



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΜΣ ΣΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ: ΔΙΟΙΚΗΣΗ LOGISTICS

Η Εφοδιαστική Αλυσίδα προϊόντων Αγροδιατροφής και η 4η Βιομηχανική Επανάσταση

Ιωάννης Αλεξάκης

*Επιβλέπουσα Καθηγήτρια:
καθ. Στυλιανή Σοφianoπούλου*

Αθήνα

21/01/2024



Ευχαριστίες

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή εκπονήθηκε στο πλαίσιο του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών «Logistics Management», στην κατεύθυνση «Βιομηχανική Διοίκηση και Τεχνολογία», του Πανεπιστημίου Πειραιώς. Στο σημείο αυτό θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου σε όσους με υποστήριξαν κατά την εκπόνηση και συγγραφή της.

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέπουσα καθηγήτρια Δρ. Στέλλα Σοφianoπούλου για τις πολύτιμες συμβουλές, καθοδήγηση και άμεση ανταπόκρισή της κατά την έρευνα και συγγραφή.

Τέλος, θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στην οικογένειά μου, για τη στήριξη και τη συμπαράσταση που μου προσέφερε καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Περιεχόμενα

Περιεχόμενα	2
Εισαγωγή.....	4
1. Ορισμοί: Εφοδιαστική Αλυσίδα - Αγροδιατροφική εφοδιαστική αλυσίδα.....	8
1.1. Διαχείριση της Εφοδιαστικής Αλυσίδας	9
1.2. Η έννοια των Logistics	10
1.3. Σχέση Logistics και Εφοδιαστικής Αλυσίδας	10
1.4. Η έννοια της Εφοδιαστικής Αλυσίδας Προϊόντων Αγροδιατροφής.....	11
2. Υποδομές στην αγροδιατροφική εφοδιαστική Αλυσίδα	15
3. Μεταφορές στην αγροδιατροφική Αλυσίδα	18
4. Αποθέματα στην αγροδιατροφική Αλυσίδα.....	22
5. 4 ^η Βιομηχανική Επανάσταση και αγροδιατροφική Αλυσίδα.....	25
5.1. Εισαγωγή στη 4 ^η Βιομηχανική Επανάσταση	25
5.2. Διαδίκτυο των πραγμάτων.....	31
5.3. Υπολογιστική Νέφους και Άκρων.....	33
5.4. BlockChain	34
6. Έρευνα για τη χρήση νέων τεχνολογιών στην Ελληνική Εφοδιαστική Αλυσίδα	35
7. Έρευνα για τη χρήση νέων τεχνολογιών στην Ελληνική Αγροδιατροφική Εφοδιαστική Αλυσίδα ...	45
8. Προτάσεις - Συμπεράσματα.....	48
Βιβλιογραφία	55

Περίληψη

Η παρούσα μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία είναι αποτέλεσμα βιβλιογραφικής ανασκόπησης ελληνικών και αγγλικών πηγών, με αντικείμενο τη χαρτογράφηση και ανάλυση των τεχνολογιών της 4^{ης} βιομηχανικής επανάστασης οι οποίες χρησιμοποιούνται στην εφοδιαστική αλυσίδα προϊόντων αγροδιατροφής. Σκοπός της διπλωματικής εργασίας είναι ο αναγνώστης να αποκτήσει μία σφαιρική γνώση σχετικά με την κατάσταση που επικρατεί στην εφαρμογή τεχνολογιών στους κρίκους της αλυσίδας αξίας του αγροδιατροφικού κλάδου, με το βλέμμα στραμμένο στην ελληνική αγορά. Στην εν λόγω βιβλιογραφική εργασία αρχικά περιγράφονται και αναλύονται βασικές έννοιες όπως η έννοια της Εφοδιαστικής Αλυσίδας και διαχείρισής της, των logistics και της Εφοδιαστικής Αλυσίδας προϊόντων αγροδιατροφής. Στα επόμενα κεφάλαια αναφέρονται οι κύριες τεχνολογίες της 4^{ης} Βιομηχανικής Επανάστασης (Υπολογιστική Νέφος, Διαδίκτυο των πραγμάτων, Προηγμένα Analytics, Robots, Cobots, Drones, Τεχνητή Νοημοσύνη, Μηχανική εκμάθηση, αλυσίδα συστοιχιών, επαυξημένη και εικονική πραγματικότητα, Ψηφιακό Δίδυμο) και στη συνέχεια επιχειρείται η ανάλυση κάποιων εξ αυτών και η σύνδεσή τους με την εφοδιαστική αλυσίδα προϊόντων αγροδιατροφής μέσω παραδειγμάτων εφαρμογής τους. Επίσης γίνεται αναφορά σε έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί σε ελληνικές επιχειρήσεις οι οποίες ανήκουν στον κλάδο εφοδιασμού τροφίμων αλλά και σε κλάδους εκτός αυτού. Στις συγκεκριμένες έρευνες αναζητείται ο βαθμός εφαρμογής νέων τεχνολογιών στους κρίκους της εφοδιαστικής αλυσίδας αλλά και οι λόγοι για τους οποίους οι επιχειρήσεις προχωρούν ή δεν προχωρούν στη χρήση των νέων τεχνολογιών. Τέλος η ΔΕ καταλήγει με τα συμπεράσματα στα οποία αποτυπώνονται τα δυνατά σημεία, οι ευκαιρίες, οι αδυναμίες και οι κίνδυνοι του κλάδου της αγροδιατροφής ώστε να καταλήξει σε μερικές προτάσεις.

Εισαγωγή

Η εξέλιξη της κοινωνίας συνδέεται άμεσα με την παραγωγή και διανομή προϊόντων και δη προϊόντων τα οποία ανήκουν στον Αγροδιατροφικό τομέα. Οι καταναλωτικές ανάγκες για ποικιλία, ποιότητα και διαθεσιμότητα καθιστούν αναγκαία τη βελτιστοποίηση της εφοδιαστικής αλυσίδας των προϊόντων αγροδιατροφής έτσι ώστε να καταλήγουν από το χωράφι του παραγωγού στο πιάτο του καταναλωτή με τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η μέγιστη δυνατή ποιότητα, το ελάχιστο δυνατό κόστος με την παράλληλη ελαχιστοποίηση του χρόνου διανομών. Στις αρχαίες και μεσαιωνικές κοινωνίες παρατηρείται ότι την παραγωγή και την κατανάλωση αγροδιατροφικών προϊόντων δεν τις χώριζαν μεγάλες αποστάσεις. Οι εν λόγω αποστάσεις έρχονται να μεγαλώσουν κατά τις περιόδους αναδιαμόρφωσης των παραγωγικών διαδικασιών (βιομηχανικές επαναστάσεις), παραμένοντας εντός των συνόρων. Πλέον οι συνεχώς μεταβαλλόμενες συνθήκες στις σύγχρονες κοινωνίες έχουν καταστήσει τις συγκεκριμένες αποστάσεις πολύ μεγαλύτερες καθώς βασικό χαρακτηριστικό του Αγροδιατροφικού τομέα είναι η διανομή των προϊόντων του τόσο εντός όσο και εκτός συνόρων.

Ο Αγροδιατροφικός τομέας στην Ελλάδα χαρακτηρίζεται από προϊόντα μεγάλης ποικιλίας και διαχρονικά αποτελεί σημαντικό οικονομικό πυλώνα για την ευημερία της χώρας. Σύμφωνα με την έκθεση για την «Εθνική Στρατηγική για τη Βιώσιμη και Δίκαιη Ανάπτυξη 2030» (Υπουργείο Ανάπτυξης, 2019) ο αγροδιατροφικός τομέας θα διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στο νέο μοντέλο ανάπτυξης της εθνικής οικονομίας και κοινωνίας. Επίσης όραμα αποτελεί η ανάπτυξη του Αγροδιατροφικού τομέα υπό συνθήκες αειφόρου παραγωγής υγιεινών και ασφαλών τροφίμων, αύξηση των ευκαιριών απασχόλησης και μείωση των οικονομικών, κοινωνικών και χωρικών ανισοτήτων.

Ωστόσο, η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας στην Ελλάδα παρουσιάζει μεγάλα περιθώρια βελτίωσης. Η σωστή αξιοποίηση της γεωργικής παραγωγής και η δημιουργία προϊόντων που ανταποκρίνονται στις ανάγκες και τις προτιμήσεις των καταναλωτών αποτελούν αντικείμενο ενός συγκεκριμένου μέρους του δευτερογενούς τομέα, δηλαδή της επεξεργασίας των γεωργικών προϊόντων. Η συμβολή της γεωργίας στον δευτερογενή οικονομικό τομέα παραμένει σημαντική με τη μεταποίηση γεωργικών προϊόντων που θεωρείται μία από τις κύριες βιομηχανικές δραστηριότητες του κλάδου.

Το 2019, η ελληνική βιομηχανία τροφίμων και ποτών (IOBE, 2022) αντιπροσώπευε το 28,5% των επιχειρήσεων στον τομέα της μεταποίησης, καταλαμβάνοντας την πρώτη θέση μεταξύ των κλάδων. Ακολουθούν τα Μεταλλικά προϊόντα με 13,9% και η Επισκευή μηχανημάτων και εξοπλισμού με 7,5%. Επιπλέον, αυτός ο τομέας είναι ο μεγαλύτερος εργοδότης στη μεταποίηση, με το 35,1% των

εργαζομένων, σε σύγκριση με το 5,6% στα Μεταλλικά προϊόντα και το 4,0% στα Φαρμακευτικά προϊόντα και σκευάσματα. Οικονομικά, ο τομέας είναι από τους πιο σημαντικούς, με την αξία παραγωγής του να φτάνει το 25,3%, την ακαθάριστη προστιθέμενη αξία στο 28,6%, ενώ στον κύκλο εργασιών κατέχει τη δεύτερη θέση με 26,3%, μετά τα Προϊόντα διύλισης πετρελαίου που έχουν 27,4%.

Στην Ελλάδα, βάσει των διαρθρωτικών χαρακτηριστικών των υποκλάδων των Τροφίμων και Ποτών, παρατηρούμε τα ακόλουθα:

- Στην ακαθάριστη προστιθέμενη αξία, η Αρτοποιία και τα αλευρώδη κατέχουν το πρωτείο με 21%, ενώ τα Φρούτα και λαχανικά, τα Γαλακτοκομικά και τα Ποτά ακολουθούν με 15%.
- Όσον αφορά την αξία παραγωγής, τα Γαλακτοκομικά, η Αρτοποιία και τα αλευρώδη, καθώς και τα Φρούτα και λαχανικά, έχουν ισομερίδιο της σχετικής κατανομής με 16%, ενώ τα Ποτά ακολουθούν με 14%.
- Σε ό,τι αφορά τον αριθμό των επιχειρήσεων, η Αρτοποιία και τα αλευρώδη κυριαρχούν με 58%. Τα Έλαια και λίπη έχουν 11%, ενώ τα Άλλα είδη διατροφής και τα Ποτά ακολουθούν με 7%.
- Στον κύκλο εργασιών, η Αρτοποιία και τα αλευρώδη έχουν το μεγαλύτερο μερίδιο με 16%. Τα Γαλακτοκομικά προϊόντα και τα Φρούτα και λαχανικά ακολουθούν με 15%, το Κρέας με 13% και τα Ποτά με 12%.
- Στον αριθμό των εργαζομένων, η Αρτοποιία και τα αλευρώδη κατέχουν την πρώτη θέση με 38%. Τα Φρούτα και λαχανικά και τα Γαλακτοκομικά προϊόντα ακολουθούν με 12%, ενώ τα Άλλα είδη διατροφής και τα Ποτά έχουν 9%.

Το 2021, στην Ελλάδα, ο Δείκτης Όγκου Παραγωγής παρουσίασε αύξηση στους περισσότερους υποκλάδους των Τροφίμων. Ωστόσο, οι υποκλάδοι των Ψαριών, των Φυτικών Ελαίων και Λιπών και των Προϊόντων Αλευρόμυλων εμφάνισαν μείωση κατά 21,5%, 6,9% και 0,6% αντιστοίχως. Από την άλλη πλευρά, τα Ποτά είχαν την πιο έντονη αύξηση με 16,8%. Στην Ευρώπη, το 2021, ο ίδιος δείκτης ενισχύθηκε στην πλειονότητα των υποκλάδων των Τροφίμων, με εξαίρεση τα Προϊόντα αλευρόμυλων που κατέγραψαν μείωση κατά -1,1% στην ΕΕ και -1,0% στην Ευρωζώνη (IOBE, 2021).

Πιο συγκεκριμένα σύμφωνα με στοιχεία της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής το 2021(ΕΛΣΤΑΤ, 2023), βάσει του Δείκτη Όγκου Παραγωγής στην Ελλάδα, παρατηρούμε τις εξής μεταβολές στην παραγωγή γεωργικών προϊόντων:

Το 2021, παρατηρήθηκε αύξηση στην παραγωγή σκληρού σιταριού κατά 14,8% σε σχέση με το 2020, ανερχόμενη σε 934,6 χιλ. τόνους από 813,8 χιλ. τόνους το προηγούμενο έτος. Ο αραβόσιτος, από την

άλλη πλευρά, σημείωσε αύξηση 4,5%, με την παραγωγή να φτάνει τους 1.090,5 χιλ. τόνους από 1.043,2 χιλ. τόνους το 2020. Στο βαμβάκι, υπήρξε μείωση 2,4%, με την παραγωγή να καταγράφει 847,4 χιλ. τόνους, σε σύγκριση με τους 868,6 χιλ. τόνους το 2020. Η παραγωγή τομάτας αυξήθηκε ελαφρώς κατά 1,0%, φτάνοντας τους 659,8 χιλ. τόνους από 653,4 χιλ. τόνους. Τα σταφύλια εμφάνισαν μικρή μείωση 0,1%, με την παραγωγή να είναι 695,6 χιλ. τόνους, ελαφρώς κάτω από τους 696,2 χιλ. τόνους το 2020. Ο μούστος μειώθηκε κατά 0,3%, με 263,7 χιλ. τόνους σε σχέση με τους 264,6 χιλ. τόνους το 2020. Τα πορτοκάλια κατέγραψαν μείωση 9,6%, με 631,1 χιλ. τόνους, σε σύγκριση με τους 698,3 χιλ. τόνους το 2020. Τα μήλα, από την άλλη πλευρά, είδαν μια μικρή αύξηση 0,7%, με την παραγωγή να φτάνει τους 301,5 χιλ. τόνους από 299,4 χιλ. τόνους. Ο ελαιόκαρπος μειώθηκε κατά 0,2%, με 3.045,1 χιλ. τόνους σε σχέση με τους 3.051,4 χιλ. τόνους το 2020. Τέλος, το ελαιόλαδο εμφάνισε μείωση 7,6%, με την παραγωγή να είναι 255,7 χιλ. τόνους, σε σχέση με τους 276,7 χιλ. τόνους το προηγούμενο έτος.

Το 2021, παρατηρήθηκε αύξηση 2,8% στην παραγωγή βόειου κρέατος, με την παραγωγή να φτάνει τους 40,1 χιλ. τόνους, σε σχέση με τους 39,0 χιλ. τόνους το 2020. Στους χοίρους – χοιρίδια, υπήρξε μείωση 1,6%, με 77,8 χιλ. τόνους το 2021, σε σχέση με τους 79,1 χιλ. τόνους το 2020. Στα πρόβατα, η παραγωγή μειώθηκε κατά 4,9%, ανερχόμενη σε 58,4 χιλ. τόνους, σε σχέση με τους 61,4 χιλ. τόνους το προηγούμενο έτος. Στις αίγες, παρατηρήθηκε αύξηση 1,3%, με την παραγωγή να είναι 18,1 χιλ. τόνους, σε σχέση με τους 17,9 χιλ. τόνους το 2020. Στα κουνέλια, η παραγωγή μειώθηκε κατά 4,7%, φτάνοντας τους 1,9 χιλ. τόνους από 2,0 χιλ. τόνους. Τέλος, στα πουλερικά (εκτός στρουθοκαμήλων), παρατηρήθηκε μικρή αύξηση 0,3%, με την παραγωγή να είναι 241,0 χιλ. τόνους, σε σχέση με τους 240,3 χιλ. τόνους το 2020.

Το 2021, παρατηρήθηκε μείωση 1,2% στην παραγωγή γάλακτος, φτάνοντας τους 1.874,8 χιλ. τόνους, σε σχέση με τους 1.897,4 χιλ. τόνους το 2020. Στο μαλακό τυρί, υπήρξε αύξηση 3,7%, με την παραγωγή να είναι 114,1 χιλ. τόνους, σε σχέση με τους 110,0 χιλ. τόνους το προηγούμενο έτος. Στα αυγά, η παραγωγή μειώθηκε κατά 2,2%, ανερχόμενη σε 1.495,9 εκατ. αυγά, σε σχέση με τα 1.530,0 εκατ. αυγά το 2020.

Οι εξαγωγές των ελληνικών μεταποιημένων τροφίμων και ποτών το 2017 ανήλθαν σε 3,06 δισεκατομμύρια ευρώ, ενώ οι εισαγωγές ανήλθαν σε 4,8 δισεκατομμύρια ευρώ. Τα κύρια προϊόντα που κατέγραψαν θετικό ισοζύγιο συναλλαγών ήταν τα μεταποιημένα φρούτα και λαχανικά, και τα έλαια και τα λίπη, ενώ όλες οι άλλες κατηγορίες προϊόντων είχαν περισσότερες εισαγωγές από τις εξαγωγές.

Το 2022, οι εξαγωγές έφτασαν τα 55 δισ. ευρώ, ξεπερνώντας κάθε προηγούμενο, με τις εξαγωγές τροφίμων και ποτών να ανέρχονται σε 8,1 δισ. ευρώ, αριθμός που σημαίνει ρεκόρ. Τα παρασκευάσματα λαχανικών και φρούτων κατέχουν την πρωτιά με 1,5 δισ. ευρώ και μερίδιο 18,5%, ενώ οι καρποί και τα

νωπά φρούτα ακολουθούν με 1,2 δισ. ευρώ και μερίδιο 15,2%. Επιπλέον, οι γαλακτοκομικοί κλάδοι και οι κλάδοι λιπών και ελαίων σημείωσαν εξαγωγές πάνω από 1 δισ. ευρώ με μερίδια 13,8% και 13,5% αντίστοιχα. Οι εξαγωγές ψαριών κατέγραψαν 921,5 εκατ. ευρώ, με μερίδιο 11,3%.

Σύμφωνα με τα παραπάνω η βιομηχανία τροφίμων στην Ελλάδα δεν έχει εκμεταλλευτεί πλήρως τη γεωργική παραγωγή και το ευρύ φάσμα προϊόντων της. Η πλειονότητα των γεωργικών προϊόντων εξάγεται χύμα χωρίς ουσιαστικό βαθμό μεταποίησης και λίγη προστιθέμενη αξία από τη μεταποίηση. Πρέπει να καταρτιστεί μια πιο ολιστική και εστιασμένη στρατηγική εξαγωγής προϊόντων. Οι αλλαγές που παρατηρούνται σήμερα απαιτούν έναν θεμελιώδη μετασχηματισμό σε επιχειρησιακές και επιχειρηματικές πρακτικές όλων των παραγόντων που εμπλέκονται στην αγροδιατροφική αλυσίδα, μαζί με την κατάρτιση τομεακών πολιτικών και υποστηρικτικών πρωτοβουλιών για τη δημιουργία ευνοϊκών συνθηκών για την ανάπτυξη καινοτόμων προσπαθειών που θα διευκολύνουν την εξωστρέφεια και επιχειρηματικό δυναμικό του τομέα.

Η Ελλάδα έχει υιοθετήσει ένα πρόγραμμα στήριξης, στο πλαίσιο του προγράμματος αγροτικής ανάπτυξης 2014-2020 (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων, 2015), για την προώθηση δραστηριοτήτων αγροτικών επιχειρήσεων υποστηρίζοντας επενδύσεις στη μεταποίηση, την εμπορία και την ανάπτυξη γεωργικών προϊόντων. Ορισμένοι από τους τομείς εστίασης της δράσης υποστήριξης ενθαρρύνουν, μεταξύ άλλων, τον ψηφιακό μετασχηματισμό στον τομέα των γεωργικών τροφίμων, την κατασκευή ή τη βελτίωση των κτιριακών υποδομών, την αγορά και εγκατάσταση εργαστηριακού εξοπλισμού στο βαθμό που εξυπηρετεί τις επιχειρησιακές δραστηριότητες καθώς και εξοπλισμό για παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και εξοπλισμό εξοικονόμησης νερού και επεξεργασίας αποβλήτων. Η βιομηχανία επικεντρώνεται στην ενίσχυση της συνεργασίας της με άλλες οικονομικές δραστηριότητες.

1. Ορισμοί: Εφοδιαστική Αλυσίδα - Αγροδιατροφική εφοδιαστική αλυσίδα

Η Εφοδιαστική Αλυσίδα (ΕΑ) περιλαμβάνει όλους τους εμπλεκόμενους (προμηθευτές πρώτων υλών έως παραγωγούς, διανομείς, λιανοπωλητές κλπ), τις δραστηριότητες σχετικά με την μεταφορά αγαθών και πληροφοριών ξεκινώντας από το πρώτο στάδιο (παραγωγή) και καταλήγοντας στον καταναλωτή. Αξίζει να σημειωθεί ότι η έννοια της αλυσίδας υποδηλώνει γραμμικότητα ωστόσο δεν αντιπροσωπεύει την πραγματικότητα καθώς υπάρχουν αρκετά επίπεδα διακίνησης αγαθών και πληροφοριών εντός των εφοδιαστικών αλυσίδων.(Πάππης, 2006)

Η ΕΑ αποτελείται από κόμβους γεωγραφικά κατανεμημένους οι οποίοι συνδέονται με μεταφορικά δίκτυα μέσω των οποίων μεταφέρονται αγαθά, πληροφορίες και κεφάλαια. Πρόκειται για ένα δίκτυο οργανισμών οι οποίοι συνδέονται για την παραγωγή αξίας με την μορφή προϊόντων ή υπηρεσιών με τελικό κόμβο τον καταναλωτή (Christopher, 1993). Το δίκτυο οργανισμών αποτελείται από επιχειρήσεις οι οποίες δραστηριοποιούνται στην παραγωγή, στην προμήθεια, στις κατασκευές, στη διανομή, στην πώληση. Επιπλέον η ΕΑ αναφέρεται εκτός από το δίκτυο των επιχειρήσεων και στο ενδοεπιχειρησιακό δίκτυο κατά το οποίο επιτελούνται δραστηριότητες διακίνησης αγαθών και πληροφοριών. (Τσουδερός, 2008)



Εικόνα 1: Απεικόνιση εφοδιαστικής αλυσίδας

Η αντίστροφη ΕΑ ορίζεται ως η αλυσίδα κατά την οποία οι προαναφερθείσες δραστηριότητες ακολουθούν αντίθετη ροή και πιο συγκεκριμένα η μεταφορά αγαθών και πληροφοριών γίνεται από τον καταναλωτή προς τους υπόλοιπους εμπλεκόμενους της αλυσίδας. Σκοπός της είναι η χρήση αγαθών και πληροφοριών οι οποίες έχουν αξία για τους παραγωγούς, τους κατασκευαστές, τους διανομείς και τους πωλητές. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι τα συστήματα αντίστροφης εφοδιαστικής αλυσίδας χαρακτηρίζονται από αβεβαιότητα και η οργάνωση και εκτελεσή τους θεωρείται περίπλοκη. (Πάππης, 2006)

1.1. Διαχείριση της Εφοδιαστικής Αλυσίδας

Η Διαχείριση της Εφοδιαστικής Αλυσίδας (ΔΕΑ) σχετίζεται με την αποτελεσματικότητα και την αποδοτικότητα του συστήματος της ΕΑ οι οποίες εξαρτώνται από τη διαχείριση των ροών αγαθών, πληροφοριών και κεφαλαίων εντός της αλυσίδας. Η ΔΕΑ βασίζεται στη μέθοδο παραγωγής Just in Time, τα Logistics και τις αρχές της λιτής παραγωγής (Lean Production).

