



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ.
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ
ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
MSc ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

Διπλωματική Εργασία

Η είσοδος του IoT στην εφοδιαστική αλυσίδα των ταχέως κινούμενων
καταναλωτικών αγαθών.



Σαμαντάς Σπυρίδων A.M: 80697718

Επιβλέπων καθηγητής : Δρόσος Χρήστος

Αθήνα, Ιούλιος 2022

Επιτροπή Αξιολόγησης

Δρόσος Χρήστος	
Γκανέτσος Θεόδωρος	
Παπουτσιδάκης Μιχαήλ	

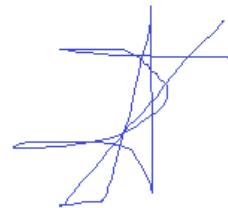
ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος **Σαμαντάς Σπυρίδων**, με αριθμό μητρώου **80697718** φοιτητής του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Μηχανικών του Τμήματος Μηχανικών Βιομηχανικής Σχεδίασης και Παραγωγής, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου.»

Ο/Η Δηλών/ούσα,



ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστώ θερμά τον καθηγητή μου κ. Χρήστο Δρόσο που μου έδωσε την ευκαιρία να ασχοληθώ με ένα τόσο ενδιαφέρον θέμα που αφορά την είσοδο του ΙοΤ στην εφοδιαστική αλυσίδα, η χρήση του οποίου στις μέρες μας γίνεται ολοένα και πιο απαραίτητη για τις επιχειρήσεις.

Τον ευχαριστώ για τον χρόνο του, για τις κατευθύνσεις του και τις χρήσιμες παρατηρήσεις του.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στόχος αυτής της διατριβής είναι να αναδείξει την ευκαιρία που υπάρχει στην εφοδιαστική αλυσίδα των FMCG (Fast-moving Consumer Goods) όταν χρησιμοποιείται η τεχνολογία IoT (internet of Things). Αυτό προκύπτει κυρίως από την αργή μετάβαση των εταιρειών FMCG στην ψηφιακή εποχή, αν και οι κοινωνίες είναι πολύ μπροστά λόγω των τεχνικών κολοσσών που ήδη προσφέρουν τέτοιου είδους τεχνολογίες σε άλλους τομείς. Θα χρησιμοποιηθεί μια ποιοτική τεχνική, η οποία θα επικεντρωθεί κυρίως σε παραδείγματα, μιας και ο συγγραφέας παρακολουθεί και καταγράφει μέσα από τα μάτια κάποιου άλλου. Οι πληροφορίες θα αποκτηθούν μέσω έρευνας, εμπορικών πρακτικών καθώς και εμπειρίας σε εφοδιαστική αλυσίδα. Έχει διαπιστωθεί ότι η υιοθέτηση του Industry 4.0 σε συνδυασμό με κάθε τύπο λύσης IoT είναι ακόμη σχετικά νωρίς, αλλά με τις ίδιες εξαιρετικές πρακτικές σε όλο τον κόσμο. Με την έλευση όμως των τεχνολογιών 5G και NGA (New Generation Access), η ανάπτυξη της εφοδιαστικής αλυσίδας των FMCG προβλέπεται να επιταχυνθεί σύντομα. Έχουν εκφραστεί ανησυχίες για την ασφάλεια των συνδέσεων και των εφαρμογών, καθώς και για την ορθή μετάβαση της εφοδιαστικής αλυσίδας στην ψηφιακή εποχή. Τα αποτελέσματα και οι πληροφορίες που προσφέρονται μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην εκπαίδευση στελεχών της εκάστοτε εταιρίας, βοηθώντας στην ανάπτυξη νέων και πιο αποδοτικών μοντέλων εφοδιαστικής αλυσίδας, παρακάμπτοντας έτσι τις παραδοσιακές μειώσεις κόστους και επενδύοντας ταυτόχρονα στις λεγόμενες «μελλοντικές τεχνολογίες» που βρίσκονται ήδη εδώ.

SUMMARY

The aim of this dissertation is to show the opportunity that exists in the supply chain FMCG (Fast-moving Consumer Goods) when using IoT (Internet of Things) technology. This is largely due to the slow transition of FMCG companies to the digital age, although societies are well ahead of the colossal techniques that already offer such technologies in other areas. The author will use a qualitative technique, which will focus mainly on examples since he records through the eyes of someone else. The information will be obtained through research, commercial practices as well as retail practices, and supply chain experience. It has been found that the adoption of Industry 4.0 in conjunction with any type of IoT solution is still relatively early, but with the same excellent practices around the world. However, with the advent of 5G and NGA (New Generation Access) technologies, the development of the FMCG supply chain is expected to accelerate soon. Concerns are expressed about the security of connections and applications, as well as about the proper transition of the supply chain to the digital age. The products offered and the information available for training in each company, help to develop new and more efficient supply chain models, thus bypassing the traditional cost reductions and at the same time investing in the so-called "future technologies" that are already here.

Keywords

Internet of things (IoT), Supply chain, Fast Moving Consumer Goods (FMCG).

Πίνακας περιεχομένων

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	4
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 – Internet of Things (IoT)	11
1.1 Διαμόρφωση της συνεργασίας των πραγμάτων	11
1.2 Λειτουργία του IoT	15
1.3 Κάθετες Αγορές IoT	16
1.4 Ασφάλεια του IoT.....	18
1.5 Η μεταμόρφωση του IoT από τη λειτουργία του 5G	21
1.6 Έρευνες -Τάσεις της Αγοράς.....	23
1.7 Το μέλλον του λιανεμπορίου.....	26
1.8 Συμπεράσματα.....	29
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 – Η Εφοδιαστική αλυσίδα στα FMCG σήμερα. Κίνδυνοι και Ευκαιρίες	30
2.1 Ορισμοί των : Διαχείριση Εφοδιαστικής Αλυσίδας και Εφοδιαστική Αλυσίδα των Ταχέως Κινούμενων Καταναλωτικών Αγαθών	31
2.2 Τρέχουσες μετρήσεις απόδοσης της Αλυσίδας Εφοδιασμού.....	34
2.3 Επισκόπηση αλυσίδας εφοδιασμού και διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας.....	34
2.4 Προκλήσεις της εφοδιαστικής αλυσίδας στα FMCG.....	36
2.5 Κύρια Δεδομένα Προϊόντος.....	40
2.6 Δεδομένα Πελάτη	41
2.7 Καταναλωτικό συναίσθημα.....	41
2.8 Κυβερνητικές ρυθμίσεις και δημόσιες ευθύνες.....	43
2.9 Ασφάλεια Δεδομένων.....	44
2.10 Η Εφοδιαστική Αλυσίδα στην ψηφιακή εποχή.....	45
2.11 Συμπεράσματα.....	46
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 – Η είσοδος του IoT στην Εφοδιαστική Αλυσίδα των FMCG	46
3.1 Το ταξίδι του μετασχηματισμού.....	49
3.2 Η 4 ^η Βιομηχανική Επανάσταση και η ψηφιοποίηση της Εφοδιαστικής Αλυσίδας	52

3.3 Αξία από την υλοποίηση των λύσεων του IoT.....	55
3.4 Το πείραμα της Amazon.....	57
3.5 Καινοτόμες πρακτικές στην εφοδιαστική αλυσίδα των FMCG.....	59
3.6 Λύσεις προκλήσεων εφοδιαστικής αλυσίδας FMCG μέσω IoT και νέων τεχνολογιών.....	63
3.7 Τάσεις της ψηφιακής εφοδιαστικής αλυσίδας.....	65
3.8 Μεταμόρφωση της αλυσίδας εφοδιασμού των FMCG από το blockchain.....	67
3.9 IoT και διαφοροποίηση της εργασίας.....	70
3.10 Συμπεράσματα.....	72
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 – Πρακτικές IoT στην Εφοδιαστική Αλυσίδα των FMCG ..	72
4.1 Ένα νέο μοντέλο για τα FMCG	73
4.2 Πως μεταμορφώνεται σήμερα το μέλλον του λιανεμπορίου	77
4.3 Οικονομικά οφέλη από τη χρήση του IoT.....	80
4.4 Συμπεράσματα.....	83
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 - Τελικές Παρατηρήσεις	83
ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	86

Πίνακας εικόνων

Εικόνα 1 : Λειτουργία του IoT.....	16
Εικόνα 2 : Κάθετες αγορές IoT.....	17
Εικόνα 3 : Προαπαιτούμενες διαδικασίες ασφάλειας ενός οικοσυστήματος IoT.....	19
Εικόνα 4 : Δυνατότητες δικτύου 5G.....	22
Εικόνα 5 : Έσοδα από το IoT ανά τμήμα τεχνολογίας.....	24
Εικόνα 6 : Phygital και λιανικό εμπόριο.....	26
Εικόνα 7 : Ευκαιρίες για αντίκτυπο από την ανάπτυξη λύσεων IoT σε διαδικασίες που αντιμετωπίζουν οι πελάτες.....	29
Εικόνα 8 : Ταχέως κινούμενα καταναλωτικά αγαθά (Fast-Moving Consumer Goods).....	32
Εικόνα 9 : Διαχείριση Εφοδιαστικής Αλυσίδας.....	33
Εικόνα 10 : Βασικές προκλήσεις στην εφοδιαστική αλυσίδα των FMCG.....	37
Εικόνα 11 : Απειλές για την ασφάλεια των δεδομένων.....	44
Εικόνα 12 : Το τοπίο της διαχείρισης της ψηφιακής αλυσίδας εφοδιασμού.....	45
Εικόνα 13 : Ψηφιακή διαχείριση της αλυσίδας εφοδιασμού της εταιρίας Χιανγί.....	49
Εικόνα 14 : Η εξέλιξη του δικτύου της εφοδιαστικής αλυσίδας.....	51
Εικόνα 15 : Η εξέλιξη της βιομηχανικής επανάστασης.....	53
Εικόνα 16 : Γενική έννοια της βιομηχανικής εφαρμογής IoT.....	55
Εικόνα 17 : Εφαρμογή του συστήματος Just Walk Out σε 3 βήματα από την Amazon Go.....	58
Εικόνα 18 : Λειτουργία της τεχνολογίας Beacon.....	60
Εικόνα 19 : Συνεχής ροή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο.....	64
Εικόνα 20 : Απεικόνιση πληροφοριών του «έξυπνου» δρόμου.....	67
Εικόνα 21 : Δίκτυο εφοδιαστικής αλυσίδας που βασίζεται σε τεχνολογία Blockchain.....	68
Εικόνα 22 : Οφέλη της εφοδιαστικής αλυσίδας από την χρήση της τεχνολογίας Blockchain.....	69
Εικόνα 23 : Παραδοσιακή αλυσίδα εφοδιασμού έναντι ψηφιακού δικτύου εφοδιασμού.....	75

Εικόνα 24 : Κατάστημα λιανικής του μέλλοντος.....	78
Εικόνα 25 : Οφέλη της εφοδιστικής αλυσίδας από την χρήση του IoT.....	85

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 – Internet of Things (IoT)

1 Internet of Things (IoT)

Σε αυτό το εισαγωγικό κεφάλαιο, θα δοθεί έμφαση στο θεμελιώδες και ζωτικό πλαίσιο του IoT, καθώς είναι επωφελές για τον αναγνώστη να κατανοήσει τις θεμελιώδεις τεχνολογίες αυτού του οικοσυστήματος, καθώς και τους σχετικούς κινδύνους αλλά και τα οφέλη ενός τέτοιου συστήματος. Επιπλέον, θα γίνει παρουσίαση διαφόρων επιλογών οικοσυστήματος IoT, η εφαρμογή τους σε διάφορους κλάδους, οι απειλές που δημιουργούν οι νέες τεχνικές υποδομές, η αγορά συνδεσιμότητας και τα οικονομικά στοιχεία που αντικατοπτρίζουν το περιβάλλον του IoT.

