



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Η/Υ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Challenges & Converging Technologies in Logistics & Transport

Μάθημα: Τηλεματική και νέες υπηρεσίες

Διδάσκουσα: Εύη Παπαϊωάννου

Επιμέλεια:

Κωνσταντίνος - Μάριος Καπλάνης AM: 1080447

Κωνσταντίνος Τσιλιγιάννης AM: 1084642

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Abstract.....	
Εισαγωγή.....	
Η εξέλιξη των logistics.....	
Με τι ασχολούνται τα logistics;.....	
Προκλήσεις Logistics και μεταφορών.....	
Τεχνολογία Barcode.....	
Radio Frequency Identification (RFID).....	
ΙΟΤ στα Logistics.....	
Οι Τεχνολογίες Logistics & Μεταφορών Digital Twins.....	
Ο ρόλος της Τεχνητής Νοημοσύνης στα Logistics.....	

Abstract

Η συνεχώς μεταβαλλόμενη τεχνολογική εξέλιξη έχει επιφέρει μια σειρά από προκλήσεις και ευκαιρίες στον τομέα των Logistics και των μεταφορών. Καθώς, οι τεχνολογικές καινοτομίες συγκλίνουν, διαμορφώνοντας ένα νέο τοπίο για τη λειτουργία των αλυσίδων εφοδιασμού και των συστημάτων μεταφορών, οι επιχειρήσεις αντιμετωπίζουν την ανάγκη να προσαρμοστούν και να καινοτομήσουν για να παραμείνουν ανταγωνιστικές. Αυτή η παρουσίαση θα εξερευνήσει τις κύριες προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι επιχειρήσεις στον τομέα των logistics και των μεταφορών, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο οι συγκλίνουσες τεχνολογίες προσφέρουν λύσεις που μπορούν να ανταπεξέλθουν σε αυτές τις προκλήσεις. Από την αυτοματοποίηση και την τεχνητή νοημοσύνη έως το Διαδίκτυο των Πραγμάτων και την ανάπτυξη βιώσιμων μεθόδων μεταφορών, θα εξετάσουμε πώς οι επιχειρήσεις μπορούν να αξιοποιήσουν αυτές τις τεχνολογικές εξελίξεις για να βελτιώσουν την απόδοση, την αποδοτικότητα και τη βιωσιμότητα των λειτουργιών τους.

Εισαγωγή

Τα Logistics, θεωρούνται σήμερα από πολλούς ως ένας από τους σημαντικότερους επιχειρηματικούς κλάδους αλλά και από τους βασικότερους ανταγωνιστικούς παράγοντες στην επιχειρηματικότητα. Η Διοίκηση Logistics ορίζεται ως η διαδικασία του σχεδιασμού, υλοποίησης και ελέγχου της αποτελεσματικής και αποδοτικής ροής και αποθήκευσης προϊόντων, υπηρεσιών και σχετικών πληροφοριών από την αρχική παραγωγή μέχρι την τελική παράδοση στον τελικό καταναλωτή, με σκοπό την εκπλήρωση των απαιτήσεων του πελάτη. Περιλαμβάνει τον σχεδιασμό, την εφαρμογή και τον έλεγχο ενός μεγάλου αριθμού λειτουργιών (όπως προμήθειες, διακίνηση υλικών, πρόβλεψη ζήτησης, αποθέματα, επεξεργασία παραγγελιών, αποθήκευση, συσκευασία, μεταφορές, ανταλλακτικά και επισκευές, εξυπηρέτηση πελατών, αντιμετώπιση επιστρεφόμενων προϊόντων, ανακύκλωση και αποκομιδή απορριμμάτων, κλπ.), για να μετασχηματίσει τις πρώτες ύλες που λαμβάνονται από τους προμηθευτές, σε έτοιμα προϊόντα, τα οποία προσφέρονται στους πελάτες ή

αλλιώς στους τελικούς καταναλωτές. Αποτελεί επίσης, το τμήμα μιας ευρύτερης έννοιας της Διοίκησης Εφοδιαστικής Αλυσίδας που επεκτείνεται πέρα από την επιχείρηση περιλαμβάνοντας τη διαχείριση όλων των ροών του καναλιού διανομής από τον προμηθευτή έως τον τελικό καταναλωτή. Ειδικότερα, συμπεριλαμβάνει επιχειρήσεις που μπορεί να είναι προμηθευτές πρώτων υλών, μεταφορείς, παραγωγοί/κατασκευαστές, κέντρα διανομής, χονδρέμποροι, λιανεμπόριο και πελάτες. Τα συστήματα Logistics εφοδιαστικής αλυσίδας σε παγκόσμια βάση εξασφαλίζουν τη συνεχή διαθεσιμότητα των τροφίμων, νερού, φαρμακευτικού υλικού, πετρελαίου και άλλων κρίσιμων (απαραίτητων για τη ζωή) προϊόντων, ενώ σε μία επιχείρηση, επιδιώκει την καθημερινή εκτέλεση των παραγγελιών.

Συνεπώς, αποτελεί μέρος της καθημερινής ζωής όλων των ανθρώπων. Στόχος των Logistics είναι η αποδοτική και αποτελεσματική διακίνηση αγαθών και πόρων προκειμένου να ικανοποιηθεί η ζήτηση των πελατών και να υποστηριχθούν οι επιχειρηματικοί στόχοι. Ο κλάδος των επαγγελματιών που αφορούν στη Διοίκηση Logistics ασκεί μία τεράστια επίδραση στην οικονομία. Αποτελεί έναν από τους κυριότερους οικονομικούς παράγοντες που επηρεάζουν το σύνολο των συναλλαγών κάθε αγοράς, απασχολεί ένα σημαντικό αριθμό εργαζόμενων και επηρεάζει άμεσα και έμμεσα το κόστος λειτουργιών κάθε επιχειρηματικής πρωτοβουλίας.

Η εξέλιξη των logistics

Ο τομέας των logistics έχει υποστεί τρεις καίριες αλλαγές στο παρελθόν. Η πρώτη καινοτομία (Logistics 1.0) προκλήθηκε από την "μηχανοποίηση των μεταφορών" στα τέλη του 19ου αιώνα και στις αρχές του 20ου αιώνα. Η δεύτερη καινοτομία (Logistics 2.0) οφείλεται στην "αυτοματοποίηση του συστήματος διαχείρισης" από τη δεκαετία του 1960. Η τρίτη καινοτομία (Logistics 3.0) εκφράστηκε μέσω του "συστήματος διαχείρισης των logistics" από τη δεκαετία του 1980. Σήμερα βρισκόμαστε στην αρχή της τέταρτης καινοτομίας των logistics, η οποία ονομάζεται Logistics 4.0. Η κύρια κινητήρια δύναμη είναι το IOT&S (Internet of Thing and Service).

1) Logistics 1.0

Η πρώτη καινοτομία ξεκίνησε με την μηχανοποίηση των μεταφορών από τα τέλη του 19ου αιώνα και τις αρχές του 20ού αιώνα. Τα πλοία και τα τρένα που ήταν εξοπλισμένα με ατμομηχανές, αντικατέστησαν την ανθρώπινη και ζωική δύναμη στη

μεταφορά εμπορευμάτων και εμπορευματοκιβωτίων σε μεγάλες ποσότητες και μεγάλες αποστάσεις. Αυτό ενίσχυσε σημαντικά την μεταφορική ικανότητα, σηματοδοτώντας την έναρξη της εποχής μαζικών μεταφορών στον 20ό αιώνα.