Αντικείμενο της ΔΕΑ, σύμφωνα με το Βιδάλη, αποτελεί ο βέλτιστος χειρισμός των ροών μεταξύ των διαφορετικών επιπέδων της αλυσίδας έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται το κόστος και κατ' επέκταση να μεγιστοποιείται η συνολική κερδοφορία για όλα τα επίπεδα (Βιδάλης, 2009). Για την επίτευξη των ανωτέρω η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας αποσκοπεί στην βέλτιστη σύνδεση των προμηθευτών, παραγωγών, μεταποιητών, αποθηκευτών, πωλητών με απώτερο σκοπό την διανομή των εμπορευμάτων στην κατάλληλη ποσότητα, ποιότητα, στον κατάλληλο χρόνο και τόπο και την επίτευξη των προκαθορισμένων επιπέδων εξυπηρέτησης. Επομένως όσον αφορά τη διαχείριση εφοδιαστικών αλυσίδων λαμβάνονται υπόψιν επιχειρήσεις ή οργανισμοί που εμφανίζονται σε όλα τα επίπεδα αυτής και που επιδρούν στην απόδοση και αποτελεσματικότητα της. Επιπλέον οι δράσεις της επιχείρησης σχετικά με την επιτυχημένη ΔΕΑ θα πρέπει να έχουν στόχευση τόσο με βραχυχρόνιο όσο και σε μακροχρόνιο επίπεδο. Σε αυτό το σημείο αξίζει να αναφερθεί ότι οι σχέσεις μεταξύ προμηθευτών, αγοραστών και πελατών μπορεί να αποφέρουν συνεργατικά οφέλη αν βασίζονται στην εμπιστοσύνη. Έτσι, κατά τον Christopher, μία βασική παράμετρος που συμβάλλει στην αποδοτική λειτουργία μίας εφοδιαστικής αλυσίδας σε μία επιχείρηση είναι η διαχείριση των σχέσεων με τους προμηθευτές και τους πελάτες (Christopher, 2011).

Η σωστή διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας δύναται να προσφέρει σε μία επιχείρηση ανάπτυξη κερδοφορίας και ελαχιστοποίηση κόστους, μείωση του κύκλου εργασίας, απόδοση σταθερού κεφαλαίου, αφαίρεση στοιχείων από τον ισολογισμό, επιτάχυνση των κύκλων ρευστοποίησης και αύξηση της απόδοσης του εφοδιασμού.

1.2. Η έννοια των Logistics

Η έννοια των logistics ορίστηκε από την SOLE (Society of Logistics Engineers) ως την επιστήμη της διοίκησης (management), της τεχνικής μεθοδολογίας (engineering) και των τεχνικών δραστηριοτήτων (technical activities) που σχετίζονται με το σχεδιασμό (design), τον προσδιορισμό των απαιτήσεων (requirements), την απόκτηση, τη διατήρηση και τη διάθεση των παραγωγικών πόρων και μέσων που υποστηρίζουν τους στόχους, τη στρατηγική, την τακτική και τον έλεγχο ενός Οργανισμού.

Logistics σύμφωνα με το Council of Logistics Management ορίστηκε ως η ολοκλήρωση δύο ή περισσότερων δραστηριοτήτων με σκοπό το σχεδιασμό, την εφαρμογή και τον έλεγχο της αποδοτικής ροής των πρώτων υλών, προϊόντων από το σημείο προέλευσης στο σημείο προέλευσης στο σημείο κατανάλωσης, με σκοπό την πλήρη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις του πελάτη (Στειακάκης and Δριτσάκης, 2005).

1.3. Σχέση Logistics και Εφοδιαστικής Αλυσίδας

Οι εννοιολογικές προσεγγίσεις που περιγράφουν την έννοια των Logistics και της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας δημιουργούν σύγχυση των δύο αυτών όρων. Επίσης το φαινόμενο αυτό ενισχύεται με το γεγονός ότι στη βιβλιογραφία των Logistics έχει αναπτυχθεί ο όρος της εφοδιαστικής αλυσίδας και ότι αρκετά πληροφοριακά συστήματα διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας παρέχουν παρόμοιες δυνατότητες με αντίστοιχες εφαρμογές των Logistics.

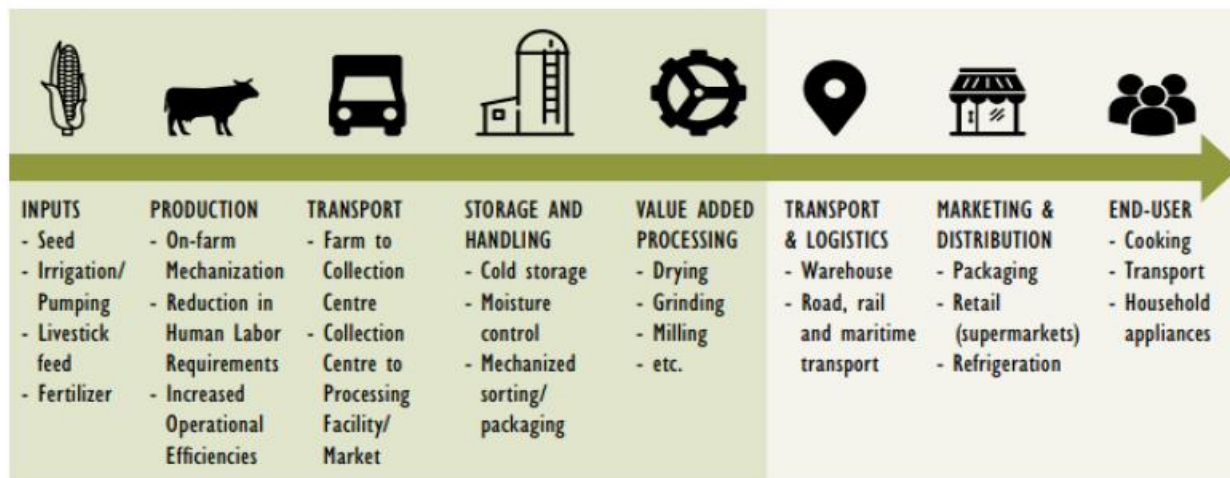
Η σύνδεση των όρων logistics και διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας είναι αδιαμφισβήτητη. Κατά τους Larson & Halldorsson υπάρχουν τέσσερις διαφορετικές απόψεις για τη σχέση των δύο αυτών όρων:

1. Η Διαχείριση της Εφοδιαστικής Αλυσίδας αποτελεί μέρος των Logistics
2. Τα Logistics και η Διαχείριση της Εφοδιαστικής Αλυσίδας είναι δύο έννοιες ταυτόσημες
3. Τα Logistics αποτελούν μέρος της Διαχείρισης της Εφοδιαστικής Αλυσίδας
4. Τα Logistics και η Διαχείριση της Εφοδιαστικής Αλυσίδας έχουν κοινά στοιχεία.

Σε γενικές γραμμές η έννοια των Logistics είναι πιο δημοφιλής από την ΔΕΑ. Ωστόσο οι δραστηριότητες που χαρακτηρίζουν τα logistics αποτελούν υποσύνολο των δραστηριοτήτων της ΔΕΑ. Συγκεκριμένα στις διαδικασίες της ΔΕΑ ανήκουν και οι σχέσεις μεταξύ επιχειρήσεων (προμηθευτών και πελατών) οι οποίες διαμορφώνουν την τελική αξία των προϊόντων- υπηρεσιών και εξετάζονται συνολικά όλα τα στάδια που διατρέχουν την αλυσίδα, εκτός του υποσυνόλου των Logistics (Larson and Halldorsson, 2004).

1.4. Η έννοια της Εφοδιαστικής Αλυσίδας Προϊόντων Αγροδιατροφής

Οι εφοδιαστικές αλυσίδες εξειδικεύονται σε κατηγορίες με βάση την κατηγορία του προϊόντος που φτάνει στον καταναλωτή. Μία από τις βασικότερες εφοδιαστικές αλυσίδες της σύγχρονης εποχής είναι η αγροδιατροφική αλυσίδα. Η αγροδιατροφική εφοδιαστική αλυσίδα περιλαμβάνει τις εισροές και εκροές προϊόντων και υπηρεσιών σε όλα τα στάδια από την παραγωγή μέχρι το προϊόν να φτάσει στο πιάτο του καταναλωτή.



Εικόνα 2: Αγροδιατροφική εφοδιαστική αλυσίδα

Πηγή: *Recharging Greek Youth to Revitalize the Agriculture and Food Sector of the Greek Economy, April 2020* (Kartsiotis, 2016)

Σκοπός της αλυσίδας εφοδιασμού αγροδιατροφικών προϊόντων είναι η αποτελεσματική ροή των αγροτικών προϊόντων «από το χωράφι στο ράφι» ή και ακόμα στις οικίες των καταναλωτών, με προσεκτική και άκρως ελεγχόμενη διαχείρισή τους σε όλες τις φάσεις της αλυσίδας (Μαλινδρέτος, 2015).

Τα αγροδιατροφικά εφοδιαστικά δίκτυα βασίζονται στους ανεξάρτητους παραγωγούς οι οποίοι μέσω των τοπικών αγορών μεταφέρουν και πωλούν τα προϊόντα τους. Μία τάση που κυριαρχεί στις εφοδιαστικές αλυσίδες αγροδιατροφικών προϊόντων είναι οι παραγωγοί να επικεντρώνονται στην βελτίωση και την απόδοση των καλλιεργειών τους με αποτέλεσμα την αποστροφή τους στην ενασχόληση με θέματα που αφορούν στις μεταφορές και στις διανομές. Επομένως δημιουργείται η ανάγκη να καλυφθούν οι δραστηριότητες των logistics από τρίτους, οι οποίοι σύμφωνα με τον Μαλινδρέτο χαρακτηρίζονται ως «οι μεσάζοντες» (Μαλινδρέτος, 2016). Έτσι, οι βασικές φάσεις από τις οποίες αποτελείται η εφοδιαστική αλυσίδα είναι δύο. Στην πρώτη φάση οι παραγωγοί επιτελούν τη συγκομιδή των προϊόντων τους και έπειτα ακολουθεί η μεταφορά αυτών σε αποθηκευτικές εγκαταστάσεις. Στην δεύτερη φάση επιτελούνται οι συνέργειες μεταξύ των παραγωγών και των μεσάζοντων για τη διανομή των προϊόντων μέχρι αυτά να φτάσουν στον τελικό καταναλωτή.

Όσον αφορά τα δίκτυα διανομής αγροδιατροφικών προϊόντων που συναντώνται στην Ελλάδα είναι τα ακόλουθα(Μαλινδρέτος, 2016):

α) Κεντρικές αγορές (λαχαναγορές, ιχθυαγορές κλπ) οι οποίες αποτελούν βασικό κόμβο της εφοδιαστικής αλυσίδας προϊόντων αγροδιατροφής στην Ελλάδα.

β) Λαϊκές αγορές (παραγωγοί ή μεσάζοντες)

γ) Συνοικιακά καταστήματα οπωρολαχανικών (μανάβικα)

δ) Υπεραγορές τροφίμων (Supermarkets)

ε) Απευθείας πώληση από τους παραγωγούς κυρίως μέσω ηλεκτρονικών πωλήσεων.

Για την πληρέστερη περιγραφή της εφοδιαστικής αλυσίδας προϊόντων αγροδιατροφής θα αναλυθούν τέσσερις βασικές συνιστώσες των εν λόγω εφοδιαστικών συστημάτων και πιο συγκεκριμένα οι υποδομές, οι μεταφορές, τα απόθεμα και τα πληροφοριακά συστήματα.

Σύμφωνα με τον Βιδάλη οι υποδομές αποτελούν σημαντικούς κόμβους του δικτύου της εφοδιαστικής αλυσίδας καθώς σε αυτές τα αγροτικά προϊόντα αποθηκεύονται και επεξεργάζονται. Έτσι οι δύο βασικοί τύποι υποδομών για αγροδιατροφική εφοδιαστική αλυσίδα είναι οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας, όπως τα ελαιοτριβεία, τα οινοποιεία, οι μονάδες επεξεργασίας δημητριακών, γαλακτοκομίας τυροκομίας και τα σφαγεία οι αποθηκευτικές εγκαταστάσεις στις οποίες συμπεριλαμβάνονται τα συσκευαστήρια, αποθήκες ψυχόμενες, ελεγχόμενης θερμοκρασίας και υγρασίας, αποθηκευτικές εγκαταστάσεις χύδην υγρού και ξηρού φορτίου, όπως επίσης και μονάδες ωρίμανσης. Επίσης εγκαταστάσεις αποθήκευσης αγροδιατροφικών προϊόντων συναντώνται και σε υποδομές δημόσιας χρήσης για μεταφορές (λιμένες, αερολιμένες και σιδηροδρομικοί σταθμοί). Η επιλογή του κατάλληλου σημείου για τις προαναφερθείσες υποδομές είναι πολυπαραγοντική. Αρχικά το σημείο θα πρέπει να έχει τη βέλτιστη απόσταση από το σημείο εκκίνησης των εφοδιαστικών ροών (τόπος παραγωγής) και τον χώρο διάθεσης των τελικών προϊόντων. Η προσπελασιμότητα των εγκαταστάσεων μέσω της οποίας θα ενισχύονται οι διατροφικές μεταφορές αποτελεί έναν ακόμη σημαντικό παράγοντα. Επίσης οι υποδομές των εγκαταστάσεων προϋποθέτουν τη συνεχή πρόσβαση σε ενέργεια και τηλεπικοινωνιακά δίκτυα. Τέλος οι κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής που βρίσκονται οι εγκαταστάσεις θα πρέπει να ταιριάζουν στα προϊόντα που αποθηκεύονται για παράδειγμα οι εγκαταστάσεις ωρίμανσης δύνανται να έχουν αποδοτικότερη λειτουργία όταν βρίσκονται σε περιβάλλον με χαμηλά επίπεδα υγρασίας (Βιδάλης, 2009).

Όσον αφορά τις μεταφορές ο Βιδάλης ορίζει την μετακίνηση προϊόντων από ένα σημείο σε ένα άλλο μέσα στην εφοδιαστική αλυσίδα. Η συγκεκριμένη μεταφορά μπορεί να επιτελεστεί με διαφορετικούς τρόπους και από διαφορετικές διαδρομές. Οι τρόποι μεταφοράς κατηγοριοποιούνται με σε εναέριους, χερσαίους και υδάτινους. Οι εναέριες μεταφορές πραγματοποιούνται με εμπορευματικά αεροσκάφη, οι υδάτινες με εμπορικά πλοία ή ποταμόπλοια και οι χερσαίες υλοποιούνται με φορτηγά οχήματα και σιδηροδρομικά βαγόνια (Βιδάλης, 2009).

Όσον αφορά τον τρόπο μεταφοράς αγροδιατροφικών προϊόντων επιτελούνται με φορτηγά οχήματα και για τις διεθνείς μεταφορές έτοιμων προϊόντων αξιοποιούνται εμπορικά αεροσκάφη (πχ μεταφορές ανθέων) ή φορτηγά οχήματα (μεταφορές κρεάτων, ψαριών) ή σιδηροδρομικοί συρμοί (μεταφορά ροδάκινων). Τα θαλάσσια μέσα μεταφορών αξιοποιούνται για την μεταφορά χύδην αγροδιατροφικών προϊόντων (σιτηρά, ελαίων, καρπών κλπ).

Η επιλογή του κατάλληλου μέσου μεταφοράς συμβάλλει σημαντικά στην αποτελεσματικότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας, καθώς οι συνθήκες μεταφοράς (θερμοκρασία, υγρασία κλπ) πρέπει να είναι οι κατάλληλες διότι έχουν άμεση επίδραση στην ποιότητα του τελικού προϊόντος το οποίο θα καταλήξει στο ράφι. Όταν οι συνθήκες μεταφοράς δεν είναι οι κατάλληλες τότε τα προϊόντα καταστρέφονται και άμεσο αντίκτυπο του συγκεκριμένου φαινομένου είναι η αύξηση του κόστους διανομής και κατ' επέκταση η μείωση της αποτελεσματικότητας της εφοδιαστικής διαχείρισης. Ένας επιπλέον παράγοντας που ανήκει στη συνιστώσα των μεταφορών και επηρεάζει άμεσα την αποδοτικότητα των εφοδιαστικών δικτύων είναι το μέγεθος του στόλου καθώς όταν δεν βρίσκεται σε ικανοποιητικά επίπεδα ενδέχεται να δημιουργηθούν προβλήματα κάλυψης των καταναλωτικών αναγκών.

Τα αποθέματα είναι οι πρώτες ύλες, τα ημιτελή προϊόντα και τα ολοκληρωμένα προϊόντα μέσα στην εφοδιαστική αλυσίδα σύμφωνα με τον Βιδάλη. Τα αποθέματα συμβάλλουν σημαντικά στην αποδοτική λειτουργία μίας εφοδιαστικής αλυσίδας. Όταν επιτελείται μία αλλαγή στη διαχείριση των αποθεμάτων τείνει να επηρεάζεται η αποδοτικότητα και η αποτελεσματικότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας. Στην περίπτωση που αλλάξει απότομα η ζήτηση ενός προϊόντος, η ύπαρξη αποθέματος δύναται να προσδώσει στην αποτελεσματικότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας. Ωστόσο, η ύπαρξη μεγάλου αποθέματος μπορεί να επιφέρει και αρκετά κόστη. Όσον αφορά την διαχείριση αποθεμάτων στην εφοδιαστική αλυσίδα προϊόντων αγροδιατροφής έρχεται να αντιμετωπίσει την ευπάθεια των προϊόντων (πχ γαλακτοκομικά), την ιχνηλασία των προϊόντων για την έγκαιρη και έγκυρη πληροφόρηση της κατάστασής τους και την αξία των αποθεμάτων (Βιδάλης, 2009).

Κατά τον Βιδάλη οι πληροφορίες στην εφοδιαστική αλυσίδα αποτελούν δεδομένα για τα αποθέματα, τις μεταφορές, τις εγκαταστάσεις και τους πελάτες σε όλο την έκτασή της. Έτσι οι πληροφορίες αποτελούν καθοριστικό παράγοντα για την βελτιστοποίηση της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας. Τα είδη των πληροφοριών της εφοδιαστικής αλυσίδας προϊόντων αγροδιατροφής απαντούν σε ερωτήματα περί διαθέσιμης ποσότητας αποθεμάτων, κατάστασης αποθεμάτων και της θέσης των προϊόντων. Αναλύοντας τις πληροφορίες σχετικά με την ποσότητα των αποθεμάτων όσον αφορά τις πρώτες ύλες βασικότερα δεδομένα είναι αυτά του όγκου και του βάρους των προϊόντων και όταν πρόκειται για τελικά προϊόντα ο αριθμός των τεμαχίων. Για την διαχείριση των συγκεκριμένων πληροφοριών και κατ' επέκταση τη διαχείριση των αποθεμάτων χρησιμοποιούνται πληροφοριακά συστήματα τύπου Enterprise Resource Planning Systems. Σχετικά με την κατάσταση των αποθεμάτων τα απαραίτητα δεδομένα είναι μέτρησης όπως η θερμοκρασία, το ποσοστό υγρασίας εντός ή εκτός των εγκαταστάσεων. Ο εντοπισμός της θέσης των προϊόντων στην εφοδιαστική αλυσίδα και κατ' επέκταση στο γεωγραφικό χώρο επιτυγχάνεται μέσω πληροφοριών που προέρχονται από τα αποθέματα ή από την μετάβαση του εκάστοτε προϊόντος από έναν κόμβο του εφοδιαστικού δικτύου σε έναν άλλο. Η Τρίτη κατηγορία πληροφοριών αποτελείται από δεδομένα που προέρχονται από συστήματα ιχνηλασίας με την χρήση barcodes και συσκευών ραδιοσυχνότητας (RFID) (Βιδάλης, 2009).

2. Υποδομές στην αγροδιατροφική εφοδιαστική Αλυσίδα

Σύμφωνα με τον Μαλινδρέτο ο ρόλος της αποθήκευσης διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην αποτελεσματική λειτουργία της Εφοδιαστικής Αλυσίδας καθώς από το συγκεκριμένο τομέα εξαρτάται άμεσα η ομαλή ροή των πρώτων υλών και των τελικών προϊόντων και πληροφοριών. Εξέλιξη των αποθηκευτικών εγκαταστάσεων είναι τα κέντρα διανομής στα οποία επιτυγχάνεται η αποδοτική διαχείριση υλών και πληροφοριών, εκτός από την απλή αποθήκευση προϊόντων (Μαλινδρέτος, 2016).

Εντός των κέντρων διανομής επιτελούνται αρκετές και σημαντικές διαδικασίες όπως το Cross Docking (λήψη προϊόντων και άμεση αποστολή τους), ετοιμασία συσκευασιών των προϊόντων (ετικετοποίηση, barcoding κλπ), διαχείριση των αποθεμάτων μέσω αξιοποίησης πληροφοριακών συστημάτων (EDI- Electronic Data Interchange), καθώς και εξυπηρέτηση πελατών μέσω ηλεκτρονικών παραγγελιών. Στόχος των προαναφερθεισών λειτουργιών είναι η αποδοτικότερη λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας και κατ' επέκταση η κάλυψη των αναγκών των πελατών.

Εμπορευματικά κέντρα είναι τα κέντρα διανομής τα οποία δεν λειτουργούν υπό το καθεστώς ιδιωτικής χρήσης δηλαδή είναι τα κέντρα διανομής που δεν χρησιμοποιούνται αποκλειστικά από μία επιχείρηση. Κατά τον κ. Μαυραγάνη εμπορευματικά κέντρα είναι οριοθετημένες περιοχές με όσο το δυνατόν περισσότερες και ποιοτικότερες συνδέσεις μεταξύ των επιχειρήσεων και του κέντρου μέσω των δικτύων μεταφορών καθώς και με εξοπλισμό για γρήγορες μεταφορτώσεις μεταξύ των μέσων μεταφοράς. Στα εμπορευματικά κέντρα εκτός των υπηρεσιών φορτοεκφορτώσεων και στάθμευσης των μέσων προσφέρονται και υπηρεσίες ομαδοποίησης, παγίωσης και πακεταρίσματος των φορτίων. Βασικοί στόχοι των εμπορευματικών κέντρων είναι η βελτιστοποίηση της λειτουργίας των εφοδιαστικών αλυσίδων και η προώθηση των πολυτροπικών μεταφορών (Μαυραγάνης, 2017).

Ένα από τα οφέλη της λειτουργίας των εμπορευματικών κέντρων είναι μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος, καθώς με τη μείωση των δρομολογίων από το σημείο παραγωγής στο σημείο κατανάλωσης ελαχιστοποιούνται οι εκπομπές καυσαερίων και τα επίπεδα ηχορύπανσης. Επίσης ενισχύεται η ανταγωνιστικότητα των επιχειρήσεων της περιοχής αφού μειώνονται τα έξοδα διαχείρισης των λειτουργιών της εφοδιαστικής αλυσίδας των τοπικών επιχειρήσεων. Με τη συγκέντρωση επιχειρήσεων στις συγκεκριμένες εγκαταστάσεις επιτυγχάνεται η αλληλεπίδραση και τελικά οι συνέργειες μεταξύ αυτών σε θέματα που άπτονται της προβολής των προϊόντων τους σε αγορές του εξωτερικού ή προμήθειας επιχειρησιακών πόρων. Επιπλέον μέσω των εμπορευματικών κέντρων ενισχύεται η αξιοποίηση των πολυτροπικών μεταφορών.

Σύμφωνα με τον Κασσελούρη η εφαρμογή των εμπορευματικών κέντρων στις αγροδιατροφικές αλυσίδες επιτυγχάνεται μέσω των Agroparks. Τα Agroparks ορίζονται ως περιοχές στις οποίες συγκεντρώνονται αγροτικές και μη αγροτικές δραστηριότητες και αποτελούν μέρος μίας βιομηχανικής ζώνης ή μίας συγκεκριμένης περιοχής. Η αρχική ιδέα αναπτύχθηκε στην Ολλανδία κατά την περίοδο αναπροσαρμογής του αγροτικού μοντέλου που θα ακολουθήσει η συγκεκριμένη χώρα (Κασσελούρης, 2016).