1.1 Διαμόρφωση της συνεργασίας των πραγμάτων

Η δυνατότητα παρακολούθησης και χειρισμού πραγμάτων από απόσταση ήταν πάντα μια ανάγκη. Στις αρχαίες μάχες, για παράδειγμα, υπήρχε πάντα ένας αγγελιοφόρος που έφερνε νέα ή πληροφορίες. Ως αποτέλεσμα, ο αγγελιοφόρος έχει εξελιχθεί πλέον σε ένα είδος ψηφιακού κώδικα μορς, ραδιοσυχνότητας, μηνυμάτων κειμένου ή κρυπτογραφημένου ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Ως εκ τούτου, ενεργοποιήθηκε ένα σύστημα συναερμού κατασκευασμένο από μερικές στρατηγικά τοποθετημένες διακλαδώσεις. Το 1926 σε μια συνέντευξη στο περιοδικό *Colliers*, ο Νίκολα Τέσλα παρατήρησε ότι «όταν εφαρμοστεί πλήρως η ιδιότητα του ασύρματου (wireless), ολόκληρη η υδρόγειος θα μετατραπεί σε έναν τεράστιο εγκέφαλο, όπου όλα τα πράγματα θα είναι μέρη ενός πραγματικού και ρυθμικού συνόλου. Ανεξάρτητα από το πόσο μακριά θα είμαστε, θα μπορούμε να μιλάμε γρήγορα μεταξύ μας. Σαν να μην έφτανε αυτό, θα μπορούμε να επικοινωνούμε μεταξύ μας σαν να καθόμαστε ο ένας δίπλα στον άλλο, ακόμα κι αν μας χωρίζουν εκατοντάδες χιλιόμετρα. Και τα εργαλεία που θα χρειαστεί να το κάνουμε θα είναι πολύ πιο απλά από αυτά που χρησιμοποιούμε τώρα για τηλεφωνικές κλήσεις. Θα χωράει όμορφα στην τσέπη του γιλέκου ενός άντρα. Θα υπάρχει η δυνατότητα κάλυψης της ορκομωσίας ενός Προέδρου, ενός αγώνα, μιας φυσικής καταστροφής από σεισμό ακόμα και του τρόμου μιας μάχης, τα οποία θα φαίνονται σαν να είμαστε εκεί με αυτούς που το βιώνουν. Οι μεταφορές και η μετάδοση θα μεταμορφωθούν όταν γίνει διαθέσιμη και εμπορικά βιώσιμη η ασύρματη μετάδοση ενέργειας». Το Internet of Things (IoT) λοιπόν, είναι ένας τέτοιος όρος που χρησιμοποιείται για να περιγράψει το συγκεκριμένο φαινόμενο.

Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων αναφέρεται σε «πράγματα» ή «αντικείμενα» που συνδέονται στο διαδίκτυο και λειτουργούν ταυτόχρονα. Όλα όσα μπορούν να συνδεθούν στο διαδίκτυο εμπίπτουν κάτω από αυτήν την ομπρέλα. Μια διαρκώς διευρυνόμενη σειρά συσκευών, από υπολογιστές έως smartphone, παπούτσια, οθόνες υγείας, κοσμήματα, πόρτες, κινητήρες οχημάτων κλπ, έχουν ήδη ενσωματωμένους μικροεπεξεργαστές και αισθητήρες. Κάθε μία από αυτές τις συσκευές φέρει έναν ατομικό αριθμό αναγνώρισης (UID) και μια μοναδική διεύθυνση πρωτοκόλλου διαδικτύου (IP), πάντα σύμφωνα με την έρευνα των Ammar και Samer (2016). Ένα ενσωματωμένο ηλεκτρικό κύκλωμα είναι ένα τυπικό χαρακτηριστικό των παραπάνω συσκευών. Υπάρχει η δυνατότητα είτε ενσύρματης είτε ασύρματης σύνδεση με αυτές τις συσκευές ή τα αντικείμενα. Δορυφόροι, δίκτυα κινητής τηλεφωνίας, Wi-Fi, Bluetooth και άλλα πρωτόκολλα συνδεσιμότητας περιλαμβάνονται όλα στον ορισμό του ασύρματου δικτύου. Ακόμη, έχει σημειωθεί έκρηξη στη χρήση του NFC (Near Field Communications) και της αναγνώρισης ραδιοσυχνοτήτων (RFID) τα τελευταία χρόνια. Τέλος, το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) συνδέεται άμεσα με τη μεταφορά δεδομένων, είτε αυτή πραγματοποιείται στο διπλανό δωμάτιο είτε στην άλλη άκρη του κόσμου, έτσι ώστε να διευκολύνει τις όποιες δραστηριότητες και ανάγκες του χρήστη.

Προκειμένου λοιπόν να τεθεί σε λειτουργία ένα σύστημα IoT θα χρειαστούν τα κάτωθι :

- **Αισθητήρες**, για τη συλλογή δεδομένων
- **Κεντρικός Υπολογιστής**, όπου θα συγκεντρώνονται τα δεδομένα
- **Υλικό Software**, για την επεξεργασία των δεδομένων
- **Συνδεσιμότητα**, για την αποστολή των δεδομένων στον χρήστη.

Υπάρχει μια μεγάλη κατηγορία IoT που συνδέεται στο διαδίκτυο (όπως ορίζεται), ενώ άλλες συνδέονται με διαφορετικά δίκτυα. Όταν μιλάμε για "συνδεδεμένες συσκευές", εννοούμε τα πάντα και οτιδήποτε μπορεί να συνδεθεί στο διαδίκτυο, να στείλει και να λάβει δεδομένα και να το κάνει ανεξάρτητα από το είδος του δικτύου (ιδιωτικό ή κλειστό).

Σύμφωνα με τον Honda (2003), η ραγδαία εξάπλωση του IoT οφείλεται κυρίως σε 9 παράγοντες.

1. Οι επιχειρήσεις που βασίζονται στη χρήση του διαδικτύου
2. Η ραγδαία αύξηση πωλήσεων κινητών τηλεφώνων
3. Η ραγδαία άνοδος των μέσων κοινωνικής δικτύωσης
4. Η είσοδος της οπτικοποίησης και του Cloud
5. Η έκρηξη τεχνολογικών επιτευγμάτων
6. Η ψηφιοποίηση (digitalization)
7. Η ανάγκη για γρήγορη προσαρμογή σε διάφορους τομείς (βιομηχανία, υγεία, κλπ)
8. Η βελτίωση του ηλεκτρονικού εμπορίου
9. Ο νόμος του Moore (ο αριθμός των τρανζίστορ ενός πυκνού ολοκληρωμένου κυκλώματος διπλασιάζεται κάθε δύο χρόνια, άρα και η απόδοση των μικροεπεξεργαστών).

Σύμφωνα με τον Greengard (2014), το IoE (Internet of Everything) πηγαίνει ένα βήμα πιο μακριά από το IoT, καθώς μετατρέπει ένα κινητό τηλέφωνο των 190 € σε smartphone των 900 €, επαναπροσδιορίζοντας τις αντιλήψεις και το status quo. Ως συνέπεια των έξυπνων gadget και φορητών συσκευών, οι εταιρείες δημιουργούν πλέον επιπλέον 527 δισεκατομμύρια δολάρια σε ετήσια κέρδη, σύμφωνα με τη Cisco Systems (2019). Αυτό είναι μόνο ένα κομμάτι των δυνατοτήτων του IoT. Η Cisco αναμένει ότι τα καθαρά κέρδη θα φτάσουν τα 12,3 τρισεκατομμύρια δολάρια σε μια δεκαετία, με βάση τις εκτιμήσεις της.

Μια ειδοποιός διαφορά βασίζεται στις πληροφορίες που συνδέονται άμεσα με τη συμπεριφορά των χρηστών. Σε περίπτωση όπου μια διάσταση είναι περισσότερο M2M (από μηχανή σε μηχανή), το IoT αναφέρεται ως παθητικό, καθώς οι άνθρωποι ενημερώνονται μόνο για συγκεκριμένες πληροφορίες. Όταν οι άνθρωποι, οι διαδικασίες και τα δεδομένα συνδέονται μέσω του Διαδικτύου των Πραγμάτων (IoT), δημιουργείται πληθώρα νέων ευκαιριών για επιχειρήσεις, ιδιώτες και έθνη, τα οποία μπορούν όλα να επωφεληθούν από την αυξημένη συνάφεια και αξία των δικτυωμένων συνδέσεων. Στις μέρες μας διανύουμε την εποχή του IoT, η οποία υπολογίζεται ότι θα μεταβεί στην εποχή του IoE (Internet of Everything) μετά το 2023. Είναι όλο και πιο συνηθισμένο τα προγράμματα να παρέχουν χρήσιμες πληροφορίες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τον άνθρωπο. Οι ιχνηλάτες γυμναστικής, για παράδειγμα, στέλνουν έξυπνες ειδοποιήσεις εάν ένα άτομο αποτυγχάνει να επιτύχει τους στόχους δραστηριότητάς του, προτρέποντάς το να αναλάβει δράση. Επίσης, μια ειδοποίηση

ότι υπάρχει ποιοτικό σφάλμα κατά τον έλεγχο σε μια αλυσίδα εφοδιασμού μπορεί να προκαλέσει την γρήγορη ανταπόκριση και επέμβαση ακόμη και εξ αποστάσεως.

Σύμφωνα με τον Jesche (2016), το IoIT, που σημαίνει Internet of Industrial Things, είναι ανάλογο με το IoT. Στον βιομηχανικό τομέα, παραδείγματα εφαρμογών IoIT περιλαμβάνουν την παρακολούθηση της ρύπανσης του αέρα ή του νερού καθώς και τον έλεγχο της ασφάλειας των εργαζομένων. Αυτές οι εφαρμογές καθοδηγούνται από τις ανάγκες των επιχειρήσεων και όχι από τις ανάγκες των ατόμων. Σύμφωνα με τους Behmann και Wu (2016), αυτό εισάγει μια νέα ορολογία που χρησιμοποιείται από το 2014 και ονομάζεται IoRT (Internet of Robotic Things). Εδώ, όπως και στο IoE, τα ρομπότ πρόκειται να λαμβάνουν αυτόνομες αποφάσεις μέσα σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο και εύρος, με βάση πληροφορίες που έχουν συγκεντρωθεί και βελτιωθεί με βάση αλγόριθμους τεχνητής νοημοσύνης (AI). Για παράδειγμα, τα ρομπότ της εταιρίας ABB έχουν τη δυνατότητα, μεταξύ άλλων, να μεταβούν και να πραγματοποιήσουν προγνωστική συντήρηση στην παρούσα χρονική στιγμή. Επομένως, υπάρχει παρεμβατική συμπεριφορά που παράγεται από την έξυπνη μηχανή/συσκευή. Σύμφωνα με το GSMA Intelligence (2017), αυτή η αγορά αναμένεται να αναπτυχθεί 30 τοις εκατό από το 2016 έως το 2022, με αποτέλεσμα 21 δισεκατομμύρια δολάρια σε έσοδα μέχρι το 2022. Η εταιρεία Amazon Robotics αποτελεί αναμφισβήτητα τον πρωτοπόρο ενός τέτοιου αναπτυξιακού εγχειρήματος.

