ο ιδρυτής της, Dhruvil Sanghvi, δημιούργησε μια πλατφόρμα με τεχνητή νοημοσύνη που μετασχηματίζει τις μεταφορές, τις παραδόσεις κατ' οίκον και την ολοκλήρωση όλων των καναλιών για σημαντικές μάρκες, όπως τα McDonald's και τα Starbucks. Οι λύσεις της LogiNext ενισχύουν την αποτελεσματικότητα σε πραγματικό χρόνο για περισσότερους από 200 πελάτες παγκοσμίως, καθιστώντας την σημαντική δύναμη στον χώρο των B2B logistics (Master Union, 2024).

Πιο συγκεκριμένα, περιλαμβάνει λειτουργίες όπως βελτιστοποίηση διαδρομής, ζωντανή παρακολούθηση, αυτόματη ανάθεση παραδόσεων και αναλυτικά στοιχεία απόδοσης. Η τεχνητή νοημοσύνη και η μηχανική μάθηση συμβάλλουν στη βελτίωση της παράδοσης του τελευταίου μιλίου, των λειτουργιών αποθήκης και της ορατότητας. Η πλατφόρμα υποστηρίζει κλάδους όπως τα τρόφιμα και τα ποτά, το λιανικό εμπόριο, το ηλεκτρονικό εμπόριο και οι υπηρεσίες ταχυμεταφορών, βοηθώντας μικρότερες επιχειρήσεις να ανταγωνίζονται μεγαλύτερους παίκτες ως προς την εμπειρία των πελατών

(Master Union, 2024).

Αποτελεί πρωτοποριακή πλατφόρμα αυτοματοποίησης logistics, η οποία έχει μετασχηματίσει την εμπειρία παράδοσης για τους πελάτες της, βελτιώνοντας την αποδοτικότητα κατά 30% μέσω της διαχείρισης παραγγελιών σε πραγματικό χρόνο και της βελτιστοποίησης διαδρομών. Η αυξημένη αποδοτικότητα μειώνει το κόστος και ενισχύει την ικανοποίηση των πελατών, επιτρέποντας στις μάρκες να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις ταχύτητας και ακρίβειας των σύγχρονων καταναλωτών (Master Union, 2024).

Επιπλέον, η εταιρεία διαθέτει παγκόσμια παρουσία σε σημαντικές πόλεις και ακολουθεί ένα ευέλικτο και κλιμακούμενο μοντέλο εσόδων που βασίζεται σε χρέωση ανά παραγγελία. Αυτό της δίνει τη δυνατότητα να επεκτείνεται σε διαφορετικές αγορές, ενισχύοντας τη βιωσιμότητα και τις ευκαιρίες ανάπτυξης.

Τέλος, η LogiNext προσαρμόζεται συνεχώς στις ανάγκες της αγοράς και αντιμετωπίζει προνοητικά τις προκλήσεις του κλάδου, όπως η έλλειψη οδηγών και οι αυξανόμενες προσδοκίες των πελατών. Στόχος της είναι η ανάπτυξη λύσεων που απλοποιούν τις εφοδιαστικές αλυσίδες και διασφαλίζουν τη συνεχή ανταγωνιστικότητα της εταιρείας στον χώρο των logistics. Με την υποστήριξη της τεχνολογίας και της στρατηγικής της, η LogiNext επιδιώκει να συμβάλει στη διαμόρφωση του μέλλοντος της αυτοματοποίησης logistics παγκοσμίως (Master Union, 2024).

4.1.6 Freightos

Η Freightos είναι μια ψηφιακή πλατφόρμα εμπορευματικών μεταφορών που απλοποιεί το παγκόσμιο εμπόριο. Μέσω του διαδικτυακού της συστήματος, οι αποστολές μπορούν να συγκρίνουν, να κάνουν κράτηση και να διαχειρίζονται διεθνείς μεταφορές από πολλούς παρόχους. Η πλατφόρμα προσφέρει άμεσες προσφορές, αυτοματοποιημένα έγγραφα και εργαλεία παρακολούθησης, ενώ χρησιμοποιείται από μεταφορείς, εισαγωγείς και εξαγωγείς σε όλο τον κόσμο (Freightos, 2025).

Ένα από τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά της Freightos είναι ο δείκτης Freightos Baltic Index (FBX), ο οποίος αποτελεί έναν από τους πιο έγκυρους και ευρέως χρησιμοποιούμενους δείκτες ναύλων εμπορευματοκιβωτίων σε παγκόσμιο επίπεδο. Ο FBX δημοσιεύεται καθημερινά, προσφέροντας ακριβείς και διαφανείς πληροφορίες για

τις τιμές των ναύλων σε 12 κύριες εμπορικές διαδρομές, και είναι ο μόνος δείκτης εμπορευματικών ναύλων που συμμορφώνεται με τα πρότυπα IOSCO και εποπτεύεται από την Ευρωπαϊκή Αρχή Κινητών Αξιών και Αγορών (ESMA) (Freightos, 2025).

Επίσης, η Freightos έχει αναπτύξει μια ολοκληρωμένη σουίτα επιχειρησιακών εργαλείων, το Freightos Enterprise, το οποίο στοχεύει μεγάλες επιχειρήσεις εισαγωγής και εξαγωγής. Η σουίτα αυτή βελτιώνει σημαντικά την αποδοτικότητα, μειώνοντας το κόστος μεταφορών έως και 20% και περιορίζοντας την ανάγκη για πολύπλοκη επικοινωνία, όπως τα email σχετικά με προσφορές και κρατήσεις, κατά 80% (Freightos, 2025).

Τέλος, η Freightos επεκτείνει συνεχώς τις δυνατότητές της, συνεργαζόμενη με εταιρείες όπως η Forward Air Corporation, για να ενσωματώσει υπηρεσίες οδικής μεταφοράς (LTL και linehaul), παρέχοντας έτσι μια πολυτροπική, ψηφιακή υποδομή που καλύπτει όλες τις φάσεις των μεταφορών, από την ανακάλυψη τιμών έως την τελική παράδοση, δίνοντας τη δυνατότητα ολοκληρωμένης διαχείρισης αλυσίδων εφοδιασμού παγκοσμίως (Freightos, 2025).

4.1.7 Shippo

Η Shippo είναι πλατφόρμα λύσεων εφοδιαστικής για το ηλεκτρονικό εμπόριο και διευκολύνει τις αποστολές για επιχειρήσεις διαφορετικών μεγεθών. Η εταιρεία συμβάλλει στη γεφύρωση του χάσματος μεταξύ των επιχειρήσεων και των πελατών τους. Συνεργάζεται με περισσότερους από 50 παγκόσμιους παρόχους, καθώς και με δεκάδες κορυφαίες πλατφόρμες ηλεκτρονικών καταστημάτων, ώστε οι επιχειρήσεις να μπορούν να ξεκινήσουν άμεσα. Μερικοί από τους συνεργάτες της Shippo είναι μεγάλοι οργανισμοί logistics, όπως η DHL, η FedEx και η UPS (Supply Chain Digital, 2020a).

Η πλατφόρμα αυτή μειώνει τα εμπόδια στις αποστολές για επιχειρήσεις σε όλο τον κόσμο. Καθώς η δωρεάν και γρήγορη αποστολή γίνεται ολοένα πιο συνηθισμένη, η καλύτερη πρόσβαση στις υπηρεσίες αποστολής αποτελεί ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Σήμερα, περισσότερες από 100.000 επωνυμίες εμπιστεύονται το λογισμικό αποστολής πολλαπλών εταιρειών της Shippo, το οποίο προσφέρει πιθανή εξοικονόμηση έως και 90% στις ετικέτες αποστολής. Χρησιμοποιώντας το Shippo, οι επιχειρήσεις μπορούν να έχουν πρόσβαση σε τιμές αποστολής, να εκτυπώνουν ετικέτες, να αυτοματοποιούν διεθνή

έγγραφα, να παρακολουθούν αποστολές και να διευκολύνουν τις επιστροφές (Supply Chain Digital, 2020a).

4.1.8 Uber Freight

Η Uber Freight εγκαινιάζει το πρώτο μεγάλης κλίμακας AI logistics network στον κλάδο, αξιοποιώντας ένα ιδιόκτητο Large Language Model (LLM) ειδικά για logistics, εκπαιδευμένο σε πραγματικά δεδομένα μεταφορών αξίας σχεδόν 20 δισ. δολαρίων. Ενσωματωμένο απευθείας στο σύστημα διαχείρισης μεταφορών και στην πλατφόρμα logistics της, το σύστημα AI μετατρέπει την πλατφόρμα από απλό εργαλείο καταγραφής σε ουσιαστικό κέντρο διοίκησης των μεταφορών, παρέχοντας προληπτική καθοδήγηση, ταχύτερη εκτέλεση και βελτιωμένη απόδοση (Supply Chain Digital, 2025).

Με περισσότερους από 30 AI agents, η πλατφόρμα αυτοματοποιεί κρίσιμες εργασίες σε όλο τον κύκλο ζωής μιας αποστολής, από την προμήθεια και την εκτέλεση μέχρι την παρακολούθηση, τις πληρωμές και την ανάλυση. Το Insights AI προσφέρει συνεχείς, εξατομικευμένες συστάσεις που βοηθούν τις επιχειρήσεις να μειώνουν το κόστος, να αποφεύγουν διακοπές στη ροή και να βελτιώνουν την ποιότητα εξυπηρέτησης (Supply Chain Digital, 2025).

Η συνεργασία με κορυφαίες εταιρείες, όπως η Colgate-Palmolive, αποδεικνύει την αξία της τεχνολογίας, προσφέροντας άμεσες βελτιώσεις στη λήψη αποφάσεων και την ευελιξία των σύνθετων εφοδιαστικών δικτύων. Έχοντας ήδη διαχειριστεί φορτία αξίας άνω των 1,6 δισ. δολαρίων και με πρόσβαση στο 30% των εταιρειών της Fortune 500, η Uber Freight ηγείται στη μετάβαση του κλάδου σε μια νέα εποχή ευφυών, πλήρως αυτοματοποιημένων logistics (Supply Chain Digital, 2025).

4.1.9 Kinaxis

Η Kinaxis προσφέρει την πλατφόρμα Maestro (πρώην RapidResponse), μια ισχυρή, AI-ενισχυμένη λύση διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας, που παρέχει πλήρη ορατότητα και προηγμένο προγραμματισμό. Η πλατφόρμα cloud επιτρέπει εικόνα σε πραγματικό χρόνο σε όλη την εφοδιαστική αλυσίδα, υποστηρίζει αναλυτικά δεδομένα με τεχνητή

νοημοσύνη για τη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων και επιτρέπει τη μοντελοποίηση σεναρίων για προβλέψεις και σχεδιασμό αποτελεσμάτων (Kinaxis, 2025).

Με συγχρονισμένο προγραμματισμό προσφοράς, ζήτησης και χωρητικότητας, εργαλεία συνεργασίας και αυτοματοποιημένες ροές εργασίας, η Kinaxis βοηθά τις επιχειρήσεις να ελέγχουν αποτελεσματικά την εφοδιαστική αλυσίδα από τον αρχικό σχεδιασμό έως την τελική παράδοση. Η πλατφόρμα ξεχωρίζει για την τεχνική του ταυτόχρονου σχεδιασμού (concurrent planning), η οποία επιτρέπει γρήγορη και ευέλικτη προσαρμογή σε αλλαγές και διαταραχές (Kinaxis, 2025).

Η Kinaxis εξυπηρετεί πολλούς κλάδους, όπως η αεροδιαστημική, η αυτοκινητοβιομηχανία, η τεχνολογία, τα καταναλωτικά προϊόντα και οι βιοεπιστήμες, βοηθώντας τους πελάτες να μειώνουν τον κίνδυνο, να εξοικονομούν κόστος και να λαμβάνουν αποφάσεις έως και 100 φορές ταχύτερα σε σχέση με άλλες λύσεις. Τα χαρακτηριστικά της περιλαμβάνουν διαχείριση πωλήσεων και λειτουργιών (S&OP), προγραμματισμό ζήτησης, διαχείριση αποθεμάτων, προγραμματισμό προσφοράς και χωρητικότητας, καθώς και εφαρμογές μηχανικής μάθησης για προσαρμογή σε πραγματικές συνθήκες (Kinaxis, 2025).

Η Kinaxis Maestro είναι μια καινοτόμος, ευέλικτη και κλιμακούμενη πλατφόρμα που συνδυάζει ανθρώπινη εμπειρία με τεχνητή νοημοσύνη, επιτρέποντας στις επιχειρήσεις να αντιμετωπίζουν πολύπλοκες προκλήσεις της εφοδιαστικής αλυσίδας με μεγαλύτερη ταχύτητα, ακρίβεια και συνεργασία. Με τον τρόπο αυτό μετασχηματίζει τον τρόπο λειτουργίας των εφοδιαστικών δικτύων παγκοσμίως (Kinaxis, 2025).

4.1.10 Oracle

Η Oracle Cloud logistics, μέρος της Oracle Fusion Cloud Supply Chain & Manufacturing (SCM), προσφέρει μια ολοκληρωμένη πλατφόρμα για τη διαχείριση μεταφορών, διεθνούς εμπορίου και αποθηκών, με στόχο τη βελτιστοποίηση της ροής αγαθών και την πλήρη ορατότητα σε παραγγελίες, αποστολές και αποθέματα. Με τις νέες AI-powered δυνατότητες, η Oracle ενισχύει την αποδοτικότητα και τη βιωσιμότητα των εφοδιαστικών αλυσίδων, παρέχοντας εργαλεία όπως AI-driven Transportation Management για ακριβέστερες εκτιμήσεις χρόνων άφιξης, αποφυγή καθυστερήσεων και υπολογισμό εκπομπών, Global Trade Management για καλύτερη αξιοποίηση εμπορικών κινήτρων και

μείωση κόστους δασμών και Order Management με αυτοματοποιημένες περιλήψεις παραγγελιών, έλεγχο διαθεσιμότητας προϊόντων και πρόβλεψη πιθανών καθυστερήσεων (Oracle, 2025).

Οι καινοτομίες αυτές βοηθούν τις επιχειρήσεις να μειώνουν το κόστος, να ενισχύουν τη λήψη στρατηγικών αποφάσεων, να διασφαλίζουν κανονιστική συμμόρφωση και να βελτιώνουν την εμπειρία των πελατών, υποστηρίζοντας ταυτόχρονα πιο βιώσιμες μεταφορές. Με τη δύναμη της AI και την ολοκληρωμένη υποδομή cloud, η Oracle παρέχει στις εταιρείες τα μέσα να λειτουργούν πιο ευέλικτα, ανταγωνιστικά και περιβαλλοντικά υπεύθυνα σε ένα διαρκώς μεταβαλλόμενο παγκόσμιο περιβάλλον (Oracle, 2025).

4.2 Η σύνδεση των ηλεκτρονικών πλατφορμών με τη διαδικασία αποθήκευσης και παραγγελιοληψίας

Οι ηλεκτρονικές πλατφόρμες logistics έχουν αναδειχθεί σε βασικό παράγοντα της σύγχρονης διαδικασίας αποθήκευσης και παραγγελιοληψίας, καθώς ενοποιούν τα επιμέρους υποσυστήματα σε ένα ενιαίο, ευφύες οικοσύστημα. Οι πιο εξελιγμένες πλατφόρμες διασυνδέουν το σύστημα διαχείρισης αποθήκης (WMS), το σύστημα διαχείρισης παραγγελιών (OMS), τα συστήματα μεταφορών (TMS), καθώς και πρότυπα ψηφιακής ανταλλαγής και ορατότητας δεδομένων, όπως EDI, API και GS1 EPCIS 2.0 (Buyko, 2022). Αυτός ο βαθμός διαλειτουργικότητας περιορίζει τις ασυμφωνίες αποθεμάτων, επιταχύνει το order-to-ship και μειώνει σημαντικά τα χειροκίνητα λάθη, προσφέροντας στην επιχείρηση τις προϋποθέσεις για ακριβή και ταχύτερη εξυπηρέτηση πελατών.