Σύμφωνα με τα προαναφερθέντα διαφαίνεται ότι η λειτουργία των Agroparks συμπίπτει με τη συγκέντρωση επιχειρήσεων με τομέα απασχόλησης τον αγροδιατροφικό σε κοινό χώρο με αποτέλεσμα να ενισχύονται οι συνεργασίες μεταξύ των επιχειρήσεων του αγροδιατροφικού τομέα και έτσι να επιτυγχάνεται αποτελεσματικότερη χρήση γης, βελτιστοποίηση των λειτουργιών μεταφοράς των αγαθών, εξέλιξη των εμπλεκόμενων της συγκεκριμένης αλυσίδας εφοδιασμού σε γνωστικό επίπεδο και την μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος των δραστηριοτήτων της ΕΑ του αγροδιατροφικού τομέα.

Ανάλογος στόχος των Agroparks με αυτόν των εμπορευματικών κέντρων γενικά, είναι η εφαρμογή διαδικασιών σε όλο το μήκος της αλυσίδας (από την παραγωγή μέχρι την κατανάλωση) κατά την οποία θα καλύπτονται πιθανά κενά. Έτσι, προκύπτει αδήριτη ανάγκη λειτουργίας των Agroparks εντός της αλυσίδας καθώς αποτελούν κόμβο κατά τον οποίο ενώνονται οι λειτουργίες της διαλογής, της τυποποίησης, της συσκευασίας, της ψύξης, της αποθήκευσης, της πώλησης και διανομής των αγροτικών προϊόντων. Επίσης με την αξιοποίηση νέων τεχνολογιών που θα αναφερθούν αναλυτικά σε παρακάτω κεφάλαια (πχ συστήματα ιχνηλασιμότητας των προϊόντων) βελτιστοποιείται η λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας προϊόντων αγροδιατροφής.

Επιπλέον στόχος των Agroparks είναι η μείωση των ενεργειακών καταναλώσεων και μέσω των επενδύσεων σε νέες τεχνολογίες αυξάνεται η παραγωγικότητα των αγροδιατροφικού τομέα σε μία οικονομία διαμορφώνοντας τις κατάλληλες προϋποθέσεις για αειφόρο και βιώσιμη ανάπτυξη. Επίσης με την προσθήκη νέων τεχνολογιών και τη συνεχή διερεύνηση των τεχνολογικών τάσεων αναπτύσσεται και το κομμάτι της καινοτομίας στον αγροδιατροφικό κλάδο. Ένα Agropark μπορεί να υποστηρίξει λειτουργίες οι οποίες ανήκουν στον πρωτογενή, δευτερογενή και τριτογενή τομέα της αγροτικής παραγωγής.

Τα βασικά μέρη ενός Agropark είναι οι δρόμοι εντός του πάρκου, δίκτυο ύδρευσης και αποχέτευσης και παροχή ενέργειας. Επίσης στις εγκαταστάσεις του πάρκου ανήκουν υποδομές συλλογής των αποβλήτων

τόσο των στερεών όσο και των υγρών και μονάδες επεξεργασίας αυτών συμβάλλοντας στην κυκλική οικονομία και υποδομές για μεταποίηση των προϊόντων.

Επιπλέον υπάρχουν τα Food hubs τα οποία συναντώνται στη χώρα των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής. Βασικό χαρακτηριστικό των συγκεκριμένων εμπορευματικών κέντρων είναι η άμεση σύνδεση των παραγωγών με τους καταναλωτές. Τα Food Hubs είναι επιχειρήσεις οι οποίες αναλαμβάνουν την διανομή και προώθηση αγροτικών προϊόντων παραχθέντα από διαφορετικούς παραγωγούς. Στόχος των συγκεκριμένων εμπορευματικών κέντρων είναι η κάλυψη των αναγκών των καταναλωτών με την παράλληλη συμβολή χονδρεμπόρων, λιανεμπόρων και επιχειρήσεων της εστίασης. Επιπλέον ενισχύονται και οι παραγωγοί των αγροδιατροφικών προϊόντων καθώς υπάρχει μία σταθερή ζήτηση των προϊόντων τους.

Για την επιτυχή λειτουργία των Food Hubs λειτουργεί ομάδα συντονισμού της εφοδιαστικής αλυσίδας. Παράλληλο ρόλο έχουν την ρύθμιση των προσφορών των παραγωγών με τη προκύπτουσα ζήτηση των καταναλωτών.

3. Μεταφορές στην αγροδιατροφική Αλυσίδα

Σύμφωνα με τον Μαλινδρέτο οι μεταφορές αποτελούν μία από τις πιο σημαντικές διαδικασίες που επιτελούνται κατά μήκος της Εφοδιαστικής Αλυσίδας. Για τη πλήρη ανάλυση των μεταφορικών διαδικασιών θα πρέπει να διερευνηθούν οι υποδομές των μεταφορών, τα μεταφορικά μέσα που είναι διαθέσιμα και κατάλληλα, το είδος των εμπορευμάτων που μεταφέρονται και η αξιοποίηση των πληροφοριών που δημιουργούνται κατά τις συγκεκριμένες διαδικασίες (Μαλινδρέτος, 2016).



Ο Μαλινδρέτος αναφέρει ότι η μεταφορά αφορά στη μετακίνηση προϊόντων από ένα σημείο του χώρου σε ένα άλλο. Κατά τη μετακίνηση από το αρχικό σημείο στον τελικό προορισμό δύνανται να υπάρχουν και ενδιάμεσα σημεία τα οποία ονομάζονται κόμβοι. Στην περίπτωση που δεν υπάρχουν ενδιάμεσα σημεία τότε πρόκειται για μία απλή μεταφορά. Ωστόσο, επί το πλείστον οι μεταφορές έχουν ενδιάμεσα σημεία κατά τα οποία συνήθως γίνονται αλλαγές μεταφορικών μέσων (Μαλινδρέτος, 2016).

Οι μορφές των μεταφορών διακρίνονται σε χερσαίες, θαλάσσιες και συνδυασμένες και οι φορείς των μεταφορών διακρίνονται σε οδικούς, σιδηροδρομικούς, θαλάσσιους και εναέριους. Η επιλογή της κατάλληλης μορφής μεταφοράς και κατ' επέκταση ο σχεδιασμός των μεταφορών αποτελεί κρίσιμο ζήτημα της Διαχείρισης της Εφοδιαστικής Αλυσίδας σε γενική κλίμακα αλλά και στον Αγροδιατροφικό τομέα.

Το φορτηγό αποτελεί το βασικό μέσο μεταφοράς οπωρολαχανικών, φρούτων και εσπεριδοειδών. Αξίζει να σημειωθεί ότι η επιλογή του κατάλληλου μέσου μεταφοράς έχει άμεσο αντίκτυπο στο κόστος της συγκεκριμένης διαδικασίας, στην ταχύτητα υλοποίησής της, στην ασφάλεια των προϊόντων, καθώς επίσης καθορίζει και το είδος της συσκευασίας των προϊόντων. Επίσης όπως προαναφέρθηκε και παραπάνω ενδέχεται και στην Εφοδιαστική Αλυσίδα προϊόντων Αγροδιατροφής οι μεταφορές να

γίνονται συνδυασμένα επιτυγχάνοντας έτσι καλύτερους χρόνους αποστολής και μείωση του κόστους των μεταφορών.

Επίσης τα φορτηγά πλοία και τα πλοία εμπορευματοκιβωτίων χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά φρούτων και λαχανικών. Η διαφορά με τα δύο προαναφερθέντα μέσα είναι ότι στα μεν τα εμπορεύματα αποθηκεύονται σε ειδικούς χώρους, ενώ στα δε τα προϊόντα είναι συσκευασμένα και έχουν τοποθετηθεί εντός των κοντέινερ. Στα φορτηγά πλοία οι χώροι που αποθηκεύονται τα προϊόντα κατά την μεταφορά τους είναι ειδικά διαμορφωμένοι έτσι ώστε οι συνθήκες να είναι οι κατάλληλες. Πιο συγκεκριμένα υπάρχουν χώροι ελεγχόμενης θερμοκρασίας 4 ή 5 επιπέδων τα οποία προσφέρουν τη δυνατότητα ψύξης σε θερμοκρασίες προσαρμοσμένες σε κάθε προϊόν ξεχωριστά. Στα πλοία εμπορευματοκιβωτίων τα κοντέινερ τοποθετούνται με τέτοιο τρόπο ώστε να μην παρεμποδίζεται ο εξαερισμός με σκοπό την διατήρηση της θερμοκρασίας σε κατάλληλα επίπεδα. Επιπλέον υπάρχουν κοντέινερ τα οποία διαθέτουν ψυκτικό σύστημα με εύρος θερμοκρασιών από -25°C έως 15°C. Ακόμη μέσα στα συγκεκριμένα κοντέινερ δημιουργούνται οι ανάλογες συνθήκες ώστε να διατηρούνται ή να ωριμάζουν τα προϊόντα εντός των εμπορευματοκιβωτίων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η μεταφορά μπανανών από χώρες της Λατινικής Αμερικής με τελικό προορισμό την Ευρώπη και όχι μόνο. Στις εν λόγω μεταφορές χρησιμοποιούνται κοντέινερ τα οποία ρυθμίζουν την θερμοκρασία έτσι ώστε να φτάνουν στους καταναλωτές στον ποιοτικότερο δυνατό βαθμό ('All About Bananas | Producers, Where They're Grown & Why They Matter', 2021).

DEGREES OF RIPENESS OF BANANAS



Color stage 1
Dark Green:
The banana is
harvested.



Color stage 2
Light green:
The ripening pro-
cess has begun.



Color stage 3
More green than
yellow:
Delivery to retailers
at higher ambient
temperatures.



Color stage 4
More yellow than
green:
Usual time of deli-
very to retailers.



Color stage 5
Yellow with
green tips:
Best ripening stage
for sale to
consumers.



Color stage 6
Full yellow:
Ideal flavor for
consumption.



Color stage 7
Full yellow
with flecking:
Immediate con-
sumption recom-
mended.

Εικόνα 3: Στάδια ωρίμανσης της μπανάνας σε συσχέτιση με τις διαδικασίες της αλυσίδας εφοδιασμού
Πηγή: (redaktion_2, 2018)

Κατά τον τελευταίο καιρό γίνεται όλο και πιο γνωστή η μεταφορά με εναέρια μέσα παρόλο το υψηλό κόστος της. Τα οφέλη που προσφέρει είναι η γρήγορη, χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις συσκευασία και οι

χωρίς φθορές και ζημιές μεταφορές αγροτικών προϊόντων. Σύμφωνα με τον Μαλινδρέτο (2015) το πιο γνωστό δρομολόγιο είναι αυτό με σημείο εκκίνησης τη Λατινική Αμερική και τελικό προορισμό πόλης της Βόρειας Ευρώπης όπως το Άμστερνταμ.

Επίσης οι μεταφορές μεγάλων αποστάσεων μέσω σιδηροδρόμων έχει αποδειχθεί ότι είναι μία οικονομικότερη και γρηγορότερη λύση από τις μεταφορές μέσω οδικού δικτύου. Ωστόσο δεν ενδείκνυται για μεταφορά νωπών οπωροκηπευτικών κυρίως λόγω πιθανών καθυστερήσεων κατά τις διαδικασίες φορτοεκφορτώσεων. Επιχειρήσεις με παραγόμενα προϊόντα αποξηραμένα φρούτα χρησιμοποιούν τις σιδηροδρομικές μεταφορές, καθώς τα συγκεκριμένα προϊόντα είναι ανθεκτικά σε ποικίλες περιβαλλοντικές συνθήκες.

Τα προβλήματα κατά τις μεταφορές αγροτικών προϊόντων είναι συχνά. Σύμφωνα με τον Μαλινδρέτο μπορεί να οφείλονται σε τραυματισμούς των προϊόντων οι οποίοι γίνονται κατά τις διαδικασίες φορτοεκφορτώσεων ή κατά τη διαδικασία της μετακίνησης λόγω των δονήσεων ή κακού στοιβάγματος (οι στοίβες των κιβωτίων να κάνουν πλευρικές κινήσεις με αποτέλεσμα την κατάρρευση της στοίβας. Επιπλέον λόγω της υψηλής αύξησης της θερμοκρασίας τα προϊόντα ενδέχεται να ωριμάσουν ταχύτερα με αποτέλεσμα να μην φτάνουν στον τελικό καταναλωτή σε κατάλληλες συνθήκες. Η αύξηση της θερμοκρασίας μπορεί να προκληθεί από την έλλειψη αερισμού στα οχήματα ή από την πολύ συμπυκνωμένη στοίβαξη των προϊόντων κατά την οποία δεν επιτρέπεται ο εξαερισμός μεταξύ των προϊόντων. Επίσης σε αρκετές περιπτώσεις κατά τις φορτοεκφορτώσεις ενδέχεται τα προϊόντα να παραμένουν εκτεθειμένα στον ήλιο αλλοιώνοντας με αυτό τον τρόπο την ποιότητα τους (Μαλινδρέτος, 2016).

Σύμφωνα με το Εταιρικό Σύμφωνο Περιφερειακής Ανάπτυξης 2021-2027 (Υπουργείο Ανάπτυξης, 2021) η Ελλάδα επρόκειτο να στοχεύσει στην ανάπτυξη πράσινων μεταφορών και τη διασφάλιση ασφαλούς, ομαλής και οικονομικά αποτελεσματικής λειτουργίας του τομέα μεταφορών, ενισχύεται η ανάπτυξη προσβάσιμων, υψηλής ποιότητας, πολυτροπικών, ανθεκτικών στην κλιματική αλλαγή, έξυπνων και βιώσιμων υποδομών και συστημάτων μεταφορών και εφοδιαστικής, λαμβάνοντας υπόψη τις αρχές της Ευρωπαϊκής Στρατηγικής για Βιώσιμη και Έξυπνη Κινητικότητα (Sustainable and Smart Mobility Strategy SSMS). Βασική προϋπόθεση είναι η ανάπτυξη ευφυών συστημάτων μεταφορών (ITS) τόσο σε ολόκληρο το δίκτυο, όσο και σε αστικές περιοχές. Με γνώμονα τις παραπάνω αρχές, στις οδικές μεταφορές επιδιώκεται η ολοκλήρωση/αναβάθμιση υποδομών του βασικού και αναλυτικού Διευρωπαϊκού Οδικού Δικτύου (ΔΟΔ) στην ηπειρωτική και νησιωτική χώρα, με ιδιαίτερη προτεραιότητα στην Περιφέρεια Κρήτης, οι διαπεριφερειακές συνδέσεις, η ολοκλήρωση των διασυνοριακών συνδέσεων και οι συνδέσεις

με το ΔΟΔ περιφερειακών αστικών κέντρων. Επίσης βασική προτεραιότητα αποτελεί η κατασκευή νέων ή/και αναβάθμιση τμημάτων οδικού δικτύου εκτός ΔΟΔ, οι παρεμβάσεις οδικής ασφάλειας εκτός ΔΟΔ και αξιοποίηση Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνίας και ευφύων συστημάτων μεταφορών. Η βασική προτεραιότητα στις σιδηροδρομικές μεταφορές είναι η ανάπτυξη ασφαλούς, συνεκτικού, πολυτροπικού και διαλειτουργικού συστήματος υψηλής ποιότητας σε όλο τον άξονα του ΠΑΘΕ/Π, η εγκατάσταση ηλεκτροκίνησης και λειτουργία αναβαθμισμένων συστημάτων, η υλοποίηση έργων αναβάθμισης/βελτίωσης του υφιστάμενου δικτύου και διασυνοριακών συνδέσεων, η ανάπτυξη και αξιοποίηση του προαστιακού δικτύου και η αποτελεσματική και οικονομικά αποδοτική σύνδεση των σιδηροδρομικών κόμβων με τα άλλα δίκτυα μεταφορών.

4. Αποθέματα στην αγροδιατροφική Αλυσίδα

Κατά τον Κακούρη όταν αναφερόμαστε στον όρο αποθέματα μία επιχείρηση εννοούμε το σύνολο των πόρων οι οποίοι αποθηκεύονται με σκοπό να πωληθούν ή να χρησιμοποιηθούν σε μελλοντικό χρόνο. Σε μία επιχείρηση η οποία ανήκει στον αγροδιατροφικό τομέα τα αποθέματα μπορεί να είναι έτοιμα αγροδιατροφικά προϊόντα τα οποία



προορίζονται για μεταπώληση ή για προϊόντα τα οποία θα χρησιμοποιηθούν σε παραγωγικές διαδικασίες. Αποθέματα συναντώνται σε κάθε κόμβο της εφοδιαστικής αλυσίδας (Κακούρης, 2013).

Σύμφωνα με τον Μαλινδρέτο τα αποθέματα δύνανται να κατηγοριοποιούνται βάση τριών κριτηρίων α) της χρονικής στιγμής κατά την οποία λειτουργεί η επιχείρηση, β) των προϊόντων που εμπορεύεται, γ) του λόγου δημιουργίας των αποθεμάτων (Μαλινδρέτος, 2016).

Όσον αφορά στο πρώτο κριτήριο οι κατηγορίες των αποθεμάτων είναι τρεις και παρουσιάζονται παρακάτω:

1. Πρώτες και Βοηθητικές Ύλες: Για παράδειγμα τα αποθέματα φρούτων για την παραγωγή μαρμελάδας
2. Ενδιάμεσα Προϊόντα: Για παράδειγμα για την παραγωγή κρασιού απαιτούνται αποθέματα μούστου
3. Έτοιμα Προϊόντα: Για παράδειγμα οι μαρμελάδες ανήκουν σε αυτή τη κατηγορία
4. Αναλώσιμα Υλικά όπως (υλικά κατεργασίας και συντήρησης) πχ λιπάσματα
5. Υλικά συσκευασίας όπως τα χάρτινες ή πλαστικές ή γυάλινες ή μεταλλικές συσκευασίες.

Σύμφωνα με το κριτήριο της κύριας δραστηριότητας της οικονομικής μονάδας τα αποθέματα διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

1. Προϊόντα που προορίζονται να χρησιμοποιηθούν σε διαδικασίες παραγωγής

2. Τελικά προϊόντα για πώληση ή και μεταπώληση για παράδειγμα το απόθεμα ελαιόλαδου σε ένα ελαιουργείο
3. Τελικά προϊόντα των οποίων η χρήση κρίνεται απαραίτητη για την υλοποίηση βασικών διαδικασιών της επιχείρησης.

Το τελευταίο κριτήριο και πιο συγκεκριμένα ο λόγος για τον οποίο υπάρχει το απόθεμα διαμορφώνει τις ακόλουθες κατηγορίες:

1. Κυκλικό απόθεμα είναι το απόθεμα το οποίο καθορίζεται από το μέγεθος της παραγγελίας και χρησιμοποιείται για την κάλυψη των παραγγελιών
2. Απόθεμα ασφαλείας είναι αυτό το οποίο υπάρχει για να καλύπτει τις απρόβλεπτες αυξήσεις στη ζήτηση
3. Απόθεμα πρόβλεψης χρησιμοποιείται σε δύο περιπτώσεις για την περίπτωση όπου οι διακυμάνσεις στη ζήτηση έχουν προβλεφθεί και όταν αυξάνονται οι προμήθειες από τους παραγωγούς (πχ περιόδους σοδειάς). Το απόθεμα σύζευξης με το απόθεμα ασφαλείας έχουν την διαφορά ότι το ένα έχει προβλεφθεί και αναμένεται να αξιοποιηθεί ενώ το δεύτερο είδος αποθέματος έχει λιγότερες πιθανότητες αξιοποίησης.
4. Απόθεμα σύζευξης είναι το απόθεμα το οποίο χρησιμοποιείται για την κάλυψη της ζήτησης όταν υπάρχουν φάσεις στην παραγωγή οι οποίες δεν διαδέχονται η μία την άλλη.
5. Απόθεμα σε μεταφορά είναι το απόθεμα που μεταφέρεται από την μία περιοχή στην άλλη
6. Απόθεμα διασφάλισης είναι το απόθεμα που διατηρείται για την κάλυψη της ζήτησης σε περίπτωση που σταματήσει ο ανεφοδιασμός πρώτων υλών
7. Απόθεμα κερδοσκοπίας είναι αυτό που χρησιμοποιείται για την κάλυψη αναγκών όταν επικρατεί έλλειψη των συγκεκριμένων προϊόντων στην αγορά και οι τιμές τους παρουσιάζουν ανατίμηση. Στον αγροδιατροφικό κλάδο ένα τέτοιο προϊόν είναι τα δημητριακά των οποίων η τιμή μεταβάλλεται με βάση την διαθεσιμότητά τους.
8. Αποθέματα εποχιακών προϊόντων είναι αυτά στα οποία η προσφορά και η ζήτηση εξαρτώνται άμεσα από την περίοδο του χρόνου.
9. Αποθέματα υπό διακανονισμό είναι αυτά τα οποία βρίσκονται σε αποθηκευτικές εγκαταστάσεις πελατών αλλά ανήκουν στον προμηθευτή.
10. Αργά κινούμενα αποθέματα είναι τα προϊόντα των οποίων η ζήτηση δεν ήταν η αναμενόμενη και παρέμειναν στις αποθήκες. Τα εν λόγω αποθέματα θεωρούνται αρκετά κοστοβόρα καθώς δεσμεύουν χώρο και απαιτούνται διαδικασίες καταστροφής αυτών.

Σύμφωνα με τον Μαλινδρέτο το κόστος αποθεματοποίησης αποτελεί ένα από τα υψηλά κόστη σε μία επιχείρηση. Έτσι στο πλαίσιο μείωσης του συγκεκριμένου κόστους και κατ' επέκταση στην εξασφάλιση οικονομικών πόρων οι επιχειρήσεις χρειάζεται να εφαρμόσουν μεθόδους μείωσης των αποθεμάτων χωρίς να επηρεάζεται η ικανότητά τους στην κάλυψη της ζήτησης. Πιο συγκεκριμένα, η επιχείρηση θα πρέπει να προβεί σε βελτιστοποίηση των διαδικασιών παραγγελίας για τη μείωση του κυκλικού αποθέματος. Επίσης η επιχείρηση για να μειώσει το απόθεμα ασφάλειας ενδείκνυται να συγχρονίζει την τοποθέτηση των παραγγελιών με τον χρόνο παραλαβής. Ωστόσο για να προβεί στη συγκεκριμένη μείωση θα πρέπει να συμπεριλαμβάνονται και οι παράμετροι της αλλαγής της ζήτησης και της αλλαγής του χρόνου και της ποσότητας των προμηθειών προκειμένου να μην φτάσει στο επίπεδο μη εξυπηρέτησης των πελατών της. Για την αποφυγή του προαναφερθέντος προβλήματος η επιχείρηση θα πρέπει να βελτιώσει τις προβλέψεις ζήτησης, να μειώσει το χρονικό διάστημα των παραλαβών, να έχει εναλλακτικές λύσεις στο θέμα προμηθειών και να επενδύσει σε εργαζόμενους και μηχανήματα και εφαρμοζόμενες τεχνολογίες (Μαλινδρέτος, 2016).

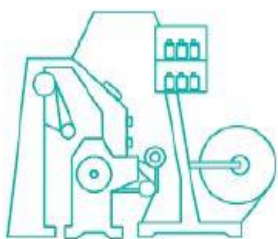
Όσον αφορά στη μείωση των αποθεμάτων αναμονής η εκάστοτε επιχείρηση οφείλει να βρει το κοινό σημείο μεταξύ ρυθμού παραγωγής και ζήτησης προκειμένου να έχει τη δυνατότητα κάλυψης της ζήτησης ανά πάσα στιγμή αλλά και να μην συναντώνται στις αποθηκευτικές της εγκαταστάσεις περίσσεια ποσότητα υλικών πόρων. Τέλος σχετικά με τη μείωση των αποθεμάτων σε κίνηση η επιχείρηση οφείλει να επιλέξει τους κατάλληλους προμηθευτές και τις μεταφορικές εταιρείες σε περίπτωση που δεν έχει ιδιότητα μέσα μεταφορών.