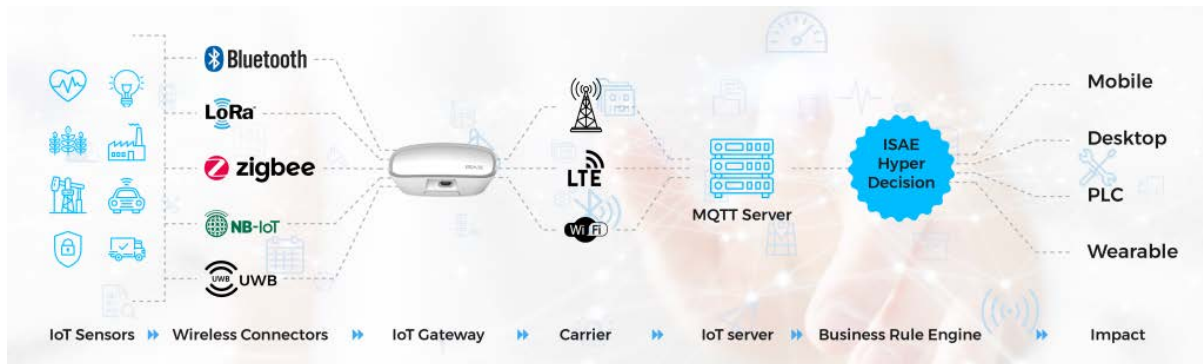
Φυσικά, αν θέλουμε να προχωρήσουμε περαιτέρω σε αυτό το θέμα, ίσως χρειαστεί να διερευνήσουμε το fog και το cloud computing. Σε αυτό το πλαίσιο λαμβάνει χώρα μεγάλο μέρος της μαγείας του Internet of Things. Στη σύγχρονη πρακτική του υπολογιστικού νέφους, όλα τα δεδομένα μεταφέρονται μέσω του δικτύου στο οποίο πραγματοποιείται η επεξεργασία. Στο fog computing, ορισμένες κρίσιμες λειτουργίες, κυρίως αναλυτικές, εκτελούνται σε κοντινή απόσταση από μια συσκευή Internet of Things (IoT) η οποία συλλέγει τα δεδομένα. Αυτό επιτρέπει την επεξεργασία δεδομένων IoT με ταχύτερο ρυθμό για διάφορους πιθανούς λόγους όπου αυτή η ταχύτητα έχει σημασία, ενώ επίσης αποφεύγεται η σπατάλη εύρους ζώνης που μπορεί να εξοικονομηθεί ως αποτέλεσμα. Για παράδειγμα, μια εταιρεία κοινής ωφέλειας ενέργειας χρησιμοποιεί 0,5 terabytes δεδομένων κάθε μέρα, ενώ ένα αεροσκάφος χρησιμοποιεί 10 terabytes σε χρόνο πτήσης κάθε τριάντα λεπτά, όπου είναι εμφανής η τεράστια διαφορά ανάμεσα τους. Ακολουθεί μια λίστα με ορισμένα πλεονεκτήματα του cloud computing :

- **Χωρητικότητα αποθήκευσης**
- **Ασφάλεια**
- **Διαχείριση εργαλίων**
- **Εύκολη και άμεση προσβασιμότητα**
- **Εξοικονόμηση ενέργειας**
- **Δυνατότητα ανταλλαγής πληροφοριών**

1.2 Λειτουργία του IoT

Το πιο ουσιαστικό μέρος στα σημερινά οικοσυστήματα του Διαδικτύου των Πραγμάτων αποτελείται από τις φορητές συσκευές όπως είναι τα smartphone και τα tablet. Για παράδειγμα, ένα άτομο μπορεί να χρησιμοποιήσει το smartphone του για να αλληλεπιδράσει με τον έξυπνο θερμοστάτη του προκειμένου να καθορίσει την ιδανική θερμοκρασία για όταν επιστρέψει στο σπίτι. Αυτό μπορεί να εξαλείψει την ανάγκη για παροχή περίσσειας θέρμανσης ή ψύξης όσο διάστημα οι διαμένοντες απουσιάζουν, με αποτέλεσμα τη μειωμένη κατανάλωση ενέργειας. Όπως περιγράφηκε παραπάνω, ένα σύστημα IoT αποτελείται από έναν αριθμό αισθητήρων και CPUs που έχουν αναπτυχθεί ειδικά με σκοπό τη χρήση της επίκτητης νοημοσύνης και την εκμάθηση του αντικειμένου μέσω της χρήσης αλγορίθμων μηχανικής μάθησης. Στην πραγματικότητα, οι συσκευές του IoT δεν είναι τίποτε άλλο παρά μικροί υπολογιστές. Σύμφωνα με τον Krantz (2016), δεδομένου ότι η λειτουργικότητά τους εξαρτάται από τη σύνδεση στο διαδίκτυο, είναι ευάλωτες σε μορφές κακόβουλου λογισμικού, δούρειους ίππους και χακαρίσματα. Μια συσκευή του Διαδικτύου των Πραγμάτων μπορεί να μετατραπεί σε μια «έξυπνη» συσκευή συλλέγοντας δεδομένα από το περιβάλλον της και στη συνέχεια να επεξεργάζεται αυτά τα δεδομένα με τρόπο που να μιμείται τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνουν οι άνθρωποι (Mitchel, 2018). Η μηχανική μάθηση είναι η διαδικασία διδασκαλίας ενός υπολογιστή κατά τον οποίο μαθαίνει με τρόπο ανάλογο με τον τρόπο που μαθαίνουν οι άνθρωποι. Αυτά τα δεδομένα παρέχουν στον υπολογιστή τη δυνατότητα να μάθει τις προτιμήσεις του χρήστη και να προσαρμόζεται ανάλογα, προκειμένου να ικανοποιήσει τις επιθυμίες του. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση πολλών διαφορετικών αλγορίθμων. Ένα υποπεδίο της τεχνητής νοημοσύνης είναι γνωστό ως μηχανική μάθηση. Το γεγονός ότι οι υπολογιστές μπορούν να μαθαίνουν χωρίς να είναι προγραμματισμένοι

θεωρείται σημαντική πρόοδος. Αυτό, ωστόσο, δεν σημαίνει ότι ένας έξυπνος λαμπτήρας θα ξεκινήσει μια συζήτηση μαζί σας σχετικά με την τρέχουσα πολιτική κατάσταση στην συγκεκριμένη χώρα. Επειδή γνωρίζει ότι βρίσκεστε σε κοντινή απόσταση από ένα ψιλικατζίδικο, το συνδεδεμένο «έξυπνο» πλυντήριο ρούχων όμως για παράδειγμα, μπορεί να σας στείλει μια ειδοποίηση στην κινητή συσκευή σας ενημερώνοντάς σας ότι η παροχή απορρυπαντικού είναι περιορισμένη ώστε να πράξετε αναλόγως.



Εικόνα 1 : Λειτουργία του IoT

1.3 Κάθετες Αγορές IoT

Αυτό το κεφάλαιο αναφέρει τις κάθετες αγορές IoT και τα συνδεδεμένα οικοσυστήματα. Οι παρακάτω κλάδοι περιλαμβάνουν μια πληθώρα αισθητήρων που παράγουν μια ποσότητα νέων πληροφοριών σχετικά με την κατάσταση της συσκευής, την τοποθεσία, τη συμπεριφορά, τη χρήση, τη διαμόρφωση της υπηρεσίας καθώς και την απόδοση :

1. Γεωργία
2. Ενέργεια
3. Καύσιμα
4. Οικονομία
5. Δημόσιες υπηρεσίες
6. Υγεία
7. Βιομηχανία
8. Λιανεμπόριο
9. Μεταφορά



Εικόνα 2 : Κάθετες αγορές IoT

Δεδομένου ότι όλα όσα περιγράφονται παραπάνω πρέπει να εκτελούνται ως αυτοματοποιημένη υπηρεσία από την αρχή μέχρι το τέλος, υπάρχει σημαντικό περιθώριο ώστε να βελτιωθεί ο τομέας των υπηρεσιών στο μέλλον. Αυτό το βελτιωμένο περιβάλλον, μαζί με το υλικό και την εφαρμογή του Διαδικτύου των Πραγμάτων, πρέπει να προσεγγιστεί ως σύνολο και ολοκληρωμένη μονάδα. Σύμφωνα με τον Stahl (2018), ένα από τα πιο σημαντικά πλεονεκτήματα είναι ότι οι επιχειρήσεις είναι σε θέση να επικεντρωθούν στην ευφυή βασική τους δραστηριότητα ως τεχνολογική ανάπτυξη και όχι στις λειτουργίες του τμήματος IT τους. Αυτό τους δίνει τη δυνατότητα να επωφεληθούν από το γεγονός ότι οι ειδικοί και η τεχνολογία αιχμής θα αναλάβουν αυτές τις ευθύνες. Είναι γεγονός ότι η λεγόμενη τέταρτη βιομηχανική επανάσταση λαμβάνει χώρα στις μέρες μας. Για παράδειγμα, η αλυσίδα εφοδιασμού με τη χρήση συστήματος IoT στο FMCG είναι σε θέση να ενημερώνει διαρκώς την εταιρεία και να δίνει λύσεις όπου χρειάζεται μέσω της διαδικασίας end 2 end, μιας και απαιτείται από την ίδια να γνωρίζει το πώς καλλιεργείται, μεταφέρεται και συσκευάζεται το προϊόν της προτού παραδοθεί στον πελάτη. Οι λύσεις αυτές

ακολουθούν μια φιλοσοφία που εξαλείφει όσο το δυνατόν περισσότερα ενδιάμεσα στάδια ή διαδικασίες, γεγονός που συμβάλλει στη βελτιστοποίηση της αποδοτικότητας μιας επιχείρησης, διασφαλίζοντας τις λιγότερο δυνατές διακοπές (disruptions) που θα προκύψουν από την αρχή έως και το τέλος.

1.4 Ασφάλεια του IoT

Παρά το γεγονός ότι κατέχουμε ένα μείγμα οικοσυστημάτων που κάνουν τη ζωή μας ευκολότερη, οι ανέσεις που προσφέρει το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) συνδέονται επίσης με κινδύνους και δυσκολίες που αφορούν την ασφάλεια και την ιδιωτικότητα του χρήστη. Εάν επιλέξουμε να αγνοήσουμε αυτό το ζήτημα, θα έχει σημαντικές επιπτώσεις για εμάς στην καθημερινή μας ζωή. Φανταστείτε, για παράδειγμα, ότι κάποιος ταξιδεύει με ένα αυτόνομο όχημα που έχει τη δυνατότητα να κλαπεί ή ότι η εφαρμογή του υπεύθυνου ασφαλείας που συνδέεται με την υγειονομική περίθαλψη των εργαζομένων έχει παραβιαστεί. Όταν μια επίθεση στον κυβερνοχώρο συμβαίνει στον σύγχρονο κόσμο, έχει στιγμιαία επίδραση σε όλα τα φυσικά αντικείμενα που χρησιμοποιούνται στην καθημερινή μας ζωή.

Με βάση τα χαρακτηριστικά της φύσης των οικοσυστημάτων IoT συναντούμε και τις παρακάτω προκλήσεις :

- **Πολλαπλές κάθετες αγορές** : έξυπνη γεωργία, έξυπνη πόλη, έξυπνο σπίτι (έχουν διαφορετικές απαιτήσεις ασφαλείας)
- **Πλήθος τεχνολογιών συνδεσιμότητας** : Wi-Fi, Bluetooth, RFID (διαθέτουν ξεχωριστά τρωτά σημεία η καθεμία τους)
- **Μεγάλο πλήθος δεδομένων** : διαφορετικοί αμυντικοί μηχανισμοί θα πρέπει να εφαρμόζονται στις ροές δεδομένων λόγω των διαφορετικών αισθητήρων που συλλέγουν τα δεδομένα
- **Επεκτασιμότητα** : Επειδή υπάρχουν εκατομμύρια τελικά σημεία, θα πρέπει να υπάρχει μια κλίμακα αμυντικών μεθόδων ασφαλείας ώστε να είναι αποτελεσματικές από άποψη κόστους
- **Διαθεσιμότητα** : τα συστήματα που δεν αποτυγχάνουν ποτέ πρέπει να είναι ενεργά μέσω συστημάτων ή υποσυστημάτων
- **Περιορισμοί πόρων** : διακοπή της υπηρεσίας από τον εισβολέα καθώς υπάρχει έλλειψη CPU, μνήμης, μπαταρίας, αποθήκευσης






- **Απομακρυσμένες τοποθεσίες** : έξυπνα δίκτυα και συσκευές IoT συνήθως εγκαθίστανται σε μη επανδρωμένες τοποθεσίες και μπορούν εύκολα να παραβιαστούν.

Σε αυτήν την περίπτωση, θα πρέπει να αναφερθούν μια σειρά από προαπαιτούμενες διαδικασίες ασφάλειας ενός οικοσυστήματος IoT.