2) Logistics 2.0

Η εφεύρεση της ηλεκτρικής ενέργειας και της μαζικής παραγωγής στη μεταποίηση, οδήγησαν στη δεύτερη καινοτομία των logistics, γνωστή ως αυτοματοποίηση της διακίνησης φορτίων. Λόγω της πρακτικής εφαρμογής του υλικοτεχνικού εξοπλισμού, όπως οι αυτόματες αποθήκες και τα συστήματα αυτόματης διαλογής, το αυτόματο σύστημα φόρτωσης/εκφόρτωσης, μηχανές που κινούνται με ηλεκτρικούς κινητήρες μπορούν να κάνουν τις περισσότερες βαριές εργασίες στα Logistics.

3) Logistics 3.0

Η τρίτη καινοτομία έγκειται στη συστηματοποίηση της διαχείρισης των logistics και ξεκινά από τη δεκαετία του 1980 λόγω της εφεύρεσης των ηλεκτρονικών υπολογιστών και της τεχνολογίας της πληροφορικής. Με τη χρήση συστημάτων όπως το WMS (Warehouse Management System) και το TMS (Transport Management System), η αυτοματοποίηση και η αποτελεσματικότητα της διαχείρισης των logistics, της απογραφής και της αποστολής έχουν σημαντικά βελτιωθεί. Η τέταρτη καινοτομία εξελίσσεται επί του παρόντος, δηλαδή Logistics 4.0, η οποία καθοδηγείται κυρίως από το IoT&S και τα μεγάλα δεδομένα. Ο κύριος σκοπός των Logistics 4.0 είναι η εξοικονόμηση εργασίας και η τυποποίηση στη διαχείριση της supply chain.

4) Logistics 4.0 στην αλυσίδα εφοδιασμού (supply chain)

Η εξέλιξη του IoT&S και των μεγάλων δεδομένων θα μειώσει σημαντικά τις εργασίες που απαιτούν την ανθρώπινη παρέμβαση σε κάθε στάδιο της αλυσίδας εφοδιασμού. Νέες τεχνολογίες όπως η αυτόματη καθοδήγηση οχήματος (AGV) και τα ρομπότ αποθήκης αναλαμβάνουν λειτουργίες που παλιότερα απαιτούσαν ανθρώπινη παρέμβαση. Η διαχείριση της αλυσίδας εφοδιασμού θα γίνεται μέσω μιας διαδικτυακής πλατφόρμας, επιτρέποντας σε πραγματικό χρόνο την παρακολούθηση και εκτέλεση των παραγγελιών. Η intralogistics, δηλαδή η διακίνηση των εμπορευμάτων εντός του εργοστασίου είναι πλήρως αυτοματοποιημένη με αυτόνομα περονοφόρα ανυψωτικά μηχανήματα, AGVs και ρομπότ με πρόγραμμα δρομολόγησης που βασίζεται στα logistics. Όλες οι δραστηριότητες στα logistics θα έρχονται από τις πληροφορίες που λαμβάνονται από την διαδικτυακή πλατφόρμα

που χρησιμοποιείται από όλους τους εμπλεκόμενους φορείς. Τα έξοδα των αποθηκών μπορούν να μειωθούν στο ελάχιστο ή μπορεί να εξαφανιστούν εντελώς, επειδή οι παραγγελίες των πελατών και οι παραγγελίες προς τους προμηθευτές διεκπεραιώνονται ταυτόχρονα. Τα οχήματα του στόλου θα έχουν ένα πρόγραμμα δρομολόγησης με τη χρήση του διαδικτυακής πλατφόρμας από όπου θα παρέχονται οι απαραίτητες πληροφορίες που λαμβάνονται. Οι πελάτες και οι προμηθευτές θα είναι σε θέση να παρακολουθούν τα οχήματα, τα οποία διαθέτουν GPS/RTLS προκειμένου να εντοπίζουν την θέση τους σε πραγματικό χρόνο.

Με τι ασχολούνται τα logistics;

Τα βασικά στοιχεία της λειτουργίας των συστημάτων Logistics περιλαμβάνουν:

Μεταφορές: Είναι η φυσική μετακίνηση των εμπορευμάτων από μια τοποθεσία σε μια άλλη. Περιλαμβάνει την επιλογή των τρόπων μεταφοράς, όπως φορτηγό, τρένο, πλοίο ή αεροπλάνο, και τη διαχείριση της δρομολόγησης και του προγραμματισμού των αποστολών.

Αποθήκευση: Περιλαμβάνει την αποθήκευση και τον χειρισμό των εμπορευμάτων σε αποθήκες και κέντρα διανομής. Περιλαμβάνει την παραλαβή, την αποθήκευση και την αποστολή εμπορευμάτων, καθώς και τη διαχείριση των επιπέδων αποθεμάτων και τη χρήση του χώρου της αποθήκης.

Διαχείριση αποθεμάτων: Αυτό περιλαμβάνει την παρακολούθηση και τον έλεγχο της ροής των εμπορευμάτων προς και από μια αποθήκη ή ένα κέντρο διανομής. Περιλαμβάνει τη διατήρηση επαρκών επιπέδων αποθεμάτων για την ικανοποίηση της ζήτησης των πελατών, ελαχιστοποιώντας παράλληλα το κόστος μεταφοράς των αποθεμάτων.

Συσκευασία και επισήμανση: Πρόκειται για την προετοιμασία των εμπορευμάτων για μεταφορά με την κατάλληλη συσκευασία και επισήμανσή τους.

Παρακολούθηση και εντοπισμός: Πρόκειται για την παρακολούθηση των εμπορευμάτων κατά τη διακίνησή τους μέσω της αλυσίδας εφοδιασμού. Περιλαμβάνει τη δυνατότητα εντοπισμού της θέσης και της κατάστασης των εμπορευμάτων σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή, καθώς και τη δυνατότητα εντοπισμού της κίνησης των εμπορευμάτων μέχρι το σημείο προέλευσής τους.

Προώθηση εμπορευμάτων: Συντονισμός και αποστολή εμπορευμάτων από ένα μέρος σε άλλο μέσω ενός μεταφορέα εμπορευμάτων που ενεργεί ως τρίτος πάροχος εφοδιαστικής αλυσίδας (εταιρεία 3PL).

Σχεδιασμός και συντονισμός της εφοδιαστικής αλυσίδας: Περιλαμβάνει το συνολικό σχεδιασμό και τον συντονισμό δραστηριοτήτων των συστημάτων Logistics εντός της αλυσίδας εφοδιασμού. Περιλαμβάνει τη διαχείριση της ροής των αγαθών, των πληροφοριών και των οικονομικών από το σημείο προέλευσης έως το σημείο κατανάλωσης.

Προμήθειες των συστημάτων Logistics

Πρόκειται για τον προγραμματισμό και τον συντονισμό της προμήθειας αγαθών και υλικών. Περιλαμβάνει τη διαχείριση των προμηθευτών, τη διαπραγμάτευση συμβάσεων και τον συντονισμό της παράδοσης αγαθών και υλικών.

Συστήματα διανομής Logistics

Περιλαμβάνει τον σχεδιασμό και τον συντονισμό της διανομής των τελικών προϊόντων στους πελάτες. Περιλαμβάνει τη διαχείριση των κέντρων διανομής και των αποθηκών, καθώς και τον συντονισμό των χρονοδιαγραμμάτων και των δρομολογίων παράδοσης.