Για την υλοποίηση των παραπάνω μειώσεων στις διάφορες κατηγορίες αποθεμάτων κρίνεται αδήριτη η αξιοποίηση της τεχνολογίας και πιο συγκεκριμένα των πληροφοριακών συστημάτων διαχείρισης αποθεμάτων και συνολικότερα του συνόλου της εφοδιαστικής αλυσίδας.

5. 4^η Βιομηχανική Επανάσταση και αγροδιατροφική Αλυσίδα

5.1. Εισαγωγή στη 4^η Βιομηχανική Επανάσταση

Σύμφωνα με έκθεση της Deloitte για τον ΣΕΒ (Deloitte, 2020), με την 4^η Βιομηχανική Επανάσταση (Industry 4.0/ I4.0) εισάγονται νέες τεχνολογίες στις διαδικασίες παραγωγής και λειτουργίας στις επιχειρήσεις. Όσον αφορά στην ιστορία των Βιομηχανικών Επαναστάσεων η πρώτη εμφανίστηκε στις αρχές του 19^{ου} αιώνα με την παραγωγή και αξιοποίηση της ηλεκτρικής ενέργειας, η δεύτερη στις αρχές του 20^{ου} αιώνα με τη μετατροπή του παραγωγικού μοντέλου στην εκβιομηχάνισή του, στην τρίτη η οποία επιτελέστηκε από τη δεκαετία του 1970 έως και τη δεκαετία του 2000 σήμανε την αυτοματοποίηση της βιομηχανίας μέσω ηλεκτρικών συστημάτων και τέλος κατά την 4^η Βιομηχανική επανάσταση η αυτοματοποίηση εξελίχθηκε σε «έξυπνη αυτοματοποίηση» (Deloitte, 2020).



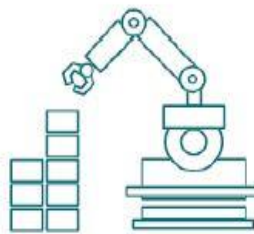
Αρχές 19^{ου} αιώνα

1^η επανάσταση
Παραγωγή ηλεκτρισμού



Αρχές 20^{ου} αιώνα

2^η επανάσταση
Εκβιομηχάνιση



1970 - 2000

3^η επανάσταση
Ηλεκτρονική
αυτοματοποίηση



Μετά το 2010

4^η επανάσταση
«Έξυπνη»
αυτοματοποίηση

Εικόνα 4: Ιστορική αναδρομή βιομηχανικών επαναστάσεων

Η «έξυπνη αυτοματοποίηση» ενέχει την αξιοποίηση τεχνολογιών αιχμής οι οποίες είναι:

✓ Cloud (Υπολογιστική Νέφος)

Η τεχνολογία Cloud (υπολογιστική νέφος) αναφέρεται σε ένα δίκτυο του οποίου οι χρήστες έχουν εύκολη και γρήγορη πρόσβαση σε κοινούς συστημικούς πόρους. Σε μία εφοδιαστική αλυσίδα η χρήση της συγκεκριμένης τεχνολογίας επιτρέπει την κοινή πρόσβαση και ορατότητα στο σύνολο της αλυσίδας με αποτέλεσμα να διευκολύνεται ο συντονισμός και κατ' επέκταση η λήψη αποφάσεων.

✓ **Internet of Things (Διαδίκτυο των πραγμάτων)**

Το Internet of Things (IoT) σχετίζεται με συσκευές ή αντικείμενα στα οποία είναι δυνατή η ενσωμάτωση ηλεκτρικών μέσων, προηγμένου λογισμικού ή οικονομικά αποδοτικών αισθητήρων για την επίτευξη ισχυρής επικοινωνίας μεταξύ ψηφιακού και φυσικού κόσμου. Στη συγκεκριμένη τεχνολογία περιλαμβάνεται η διασύνδεση μηχανών, εγκαταστάσεων, δικτύων και ανθρώπων με αισθητήρες. Οι προηγμένες εφαρμογές ανάλυσης τροφοδοτούνται από δεδομένα μέσω των προαναφερθεισών τεχνολογιών προκειμένου να επιτελούνται αυτοματοποιημένες διαδικασίες πχ αυτοματοποίηση της αναπλήρωσης των αποθεμάτων όταν αυτά έχουν φτάσει στο κρίσιμο σημείο, βελτιστοποίηση των δρομολογίων και των μεταφορών με την αξιοποίηση δυναμικών αλγόριθμων ή ακόμα και για την συντήρηση του μεταφορικού στόλου.

✓ **Advanced Analytics (Προηγμένα Analytics)**

Η τρίτη κατηγορία αυτή των προηγμένων τεχνικών ανάλυσης σχετίζεται με τη στατιστική ανάλυση και την επεξεργασία δεδομένων με μεθόδους εκτός των παραδοσιακών με απώτερο στόχο την εξόρυξη γνώσης η οποία είναι απαραίτητη για την διενέργεια έγκυρων προβλέψεων με τη χρήση αυτοματοποιημένων και ημιαυτοματοποιημένων μοντέλων. Τα προηγμένα Analytics αποτελούνται από πληθώρα στατιστικών μεθόδων και πιο συγκεκριμένα αναγνώριση προτύπων, ανάλυση κειμένων, ομαδοποίηση, πολλαπλή παλινδρόμηση, προσομοιώσεις, νευρωνικά δίκτυα κλπ.

✓ **Robots, Cobots, Drones**

Στην επόμενη κατηγορία ψηφιακής τεχνολογίας ανήκουν τα ρομπότ, καθώς και τα Cobots και τα Drones. Τα ρομπότ είναι αυτόματες ή ημιαυτόματες μηχανές μέσω των οποίων υλοποιούνται σημαντικές εργασίες σε μία βιομηχανία και όχι μόνο (πχ φόρτωση και εκφόρτωση προϊόντων). Τα συνεργατικά ρομπότ (Cobots) είναι μηχανές που αλληλοεπιδρούν με το ανθρώπινο δυναμικό (πχ Picking). Τα μη επανδρωμένα αεροσκάφη (drones) συναντώνται με πληθώρα βαθμών αυτονομίας και οι χρήστες δύνανται να υλοποιούν μεταφορές ελαφριών αντικειμένων ή να συλλέγουν στοιχεία (παραγωγή, αποθήκευση, μεταφορές κλπ).

✓ **Artificial Intelligence (Τεχνητή Νοημοσύνη) και οι Cognitive technologies (γνωσιακές τεχνολογίες)**

Όταν αναφερόμαστε στον όρο της Τεχνητής Νοημοσύνης (Artificial Intelligence) εννοούμε την ανάπτυξη συστημάτων πληροφορικής των οποίων η λειτουργία βασίζεται στην ανθρώπινη σκέψη και στόχος τους είναι η υλοποίηση καθηκόντων που απαιτούν την ανθρώπινη σκέψη. Στην

Τεχνητή Νοημοσύνη ανήκουν οι τεχνολογίες του machine learning, computer vision, επεξεργασία φυσικής γλώσσας, αναγνώριση φωνής. Όσον αφορά την εφοδιαστική αλυσίδα οι τεχνολογίες AI χρησιμοποιούνται για την αυτοματοποίηση της λήψης μίας απόφασης πχ ποσότητα και χρόνος της επόμενης παραγγελίας.

✓ **Machine Learning (Μηχανική εκμάθηση)**

Σχετικά με το Machine Learning (Μηχανική Εκμάθηση) όπως αναφέρθηκε παραπάνω αποτελεί μέρος της Τεχνητής Νοημοσύνης και σχετίζεται με αλγόριθμους που δίνουν την δυνατότητα στους υπολογιστές να βελτιώνουν τις λειτουργίες τους βάσει των δεδομένων στα οποία εκτίθενται. Η συγκεκριμένη τεχνολογία διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στην εξέλιξη των αυτοματοποιημένων συστημάτων.

✓ **Blockchain (αλυσίδα συστοιχιών)**

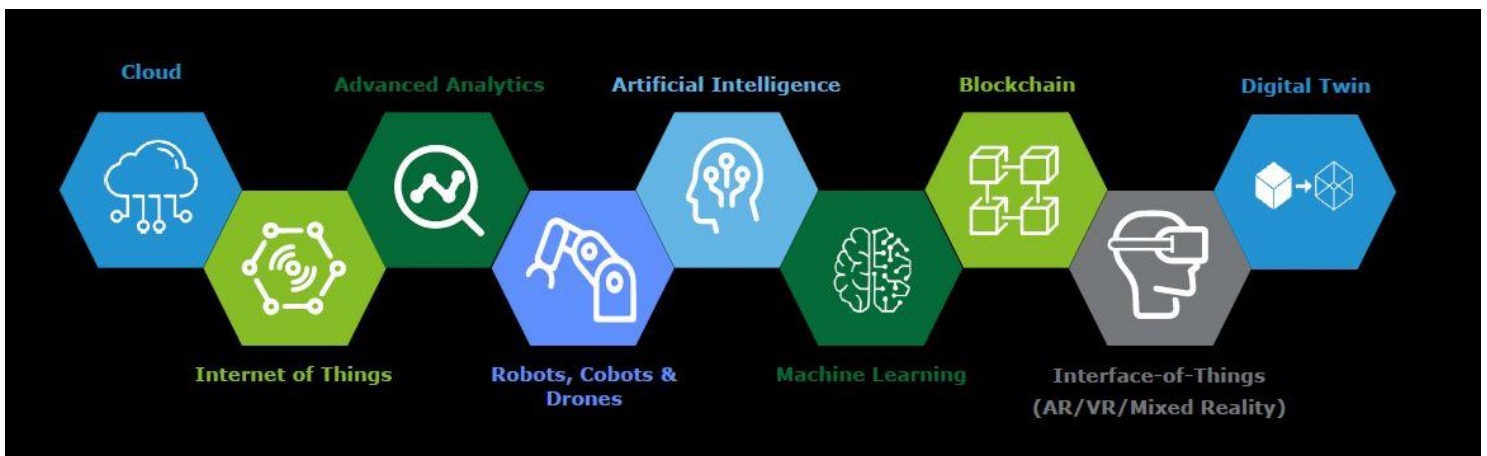
Σχετικά με την τεχνολογία του Blockchain (Αλυσίδες συστοιχιών) είναι ένας ψηφιακός χώρος ο οποίος παραμένει προσβάσιμος και εύκολα ανακτήσιμος όπου παραμένουν καταγεγραμμένες οι συναλλαγές ανάμεσα σε δύο μέρη. Όσον αφορά την διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας βελτιώνει τις ανταλλαγές πληροφοριών ανάμεσα σε ανταγωνιστικές ή και μη αξιόπιστες πηγές ώστε να βελτιωθεί η συλλογική λειτουργία των οργανισμών από τις οποίες αποτελείται η αλυσίδα. Η τεχνολογία Blockchain Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία «έξυπνων» συμβολαίων μέσω των οποίων δίνεται η δυνατότητα να πραγματοποιηθούν αυτοματοποιημένες συναλλαγές μέσω αποκεντρωμένων συστημάτων εξασφαλίζοντας με αυτό τον τρόπο πλήρη, μόνιμη και έγκυρη ιχνηλασιμότητα.

✓ **Augment and Virtual reality (επαυξημένη και εικονική πραγματικότητα)**

Όταν αναφερόμαστε στον όρο Interface of Things εννοούμε την εικονική πραγματικότητα (Virtual Reality) και την επαυξημένη πραγματικότητα (Augment Reality). Η εικονική πραγματικότητα αποτελεί ένα πλήρως ψηφιοποιημένο περιβάλλον αλληλεπίδρασης ενώ η επαυξημένη πραγματικότητα στην οποία ο χρήστης δύναται να αλληλοεπιδρά με την ψηφιακή πραγματικότητα επηρεάζοντας τον πραγματικό περιβάλλον και η μεικτή πραγματικότητα (Mixed Reality) η οποία αποτελεί υποσύνολο της επαυξημένης πραγματικότητας και υπάρχει η δυνατότητα αλληλεπίδρασης με το πραγματικό περιβάλλον διαμορφώνοντας τις κατάλληλες συνθήκες συνύπαρξης των δύο περιβαλλόντων. Ένα παράδειγμα για την εφοδιαστική αλυσίδα αποτελεί η χρήση AR γυαλιών για την υποστήριξη των διαδικασιών του Picking.

✓ **Digital Twin (Ψηφιακό Δίδυμο)**

Μία ακόμη τεχνολογία η οποία μπορεί να φανεί πολύ χρήσιμη στη Διαχείριση Εφοδιαστικής Αλυσίδας είναι αυτή του ψηφιακού δίδυμου. Το ψηφιακό δίδυμο αποτελεί ένα εξελισσόμενο ψηφιακό προφίλ το οποίο αποτελεί την αποτύπωση ενός φυσικού αντικειμένου ή μίας διαδικασίας και δίνεται η δυνατότητα ανάλυσης του στην ψηφιακή πραγματικότητα με απώτερο σκοπό τη βελτιστοποίηση της επιχειρηματικής απόδοσης του φυσικού αντικειμένου. Για τη λειτουργία του ψηφιακού δίδυμου απαιτούνται μαζικές και αθροιστικές μετρήσεις σε πραγματικό χρόνο επί μία σειρά διαστάσεων. Στη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας ένα ψηφιακό δίδυμο μπορεί να φανεί χρήσιμο για την δημιουργία, τον έλεγχο ή τις δοκιμές μίας γραμμής παραγωγής, καθώς ανά πάσα στιγμή υπάρχει η δυνατότητα προσομοιώσεων δυναμικότητας της παραγωγής, έτσι ώστε να προγραμματίζονται οι ανάγκες σε ά ύλες κ.λπ.



Εικόνα 5: Τεχνολογίες 4^{ης} Βιομηχανικής Επανάστασης

Μία επιχείρηση, ανεξάρτητα από τον κλάδο στον οποίο ανήκει, προκειμένου να είναι ανταγωνιστική και βιώσιμη οφείλει να διαθέτει την έννοια της ευελιξίας. Με την έννοια αυτή εννοούμε την ικανότητα του οργανισμού να αντιλαμβάνεται τις αλλαγές στο εσωτερικό και εξωτερικό της περιβάλλον, σε πραγματικό χρόνο και να ανταποκρίνεται άμεσα και αποτελεσματικά σε αυτές (πχ αλλαγές στη παραγωγική διαδικασία, ζήτηση κλπ.). Όσο πιο γρήγορη απόκριση παρουσιάζει μία επιχείρηση στις αλλαγές τόσο θα αυξάνονται τα κέρδη της, θα μειώνονται τα κόστη της και θα αυξάνεται η ικανοποίηση των πελατών της. Αυτή την περίοδο που διανύουμε, οι περισσότερες επιχειρήσεις παρουσιάζουν υψηλό χρόνο ανάλυσης και διαχείρισης μίας αλλαγής. Το βασικό όφελος της 4^{ης} Βιομηχανικής επανάστασης έγκειται στο γεγονός ότι μέσω των τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται δύνανται να λυθούν τα προβλήματα των υψηλών χρόνων απόκρισης σε αλλαγές του περιβάλλοντος.

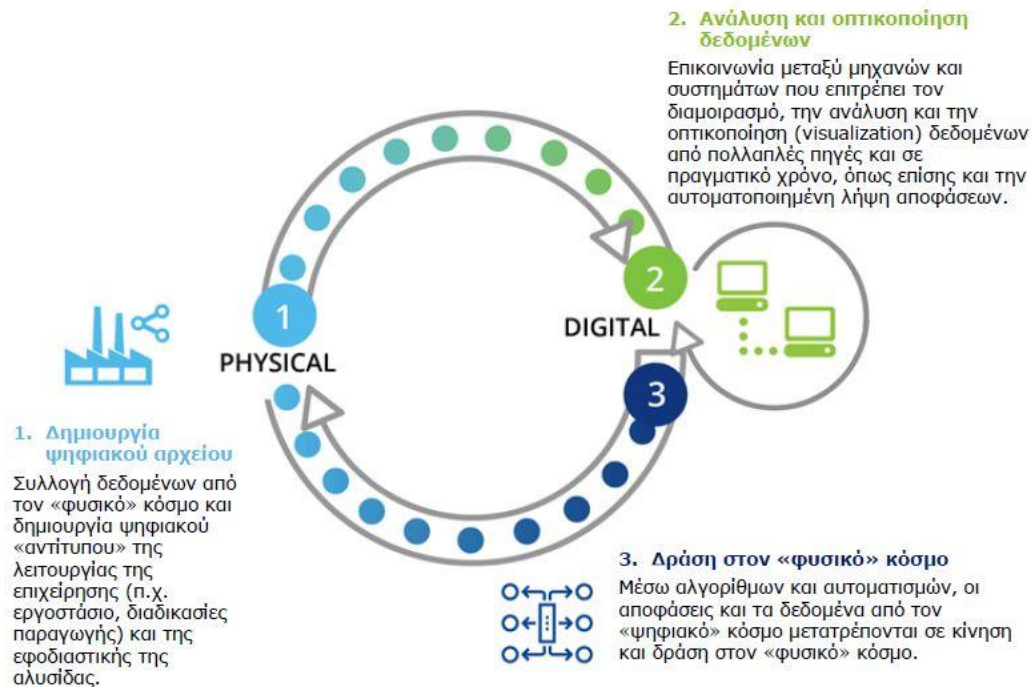
Αναλύοντας τη διαδικασία απόκρισης μιας επιχείρησης σε ένα γεγονός παρατηρούμε πέντε βασικά στάδια. Το πρώτο στάδιο είναι όταν το γεγονός λαμβάνει χώρα. Για την μεταβίβαση στο δεύτερο στάδιο δηλαδή να γίνουν διαθέσιμα τα δεδομένα του γεγονότος πρέπει να περάσει ένα αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα αν η επιχείρηση δεν έχει εντάξει στις διαδικασίες της τεχνολογίες όπως αισθητήρες, συστήματα τοποθεσίας σε πραγματικό χρόνο (Real-Time Location Systems), RFID. Το τρίτο στάδιο στη διαδικασία είναι η ανάλυση των δεδομένων η οποία πρέπει να υποστηρίζεται από τεχνολογίες προηγμένης ανάλυσης μεγάλου όγκου δεδομένων (big data analytics) ή τεχνητή νοημοσύνη ή/και μηχανική εκμάθηση. Το επόμενο στάδιο αφορά στην απόφαση για την ανταπόκριση στο γεγονός που λαμβάνεται δηλαδή στην αξιοποίηση των πληροφοριών που εξήχθησαν από την επεξεργασία των δεδομένων για τη λήψη της κατάλληλης απόφασης. Μετά τη λήψη της απόφασης το τελευταίο στάδιο είναι αυτό της υλοποίησης της απόφασης που πάρθηκε, η συγκεκριμένη δράση ενισχύεται κατά πολύ με τη χρήση ρομποτικών μηχανημάτων.

Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι η 4^η Βιομηχανική Επανάσταση στοχεύει στην ελαχιστοποίηση του χρόνου απόκρισης των επιχειρήσεων σε οποιαδήποτε αλλαγή γίνεται στο εξωτερικό και εσωτερικό της περιβάλλον. Η αύξηση της ταχύτητας και της ευελιξίας μπορεί να προσδώσει σε αρκετές διαδικασίες σε μία επιχείρηση όπως στις παραγγελίες και η ικανότητα πρόβλεψης των αλλαγών αποτελούν την ουσία των ψηφιοποιημένων εφοδιαστικών αλυσίδων. Με την εφαρμογή των τεχνολογιών της 4^{ης} Βιομηχανικής Επανάστασης γεφυρώνεται ο φυσικός με τον ψηφιακό κόσμο σε διαρκή βάση και σε πραγματικό χρόνο μέσω ενός ατέρμονος βρόγχου σύνδεσης των φυσικών αντικειμένων (εξοπλισμός, αποθήκες, ράφια κ.λπ) με τα ψηφιακά συστήματα.

Έτσι διαμορφώνονται δυναμικά cyber-physical συστήματα μέσω των οποίων επιτυγχάνεται το βασικό χαρακτηριστικό των τεχνολογιών της 4^{ης} Βιομηχανικής Επανάστασης, τον γρήγορο χρόνο απόκρισης στις αλλαγές. Τα συγκεκριμένα συστήματα ακολουθούν τη λογική Physical-to-Digital-to-Physical Loop (PDP Loop) διότι συγκεντρώνουν πληροφορίες από το φυσικό περιβάλλον και τις μετατρέπουν σε ψηφιακά δεδομένα επιτρέποντας την διαμόρφωση ψηφιακών διδύμων των φυσικών αντικειμένων. Επίσης αναλύονται τα δεδομένα και επεξεργάζονται με τέτοιο τρόπο ώστε να λαμβάνονται οι αποφάσεις από ανθρώπους σε σύντομο χρονικό διάστημα ή ακόμη καλύτερα να λαμβάνονται αυτοματοποιημένα. Τέλος με τη συγκεκριμένη λούπα τα δεδομένα και οι αποφάσεις μεταβιβάζονται στον φυσικό κόσμο.

Για την επίτευξη των παραπάνω διαδικασιών απαιτείται η χρήση ψηφιακών τεχνολογιών όπως προαναφέρθηκε. Αξίζει να σημειωθεί ότι αρκετές εταιρείες έχουν προσαρτήσει ψηφιακές τεχνολογίες για την ροή πληροφοριών ωστόσο λίγες είναι αυτές που χρησιμοποιούν τις νέες τεχνολογίες για τη

μετάβαση από το φυσικό στο ψηφιακό και έπειτα στο φυσικό περιβάλλον, αμελώντας με αυτό τον τρόπο ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά της I4.0 δηλαδή την ικανότητα να δρουν άμεσα (αυτόματα) σε πραγματικό χρόνο βασιζόμενες στο σύνολο των δεδομένων που έχουν συγκεντρωθεί τόσο σε βάθος όσο και συνδυαστικά.



Εικόνα 6: Διασύνδεση φυσικού και ψηφιακού κόσμου μέσω Physical-to-Digital-to-Physical Loop (PDP Loop)
 Πηγή: Ψηφιακά Εφοδιαστικά Δίκτυα, Deloitte, 2020

Η 4^η Βιομηχανική Επανάσταση έρχεται να ενισχύσει το σύνολο όλων των κρίκων ξεχωριστά στις εφοδιαστικές αλυσίδες γενικά. Στο κομμάτι της ανάπτυξης προϊόντων επιτυγχάνεται ο πλήρης έλεγχος και η βελτιστοποίηση του κύκλου ζωής των προϊόντων. Στον κρίκο του προγραμματισμού η χρήση ψηφιακών τεχνολογιών προσδίδει αποδοτικότερο σχεδιασμό της παραγωγής καθώς υπάρχουν πληροφορίες σχετικά με την προσφορά και τη ζήτηση. Στις προμήθειες η επίδραση της αξιοποίησης νέων ψηφιακών τεχνολογιών δύναται να μειώσει κατά μεγάλο βαθμό τα κόστη. Στις παραγωγικές διαδικασίες η μετατροπή μίας απλής γραμμής παραγωγής σε «έξυπνη» είναι ικανή να αυξήσει την αποδοτικότητα της εταιρείας. Επίσης μέσω της χρήσης ψηφιακών τεχνολογιών η εξυπηρέτηση των πελάτων και κατ' επέκταση η διανομή των προϊόντων μετατρέπεται σε δυναμική εξυπηρέτηση αυξάνοντας τη ταχύτητα και την ευελιξία στη διανομή των προϊόντων. Τέλος σημαντική είναι η αξιοποίηση των ψηφιακών τεχνολογιών για τη διασύνδεση των πελατών με τις επιχειρήσεις.



Εικόνα 7: Εξέλιξη της εφοδιαστικής αλυσίδας μέσω της χρήσης νέων ψηφιακών τεχνολογιών
 Πηγή: Ψηφιακά Εφοδιαστικά Δίκτυα, Deloitte, 2020

Στη συνέχεια του κεφαλαίου θα γίνει αναλυτική παρουσίαση των τεχνολογιών και θα αναφερθούν παραδείγματα χρήσης αυτών στις εφοδιαστικές αλυσίδες γενικά αλλά και στις εφοδιαστικές αλυσίδες προϊόντων αγροδιατροφής.