Στο επίκεντρο αυτής της ενοποίησης βρίσκεται η σύνδεση WMS–OMS, καθώς το σύστημα παραγγελιοληψίας εκτελεί τη δέσμευση και την κατανομή προϊόντων σε πραγματικό χρόνο βάσει διαθεσιμότητας αποθέματος (ATP), ενώ το WMS αναλαμβάνει το pick-pack-ship και την άμεση ενημέρωση των σταδίων προόδου. Με τον τρόπο αυτό ελαχιστοποιούνται φαινόμενα overselling και stock-out. Η πρακτική τεκμηρίωση δείχνει ότι, με τη στενή ενοποίηση των δύο συστημάτων, ο κύκλος εκπλήρωσης παραγγελίας επιταχύνεται και μειώνονται ουσιαστικά τα σημεία συμφόρησης ή παρερμηνείας (Kyrgö, 2024).

Παράλληλα, τα μηνύματα EDI και οι σύγχρονες εφαρμογές API αυτοματοποιούν τη λειτουργία τόσο της παραγγελιοληψίας όσο και της εισαγωγής εμπορευμάτων, αναδεικνύοντας μια πιο ασφαλή ροή δεδομένων και περιορίζοντας στο ελάχιστο τα χρονικά και λογιστικά σφάλματα που ταλάνιζαν παραδοσιακά συστήματα. Η αξιοποίηση διεθνών πρωτοκόλλων ανταλλαγής (ORDERS, DESADV, INVOIC) έχει βελτιώσει μετρήσιμα την ακρίβεια και τη διαφάνεια στη διαχείριση παραγγελιών (Jha et al., 2025). Ταυτόχρονα, το GS1 EPCIS 2.0 προσφέρει ένα παγκόσμιο πρότυπο ιχνηλασιμότητας σε επίπεδο γεγονότος, με τα event δεδομένα να μεταδίδονται αρμονικά μεταξύ WMS, OMS και TMS. Με αυτόν τον τρόπο, κάθε στάδιο της αλυσίδας (commission, pack, ship, receive) καταγράφεται και αναλύεται σε πραγματικό χρόνο, διευκολύνοντας τόσο τις ανακλήσεις όσο και την πλήρη συμμόρφωση με τις κανονιστικές απαιτήσεις (Tröger & Alt, 2017).

Η σύνδεση με πλατφόρμες TMS και visibility ενισχύει την προγνωστική ακρίβεια και προσφέρει πλήρη ορατότητα της παραγγελίας έως το τελικό σημείο παράδοσης. Μέσω λειτουργιών όπως το wave release του WMS, οι φορτώσεις ενεργοποιούνται στο TMS και τα visibility events ενημερώνονται αυτόματα από πλατφόρμες τύπου project44 και FourKites. Έτσι διασφαλίζονται ενημερωμένα ETA, ανίχνευση καθυστερήσεων και διαχείριση εξαιρέσεων χωρίς πρόσθετη ανθρώπινη παρέμβαση (Muhr, 2020). Ο κύκλος ολοκληρώνεται με τις εφαρμογές ePOD (electronic Proof of Delivery), οι οποίες, μέσω σάρωσης ή ψηφιακής υπογραφής, καταχωρούν αυτόματα την ολοκλήρωση στο OMS/WMS, διευκολύνοντας την τιμολόγηση ή τη διαχείριση επιστροφών με την ελάχιστη δυνατή καθυστέρηση (Peer et al, 2023).

Το τελικό αποτέλεσμα αυτής της αλληλεπίδρασης είναι υψηλότερη ακρίβεια αποθεμάτων, μειωμένο lead time από την παραγγελιοληψία έως την εκτέλεση, αποτελεσματικότερη αξιοποίηση εργασίας και αποθηκευτικών χώρων και, κυρίως, πλήρης end-to-end ορατότητα, από το επίπεδο της παραγγελίας έως το τελικό δέμα ή σημείο παράδοσης. Οι ηλεκτρονικές πλατφόρμες logistics αναδεικνύονται, συνεπώς, σε θεμελιώδη εργαλεία που μεταβάλλουν το τοπίο της διανομής προϊόντων, οδηγώντας το σε υψηλότερα επίπεδα αποδοτικότητας, διαφάνειας και επιχειρησιακής ευελιξίας.

4.3 Τρόποι με τους οποίους οι ηλεκτρονικές πλατφόρμες επιλύουν προβλήματα στη διανομή

Οι ηλεκτρονικές πλατφόρμες logistics εξελίσσουν συνεχώς την αντιμετώπιση των δομικών προβλημάτων στη διανομή, συνδυάζοντας προηγμένες τεχνολογίες με αναλυτικές δυνατότητες που ενισχύουν τη διαφάνεια, την αποδοτικότητα και την αμεσότητα των υπηρεσιών. Ένα από τα πιο κρίσιμα ζητήματα που επιλύονται είναι η έλλειψη ορατότητας σχετικά με τον ακριβή εκτιμώμενο χρόνο άφιξης (ETA), πρόβλημα που παραδοσιακά οδηγούσε σε καθυστερήσεις και ανασφάλεια τόσο για τους πελάτες όσο και για τους μεταφορείς. Οι πλατφόρμες real-time visibility, όπως οι project44 και FourKites, συνθέτουν δεδομένα από αεροπορικές, θαλάσσιες, οδικές και last-mile μεταφορές, αξιοποιώντας τεχνητή νοημοσύνη και αλγόριθμους μηχανικής μάθησης για την παροχή έγκυρων προβλέψεων και την ανάλυση αιτίων καθυστερήσεων. Στον τομέα του last-mile logistics, όπου το κόστος διανομής υπερβαίνει το 40% του συνολικού κόστους logistics, η ενσωμάτωση εργαλείων AI για δυναμική δρομολόγηση, πρόβλεψη και πρόληψη κλοπών είναι καθοριστική για τη μείωση απωλειών και τη διασφάλιση της ακρίβειας στην παράδοση (Jiang, 2025).

Η αναποτελεσματική δρομολόγηση, η οποία συχνά μεταφράζεται σε υπερβολικά χιλιόμετρα, αδικαιολόγητες καθυστερήσεις και αύξηση εκπομπών CO₂, αντιμετωπίζεται με έξυπνα συστήματα dynamic routing. Τα συστήματα αυτά λαμβάνουν υπόψη τη διαθεσιμότητα οδηγών, την κυκλοφορία, τα χρονικά παράθυρα παράδοσης και τις στοχαστικές μεταβολές της ζήτησης. Μέσω αυτών των πλατφορμών, οι διαδρομές ανασχεδιάζονται σε πραγματικό χρόνο, μειώνοντας αισθητά τόσο τη διανυόμενη απόσταση όσο και τον χρόνο εκτέλεσης. Παράλληλα, η έλλειψη ή η ανακρίβεια στα δεδομένα παράδοσης προκαλούσε συχνά διαφωνίες με πελάτες, καθυστερήσεις στην επιβεβαίωση και προβλήματα στις ασφαλιστικές απαιτήσεις. Η υιοθέτηση του ηλεκτρονικού Proof of Delivery (ePOD), με ενσωμάτωση υπογραφών, φωτογραφιών και δεδομένων γεωεντοπισμού, μειώνει δραστικά τις αμφισβητήσεις, αυτοματοποιεί τις διαδικασίες αποζημιώσεων/claims και ενισχύει την ακεραιότητα των συναλλαγών (Shuaibu et al, 2025).

Ένα ακόμη κρίσιμο σημείο είναι η ευθυγράμμιση μεταξύ αποθήκης και διανομής. Η δυναμική σύζευξη των συστημάτων WMS–OMS–TMS σε πραγματικό χρόνο, μέσω προτύπων ανταλλαγής δεδομένων (EDI/API & EPCIS), μεριμνά ώστε να αποφεύγονται

τα λάθη στη συλλογή, οι καθυστερήσεις στα κύματα picking και οι αστοχίες στα backorders ή στα bottlenecks των σημείων διανομής. Παράλληλα, τα λεγόμενα control towers προσφέρουν ενεργή διαχείριση εξαιρέσεων, προβάλλοντας ειδοποιήσεις για καθυστερήσεις, ελλειπείς παραλαβές ή έκτακτες συνθήκες, και προτείνουν εναλλακτικές λύσεις διαδρομής ή επαναπροσδιορισμού πόρων πριν εξελιχθεί το πρόβλημα (Pegado-Bardayo et al., 2024).

Τέλος, η τυποποίηση στη διαχείριση και ανταλλαγή δεδομένων αποτελεί εξίσου βασικό συστατικό για την αποτελεσματικότητα της διανομής. Μέσα από την υιοθέτηση προτύπων όπως το GS1 EPCIS 2.0 επιτυγχάνεται αποδέσμευση από τα «σιλό» πληροφορίας, επιτρέποντας λεπτομερή ανταλλαγή συμβάντων σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού, γεγονός που ενισχύει τόσο την αξιοπιστία όσο και την ταχύτητα στη λήψη αποφάσεων (Tröger & Alt, 2017).

4.4 Τρόποι με τους οποίους οι ηλεκτρονικές πλατφόρμες συμβάλλουν στη βελτίωση και απόδοση της διανομής

Οι ηλεκτρονικές πλατφόρμες logistics αποτελούν καταλυτικό παράγοντα για τη συνολική βελτίωση και αποδοτικότητα της διανομής προϊόντων και υπηρεσιών, επιτρέποντας τη μετάβαση από παραδοσιακές, λιγότερο ευέλικτες λειτουργίες σε ένα ψηφιακά ενισχυμένο περιβάλλον που προάγει την ακρίβεια, την ταχύτητα και την ανθεκτικότητα. Η δυνατότητα βελτιωμένων προβλέψεων χρόνου άφιξης (ETA), σε συνδυασμό με την προληπτική αναδρομολόγηση και τον εντοπισμό «τυφλών σημείων» στην εφοδιαστική αλυσίδα, συρρικνώνει σημαντικά τους συνολικούς χρόνους παράδοσης, ενισχύοντας το ποσοστό παραδόσεων εντός συμφωνημένων προθεσμιών (On-Time Delivery – OTD). Αυτή η δυναμική προσέγγιση οδηγεί σε πελατοκεντρικές εμπειρίες, όπου η ορατότητα και η δέσμευση υπερέχουν (Sorooshian et al., 2022).

Η βελτιστοποίηση της αξιοποίησης πόρων είναι ένα ακόμη κρίσιμο πλεονέκτημα που προσφέρουν οι πλατφόρμες logistics. Μέσω προηγμένων αλγορίθμων AI για δρομολόγηση οχημάτων και κατανομή εργασιών, μειώνονται οι άσκοπες διαδρομές, ο αδρανής χρόνος και οι ανισορροπίες στα χρονικά παράθυρα παράδοσης και στις χωρητικότητες. Έτσι επιτυγχάνεται καλύτερη χρήση στόλων και ανθρώπινου δυναμικού. Παράλληλα, η αυτοματοποίηση ενημερώσεων προς τον πελάτη και η χρήση

ηλεκτρονικού proof of delivery (ePOD) συμβάλλουν στην αύξηση της επιτυχίας της πρώτης προσπάθειας παράδοσης (first-attempt success), περιορίζοντας την ανάγκη για επαναλήψεις και κλήσεις εξυπηρέτησης, οι οποίες συχνά αύξαναν το λειτουργικό κόστος και επηρέαζαν αρνητικά την ικανοποίηση των πελατών (Pegado-Bardayo et al., 2024; Shuaibu et al., 2025).

Η ακρίβεια στη διαχείριση αποθεμάτων και στην εκτέλεση παραγγελιών (fulfillment) αναβαθμίζεται θεαματικά με την εφαρμογή real-time inventory management, που αξιοποιεί WMS, RFID, barcodes και αισθητήρες σε συνδυασμό με διαλειτουργικά γεγονότα EPCIS. Αυτό οδηγεί σε ακριβέστερο customer promise, λιγότερες ακυρώσεις παραδόσεων και βέλτιστη κατανομή των διαθέσιμων πόρων, γεγονός που συμβάλλει στη διατήρηση υψηλού δείκτη αγοραστικής εμπειρίας (Tröger & Alt, 2017).

Ταυτόχρονα, η ανάλυση του cost-to-serve και τα ζητήματα βιωσιμότητας ενισχύονται ουσιαστικά. Οι μικρότερες διανυόμενες αποστάσεις, ο περιορισμός της χρήσης χαρτιού μέσω ePOD και EDI, καθώς και η ενίσχυση της πληρότητας των οχημάτων περιορίζουν το περιβαλλοντικό αποτύπωμα και οδηγούν σε πιο αποδοτική και πράσινη εφοδιαστική αλυσίδα (Peer et al., 2023). Η ανθεκτικότητα της διανομής σε συνθήκες διαταραχής, όπως καιρικά φαινόμενα, μεταβολές χωρητικότητας ή κυρώσεις, ενισχύεται μέσα από control towers που συνδυάζουν ορατότητα και analytics, διευκολύνοντας την ταχεία και τεκμηριωμένη λήψη αποφάσεων σε περίπλοκες συνθήκες.

Τέλος, η διαρκής βελτίωση μέσω δεδομένων είναι εφικτή μέσα από την ενοποίηση των δεδομένων παραγγελιών, διαδρομών και παραδόσεων. Με τον τρόπο αυτό δημιουργείται ένας «κλειστός βρόχος» δεικτών απόδοσης (KPIs), όπως OTD, λεπτά καθυστέρησης, ποσοστά επιτυχίας στην πρώτη προσπάθεια και claim rate. Κατ' αυτόν τον τρόπο προάγεται η χρήση στρατηγικών παρεμβάσεων που στηρίζονται σε πραγματικά δεδομένα, ενδυναμώνοντας τη λήψη αποφάσεων και διασφαλίζοντας τη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα και ανταγωνιστικότητα των επιχειρήσεων στον κλάδο της διανομής (Yang et al., 2021).

5. Η σύνδεση των ηλεκτρονικών πλατφορμών με σύγχρονες τεχνολογίες και αυτοματισμούς αποθήκευσης και διανομής

Η συνεχώς αυξανόμενη δυσκολία εύρεσης προσωπικού, το υψηλό κόστος για την ενοικίαση ή την κατασκευή νέων αποθηκευτικών χώρων, αλλά και οι ολοένα μεγαλύτερες απαιτήσεις για ταχύτητα, ακρίβεια και παραγωγικότητα, ωθούν τις επιχειρήσεις να στραφούν σε νέες τεχνολογίες για τη διαχείριση των αποθηκών τους. Ζούμε στην εποχή της τέταρτης βιομηχανικής επανάστασης (Industry 4.0), όπου η ανάπτυξη της τεχνολογίας και της ρομποτικής προχωρά με κατατρεχτικούς ρυθμούς. Αυτή η εξέλιξη δίνει στις εταιρείες τη δυνατότητα να οργανώνουν και να βελτιστοποιούν πιο εύκολα τις λειτουργίες της εφοδιαστικής τους αλυσίδας. Στα πιο σύγχρονα και τεχνολογικά προηγμένα κέντρα αποθήκευσης συναντάμε τρεις βασικές κατηγορίες αυτοματισμών: τα αυτοματοποιημένα συστήματα αποθήκευσης και ανάκτησης (AS/RS), τα αυτοματοποιημένα καθοδηγούμενα οχήματα (AGVs) και τα αυτόνομα κινητά ρομπότ (AMRs) (Gokmen, 2025).