Αντίστροφη εφοδιαστική αλυσίδα

Η διαδικασία μετακίνησης αγαθών από το σημείο κατανάλωσης πίσω στο σημείο προέλευσης με σκοπό την ανάκτηση της αξίας ή την ορθή διάθεση.

Βιωσιμότητα

Οι λειτουργίες των συστημάτων Logistics μπορεί να έχουν μεγάλο αντίκτυπο στο περιβάλλον, γι' αυτό και πολλές εταιρείες επικεντρώνονται στο να καταστήσουν τις λειτουργίες των συστημάτων πιο βιώσιμες. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τη μείωση των εκπομπών από τις μεταφορές και τη χρήση πιο ενεργειακά αποδοτικού εξοπλισμού στις αποθήκες και τα κέντρα διανομής.

Προκλήσεις logistics και μεταφορών

1. Μετατόπιση των προσδοκιών των πελατών

Το Forbes αναλύει τις νέες συμπεριφορές και προσδοκίες των καταναλωτών που έχουν εμφανιστεί τα τελευταία τρία χρόνια σε σχέση με τη βιομηχανία μεταφορών και logistics. «Το πιο σημαντικό είναι η προσδοκία για ταχύτερη παράδοση, ιδιαίτερα η ζήτηση για παράδοση αυθημερόν, η οποία ασκεί πρόσθετη πίεση στον κλάδο».

Η δημιουργία μικρότερων «δορυφορικών» αποθηκών από μεταφορείς είναι η κύρια προτεινόμενη στρατηγική μετριασμού για τις επιχειρήσεις ώστε να ανταποκριθούν σε αυτήν την αυξανόμενη προσδοκία. Η διαφοροποίηση των επιλογών παράδοσης, ειδικά σε αστικές περιοχές, με τρίτους εργολάβους όπως η Postmates, μπορεί επίσης να βοηθήσει στη διασφάλιση της ταχείας εξυπηρέτησης.

2. Κόστος μεταφοράς φορτίου

Μία από τις σημαντικότερες προκλήσεις που αντιμετωπίζει ο κλάδος των μεταφορών και των Logistics το 2023 και μετά είναι η αύξηση των τιμών των καυσίμων καθώς και η αύξηση των ασφαλιστικών εισφορών των εργαζόμενων, είναι κάποιοι από τους λόγους, που συμβάλλουν στην αύξηση του κόστους των μεταφορών, γενικά. Αυτές οι τάσεις περιορίζουν την ικανότητα των επιχειρήσεων να παραμένουν ανταγωνιστικές και να επεκτείνουν το δίκτυό τους, δημιουργώντας επιπλέον προκλήσεις για τον κλάδο. Η βιομηχανία logistics βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στα καύσιμα σε κάθε βήμα της αλυσίδας εφοδιασμού. Οι διακυμάνσεις των τιμών προκαλούνται από φυσικές καταστροφές, πόλεμο, συγκρούσεις, παγκόσμια προσφορά και ζήτηση, συναλλαγματικές ισοτιμίες και η λίστα συνεχίζεται.

Για να αντιμετωπίσουν την αύξηση των τιμών των καυσίμων, πολλές εταιρείες Μεταφορών & Logistics αυξάνουν τις τιμές τους για να αντισταθμίσουν ή να εισάγουν προσαυξήσεις. Άλλες λύσεις μπορεί να περιλαμβάνουν την παροχή πρόσθετων πληρωμών στους συνεργάτες Franchise για να βοηθήσουν στην κάλυψη των αυξημένων τιμών των καυσίμων, τη μείωση της συχνότητας των υπηρεσιών παράδοσης ή των περιοχών εξυπηρέτησής τους για τη δημιουργία πιο αποτελεσματικών διαδρομών μεταφοράς ή τη μείωση των αποστάσεων που απαιτούνται για τα φορτηγά τους.

3. Ενίσχυση της εξυπηρέτησης πελατών

Οι αλυσίδες εφοδιασμού έχουν γίνει πιο περίπλοκες, οι αγορές γίνονται όλο και πιο δυναμικές και ανταγωνιστικές και οι ανάγκες και οι προσδοκίες των πελατών έχουν

εξελιχθεί. Οι πελάτες έχουν πλέον υψηλότερες προσδοκίες για τα χρονοδιαγράμματα παράδοσης και την ποιότητα των υπηρεσιών όταν κάνουν παραγγελίες σε εταιρείες logistics.

Αναμένουν ενημερώσεις σε πραγματικό χρόνο και πληροφορίες παρακολούθησης, ώστε να γνωρίζουν πάντα πού βρίσκονται οι παραγγελίες τους κατά την αποστολή και την παράδοση. Οι πελάτες θέλουν επίσης να πληρώσουν επιπλέον για ταχεία μεταφορά εμπορευμάτων, όπως αποστολές δύο ημερών ή αυθημερόν. Οτιδήποτε πέρα από αυτή τη διάρκεια θεωρείται ακατάλληλο και μπορεί να αποθαρρύνει τους πελάτες από το να ολοκληρώσουν την αγορά.

4. Ιχνηλασιμότητα φορτίων & πακέτων

Η ιχνηλασιμότητα φορτίων και διεργασιών είναι μια πρόκληση για τις σύγχρονες εταιρείες που δραστηριοποιούνται στον κλάδο των χερσαίων μεταφορών. Η ανάγκη ενημέρωσης για την κατάσταση του φορτίου, ο γεωεντοπισμός και η καταγραφή των συνθηκών μεταφοράς οδηγούν σε μια πιο αποτελεσματική διαχείριση του έργου παραλαβής-παράδοσης. Η τεχνολογία έρχεται ως απάντηση στην πρόκληση ιχνηλασιμότητας, διευκολύνοντας το έργο των logistics, μέσω του GPS tracking.

5. Συνέπεια στην παράδοση πακέτων

Η συνέπεια στην παράδοση αποτελεί ακόμη μία σοβαρή πρόκληση για τον κλάδο των χερσαίων μεταφορών. Θέματα οργάνωσης στην εφοδιαστική αλυσίδα, απρόβλεπτες κυκλοφοριακές συνθήκες ή μηχανικές βλάβες σε οχήματα μπορούν να προκαλέσουν καθυστερήσεις στην παράδοση των φορτίων. Αυτό όχι μόνο προσθέτει στα λειτουργικά σας κόστη, αλλά μπορεί να επηρεάσει την εμπειρία εξυπηρέτησης των πελατών και να επιφέρει αστάθεια στις εταιρικές σχέσεις.

6. Αποτελεσματικός προγραμματισμός και προβλέψεις

Η δυνατότητα σωστού προγραμματισμού και έγκαιρων προβλέψεων αποτελεί μεγάλη πρόκληση για τον κλάδο των logistics. Η μη έγκαιρη πρόβλεψη των απαιτήσεων της αγοράς, των κυκλοφοριακών συνθηκών ή των αλλαγών στη ζήτηση μπορεί να οδηγήσει σε αστοχίες στον σχεδιασμό των παραδόσεων, αυξάνοντας το

κόστος και επηρεάζοντας ολόκληρη την επιχείρηση. Η χρήση σύγχρονων εργαλείων για αναλύσεις δεδομένων και προβλέψεις δίνει τη λύση για καλύτερο προγραμματισμό και αποφυγή προσθήκης περισσότερων εξόδων στον προϋπολογισμό της επιχείρησης.