5.2. Διαδίκτυο των πραγμάτων

Το Διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT) αναπτύχθηκε για πρώτη φορά το 1999 από το σύστημα αναγνώρισης ραδιοσυχνότητας δικτύου (RFID) που προτάθηκε από εργαστήρια του Ινστιτούτου Τεχνολογίας της Μασαχουσέτης (MIT). Με την εφαρμογή και την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών, η επέκταση του IoT έγινε ακόμη μεγαλύτερη. Η τεχνολογία IoT μπορεί να οριστεί ως ένα τεράστιο δίκτυο που συνδέει φυσικά και εικονικά «πράγματα» με τυπικά και διαλειτουργικά πρωτόκολλα επικοινωνίας. Πιο συγκεκριμένα, ένας αισθητήρας και ένας ενεργοποιητής που διαθέτουν μοναδική ταυτότητα και ιδιότητα, ανταλλάσσουν μηνύματα και επικοινωνούν μεταξύ τους για να πραγματοποιηθεί η παρακολούθηση, η αναγνώριση, ο έλεγχος και η διαχείριση της παραγωγής, αποθήκευσης και διανομής μέσω δικτύων οποτεδήποτε και οπουδήποτε. Η τεχνολογία IoT έχει διεισδύσει στις περισσότερες πτυχές της ανθρώπινης ζωής, όπως

στην υγειονομική περιθάλψη, στα έξυπνα σπίτια, στην έξυπνη πόλη, στους βιομηχανικούς ελέγχους και ούτω καθεξής. Ο αγροδιατροφικός τομέας είναι ιδανικός τομέας για την ανάπτυξη λύσεων IoT, επειδή συμβαίνει σε ευρείες περιοχές που πρέπει να παρακολουθούνται και να ελέγχονται συνεχώς (Δανιά, 2015).

Η τεχνολογία IoT διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο σε διάφορους τομείς της εφοδιαστικής αλυσίδας αγροδιατροφικών προϊόντων, καθώς είναι σε θέση να βοηθήσει τους αγρότες να παρακολουθούν την κατάσταση του εδάφους, την κλιματική αλλαγή και την υγεία των ζώων και των φυτών τους.

Όταν αλλάξει πέρα από το καθορισμένο όριο, το IoT θα στείλει αυτόματα ένα προειδοποιητικό μήνυμα στον διαχειριστή για να κάνει τις απαραίτητες αλλαγές. Μπορεί επίσης να ελέγξει περιβαλλοντικούς παράγοντες όπως θερμοκρασία, υγρασία, συγκέντρωση διοξειδίου του άνθρακα και φωτισμό ανάλογα με την κατάσταση της ανάπτυξης των καλλιεργειών σε πραγματικό χρόνο. Επιπλέον, οι κάμερες είναι σε θέση να συλλάβουν ασθένειες καλλιεργειών και παράσιτα στο θερμοκήπιο σε πραγματικό χρόνο, βοηθώντας τους αγρότες να βρουν προβλήματα και να λάβουν προληπτικά μέτρα. Μέσω GPS, RFID και άλλων αισθητήρων βάσει τοποθεσίας, αγαθά όπως τα λαχανικά μπορούν να παρακολουθούνται κατά τη μεταφορά και την αποθήκευση. Οι υπεύθυνοι σούπερ μάρκετ χρησιμοποιούν έξυπνες συσκευές (τηλέφωνο ή υπολογιστή) για να παρακολουθούν και να προβλέπουν την κατάσταση του προϊόντος και τη ζήτηση για λήψη αποφάσεων που αφορούν στις παραγγελίες προϊόντων και ανανέωση αυτών στα ράφια του εκάστοτε καταστήματος. Τέλος οι καταναλωτές μπορούν να ρωτήσουν την ποικιλία, την προέλευση, την επεξεργασία και άλλες πληροφορίες για τα αγροτικά προϊόντα μέσω του κώδικα QR, του γραμμικού κώδικα κλπ. Στον αγροδιατροφικό τομέα η τεχνολογία μπορεί να βοηθήσει στη δημιουργία μιας ενημερωμένης, συνδεδεμένης, αναπτυσσόμενης και προσαρμόσιμης αγροτικής κοινότητας. Οι ενσωματωμένες συσκευές χαμηλού κόστους μπορούν να βελτιώσουν την αλληλεπίδραση μεταξύ των ανθρώπων και της αλυσίδας σε όλο το μήκος της.

Επίσης τα γεωργικά προϊόντα όσον αφορά τα ζητήματα ασφάλειας των τροφίμων λαμβάνουν παγκόσμια προσοχή και η ιχνηλασιμότητά τους ως μία αξιόπιστη λύση γίνεται αποδεκτή από όλα τα εμπλεκόμενα μέρη της αγροδιατροφικής εφοδιαστικής αλυσίδας. Κυβερνήσεις σε πολλές χώρες και περιοχές έχουν εκδώσει νόμους και κανονισμούς για την προώθηση της καθιέρωσης συστήματος ιχνηλασιμότητας τροφίμων και την ενίσχυση της εποπτείας των γεωργικών προϊόντων. Το σύστημα που βασίζεται στο IoT μπορεί να διασφαλίσει την ασφάλεια και την ποιότητα των τροφίμων σε κάθε σύνδεσμο της παραγωγής, από την καλλιέργεια έως τον καταναλωτή.

Τα τελευταία χρόνια, πολλές χώρες έχουν δημιουργήσει πλατφόρμες ιχνηλασιμότητας για προϊόντα κρέατος, γάλακτος, ψαριών και γεωργικών προϊόντων διατροφής με βάση το IoT. Η τεχνολογία RFID διαδραμάτισε σημαντικό ρόλο στην ιχνηλασιμότητα της αλυσίδας εφοδιασμού αγροτικών τροφίμων λόγω του μικρού μεγέθους και του χαμηλού κόστους της. Επίσης ως μια νέα τεχνολογία, η χρήση συστημάτων NFC, αναπτύχθηκε προσδεδεικμένα και χρησιμοποιήθηκε λόγω της ασφαλούς και απλής λειτουργίας της.

Παρ' όλα αυτά ένα κοινό πρόβλημα στην ανάπτυξη του IoT είναι η ασύγχρονη ετερογενής ροή δεδομένων και τα κατανεμημένα χαρακτηριστικά του. Αυτό απαιτεί το σύστημα ιχνηλασιμότητας να καθιερώσει ομοιόμορφους και ακριβείς κανόνες ονομασίας ταυτοποίησης για να διευκολύνει τη γρήγορη και μοναδική ανάκτηση πληροφοριών για ένα αγροτικό προϊόν.

Έτσι πρόσφατα υπήρξαν περιπτώσεις με αυξανόμενα περιστατικά αγροδιατροφικών προϊόντων που δεν τηρούσαν τις προδιαγραφές με αποτέλεσμα όχι μόνο την πρόκληση μεγάλων οικονομικών απωλειών, αλλά και την υπονόμηση της εμπιστοσύνης των καταναλωτών στην ασφάλεια των τροφίμων. Ως λύση σε αυτό το πρόβλημα έρχεται η τεχνολογία blockchain όπου μέσω της αποκέντρωσης, μη αλλοίωσης, διαφάνειας ανάπτυξης και των λειτουργιών αυτονομίας συμβάλλει στην επίλυση των παραπάνω προβλημάτων.

5.3. Υπολογιστική Νέφος και Άκρων

Κατά με τον Hompel το υπολογιστικό νέφος ορίζεται ως:

«Ένα μοντέλο που επιτρέπει την εύκολη πρόσβαση στο δίκτυο κατ' απαίτηση σε μια κοινόχρηστη ομάδα διαμορφώσιμων πόρων υπολογιστών (π.χ. δίκτυα, διακομιστές, αποθηκευτικούς χώρους, εφαρμογές και υπηρεσίες) που μπορούν να παρέχονται και να απελευθερώνονται γρήγορα με ελάχιστη προσπάθεια διαχείρισης ή αλληλεπίδραση παρόχου υπηρεσιών.»(Hompel, Rehof and Wolf, 2015)

Πιο αναλυτικά, η τεχνολογία του υπολογιστικού νέφους βασίζεται στη χρήση δικτύου το οποίο χρησιμοποιεί απομακρυσμένους μεταξύ τους διακομιστές με στόχο την άμεση πρόσβαση σε αποθηκευμένα δεδομένα και την επεξεργασία αυτών, παρακάμπτοντας με αυτό τον τρόπο τη χρήση ενός υπολογιστή ή ενός τοπικού διακομιστή.

Έτσι η παροχή υφίσταται στις ακόλουθες μορφές της υποδομής ως υπηρεσία, της πλατφόρμας ως υπηρεσία και του λογισμικού ως υπηρεσία. Η υποδομή βασίζεται σε συστήματα πληροφορικής, η πλατφόρμα αποτελεί τα εργαλεία για την ανάπτυξη των εφαρμογών στην εκάστοτε πλατφόρμα και το λογισμικό είναι το λογισμικό το οποίο είναι άμεσα διαθέσιμο μέσω ενός προγράμματος περιήγησης.

Με τη χρήση της τεχνολογίας του υπολογιστικού νέφους βελτιστοποιείται η λειτουργία των υπολογιστικών συστημάτων τόσο οριζόντια όσο και κάθετα σε μία αλυσίδα. Το εν λόγω χαρακτηριστικό αποδεικνύεται ιδιαίτερα σημαντικό σε εταιρείες που προσφέρουν εποχιακά προϊόντα σε περιόδους αιχμής, καθώς υπάρχει άμεση πρόσβαση σε πληροφορίες σχετικά με τις παραγγελίες και τη ζήτηση.

Για ευρέως διαδεδομένες εφαρμογές (πχ Netflix, Google Apps, Twitter κλπ) μέσω της χρήσης της συγκεκριμένης τεχνολογίας, σε φάσεις διεύρυνσης του δικτύου τους και κατ' επέκταση της πελατειακής τους βάσης, τα κόστη υποδομών για ρύθμιση και συντήρηση παύουν να είναι δαπανηρά. Επίσης σε εφαρμογές ανταλλαγής μηνυμάτων η χρήση της τεχνολογίας Cloud Computing προσδίδει την ικανότητα αποθήκευσης των πληροφοριών στο υλικό του παρόχου και όχι στους προσωπικούς υπολογιστές των χρηστών με αποτέλεσμα τη γρήγορη ανάκτηση των πληροφοριών από τους χρήστες. Επίσης μία εξέλιξη της συγκεκριμένης λειτουργίας είναι η δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας από εφαρμογές όπως το Dropbox, Google Drive κλπ.

5.4. BlockChain

Με την ανάλυση και μετάφραση στα ελληνικά της ορολογίας Blockchain προκύπτει η αναφορά σε μία ακολουθία δεδομένων και πληροφοριών τα οποία αποτελούν μέρη μίας «αλυσίδας». Πρόκειται για μία δομή δεδομένων η οποία είναι ταξινομημένη και αποτελείται από μία σειρά καταχωρήσεων που σχετίζονται με συναλλαγές καταγεγραμμένες σε ένα δημόσιο ή ιδιωτικό σημειωματάριο (ledger). Οι ομάδες των καταχωρήσεων-εγγραφών ονομάζονται blocks και αποτελούν τους κρίκους της αλυσίδας οι οποίοι περιέχουν ένα κρυπτογραφημένο κωδικό σύνδεσης (hash) με το προηγούμενο block-κρίκο και δεδομένα που αφορούν τη συναλλαγή. Έτσι το Blockchain αποτελεί ένα σύνολο εγκεκριμένων συναλλαγών που έχουν καταγραφεί μέχρι εκείνη τη στιγμή, οι οποίες ομαδοποιούνται και αποστέλλονται σε όλους τους κόμβους του δικτύου για την επικύρωση του κάθε νέου block που διαμορφώνεται. Με βάση τα παραπάνω διαπιστώνεται ότι ένα αρχείο συναλλαγών δύναται να διατηρείται σε πολλούς υπολογιστές την ίδια χρονική στιγμή, με την προϋπόθεση να επιτρέπεται η σύνδεσή τους στο δίκτυο. Επίσης άμεσο συνεπακόλουθο είναι η τεχνολογία του Blockchain να επιτρέπει την ύπαρξη δεδομένων σε ασφαλές περιβάλλον με κρυπτογραφημένο τρόπο χωρίς να μπορούν να μεταβληθούν ή να τροποποιηθούν. (Antonopoulos, 2018)

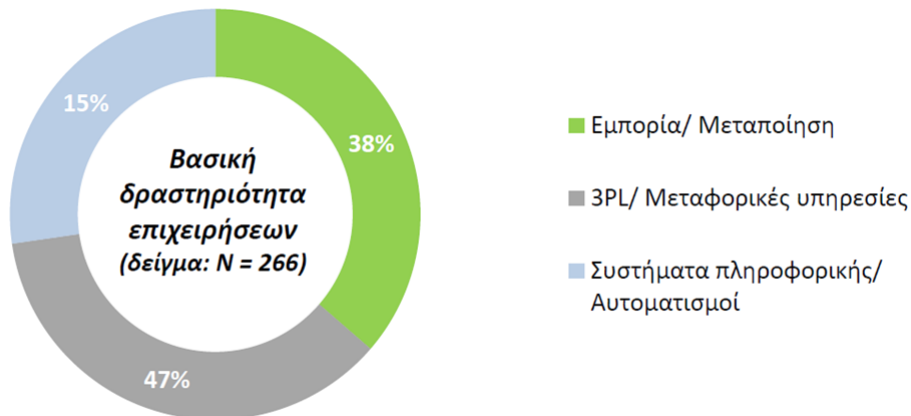
Στις αρχές της δεκαετίας του 1990 οι Stuart Haber και W. Scott παρουσίασαν την πρωτόλεια μορφή ενός Blockchain η οποία αποτελείτο από blocks αποτελούμενα από κρυπτογραφημένα δεδομένα. Το επόμενο βήμα ήταν τα blocks να αποτελούνται από πολλαπλά στοιχεία το οποίο επιτεύχθηκε από τον Bayer το 1992. Η τεχνολογία του Blockchain σύμφωνα με τη μορφή που γνωρίζουμε σήμερα εμφανίστηκε το 2008

από ένα ανώνυμο πρόσωπο ή μία ομάδα υπό την ονομασία Satoshi Nakamoto, μέσω της δημοσίευσης άρθρου με τίτλο “Bitcoin: Ένα peer to peer Ηλεκτρονικό Σύστημα Μετρητών”. Με το συγκεκριμένο άρθρο λύθηκε ένα σύνθετο αίνιγμα γνωστό της θεωρίας των Παιγνίων γνωστό ως το πρόβλημα των Βυζαντινών Αρχηγών. Η εν λόγω λύση έδωσε τη δυνατότητα της μεταφοράς, σε μία συγκεκριμένη χρονική στιγμή, ενός περιουσιακού στοιχείου χωρίς την ανάγκη ύπαρξης ελέγχου από ένα τρίτο μέρος.

6. Έρευνα για τη χρήση νέων τεχνολογιών στην Ελληνική Εφοδιαστική Αλυσίδα

Σε έρευνα που σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε το 2021 υπό την επιστημονική επιμέλεια της συμβουλευτικής εταιρείας Optilog (Optilog Advisory Services, 2021) αποτυπώθηκε η κατάσταση, οι προκλήσεις και οι δράσεις που πρέπει να εφαρμοσθούν από την πολιτεία κι την αγορά με στόχο την επιτάχυνση του ψηφιακού μετασχηματισμού των εφοδιαστικών αλυσίδων των Ελληνικών επιχειρήσεων. Το δείγμα που της συγκεκριμένης έρευνας αποτελείτο από 266 επιχειρήσεις οι οποίες ανήκαν στους τομείς εμπορίας, μεταποίησης και παροχής υπηρεσιών Logistics.

Στόχοι της συγκεκριμένης έρευνας ήταν η αποτύπωση της χρήσης πληροφοριακών συστημάτων και αυτοματισμών από εμπορικές / μεταποιητικές εταιρείες παροχής υπηρεσιών Logistics, οι δράσεις ψηφιακού μετασχηματισμού, ο ρόλος των παροχών ψηφιακών υπηρεσιών και αυτοματισμών και η αποτύπωση των μελλοντικών τάσεων και προκλήσεων σχετικά με τι ψηφιακό μετασχηματισμός στην εφοδιαστική αλυσίδα. Η μεθοδολογία υλοποίησης της έρευνας αποτελείτο από την επισκόπηση στοιχείων για το ψηφιακό μετασχηματισμός στην τομέα της εφοδιαστικής αλυσίδας, τη δημιουργία ερωτηματολογίου, focus group με στελέχη του τομέα της εφοδιαστικής αλυσίδας, τον έλεγχο και την οριστικοποίηση του ερωτηματολογίου, τη διεξαγωγή της έρευνας για το διάστημα 60 ημερών (Ιούνιος - Ιούλιος 2021) και την ανάλυση και καταγραφή της κατάσταση και των τάσεων της αγοράς. Οι εταιρείες παροχής υπηρεσιών logistics αποτέλεσαν το 47% του δείγματος ενώ το 38% ήταν οι εμπορικές/ μεταποιητικές εταιρείες και το υπόλοιπο (15%) ήταν εταιρείες παροχής πληροφοριακών συστημάτων και αυτοματισμών.

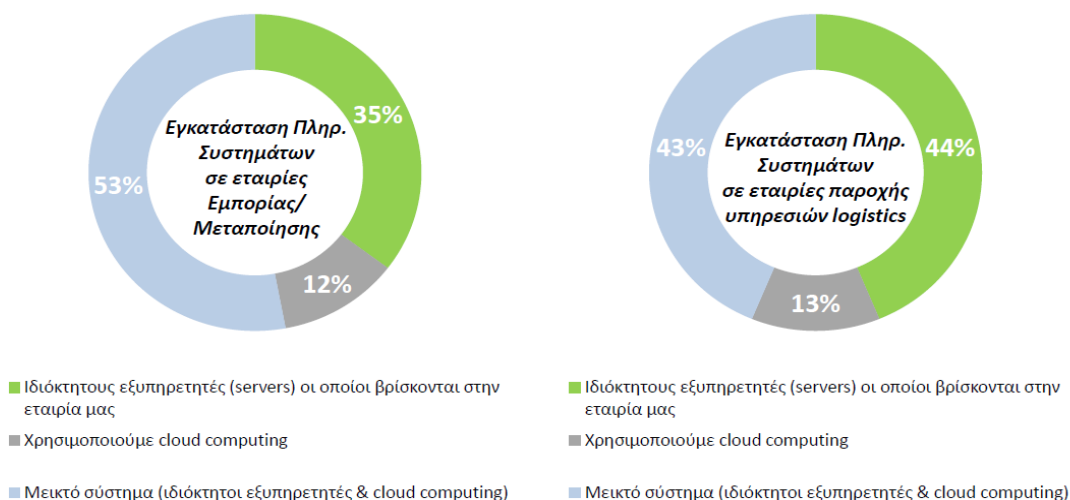


Εικόνα 8: Ποσοστά εταιρειών που συμμετείχαν στην έρευνα της OPTILOG

Πηγή: Optilog Advisory Services (2021) 'Ψηφιακός μετασχηματισμός στην επιχειρησιακή λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας (Supply Chain 4.0): Τάσεις, προκλήσεις και ο δρόμος προς τα εμπρός. Αποτελέσματα 2ης πανελλήνιας έρευνας'

Ως επί το πλείστον οι εταιρείες που συμμετείχαν ήταν μικρομεσαίες και πιο συγκεκριμένα το 31% των εταιρειών παροχής υπηρεσιών logistics ήταν εταιρείες με κύκλο εργασιών μικρότερο του 1 εκ €, στις εταιρείες Εμπορίας / Μεταποίησης το 59% ήταν με κύκλο εργασιών μικρότερο των 10 εκ € και στις εταιρείες πληροφορικής και Αυτοματισμών το 64% είχαν κύκλο εργασιών μικρότερο του 1 εκ €. Η πλειονότητα του δείγματος έδρευε στις Περιφέρειες της Αττικής και της Κεντρικής Μακεδονίας.

Σχετικά με την αποτύπωση της κατάστασης στα πληροφοριακά συστήματα οι εμπορικές/ μεταποιητικές εταιρείες αναγνωρίζουν την αξία ύπαρξης τμήματος Πληροφορικής IT καθώς το 69% αυτών έχει In-house τμήμα και το 13% έχει εξωτερικό συνεργάτη. Παράλληλα οι εταιρείες παροχής υπηρεσιών Logistics έχουν 65% inhouse τμήμα και το 29% εξωτερικό συνεργάτη. Όσον αφορά στη χρήση cloud computing οι εταιρείες χρησιμοποιούν κυρίως μεικτό σύστημα ιδιόκτητων servers και cloud computing.



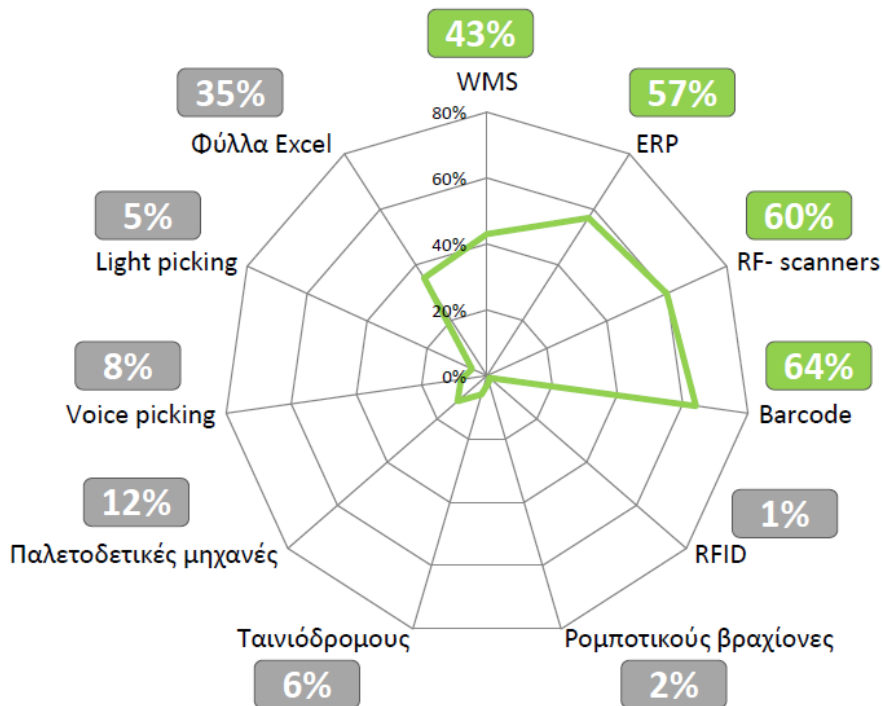
Εικόνα 9 Χρήση ιδιόκτητων servers και cloud computing

Πηγή: Optilog Advisory Services (2021) 'Ψηφιακός μετασχηματισμός στην επιχειρησιακή λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας (Supply Chain 4.0): Τάσεις, προκλήσεις και ο δρόμος προς τα εμπρός. Αποτελέσματα 2ης πανελλήνιας έρευνας'

Για τη διαχείριση των πελατών οι περισσότερες από τις επιχειρήσεις των εμπορικών και μεταποιητικών εταιρειών χρησιμοποιούν τα συστήματα ERP (76%), ακολουθούν το MS-Office/ Excel (60%), τα συστήματα CRM (59%), το τηλεφωνικό κέντρο (53%) και το ticketing system (24%). Οι εταιρείες παροχής υπηρεσιών Logistics βασίζονται σε συστήματα ERP (63%) στο Excel (44%), στο τηλεφωνικό κέντρο (43%), στο Ticketing System (31%) και σε άλλα μέσα (πχ WMS) το 8%.

Για την πρόβλεψη ζήτησης και διαχείρισης αποθεμάτων οι εταιρείες εμπορίας και μεταποίησης αντλούν στοιχεία από συστήματα ERP (53%) καθώς και Demand Forecasting εργαλεία (47%) για να προβλέψουν τη μελλοντική ζήτηση καθώς και να διαχειριστούν το απόθεμά τους.