5.1 Ηλεκτρονικές πλατφόρμες και αυτοματοποιημένα συστήματα αποθήκευσης και ανάκτησης

Ένα αυτοματοποιημένο σύστημα αποθήκευσης και ανάκτησης (AS/RS) αποτελείται από επιμέρους συστήματα που ελέγχονται από υπολογιστή και επιτρέπουν την αυτόματη αποθήκευση και ανάκτηση αγαθών. Στο παρελθόν, τα συστήματα αυτά θεωρούνταν συχνά μη εφικτά, κυρίως για μικρότερες εγκαταστάσεις αποθήκευσης. Ωστόσο, με την πάροδο του χρόνου και τη μετάβαση από τη συλλογή ανά κιβώτιο στη συλλογή ανά τεμάχιο, αναπτύχθηκαν λύσεις που είναι πιο προσβάσιμες σε διαφορετικούς τύπους κέντρων αποθήκευσης.

Η χρήση τέτοιων συστημάτων είναι ιδιαίτερα συχνή σε περιπτώσεις όπου αποθηκεύονται και συγκεντρώνονται μεγάλες ποσότητες αγαθών, όπου τα προϊόντα αποθηκεύονται πυκνά λόγω περιορισμένου χώρου και όπου οι πρόσθετες υπηρεσίες περιορίζονται στις βασικές λειτουργίες του κέντρου αποθήκευσης, χωρίς εκτεταμένες υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας.

Η χρήση των συστημάτων AS/RS παρουσιάζει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Τα συστήματα αυτά συμβάλλουν σημαντικά στη μείωση του εργατικού κόστους, ενώ ταυτόχρονα αυξάνουν τον ρυθμό εξαγωγής προϊόντων από την αποθήκη και βελτιώνουν τη συνέπεια στην εξυπηρέτηση των πελατών. Επιπλέον, αυξάνουν την αποθηκευτική χωρητικότητα, περιορίζουν τις μετακινήσεις υλικών και μειώνουν τις φθορές ή καταστροφές προϊόντων και εξοπλισμού. Από την άλλη πλευρά, η εφαρμογή τους απαιτεί υψηλό κόστος αγοράς και συντήρησης, ενώ μπορεί να προκύψουν προβλήματα κατά την ενσωμάτωσή τους σε ήδη υπάρχον σύστημα. Επίσης, ενδέχεται να σημειωθούν διακοπές λειτουργίας λόγω συντήρησης, να τεθούν ζητήματα αποδοχής της αυτοματοποίησης από τους εργαζομένους και να απαιτηθεί κατάλληλη εκπαίδευση για τον χειρισμό των συστημάτων. Τέλος, παρουσιάζεται περιορισμένη ευελιξία στην ανταπόκριση σε μεταβολές, ειδικά σε περιπτώσεις έντονης εποχικότητας. Συνολικά, τα συστήματα αυτά λειτουργούν με βάση την αρχή “goods to person”, δηλαδή τα αγαθά μεταφέρονται στον εργαζόμενο (Ekren & Heragu, 2011).

5.1.1 Robotic Shuttle Systems

Τα συστήματα Robotic Shuttle παρέχουν πλήρως αυτοματοποιημένη αποθήκευση και ανάκτηση κιβωτίων, κάδων ή δίσκων σε σύστημα αποθήκευσης διπλού βάθους. Τα ιδιαίτερα δυναμικά αυτά συστήματα είναι κατάλληλα ως αποθέματα ενοποίησης σε περιπτώσεις όπου απαιτείται συγκεκριμένη αλληλουχία εμπορευμάτων. Επιπλέον, η υψηλή χωρητικότητα του συστήματος είναι κατάλληλη για την τροφοδοσία θέσεων εργασίας “goods to person” (Wang et al., 2020).

Το σύστημα αποτελείται από στόλο ρομποτικών φορείων, τα οποία ελέγχονται και λειτουργούν μέσω WMS και τεχνητής νοημοσύνης. Τα φορεία κινούνται μέσα σε μεταλλική κατασκευή, γεγονός που τους επιτρέπει να πλοηγούνται σε τρεις διαστάσεις. Ο αριθμός των απαιτούμενων φορείων εξαρτάται από την κλίμακα του συστήματος και τη συχνότητα συλλογής των προϊόντων. Συγκεκριμένα, το σύστημα είναι αρθρωτό και αρκετά εύελικτο, καθώς προσαρμόζεται εύκολα στις επιχειρηματικές ανάγκες (Wang et al., 2020).

Κατά τη διαδικασία συλλογής, το σύστημα μετακινείται στη θέση του προϊόντος και ανακτά μια θήκη που περιέχει το ζητούμενο αντικείμενο. Στη συνέχεια, μεταφέρει τη θήκη σε σταθμό εργασίας, όπου οι εργαζόμενοι της αποθήκης μπορούν να παραλάβουν το αντικείμενο. Έπειτα, το σύστημα εκτελεί την κατάλληλη διαδικασία ενημέρωσης σχετικά με τη θέση του αντικειμένου (Wang et al., 2020).

5.2 Ηλεκτρονικές πλατφόρμες και αυτοματοποιημένα καθοδηγούμενα οχήματα

Automated Guided Vehicles: Τα αυτοματοποιημένα καθοδηγούμενα οχήματα (AGVs) είναι αυτόνομα μηχανήματα χειρισμού υλικών χωρίς οδηγό. Μετακινούν εμπορεύματα σε εγκαταστάσεις όπως αποθήκες, εργοστάσια και νοσοκομεία. Τα AGVs αποτελούν ολοένα πιο δημοφιλή λύση για επιχειρήσεις που αντιμετωπίζουν παγκόσμια έλλειψη εργατικού δυναμικού (Gokmen, 2025).

Στην πιο βασική του έννοια, ένα AGV είναι ένα όχημα με εσωτερικό σύστημα πλοήγησης που του επιτρέπει να κινείται στο περιβάλλον του και να εκτελεί τις εργασίες που του έχουν ανατεθεί. Τα συστήματα πλοήγησης ποικίλλουν, από ανακλαστική ταινία που διαβάζεται από αισθητήρες στο όχημα έως πιο προηγμένη πλοήγηση με λέιζερ. Το όχημα χρησιμοποιεί επίσης υπολογισμούς απόστασης και γωνίες στροφής για να προσδιορίσει με ακρίβεια τη θέση του σε μια χαρτογραφημένη εγκατάσταση. Ένα AGV πρέπει επίσης να λάβει οδηγίες για το πού να πάει, ποια υλικά να παραλάβει και πού να τα παραδώσει. Εδώ έρχεται το λογισμικό, με κεντρικά συστήματα ελέγχου που αξιολογούν τα αιτήματα για εμπορεύματα, όπως τις παραγγελίες που εισέρχονται, και στη συνέχεια καθορίζουν ποιο AGV θα σταλεί για κάθε φορτίο. Αυτός ο συνδυασμός οχήματος χωρίς οδηγό και έξυπνου λογισμικού ελέγχου στόλου αυτοματοποιεί τις επαναλαμβανόμενες εργασίες χειρισμού υλικών σε μια εγκατάσταση, βελτιώνοντας την αποδοτικότητα και βοηθώντας το ανθρώπινο δυναμικό να συμβαδίσει με την παραγωγή (De Ryck et al., 2020).

Ο σκοπός της χρήσης AGV σε μια επιχείρηση είναι να απαλλάξει το ανθρώπινο δυναμικό από επαναλαμβανόμενες εργασίες, ώστε αυτό να μπορεί να ασχοληθεί με άλλες δραστηριότητες. Η ασφάλεια για το υπόλοιπο προσωπικό αποτελεί ακόμη ένα σημαντικό πλεονέκτημα. Τα οχήματα αυτά πρέπει να συμμορφώνονται με αυστηρά πρότυπα

ασφαλείας και περιλαμβάνουν λύσεις υλικού και λογισμικού για την πρόληψη ατυχημάτων. Οι λύσεις αυτές περιλαμβάνουν προηγμένους αισθητήρες για τον εντοπισμό εμποδίων και πρωτόκολλα στο λογισμικό ελέγχου για την παρακολούθηση της κυκλοφορίας των AGV στην εγκατάσταση, ώστε κάθε όχημα να μπορεί να επιβραδύνει ή να σταματά με ασφάλεια. Επιπλέον, τα AGVs μπορούν να λειτουργούν όλο το 24ωρο, γεγονός που αποτελεί σημαντικό πλεονέκτημα για οργανισμούς με αυξημένο φόρτο εργασίας. Τα έξυπνα συστήματα διαχείρισης μπαταριών στέλνουν αυτόματα κάθε όχημα για φόρτιση όταν δεν έχει τρέχουσα εργασία ή όταν η μπαταρία εξαντλείται, μειώνοντας την ανάγκη ανθρώπινης παρακολούθησης των επιπέδων ισχύος (De Ryck et al., 2020).

Automated Guided Carts (AGC) – Τα αυτοματοποιημένα καροτσάκια (AGC) είναι ένας τύπος αυτοματοποιημένου οχήματος (AGV) που έχει σχεδιαστεί ειδικά για μικρότερες εργασίες διακίνησης υλικών. Τα αυτοματοποιημένα καροτσάκια είναι συμπαγή και ελαφριά και χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά υλικών ή εμπορευμάτων σε εργοστάσια ή αποθήκες. Το μικρό τους μέγεθος τα καθιστά ιδιαίτερα χρήσιμα σε στενούς χώρους ή εγκαταστάσεις όπου η ευελιξία και η ευκολία ενσωμάτωσης είναι απαραίτητες (Reis et al., 2023).

Περονοφόρα AGVs: Είναι κατασκευασμένα για τις ίδιες λειτουργίες με τα συμβατικά περονοφόρα ανυψωτικά οχήματα, αλλά χωρίς να απαιτείται έλεγχος από τον άνθρωπο (Reis et al., 2023).

Towing AGVs (Tuggers): Τα AGVs ρυμούλκησης χρησιμοποιούνται για να τραβούν ή να ρυμουλκούν αυτόνομα καρότσια, ρυμουλκούμενα ή άλλες τροχοφόρες συσκευές, με τρόπο παρόμοιο με τρένο. Είναι εξοπλισμένα με μηχανισμό σύνδεσης ή ζεύξης για τη μεταφορά φορτίων. Χρησιμοποιούνται συχνά σε εφαρμογές όπου πρέπει να μετακινηθούν ταυτόχρονα πολλά μικρότερα φορτία, όπως η παράδοση υλικών σε γραμμές παραγωγής (Patricio & Mendes, 2020).

Unit Load Automated Guided Vehicles – Αυτά τα AGVs έχουν σχεδιαστεί για τη μεταφορά μεμονωμένων φορτίων, όπως παλέτες, εμπορευματοκιβώτια ή ράφια. Συχνά διαθέτουν πλατφόρμες ή περόνες για τη στήριξη και τη μετακίνηση των φορτίων. Τα AGVs μεταφοράς μεμονωμένων φορτίων χρησιμοποιούνται συνήθως σε αποθήκες, κέντρα διανομής και εγκαταστάσεις παραγωγής για εργασίες όπως μετακίνηση παλετών, φόρτωση/εκφόρτωση και αποθήκευση (Rashidi et al., 2021).

Υβριδικά AGV – Τα υβριδικά AGV συνδυάζουν την τεχνολογία AGV με τη χειροκίνητη λειτουργία. Μπορούν να λειτουργούν αυτόνομα, ακολουθώντας προγραμματισμένες διαδρομές, αλλά μπορούν επίσης να λειτουργούν χειροκίνητα από έναν χειριστή, όταν απαιτείται. Τα υβριδικά αυτά οχήματα είναι χρήσιμα σε σενάρια όπου η ευελιξία και η προσαρμοστικότητα είναι σημαντικές, επιτρέποντας τόσο αυτοματοποιημένες όσο και χειροκίνητες λειτουργίες χειρισμού υλικών (Gokmen, 2025).

Κατά συνέπεια, τα αυτόνομα καθοδηγούμενα οχήματα αποτελούν σύγχρονο και αποτελεσματικό μέσο μεταφοράς εμπορευμάτων μέσα σε περιβάλλον αποθήκης. Ενισχύουν την αποτελεσματικότητα, την ασφάλεια και την ευελιξία των λειτουργιών. Παρότι το κόστος απόκτησης και οι απαιτήσεις συντήρησης είναι σημαντικές, τα οφέλη που παρέχουν είναι αξιοσημείωτα.

5.2.1 Αυτόνομα Κινούμενα Φορητά Ρομπότ

Ένα αυτόνομο κινητό ρομπότ (Autonomous Mobile Robot – AMR) είναι ρομπότ που μπορεί να πλοηγείται στο περιβάλλον του και να ανταποκρίνεται σε αυτό χωρίς άμεσο ανθρώπινο έλεγχο. Τα AMRs είναι εξοπλισμένα με αισθητήρες, ώστε να αποφεύγουν εμπόδια και να συνδέονται με άλλα ρομπότ και δίκτυα. Προγραμματίζονται εκ των προτέρων πριν από τη χρήση τους, συνήθως μέσω χαρτογράφησης του περιβάλλοντος εργασίας για τη δημιουργία διαδρομών μεταφοράς. Προσφέρουν μεγαλύτερη ευελιξία από τα αυτοματοποιημένα οχήματα (AGV), τα οποία βασίζονται σε συστήματα τύπου σιδηροτροχιάς, κατασκευασμένα από καλώδια, μαγνήτες ή λέιζερ, για να κινούνται κατά μήκος σταθερής διαδρομής (Cognominal et al., 2021).

Τα AMRs λειτουργούν παντού, από αποθήκες και άλλες εγκαταστάσεις logistics, όπως κέντρα διανομής, έως κέντρα κατασκευής και παραγωγής, και ακόμη και εργοτάξια. Αυτά τα συστήματα είναι εξοπλισμένα με τεχνολογίες αιχμής, όπως τεχνητή νοημοσύνη, μηχανική μάθηση, αισθητήρες και προηγμένο λογισμικό σχεδιασμένο για αυτόνομη πλοήγηση. Συνήθως, η πλοήγηση εκτελείται με χρήση κωδικών QR, οι οποίοι είναι επικολλημένοι ως αυτοκόλλητα σε όλο τον όροφο της αποθήκης, επιτρέποντας στο ρομπότ να πλοηγείται ερμηνεύοντας αυτούς τους κωδικούς. Εναλλακτικά, χρησιμοποιούνται τεχνικές ταυτόχρονης εντοπισμού και χαρτογράφησης, επιτρέποντας στα ρομπότ να δημιουργήσουν έναν χάρτη του περιβάλλοντός τους και να πλοηγηθούν ανεξάρτητα (Wu et al., 2023).