7. Διατήρηση χαμηλού κόστους συντήρησης στόλου οχημάτων

Η διατήρηση του κόστους συντήρησης οχημάτων σε χαμηλό επίπεδο αποτελεί άλλη μια σημαντική πρόκληση στον κλάδο των logistics. Αυτό μπορεί να οφείλεται στους εξής παράγοντες:

- Αύξηση των τιμών των ανταλλακτικών.
- Αύξηση των εξόδων για την εργασία συντήρησης.
- Πιο συχνά προβλήματα λόγω γήρανσης του στόλου.
- Πιο επιτακτικές απαιτήσεις για συμμόρφωση με τους κανονισμούς ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος.

Όλοι αυτοί οι παράγοντες συνεισφέρουν στην αύξηση του συνολικού κόστους λειτουργίας μιας εταιρείας logistics, επηρεάζοντας την ανταγωνιστικότητά της.

8. Ασφάλεια κατάστασης φορτίου κατά τη μεταφορά

Η διατήρηση της ιδανικής κατάστασης του φορτίου κατά τη μεταφορά είναι κάτι που απασχολεί τον κλάδο των logistics και συγκεκριμένα τις εταιρείες που μεταφέρουν ευπαθή εμπορεύματα όπως τρόφιμα, γαλακτοκομικά και φάρμακα. Μια ατυχής στιγμή, μια απροσεξία ή μια δυσλειτουργία στον θάλαμο ψύξης μπορεί να προκαλέσει όχι μόνο οικονομική ζημία, αλλά και επιπλοκές σε ολόκληρη την εφοδιαστική αλυσίδα. Φυσικά, δε λείπουν σε τέτοιες περιπτώσεις η δυσaráσκεια των πελατών, ακόμη και νομικές συνέπειες. Είναι απαραίτητη η λήψη προληπτικών μέτρων όπως τα καταγραφικά θερμοκρασίας ψυκτικού θαλάμου, οι αισθητήρες ανοίγματος της πόρτας, καθώς και οι ειδοποιήσεις απρόοπτων συμβάντων για την ενίσχυση των προτύπων ασφαλείας και τη δυνατότητα άμεσης επέμβασης στο πεδίο.

9. Last mile εμπειρία

Η εμπειρία last mile είναι καθοριστική για τη διατήρηση της σχέσης σας με τους πελάτες. Μια καλή last mile εμπειρία είναι αυτή που θα αποτυπωθεί στη μνήμη του τελικού παραλήπτη και μάλιστα θα γίνει ακόμα και λόγος, για να επιλέξει ο πελάτης αυτός να εξυπηρετηθεί και πάλι από την εταιρεία σας. Επιλέξτε για την τελική παράδοση:

1. Αξιόπιστος Συνεργάτης: Η επιλογή ενός αξιόπιστου συνεργάτη παίζει καθοριστικό ρόλο στην επιτυχία της παράδοσης.
2. Επιλογές Παράδοσης: Οι πελάτες χρειάζονται ευελιξία στις επιλογές παράδοσης, όπως χρόνος παράδοσης και τοποθεσία παραλαβής.
3. Βελτιστοποίηση Διαδρομής: Η βέλτιστη διαχείριση της διαδρομής είναι απαραίτητη για την ομαλή και γρήγορη παράδοση των εμπορευμάτων.
4. Σχεδιασμός: Ο σχεδιασμός της διαδρομής και των χρόνων παράδοσης πρέπει να γίνεται προσεκτικά για την αποτελεσματική εκτέλεση των παραγγελιών.
5. Τεχνολογία: Η χρήση της τεχνολογίας, όπως το GPS και το λογισμικό διαχείρισης διαδρομών, βοηθάει στην αποτελεσματική διαχείριση των παραδόσεων.
6. Πληροφορίες: Η παροχή συνεχών πληροφοριών στους πελάτες σχετικά με την πορεία της παράδοσης τους βελτιώνει την εμπειρία αγοράς.

10. Ανησυχίες για τη βιωσιμότητα

Η αυξανόμενη πίεση για τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των μεταφορών ωθεί τις εταιρείες logistics να υιοθετήσουν πιο πράσινες πρακτικές, οι οποίες μπορεί να απαιτούν επενδύσεις σε εναλλακτικά καύσιμα, ηλεκτρικά οχήματα και βιώσιμες συσκευασίες.

Τεχνολογία Barcode

Το Σύστημα Κωδικοποίησης με γραμμωτό κώδικα (Barcode), είναι μια δοκιμασμένη τεχνολογία που αντικαθιστά τη χειροκίνητη εισαγωγή πληροφοριών, φέρνοντας αξιοπιστία, ακρίβεια και ταχύτητα στην αναγνώριση και την επισήμανση του προϊόντος. Είναι μια αναπαράσταση πληροφοριών (Εικόνα 5), μια ευρέως χρησιμοποιούμενη τεχνική αναγνώσιμη από υπολογιστή, που παρότι χρησιμοποιείται πολλές δεκαετίες δεν είναι ξεπερασμένη και θα συνεχίσει να είναι ενσωματωμένη στη βασική πρακτική της ΔΕΑ για πολύ καιρό ακόμη (McCathie and Michael, 2005). Για την ομοιόμορφη δημιουργία τους, έχει καθιερωθεί ένα Σύστημα Κωδικοποίησης Barcode, ώστε **«Κάθε διαφορετικό προϊόν, υπηρεσία ή "θέση" να φέρει ένα μοναδικό κωδικό αριθμό, ο οποίος να αποτελεί την ταυτότητά του οπουδήποτε στον κόσμο»**

Συνήθως η αποθήκευση των πληροφοριών γίνεται με μια σειρά παράλληλων γραμμών με συνεχείς ασπρόμαυρες ράβδους (μπάρες) (Εικόνα 6), τυπωμένες στο προϊόν ή τη συσκευασία του. Αυτή η κωδικοποίηση αποτελεί την ταυτότητα ενός προϊόντος, περιλαμβάνοντας μια σειρά πληροφοριών όπως, ο κωδικός χώρας προέλευσης, κωδικός προμηθευτή, κωδικός παρτίδας, κωδικός είδους προμηθευτή, ημερομηνία λήξης κ.α. Μεταξύ των σημαντικότερων πλεονεκτημάτων των Barcodes, συμπεριλαμβάνονται η ευκολία χρήσης, το χαμηλό κόστος, η μείωση των λανθασμένων καταχωρήσεων, η συνεργασία με άλλες τεχνολογίες, η ικανότητα παρακολούθησης της θέσης των προϊόντων κατά μήκος της ΕΑ σε πραγματικό χρόνο κ.α. Στα μειονεκτήματα τους περιλαμβάνονται ενδεικτικά, ο περιορισμένος όγκος των πληροφοριών που κωδικοποιούνται, η ευπάθεια λόγω αλλοιώσεων των εκτυπώσεων, η στατικότητα των δεδομένων των ετικετών.