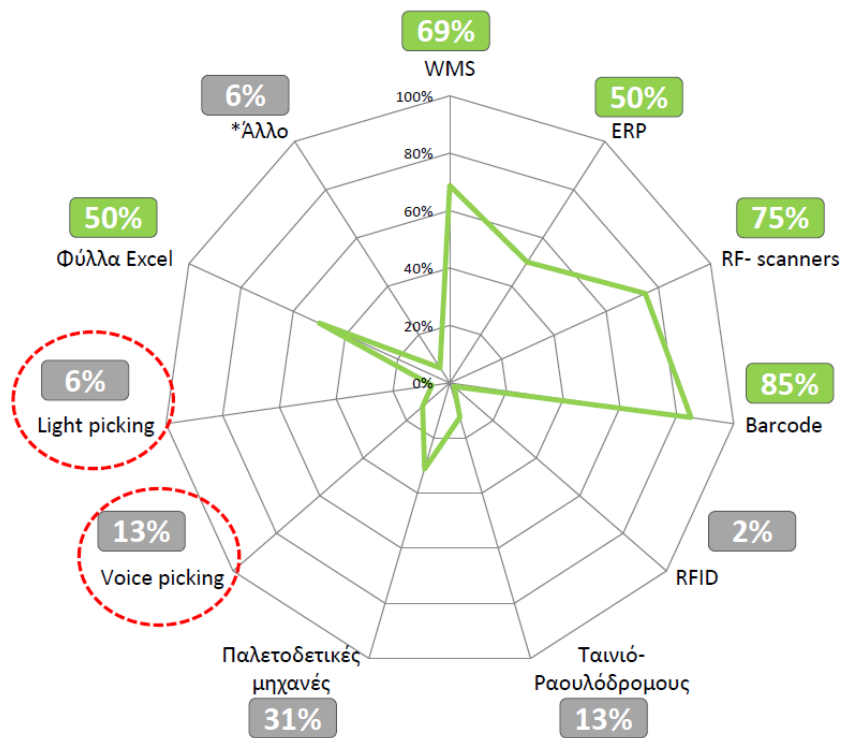
Για τη διαχείριση των αποθηκευτικών χώρων οι εταιρείες εμπορίας / μεταποίησης βασίζονται κυρίως σε συστήματα ERP (57%) και WMS (43%). Μεγάλο είναι το ποσοστό χρήσης RF-Scanners (60%) και σήμανσης Barcode (64%).



Εικόνα 10: Διάγραμμα χρήσης τεχνολογιών για τη διαχείριση Αποθηκευτικών χώρων από τις εταιρείες Εμπορίας / Μεταποίησης

Πηγή: Optilog Advisory Services (2021) 'Ψηφιακός μετασχηματισμός στην επιχειρησιακή λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας (Supply Chain 4.0): Τάσεις, προκλήσεις και ο δρόμος προς τα εμπρός. Αποτελέσματα 2ης πανελληνίας έρευνας'

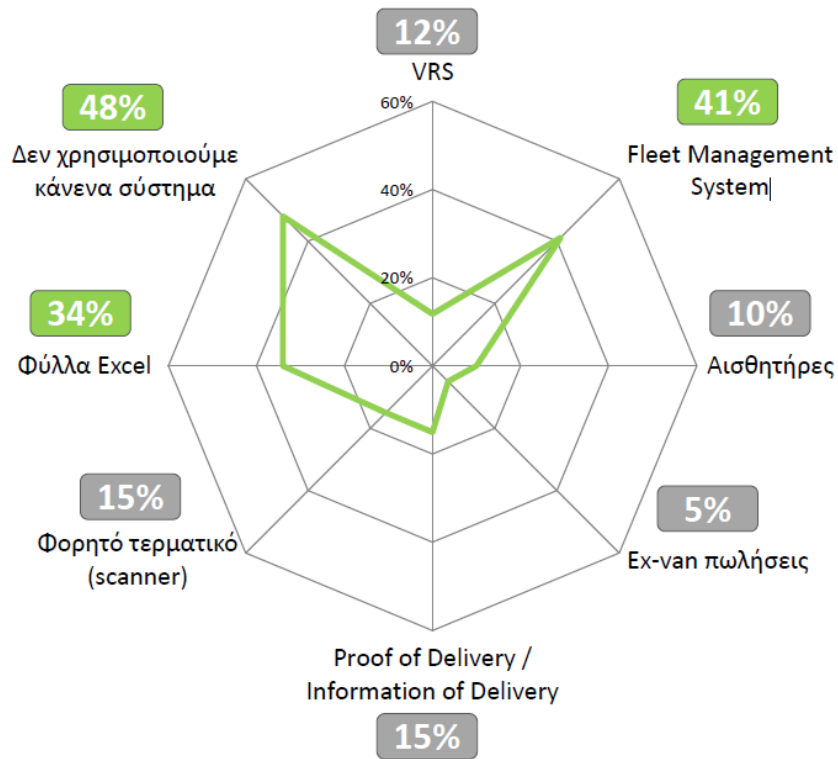
Από την άλλη οι εταιρείες παροχής υπηρεσιών logistics χρησιμοποιούν στην πλειονότητά τους WMS (69%), RF- Scanners (75%) και Barcodes (85%) για τη διαχείριση των αποθηκευτικών χώρων τους ή των πελατών τους ενώ παράλληλα αξιοποιούνται λύσεις όπως voice & light picking.



Εικόνα 11: Διάγραμμα αποτίπωσης τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται για την Διαχείριση αποθηκευτικών χώρων από εταιρείες παροχής υπηρεσιών Logistics

Πηγή: Optilog Advisory Services (2021) 'Ψηφιακός μετασχηματισμός στην επιχειρησιακή λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας (Supply Chain 4.0): Τάσεις, προκλήσεις και ο δρόμος προς τα εμπρός. Αποτελέσματα 2ης πανελληνίας έρευνας'

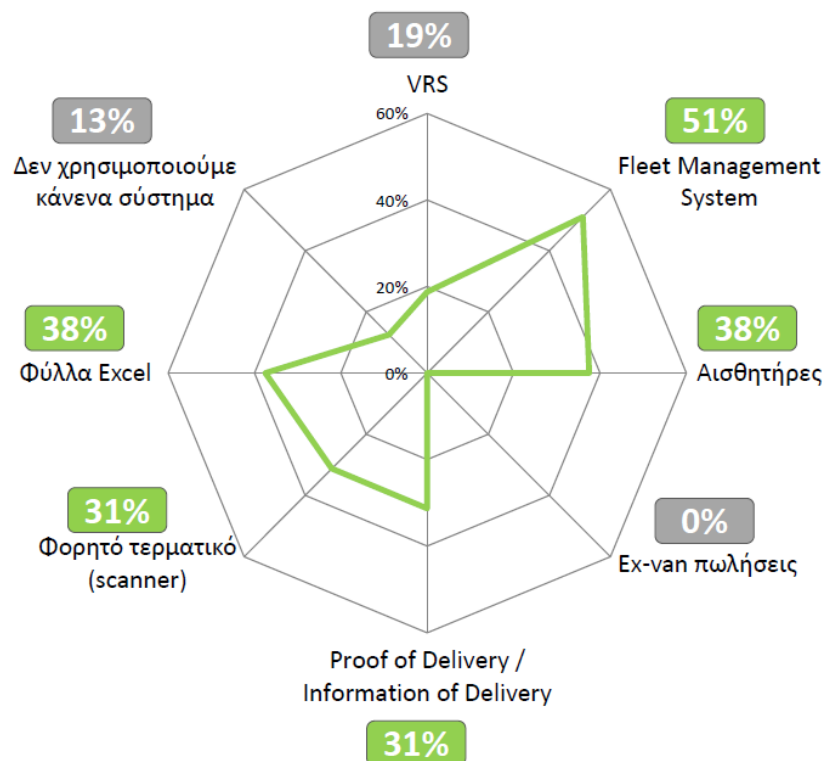
Αναφορικά με την διαχείριση του στόλου οχημάτων το 41% των επιχειρήσεων εμπορίας και μεταποίησης έχει επενδύσει σε Fleet Management Systems ενώ τα υπολογιστικά φύλλα του excel συνεχίζουν να κατέχουν υψηλό ποσοστό. Αξίζει να σημειωθεί ότι το 48% των εταιρειών εμπορίας και μεταποίησης του δείγματος δεν χρησιμοποιεί κανένα σύστημα σχετικά με τη διαχείριση του στόλου των οχημάτων.



Εικόνα 12: Διάγραμμα αποτύπωσης τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται για την Διαχείριση του στόλου των οχημάτων από εταιρείες εμπορίας/ μεταποίησης

Πηγή: Ortilog Advisory Services (2021) 'Ψηφιακός μετασχηματισμός στην επιχειρησιακή λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας (Supply Chain 4.0): Τάσεις, προκλήσεις και ο δρόμος προς τα εμπρός. Αποτελέσματα 2ης πανελληνίας έρευνας'

Οι εταιρείες παροχής υπηρεσιών logistics οι οποίες έχουν μία από τις κύριες υπηρεσίες τους τη μεταφορά/διανομή, χρησιμοποιούν σε ποσοστό 51% τα πληροφοριακά συστήματα διαχείρισης του στόλου οχημάτων, ακολουθούν η χρήση αισθητήρων (38%), φορητών τερματικών (31%), Proof of Delivery (31%) και παραμένει σε υψηλό ποσοστό η χρήση excel (38%).



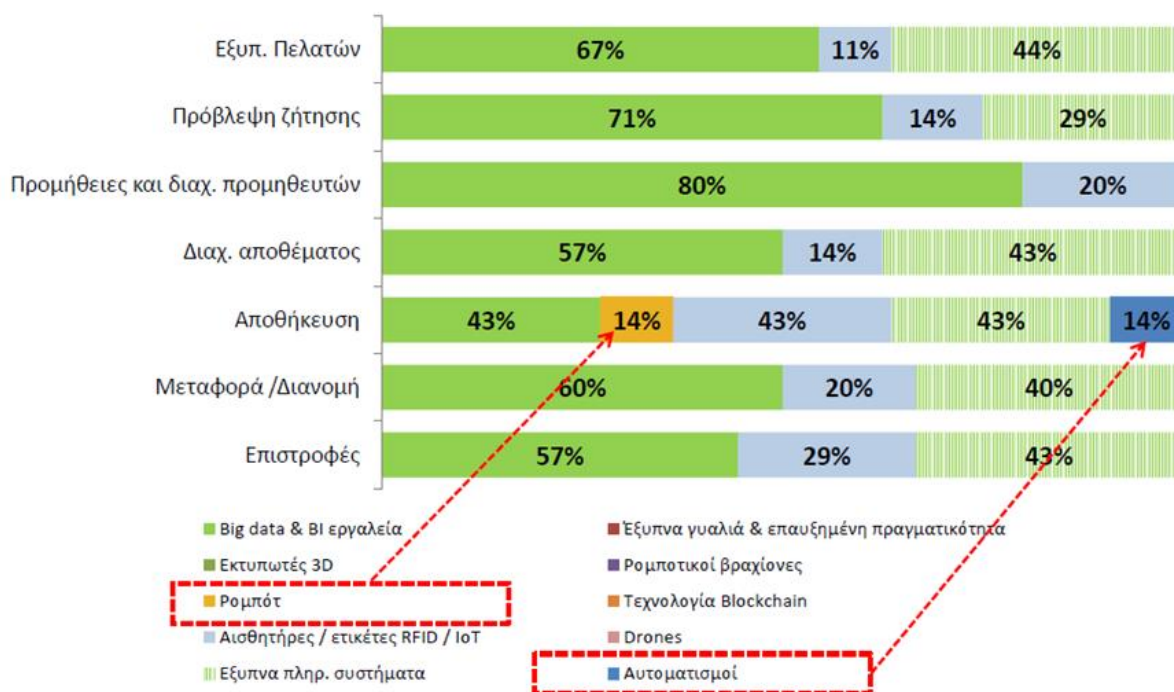
Εικόνα 13: Διάγραμμα αποτύπωσης τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται για την Διαχείριση του στόλου των οχημάτων από εταιρείες παροχής υπηρεσιών Logistics

Πηγή: Optilog Advisory Services (2021) 'Ψηφιακός μετασχηματισμός στην επιχειρησιακή λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας (Supply Chain 4.0): Τάσεις, προκλήσεις και ο δρόμος προς τα εμπρός. Αποτελέσματα 2ης πανελλήνιας έρευνας'

Με βάση το συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο οι εταιρείες εμπορίας και μεταποίησης έχουν προχωρήσει ικανοποιητικά σε επενδύσεις ψηφιακού μετασχηματισμού καθώς το 65% απάντησε θετικά. Σύμφωνα με τις απαντήσεις των διερωτώμενων που ανήκουν στις εταιρείες εμπορίας και μεταποίησης, μερικοί από τους λόγους για τους οποίους δεν έχει προχωρήσει η επιχείρησή τους σε επενδύσεις που θα τους προσφέρουν ψηφιακό μετασχηματισμό είναι ότι τα οφέλη μιας τέτοιας επένδυσης δεν είναι ξεκάθαρα, οι πελάτες δεν είναι έτοιμοι να πληρώσουν παραπάνω για ποιοτικότερες υπηρεσίες που μπορούν να προσφερθούν μέσω των τεχνολογιών Logistics 4.0 καθώς επίσης οι εταιρείες δεν είναι ακόμα έτοιμες για ένα ψηφιακό άλμα. Όσον αφορά στις απαντήσεις των εκπροσώπων των εταιρειών παροχής υπηρεσιών Logistics το 79% απάντησε θετικά στην ερώτηση αν έχει προχωρήσει η εταιρεία τους σε επένδυση ψηφιακού μετασχηματισμού, ενώ όσες δεν απάντησαν θετικά παρουσιάζουν τους ίδιους λόγους με τις εταιρείες εμπορίας και μεταποίησης. Οι δύο βασικότεροι λόγοι που επενδύουν οι εταιρείες στον ψηφιακό μετασχηματισμό τους είναι αφενός η αύξηση της αποδοτικότητας με την παράλληλη μείωση του λειτουργικού κόστους και αφετέρου η ανάγκη εκσυγχρονισμού της εταιρείας τους.

Ένας από τους λόγους που οι εταιρείες εμπορίας και μεταποίησης πιστεύουν ότι δεν είναι έτοιμες για ένα ψηφιακό άλμα είναι ότι οι ψηφιακές δεξιότητες των εργαζομένων τους δεν είναι ικανοποιητικές καθώς το 65% των διερωτώμενων απάντησε ότι οι εργαζόμενοι έχουν μέτριες ψηφιακές δεξιότητες. Βελτιωμένα εμφανίζονται τα ποσοστά στις εταιρείες παροχής υπηρεσιών Logistics με το 40% να δηλώνει ότι οι ψηφιακές δεξιότητες των εργαζομένων είναι πολύ καλές.

Παρακάτω ακολουθεί πίνακας ο οποίος αποτυπώνει τις κύριες τεχνολογίες στις οποίες έχουν επενδύσει οι εμπορικές/ μεταποιητικές εταιρείες με βάση τον τομέα χρήσης τους.

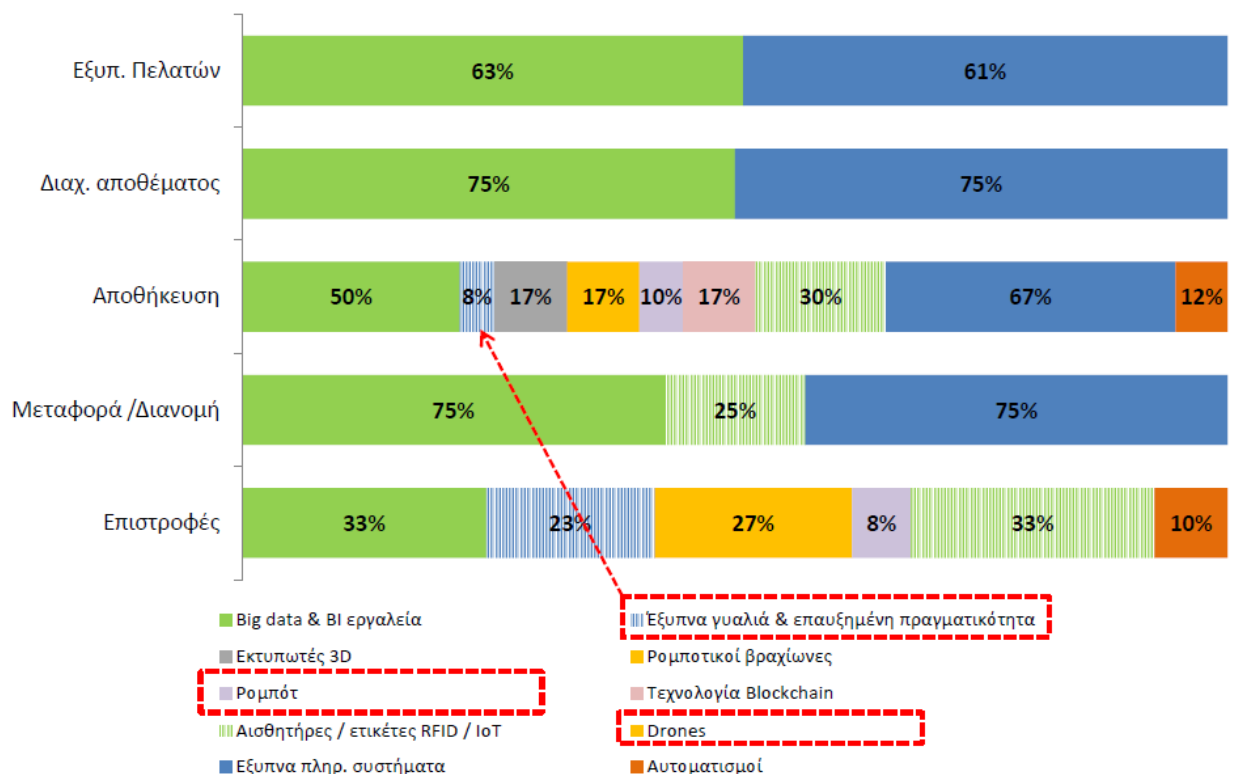


Εικόνα 14: Κύριες τεχνολογίες με βάση τον τομέα χρήσης τους από τις εταιρείες Εμπορίας/ Μεταποίησης
 Πηγή: Ortilog Advisory Services (2021) 'Ψηφιακός μετασχηματισμός στην επιχειρησιακή λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας (Supply Chain 4.0): Τάσεις, προκλήσεις και ο δρόμος προς τα εμπρός. Αποτελέσματα 2ης πανελλήνιας έρευνας'

Σύμφωνα με τα παραπάνω η μερίδα του λέοντος ανήκει στα Big Data και Business Intelligence εργαλεία σε όλες τις κατηγορίες, ειδικότερα στην εξυπηρέτηση πελατών το ποσοστό φτάνει το 67%, στην πρόβλεψη της ζήτησης το 71%, στις Προμήθειες και διαχείριση προμηθευτών πετυχαίνει το υψηλότερο ποσοστό δηλαδή 80%, συνεχίζοντας στη διαχείριση αποθέματος 57%, στην αποθήκευση 43% στη μεταφορά/ διανομή 60% και στις επιστροφές 57%. Τα υπόλοιπα είδη τεχνολογιών που εμφανίζονται σε όλους τους τομείς είναι η χρήση Αισθητήρων, ετικετών RFID και IoT και τα Έξυπνα πληροφοριακά

συστήματα. Αξίζει να σημειωθεί ότι στον τομέα της Αποθήκευσης οι εταιρείες εμπορίας και μεταποίησης αξιοποιούν Ρομπότ και τεχνολογία Αυτοματισμών.

Στην παρακάτω εικόνα αποτυπώνονται οι κύριες τεχνολογίες στις οποίες έχουν επενδύσει οι εταιρείες παροχής υπηρεσιών logistics με βάση τον τομέα χρήσης τους.



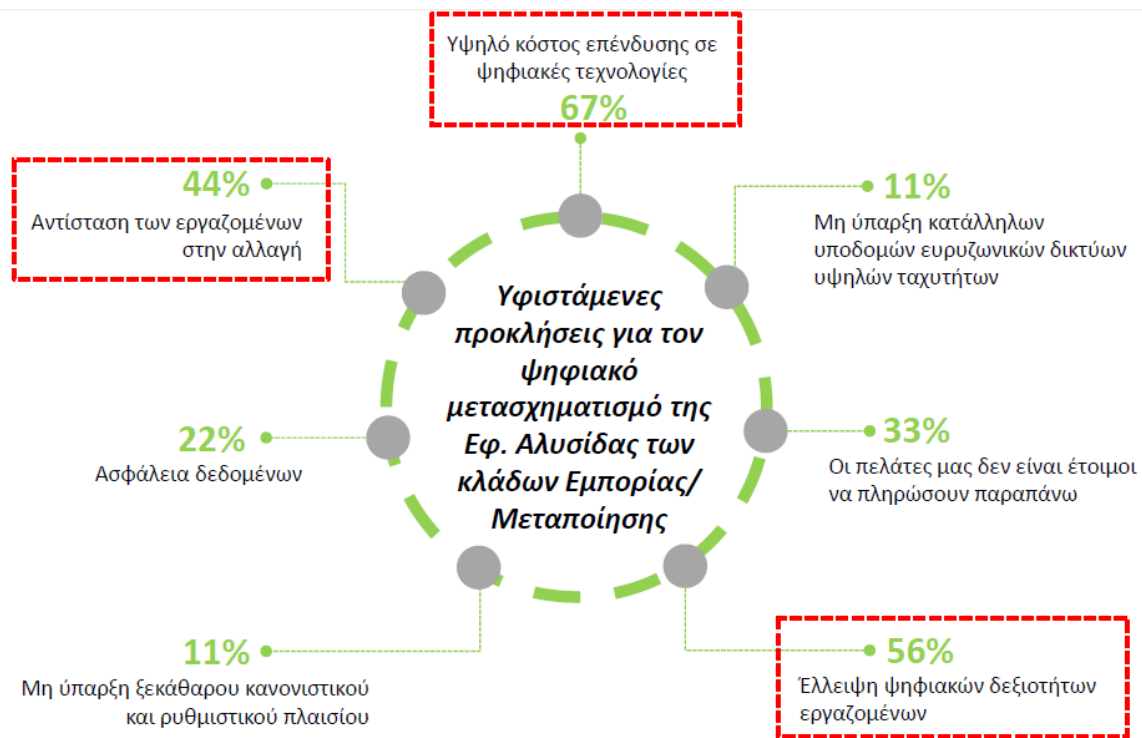
Εικόνα 15: Κύριες τεχνολογίες με βάση τον τομέα χρήσης τους από τις εταιρείες παροχής υπηρεσιών Logistics
 Πηγή: Optilog Advisory Services (2021) 'Ψηφιακός μετασχηματισμός στην επιχειρησιακή λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας (Supply Chain 4.0): Τάσεις, προκλήσεις και ο δρόμος προς τα εμπρός. Αποτελέσματα 2ης πανελλήνιας έρευνας'

Σύμφωνα με τα παραπάνω οι τεχνολογίες Big data και Business Intelligence και τα έξυπνα πληροφοριακά συστήματα αξιοποιούνται για την εξυπηρέτηση πελατών την διαχείριση αποθέματος. Εκτός από τις προαναφερθείσες τεχνολογίες έχουν γίνει επενδύσεις για την αποθήκευση τεχνολογίες Έξυπνων γυαλιών, Εκτυπωτών 3D, Ρομποτικών βραχιόνων, Blockchain τεχνολογιών, Αισθητήρων, ετικετών RFID, IoT, Αυτοματισμών. Για την Μεταφορά/ Διανομή έχουν γίνει επενδύσεις για Αισθητήρες/ετικέτες RFID/ IoT.