Κατά συνέπεια, τα AMRs χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο στους χώρους εργασίας, καθώς αυξάνουν την παραγωγικότητα, βελτιώνουν την ασφάλεια των εργαζομένων και προσφέρουν μεγαλύτερη προσαρμοστικότητα σε σύγκριση με τα αυτοματοποιημένα οχήματα (AGV). Τα ρομπότ εκτελούν συνεχώς τις ίδιες χειροκίνητες εργασίες χωρίς να κουράζονται, επιτρέποντας έτσι στους εργαζομένους να ασχολούνται με λιγότερο μονότονες εργασίες και δημιουργώντας έτσι ένα αποδοτικό εργατικό δυναμικό. Τα AMR έχουν σχεδιαστεί και κατασκευαστεί για να λειτουργούν με ασφάλεια σε δύσκολες συνθήκες, εξαλείφοντας τους τραυματισμούς και το άγχος στον χώρο εργασίας. Λαμβάνουν αποφάσεις εν κινήσει, επομένως είναι επεκτάσιμα με σχέδια για μελλοντική ανάπτυξη και αρκετά ευέλικτα ώστε να προσαρμόζονται στις εξελισσόμενες επιχειρηματικές ανάγκες (Wu et al., 2023).

Ορισμένοι τύποι AMRs είναι οι εξής (Cognominal et al., 2021):

- **Picking Robots:** Ακολουθούν μοντέλο λειτουργίας “goods to person”, μεταφέροντας αγαθά και υλικά από μία τοποθεσία σε άλλη, όπου οι εργαζόμενοι μπορούν να επιλέξουν προϊόντα και να εκτελέσουν παραγγελίες. Τα ρομπότ αυτά μειώνουν σημαντικά τις αποστάσεις που σχετίζονται με την εκτέλεση παραγγελιών από ανθρώπους, παραδίδοντας τα αντικείμενα που χρειάζεται ο εργαζόμενος τη στιγμή που τα χρειάζεται, ενισχύοντας έτσι την παραγωγικότητα και την αποδοτικότητα.
- **Αυτόνομα ρομπότ αποθέματος:** Βοηθούν τις εταιρείες να διαχειρίζονται το απόθεμά τους, ανακτώντας υλικά και αγαθά γρήγορα και με ασφάλεια. Σε συνδυασμό με ετικέτες RFID, δηλαδή ασύρματες συσκευές παρακολούθησης που μπορούν να προσαρτηθούν σε προμήθειες και προϊόντα, τα ρομπότ αυτά περιηγούνται σε χώρους αποθήκευσης και βοηθούν τις εταιρείες να παρακολουθούν καλύτερα το απόθεμά τους.
- **Ρομπότ παράδοσης:** Κερδίζουν δημοτικότητα, με τη σχετική αγορά να αναμένεται να φθάσει σε αξία τα 1,8 δισεκατομμύρια δολάρια έως το 2028. Ορισμένα ρομπότ παράδοσης μπορεί να έχουν τη μορφή drones ή οχημάτων με ασφαλή διαμερίσματα. Χρησιμοποιούνται συνήθως για παραδόσεις τελευταίου μιλίου ή για παραλαβή από το πεζοδρόμιο σε παραγγελίες φαγητού, ειδών παντοπωλείου και δεμάτων.

Τέλος, οι κύριες διαφορές μεταξύ των AGVs και των AMRs παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 5-1. Διαφορές μεταξύ AGVs και AMRs

AMR	AGV
Χρησιμοποιεί σύνθεση αισθητήρων 3D που συνδυάζει lidars, όραση και αντίληψη 3D για να ανιχνεύει και να αντιληφθεί τον κόσμο σε πραγματικό χρόνο.	Μπορεί να χρησιμοποιήσει ανίχνευση χωρίς υποδομή, όπως lidar ή κάμερες, ή να χρειαστεί επιπλέον δείκτες, όπως στόχους λέιζερ, μαγνήτες, καλώδια κ.λπ.
Αξιολογεί πολλαπλές διαδρομές και σχεδιάζει δυναμικά την πιο αποδοτική διαδρομή προς τον προορισμό τους, προσαρμόζοντας και αλλάζοντας τη διαδρομή ανάλογα με τις ανάγκες.	Ακολουθεί προκαθορισμένες διαδρομές από σημείο σε σημείο. Δεν μπορεί να αλλάξει μια επιλεγμένη διαδρομή ή να παρεκκλίνει από μια σταθερή «εικονική γραμμή» χωρίς παρέμβαση.
Ανιχνεύει εμπόδια και προσαρμόζει δυναμικά τη διαδρομή/σχεδιάζει μια ασφαλή διαδρομή για να παρακάμψει τα εμπόδια.	Σταματά για εμπόδια και δεν μπορεί να προχωρήσει μέχρι να καθαριστεί η διαδρομή. Μπορεί να απαιτείται φυσική επαναφορά μετά από μια στάση ασφαλείας.
Αναζητά και αναγνωρίζει το σωστό φορτίο που πρέπει να μετακινηθεί. Προσαρμόζεται δυναμικά σε παλέτες/φορτία που έχουν τοποθετηθεί σε στάδια, ακόμη και αν δεν είναι ευθυγραμμισμένα.	Συνδέεται σε προκαθορισμένη θέση. Τα φορτία πρέπει να τοποθετηθούν με ακρίβεια. Απαιτείται παρέμβαση εάν είναι τοποθετημένα εκτός προδιαγραφών.
Ευέλικτες και προσαρμοστικές εργασίες χειρισμού υλικών. Τα AMRs έχουν τη δυνατότητα να ενημερώνουν τις διαδρομές σε πραγματικό χρόνο και είναι	Επαναλαμβανόμενες εργασίες χειρισμού υλικών. Τα AGVs λειτουργούν καλά σε ένα πολύ δομημένο περιβάλλον με προκαθορισμένες διαδρομές ή

ιδανικά για δυναμικές ροές εργασίας με μεταβλητή ζήτηση και ευέλικτη δρομολόγηση, όπως η συλλογή, η αποθήκευση, η αναπλήρωση και η ταξινόμηση.	διαδρομές, καθιστώντας τα κατάλληλα για εφαρμογές που απαιτούν την ακριβή και προβλέψιμη μετακίνηση εμπορευμάτων.
Ανταποκρίνεται ενεργά στις αλλαγές στο περιβάλλον	Επαναλαμβάνει προγραμματισμένη συμπεριφορά

Πηγή: Silva et al. (2024)

5.3 Σύνδεση των ηλεκτρονικών πλατφορμών και της χρήσης της τεχνητής νοημοσύνης

Η συσχέτιση μεταξύ ηλεκτρονικών πλατφορμών logistics και τεχνητής νοημοσύνης (AI) σηματοδοτεί μια βαθιά μετασχηματιστική τομή στον τρόπο με τον οποίο οι τομείς της διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας και των υπηρεσιών διανομής αντιλαμβάνονται και επιτελούν τον ρόλο τους στη σύγχρονη ψηφιακή εποχή. Οι πλατφόρμες logistics, ως κεντρικοί κόμβοι συλλογής, ανάλυσης και διαμοιρασμού δεδομένων από ποικίλες λειτουργίες (αποθήκευση, μεταφορές, παραγγελίες, tracking), συνιστούν το απαραίτητο υπόβαθρο πάνω στο οποίο η τεχνητή νοημοσύνη δύναται να λειτουργήσει αποτελεσματικά και να προσφέρει ουσιαστική αξία (Dash et al., 2019).

Η εισαγωγή αλγορίθμων μηχανικής μάθησης και εργαλείων data analytics εντός των logistics platforms επιτρέπει ακριβέστερες προβλέψεις ζήτησης, βελτιστοποίηση διαδρομών και ταχύτερη απόκριση σε αστάθμητους παράγοντες, όπως καθυστερήσεις λόγω καιρικών συνθηκών ή διαταραχές στην εφοδιαστική αλυσίδα. Πλατφόρμες που βασίζονται σε cloud, όπως τα σύγχρονα συστήματα διαχείρισης μεταφορών (TMS), μπορούν πλέον να αναλύουν τεράστιο όγκο δεδομένων σε πραγματικό χρόνο. Μέσω της εφαρμογής AI, επιτυγχάνονται αυτοματοποιημένη δρομολόγηση οχημάτων, βελτιστοποίηση των παραθύρων παράδοσης και ευφυής κατανομή εργασιών στο ανθρώπινο δυναμικό, ενισχύοντας τόσο το λειτουργικό όσο και το στρατηγικό επίπεδο της επιχείρησης (Qi, Shen & Xu, 2023).

Παράλληλα, η τεχνητή νοημοσύνη αξιοποιείται στην εξαγωγή πολύτιμων insights από ιστορικά και τρέχοντα δεδομένα, με στόχο την πρόβλεψη σημείων συμφόρησης ή εμφάνισης bottlenecks στην αλυσίδα εφοδιασμού, καθώς και στην υποστήριξη διαδικασιών αυτόνομης παρακολούθησης ροών προϊόντων και αποθεμάτων. Ενσωματωμένες λειτουργίες, όπως το predictive ETA, τα control towers και τα analytics dashboards, επιτρέπουν στα στελέχη των logistics να λαμβάνουν αποφάσεις βάσει πραγματικών δεδομένων και προβλέψεων AI, εξασφαλίζοντας έτσι μεγαλύτερη ανθεκτικότητα και ανταγωνιστικότητα (Ivanov et al, 2022).

Επιπλέον, το στοιχείο της αυτοματοποίησης επιτείνεται μέσω της διασύνδεσης των πλατφορμών logistics με έξυπνα συστήματα αποθήκευσης (AS/RS), οχήματα AGV και AMRs, καθώς και με ψηφιακές υπηρεσίες όπως το electronic proof of delivery (ePOD). Όλες αυτές οι διαδικασίες λειτουργούν με αλγόριθμους που μαθαίνουν και προσαρμόζονται διαρκώς, προσφέροντας όχι μόνο λειτουργική αποδοτικότητα αλλά και υψηλότερη ποιότητα υπηρεσιών προς τον τελικό πελάτη (Ivanov et al., 2022).

Η συντονισμένη χρήση ηλεκτρονικών πλατφορμών και τεχνητής νοημοσύνης αποτελεί, συνεπώς, εξελιγμένο μοντέλο διαχείρισης της διανομής, καθώς ενοποιεί τις δυνατότητες της πληροφορικής με τη δύναμη της αναλυτικής σκέψης. Μέσα σε αυτό το πλαίσιο, τα logistics μετασχηματίζονται σε χώρο συνεχούς προσαρμογής, καινοτομίας και πιο άμεσης αλληλεπίδρασης με το τελικό προϊόν και τον πελάτη (Dash et al., 2019).

5.4 Ηλεκτρονικές πλατφόρμες και εναλλακτικές μέθοδοι παράδοσης – παραλαβής

Οι εναλλακτικές πρακτικές παράδοσης μπορούν να προσφέρουν λύσεις σε πολλές από τις προκλήσεις των last-mile logistics. Στη συνέχεια αναλύονται μέθοδοι που εφαρμόζονται ή δοκιμάζονται από επιχειρήσεις, ενώ εξετάζονται ζητήματα όπως το κόστος, το περιβαλλοντικό αποτύπωμα και οι διευκολύνσεις που παρέχονται στον καταναλωτή. Τέλος, παρουσιάζονται τομείς στους οποίους μπορεί να υπάρξει βελτίωση.

5.4.1 Sprinter – mini vans

Τα Sprinter ή mini vans αποτελούν εδώ και μεγάλο χρονικό διάστημα βασική κατηγορία οχημάτων, καθώς συνδυάζουν ευρυχωρία, ευελιξία και πρακτικές δυνατότητες. Για τον λόγο αυτό θεωρούνται κατάλληλα για παραδόσεις σε πυκνοκατοικημένες αστικές περιοχές. Τα μίνι βαν καλύπτουν βασικές ανάγκες διανομής, καθώς μπορούν να κινηθούν ευκολότερα σε στενούς δρόμους πόλης, σε περιοχές με αυξημένη κυκλοφορία και σε πολυσύχναστους χώρους στάθμευσης.

Όπως επισημαίνει ο Behnke (2019), τα mini vans διαθέτουν σημαντικά πλεονεκτήματα, καθώς είναι κατασκευασμένα ώστε να απορροφούν τις ανωμαλίες και τις κακοτράχαλες επιφάνειες του οδοστρώματος, προσφέροντας άνετη μετακίνηση και σε μεγαλύτερες διαδρομές. Παρά το μικρό τους μέγεθος, είναι εξοπλισμένα με ελαφρύ και άμεσο σύστημα διεύθυνσης, ενώ διαθέτουν αξιοσημείωτη χωρητικότητα, καθώς μπορούν να μεταφέρουν φορτία από 600 έως 1.200 κιλά, ανάλογα με το μοντέλο του οχήματος. Ο βασικός όγκος μεταφοράς τους κυμαίνεται από 3 έως 6 κυβικά μέτρα (Rushton et al., 2022).

Συνήθως τα οχήματα αυτού του τύπου έχουν μήκος από 4 έως 5 μέτρα και πλάτος/ύψος περίπου 2 μέτρα, γεγονός που καθιστά πιο απλή και άμεση τη στάθμευσή τους. Επιπλέον, το χαρακτηριστικό αυτό τους επιτρέπει να διαθέτουν καλή ακτίνα στροφής και να ανταποκρίνονται άνετα στις καθημερινές απαιτήσεις μετακίνησης, καθιστώντας τα ιδιαίτερα αξιόπιστα για τις ανάγκες του προσωπικού των εταιρειών.

Όσον αφορά την κατανάλωση καυσίμου, τα οχήματα αυτά είναι σχεδιασμένα με στόχο την οικονομία, γεγονός που συνεπάγεται και μικρότερη εκπομπή ρύπων. Τα προτερήματα αυτά τα καθιστούν ιδιαίτερα ελκυστικά για τις επιχειρήσεις, καθώς συνδυάζουν λειτουργικότητα με έμφαση στην περιβαλλοντική βιωσιμότητα και ανταποκρίνονται στις σύγχρονες απαιτήσεις. Οι McKinnon et al. (2015), ύστερα από έρευνες που εκπόνησαν, έδειξαν ότι οι εκπομπές μπορούν να περιοριστούν έως και 20% μέσω της αξιοποίησης αυτών των οχημάτων για τη διανομή παραγγελιών.

Η αξιοποίηση των προαναφερόμενων μοντέλων μεταφοράς σε συνδυασμό με τα συστήματα που αναλύθηκαν στο Κεφάλαιο 3, όπως το λογισμικό δρομολόγησης και παρακολούθησης σε πραγματικό χρόνο, μπορεί να αυξήσει την ακρίβεια και την ποιότητα εξυπηρέτησης των παραδόσεων. Σύμφωνα με τους Esasky et al. (2021), η χρήση

προηγμένης τεχνολογίας βοηθά τις εταιρείες να εξοικονομούν χρόνο και κόστος παράδοσης μέσω της βελτιστοποίησης των δρομολογίων.