Radio Frequency Identification (RFID)

Η τεχνολογία RFID χρησιμοποιήθηκε αρχικά κατά τη διάρκεια του Β' Παγκοσμίου Πολέμου από το Βρετανικό στρατό, για την αναγνώριση τα συμμαχικών αεροσκαφών. Τη δεκαετία του '60 άρχισε η αξιολόγηση της χρήσης της, στον εμπορικό τομέα με την δημιουργία των πρώτων της εφαρμογών. Παρόλα αυτά, η ασύρματη ζεύξη RFID αποτελεί έναν από τους πιο σύγχρονους και αποτελεσματικούς μηχανισμούς μεταφοράς πληροφοριών και επικοινωνίας, ιδιαίτερα για αναγνώριση, ταυτοποίηση και ιχνηλασιμότητα προϊόντων ή αντικειμένων, μεταξύ συσκευών ανάγνωσης (πομποδέκτες) και του λογισμικού αποθήκης WMS. Αποτελεί ένα σύστημα αυτόματης συλλογής δεδομένων, ευέλικτο και εύκολο στην εφαρμογή, με στόχο την αποτελεσματικότερη διαχείριση, παρακολούθηση και έλεγχο ροής προϊόντων και πληροφοριών, σε πραγματικό χρόνο. Το σύστημα RFID (Εικόνα 8) συμπεριλαμβάνει συσκευές ανάγνωσης (readers), αποτελούμενες από κεραία και μονάδα ελέγχου, που ανακτούν δεδομένα από ετικέτες RFID (RFID tags), που είναι

μικροσκοπικά chips αποτελούμενα από ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα, μια κεραία και μνήμη για αποθήκευση δεδομένων. Η «συνεργασία» των δύο παραπάνω μερών είναι απλή και βασίζεται στην αμφίδρομη δυναμική επικοινωνία τους. Όταν οι ετικέτες RFID εντοπιστούν από τη συσκευή ανάγνωσης, η μονάδα ελέγχου του reader επικοινωνεί με κύματα RF (ραδιοκύματα) με την κεραία των ετικετών RFID. Αυτές ενεργοποιούνται και παρέχουν τα δεδομένα τους στους αναγνώστες, όπου με ένα σχετικό λογισμικό που αποκωδικοποιεί τις πληροφορίες, μεταφέρονται από τη μονάδα ελέγχου του αναγνώστη, στο ΠΣ αποθήκης WMS (Nasseh, 2017). Η χρήση αυτής της τεχνολογίας μπορεί να καλύψει όλες τις βασικές λειτουργίες ενός WMS σε έναν χώρο αποθήκης μιας επιχείρησης, συμπεριλαμβανομένης μεταξύ άλλων της αποθήκευσης, μετακίνησης αντικειμένων, εκτέλεσης παραγγελιών, εισαγωγής, λήψης, μετακίνησης και ορισμών, ανατροφοδότησης, συλλογής, ακύρωσης ορισμένων φορτίων, αποθήκευση κ.α. Με την ταυτόχρονη διαμόρφωση των σχετικών διαδικασιών, παρέχει στις επιχειρήσεις τη δυνατότητα να παρακολουθούν συνεχώς και αξιόπιστα, τη θέση και την κατάσταση των διακινούμενων προϊόντων, είτε βρίσκονται μεμονωμένα, είτε σε συσκευασίες, παλέτες, containers κ.α. Τα τελευταία χρόνια, η χρήση της τεχνολογίας RFID εμφανίζει ραγδαία ανάπτυξη στο λιανικό εμπόριο, καθώς συμβάλλει σημαντικά στη μείωση του κόστους εξοπλισμού. Με τη θέσπιση διεθνών προτύπων, εξασφαλίζεται η κοινή χρήση του εξοπλισμού, εξορθολογίζεται το κόστος των σχετικών επενδύσεων και η βιωσιμότητα των επενδύσεων στη συγκεκριμένη τεχνολογία, με τάση να συμπεριλαμβάνεται στις πλέον ανερχόμενες τεχνολογίες, έχοντας σημαντικές προοπτικές.

Real-time Locating

Τα συστήματα εντοπισμού σε πραγματικό χρόνο (RTLS) εφαρμόζονται στον αυτόματο εντοπισμό και την παρακολούθηση της θέσης αντικειμένων ή ανθρώπων σε πραγματικό χρόνο, συνήθως εντός ενός κτιρίου ή άλλου κλειστού χώρου. Οι ασύρματες ετικέτες RTLS προσαρτώνται σε αντικείμενα ή φοριούνται από ανθρώπους και στα περισσότερα RTLS, τα σταθερά σημεία αναφοράς λαμβάνουν ασύρματα σήματα από τις ετικέτες για τον προσδιορισμό της θέσης τους. Παραδείγματα συστημάτων εντοπισμού σε πραγματικό χρόνο περιλαμβάνουν την παρακολούθηση αυτοκινήτων μέσω μιας γραμμής συναρμολόγησης, τον εντοπισμό παλετών με εμπορεύματα σε μια αποθήκη, ή την εύρεση ιατρικού εξοπλισμού σε ένα

νοσοκομείου. Ο εντοπισμός συμβάντων και προϊόντων συνδέεται συχνά με την καταγραφή του τόπου ταυτοποίησης, ο εντοπισμός σε πραγματικό χρόνο (RTLS) πρέπει να διακρίνεται από την ταυτοποίηση. Υπάρχει μεγάλη ποικιλία εννοιών και σχεδίων συστημάτων για την παροχή εντοπισμού σε πραγματικό χρόνο: Οι ακόλουθοι διαφορετικές μέθοδοι και συνδυασμοί εντοπισμού για RTLS είναι γνωστοί, όπως Angle of arrival (AoA); Line-of-sight (LoS); Time of arrival (ToA); Multilateration (Time difference of arrival) (TDoA); Time-of-flight (ToF); Two-way ranging (TWR) according to Nanotron's patents; Symmetrical Double Sided – Two Way Ranging (SDS-TWR); Near-field electromagnetic ranging (NFER) and Amplitude (RSSI, received signal strength indicator) triangulation.

ΙΟΤ στα logistics

Οι συσκευές IoT μπορούν να συλλέγουν και να μεταδίδουν δεδομένα μέσω αισθητήρων με τη χρήση της αποθήκευσης στο cloud. Τα πλεονεκτήματα των τεχνολογιών IoT για τον τομέα της εφοδιαστικής είναι: παρακολούθηση της κατάστασης οδηγού και οχήματος αναγνώριση και παρακολούθηση αντικειμένου σε πραγματικό χρόνο διασφαλίζονται οι κατάλληλες συνθήκες αποθήκευσης και η ασφάλεια του προϊόντος αποτελεσματική μετάδοση δεδομένων αποφυγή διακοπών στα μέσα ενημέρωσης χάρη στην εκτεταμένη ψηφιοποίηση εκτίμηση του χρόνου παράδοσης τηλεχειρισμός της διαδικασίας μεταφοράς Με το IoT, τα παλαιά μοτίβα της αλυσίδας εφοδιασμού αφήνονται πίσω και η λειτουργική αποδοτικότητα του τομέα αυξάνεται. Όσον αφορά την επικοινωνία, δεν θα υπάρξουν άλλα διαλείμματα πολυμέσων χάρη στην εκτεταμένη χρήση ψηφιακής αλληλεπίδρασης σε πραγματικό χρόνο αντί για αναλογικές μεθόδους όπως τηλέφωνο, χαρτί και φαξ. Ως αποτέλεσμα, το κόστος μεταφοράς, η κατανομή πόρων και ολόκληρη η διαδικασία αποστολής βελτιώνονται σημαντικά. Ακόμη και πριν από την εμφάνιση της τεχνολογίας IoT, οι εταιρείες της εφοδιαστικής χρησιμοποιούσαν συνδεδεμένα οικοσυστήματα για να παρακολουθούν τη διαδικασία παράδοσης και να εγγυηθούν την έγκαιρη αποστολή σε απομακρυσμένες τοποθεσίες.

1) Σύστημα Επικοινωνίας

Το σύστημα επικοινωνίας διευκολύνει τη συνεχή επικοινωνία μεταξύ οδηγών και διευθυντών. Συνήθως, τα κύρια μέσα αλληλεπίδρασης μεταξύ τους είναι τα κινητά τηλέφωνα, τα οποία συχνά στερούνται την κατάλληλη ποιότητα σύνδεσης.