Επίσης στην έρευνα παρουσιάζεται το 50% των εταιρειών εμπορίας και μεταποίησης είναι διστακτικές σε επενδύσεις που αφορούν τον ψηφιακό μετασχηματισμό της αλυσίδας εφοδιασμού με βασικούς

λόγους την έλλειψη ψηφιακής κουλτούρας, το υψηλό κόστος απόκτησης τεχνολογιών Logistics 4.0 και την μη ύπαρξη εξειδικευμένων στελεχών και εργαζομένων. Στον αντίποδα, το 75% των εταιρειών παροχής υπηρεσιών logistics παρουσιάζονται πρόθυμες να επενδύσουν άμεσα στον ψηφιακό μετασχηματισμό επισημαίνοντας ως εμπόδια το υψηλό κόστος και την έλλειψη χρηματοδοτικών εργαλείων που θα υποστηρίξουν την ψηφιακή τους μετάβαση.

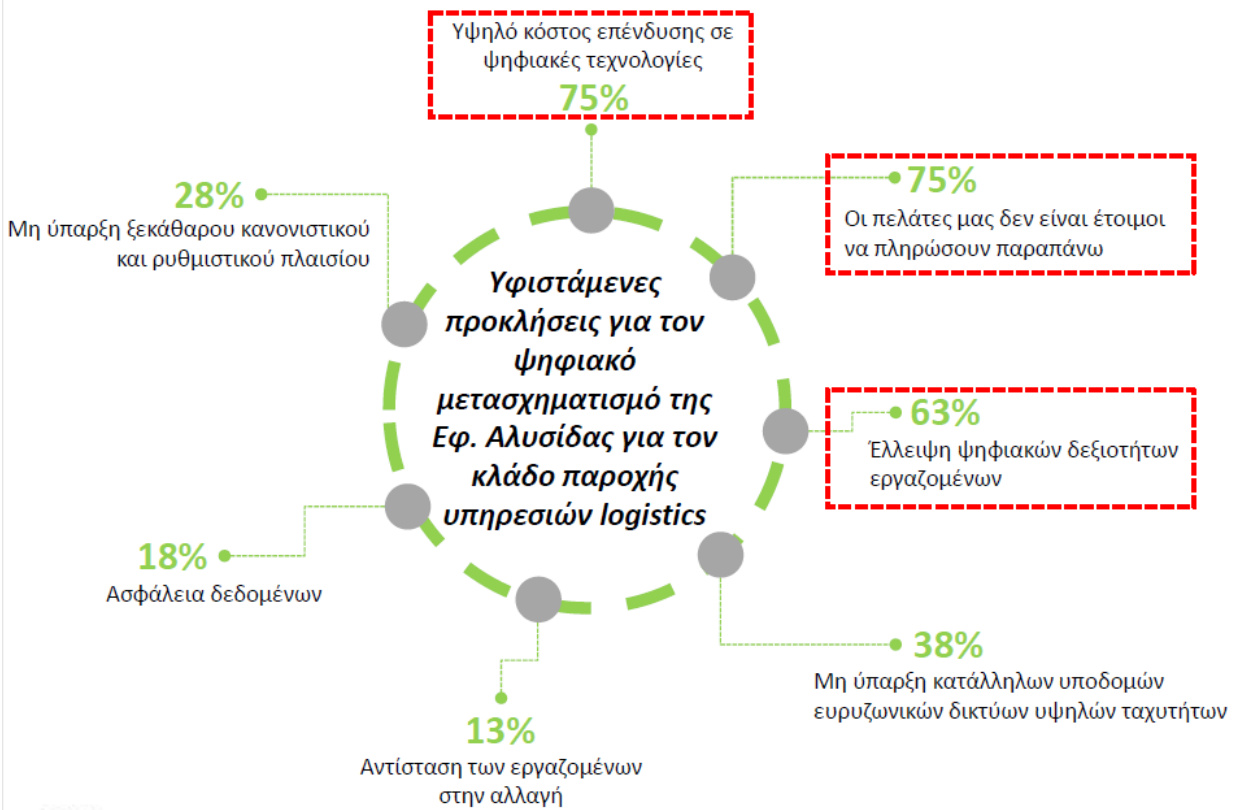
Συνοψίζοντας οι προκλήσεις που έχουν να αντιμετωπίσουν οι εταιρείες των κλάδων εμπορίας και μεταποίησης είναι το κόστος επένδυσης σε ψηφιακές τεχνολογίες (67%) και η έλλειψη δεξιοτήτων των εργαζομένων (56%). Επιπλέον η αντίσταση των εργαζομένων σε αλλαγές αποτελεί σημαντική πρόκληση που θα πρέπει να διαχειριστεί κάθε εταιρεία (44%).



Εικόνα 16: Προκλήσεις για τον ψηφιακό μετασχηματισμό της Εφ. Αλυσίδας των εταιρειών που ανήκουν στον κλάδο της Εμπορίας και Μεταποίησης

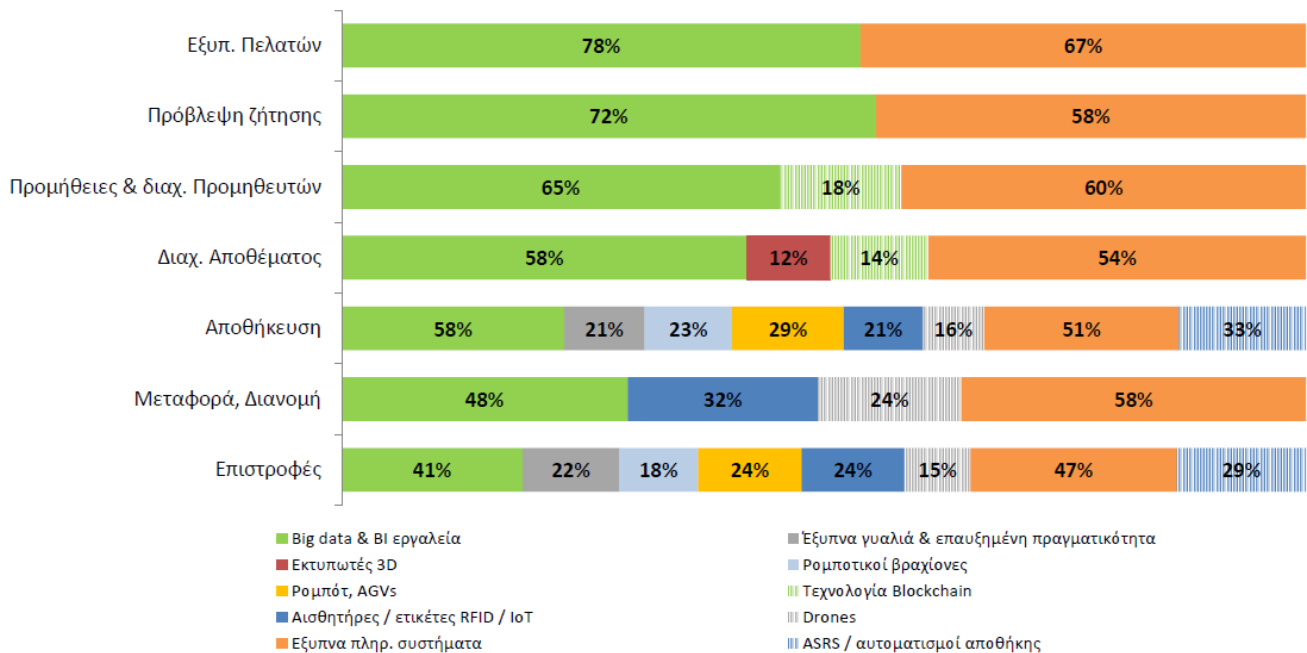
Πηγή: Optilog Advisory Services (2021) 'Ψηφιακός μετασχηματισμός στην επιχειρησιακή λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας (Supply Chain 4.0): Τάσεις, προκλήσεις και ο δρόμος προς τα εμπρός. Αποτελέσματα 2ης πανελληνίας έρευνας'

Οι εταιρείες του κλάδου παροχής υπηρεσιών Logistics θεωρούν και αυτές σημαντικά εμπόδια για τον ψηφιακό μετασχηματισμό το υψηλό κόστος τέτοιου είδους επενδύσεων και το γεγονός ότι οι πελάτες τους δεν είναι έτοιμοι να πληρώσουν υψηλότερα ποσά για την λήψη υπηρεσιών που βασίζονται σε χρήση σύγχρονων ψηφιακών εργαλείων.



Εικόνα 17: Προκλήσεις για τον ψηφιακό μετασχηματισμό της Εφ. Αλυσίδας των εταιρειών παροχής υπηρεσιών Logistics
 Πηγή: Optilog Advisory Services (2021) 'Ψηφιακός μετασχηματισμός στην επιχειρησιακή λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας (Supply Chain 4.0): Τάσεις, προκλήσεις και ο δρόμος προς τα εμπρός. Αποτελέσματα 2ης πανελληνίας έρευνας'

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου της Optilog τα επόμενα χρόνια οι εταιρείες που κλήθηκαν να απαντήσουν, θα εστιάσουν σε λύσεις με έμφαση στους αυτοματισμούς της αποθήκης, τα εργαλεία Business Intelligence και τα έξυπνα Πληρ. Συστήματα. Επίσης αναμένεται να αξιοποιηθούν αισθητήρες/ IoT, drones, έξυπνα γυαλιά και ρομπότ.



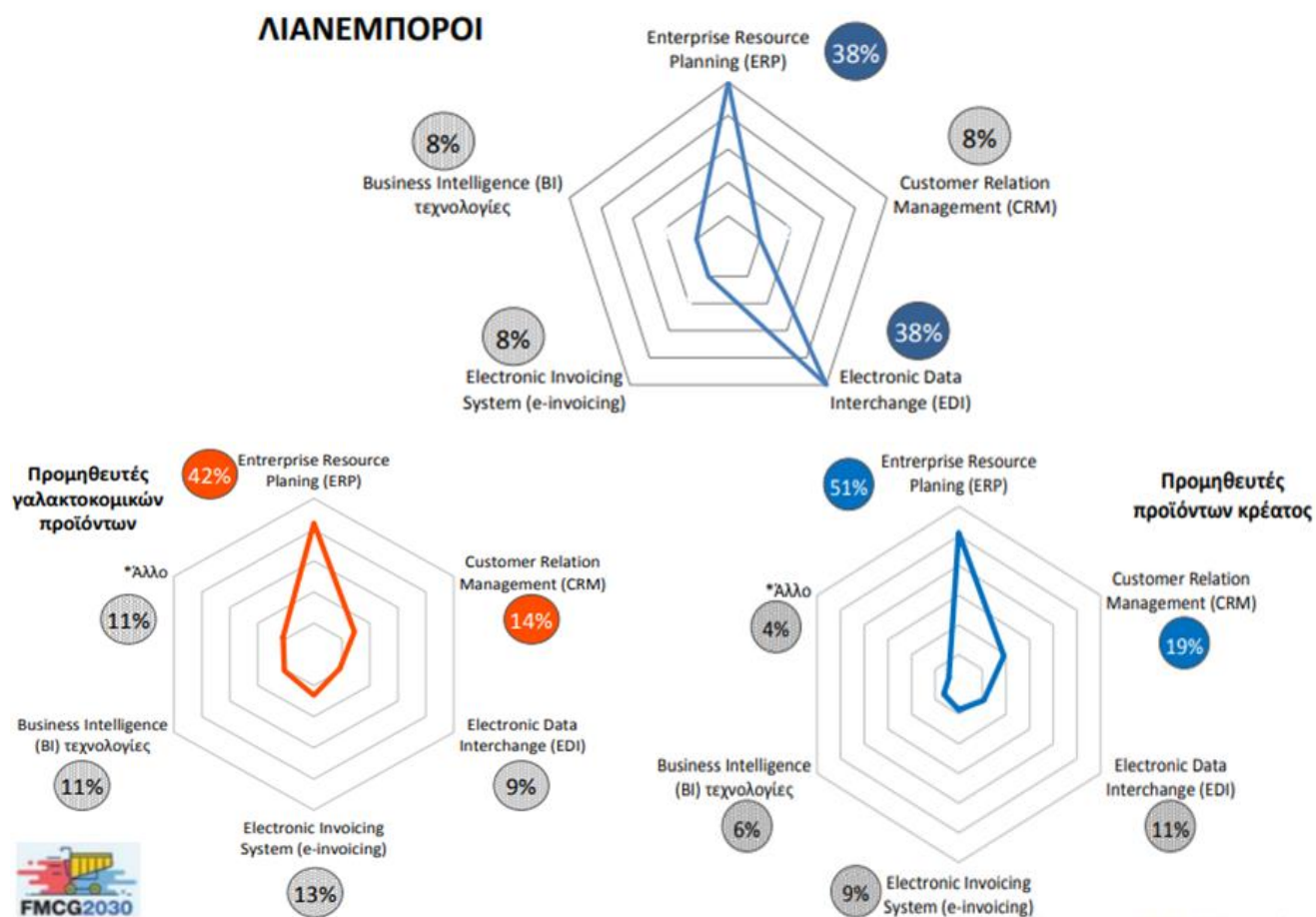
Εικόνα 18: Πρόβλεψη με βάση τις απαντήσεις των ερωτώντων για μελλοντική χρήση τεχνολογιών

Πηγή: Optilog Advisory Services (2021) 'Ψηφιακός μετασχηματισμός στην επιχειρησιακή λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας (Supply Chain 4.0): Τάσεις, προκλήσεις και ο δρόμος προς τα εμπρός. Αποτελέσματα 2ης πανελληνίας έρευνας'

7. Έρευνα για τη χρήση νέων τεχνολογιών στην Ελληνική Αγροδιατροφική Εφοδιαστική Αλυσίδα

Σε παρουσίαση που πραγματοποιήθηκε από τον κ. Βασίλη Ζεϊμπέκη στο πλαίσιο ημερίδας του ΙΕΛΚΑ αναφέρθηκαν πληροφορίες και δεδομένα σχετικά με την αγορά λιανικής στην Ελλάδα, με έμφαση στα σούπερ μάρκετ και τις τάσεις της αγοράς. Σύμφωνα με παρουσίαση του κ. Ζεϊμπέκη (Ζεϊμπέκης, 2019) αρχικά πραγματοποιείται μία εισαγωγή στο θέμα της αγοράς λιανικής και της αξίας της στην Ελλάδα και στη συνέχεια αναλύονται τάσεις της αγοράς, στατιστικά στοιχεία, και γραφήματα που δείχνουν την εξέλιξη της αγοράς, αναφέρονται πληροφορίες σχετικά με τις προτιμήσεις των καταναλωτών, στρατηγικές τιμολόγησης, και τη σημασία της καινοτομίας στην αγορά, αναλύονται οι προκλήσεις και οι ευκαιρίες στην αγορά εστιάζοντας στις χρησιμοποιούμενες τεχνολογίες, στην ψηφιακή μετάβαση και στις στρατηγικές ανταγωνισμού. Η παρουσίαση καλύπτει μια ευρεία γκάμα θεμάτων που σχετίζονται με την αγορά λιανικής και παρέχει στοιχεία, αναλύσεις, και στρατηγικές που μπορούν να είναι χρήσιμες για επαγγελματίες στον τομέα.

Σύμφωνα με τα στοιχεία που παρουσιάζονται τα ενδοεπιχειρησιακά συστήματα που χρησιμοποιούν οι λιανέμποροι και οι προμηθευτές είναι τα ERP (Enterprise Resource Planning), EDI (Electronic data Interchange) και CRM (Customer Relation Management) αποφεύγοντας να χρησιμοποιούν Business Intelligence και Electronic Invoicing.

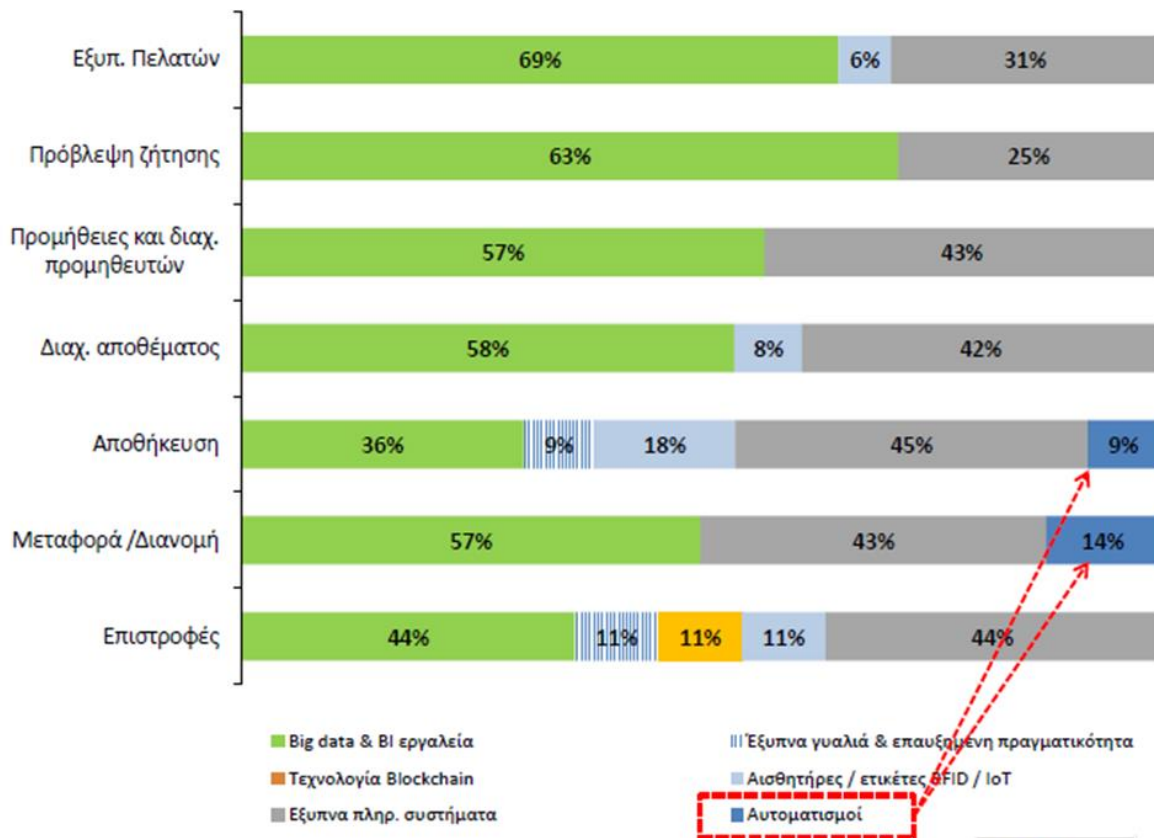


Εικόνα 19: Ενδοεπιχειρησιακά συστήματα Λιανεμπόρων και Προμηθευτών
 Πηγή: Ζειμπέκης, Β. (2019) 'FMCG logistics: Υφιστάμενη κατάσταση, προκλήσεις και ο δρόμος προς τον ψηφιακό μετασχηματισμό'.
 ΙΕΛΚΑ, Αθήνα

Επιπλέον στην εν λόγω παρουσίαση αναφέρεται ότι οι εταιρείες στον κλάδο της εμπορίας δεν έχουν προχωρήσει μαζικά σε επενδύσεις στον ψηφιακό μετασχηματισμό της εφοδιαστικής αλυσίδας καθώς το 54% των διερωτώμενων απάντησε θετικά σε επενδύσεις που αφορούν τον ψηφιακό μετασχηματισμό. Μερικοί από τους σημαντικότερους λόγους είναι ότι οι εταιρείες δεν είναι έτοιμες για ψηφιακό άλμα, τα οφέλη μιας τέτοιας επένδυσης δεν είναι ξεκάθαρα, το κόστος για ψηφιακό μετασχηματισμό είναι υψηλό και δεν έχει ζητηθεί από προμηθευτές ή πελάτες. Η πλειοψηφία των εταιρειών που συμμετείχαν στην έρευνα δεν επενδύει πάνω το 1% των κερδών τους ενώ το 5% των ερωτώμενων επενδύει το 5% -10% με τις εταιρείες αυτές να επενδύουν προκειμένου να καλύψει τις ανάγκες εκσυγχρονισμού, την αύξηση της

αποδοτικότητα, την καλύτερη κατανόηση των αναγκών των πελατών και στην στόχευση σε μεγαλύτερο μερίδιο αγοράς. Επομένως συμπεραίνεται ότι όσες επιχειρήσεις επενδύουν στην υιοθέτηση και αξιοποίηση νέων τεχνολογιών στοχεύει στην εξέλιξή της και στην ανταπόκριση στο ανταγωνιστικό περιβάλλον της.

Οι κύριες τεχνολογίες στις οποίες έχουν επενδύσει οι επιχειρήσεις στις διαδικασίες εφοδιασμού τους είναι τα εργαλεία BI, η διαχείριση του μεγάλου όγκου δεδομένων και τα έξυπνα πληροφοριακά συστήματα.



Εικόνα 20: Κύριες τεχνολογίες που έχουν επενδύσει εταιρείες του λιανεμπορίου και των προμηθευτών κρέατος και γαλακτοκομικών

Πηγή: Ζειμπέκης, Β. (2019) 'FMCG logistics: Υφιστάμενη κατάσταση, προκλήσεις και ο δρόμος προς τον ψηφιακό μετασχηματισμό'. ΙΕΛΚΑ, Αθήνα

8. Προτάσεις - Συμπεράσματα

Η διπλωματική αυτή εστιάζει στον προσδιορισμό των κύριων θεμάτων που αναφέρονται στην βιβλιογραφία σχετικά με τη Διαχείριση της Εφοδιαστικής Αλυσίδας των αγροδιατροφικών προϊόντων και τη Βιομηχανία 4.0, με στόχο να προσδιορίσει μια στρατηγική προοπτική για τη μελλοντική διαχείριση αυτών των τομέων.

Η μελέτη βασίστηκε κυρίως σε ελληνική και αγγλική βιβλιογραφία από περιορισμένες διεπιστημονικές βάσεις δεδομένων, όπως το Scopus και το Science Direct, ενώ αποκλείστηκαν έρευνες σε άλλες γλώσσες. Η μελέτη μπορούσε να είναι πιο περιεκτική με τη χρήση περισσότερων βάσεων δεδομένων και γλωσσών. Αξιοσημείωτο είναι ότι η Διαχείριση Εφοδιαστικής Αλυσίδας, ειδικά για τα αγροδιατροφικά προϊόντα, έχει εξεταστεί θεωρητικά στο εξωτερικό, αλλά δεν έχει ακόμη εφαρμοστεί πλήρως στην πραγματικότητα, ιδίως στην Ελλάδα. Η μεγαλύτερη πρόκληση παραμένει η πρακτική εφαρμογή των τεχνικών της Βιομηχανίας 4.0, λόγω της ανεπάρκειας ερευνών σχετικά με το κανονιστικό πλαίσιο, την ψηφιακή συμβίωση, τη διατεματική ολοκλήρωση και τις κοινωνικές επιπτώσεις. Συνολικά, παρά τους περιορισμούς, η ανασκόπηση αυτή ανέδειξε την εξέλιξη και την τρέχουσα κατάσταση της 4ης Βιομηχανικής Επανάστασης μέσα από την ανάλυση των ακαδημαϊκών εξελίξεων στον τομέα της Βιομηχανίας 4.0.

Η εφοδιαστική αλυσίδα (ΕΑ) αποτελεί έναν κρίσιμο τομέα στην οικονομία, καθώς συνδέει τους παραγωγούς με τους καταναλωτές μέσω μιας σειράς διαδικασιών και δραστηριοτήτων. Η ΕΑ δεν είναι απλώς γραμμική, αλλά αντίθετα περιλαμβάνει πολυεπίπεδες διαδικασίες και σχέσεις. Οι κύριοι κόμβοι της ΕΑ είναι γεωγραφικά κατανεμημένοι και συνδέονται μέσω δικτύων που μεταφέρουν αγαθά, πληροφορίες και κεφάλαια. Τα logistics, αποτελούν σημαντικό κομμάτι για της εφοδιαστικής αλυσίδας και η ολοκλήρωση διαφόρων δραστηριοτήτων για την αποδοτική ροή των πρώτων υλών και προϊόντων, είναι ουσιώδη για την βελτιστοποίηση της διαχείρισής της.