5.4.2 Οχήματα Ηλεκτροκίνητα

Τα ηλεκτρικά οχήματα (EVs) είναι τύποι οχημάτων που κινούνται με ηλεκτρική ενέργεια και όχι με συμβατικά καύσιμα. Γίνονται ολοένα πιο δημοφιλή στη διανομή last mile, επειδή μπορούν να είναι οικονομικότερα στη λειτουργία, πιο βιώσιμα και περισσότερο συμβατά με τους στόχους μείωσης εκπομπών. Στη συνέχεια περιγράφονται οι βασικότερες τεχνικές προϋποθέσεις των ηλεκτρικών οχημάτων:

- **Μπαταρία και αυτονομία:** Τα ηλεκτροκίνητα οχήματα διαθέτουν επαναφορτιζόμενη μπαταρία. Οι νεότερες γενιές μπαταριών ιόντων λιθίου παρουσιάζουν πλεονεκτήματα, όπως υψηλή ενεργειακή πυκνότητα, γεγονός που σημαίνει ότι μπορούν να αποθηκεύουν μεγάλη ποσότητα ενέργειας σε μικρό χώρο. Αυτό μεταφράζεται σε μεγαλύτερη αυτονομία και ταχύτερους χρόνους φόρτισης. Οι Lutsey, Slowik και Jin (2016) τονίζουν ότι η αυτονομία τους διαφέρει ανάλογα με το μοντέλο και τη χρήση από τις εταιρείες, ενώ συνήθως κυμαίνεται από 150 έως 400 χιλιόμετρα.
- **Συστήματα Αναγέννησης Ενέργειας:** Αυτή η δυνατότητα σημαίνει ότι διαθέτουν έναν μηχανισμό που συλλαμβάνει την κινητική ενέργεια της πέδησης και τη μετατρέπει σε ηλεκτρική ενέργεια που φορτίζει την μπαταρία υψηλής τάσης του οχήματος (Ehsani et al., 2021).
- **Κινητήρες και απόδοση:** Η υψηλή απόδοση των ηλεκτρικών κινητήρων προσφέρει τη δυνατότητα άμεσης και ασφαλούς μεταφοράς βαρέων φορτίων. Η τεχνολογία αυτή συνεπάγεται μικρότερη ανάγκη συντήρησης σε σύγκριση με τους παραδοσιακούς κινητήρες εσωτερικής καύσης (Ehsani et al., 2021).
- **Φόρτιση και υποδομές:** Η δημιουργία δικτύων και υποδομών φόρτισης θεωρείται κρίσιμο ζήτημα, καθώς μπορεί να ενισχύσει το ενδιαφέρον για την αγορά και χρήση ηλεκτρικών οχημάτων (Ehsani et al., 2021). Οι σταθμοί φόρτισης που περιλαμβάνουν υπερταχείς φορτιστές αποτελούν σημαντική διευκόλυνση, καθώς περιορίζουν τον χρόνο αναμονής μέχρι

την ολοκλήρωση της φόρτισης και την επαναφορά του οχήματος σε λειτουργία.

Ένα ακόμη σημαντικό όφελος από τη χρήση ηλεκτρικών οχημάτων είναι ότι παράγουν σημαντικά μικρότερο ποσοστό ρύπων, γεγονός που συμβάλλει στη βελτίωση της ποιότητας του αέρα στις πόλεις και στον περιορισμό της ρύπανσης. Συγκεκριμένα, όπως αναφέρει ο Mofolasayo (2023), τα ηλεκτρικά οχήματα εκπέμπουν περίπου 50% λιγότερο διοξείδιο του άνθρακα σε σχέση με τα πετρελαιοκίνητα οχήματα, ακόμη και όταν συνυπολογίζεται η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια.

Το κόστος λειτουργίας και συντήρησης των ηλεκτρικών οχημάτων, καθώς και το κόστος ηλεκτρικής φόρτισης, αποτελούν σημαντικά πλεονεκτήματα για την εισαγωγή τους στον στόλο των επιχειρήσεων. Η τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας είναι συνήθως χαμηλότερη σε σχέση με τη βενζίνη ή το πετρέλαιο. Επιπλέον, επειδή διαθέτουν απλούστερο κινητήριο και μικρότερο αριθμό εξαρτημάτων που υπόκεινται σε φθορά και ανάγκη επισκευής ή αντικατάστασης, τα ηλεκτρικά οχήματα παρουσιάζουν χαμηλότερο κόστος συντήρησης (Ehsani et al., 2021).

Είναι ενθαρρυντικό ότι αρκετές επιχειρήσεις έχουν ήδη επενδύσει στην αγορά και χρήση ηλεκτρικών οχημάτων στον στόλο τους. Ενδεικτικό παράδειγμα αποτελεί η Amazon, η οποία διαθέτει μεγάλο αριθμό ηλεκτρικών οχημάτων για τη διανομή προϊόντων, με βασική επιδίωξη να εναρμονιστεί με τις οικολογικές απαιτήσεις και να αυξήσει την αποδοτικότητα των logistics (Sarkar, 2023).

Όπως είναι φυσικό, παρά τα πολλά οφέλη, υπάρχουν και ορισμένοι περιορισμοί, όπως η ανάγκη εξασφάλισης πρόσβασης σε σταθμούς φόρτισης. Παρ' όλα αυτά, η τεχνολογική πρόοδος σε συνδυασμό με τη σταδιακή διεύρυνση των υποδομών φόρτισης εκτιμάται ότι θα περιορίσει αυτά τα εμπόδια. Όπως αναφέρουν οι Ferreira και Esperança (2025), η βελτίωση της αυτονομίας των ηλεκτρικών οχημάτων και η αύξηση των σταθμών φόρτισης καθιστούν τα EVs πιο προσιτή και περιβαλλοντικά θετική επιλογή για τις παραδόσεις last mile.

5.4.3 Κινητά Σημεία Παραλαβής

Ένα κινητό σημείο παραλαβής (mobile locker) αποτελεί δημοφιλή υπηρεσία αυτοματοποιημένων θυρίδων στο last mile, καθώς διευκολύνει τον πελάτη να παραλάβει

το δέμα του από συγκεκριμένο σημείο και σε χρόνο που τον εξυπηρετεί. Τα δέματα φυλάσσονται σε αυτές τις θυρίδες σε κοντινό γεωγραφικό σημείο, το οποίο επιλέγει ο πελάτης κατά την αγορά. Τα mobile lockers είναι πρακτικά και ασφαλή, ενώ οι εταιρείες που τα χρησιμοποιούν δεν χρειάζεται να απασχολούν προσωπικό για τη συγκεκριμένη διαδικασία. Όπως επισημαίνει ο Rossolon (2023), η πρακτική αυτή μειώνει σε μεγάλο βαθμό τους χρόνους αναμονής.

Στα τεχνικά γνωρίσματα αυτών των θυρίδων ξεχωρίζουν τα εξής:

- **Διαμόρφωση:** Οι θυρίδες είναι ανθεκτικές και ασφαλείς, ενώ μπορούν να εγκατασταθούν σε διάφορα σημεία, όπως καταστήματα, πολυκατοικίες ή εμπορικά κέντρα, ως εναλλακτική λύση για την προσωρινή φύλαξη αντικειμένων. Διατίθενται σε ποικίλα μεγέθη, ώστε να είναι εύχρηστες, εξυπηρετικές και κατάλληλες για διαφορετικές ανάγκες.
- **Λειτουργικότητα:** Διαθέτουν λογισμικό που επικοινωνεί με συστήματα προηγμένης τεχνολογίας, όπως οθόνες αφής και συστήματα αναγνώρισης κωδικών QR ή RFID, ενώ παραμένει μόνιμα συνδεδεμένο στο διαδίκτυο. Για να παραλάβουν το δέμα, οι καταναλωτές πρέπει να πληκτρολογήσουν τον κωδικό που τους έχει δοθεί για τον σκοπό αυτό.
- **Προστασία:** Προκειμένου τα φορτία να είναι προστατευμένα και να μην κινδυνεύουν από φθορά ή κλοπή, οι θυρίδες είναι κατασκευασμένες από ανθεκτικά υλικά υψηλής τεχνολογίας. Επιπλέον, διαθέτουν κάμερες ασφαλείας, σύνδεση με ψηφιακή πλατφόρμα και αισθητήρες ανίχνευσης κίνησης.

Είναι πολύ πρακτικά και εξυπηρετικά γιατί οι μεταφορείς μπορούν να παραδώσουν μεγάλο αριθμό κιβωτίων στον ίδιο γεωγραφικό προορισμό και με αυτόν τον τρόπο να αποφύγουν άσκοπες διαδρομές. Παράλληλα οι μεταφορικές επιχειρήσεις επιτυγχάνουν πιο συγκροτημένη διευθέτηση των δρομολογίων και μικρότερους χρόνους παράδοσης αφού έχουν την δυνατότητα να γεμίσουν τις θυρίδες επιλέγοντας την ώρα μέσα στη διάρκεια της ημέρας.

Σήμερα, αρκετές επιχειρήσεις στον τομέα της εφοδιαστικής αξιοποιούν τις δυνατότητες των mobile lockers. Μια τέτοια επιχείρηση είναι η InPost, η οποία έχει δημιουργήσει ευρύ δίκτυο lockers στην Ευρώπη, προσφέροντας δυνατότητα παραλαβής όλο το 24ωρο. Οι θυρίδες αυτές είναι εγκατεστημένες σε κεντρικά γεωγραφικά σημεία, ώστε να είναι εύκολα προσβάσιμες στους καταναλωτές (Rossolon, 2023).

Τέλος, δεν πρέπει να παραλειφθεί ότι, παρόλο που αυτή η δυνατότητα είναι πρακτική, έξυπνη και εξυπηρετική, παρουσιάζει και ορισμένα μειονεκτήματα.

Η εγκατάσταση των mobile lockers απαιτεί την εύρεση κατάλληλων τοποθεσιών, γεγονός που συνεπάγεται υψηλό αρχικό κόστος επένδυσης. Οι θυρίδες πρέπει να είναι κατασκευασμένες από ανθεκτικά υλικά, ώστε να προσφέρουν πλήρη ασφάλεια. Επιπλέον, τα τεχνολογικά συστήματα που χρησιμοποιούνται πρέπει να είναι σύγχρονα και αξιόπιστα, ενώ το λογισμικό χρειάζεται να ενημερώνεται τακτικά, ώστε να αυξάνεται ο βαθμός ασφαλείας του.

5.4.4 Παραλαβές από Σημεία

Η δυνατότητα παραλαβής από συγκεκριμένα σημεία αποτελεί σήμερα διαδεδομένη τάση, καθώς προσφέρει στους πελάτες έναν βολικό τρόπο παραλαβής των αγορών τους, χωρίς να απαιτείται απαραίτητα η είσοδος στο κατάστημα. Παράλληλα, αποτελεί και για τις επιχειρήσεις αποδοτικό τρόπο διαχείρισης των παραδόσεων.

Όπως επισημαίνουν οι Molin et al. (2022), η ταχύτητα και η ευελιξία είναι δύο βασικοί παράγοντες που αυξάνουν την ικανοποίηση του πελάτη, ιδίως όταν αυτός δεν διαθέτει πολύ χρόνο ή αντιμετωπίζει κινητικές δυσκολίες. Έτσι, οι πελάτες μπορούν να παραλάβουν τα δέματά τους με τον δικό τους ρυθμό, μειώνοντας τον χρόνο αναμονής. Μέσω αυτής της πρακτικής, οι διανομείς μπορούν να εξυπηρετήσουν μεγαλύτερο αριθμό παραγγελιών μέσα στην ημέρα, σε σύγκριση με την παραδοσιακή μέθοδο courier, ενώ παράλληλα περιορίζονται το κόστος καυσίμων και οι ανάγκες συντήρησης των οχημάτων.

Σήμερα, αρκετές επιχειρήσεις αξιοποιούν αυτή τη δυνατότητα. Συγκεκριμένα, η Walmart πρωτοστατεί, καθώς παρέχει drive-through παραλαβές για παραγγελίες ειδών παντοπωλείου και άλλων αγαθών. Με τον τρόπο αυτό δίνει στον πελάτη τη δυνατότητα να επιλέξει συγκεκριμένο σημείο παραλαβής και να αποφασίσει πότε είναι καλύτερο να παραλάβει την παραγγελία του, χωρίς να απαιτείται να εισέλθει στο κατάστημα (Stecula et al., 2024).

Στα αρνητικά αυτής της πρακτικής τονίζεται ότι απαιτείται διεξοδική έρευνα για τον εντοπισμό κατάλληλων τοποθεσιών, καθώς και υψηλό αρχικό κεφάλαιο. Επιπλέον, χρειάζεται κατάλληλη υποδομή που να λειτουργεί ως χώρος στάθμευσης. Οι Molin et al.

(2022) επισημαίνουν ότι, για να είναι επιτυχής η λειτουργία των drive-through pick-ups, δεν πρέπει να προκαλείται κυκλοφοριακή επιβάρυνση σε βασικούς δρόμους.

5.4.5 Παραδόσεις με Drone (UAV)

Στις μέρες μας, τα drones (Unmanned Aerial Vehicles – UAVs) για παραδόσεις κερδίζουν έδαφος, κυρίως λόγω της καινοτομίας, της αποτελεσματικότητας και της ασφάλειας που μπορούν να προσφέρουν στην παράδοση προϊόντων. Οι συσκευές αυτές βελτιώνουν την αποδοτικότητα και μειώνουν τους χρόνους παράδοσης, ενώ παράλληλα μπορούν να εξυπηρετούν απομακρυσμένες περιοχές με χαμηλότερο λειτουργικό κόστος (Li & Kunze, 2023).

Τα drones διαθέτουν προηγμένη τεχνολογία, όπως συστήματα πλοήγησης GPS και αισθητήρες αποφυγής εμποδίων, οι οποίοι μπορούν να εντοπίζουν δέντρα, κτίρια, καλώδια και άλλα εμπόδια. Λειτουργούν με κινητήρες και έλικες που συνεργάζονται για την πτήση και τη σταθεροποίησή τους. Η ύπαρξη πολλών κινητήρων επιτρέπει μεγαλύτερο έλεγχο της ανύψωσης και μεταφορά μεγαλύτερου φορτίου κατά τη διάρκεια της πτήσης. Επιπλέον, διαθέτουν συστήματα που εντοπίζουν το έδαφος και επιλέγουν κατάλληλο σημείο προσγείωσης με ασφάλεια σε αστικό χώρο (Li & Kunze, 2023).

Το drone Prime Air της Amazon αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα, καθώς η επιχείρηση αναπτύσσει παραδόσεις δεμάτων βάρους έως 2,3 κιλών σε ακτίνα 24 χιλιομέτρων και σε χρόνο περίπου 30 λεπτών από τη λήψη της παραγγελίας, με έμφαση στην άμεση και ασφαλή λειτουργία όλων των σταδίων της διαδικασίας (Iqab, 2024).

Σε σύγκριση με τον κλασικό τρόπο διανομής, τα drones υπερέχουν ως προς την ταχύτητα, καθώς μπορούν να ολοκληρώνουν παραδόσεις σε μικρότερο χρονικό διάστημα. Επιπλέον, έχουν την ευελιξία να πετούν και να προσγειώνονται σε καθορισμένες περιοχές και επιλεγμένες διευθύνσεις. Άλλα πλεονεκτήματα είναι το χαμηλότερο κόστος μεταφοράς για τις εταιρείες ταχυμεταφορών και η δυνατότητα πρόσβασης σε απομακρυσμένες ή δύσβατες περιοχές.

Στα μειονεκτήματα αναφέρονται τα εξής: αρχικά, η χρήση τους υπόκειται σε αυστηρούς νόμους, ανάλογα με τη χώρα και τη νομοθεσία, οι οποίοι αφορούν την ασφάλεια των πτήσεων και την ιδιωτικότητα. Επιπλέον, η περιορισμένη δυνατότητα μεταφοράς φορτίου τα καθιστά κατάλληλα κυρίως για μικρές αποστάσεις και ελαφριά

αντικείμενα. Τέλος, η αυτοματοποίηση μπορεί να επηρεάσει τις θέσεις εργασίας στις παραδοσιακές διανομές, εγείροντας και ηθικά ζητήματα στον χώρο των logistics.

Ωστόσο, παρά τις προκλήσεις και τους περιορισμούς, εκτιμάται ότι τα drones έχουν σημαντικές προοπτικές στον τομέα των ταχυμεταφορών και μπορούν να συμβάλουν ουσιαστικά στον μετασχηματισμό της εφοδιαστικής αλυσίδας του κλάδου.