2) Παρακολούθηση τοποθεσίας. Οι συσκευές GPS χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση της συγκεκριμένης θέσης των οχημάτων σε μια δεδομένη χρονική στιγμή. Αυτά τα εργαλεία παρακολούθησης βοηθούν τις βιομηχανίες logistics να υπολογίσουν τον εκτιμώμενο χρόνο παράδοσης και να παρακολουθούν τα προϊόντα στον δρόμο προς την αποθήκη, το λιμάνι ή τον τελικό προορισμό.

3) Παρακολούθηση της Εφοδιαστικής Αλυσίδας Τα μέσα παρακολούθησης της εφοδιαστικής αλυσίδας βοηθούν τις εταιρείες να απλοποιήσουν ολόκληρη τη διαδικασία, συμπεριλαμβανομένης της απόκτησης πρώτων υλών και της αποστολής έτοιμων προς χρήση προϊόντων.

4) Κυβερνοασφάλεια

Ο κλάδος των μεταφορών πρέπει να αντιμετωπίσει διάφορες απειλές ο αριθμός των οποίων έχει αυξηθεί πρόσφατα. Οι επιθέσεις χάκερ σε εμπιστευτικά δεδομένα είναι δυνατόν να επηρεάσουν όχι μόνο τις εταιρείες, αλλά και τρίτους προμηθευτές και τελικούς πελάτες.

6) Παράδοση από τον προμηθευτή στον κατασκευαστή

Ένα σύστημα τοποθεσίας σε πραγματικό χρόνο (RTLS) χρησιμοποιείται για την παρακολούθηση της παράδοσης υλικών από τον προμηθευτή στην παραγωγική μονάδα.

7) Παράδοσεις στη Βιομηχανική Εγκατάσταση

Με το RTLS, είναι ευκολότερο για τους οδηγούς φορτηγών να ξεφορτώνουν τα προϊόντα στο σωστό μέρος, αποφεύγοντας την απώλεια προϊόντων και τη λανθασμένη παράδοση.

8) Παρακολούθηση στη Βιομηχανική Εγκατάσταση

Όταν τα υλικά φτάνουν στο εργοστάσιο, μπορεί να αναμειχθούν εσφαλμένα, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε λανθασμένους χρόνους κύκλου και διακοπή της παραγωγής.

9) Αισθητήρες περιβάλλοντος

Προκειμένου να διατηρηθούν τα ευαίσθητα αγαθά φρέσκα και να διατηρηθεί η ποιότητά τους, πρέπει να πληρούνται ορισμένες περιβαλλοντικές απαιτήσεις. Υπάρχουν ειδικές εφαρμογές IoT που βοηθούν στην ετικέτα προϊόντων και

παρακολουθούν μια σειρά περιβαλλοντικών χαρακτηριστικών. Για παράδειγμα, μπορούν να ελέγξουν την υγρασία, το φως και τη θερμοκρασία, καθώς και την έκθεση σε κραδασμούς είτε κατά τη μεταφορά από και προς το λιμάνι, είτε από τον κατασκευαστή ή την αποθήκη. Αυτά τα δεδομένα μπορούν να βοηθήσουν για την ειδοποίηση των διαχειριστών για κατεστραμμένα προϊόντα πριν φτάσουν στο εργοστάσιο ή στον τελικό πελάτη (Ding, et al., 2021).

10) Ανάλυση δεδομένων

Οι αισθητήρες συλλέγουν τεράστιους όγκους δεδομένων σε καθημερινή βάση. Για τη σωστή δομή και ανάλυση αυτών των δεδομένων, μπορούν να χρησιμοποιηθούν εργαλεία IoT. Με αυτά τα μέσα, οι διαχειριστές μπορούν να εφαρμόσουν αποτελεσματικές αποφάσεις και να βελτιώσουν τη διαδικασία αποθήκευσης και αποστολής.

11) Διαχείριση στόλου Οι έγκαιρες ενημερώσεις για την υγεία του οδηγού, την κατάσταση του οχήματος και τις συνθήκες κυκλοφορίας δίνουν πληροφορίες για τον τρόπο βελτίωσης των στρατηγικών διαχείρισης του στόλου. Χάρη σε αυτές τις πληροφορίες, οι ειδικοί μπορούν να κατανοήσουν καλύτερα τον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιούνται οι πόροι και να κάνουν αλλαγές για να αυξήσουν την αποτελεσματικότητα. Η εφαρμογή του IoT είναι δυνατόν να συμβάλει στη μείωση του χρόνου παράδοσης, του κόστους καυσίμου και στη βελτίωση της συντήρησης του οχήματος.

12) Πρόβλεψη Ζήτησης

Η εφαρμογή του IoT στην εφοδιαστική μπορεί επίσης να βοηθήσει στην παρακολούθηση της ζήτησης, η οποία διευκολύνει την αποτελεσματική διαχείριση της αλυσίδας εφοδιασμού. Οι έξυπνες τεχνολογίες μπορούν να προβλέψουν τη ζήτηση με βάση μια ολοκληρωμένη ανάλυση πολλαπλών παραγόντων, όπως η συμπεριφορά των χρηστών, οι τρέχουσες τάσεις της αγοράς, οι προθέσεις και οι προτιμήσεις των πελατών, οι λόγοι για τους οποίους οι αγοραστές κάνουν τις αγορές και πώς χρησιμοποιούν τα προϊόντα στη συνέχεια.

13) Παρακολούθηση αποθέματος

Οι τεχνολογίες IoT, βοηθούν στην αποφυγή υπερφόρτωσης, παρακολουθούν τη στάθμη καυσίμου και την κατάσταση των εμπορευμάτων και μπορούν εύκολα να

εντοπίσουν τα αγαθά στο δρόμο τους προς την αποθήκη, το λιμάνι ή τον τελικό πελάτη (Xu, et all., 2020).

Οι Τεχνολογίες Logistics και μεταφορών Digital Twins

Ένα ψηφιακό δίδυμο είναι ένα εικονικό μοντέλο που έχει σχεδιαστεί για να αντανακλά με ακρίβεια ένα φυσικό αντικείμενο. Το αντικείμενο που μελετάται είναι εξοπλισμένο με διάφορους αισθητήρες που σχετίζονται με ζωτικούς τομείς λειτουργικότητας. Αυτοί οι αισθητήρες παράγουν δεδομένα σχετικά με διαφορετικές πτυχές της απόδοσης του φυσικού αντικειμένου, και τα δεδομένα αυτά στη συνέχεια αναμεταδίδονται σε ένα σύστημα επεξεργασίας και εφαρμόζονται στο ψηφιακό αντίγραφο. Μόλις ενημερωθεί με τα δεδομένα, το εικονικό μοντέλο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκτέλεση προσομοιώσεων, τη μελέτη ζητημάτων απόδοσης και τη δημιουργία πιθανών βελτιώσεων, όλα με στόχο τη δημιουργία πολύτιμων πληροφοριών — οι οποίες στη συνέχεια μπορούν να εφαρμοστούν πίσω στο αρχικό φυσικό αντικείμενο. Πιο αναλυτικά, το ψηφιακό δίδυμο πρέπει να μπορεί να αναπαραστήσει με ρεαλισμό, ακρίβεια και πιστότητα το φυσικό δίδυμό του, δηλαδή το εξεταζόμενο φυσικό αντικείμενο, και σε σχεδόν πραγματικό χρόνο (real-time) να αποδίδει την κατάσταση του φυσικού αντικειμένου. Για να συμβεί αυτό, απαιτείται η χρήση και ενσωμάτωση πρωτοποριακών τεχνολογιών.