Ωστόσο ο τομέας της εφοδιαστικής αντιμετωπίζει ακόμη προβλήματα όπως η έλλειψη διαφάνειας, υψηλές δαπάνες, εργασίες που εκτελούνται με το χέρι, έλλειψη εμπιστοσύνης και δυσκολίες στην άμεση πρόσβαση σε δεδομένα. Η ανταλλαγή πληροφοριών στην εφοδιαστική είναι ανεπαρκής και ευάλωτη σε λάθη, λόγω της χειροκίνητης και μη ψηφιακής φύσης της, εξαρτώμενη από περίπλοκα συστήματα βασισμένα στο χαρτί. Η τέταρτη βιομηχανική επανάσταση παρέχει τη δυνατότητα για ανάλυση τεράστιου όγκου δεδομένων και την ταχύτατη εκτέλεση περίπλοκων υπολογιστικών εργασιών σε

πολλαπλά πεδία. Οι εταιρείες θα αναλάβουν νέους ρόλους και οι εργαζόμενοι καλούνται να εξελίξουν και να αποκτήσουν νέες δεξιότητες.

Στον τομέα της αγροδιατροφής, οι εφοδιαστικές αλυσίδες προσαρμόζονται στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των αγροδιατροφικών προϊόντων. Οι δομές, όπως τα Agroparks και τα Food Hubs, ενδέχεται να παίζουν σημαντικό ρόλο, επιτρέποντας την αποδοτική διαχείριση και διανομή αγροτικών προϊόντων. Αυτές οι δομές είναι ικανές να ενισχύσουν τις σχέσεις ανάμεσα στους παραγωγούς και τους καταναλωτές και στην βελτίωση της παραγωγικότητας και της βιωσιμότητας στον αγροδιατροφικό τομέα. Συνοψίζοντας, η εφοδιαστική αλυσίδα και η αποδοτική διαχείρισή της είναι καθοριστικές για την αποτελεσματική διακίνηση αγαθών, από την παραγωγή μέχρι την κατανάλωση. Στον αγροδιατροφικό τομέα, αυτό συνεπάγεται την εφαρμογή εξειδικευμένων στρατηγικών και τεχνολογιών για την εξασφάλιση της ποιότητας και της διαθεσιμότητας των προϊόντων, καθώς και την βελτίωση της αποδοτικότητας και της βιωσιμότητας στην αλυσίδα εφοδιασμού.

Οι μεταφορές αποτελούν έναν ακόμη ουσιαστικό κρίκο στην εφοδιαστική αλυσίδα, διασφαλίζοντας την απρόσκοπτη και αποδοτική διακίνηση των προϊόντων από το σημείο παραγωγής μέχρι τον τελικό προορισμό. Οι μεταφορές χαρακτηρίζονται από την ύπαρξη ή μη ενδιάμεσων σημείων (κόμβων), με τις απλές μεταφορές να μην έχουν ενδιάμεσα σημεία και τις πιο σύνθετες να περιλαμβάνουν αλλαγές μεταφορικών μέσων. Οι μεταφορές διακρίνονται σε χερσαίες, θαλάσσιες, εναέριες και συνδυασμένες, ενώ οι φορείς μεταφορών περιλαμβάνουν οδικούς, σιδηροδρομικούς, θαλάσσιους και εναέριους με τον αγροδιατροφικό τομέα. Επίσης αξίζει να αναφερθεί ότι η επιλογή του κατάλληλου μέσου επηρεάζει το κόστος, την ταχύτητα, την ασφάλεια των προϊόντων και την είδος συσκευασίας. Ως επί το πλείστον, η μεταφορά αγροδιατροφικών προϊόντων και πιο συγκεκριμένα λαχανικών και φρούτων πραγματοποιείται μέσω φορτηγών και πλοίων κατά την οποία τα προϊόντα μεταφέρονται εντός σε ειδικών χώρων και κοντέινερ με ελεγχόμενη θερμοκρασία. Η εναέρια μεταφορά, παρά το υψηλό κόστος της, προσφέρει ταχύτητα και ασφάλεια στη μεταφορά αγροτικών προϊόντων. Οι σιδηροδρομικές μεταφορές, παρόλο που είναι οικονομικότερες και γρηγορότερες για μεγάλες αποστάσεις, δεν είναι πάντα κατάλληλες για τα νωπά οπωροκηπευτικά λόγω πιθανών καθυστερήσεων. Γενικά οι μεταφορές αντιμετωπίζουν πολλά προβλήματα, όπως η φθορά των προϊόντων που οφείλεται σε τραυματισμούς ή στις συνθήκες μεταφοράς (η αυξημένη θερμοκρασία που επισπεύδει την ωρίμανση των προϊόντων), επηρεάζοντας την ποιότητά τους κατά την άφιξη στον προορισμό.

Η συνένωση του ανθρώπου, των μηχανημάτων και των δεδομένων δημιουργεί πιο ευέλικτες και εξυπνότερες εφοδιαστικές αλυσίδες, με ολιστική, αποκεντρωμένη προσέγγιση στη λήψη αποφάσεων.

Αυτό οδηγεί σε βελτίωση των επιδόσεων των εταιρειών, μειωμένο κόστος, καλύτερη διαχείριση πόρων, προηγμένες τεχνικές πρόβλεψης και διανομής, και αυξημένη ευελιξία σε αποθήκες και μεταφορές. Οι τεχνολογίες της Βιομηχανίας 4.0 που συζητήθηκαν στην παρούσα εργασία φαίνονται παρακάτω.

<p>Cloud (Υπολογιστική Νέφος)</p>	<p>Η μείωση του κόστους πρόσβασης σε ισχυρά data centers επέτρεψε στους παραγωγούς να συλλέγουν, να αποθηκεύουν και να αναλύουν τεράστιες ποσότητες δεδομένων χωρίς την ανάγκη κατασκευής και συντήρησης δαπανηρών mainframes. Αυτές οι δυνατότητες ενισχύονται περαιτέρω μέσω της συνδεσιμότητας.</p>
<p>Internet of Things (Διαδίκτυο των πραγμάτων)</p>	<p>Το Internet of Things (IoT) σχετίζεται με συσκευές ή αντικείμενα στα οποία είναι δυνατή η ενσωμάτωση ηλεκτρικών μέσων, προηγμένου λογισμικού ή οικονομικά αποδοτικών αισθητήρων για την επίτευξη ισχυρής επικοινωνίας μεταξύ ψηφιακού και φυσικού κόσμου. Στη συγκεκριμένη τεχνολογία περιλαμβάνεται η διασύνδεση μηχανών, εγκαταστάσεων, δικτύων και ανθρώπων με αισθητήρες. Η κάλυψη και η πολυπλοκότητα των αισθητήρων για γεωργικές εφαρμογές αυξάνονται συνεχώς, με ταυτόχρονη μείωση του κόστους του εξοπλισμού, της εγκατάστασης και της συντήρησης. Παράγοντες όπως τα επίπεδα υγρασίας, το φως του ήλιου, η ταχύτητα του ανέμου και άλλα μετριοούνται ήδη συστηματικά.</p>
<p>Advanced Analytics (Προηγμένα Analytics)</p>	<p>Η τρίτη κατηγορία αυτή των προηγμένων τεχνικών ανάλυσης σχετίζεται με τη στατιστική ανάλυση και την επεξεργασία δεδομένων με μεθόδους εκτός των παραδοσιακών με απώτερο στόχο την εξόρυξη γνώσης η οποία είναι απαραίτητη για την διενέργεια έγκυρων προβλέψεων με τη χρήση αυτοματοποιημένων και ημιαυτοματοποιημένων μοντέλων.</p>
<p>Robots, Cobots, Drones</p>	<p>Στην επόμενη κατηγορία ψηφιακής τεχνολογίας ανήκουν τα ρομπότ, καθώς και τα Cobots και τα Drones. Οι εξελίξεις στην</p>

	<p>πλοήγηση και την αναγνώριση, καθώς και η μείωση του κόστους επέτρεψαν τη χρήση των ρομπότ για σχετικά πολύπλοκες εργασίες, όπως ο ψεκασμός και το ξεχορτάρισμα, η συγκομιδή φρούτων και καρπών με κέλυφος και η παρακολούθηση των καλλιεργειών. Τα ρομπότ γίνονται φθηνότερα και ευκολότερα στη χρήση, κι έτσι διευκολύνεται η εισαγωγή τους σε ένα ευρύ φάσμα γεωργικών εκμεταλλεύσεων</p>
<p>Artificial Intelligence (Τεχνητή Νοημοσύνη) και οι Cognitive technologies (γνωσιακές τεχνολογίες)</p>	<p>Όταν αναφερόμαστε στον όρο της Τεχνητής Νοημοσύνης (Artificial Intelligence) εννοούμε την ανάπτυξη συστημάτων πληροφορικής των οποίων η λειτουργία βασίζεται στην ανθρώπινη σκέψη και στόχος τους είναι η υλοποίηση καθηκόντων που απαιτούν την ανθρώπινη σκέψη.</p>
<p>Machine Learning (Μηχανική εκμάθηση)</p>	<p>Σχετικά με το Machine Learning (Μηχανική Εκμάθηση) όπως αναφέρθηκε παραπάνω αποτελεί μέρος της Τεχνητής Νοημοσύνης και σχετίζεται με αλγόριθμους που δίνουν την δυνατότητα στους υπολογιστές να βελτιώνουν τις λειτουργίες τους βάσει των δεδομένων στα οποία εκτίθενται.</p>
<p>Blockchain (αλυσίδα συστοιχιών)</p>	<p>Σχετικά με την τεχνολογία του Blockchain (Αλυσίδες συστοιχιών) είναι ένας ψηφιακός χώρος ο οποίος παραμένει προσβάσιμος και εύκολα ανακτήσιμος όπου παραμένουν καταγεγραμμένες οι συναλλαγές ανάμεσα σε δύο μέρη. Η εκτεταμένη χρήση του παγκοσμίου ιστού, σε συνδυασμό με την απαραίτητη υποδομή και τις δυνατότητες κρυπτογράφησης, επιτρέπει την καταγραφή και την ανταλλαγή πληροφοριών με ασφάλεια και διαφάνεια, με πλεονεκτήματα για την αλυσίδα εφοδιασμού.</p>
<p>Augment and Virtual reality (επαυξημένη και εικονική πραγματικότητα)</p>	<p>Όταν αναφερόμαστε στον όρο Interface of Things εννοούμε την εικονική πραγματικότητα (Virtual Reality) και την επαυξημένη πραγματικότητα (Augment Reality</p>

Digital Twin (Ψηφιακό Δίδυμο)

Μία ακόμη τεχνολογία η οποία μπορεί να φανεί πολύ χρήσιμη στη Διαχείριση Εφοδιαστικής Αλυσίδας είναι αυτή του ψηφιακού διδύμου.

Παρόλα αυτά, η ψηφιακή υστέρηση παραμένει ένα θέμα, κυρίως στις μικρομεσαίες επιχειρήσεις γενικά αλλά και σε αυτές που ανήκουν στον αγροδιατροφικό κλάδο, οι οποίες δεν επενδύουν αποτελεσματικά σε σύγχρονες τεχνολογίες και δυσκολεύονται να ανανεώσουν τα παραγωγικά τους μοντέλα. Σύμφωνα με τη μελέτη της Deloitte, οι επενδύσεις στον τομέα της τεχνολογίας επικεντρώνονται κυρίως στο αρχικό στάδιο της αλυσίδας αξίας, ιδιαίτερα στην παραγωγή, με σκοπό την ενίσχυση της διαχείρισης και της απόδοσης των γεωργικών εκμεταλλεύσεων. Ωστόσο, είναι κρίσιμο να επεκταθεί η χρήση τεχνολογίας και σε άλλα στάδια, όπως η διανομή, το λιανικό εμπόριο και η κατανάλωση. Πολλές εταιρείες έχουν ήδη αρχίσει να εφαρμόζουν τη χρήση νέων τεχνολογιών για να βελτιώσουν την αποδοτικότητα στη διανομή τροφίμων. Αυτές οι τεχνολογίες βοηθούν στην ιχνηλασιμότητα των τροφίμων και παρέχουν μια ολοκληρωμένη εικόνα της αλυσίδας εφοδιασμού, επιτρέποντας στους γεωργούς να προβλέπουν με ακρίβεια τη ζήτηση και να μειώνουν τα κόστη μέσω στρατηγικού προγραμματισμού.

Ταυτόχρονα, η μεγάλη πολυπλοκότητα και το μέγεθος των προκλήσεων απαιτούν ισχυρές συνεργασίες μεταξύ παραγωγών, μικρομεσαίων επιχειρήσεων, μεγαλύτερων εταιρειών, της ακαδημαϊκής κοινότητας, ρυθμιστικών αρχών, λιανεμπόρων και καταναλωτών. Στην Ελλάδα, η χρήση συστημάτων ευφυούς γεωργίας φαίνεται να αυξάνεται, αλλά κυρίως με τη μορφή μεμονωμένων τεχνολογιών ή λύσεων, και όχι ως ενιαίο σύστημα. Οι τεχνολογίες αυτές βελτιώνουν τη ροή πληροφοριών στη γεωργία, μειώνοντας την αβεβαιότητα στη λήψη αποφάσεων για τους παραγωγούς. Οι αγρότες αρχίζουν να συλλέγουν δεδομένα, συνήθως με τη μορφή χαρτών σοδειάς, με λεπτομερή δεδομένα εδάφους και περιβάλλοντος, και αυτά ερμηνεύονται για να δημιουργηθούν χάρτες εφαρμογών που βοηθούν στη διαχείριση του σταδίου παραγωγής, με αποτελέσματα που καταγράφονται στον χάρτη σοδειάς του επόμενου έτους. Επιπλέον οι επιχειρήσεις είναι σημαντικό να επικεντρωθούν στην εκπαίδευση και ανάπτυξη δεξιοτήτων μέσω της συνεργασίας της ακαδημαϊκής και επιχειρηματικής κοινότητας, ώστε να προωθηθεί η αλλαγή νοοτροπίας και η ευρύτερη αποδοχή της ψηφιακής κουλτούρας.

Ακολουθεί μια ανάλυση SWOT όσο αφορά τη σημερινή εφαρμογή της ψηφιακής γεωργίας στον γεωργικό τομέα στη χώρα η οποία πραγματοποιήθηκε στη ΛΕΥΚΗ ΒΙΒΛΟ (ΠΑΣΕΓΕΣ, 2021).

Ψηφιακή Γεωργία στην Ελλάδα – Ανάλυση SWOT

Δυνατά Σημεία (Strengths)	Αδύνατα Σημεία (Weaknesses)
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Καινοτόμα τεχνολογική προσέγγιση ✓ Αγροτική / γεωργική εξέλιξη ✓ Αυτοματισμοί ✓ Απομακρυσμένη διαχείριση ✓ Πλήρως ενσωματωμένα συστήματα ✓ Καλύτερη κατανόηση/διαχείριση αγροτικών εκτάσεων ✓ Περισσότερη παραγωγή με λιγότερη σωματική εργασία ✓ Προστασία περιβάλλοντος και πολύτιμων φυσικών πόρων (έμφαση στο αρδευτικό νερό) ✓ Ανταγωνιστικότερα τελικά προϊόντα ✓ Συνεισφορά στη χάραξη εθνικής αγροτικής πολιτικής (ψηφιακός μετασχηματισμός) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Εγγενείς αδυναμίες πρωτογενούς τομέα στη χώρα (μικρός κλήρος, μεγάλη ηλικία αγροτικού πληθυσμού, παθογένειες συνεταιρισμών) ✓ Περιορισμένη τεχνολογική εμπειρία ✓ Δυσκολία στις δοκιμές (testing) ✓ Υψηλό κόστος κατασκευής ✓ Υψηλή πολυπλοκότητα ✓ Περιορισμένα πρότυπα καλών πρακτικών ✓ Έλλειψη ψηφιακών δεξιοτήτων ✓ Μη επιστημονικά τεκμηριωμένες λύσεις ✓ Απαιτήση γρήγορου κέρδους ✓ Απουσία υποδομών ✓ Απουσία γεωργικής συμβουλευτικής ✓ Χάσμα μεταξύ έρευνας και εφαρμογής
Ευκαιρίες (Opportunities)	Απειλές (Threats)
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Επιχειρησιακοί/Τεχνολογικοί Επιταχυντές ✓ Νέες τεχνολογίες ΔτΠ, επικοινωνιών (5G), ανάλυσης μεγάλων δεδομένων και μηχανικής μάθησης ✓ Νέα χρηματοδοτικά εργαλεία (fintech) ✓ Υψηλό ROI (Return of Investment) της επένδυσης ✓ Μείωση ανθρακικού αποτυπώματος, ικανοποίηση απαιτήσεων καταναλωτών ✓ Δημιουργία συλλογικών σχημάτων, ανάταξη συνεταιριστικής ιδέας ✓ Συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της νέας ΚΑΠ ✓ Απαιτήσεις βιώσιμης ανάπτυξης σύμφωνα με τη Χάρτα του ΟΗΕ (SDG9). ✓ Αύξηση ΑΕΠ 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Μικρή χρηματοδότηση από το ΠΑΑ και τα λοιπά χρηματοδοτικά πλαίσια ✓ Αδυναμία τραπεζικού συστήματος να αντιληφθεί τη νέα κατάσταση ✓ Ακριβές μονοπωλιακές λύσεις ✓ Ενεργειακή κατανάλωση σε σχέση με τις επικοινωνιακές απαιτήσεις ✓ Συνεχιζόμενη δημοσιονομική κρίση ✓ Ακραίες καιρικές συνθήκες λόγω της υπερθέρμανσης του πλανήτη ✓ Φθορές εξοπλισμού ή/και κακοτεχνίες ✓ Απροετοίμαστη και μη ρυθμισμένη αγορά ✓ Αποτυχία έργου Ψηφιακού Μετασχηματισμού στον γεωργικό τομέα

Η ομαλή και αποτελεσματική μετάβαση στον ψηφιακό μετασχηματισμό των επιχειρήσεων εξαρτάται κυρίως από την αποδοτική εφαρμογή των νέων αλλαγών. Για την επίτευξη αυτού του στόχου, απαιτούνται αξιόπιστες υποδομές και ολοκληρωμένα πληροφοριακά συστήματα που θα λειτουργούν ως θεμέλιο για την ένταξη των πελατών και της παραγωγής, ενισχύοντας τη διαφάνεια και εφαρμόζοντας κατάλληλες ψηφιακές διακυβερνητικές πρακτικές. Οι σύγχρονες επιχειρήσεις είναι επίσης ευάλωτες σε κυβερνοεπιθέσεις, οι οποίες μπορούν να απειλήσουν την επιχειρηματική τους λειτουργία. Επομένως, γίνεται αναγκαία η υλοποίηση ενός ενιαίου, αποτελεσματικού πανευρωπαϊκού έργου για τον ψηφιακό μετασχηματισμό, καθώς και για τις διαδρομές της εφοδιαστικής στην Ευρώπη (οδικές, θαλάσσιες, σιδηροδρομικές), που θα επιδιώκει τον συγχρονισμό και την ασφαλή κοινοποίηση δεδομένων, παράλληλα με τη μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος στην εφοδιαστική αλυσίδα.

Βιβλιογραφία

Ξενόγλωσση

‘All About Bananas | Producers, Where They’re Grown & Why They Matter’ (2021) *Banana Link*. Available at: <https://www.bananalink.org.uk/all-about-bananas>.

Antonopoulos, A.M. (2018) *Mastering bitcoin: programming the open blockchain*. Second edition. Beijing Boston Farnham Sebastopol Tokyo: O’Reilly.

Christopher, M. (1993) *Logistics and supply chain management: strategies for reducing costs and improving services*. (2.) repr. London: Pitman.

Christopher, M. (2011) *Logistics & supply chain management*. 4. ed. Harlow: Financial Times, Prentice Hall.

Deloitte (2020) ‘Ψηφιακά Εφοδιαστικά Δίκτυα: Παρατηρητήριο Ψηφιακού Μετασχηματισμού ΣΕΒ’. ΣΕΒ.

Hompel, M. ten, Rehof, J. and Wolf, O. (2015) *Cloud computing for logistics*. New York, NY: Springer Berlin Heidelberg.

Kartsiotis, G. (2016) ‘Recharging Greek Youth to Revitalize the Agriculture and Food Sector of the Greek Economy. E-Commerce Opportunities and Challenges for Start-Up Agribusinesses’. *New Agriculture for a New Generation*.

Larson, P.D. and Halldorsson, A. (2004) ‘Logistics versus supply chain management: An international survey’, *International Journal of Logistics Research and Applications*, 7(1), pp. 17–31. Available at: <https://doi.org/10.1080/13675560310001619240>.

redaktion_2 (2018) ‘A mature process’, *DHL Freight Connections*, 8 June.

Ελληνόφωνη

Βιδάλης, Μ. (2009) *Εφοδιαστική (Logistics)*. (Α’ έκδοση).

Δανιά, Α. (2015) *Διαχείριση Εφοδιαστικής Αλυσίδας & Νέες Τεχνολογίες*. Πανεπιστήμιο Πειραιώς.

ΕΛΣΤΑΤ (2023) ‘Ετήσια Γεωργική Στατιστική Έρευνα: Έτη 2020 και 2021’. Available at:

Ζεμπέκης, Β. (2019) ‘FMCG logistics: Υφιστάμενη κατάσταση, προκλήσεις και ο δρόμος προς τον ψηφιακό μετασχηματισμό’. *ΙΕΛΚΑ*, Αθήνα

ΙΟΒΕ (2022) ‘Βιομηχανία Τροφίμων και Ποτών - Facts and Figures 2021’, *Ίδρυμα Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών*

Κακούρης, Α. (2013) *Διοίκηση επιχειρησιακών λειτουργιών = Operations management*. 1η έκδοση. Αθήνα: Προπομπός.

Κασσελούρης, Γ. (2016) *Διερεύνηση Θεμάτων Κέντρων Εφοδιαστικής Αγροτικών Προϊόντων Περίπτωση μελέτης: Περιφερειακή Ενότητα Άρτας (Εσπεριδοειδή & Ακτινίδια)*. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

Μαλινδρέτος, Γ. (2016) *Εφοδιαστική αλυσίδα, logistics και εξυπηρέτηση πελατών*

Μαυραγάνης, Π. (2017) 'Εμπορευματικό Κέντρο Αγροτικών προϊόντων', *ΑΓΡΟBUSINESS*

Ortilog Advisory Services (2021) 'Ψηφιακός μετασχηματισμός στην επιχειρησιακή λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας (Supply Chain 4.0): Τάσεις, προκλήσεις και ο δρόμος προς τα εμπρός. Αποτελέσματα 2ης πανελληνίας έρευνας'. Ο.Mind Creatives.

Πάππης, κώστας (2006) *Προγραμματισμός Παραγωγής*. 1η έκδοση. Αθήνα: Σταμούλης.

ΠΑΣΕΓΕΣ (2021) 'Ελληνική Γεωργία 2040: Αναπτυξιακοί Πυλώνες Ενός Βιώσιμου Οικοσυστήματος'.

Στειακάκης, Ε. and Δριτσάκης, Ν. (2005) 'Ο ρόλος, τα βασικά χαρακτηριστικά και η εφαρμογή σύγχρονων συστημάτων πληροφορικής και τηλεματικής στο πεδίο των Logistics', in *Επιθεώρηση Οικονομικών Επιστημών*. Θεσσαλονίκη.

Τσουδερός, Ι. (2008) 'Η Ηλεκτρονική πόλη: η ηλεκτρονική επιρροή στις οικονομικές δραστηριότητες, την εφοδιαστική αλυσίδα και τη φύση του ανθρωπογενούς χώρου'.

Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων (2015) 'Πρόγραμμα Αγροτικής Ανάπτυξης της Ελλάδας'.

Υπουργείο Ανάπτυξης (2019) 'Εθνική Στρατηγική για τη Βιώσιμη και Δίκαιη Ανάπτυξη 2030'

Υπουργείο Ανάπτυξης (2021) 'Συμφωνία εταιρικής σχέσης ΕΣΠΑ 2021-2027'.