- **Αυθεντικοποίηση** : οι εμπλεκόμενοι χρήστες διασφαλίζεται ότι είναι αυτοί που ισχυρίζονται ότι είναι
- **Διαθεσιμότητα** : αδιακοπή λειτουργία της υπηρεσίας
- **Ακεραιότητα** : διασφάλιση ότι τα δεδομένα ανταλλαγής δεν τροποποιήθηκαν από τρίτο μέρος
- **Εμπιστευτικότητα** : τα δεδομένα ανταλλαγής μπορούν να ερμηνευθούν μόνο από καθορισμένους χρήστες
- **Εξουσιοδότηση** : οι χρήστες έχουν την καθορισμένη άδεια για να εκτελέσουν τη λειτουργία

u-blox

The five facets of IoT security

				
1. Confidentiality System assets can only be used and accessed by authorized parties.	2. Availability Assets are accessible to authorized parties for a limited time only.	3. Integrity The correctness of system information is quantified by a measure of trust.	4. Resilience Systems are impervious to intentional or unintentional interference.	5. Authenticity Measures are in place to ensure the authentication of a person's or a thing's identity.

www.u-blox.com/iot-security

Εικόνα 3 : Προαπαιτούμενες διαδικασίες ασφάλειας ενός οικοσυστήματος IoT

Οι επιθέσεις είναι αρκετά πιθανόν να συμβούν, και εξ ορισμού, η τεχνική επίθεσης μπορεί να είναι διαφορετική σε κάθε περίπτωση. Οι περισσότερες επιθέσεις στον τομέα cloud έχουν ως στόχο να παραβιάσουν την εμπιστευτικότητα, την ακεραιότητα και τη διαθεσιμότητα, καθώς μεγάλος όγκος δεδομένων διατηρείται εκεί. Παρατίθενται ορισμένες επιθέσεις τέτοιου είδους :

- **Επιθέσεις μετεγκατάστασης εικονικής μηχανής** : Η ζωντανή μετεγκατάσταση εικονικής μηχανής, η οποία υποστηρίζεται από τεχνολογία εικονικοποίησης, επιτρέπει τη διαφανή μετακίνηση μιας εικονικής μηχανής μεταξύ διακομιστών. Λόγω αυτής της μετεγκατάστασης, η εκτέλεση της εφαρμογής εικονικής μηχανής σταματά για λίγα χιλιοστά του δευτερολέπτου
- **Επιθέσεις κρυφού καναλιού** : διαρροή δεδομένων από τις εικονικές μηχανές που βρίσκονται στον ίδιο διακομιστή, ενώ διάφορα στοιχεία μοιράζονται, π.χ. προσωρινή μνήμη μεταξύ εικονικών μηχανών
- **Επίθεση κλοπής υπηρεσίας** : μια κακόβουλη εικονική μηχανή συμπεριφέρεται λανθασμένα, έτσι το σύστημα αναγκάζει τον υπερεπόπτη να του εκχωρήσει αυξημένους πόρους από το αρχικό κοινό που παρέχεται
- **Επίθεση απόδρασης εικονικής μηχανής** : τα σφάλματα λογισμικού μπορούν να αξιοποιηθούν για να σπάσουν την απομόνωση των εικονικών μηχανών. Αυτά έχουν σχεδιαστεί για να αποκόπτουν όλους τους ίδιους διακομιστές που εκτελούν εικονικές μηχανές από τον άλλο, επομένως δεν υπάρχει διαρροή δεδομένων.
- **Επιθέσεις εκ των έσω** : ορισμένες ευαίσθητες εφαρμογές φιλοξενούν την αποκτηθείσα πληροφορία στο cloud. Διαχειριστές έχουν τη δυνατότητα πρόσβασης και μπορούν να τροποποιήσουν τις πληροφορίες που συλλέγονται.

Στον τομέα fog, οι εισβολείς έχουν διαφορετική προσέγγιση λόγω της φύσης του τομέα. Τέτοιες επιθέσεις παραβιάζουν κυρίως τη διαθεσιμότητα λειτουργίας και την εμπιστευτικότητα της ανταλλαγής δεδομένων. Παρακάτω συναντούμε ορισμένες από αυτές τις επιθέσεις :

- **Jamming Attack** : αυτού του είδους οι επιθέσεις δύναται είτε να μπλοκάρουν τον αποστολέα είτε να μπλοκάρουν τον δέκτη. Όταν η επίθεση απελευθερωθεί, προκαλεί διακοπή της υπηρεσίας
- **Vampire Attack** : εκμεταλλεύεται το γεγονός ότι η πλειονότητα των αντικειμένων IoT έχουν περιορισμένη διάρκεια ζωής μπαταρίας, με αποτέλεσμα ένας κακόβουλος χρήστης να συμπεριφέρεται με τέτοιο τρόπο ώστε να προκαλεί τις συσκευές να καταναλώνουν επιπλέον ποσότητες ενέργειας και να εξαντλείται η μπαταρία νωρίτερα, προκαλώντας έτσι διακοπή της υπηρεσίας

- **Selective - Forwarding Attack** : όταν ο αισθητήρας δεν μπορεί να στείλει απευθείας στο fog τα πακέτα που δημιουργούνται, τότε προκύπτει ζήτημα μιας και πρέπει να βασιστεί σε άλλα αντικείμενα για την ολοκλήρωση της αποστολής
- **Sinkhole Attack** : πρόκειται για επίθεση από ένα κακόβουλο αντικείμενο το οποίο προσελκύει όλα τα γύρω αντικείμενα με την πρόφαση/δήλωση ότι έχει την ταχύτερη διαδρομή για να φτάσει σε μία συσκευή fog.

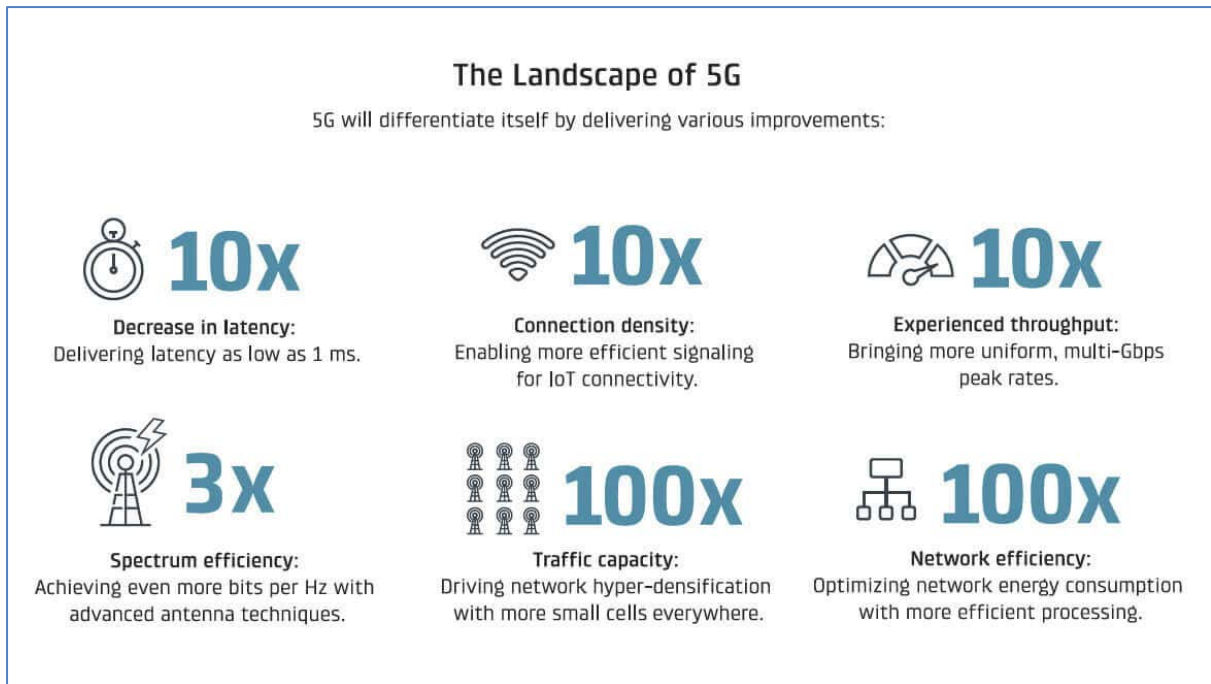
Η διασφάλιση του Διαδικτύου των πραγμάτων είναι μία από τις σημαντικότερες προκλήσεις που αντιμετωπίζει αυτή τη στιγμή ο κλάδος. Αν δεν προκύψουν ουσιαστικές λύσεις σε εύλογο χρονικό διάστημα, υπάρχει η δυνατότητα να εμποδισθεί σημαντικά η επέκταση του οικοσυστήματος IoT.

1.5 Η μεταμόρφωση του IoT από τη λειτουργία του 5G

Υπάρχει ένα κοινό σημείο αναφοράς σε όλους τους αναδυόμενους διαταράκτες (disruptors) με αποτέλεσμα την αναγκαιότητα για ένα γνήσιο κινητό διαδίκτυο επόμενης γενιάς. Αυτό θα μπορεί να διαχειρίζεται εφαρμογές χαμηλού και υψηλού εύρους ζώνης ταυτόχρονα, ανεξάρτητα από τις όποιες ποσότητες κίνησης δεδομένων. Πρόκειται για το γνωστό σε όλους μας δίκτυο 5G. Το οποίο προκειμένου να εξυπηρετήσει τις ιδιαίτερες ανάγκες των νέων διαταραχών, θα επαναπροσδιορίσει δραματικά την υποδομή τόσο της κινητής όσο και του διαδικτύου.

Σύμφωνα πάντα με τη Nokia, το δίκτυο 5G θα έχει τις εξής δυνατότητες κάλυψης :

- **10 με 100 εκατομμύρια περισσότερες συσκευές**
- **Λιγότερο από 1 χιλιοστό του δευτερολέπτου καθυστέρηση**
- **100 Mbit/s ταχύτητα όπου υπάρχει η δυνατότητα**
- **Πάνω από 10 Gbit/s μέγιστο ρυθμό δεδομένων.**



Εικόνα 4 : Δυνατότητες δικτύου 5G

Σύμφωνα με τις Cisco, Intel, Qualcomm και Ericsson, αυτό θα αλλάξει το status quo σε διάφορους τομείς. Τα αυτοοδηγούμενα αυτοκίνητα, για παράδειγμα, θα απαιτούν καθυστέρηση δικτύου λιγότερο από ένα νανοδευτερόλεπτο, δεν θα υφίστανται ρομποτικές ραδιοπαρεμβολές, το σήμα θα διεισδύει όλο και πιο βαθιά εντός των κτιρίων, η χαμηλότερη κατανάλωση ενέργειας θα έχει ως αποτέλεσμα τη διάρκεια ζωής μιας μπαταρίας μεγαλύτερη από μια δεκαετία, τα βίντεο 4K θα γίνουν 8K και η εικονική πραγματικότητα (VR) θα γίνει λανθάνουσα κατάσταση σε πραγματικό χρόνο. Τα περισσότερα από αυτά είναι εφαρμόσιμα και θα συζητηθούν στο φετινό συνέδριο Consumer Technology Association. Εξετάζοντας το ζήτημα πιο διεξοδικά, μπορεί κάποιος να ισχυριστεί ότι η μαζική συλλογή δεδομένων σε συνδυασμό με την κβαντική CPU έχει τη δυνατότητα να δημιουργήσει και να διαχειριστεί μια έξυπνη εργοστασιακή μονάδα διαχείρισης παροχής νερού, ένα σύστημα εντοπισμού θέσης σε πραγματικό χρόνο, την παρακολούθηση μιας δομής υγείας, την ποιότητα αέρα ενός εσωτερικού χώρου, τους αυτόματους ελέγχους εργοστασίων ή καταστημάτων, την προγνωστική συντήρηση, τη γεωργία ακριβείας, την περιμετρική ασφάλεια και τον έλεγχο πρόσβασης, ακόμα και αυτόνομα ρομπότ.