5.4.6 Ρομπότ Παράδοσης

Η χρήση αυτόνομων ρομπότ παράδοσης αποτελεί ακόμη μία νέα τεχνολογική δυνατότητα που υπόσχεται γρήγορη και αποτελεσματική διανομή. Τα ρομπότ παράδοσης λειτουργούν με προηγμένη τεχνολογία, ανάλογη με εκείνη των drones. Όταν ληφθεί μια παραγγελία, το ρομπότ φορτώνεται με το κιβώτιο από τον χώρο όπου βρίσκεται το προϊόν και το μεταφέρει στον καταναλωτή σε σύντομο χρονικό διάστημα. Τα ρομπότ αυτά περιλαμβάνουν ειδικούς προστατευμένους χώρους αποθήκευσης, οι οποίοι παραμένουν κλειστοί κατά τη μεταφορά και ανοίγουν μόνο για την παράδοση του προϊόντος, μέσω κωδικού που έχει λάβει ο πελάτης. Ως προς τις τεχνικές δυνατότητές τους, είναι εξοπλισμένα με αισθητήρες και συστήματα χαρτογράφησης, τα οποία τα βοηθούν να πλοηγούνται σε πόλεις και γειτονιές για τον εντοπισμό των πελατών. Επιπλέον, διαθέτουν μπαταρία μεγάλης αυτονομίας, η οποία φορτίζεται και τους επιτρέπει να λειτουργούν για πολλές ώρες.

Στα θετικά συγκαταλέγονται η ευκολία και η μεγάλη αποδοτικότητα, στοιχεία που αυξάνουν την ικανοποίηση των πελατών. Τα ρομπότ μπορούν να λειτουργούν σε 24ωρη βάση χωρίς να απαιτείται η παρουσία ανθρώπινου παράγοντα, ενώ οι διανομές μπορούν να προγραμματίζονται και κατά τη διάρκεια της νύχτας, όταν οι δρόμοι είναι λιγότερο επιβαρυσμένοι. Παράλληλα, η δυνατότητα αυτή μειώνει αισθητά το κόστος παράδοσης.

Με βάση τη μελέτη των McKinnon et al. (2015), η αυτοματοποίηση των παραδόσεων μπορεί να προσφέρει μείωση κόστους περίπου 20% έως 40%. Παράλληλα, τα ρομπότ διανομής εκπέμπουν μικρότερο ποσοστό ρύπων σε σύγκριση με τα συμβατικά οχήματα που χρησιμοποιούνται για τον ίδιο σκοπό. Έτσι, τα ρομπότ αυτά αποτελούν πιο οικολογική λύση, με μικρότερη επιβάρυνση για το περιβάλλον.

Πέρα από τα πολλά πλεονεκτήματα, υπάρχουν και ορισμένα μειονεκτήματα και περιορισμοί, όπως τα ρυθμιστικά ζητήματα. Η χρήση ρομπότ στους δρόμους διέπεται

από κανόνες που αφορούν την ασφάλεια και την ιδιωτικότητα. Οι κανονισμοί αυτοί μπορεί να είναι αυστηρότεροι ή πιο χαλαροί, ανάλογα με την πόλη, και ενδέχεται να περιορίζουν τη χρήση τους χρονικά ή γεωγραφικά. Επίσης, όπως συμβαίνει και με τη χρήση drones, τα ρομπότ έχουν περιορισμένη χωρητικότητα και κινούνται με χαμηλή ταχύτητα, γεγονός που περιορίζει την εφαρμογή τους σε συγκεκριμένες συνθήκες.

Παρόλο που η χρήση των ρομπότ παράδοσης βρίσκεται ακόμη σε πιλοτικό στάδιο, παρουσιάζει σημαντικές προοπτικές. Ενδεικτικό παράδειγμα αποτελεί η Starship Technologies, η οποία προσφέρει αξιόπιστες και προσιτές υπηρεσίες σε εταιρείες που επιδιώκουν να αναβαθμίσουν τις δυνατότητες παράδοσης τελευταίου μιλίου. Ο εργονομικός σχεδιασμός των ρομπότ της διευκολύνει την κίνησή τους και παρέχει ευελιξία σε δρόμους και πεζοδρόμια, με στόχο την ασφαλή διανομή παραγγελιών στον τελικό πελάτη (Jiang, 2025).

6. Μελέτες περίπτωσης

6.1 Εταιρεία Ofir Ltd.

6.1.1 Προφίλ εταιρείας

Η παρούσα μελέτη περίπτωσης αφορά το έργο ψηφιακού μετασχηματισμού των λειτουργιών διανομής, και ειδικότερα της διαχείρισης στόλου οχημάτων, μιας κροατικής εμπορικής επιχείρησης διανομής φωτιστικών προϊόντων. Το έργο υλοποιήθηκε μέσω της ανάπτυξης εξειδικευμένης ηλεκτρονικής πλατφόρμας από την εταιρεία πληροφορικής Ofir Ltd. (Lumen Sprei, 2022). Ακολουθεί το προφίλ της Ofir Ltd., η οποία λειτούργησε ως τεχνολογικός εταίρος του έργου. Η εταιρεία Ofir Ltd. αποτελεί δυναμικό παράδειγμα του τρόπου με τον οποίο ένας σύγχρονος οργανισμός μπορεί να εξελιχθεί στην ψηφιακή εποχή, υιοθετώντας καινοτόμες λύσεις στη διαχείριση και στην ανάπτυξη των υπηρεσιών του. Η εταιρεία έχει μακρά και αξιόλογη διαδρομή, καθώς ξεκίνησε το 1993 και αποτελεί καινοτόμο οργανισμό που δραστηριοποιείται στον χώρο της πληροφορικής και του ψηφιακού μετασχηματισμού στην Κροατία. Εξυπηρετεί πελάτες σε όλη τη χώρα και παρέχει ολοκληρωμένες λύσεις σε επιχειρήσεις κάθε μεγέθους (Ofir, 2025).

Ειδικεύεται στην παροχή υπηρεσιών IT support, σχεδιασμού ιστοσελίδων, ψηφιακού μάρκετινγκ και εκπαιδευτικών προγραμμάτων, εξυπηρετώντας διαρκώς αυξανόμενο αριθμό πελατών. Η εταιρεία δεν συντηρεί και επιδιορθώνει μόνο υπολογιστικά συστήματα, αλλά προάγει την αξιοποίηση της τεχνολογίας στις επιχειρήσεις και ενισχύει την παραγωγικότητά τους. Διαθέτει έμπειρα στελέχη με σημαντική τεχνογνωσία, τα οποία προσφέρουν εξατομικευμένες λύσεις για τις ανάγκες κάθε πελάτη (Ofir, 2025).

Σημαντικά «ορόσημα» στην πορεία της εταιρείας περιλαμβάνουν την ίδρυση του τμήματος IT το 2003 και την ενίσχυση των υπηρεσιών web development από το 2006. Τα πρώτα χρόνια, η ανάπτυξη βασίστηκε στη στενή συνεργασία ανάμεσα στα εσωτερικά τμήματα, γεγονός που οδήγησε σε εκθετική αύξηση των μακροχρόνιων συνεργασιών και στη σταδιακή εδραίωση της εταιρείας στην αγορά. Η Ofir Ltd. διατηρεί σήμερα δομημένο μοντέλο λειτουργίας και προσφέρει λύσεις που συνδυάζουν τεχνική υποστήριξη, ανάπτυξη λογισμικού, ψηφιακό μάρκετινγκ και εκπαίδευση (Ofir, 2025).

Η εταιρεία δίνει έμφαση στην πελατοκεντρική προσέγγιση, στην εξατομίκευση των λύσεων και στη διαρκή τεχνολογική αναβάθμιση. Μέσα από τη δραστηριότητά της

έχει αναπτύξει εμπειρία σε έργα που απαιτούν συνδυασμό πληροφορικής, επιχειρησιακής κατανόησης και οργανωτικής προσαρμογής. Η εμπειρία αυτή την καθιστά κατάλληλο τεχνολογικό εταίρο για έργα ψηφιοποίησης και αναδιοργάνωσης επιχειρησιακών λειτουργιών (Ofir, 2025).

Η προσήλωση στη συνεχή βελτίωση, η εμβάθυνση σε παγκόσμιες τάσεις χωρίς να χάνει την τοπική ταυτότητα, η εμπιστοσύνη στο ανθρώπινο δυναμικό και η εταιρική κοινωνική ευθύνη καθιστούν την Ofir Ltd. πρότυπο τεχνολογικής καινοτομίας και ανθρωποκεντρικής επιχειρηματικότητας στην περιοχή (Ofir, 2025).

6.1.2 Προκλήσεις και παρούσα κατάσταση ψηφιοποίησης της εταιρείας

Η ανάγκη για ψηφιακή λύση προέκυψε από την επιθυμία της εταιρείας να αποκτήσει καλύτερο έλεγχο των καθημερινών λειτουργιών, να μειώσει τον χρόνο συντονισμού και να βελτιώσει την αξιοπιστία των παραδόσεων. Η ανάπτυξη μιας ηλεκτρονικής πλατφόρμας διαχείρισης στόλου αποτέλεσε κρίσιμο βήμα προς την αναδιοργάνωση της διαδικασίας και την ενίσχυση της επιχειρησιακής ορατότητας (Lumen Spei, 2022).

Η μεγαλύτερη πρόκληση αφορά τη διαφάνεια και την παρακολούθηση των οικονομικών και λειτουργικών δεδομένων, για παράδειγμα, το κόστος και τη χρήση των εταιρικών οχημάτων, με αποτέλεσμα να μην είναι δυνατή η διαχείριση των πόρων και η λήψη αποφάσεων την κατάλληλη στιγμή και με αποτελεσματικό τρόπο. Η υπερφόρτωση των καθημερινών δραστηριοτήτων έχει ως αποτέλεσμα την παράλειψη κρίσιμων διαδικασιών, όπως η συντήρηση και η επισκευή, με αποτέλεσμα τη μείωση της αποδοτικότητας και την αύξηση του λειτουργικού κινδύνου. Το πρόβλημα της ανάθεσης ευθυνών για τα οχήματα, ειδικά όταν αυτά χρησιμοποιούνται από διαφορετικούς υπαλλήλους χωρίς την κατάλληλη τήρηση αρχείων, έχει καταστήσει πολύ δύσκολη την ανάθεση ευθυνών και την παρακολούθηση απωλειών και ζημιών. Άλλες προκλήσεις που αντιμετωπίζει η διοίκηση περιλαμβάνουν την υποβολή εκθέσεων και την καταγραφή εσωτερικών θεμάτων και ασφαλιστικών ζητημάτων, καθώς και την ενίσχυση μιας κουλτούρας αποδοχής και συμμετοχής των υπαλλήλων στον ψηφιακό μετασχηματισμό (Lumen Spei, 2022).

Η ψηφιακή αναβάθμιση απαιτεί συνεχή εκπαίδευση, συστηματική διαχείριση των αλλαγών και συνεργατική σκέψη, προκειμένου να ξεπεραστούν οι αντιστάσεις και να

καταστεί η προσπάθεια βιώσιμη. Γενικά, το επίπεδο ψηφιοποίησης μιας επιχείρησης αντικατοπτρίζει τα μακροοικονομικά ψηφιακά διλήμματα της χώρας, όπου έχει σημειωθεί σημαντική πρόοδος στον τομέα των υποδομών και των βασικών ψηφιακών δεξιοτήτων, αλλά εξακολουθεί να υπάρχει μεγάλο χάσμα όσον αφορά την πλήρη υιοθέτηση και εφαρμογή των ψηφιακών τεχνολογιών για τη στήριξη της λειτουργικής αποδοτικότητας και της ανταγωνιστικότητας.

6.1.3 Προβλήματα αναδιοργάνωσης

Επιπλέον, η εξάρτηση από χειροκίνητες διαδικασίες και αποσπασματική επικοινωνία μεταξύ των εμπλεκόμενων μερών περιόριζε τη δυνατότητα άμεσης λήψης αποφάσεων. Η εταιρεία χρειαζόταν ένα σύστημα που να παρέχει δεδομένα σε πραγματικό χρόνο, να επιτρέπει καλύτερο προγραμματισμό και να υποστηρίζει τη διαφάνεια σε όλα τα στάδια της διανομής (Lumen Spei, 2022).

Υπήρχαν δυσκολίες στην παρακολούθηση και τον έλεγχο των οικονομικών και λειτουργικών στοιχείων της εταιρείας, λόγω της έλλειψης έτοιμων αποτελεσματικών συστημάτων και ERP, τα οποία κανονικά θα διευκόλυναν και θα αυτοματοποιούσαν τη διαδικασία συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων. Η διαθεσιμότητα αξιόπιστων εκθέσεων και συστηματικής αξιολόγησης της απόδοσης ήταν περιορισμένη, γεγονός που δυσχέραινε τη λήψη στρατηγικών αποφάσεων (Lumen Spei, 2022).

Η έλλειψη κατάλληλης εκπαίδευσης και επαρκούς αντίληψης για τις νέες τεχνολογίες από το ανθρώπινο δυναμικό δημιούργησε επίσης εμπόδια στην υιοθέτηση των αλλαγών. Η αντίσταση στην αλλαγή ήταν έντονη, ειδικά σε περιπτώσεις όπου δεν υπήρχε επαρκής ενημέρωση και εμπλοκή των εργαζομένων στη διαδικασία αναδιοργάνωσης. Αυτό συνέβαλε σε καθυστερήσεις και αυξανόμενη δυσπιστία προς τα νέα συστήματα και πρακτικές (Lumen Spei, 2022).

Επιπλέον, η έλλειψη επαρκούς σχεδιασμού για την εποπτεία και τον έλεγχο των διαδικασιών, όπως και η ανάγκη αναπροσαρμογής των επιχειρηματικών δραστηριοτήτων και εγγράφων, καθιστούσαν επιτακτική την ανάγκη για έναν ολοκληρωμένο ανασχεδιασμό οργανωτικών δομών και ροών εργασίας. Η διαχείριση της αντίστασης και η ενεργός συμμετοχή του προσωπικού κρίθηκαν καθοριστικοί παράγοντες για την επιτυχή υλοποίηση της αναδιοργάνωσης (Lumen Spei, 2022).

6.1.4 Λύσεις αναδιοργάνωσης της εταιρείας με τη χρήση ηλεκτρονικών πλατφορμών logistics

Η λύση που αναπτύχθηκε βασίστηκε στη δημιουργία εξειδικευμένης ηλεκτρονικής πλατφόρμας για τη διαχείριση στόλου οχημάτων και τη βελτίωση των λειτουργιών διανομής. Μέσω της πλατφόρμας, η εταιρεία απέκτησε δυνατότητα παρακολούθησης σε πραγματικό χρόνο, καλύτερου προγραμματισμού δρομολογίων και αποτελεσματικότερης επικοινωνίας με τους οδηγούς (Lumen Spei, 2022).

Η πλατφόρμα συνέβαλε στη μείωση της χειροκίνητης εργασίας, στη βελτίωση της ακρίβειας των δεδομένων και στην αύξηση της διαφάνειας στη διαδικασία διανομής. Παράλληλα, επέτρεψε στην επιχείρηση να λαμβάνει ταχύτερες αποφάσεις, να περιορίζει τις καθυστερήσεις και να βελτιώνει την ποιότητα εξυπηρέτησης των πελατών (Lumen Spei, 2022).