Αρχικά χρειάζεται το Διαδίκτυο των Αντικειμένων (Internet of Things [IoT]), το οποίο μπορεί με βεβαιότητα να θεωρηθεί ως η απαραίτητη προϋπόθεση για τα digital twins, διότι μέσω της ασύρματης διασύνδεσης (wireless connectivity) μεταξύ διαφόρων αντικειμένων, στο ίδιο ή σε διαφορετικό φυσικό μέρος, επιτυγχάνεται η συλλογή σημαντικών δεδομένων (data acquisition) σε πραγματικό χρόνο. Επίσης, οι αισθητήρες (sensors), οι οποίοι, ως συστατικό μικροσκοπικών και χαμηλής ενέργειας συστημάτων μικροελεγκτών (embedded systems), ενσωματώνονται σε κρίσιμα σημεία του φυσικού αντικειμένου, και έτσι το ψηφιακό δίδυμο ενημερώνεται διαρκώς με έγκυρα δεδομένα από το πραγματικό φυσικό σύστημα στο πραγματικό περιβάλλον λειτουργίας του (in situ). Εν συνεχεία, τα δίκτυα δεδομένων (data networks), τα οποία εξασφαλίζουν την απρόσκοπτη ανταλλαγή δεδομένων (μετρήσεις και εντολές) μεταξύ του φυσικού και του ψηφιακού διδύμου, τα οποία συνήθως είναι σε διαφορετικά γεωγραφικά μέρη.

<u>Πλεονεκτήματα Digital Twins</u>
1. Αποτελεσματικότερη έρευνα και σχεδιασμός υπηρεσιών
2. Ευκολότερη κατανόηση του φυσικού αντικειμένου
3. Αναβάθμιση φυσικού αντικειμένου μέσω modelling-optimization
4. Συλλογή μαζικών πληροφοριών
5. Tracing στοιχείων συμπεριφοράς του φυσικού αντικειμένου
6. Ακρίβεια λόγω αλγορίθμων μηχανικής μάθησης
7. Διάγνωση-Πρόγνωση // μη περιττά έξοδα

Ο ρόλος της Τεχνητής Νοημοσύνης στα logistics

Η τεχνητή νοημοσύνη έχει αρχίσει να επηρεάζει τη βιομηχανία logistics, και την αλυσίδα εφοδιασμού. Υπάρχουν καινοτομίες όπως έξυπνοι δρόμοι και αυτόνομα οχήματα. Ο πρωταρχικός σκοπός πολλών εφαρμογών τεχνητής νοημοσύνης (AI) στη βιομηχανία logistics είναι να αυτοματοποιήσουν χρονοβόρες ενέργειες και να εξοικονομήσουν χρήματα. Πολλές τεχνολογικές επιχειρήσεις (π.χ. Google, Amazon) επενδύουν σημαντικά σε αυτήν την τεχνολογία και πρωτοπορούν στον τομέα. Η τεχνολογία τεχνητής νοημοσύνης αλλάζει πολλές λειτουργίες αποθήκευσης, π.χ. συλλογή δεδομένων, διαδικασίες απογραφής και πολλά άλλα. Ως αποτέλεσμα, οι εταιρείες μπορούν να αυξήσουν τα έσοδά τους. Η τεχνητή νοημοσύνη στον αυτοματισμό των αποθηκών χρησιμοποιείται για την πρόβλεψη της ζήτησης για συγκεκριμένα προϊόντα. Με βάση αυτά τα δεδομένα, οι παραγγελίες μπορούν να τροποποιηθούν και τα είδη ζήτησης μπορούν να παραδοθούν στην τοπική αποθήκη.

Αυτή η πρόβλεψη της ζήτησης και ο προγραμματισμός των logistics πολύ νωρίτερα, σημαίνει χαμηλότερο κόστος μεταφοράς (Oleśków-Szlapka, et al., 2019). Τα συστήματα αυτοματισμού αποθηκών παρέχουν την ευκαιρία να ολοκληρώσουν με επιτυχία πολλές εργασίες ρουτίνας. Η κορυφαία τεχνολογία που χρησιμοποιείται σε αυτά τα συστήματα είναι η όραση από τον υπολογιστή που είναι δυνατόν να εντοπίσει και να βοηθήσει στην οργάνωση του αποθέματος. Μια άλλη πολλά υποσχόμενη περίπτωση χρήσης είναι ο αυτόνομος ποιοτικός έλεγχος. Οι δυνατότητες της τεχνητής νοημοσύνης αυξάνουν σε μεγάλο βαθμό την αποτελεσματικότητα της εταιρείας στους τομείς της προβλεπόμενης ζήτησης και του σχεδιασμού δικτύων. Η κατοχή ενός εργαλείου για την ακριβή πρόβλεψη της ζήτησης και τον προγραμματισμό της ικανότητας επιτρέπει στις εταιρείες να είναι πιο ενεργητικές. Γνωρίζοντας τι να περιμένουν, οι εταιρείες μπορούν να μειώσουν τον αριθμό των συνολικών οχημάτων που χρειάζονται για μεταφορά, κατευθύνοντάς τα σε τοποθεσίες όπου αναμένεται ζήτηση, γεγονός που έχει ως αποτέλεσμα σημαντικά χαμηλότερο λειτουργικό κόστος. Η τεχνολογία χρησιμοποιεί τα δεδομένα στο μέγιστο των δυνατοτήτων της για να προβλέψει καλύτερα τα γεγονότα, να αποφύγει τους κινδύνους και να δημιουργήσει λύσεις. Αυτό επιτρέπει στους οργανισμούς να τροποποιήσουν τον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιούνται οι πόροι για μέγιστο όφελος και η Τεχνητή Νοημοσύνη είναι δυνατόν να κάνει αυτούς τους υπολογισμούς πιο γρήγορα και ακριβέστερα από ποτέ.

Για παράδειγμα, η DHL αναλύει 58 διαφορετικές παραμέτρους εσωτερικών δεδομένων προκειμένου να δημιουργήσει ένα μοντέλο μηχανικής μάθησης για τις αεροπορικές μεταφορές. Αντί για υποκειμενικές εικασίες, αυτή η μέθοδος επιτρέπει στους μεταφορείς να προβλέπουν εάν ο μέσος ημερήσιος χρόνος μεταφοράς αναμένεται να αυξηθεί ή να μειωθεί, έως και μια εβδομάδα νωρίτερα. Επιπλέον, αυτή η λύση είναι δυνατόν να εντοπίσει άλλους παράγοντες που θα μπορούσαν να επηρεάσουν τις καθυστερήσεις αποστολών όπως ο καιρός και οι λειτουργικές μεταβλητές. Τέτοιες πληροφορίες είναι απίστευτα πολύτιμες σε έναν τομέα όπως οι αεροπορικές μεταφορές, όπου αντιπροσωπεύει μόνο το 1 τοις εκατό του παγκόσμιου εμπορίου από άποψη χωρητικότητας, αλλά 35 τοις εκατό από άποψη αξίας (Pandian, 2019).

Σε γενικές γραμμές, οι λύσεις προγνωστικής ανάλυσης στην εφοδιαστική και την αλυσίδα εφοδιασμού αυξάνονται. Ωστόσο, ενώ η τεχνολογία είναι διαθέσιμη, εξακολουθεί να υπάρχει έλλειψη ανθρώπων που μπορούν να βγάλουν νόημα από τα

ελλιπή και χαμηλής ποιότητας δεδομένα, κατάσταση που παρουσιάζεται συνήθως στον κλάδο της εφοδιαστικής.