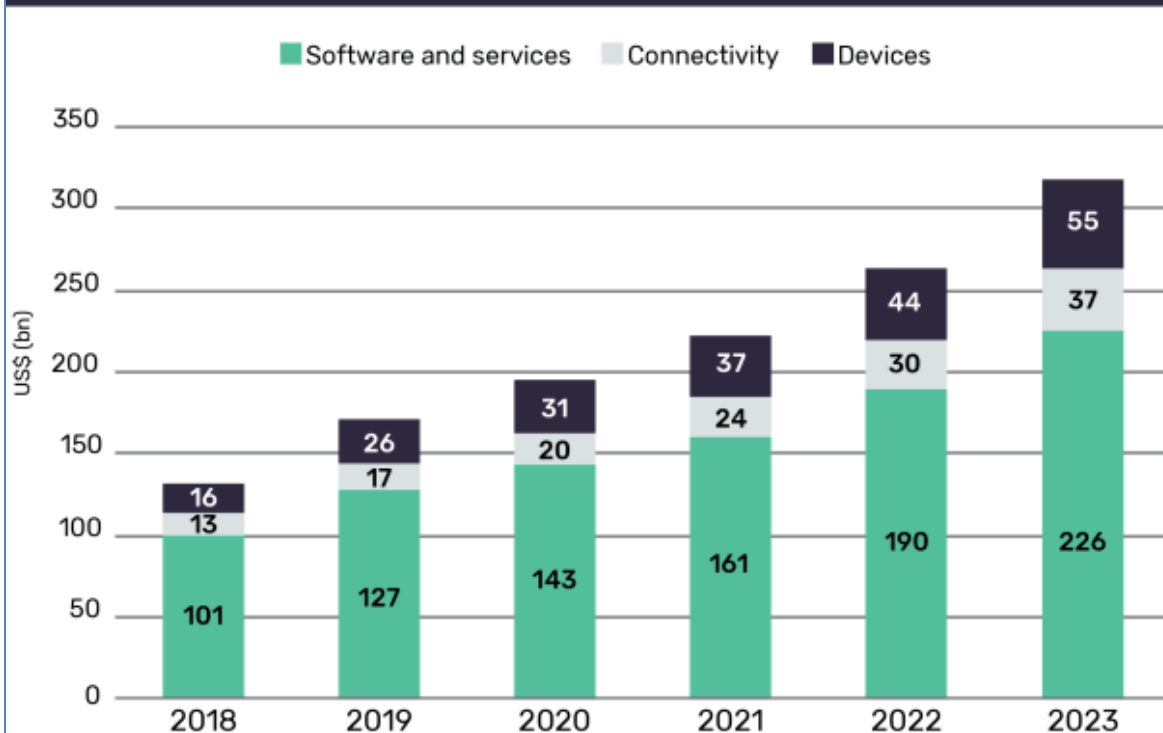
1.6 Έρευνες -Τάσεις της Αγοράς

Όλα τα παραπάνω προβλέπεται να αυξηθούν δραστικά και παράλληλα με τις τεχνολογίες συνδεσιμότητας και επικοινωνίας 5G. Υπολογίζεται δε ότι οι συνδέσεις IoT θα φτάσουν τα 21 δισεκατομμύρια παγκοσμίως το 2025, από 6,4 δισεκατομμύρια το 2017, σύμφωνα με το GMA Intelligence (2017). Με 12,7 δισεκατομμύρια έναντι 10,6 δισεκατομμυρίων συνδέσεων το 2023, το IIoT (Internet of Industrial Things) θα ξεπεράσει το IoT των καταναλωτών.

Λόγω της τεράστιας ποικιλίας συσκευών που μπορούν να συνδέουν οι εταιρείες μέσα στις εγκαταστάσεις τους, όπως φωτισμός, συστήματα HVAC (heating, ventilation, and air conditioning), ασφάλεια και αυτοματισμοί, τα έξυπνα κτίρια αναμένεται να κατέχουν τη μερίδα του λέοντος από τις συνολικά 5,5 δισεκατομμύρια συνδεδεμένες συσκευές.

Αυτό αντανακλά την κυρίαρχη θέση της τεχνολογίας στην παγκόσμια οικονομία. Σύμφωνα με το GMA (2017), ολόκληρη η βιομηχανία προβλέπεται να φτάσει τα 1,2 τρισεκατομμύρια δολάρια έως το 2026, από 159 δισεκατομμύρια δολάρια το 2017. Οι εταιρείες τηλεπικοινωνιών, ασφάλειας πληροφοριών, κατασκευής συσκευών και ενοποίησης συστημάτων θα είναι οι παίκτες κλειδιά. Σύμφωνα με την Bain Company (2015), οι πωλήσεις στην αγορά IoT για προμηθευτές που παρέχουν υπολογιστές και ολοκληρωμένες λύσεις μπορεί να υπερβούν τα 480 δισεκατομμύρια δολάρια έως το 2022. Σύμφωνα με την General Electric (2016), οι επενδύσεις στο IIoT θα φτάσουν τα 60 τρισεκατομμύρια δολάρια τα επόμενα 15 χρόνια. Ο AT Kearny (2018) εκτιμά ότι η παγκόσμια οικονομία θα φτάσει τα 110 τρισεκατομμύρια δολάρια έως το 2023, με κέρδη παραγωγικότητας και μειώσεις κόστους 160 δισεκατομμυρίων δολαρίων, εξ ολοκλήρου λόγω της χρήσης του IoT.

Global IoT revenue by technology segment (\$bn), 2018–2023



Source: GlobalData, Technology Intelligence Centre

Εικόνα 5 : Έσοδα από το IoT ανά τμήμα τεχνολογίας

Το IoT προβλέπεται να αντιπροσωπεύει τη μερίδα του λέοντος στο συνολικό εισόδημα του IoT, κάτι το οποίο είναι αναμενόμενο. Ο αντίκτυπος στον τομέα των FMCG και στην εφοδιαστική αλυσίδα θα συζητηθεί εκτενέστερα σε επόμενο κεφάλαιο. Δεδομένου του ευρέως φάσματος προϊόντων και υπηρεσιών IoT, διακρίνονται τρεις κατηγορίες :

- **Applications**
- **Connectivity**
- **Platforms and services.**

Παρά το γεγονός ότι τα έσοδα από τη συνδεσιμότητα αναμένεται να αυξηθούν, θα αντιπροσωπεύουν μόνο το 15% των συνολικών εσόδων από το IoT έως το 2025. Προκειμένου να αποκτήσουν μεγαλύτερο μερίδιο της συνολικής αξίας της αγοράς, οι πάροχοι έχουν αυξήσει τις δυνατότητές τους πέρα από την απλή σύνδεση.

Η επιχειρηματική υπόθεση για το IoT είναι ότι εξελίσσεται από την απλή σύνδεση συσκευών στην αντιμετώπιση συγκεκριμένων ζητημάτων ή απαιτήσεων με άμεσες και δραστικές λύσεις, καθώς ο κλάδος του IoT επεκτείνεται και το οικοσύστημα ωριμάζει. Οι συνδέσεις IoT θα αντιπροσωπεύουν λίγο περισσότερο από το ήμισυ του συνόλου των συνδέσεων IoT έως το 2026, εξασφαλίζοντας έσοδα σε όλους τους τομείς του IoT, συμπεριλαμβανομένου του cloud, των εφαρμογών, των διαχειριζόμενων υπηρεσιών και των αναλυτικών στοιχείων δεδομένων.

Σύμφωνα με τον Keshke (2017), τα έσοδα από την χρήση του IoT στην Ασία-Ειρηνικός προβλέπεται να αυξηθούν στα 386 δισεκατομμύρια δολάρια, στη Βόρεια Αμερική 337 δισεκατομμύρια δολάρια και στην Ευρώπη 242 δισεκατομμύρια δολάρια, 55 δισεκατομμύρια δολάρια στη Μέση Ανατολή και τη Βόρεια Αφρική και 47 δισεκατομμύρια δολάρια στη Λατινική Αμερική. Επίσης, ο Keshke αναφέρει ότι τα έσοδα από τη συνδεσιμότητα προβλέπεται να μειωθούν κατά 51 δισεκατομμύρια δολάρια (έως το 2026) και το μερίδιο αγοράς του θα μειωθεί στο 6% (από 23%) κατά την ίδια χρονική περίοδο. Αυτό θα συμβεί επειδή οι περισσότερες συσκευές θα βασίζονται σε τεχνολογία μικρής εμβέλειας και όχι σε κυψελοειδή επικοινωνία M2M. Οι τεχνολογίες Low Power Wide Area (LPWA) και Low Power Wide Area Network (LPWAN) παρέχουν επικοινωνίες μεγάλης εμβέλειας με χαμηλούς ρυθμούς bit και συχνά χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση αισθητήρων και άλλων συσκευών που λειτουργούν με μπαταρία. Η τεχνολογία LPWA είναι πιο αποτελεσματική από τα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας λόγω της χαμηλής κατανάλωσης ενέργειας, της υψηλής χωρητικότητας δεδομένων και των δυνατοτήτων μεγάλης εμβέλειας. Έχει τη δυνατότητα να χειριστεί περισσότερες συνδεδεμένες συσκευές σε μια ευρύτερη περιοχή. Ως αποτέλεσμα, τα μέσα έσοδα ανά σύνδεση προβλέπεται να μειωθούν.

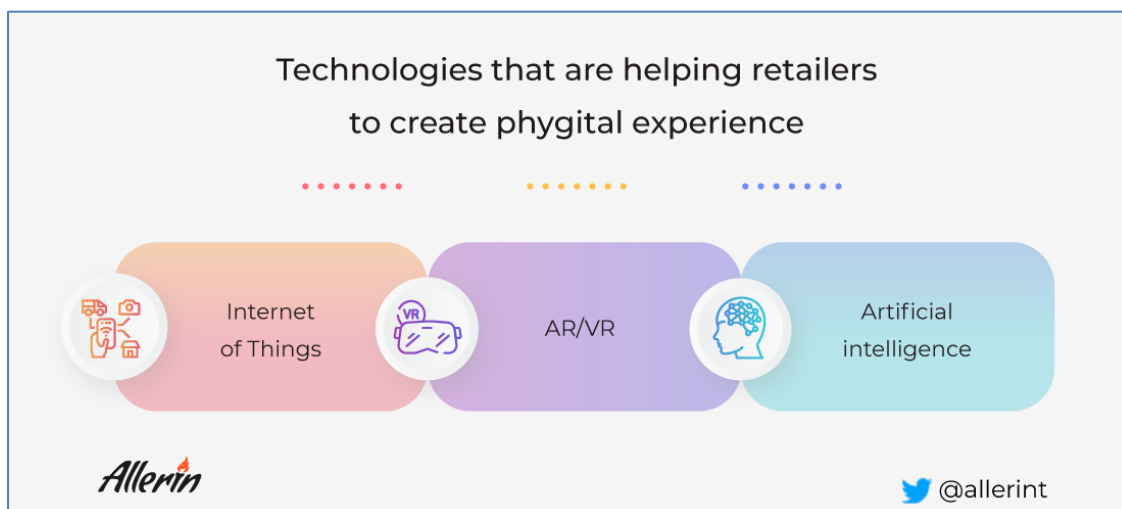
Σύμφωνα με τον Gilles (2017), οι πλατφόρμες, οι εφαρμογές και οι υπηρεσίες θα επεκτείνουν το μερίδιο αγοράς τους κατά 16 ποσοστιαίες μονάδες μέχρι τα τέλη του 2026. Επειδή τα "πολύτιμα" δεδομένα που προέρχονται από συσκευές IoT πρόκειται να επεκταθούν, τα έσοδα από το cloud και τα αναλυτικά στοιχεία θα αυξηθούν, με αποτέλεσμα να οδηγήσουν σε κλιμάκωση και αύξηση εσόδων σε όλους τους τομείς και τους κλάδους του IoT.

Από 3 δισεκατομμύρια δολάρια έσοδα το 2015, η ασφάλεια του IoT υπολογίζεται να τα αυξήσει σε 27 δισεκατομμύρια δολάρια το 2024. Με την αύξηση της συνδεσιμότητας

και την έλευση του δικτύου 5G, προβλέπεται ότι η ασφάλεια σε όλο το IoT να δοκιμαστεί αυστηρά. Σε αυτή την περίπτωση, πολλοί μεγάλοι και αναδυόμενοι παράγοντες της αγοράς θα πρέπει να αναπτύξουν αμυντικά μέτρα για την προστασία του νέου κύματος «άφθονων» δεδομένων. Εάν αυτοί οι κίνδυνοι δεν ελεγχθούν ή δεν νικηθούν, η αύξηση των εσόδων θα πληγεί σοβαρά. Για να ανταποκριθούν σε νέες και αναδυόμενες απειλές, οι φορείς του οικοσυστήματος θα πρέπει να συνεχίσουν να συνεργάζονται για να διασφαλίσουν ότι η ευελιξία αποτελεί το βασικό συστατικό για οποιασδήποτε λύσης ασφάλειας. Ένα άλλο παράδειγμα συνεργασίας για το οικοσύστημα είναι η Συμμαχία Κυβερνοασφάλειας IoT, η οποία περιλαμβάνει εταιρίες όπως οι AT&T, Qualcomm, τη Nokia και τη Symantec.