6.2 DHL

6.2.1 Προφίλ εταιρείας

Ο Όμιλος DHL είναι η κορυφαία εταιρεία logistics παγκοσμίως. Ο οργανισμός συνδέει ιδιώτες και αγορές, ενώ λειτουργεί ως καταλύτης για το διεθνές εμπόριο. Φιλοδοξία του είναι να αποτελεί την προτιμώμενη επιλογή για πελάτες, εργαζομένους και επενδυτές σε παγκόσμια κλίμακα. Για την υλοποίηση αυτού του στόχου, ο Όμιλος DHL δίνει έμφαση στην επέκταση των κερδοφόρων βασικών λειτουργιών logistics και στην επιτάχυνση του ψηφιακού μετασχηματισμού σε όλους τους τομείς της επιχείρησής του. Ο Όμιλος συμβάλλει ενεργά στην παγκόσμια ευημερία μέσω βιώσιμων επιχειρηματικών πρακτικών, εταιρικής ευθύνης και περιβαλλοντικών πρωτοβουλιών. Μέχρι το 2050, ο Όμιλος DHL έχει δεσμευτεί να επιτύχει logistics με καθαρές μηδενικές εκπομπές (DHL, 2025a).

Ο Όμιλος περιλαμβάνει δύο εξέχοντα εμπορικά σήματα και παρέχει εκτεταμένη σειρά υπηρεσιών express δεμάτων και διεθνών αποστολών, παράλληλα με λύσεις μεταφοράς εμπορευμάτων, διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας και logistics προσαρμοσμένων στο ηλεκτρονικό εμπόριο. Η Deutsche Post είναι ο κορυφαίος πάροχος

ταχυδρομικών υπηρεσιών και υπηρεσιών δεμάτων στην Ευρώπη. Περίπου 600.000 άτομα απασχολούνται από τον Όμιλο DHL σε περισσότερες από 220 χώρες και περιοχές σε όλο τον κόσμο (DHL, 2025a).

Η DHL έχει επιτύχει αξιοσημείωτη πρόοδο με το πλαίσιο «Strategy 2020». Η εκτεταμένη γεωγραφική παρουσία του Ομίλου και οι ποικίλες υπηρεσίες logistics τον έχουν τοποθετήσει σε ιδιαίτερα ευνοϊκή θέση. Με την εισαγωγή της «Στρατηγικής 2025 – Παροχή Αριστείας σε Ψηφιακό Κόσμο», η εταιρεία δημιουργεί τις βάσεις για να διατηρήσει την επιτυχημένη πορεία της μετά το 2020. Ο κλάδος των logistics θα συνεχίσει να επηρεάζεται από τέσσερις βασικές τάσεις που έχουν εμφανιστεί τα τελευταία χρόνια: παγκοσμιοποίηση, ψηφιοποίηση, ηλεκτρονικό εμπόριο και αειφορία. Ως απάντηση σε αυτές τις τάσεις, η Στρατηγική 2025 σκιαγραφεί την προσέγγιση του Ομίλου. Η εταιρεία σκοπεύει να αξιοποιήσει αυτές τις εξελίξεις για να εκμεταλλευτεί ευκαιρίες κερδοφόρας και μακροπρόθεσμης ανάπτυξης στους βασικούς της τομείς logistics, ενώ ταυτόχρονα ενισχύει τον ψηφιακό μετασχηματισμό σε ολόκληρο τον οργανισμό. Κατά συνέπεια, ο Όμιλος DHL φιλοδοξεί να αναγνωριστεί ως προτιμώμενος εργοδότης, πάροχος και επένδυση σε όλες τις δραστηριότητές του (Supply Chain Digital, 2020b).

6.2.2 Προκλήσεις και παρούσα κατάσταση ψηφιοποίησης της εταιρείας

Η ψηφιοποίηση της DHL Supply Chain αποτελεί κρίσιμο πυλώνα της στρατηγικής της για το 2025 και μετά. Η εταιρεία επενδύει συστηματικά πάνω από 1 δισεκατομμύριο ευρώ σε καινοτομίες όπως η αυτοματοποίηση μέσω ρομποτικής, η χρήση του Internet of Things (IoT), η ψηφιακή παρακολούθηση αποθεμάτων και φορτίων σε πραγματικό χρόνο και η εκτεταμένη ανάλυση δεδομένων. Η ψηφιακή μετάβαση στοχεύει στην αύξηση της αποδοτικότητας, της διαφάνειας και της ευελιξίας, διαχειριζόμενη ταυτόχρονα πολύπλοκα προβλήματα όπως η ποικιλία των κανονισμών στις διεθνείς αγορές, οι αυξομειώσεις της ζήτησης και η ανάγκη για γρήγορη ανταπόκριση σε εξωτερικές αναταράξεις. Παράλληλα, η DHL επενδύει στην εκπαίδευση των εργαζομένων της ώστε να παραμένουν ανταγωνιστικοί σε ένα συνεχώς εξελισσόμενο ψηφιακό περιβάλλον (Supply Chain Digital, 2020b).

6.2.3 Προβλήματα αναδιοργάνωσης

Η αναδιοργάνωση της DHL Supply Chain συχνά αντιμετώπισε προκλήσεις που απορρέουν από το μέγεθος και την πολυπλοκότητα του παγκόσμιου δικτύου της. Ο συγχρονισμός εργασιών μεταξύ πολυάριθμων γεωγραφικών περιοχών με διαφορετικά νομικά και λειτουργικά πλαίσια δημιουργεί ανάγκες για ευέλικτη και δυναμική διαχείριση. Επιπλέον, η ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών σε υφιστάμενα συστήματα, σε συνδυασμό με την αλλαγή κουλτούρας και την κατάρτιση προσωπικού, απαιτεί προσεκτική διαχείριση της αλλαγής, ώστε να αποφεύγονται διακοπές στη λειτουργία και μείωση της αποδοτικότητας. Η ανάγκη για ταχεία ανταπόκριση στις αγοραστικές τάσεις και η διατήρηση ποιότητας υπηρεσιών υπό υψηλές απαιτήσεις αποτελούν επίσης βασικά προβλήματα αναδιοργάνωσης (DHL, 2025b).

6.2.4 Λύσεις αναδιοργάνωσης της εταιρείας με τη χρήση ηλεκτρονικών πλατφορμών logistics

Για την αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων, η DHL αξιοποιεί ένα φάσμα ηλεκτρονικών πλατφορμών logistics που επιτρέπουν τη συνεχή παρακολούθηση, αυτοματοποίηση και βελτιστοποίηση των διαδικασιών εφοδιαστικής αλυσίδας. Μέσω cloud-based λύσεων, τεχνητής νοημοσύνης και ανάλυσης μεγάλων δεδομένων (Big Data), είναι σε θέση να εξασφαλίζει βελτιωμένα επίπεδα προβλεψιμότητας, να αυτοματοποιεί τη διαχείριση αποθηκών και τις μεταφορές, και να προσφέρει αποτελεσματικά εργαλεία διαχείρισης φορτίων και παραγγελιών. Επιπλέον, η χρήση ρομποτικών συστημάτων και IoT επιτρέπει την απομακρυσμένη διαχείριση και την ολοκληρωμένη ορατότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας. Αυτές οι λύσεις αλληλοσυνδέονται με την εκπαίδευση του προσωπικού και την ανάδειξη κουλτούρας ψηφιακού μετασχηματισμού, ενισχύοντας συνολικά την ανθεκτικότητα και την ανταγωνιστικότητα της DHL στην παγκόσμια αγορά logistics (DHL, 2025b).

7. Συμπεράσματα – Επίλογος

Η συνολική ανάλυση των ηλεκτρονικών πλατφορμών εφοδιαστικής αλυσίδας αναδεικνύει τον μετασχηματιστικό ρόλο που διαδραματίζουν στην εξέλιξη της διανομής προϊόντων και υπηρεσιών στη σύγχρονη εποχή. Οι πλατφόρμες αυτές λειτουργούν ως κέντρα ολοκληρωμένης διαχείρισης, καθώς ενσωματώνουν ψηφιακές τεχνολογίες, αυτοματισμούς και αλγόριθμους τεχνητής νοημοσύνης, υποστηρίζοντας τη βελτίωση της απόδοσης, την ελαχιστοποίηση του κόστους και την ικανοποίηση των πελατών μέσω ταχύτητας, ακρίβειας και διαφάνειας (Ivanov et al., 2022).

Η μετάβαση από τα συνήθη κέντρα logistics σε ολοκληρωμένες ψηφιακές πλατφόρμες διευκολύνει τη δημιουργία έξυπνων περιβαλλόντων, όπου τα δεδομένα και τα προϊόντα μετακινούνται σε πραγματικό χρόνο. Οι αυτοματοποιημένες διαδικασίες αντικαθιστούν τη χειρωνακτική εργασία και περιορίζουν την αναποτελεσματικότητα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη βελτίωση λειτουργιών, όπως η αποτελεσματικότερη δρομολόγηση, η πρόβλεψη καθυστερήσεων, η μεγαλύτερη αξιοπιστία του συστήματος και η ταχύτερη επίλυση προβλημάτων (Pegado-Bardayo et al., 2024; Shuai et al., 2025).

Οι προηγμένες τεχνολογίες περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, συστήματα AS/RS, αυτόνομα AGV και αυτόνομα κινητά ρομπότ (AMR), τα οποία βελτιώνουν την παραγωγικότητα και τις συνθήκες εργασίας. Με τη βοήθεια της αυτοματοποίησης, οι χειρωνακτικές και επαναλαμβανόμενες εργασίες, καθώς και οι κίνδυνοι τραυματισμού, μπορούν να περιοριστούν, επιτρέποντας στους εργαζομένους να ασχολούνται με πιο σύνθετες και δημιουργικές εργασίες. Επιπλέον, οι τεχνολογίες αυτές συμβάλλουν στην ευελιξία της εφοδιαστικής αλυσίδας, καθώς επιτρέπουν γρήγορη προσαρμογή στις δυναμικές αλλαγές της παραγωγής και της ζήτησης (Gokmen, 2025; Wu et al., 2023).

Παράλληλα, οι ηλεκτρονικές πλατφόρμες επιλύουν κρίσιμα προβλήματα στη διανομή, όπως η έλλειψη ορατότητας της παράδοσης, η αναποτελεσματική δρομολόγηση και η δυσκολία ευθυγράμμισης αποθήκης με διανομή. Μέσω εργαλείων όπως το real-time visibility, το ηλεκτρονικό proof of delivery (ePOD) και τα control towers, προσφέρουν ολοκληρωμένη διαχείριση παραγγελιών, μειώνοντας τα λειτουργικά κόστη, βελτιώνοντας την ακρίβεια και διασφαλίζοντας την εμπιστοσύνη μεταξύ εμπλεκόμενων μερών (Jiang, 2025; Tröger & Alt, 2017).

Η περιβαλλοντική διάσταση αποτελεί έναν ακόμη καθοριστικό λόγο υιοθέτησης των νέων τεχνολογιών και των ηλεκτρικών οχημάτων που προωθούν τη βιώσιμη ανάπτυξη των logistics. Η χρήση ηλεκτροκίνητων οχημάτων, drones και ρομπότ παράδοσης μειώνει σημαντικά το αποτύπωμα άνθρακα του τομέα, προωθώντας την πράσινη αλυσίδα εφοδιασμού και εναρμονίζοντας τη δραστηριότητα των επιχειρήσεων με τις παγκόσμιες περιβαλλοντικές απαιτήσεις (Mofolasayo, 2023; Li & Kunze, 2023).

Η στρατηγική αναδιοργάνωση και ο ψηφιακός μετασχηματισμός εταιρειών, όπως η κροατική εταιρεία διανομής που εξετάστηκε, με τεχνολογικό εταίρο την Ofir Ltd., και η DHL καταδεικνύουν ότι η υιοθέτηση ηλεκτρονικών πλατφορμών logistics αποτελεί αναγκαία προϋπόθεση για τη διαχείριση της πολυπλοκότητας, την παραγωγική συνέπεια και την επιχειρησιακή ανθεκτικότητα. Οι προκλήσεις της ψηφιοποίησης, όπως η αντίσταση στην αλλαγή, η ανάγκη συνεχούς εκπαίδευσης και η ενσωμάτωση νέων συστημάτων, μπορούν να αντιμετωπιστούν μέσα από μια πολυεπίπεδη προσέγγιση που συνδυάζει την κατάλληλη τεχνολογία με τον ανθρώπινο παράγοντα και την οργανωτική δομή (Lumen Spei, 2022).

Επίσης, το μέλλον της εφοδιαστικής αλυσίδας θα χαρακτηρίζεται από περισσότερα εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης, τα οποία θα βοηθούν στην πρόβλεψη της ζήτησης, στη δυναμική δρομολόγηση, στην αυτοπαρακολούθηση λειτουργιών και στη μάθηση μέσω της ανάλυσης μεγάλων δεδομένων. Οι εξελίξεις αυτές θα καταστήσουν τα δίκτυα εφοδιασμού πιο αποδοτικά και ανταγωνιστικά, καθώς οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ πλατφορμών, συστημάτων και ανθρώπων θα γίνονται στενότερες και περισσότερο αυτοματοποιημένες (Dash et al., 2019; Qi et al., 2023).

Συμπερασματικά, η παρούσα μελέτη προσφέρει μια σύγχρονη προσέγγιση των ηλεκτρονικών πλατφορμών logistics, οι οποίες αποτελούν βασικούς μοχλούς για την επίτευξη βελτιστοποιημένης διανομής. Για την υλοποίηση συνδυασμένων δράσεων απαιτούνται τεχνολογικές, οργανωτικές και ανθρώπινες παρεμβάσεις. Επομένως, οι εφαρμογές αυτές θα πρέπει να οδηγούν σε ολιστική βελτίωση, συνδυάζοντας καινοτομία και βιωσιμότητα. Η μετάβαση σε αυτό το νέο μοντέλο logistics δεν αποτελεί απλή τεχνολογική εξέλιξη, αλλά θεμελιώδη αλλαγή στον τρόπο σκέψης των επιχειρήσεων και στη σχέση τους με τον τελικό χρήστη, οδηγώντας στη δημιουργία μιας σύγχρονης, πράσινης και ανθεκτικής εφοδιαστικής αλυσίδας.

Βιβλιογραφία

Ξενόγλωσση

- Abrahamsson, M., Aldin, N., & Stahre, F. (2003). Logistics platforms for improved strategic flexibility. *International Journal of Logistics: Research and Applications*, 6(3), 85-106.
- Alvys. (2025). Who we help. Ανακτήθηκε 10 Αυγούστου 2025, από <https://alvys.com/>
- Antún, J. P., & Alarcón, R. (2014). Ranking projects of logistics platforms: a methodology based on the electre multicriteria approach. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 160, 5-14.
- Apostolopoulos, V., & Kasselouris, G. (2022). Seizing the potential of transport pooling in urban logistics-the case of thriasio logistics centre in Greece. *Journal of applied research on industrial engineering*, 9(2), 230-248.
- Behnke, M. (2019). Recent trends in last mile delivery: Impacts of fast fulfillment, parcel lockers, electric or autonomous vehicles, and more. In *Logistics Management: Strategies and Instruments for digitalizing and decarbonizing supply chains-Proceedings of the German Academic Association for Business Research, Halle, 2019* (pp. 141-156). Springer International Publishing.
- Buyko, M. (2022). The Implications of E-Logistics on Business Performance in Supply Chain Management. *Journal of Enterprise and Business Intelligence*, 2(4), 200-210.
- Büyüközkan, G., & Ilıcak, Ö. (2022). Smart urban logistics: Literature review and future directions. *Socio-Economic Planning Sciences*, 81, 101197.
- Chung, S. H. (2021). Applications of smart technologies in logistics and transport: A review. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 153, 102455.
- Cognominal, M., Patronymic, K., & Wańkiewicz, A. (2021). Evolving field of autonomous mobile robotics: Technological advances and applications. *Fusion of Multidisciplinary Research, An International Journal*, 2(2), 189-200.
- Da Silva, R., Pereira Senna, E., Santos Senna, L., & Lima Jr, O. (2013). Governance in logistics platforms RM. In *22nd International Conference on Production Research, ICPR* (pp. 137-148).
- Darques, R. (2024). Advances in Transport and Infrastructure Development. In *The Geography of Greece: Managing Crises and Building Resilience* (pp. 199-213). Springer International Publishing.
- Dash, R., McMurtrey, M., Rebman, C., & Kar, U. K. (2019). Application of artificial intelligence in automation of supply chain management. *Journal of Strategic Innovation and Sustainability*, 14(3), 43-53.
- de Carvalho, C. C., De Carvalho, M. F. H., & Lima Jr, O. F. (2010). Efficient logistic platform design: the case of Campinas Platform. In *XVI International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, São Carlos, SP, Brasil, October* (pp. 12-15).
- De Ryck, M., Versteyhe, M., & Debrouwere, F. (2020). Automated guided vehicle systems, state-of-the-art control algorithms and techniques. *Journal of Manufacturing Systems*, 54, 152-173.
- De Souza, F. M., da Silva Costa, W. A., & Gobbo Junior, J. A. (2007). Logistic platforms: Proposal of an implementation methodology. In *POMS 18th Annual Conference, Dallas, Texas, USA, May* (pp. 4-7).