Η ανάλυση τεχνητής νοημοσύνης μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για προστασία από κινδύνους. Ένα παράδειγμα από την DHL είναι η πλατφόρμα τους που παρακολουθεί περισσότερες από 8 εκατομμύρια αναρτήσεις στο διαδίκτυο και στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης για να εντοπίσει πιθανά προβλήματα στην αλυσίδα εφοδιασμού. Μέσω προηγμένης μηχανικής εκμάθησης και επεξεργασίας φυσικής γλώσσας, το σύστημα είναι δυνατόν να κατανοήσει το συναίσθημα των διαδικτυακών συνομιλιών και να εντοπίσει πιθανές ελλείψεις υλικού, ζητήματα πρόσβασης και κατάσταση προμηθευτή.

Καμία συζήτηση για την Τεχνητή Νοημοσύνη δεν είναι πλήρης χωρίς να αναφέρεται ο τομέας της ρομποτικής. Παρόλο που είναι δυνατόν να ακούγονται σαν φουτουριστική ιδέα, είναι ήδη ενσωματωμένα μέσα στην αλυσίδα εφοδιασμού. Η απάντηση στην Τεχνητή Νοημοσύνη δεν αφορά μόνο τα ρομπότ. Η ισχύς των μεγάλων δεδομένων επιτρέπει στις εταιρείες logistics να προβλέπουν εξαιρετική ακρίβεια προοπτικές και να βελτιστοποιήσουν τις μελλοντικές επιδόσεις καλύτερα από ποτέ. Οι γνώσεις που προσφέρουν τα μεγάλα δεδομένα, ειδικά όταν δημιουργούνται από AI, μπορούν να βελτιώσουν τις πτησεις της αλυσίδας εφοδιασμού, όπως η βελτιστοποίηση διαδρομής και τη διαφάνεια της αλυσίδας εφοδιασμού. Η δημιουργία καθαρών δεδομένων έχει γίνει ένα σημαντικό βήμα για τις εταιρείες logistics που χρησιμοποιούν την τεχνητή νοημοσύνη. Ενώ πολλές εταιρείες κρατούν ιστορικά δεδομένα παραμένουν μη αξιοποιήσιμα. Τα κέρδη απόδοσης είναι δύσκολο να μετρηθούν καθώς ορισμένες εταιρείες δημιουργούν τα δεδομένα τους από πολλαπλά σημεία και πολλούς ανθρώπους. Τέτοια μεγέθη δεν μπορούν να βελτιωθούν εύκολα στην πηγή, έτσι χρησιμοποιούνται αλγόριθμοι για την ανάλυση ιστορικών δεδομένων, για τον εντοπισμό προβλημάτων και τη βελτίωση της ποιότητας των δεδομένων στο επίπεδο που αποκτά σημαντική διαφάνεια στην επιχείρηση. Η τεχνητή νοημοσύνη βασισμένη στην όραση, μας επιτρέπει να βλέπουμε τα πράγματα με νέους τρόπους: συμπεριλαμβανομένης της αλυσίδας εφοδιασμού.

Τελευταίο αλλά σίγουρα όχι λιγότερο σημαντικό τα αυτόνομα οχήματα. Ενώ τα φορτηγά χωρίς οδηγό ενδέχεται να είναι ακόμα λίγο μακριά, η βοήθεια υψηλής

τεχνολογίας στην οδήγηση έρχεται στη βιομηχανία logistics για να αυξήσει την ασφάλεια και την αποδοτικότητα. Η οδική μεταφορά έχει μεγάλες αλλαγές με τα συστήματα αυτόματου πιλότου αυτοκινητόδρομου, υποβοήθηση λωρίδας και χαρακτηριστικά πέδησης που προβλέπονται ότι θα οδηγήσουν το δρόμο προς στην πραγματική αυτονομία. Τα καλύτερα συστήματα οδήγησης επιτρέπουν ήδη πολλαπλά φορτηγά να κινούνται σε σχηματισμό προκειμένου να μειώσουν την κατανάλωση καυσίμου. Αυτοί οι σχηματισμοί, ελέγχονται από υπολογιστές με αποτέλεσμα τα οχήματα που επικοινωνούν μεταξύ τους να κινούνται σε σχηματισμό διμοιρίας δηλαδή ακολουθώντας το προπορευόμενο όχημα στενά το ένα πίσω από το άλλο ,μειώνοντας την κατανάλωση καυσίμου. Πολλά από αυτά τα αυτόνομα οχήματα λειτουργούν επίσης ηλεκτρικά. Οι σειρές φόρτισης ήταν ένα πρόβλημα στο παρελθόν, αλλά τα ηλεκτρικά οχήματα βελτιώνουν γρήγορα τις δυνατότητες απόστασης με την Tesla να ανακοινώνει πέρυσι ότι το Semi Truck της θα είναι δυνατόν να διανύσει έως και 800 χιλιόμετρα με πλήρεις μπαταρίες και είναι δυνατόν να έχει επιπλέον 600 χιλιόμετρα με μόλις 30 λεπτά φόρτισης. Το πιο συναρπαστικό πράγμα για την τεχνητή νοημοσύνη στα logistics είναι ότι υπάρχουν αρκετές εφαρμογές που επηρεάζουν τη βιομηχανία. Η τεχνολογία έχει ολιστικό αντίκτυπο στον τρόπο αποστολής-και τα επόμενα χρόνια είναι βέβαιο ότι θα αυξήσουν τη συνεργασία μεταξύ εταιρειών εφοδιαστικής και νεοσύστατων επιχειρήσεων για να επιτύχουν ακόμη μεγαλύτερη εξέλιξη αιχμής.

Βιβλιογραφία

Πανταζή, Ν. (2023). Τεχνολογίες ψηφιακών διδύμων στις μεταφορές.(https://polynoe.lib.uniwa.gr/xmlui/bitstream/handle/11400/4727/%ce%a0%ce%b1%ce%bd%cf%84%ce%b1%ce%b6%ce%ae_8066273.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Καραμπουρνιώτης, Δ. (2018). Logistics 4.0: technologies, trends, applications and challenges.(<https://hellanicus.lib.aegean.gr/handle/11610/21333>)

Μαραπίδης, Α. (2023). Η χρήση της Τεχνολογίας Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ), των τεχνολογικών εργαλείων, μεθόδων και των νέων τεχνολογιών, στη διαχείριση της Εφοδιαστικής Αλυσίδας/Logistics–Συστήματα Διαχείρισης Αποθήκης/WarehouseManagementSystem(WMS).(<https://hellanicus.lib.aegean.gr/handle/11610/24927>)

Πασχαλίδης, Γ. Ρ. (2022). Νέες τεχνολογίες πληροφορικής στον τομέα των logistics.

Wang, K. (2016, November). Logistics 4.0 solution-new challenges and opportunities.(<https://dspace.lib.uom.gr/bitstream/2159/27876/1/PaschalidisGeorgiosRafailMsc2022.pdf>)

Γατιρδάκη, Σ. (2023). *Logistics: στον δρόμο της αυτοματοποίησης & της τεχνητής νοημοσύνης* (Doctoral dissertation, University of Piraeus (Greece)).(https://dione.lib.unipi.gr/xmlui/bitstream/handle/unipi/15183/Gatirdaki_tml2106.pdf?sequence=1)