1.7 Το μέλλον του λιανεμπορίου

Πολλοί είναι οι έμποροι οι οποίοι ετοιμάζουν ήδη την επόμενη μέρα της επιχείρησής τους στο λιανικό εμπόριο. Το συγκεκριμένο project χαρακτηρίζεται ως διαλειτουργικό καθώς συγκεντρώνει όλα τα τμήματα μιας επιχείρησης ώστε να οραματιστούν και να υλοποιήσουν τα σχέδια για την επόμενη μελλοντική μέρα. Κατά συνέπεια, τα ανώτερα και ανώτατα στελέχη της εταιρείας επικεντρώνονται στον ίδιο στόχο. Το φυσικό εμπόριο λιανικής επαναδιαστασιοποιείται μέσω της χρήσης λιγότερων φυσικών καταστημάτων, έχοντας μια πιο πελατοκεντρική φιλοσοφία. Αυτό θα προσφέρει μια ενοποιημένη εμπειρία στο κατάστημα που επεκτείνεται στον ψηφιακό χώρο μέσω μιας εμπειρίας omni καναλιών. Το phygital προέκυψε από την ένωση φυσικών (physical) και ψηφιακών (digital) στοιχείων.



Εικόνα 6 : Phygital και λιανικό εμπόριο

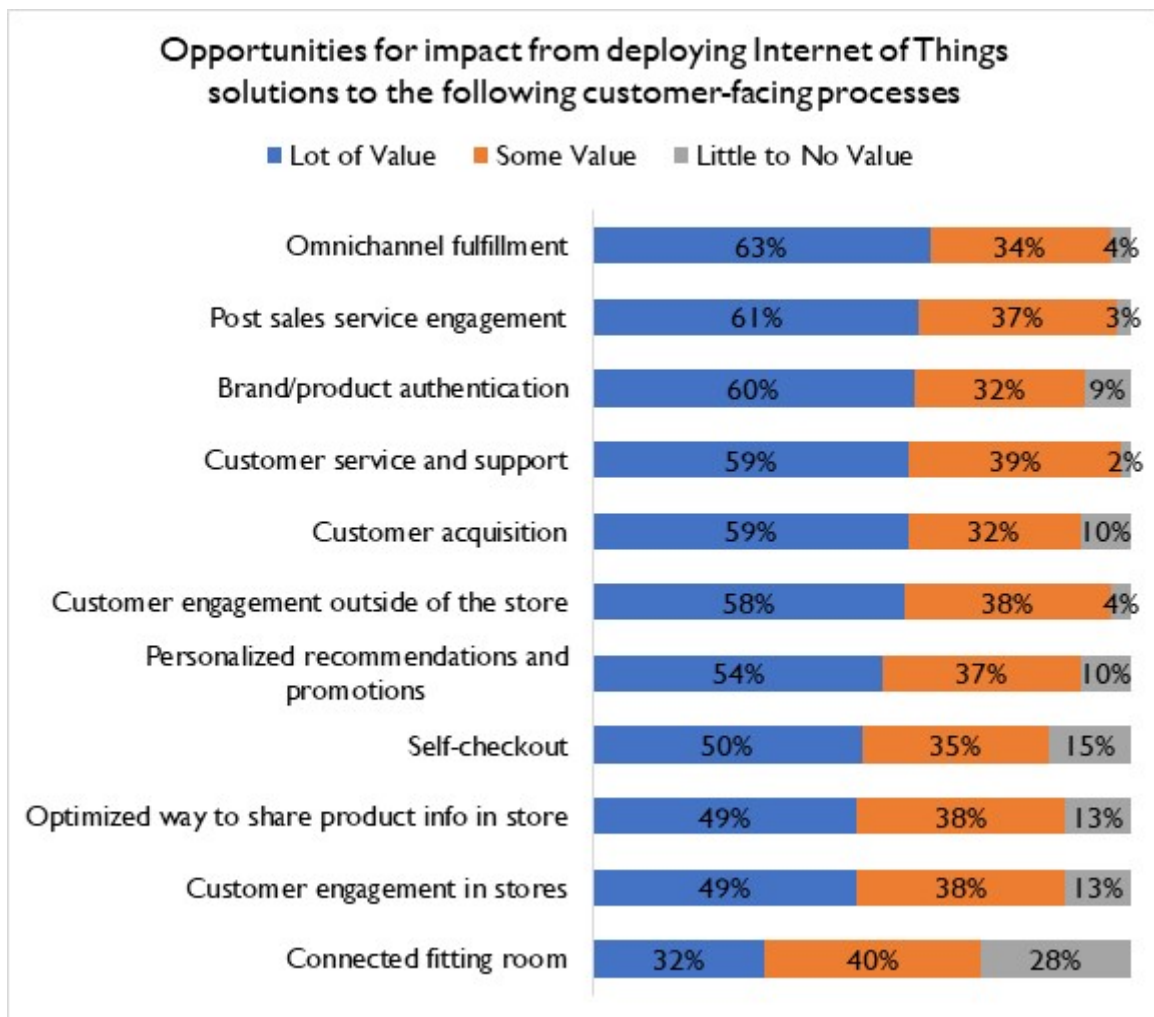
Μια άλλη βραχυπρόθεσμη στρατηγική είναι η ανάπτυξη αναδυόμενων μοντέλων λιανικής όπως είναι για παράδειγμα τα κινούμενα καταστήματα. Το Wheelys Café πχ, ένα κατάστημα beta στη Σαγκάη, είναι ένα 24ωρο κατάστημα χωρίς την παρουσία ανθρώπου, στο οποίο μπορείτε να πραγματοποιήσετε την παραγγελία σας χρησιμοποιώντας την κινητή συσκευή σας και να σας παραδωθεί εντός ολίγου στην τοποθεσία σας.

Προκειμένου να συμβαδίσουν όλοι σ' αυτό το γρήγορα μεταβαλλόμενο περιβάλλον, στρέφονται στους αλγόριθμους. Χρησιμοποιούν μεγάλα δεδομένα για να κάνουν τακτικές και στρατηγικές επιλογές, καθώς και για να δημιουργήσουν προσαρμοσμένες προσφορές σε πελάτες που θέλουν πιο εξατομικευμένες δραστηριότητες (έλξη ή ώθηση). Σύμφωνα με το Retail Systems Research (2017), το 36% των καταναλωτών δήλωσε ότι ανακάλυψε αποθέματα με χαμηλή απόδοση, ενώ το 33% είπε ότι οι έμποροι δεν μπορούσαν να κατανοήσουν τις προτιμήσεις προϊόντων των πελατών τους. Μια άλλη μέθοδος, όπως αυτή της Alpha Bank, είναι η επένδυση σε ακαδημίες εκπαίδευσης προσωπικού και η παροχή κορυφαίων υπηρεσιών μέσω άρτια εκπαιδευμένων επαγγελματιών που μπορούν να χειριστούν άμεσα κάθε υπηρεσία ή τεχνικό ζήτημα και να βοηθήσουν τους πελάτες να υιοθετήσουν την εμπειρία που απαιτείται ώστε να ταιριάζει στον τρόπο ζωής τους.

Επειδή ο καταναλωτής είναι ο βασιλιάς της αγοράς, τόσο ο φυσικός όσο και ο ψηφιακός εξορθολογισμός της κυκλοφορίας βρίσκονται ψηλά στην ημερήσια διάταξη. Αυτό θα συμβάλει εν μέρει σε υψηλότερο μέσο όρο εσόδων ανά λογαριασμό και επιτυχία στις πωλήσεις. Τα καταστήματα χωρίς χαρτιά και χωρίς μετρητά είναι ο κύριος φορέας για αυτό το project. Επιπλέον, με τη μετατροπή ενός κλικ σε κανένα κλικ, καθώς η οικιακή τεχνολογία AI μπορεί να υποστηρίξει φωνητικές οδηγίες για μια ποικιλία συναλλαγών, η επισκεψιμότητα στα καταστήματα μειώνεται. Σύμφωνα με το Adobe digital insights (2017), το 42% των χρηστών προτιμούν να δημιουργούν λίστες αγορών. Ως αποτέλεσμα, το ηλεκτρονικό και εικονικό εμπόριο καθώς και οι εφαρμογές έξυπνων συσκευών αναπτύσσονται έτσι ώστε να ανταποκρίνονται στις προσδοκίες των καταναλωτών συγκρίσιμες με αυτές μιας πραγματικής επιχείρησης. Τα ψηφιακά κανάλια θα συνεχίσουν να οδηγούν τη μεγαλύτερη ανάπτυξη στο λιανικό εμπόριο. Οι λιανικές πωλήσεις ηλεκτρονικού εμπορίου προβλέπεται να αυξηθούν κατά 15,3% στα 604,8 δισεκατομμύρια δολάρια στο τέλος του 2020. (eMarketer, 2020). Οι έμποροι λιανικής, από την άλλη πλευρά, οφείλουν να ενεργήσουν γρήγορα για να βελτιώσουν

την εφαρμογή και τον ιστότοπό τους, καθώς το 43% των πελατών παραπονούνται για έναν ιστότοπο ή μια εφαρμογή η οποία αργεί να φορτώσει (Instant logic, 2019).

Τέλος, η φροντίδα, οι αυτοματοποιημένες πληρωμές και η παράδοση αποτελούν άμεση προτεραιότητα για τις εταιρίες. Σύμφωνα με την Usabilia (2019), ο κύριος λόγος για τον οποίο οι πελάτες εγκαταλείπουν τη γραμμή ταμείου είναι επειδή αυτή είναι πολύ μεγάλη, με το ποσοστό να αγγίζει το 21,4%. Σύμφωνα με μια μελέτη που διεξήχθη από το RtS News το 2017, το 55% των ερωτηθέντων θα ήθελε να έχει στην διάθεση του την υπηρεσία grab-and-go. Τα μετατρέψιμα drones παλετών θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν στις αποθήκες όντας πιο ασφαλή, βέλτιστα για μεταφορά, γρήγορα και ευέλικτα. Τα mid-lifters θα παρέχουν άμεση πρόσβαση σε χαμηλότερα επίπεδα αποθήκευσης, ενώ τα ultra-lifters θα παρέχουν γρήγορη ανύψωση και περιστροφή. Μέσα σε μια αυτοσυντηρούμενη ηλεκτρική αποθήκη που παρέχει σταθερή ασύρματη ενέργεια μέσω ηλιακών συλλεκτών και μπαταριών, ο στόχος θα είναι η λιτή και συνεχής εφοδιαστική ροή. Επειδή όλα θα πραγματοποιούνται μέσω υπολογιστών, δεν θα είναι αναγκαία η διαχείριση αποθήκης από κάποιον χρήστη. Για παράδειγμα, το κατάστημα Ocado χρησιμοποιεί αυτοματοποιημένα ρομπότ για την προετοιμασία και αποστολή 14.000 αντικειμένων κάθε μέρα. Σήμερα, πλέον τα περισσότερα ρομπότ συνδέονται μέσω 4G.



Εικόνα 7 : Ευκαιρίες για αντίκτυπο από την ανάπτυξη λύσεων IoT σε διαδικασίες που αντιμετωπίζουν οι πελάτες

1.8 Συμπεράσματα

Ήδη από το 2001, ο κλάδος του IoT γνωρίζει άνθηση, με σημαντική αύξηση των εσόδων. Οι αγορές συσκευών που βασίζονται στη χρήση του IoT είναι σχετικά φθηνές και η συγκεκριμένη τεχνολογία γενικά θεωρείται προσιτή. Ολόκληρος ο κλάδος της βιομηχανίας, το εμπόριο, ο τομέας της υγείας κλπ, βασίζονται όλοι στις ίδιες παραδοχές. Οι αισθητήρες που παρακολουθούν δεδομένα και πραγματοποιούν υπολογισμούς είναι άμεσα διαθέσιμοι στις μέρες μας. Επειδή κοντά στις περίπου 24 δισεκατομμύρια συσκευές θα είναι δικτυωμένες σε όλο τον κόσμο, μία από τις κύριες δυσκολίες που αντιμετωπίζει η βιομηχανία θα είναι η προστασία και η αδιάκοπη λειτουργία ενός οικοσυστήματος IoT. Με τον ερχομό όμως του δικτύου 5G και του

NGA (New Generation Access) , ο κόσμος θα γίνει ακόμα πιο συνδεδεμένος και πιο ασφαλής. Ήρθε η ώρα λοιπόν οι χρήστες και οι επιχειρήσεις να επενδύσουν άμεσα σ' ένα τέτοιο οικοσύστημα όπως είναι το IoT, μιας και υπάρχουν σταθερές λύσεις οι οποίες μπορούν να οδηγήσουν σε ακόμα πιο αποτελεσματικές λύσεις, είτε από την άποψη της αύξησης των εσόδων είτε από την εξοικονόμηση κόστους. Τέλος, οι εταιρείες θα πρέπει να αναπτύξουν μεταβατικά στάδια από ένα παλιό σε ένα νέο μοντέλο υποδομής με τέτοιο τρόπο όπου θα ενστερνίζονται τη νέα τεχνολογία, προκειμένου να αναταμιευθούν με μία μακροπρόθεσμη επιτυχία.