- DHL. (2025a). Σχετικά με την DHL. Ανακτήθηκε 10 Αυγούστου 2025, από <https://www.dhl.com/gr-el/home.html>
- DHL. (2025b). DHL Group starts 2025 with revenue and earnings growth. Ανακτήθηκε 10 Αυγούστου 2025, από <https://group.dhl.com/en/media-relations/press-releases/2025/dhl-group-financial-figures-q1-2025.html>
- Dmitriev, A. V., & Plastunyak, I. A. (2019, September). Integrated digital platforms for development of transport and logistics services. In *International Conference on Digital Technologies in Logistics and Infrastructure (ICDTLI 2019)* (pp. 136-141). Atlantis Press.
- Easyship. (2025). About Easyship. Ανακτήθηκε 10 Αυγούστου 2025, από https://www.easyship.com/about-us?_gl=1Ihz2v13_upMQ.._gaMTUxMTI5Mzg2Mi4xNzU1MDg4MzI4_ga_4L5FF6Q4EYczE3NTUwODgzMjckbzEkZzAkdDE3NTUwODgzMjckajYwJGwwJGgw
- Ehsani, M., Singh, K. V., Bansal, H. O., & Mehrjardi, R. T. (2021). State of the art and trends in electric and hybrid electric vehicles. *Proceedings of the IEEE*, 109(6), 967-984.
- Ekren, B. Y., & Heragu, S. S. (2011). Simulation based performance comparison of AVS/RS and AS/RS. In *IIE Annual Conference. Proceedings* (p. 1). Institute of Industrial and Systems Engineers (IIE).
- Esasky, A., Iltsenko, M., Jones, S., & Tharakan, M. (2021). *Delivery route optimization* [Senior design project, Kennesaw State University]. DigitalCommons@Kennesaw State University. https://digitalcommons.kennesaw.edu/egr_srdn/51/
- Ferreira, J. C., & Esperança, M. (2025). Enhancing Sustainable Last-Mile Delivery: The Impact of Electric Vehicles and AI Optimization on Urban Logistics. *World Electric Vehicle Journal*, 16(5), 242.
- Freightos. (2025). About. Ανακτήθηκε 10 Αυγούστου 2025, από <https://www.freightos.com/>
- FreightPOP. (2025). About us. Ανακτήθηκε 10 Αυγούστου 2025, από <https://www.freightpop.com/>
- Gajšek, B., & Grzybowska, K. (2013). A cross-county contextual comparison of the understanding of the term logistics platform in practice. *Research in Logistics & Production*, 3(2), 85-108.
- Gajšek, B., & Rosi, B. (2015). Stakeholder differences in the understanding of inter-organizational concept content as a risk factor: The case for a logistics platform. *The International Journal of Logistics Management*, 26(1), 107-127.
- Gajšek, B., Kovač, J., & Hazen, B. (2018). An organizational framework for logistic platform and its subtypes in a search for more logistically attractive regions. *Organizacija: revija za management, informatiko in kadre*, 51(1), 20-35.
- Gajšek, B., Lipičnik, M., & Šimenc, M. (2012). The logistics platform disambiguation. *Research in Logistics & Production*, 2(1), 69-80.
- Goertler, T. (2025). A typification of digital platforms from a supply chain management perspective. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 55(6), 678–699. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-02-2024-0077>
- Gokmen, S. (2025). *Bridging the gap in warehouse automation: A comparative analysis of autonomous case-handling mobile robots (ACMRs), AMRs, and AGVs* [Master's thesis, University of Padova]. University of Padua Thesis Archive. <https://thesis.unipd.it/handle/20.500.12608/87787>

- Hu, S., Dennis, Z. Y., & Fu, K. (2023). Online platforms' warehouse capacity allocation strategies for multiple products. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 175, 103170.
- Iqab, M. (2024). *Harnessing drones for faster, cheaper, greener logistic solutions in challenging environments* [Bachelor's thesis, University of Applied Sciences]. Theseus. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-202405039113>
- Ivanov, D., Dolgui, A., & Sokolov, B. (2022). Cloud supply chain: Integrating Industry 4.0 and digital platforms in the "Supply Chain-as-a-Service". *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 160, 102676.
- Jha, K. M., Velaga, V., Routhu, K., Sadaram, G., Boppana, S. B., & Katnapally, N. (2025). Transforming Supply Chain Performance Based on Electronic Data Interchange (EDI) Integration: A Detailed Analysis. *European Journal of Applied Science, Engineering and Technology*, 3(2), 25-40.
- Jiang, C. Y. (2025). *The impact of autonomous delivery robots on urban logistics* [Bachelor's thesis, University of Applied Sciences]. Theseus. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-202504166743>
- Kinaxis. (2025). About. Ανακτήθηκε 10 Αυγούστου 2025, από <https://www.kinaxis.com/en>
- Kyyrö, M. (2024). *Order management system capabilities, benefits and value* [Master's thesis, University of Jyväskylä]. JYX Digital Repository. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:jyu-202412177847>
- Li, F., & Kunze, O. (2023). A comparative review of air drones (UAVs) and delivery bots (SUGVs) for automated last mile home delivery. *Logistics*, 7(2), 21.
- Li, S., Wu, W., Xia, Y., Zhang, M., Wang, S., & Douglas, M. A. (2019). How do crowd logistics platforms create value? An exploratory case study from China. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 22(5), 501-518.
- Lin, Y., Chen, A., Yin, Y., Li, Q., Zhu, Q., & Luo, J. (2021). A framework for sustainable management of the platform service supply chain: An empirical study of the logistics sector in China. *International Journal of Production Economics*, 235, 108112.
- Liu, B. L., Lee, S. J., Xiao, J. H., Wang, L., & Jiao, Z. L. (Eds.). (2012). *Contemporary logistics in China: Transformation and revitalization*. Springer Science & Business Media.
- Lumen Spei. (2022). How a Logistics Company Digitally Transformed Their Business – Case Study. Ανακτήθηκε 20 Αυγούστου 2025, από <https://lumenspei.com/digital-transformation-logistics-case-study/>
- Lutsey, N., Slowik, P., & Jin, L. (2016). Sustaining electric vehicle market growth in US cities. *International Council on Clean Transportation*.
- Lyu, G., Chen, L., & Huo, B. (2019). The impact of logistics platforms and location on logistics resource integration and operational performance. *The International Journal of Logistics Management*, 30(2), 549-568.
- Macioszek, E. (2021). The principles and methods of locating logistics centres in transport networks. In *Decision support methods in modern transportation systems and networks* (pp. 149-162). Springer International Publishing.
- Mamede, B. M., Alves, G., Oliveira, S., & Machado, R. L. (2017). Multimodal logistic platforms structure analysis worldwide: a comparative study between Brazilian and foreign projects. *Brazilian Journal of Operations & Production Management*, 14(3), 288-295.
- Master Union. (2024). LogiNext: Shaping the Future of Logistics through AI Efficiency. Ανακτήθηκε 10 Αυγούστου 2025, από <https://mastersunion.org/blog/loginext-shaping-the-future-of-logistics-through-ai-efficiency-and-global-impact>

- McKinnon, A., Browne, M., Whiteing, A., & Piecyk, M. (Eds.). (2015). *Green logistics: Improving the environmental sustainability of logistics*. Kogan Page Publishers.
- Meidute, I. (2005). Comparative analysis of the definitions of logistics centres. *Transport*, 20(3), 106-110.
- Mofolasayo, A. (2023). Assessing and managing the direct and indirect emissions from electric and fossil-powered vehicles. *Sustainability*, 15(2), 1138.
- Mohamud, I. H., Kafi, M. A., Shahron, S. A., Zainuddin, N., & Musa, S. (2023). The Role of Warehouse Layout and Operations in Warehouse Efficiency: A Literature Review. *Journal Européen des Systèmes Automatisés*, 56(1).
- Molin, E., Kosicki, M., & Van Duin, R. (2022). Consumer preferences for parcel delivery methods: The potential of parcel locker use in the Netherlands. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 22(2), 183-200.
- Moshref-Javadi, M., & Winkenbach, M. (2021). Applications and Research avenues for drone-based models in logistics: A classification and review. *Expert Systems with Applications*, 177, 114854.
- Muhr, S. (2020). *Inventory level visibility: Reasons causing lack in service field operations* [Master's thesis, KTH Royal Institute of Technology]. DiVA.
- Ofir. (2025). Digital business. Ανακτήθηκε 20 Αυγούστου 2025, από <https://www.ofir.hr/en/>
- Oracle. (2025). Company. Ανακτήθηκε 10 Αυγούστου 2025, από <https://www.oracle.com/scm/logistics/>
- Pan, C., & Liu, M. (2021). Optimization of intelligent logistics supply chain management system based on wireless sensor network and RFID technology. *Journal of Sensors*, 2021(1), 8111909.
- Patricio, R., & Mendes, A. (2020). Consumption patterns and the advent of automated guided vehicles, and the trends for automated guided vehicles. *Current Robotics Reports*, 1(3), 145-149.
- Peer, S., Mishra, J., & Luthra, N. (2023). Impact of Technological Advancement on Customers: A Study on Electronic Proof of Delivery. *Vidhyayana-An International Multidisciplinary Peer-Reviewed E-Journal-ISSN 2454-8596*, 8(si5), 174-187.
- Pegado-Bardayo, A., Lorenzo-Espejo, A., Muñuzuri, J., & Onieva, L. (2024). A predictive framework for last-mile delivery routes considering couriers' behavior heterogeneity. *Computers & Industrial Engineering*, 198, 110665.
- Qi, B., Shen, Y., & Xu, T. (2023). An artificial-intelligence-enabled sustainable supply chain model for B2C E-commerce business in the international trade. *Technological forecasting and social change*, 191, 122491.
- Rashidi, H., Matinfar, F., & Parand, F. (2021). Automated guided vehicles-a review on applications, problem modeling and solutions. *International journal of transportation engineering*, 8(3), 261-278.
- Reis, W. P. N. D., Couto, G. E., & Junior, O. M. (2023). Automated guided vehicles position control: a systematic literature review. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 34(4), 1483-1545.
- Richey Jr, R. G., Chowdhury, S., Davis-Sramek, B., Giannakis, M., & Dwivedi, Y. K. (2023). Artificial intelligence in logistics and supply chain management: A primer and roadmap for research. *Journal of Business Logistics*, 44(4), 532-549.

- Rossolov, A. (2023). A last-mile delivery channel choice by E-shoppers: assessing the potential demand for automated parcel lockers. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 26(8), 983-1005.
- Rushton, A., Croucher, P., & Baker, P. (2022). *The handbook of logistics and distribution management: Understanding the supply chain*. Kogan Page Publishers.
- Saldanha-da-Gama, F. (2022). Facility location in logistics and transportation: An enduring relationship. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 166, 102903.
- Sarkar, M. (2023). Environmental sustainability under E-commerce: a holistic perspective. *European Journal of Development Studies*, 3(3), 1-6.
- Serdyukova, L. O., Bashirzade, R. R. K., & Pakhomova, A. V. (2020). Digital platforms for development of innovative transport logistic systems. *π -Economy*, 13(2), 64-78.
- Shuaibu, A. S., Mahmoud, A. S., & Sheltami, T. R. (2025). A review of last-mile delivery optimization: Strategies, technologies, drone integration, and future trends. *Drones*, 9(3), 158.
- Silva, R. T., Brilhante, M., Sobreira, H., Matos, D., & Costa, P. (2024, November). AGVs vs AMRs: A Comparative Study of Fleet Performance and Flexibility. In *2024 7th Iberian Robotics Conference (ROBOT)* (pp. 1-6). IEEE.
- Sorooshian, S., Khademi Sharifabad, S., Parsaee, M., & Afshari, A. R. (2022). Toward a modern last-mile delivery: Consequences and obstacles of intelligent technology. *Applied System Innovation*, 5(4), 82.
- Stecula, K., Wolniak, R., & Aydın, B. (2024). Technology development in online grocery shopping—from shopping services to virtual reality, metaverse, and smart devices: a review. *Foods*, 13(23), 3959.
- Supply Chain Digital. (2020a). Shippo: delivering e-commerce logistics solutions. Ανακτήθηκε 10 Αυγούστου 2025, από <https://supplychaindigital.com/digital-supply-chain/shippo-delivering-e-commerce-logistics-solutions>
- Supply Chain Digital. (2025). Uber Freight: Powering A New Era of Intelligent Logistics. Ανακτήθηκε 10 Αυγούστου 2025, από <https://supplychaindigital.com/technology/uber-freight-new-era-intelligent-supply-chains>
- Supply Chain Digital. (2020b). DHL: Strategy 2025. Ανακτήθηκε 10 Αυγούστου 2025, από <https://supplychaindigital.com/logistics/dhl-strategy-2025>
- Tolio, T. A. M., Monostori, L., Váncza, J., & Sauer, O. (2023). Platform-based manufacturing. *CIRP Annals*, 72(2), 697-723.
- Tröger, R., & Alt, R. (2017). Design options for supply chain visibility services: Learnings from three EPCIS implementations. *Electronic Markets*, 27(2), 141-156.
- Turienzo, J., Blanco, A., F. Lampón, J., & del Pilar Muñoz-Dueñas, M. (2024). Logistics business model evolution: digital platforms and connected and autonomous vehicles as disruptors. *Review of Managerial Science*, 18(9), 2483-2506.
- Wang, W., Wu, Y., Qi, J., & Wang, Y. (2020, June). Design and performance analysis of robot shuttle system. In *2020 International conference on artificial intelligence and electromechanical automation (AIEA)* (pp. 255-259). IEEE.
- Wu, M., Yeong, C. F., Su, E. L. M., Holderbaum, W., & Yang, C. (2023). A review on energy efficiency in autonomous mobile robots. *Robotic Intelligence and Automation*, 43(6), 648-668.

Yang, J., Xie, H., Yu, G., & Liu, M. (2021). Achieving a just-in-time supply chain: The role of supply chain intelligence. *International journal of production economics*, 231, 107878.

Ελληνόγλωσση

Σιμνιώτης, Γ. (1997). *Logistics management: Θεωρία και πράξη* (1η έκδ.). Εκδόσεις Παπαζήση.