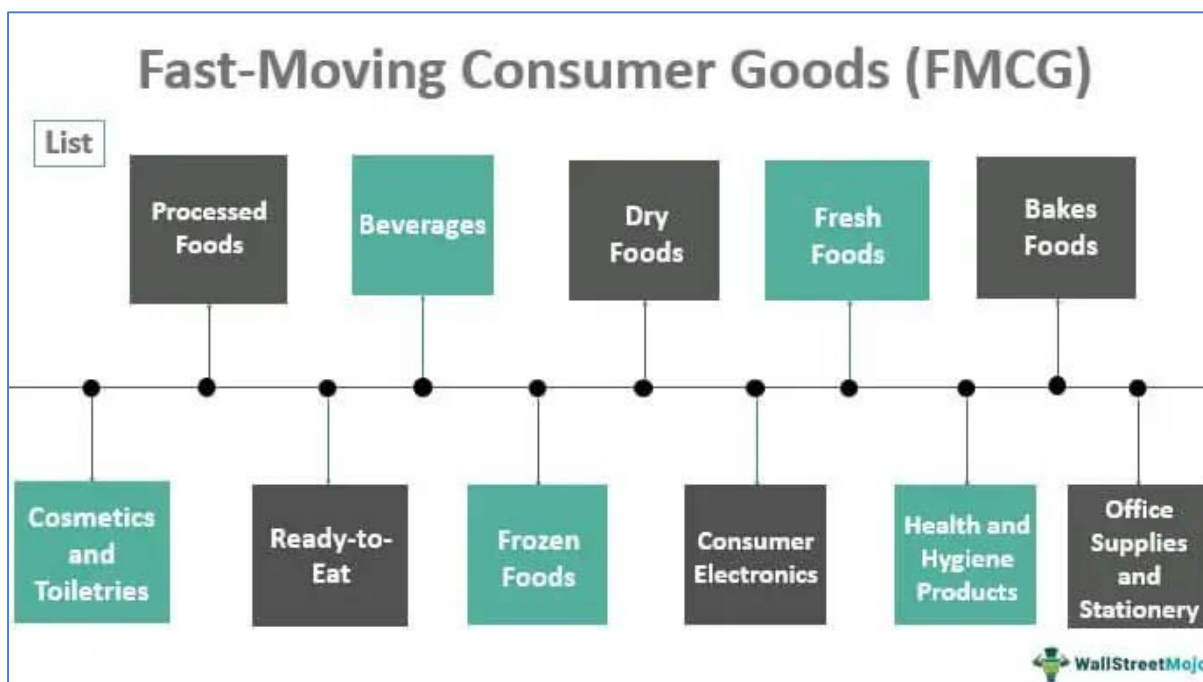
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 – Η Εφοδιαστική αλυσίδα στα FMCG σήμερα. Κίνδυνοι και Ευκαιρίες

Τα τελευταία 10 χρόνια, η λιανική αγορά για τα γρήγορα κινούμενα καταναλωτικά αγαθά (FMCG) έχει αλλάξει δραματικά. Σύμφωνα με τον Green (2017), «το ηλεκτρονικό εμπόριο ήδη ανθίζει και αναδύεται», «ο μετασχηματισμός του λιανικού εμπορίου είναι διεθνώς διακριτός» και «χάρη στις γρήγορες αλλαγές και τις τεχνολογικές ανακαλύψεις, οι προσδοκίες μας ως πελάτες έχουν ανεβάσει τον πήχη πιο ψηλά». Η διαίσθησή μας σε σχέση με την παρόρμησή μας να ψωνίσουμε διακρίνεται σε έναν ρυθμό που οι εταιρείες με προηγούμενες τεχνολογίες δεν μπορούν να συμβαδίσουν. Η αγορά αλλάζει σε κάτι εντελώς διαφορετικό. Όπως επισημαίνει ο Green (2017), η ευκολία και η οικονομική προσιτότητα δεν είναι πλέον οι μόνοι παράγοντες που επηρεάζουν τις επιλογές αγοράς. Οι έμποροι λιανικής δεν εξαναγκάζουν ή παρασύρουν τους πελάτες. Η αφετηρία τους μπορεί να είναι η δυσαρέσκεια με το «σερφάρισμα» σε έναν ιστότοπο, το προϊόν όμως θα πρέπει να έχει καλή σχέση ποιότητας/τιμής, καθώς η προσφορά και η ζήτηση λειτουργούν σύμφωνα με νέες αρχές. Έχουν απεριόριστη πρόσβαση ανεξάρτητα από τη γεωγραφική τους θέση, τους χρονικούς περιορισμούς ή την ποικιλομορφία των προϊόντων. Ο κατακερματισμός της αγοράς αναφέρεται σε μικρότερα τμήματα στα οποία οι μονάδες πωλήσεων εγκαταλείπουν συνεχώς τις ογκώδεις αποστολές υπέρ των εξατομικευμένων προσφορών με ένα ευρύτερο φάσμα προϊόντων. Κατά κάποιο τρόπο, τα δίκτυα παροχής FMCG μπορεί ξαφνικά να θεωρηθούν αποτελεσματικά. Οι παραδοσιακές παραδοχές που οδηγούν τις επενδύσεις σε υποδομές είναι όλο και πιο πιθανό να αλλάξουν. Ως αποτέλεσμα αυτών των μετασχηματιστικών αλλαγών, ο κλάδος των FMCG θα χρειαστεί να προσαρμοστεί προκειμένου να μειώσει το κόστος

και να βελτιώσει την απόδοση της αλυσίδας εφοδιασμού. Η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας έχει μετακινηθεί σε πιο σύνθετες εξελίξεις σχεδιασμού, όπου το βασικό νέο πεδίο που ενσωματώνει αυτό, είναι ο προγραμματισμός πωλήσεων και λειτουργιών (S&OP), γνωστός και ως αναλυτικός προγραμματισμός ζήτησης. Και οι δύο έχουν μεταβάλει τις επιχειρηματικές διαδικασίες σε πολλές εταιρείες, ενώ ο τομέας των logistics έχει συχνά ανατεθεί σε τρίτους παρόχους προκειμένου να μειωθούν τα λειτουργικά κόστη. Ακόμη, η ψηφιοποίηση στις μέρες μας έχει προκαλέσει σημαντική αναστάτωση στον βιομηχανικό κλάδο και όχι μόνο. Ως εκ τούτου, οι εταιρείες είναι υποχρεωμένες να επανεξετάσουν τον τρόπο με τον οποίο θα μεταβάλουν και θα διαχειρίζονται τις αλυσίδες εφοδιασμού.

2.1 Ορισμοί των : Διαχείριση Εφοδιαστικής Αλυσίδας και Εφοδιαστική Αλυσίδα των Ταχέως Κινούμενων Καταναλωτικών Αγαθών

Τα προϊόντα που πωλούνται γρήγορα και σε φθηνή τιμή είναι γνωστά ως ταχέως κινούμενα καταναλωτικά αγαθά (Fast-Moving Consumer Goods). Τα συσκευασμένα προϊόντα καταναλωτή είναι ένα άλλο όνομα για αυτά τα είδη. Λόγω της έντονης ζήτησης των καταναλωτών (π.χ. αναψυκτικά και γλυκίσματα) ή επειδή είναι ευπαθή (π.χ. κρέας, γαλακτοκομικά προϊόντα και αρτοσκευάσματα), τα FMCG έχουν περιορισμένη διάρκεια ζωής. Αυτά τα εμπορεύματα συχνά αποκτώνται, τρώγονται γρήγορα, κοστολογούνται σε φτηνές τιμές και διατίθενται στο εμπόριο σε μεγάλους αριθμούς. Όταν βρίσκονται στο ράφι του καταστήματος, έχουν επίσης υψηλό τζίρο. Τα ταχείας κυκλοφορίας καταναλωτικά αγαθά χρησιμοποιούνται σχεδόν από όλους σε καθημερινή βάση. Είναι οι αγορές που κάνουμε στο περίπτερο, το παντοπωλείο, το σούπερ μάρκετ και την αποθήκη σε μικρή κλίμακα. Το γάλα, οι τσίχλες, τα φρούτα και λαχανικά, το χαρτί υγείας, η σόδα, το αλκοόλ καθώς και τα φάρμακα που δεν συνταγογραφούνται, όπως η ασπιρίνη είναι ορισμένα τέτοια παραδείγματα καταναλωτικών αγαθών.



Εικόνα 8 : Ταχέως κινούμενα καταναλωτικά αγαθά (Fast-Moving Consumer Goods)

Οι ακαδημαϊκοί πλέον στις μέρες μας ενδιαφέρονται ολοένα και περισσότερο για την κατασκευή και τη λειτουργία των αλυσίδων εφοδιασμού, γεγονός που έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση των ορισμών και των ορολογιών. Οι ακόλουθοι είναι μερικοί από τους ορισμούς που εξετάστηκαν για τους σκοπούς αυτής της διατριβής : Μια εφοδιαστική αλυσίδα, σύμφωνα με τον Beamon (1999), είναι «μια οργανωμένη παραγωγική διαδικασία στην οποία οι πρώτες ύλες μετατρέπονται σε ολοκληρωμένα προϊόντα και στη συνέχεια διανέμονται στο τελικό σημείο, τους καταναλωτές». Η Εφοδιαστική Αλυσίδα ορίζεται, σύμφωνα με τον Όμιλο Bridgfield (2007), ως «μια συνδεδεμένη συλλογή πόρων και διαδικασιών που ξεκινά με την προμήθεια πρώτων υλών και επεκτείνεται μέχρι την παράδοση ολοκληρωμένων ειδών στον τελικό πελάτη». «Ένας ευρύς ορισμός έχει δοθεί ως την ολοκλήρωση της διαδικασίας που περιλαμβάνει εταιρείες που μετατρέπουν τις πρώτες ύλες σε ολοκληρωμένα προϊόντα και τα μεταφέρουν στον τελικό χρήστη", λέει ο Pienaar (2008b). Επίσης, «η ομάδα παραγωγών, προμηθευτών, διανομικών, λιανοπωλητών καθώς και παρόχων υπηρεσιών διαχείρισης μεταφορών, πληροφοριών και άλλων logistics που εμπλέκονται στη διανομή προϊόντων στους πελάτες αποτελούν μια εφοδιαστική

αλυσίδα», σύμφωνα με τους Chow and Heaver (1998). Μια αλυσίδα εφοδιασμού αποτελείται τόσο από εξωτερικούς όσο και από εσωτερικούς συνεργάτες ενός οργανισμού, όπως μια ομάδα οντοτήτων (άτομα ή επιχειρήσεις) που συμμετέχουν άμεσα ή έμμεσα στις ροές προσφοράς και διανομής προϊόντων, υπηρεσιών, κεφαλαίων και πληροφοριών από μια πηγή σε έναν προορισμό που δεν είναι άλλος από τον καταναλωτή», σύμφωνα με τους Mentzer (2002).



Εικόνα 9 : Διαχείριση Εφοδιαστικής Αλυσίδας

Ο στόχος της διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας είναι η ανάλυση και η διαχείριση των δικτύων μιας τέτοιας αλυσίδας. Η ευκαιρία για εξοικονόμηση κόστους και βελτιωμένη εξυπηρέτηση πελατών είναι η βάση πίσω από αυτήν την ιδέα. Η βελτίωση της ανταγωνιστικότητας ενός οργανισμού στην παγκόσμια αγορά, παρά τον σκληρό ανταγωνισμό και τις ταχέως μεταβαλλόμενες προσδοκίες των πελατών, αποτελεί βασικό στόχο σύμφωνα με τον Langley (2007). Ενώ έχουν υπάρξει πολυάριθμοι ακαδημαϊκοί ορισμοί της διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας, οι Ganeshan και Harrison (1996) πιστεύουν ότι ο ορισμός τους ξεχωρίζει περισσότερο: « πρόκειται για μια αλυσίδα εγκαταστάσεων και εναλλακτικών λύσεων διανομής που εκτελεί τις λειτουργίες της απόκτησης πρώτων υλών, μετατρέποντας τις σε ενδιάμεσα και τελικά προϊόντα , και τη διανομή αυτών στους πελάτες».

2.2 Τρέχουσες μετρήσεις απόδοσης της Αλυσίδας Εφοδιασμού

Υπάρχει μια διάκριση μεταξύ της μέτρησης της απόδοσης και της μέτρησης της αποδοτικότητας. Το πρώτο αξιολογεί το αποτέλεσμα. Το δεύτερο αξιολογεί τη μέθοδο μέσω της οποίας λαμβάνεται το αποτέλεσμα. Οι μετρήσεις απόδοσης, σύμφωνα με τους Abu & Suleiman (2005), προσφέρουν μια βάση για την αξιολόγηση εναλλακτικών λύσεων και τον καθορισμό των κριτηρίων επιλογής. Οι εργαζόμενοι θα πρέπει να ενθαρρύνονται και να αποζημιώνονται για την εξαιρετική απόδοσή τους, χρησιμοποιώντας τις μετρήσεις και τους δείκτες απόδοσης (Key Performance Indicator) ώστε να παροτρύνονται να προχωρήσουν σε αύξηση της παραγωγικότητας (Kussing, 2008). Έχοντας κατά νου την άποψη του μάρκετινγκ, ο Kottler (1986) ισχυρίζεται ότι οι επιχειρήσεις επιτυγχάνουν τους στόχους τους όταν ευχαριστούν τους πελάτες τους πιο γρήγορα και πιο αποτελεσματικά σε σχέση με τους ανταγωνιστές τους. Ως εκ τούτου, όταν οι οργανισμοί δρουν με αποτελεσματικότητα, ευελιξία και αποδοτικότητα κατά μήκος όλης της εφοδιαστικής αλυσίδας, αποκομίζουν οφέλη. Σύμφωνα με τον Vickery (2004), η ολοκλήρωση και ο συντονισμός της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι τα στοιχεία αυτά τα οποία επηρεάζουν την οικονομική απόδοση των οργανισμών. Σύμφωνα με τον Suffian (2011), η στρατηγική διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας χρειάζεται επιχειρηματική υποστήριξη προκειμένου να αποκτήσει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα έναντι άλλων ανταγωνιστών της αγοράς και να αυξήσει την απόδοσή της.

2.3 Επισκόπηση αλυσίδας εφοδιασμού και διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας

Σύμφωνα με τον Sukati (2011), η εφοδιαστική αλυσίδα έχει υποστεί μια τεράστια αλλαγή τα τελευταία 30 με 40 χρόνια. Κάποτε, το τμήμα διαχείρισης των logistics αναφερόταν στο τμήμα πωλήσεων και μερικές φορές στο τμήμα παραγωγής, με μοναδικό σκοπό τη διασφάλιση του ασυναγώνιστου εφοδιασμού στις γραμμές παραγωγής. Αυτό πλέον έχει αλλάξει σε μια αυτόνομη λειτουργία διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας. Ορισμένες εταιρείες έχουν δώσει τη διαχείριση της στον επικεφαλής της εφοδιαστικής αλυσίδας ως νέο λειτουργικό παράδειγμα. Η δουλειά της λειτουργίας της εφοδιαστικής αλυσίδας, η οποία δεν έχει αλλάξει έως τώρα, είναι να εγγυάται ότι οι λειτουργίες της παραμένουν ενοποιημένες και αδιάκοπες, με όλες τις επιλογές να βασίζονται στο λειτουργικό κόστος και το απόθεμα από άκρη σε άκρη. Το

ίδιο μπορεί να ειπωθεί και για την εξυπηρέτηση πελατών, η οποία φαίνεται μέσα από το πρίσμα της λειτουργίας end-to-end και όχι από κάθε τμήμα ξεχωριστά.

«Η διαχείριση της ακεραιότητας και της ευθυγράμμισης των δεδομένων μεταξύ των εμπορικών εταιρών εντός του βιομηχανικού τομέα δεν είναι τόσο απλή υπόθεση», δήλωσε ο Stuart Poll, Διευθυντής Προμήθειας Προϊόντων στην Procter & Gamble Australia. «Η σημασία των αξιόπιστων δεδομένων θα επιταχυνθεί καθώς η αλυσίδα εφοδιασμού γίνεται πιο αυτοματοποιημένη και πολύπλοκη, οι καταναλωτές απαιτούν περισσότερες πληροφορίες, ψάχνουν για εναλλακτικές διαδρομές προς την αγορά και οι ρυθμιστικές αρχές γίνονται πιο απαιτητικές», το οποίο απεικονίζει ξεκάθαρα την πραγματική κατάσταση της εφοδιαστικής αλυσίδας στα FMCG σήμερα. Σύμφωνα με τη McKinsey & Company (2017), τέσσερις βιομηχανικές καινοτομίες θα πρέπει να εφαρμοστούν στη σημερινή διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας : α) το Διαδίκτυο των Πραγμάτων, β) η εξελιγμένη ρομποτική, γ) η ανάλυση και τα big data, και τέλος δ) η ικανοποίηση του πελάτη.

Οι εταιρείες ταχείας κίνησης καταναλωτικών αγαθών (FMCG) βλέπουν όλο και περισσότερο τους προμηθευτές τους ως περιουσιακά στοιχεία για την εκτέλεση της στρατηγικής τους. Ωστόσο, λόγω των άυλων οφελών που προκύπτουν από μια τέτοιου είδους σχέση, είναι δύσκολο να ποσοτικοποιηθεί (Ellis, 2018). Ωστόσο, σύμφωνα με τον Ellis (2018), παρακάτω είναι οι παράγοντες που συσσωρεύονται για την εκτίμηση της απόδοσης επένδυσης στις στρατηγικές σχέσεις προμηθευτών :

- **Καλύτερη τιμή** : Όχι απαραίτητα η φθηνότερη, αλλά μια τιμή που να είναι δίκαιη τόσο για τον προμηθευτή όσο και για τον αγοραστή, επιτρέποντας και στους δύο να επωφεληθούν από ένα υγιές περιθώριο κέρδους.
- **Λειτουργική αποτελεσματικότητα** : Πρέπει να υπάρχει α) συνέπεια στην προμήθεια του προϊόντος και β) ταχύτητα στην αγορά. Λόγω της φύσης της, η διακοπή (disruption) της αλυσίδας εφοδιασμού μπορεί να κοστίσει εκατομμύρια δολάρια σε μια εταιρεία, μειώνοντας την απόδοση επένδυσης. Μια έξυπνη συνεργασία προμηθευτών μπορεί να το αποφύγει αυτό, καθώς η εταιρεία μπορεί να τηρήσει τις προβλεπόμενες προθεσμίες παραγωγής και να ανταποκριθεί γρήγορα στις αυξανόμενες απαιτήσεις της αγοράς. Επίσης, δεδομένου ότι καταφέρνει το brand της να είναι το πρώτο που έρχεται στο μυαλό του καταναλωτή, έχει την ικανότητα μ' αυτόν τον τρόπο να αποκλείει

τους αντιπάλους της. Ως αποτέλεσμα αυτού, βρίσκεται σε θέση να διεισδύσει σε μεγαλύτερο μερίδιο αγοράς.

- **Ποιότητα** : Διατηρώντας σταθερή την ποιότητα ακόμα και όταν η ζήτηση αυξάνεται, διατηρεί έτσι και την υπόσχεση της επωνυμίας με αποτέλεσμα να δίνει ένα πλεονέκτημα έναντι των ανταγωνιστών.
- **Βιωσιμότητα** : Όταν πρόκειται για εταιρικούς στόχους, οι κορυφαίες εταιρείες δίνουν προτεραιότητα στη βιωσιμότητα. Οι πελάτες προσελκύονται όλο και περισσότερο από εταιρείες που έχουν την τεχνολογία και την ικανότητα να δείξουν ότι μειώνουν με επιτυχία το περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα.
- **Καινοτομία και τεχνογνωσία** : οι οργανισμοί που δεν εξελίσσονται ή δεν καινοτομούν, τείνουν να υπολειπούνται και στο τέλος παύουν να υφίστανται.

Σύμφωνα με τους Suffian (2011) και Brandberry (1998), θεωρείται πολύ πιο εύκολο για τις εταιρείες να ελέγχουν τις ροές εργασίας πολλών διαστάσεων της εφοδιαστικής αλυσίδας, όπως η ποιότητα, η κερδοφορία, η μεταφορά, το κόστος και η παραγωγή γραμμής, χρησιμοποιώντας την τεχνολογία πληροφοριών (Information Technology). Επιπλέον, οι Byrd και Davidson (2004) ανακάλυψαν ότι η τεχνολογία πληροφοριών (IT) έχει αποτελεσματικότητα στην διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας. Ισχυρίστηκαν ακόμη, ότι η μακροπρόθεσμη χρήση της συγκεκριμένης τεχνολογίας είχε ως αποτέλεσμα τη βελτίωση της απόδοσης της εταιρείας, όπως μετράται με την απόδοση επένδυσης, την απόδοση ιδίων κεφαλαίων καθώς και την απόκτηση μεριδίου αγοράς λόγω διείσδυσης στην αγορά.

2.4 Προκλήσεις της εφοδιαστικής αλυσίδας στα FMCG

Ένα σημαντικό σημείο που πρέπει να λάβουμε υπόψη πριν αναφέρουμε τις πιο σημαντικές προκλήσεις στον τομέα της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι άρρηκτα συνδεδεμένο με την επιχείρηση των FMCG. Οι συγχωνεύσεις και οι εξαγορές, καθώς και η παγκόσμια ανάπτυξη σε αναπτυσσόμενες περιοχές, οδήγησαν στην εφαρμογή πληθώρας ποικίλων συστημάτων και διαδικασιών σε διάφορες γεωγραφικές περιοχές και επιχειρηματικούς τομείς. Ακόμη και όταν οι οργανισμοί επικεντρώνονται στην βελτίωση και διατήρηση των κερδών τους, αυτή η ποικιλία τείνει να αυξήσει το κόστος και την πολυπλοκότητα. Τα μοντέλα κατασκευής και συσκευασίας που χαρακτηρίζονται από ένα καθεστώς σύμβασης, καθώς και συστήματα διαχείρισης

αποθεμάτων, όπως το απόθεμα που διαχειρίζεται ο προμηθευτής και το απόθεμα που αποστέλλεται, ορίζουν παγκοσμίως ένα μεγάλο κομμάτι των αλυσίδων εφοδιασμού στις επιχειρήσεις των FMCG και διαθέτουν ένα ευρύ και δυναμικό δίκτυο διανομής. Οι κατασκευαστές, οι συσκευαστές, οι πολυάριθμοι προμηθευτές καθώς και οι τρίτοι πάροχοι logistics που συνεργάζονται μέσω συμβολαίου με την εταιρία, διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο ο καθένας τους. Αναφορικά ορισμένες βασικές προκλήσεις στην εφοδιαστική αλυσίδα των FMCG τίθενται παρακάτω :

- **Κύρια δεδομένα προϊόντος**
- **Δεδομένα καταναλωτή** (πωλήσεις, κατανάλωση)
- **Ενδυναμωμένος καταναλωτής**
- **Κυβερνητικοί κανονισμοί**
- **Ασφάλεια δεδομένων**
- **Η εφοδιαστική αλυσίδα στον ψηφιακό κόσμο**



Εικόνα 10 : Βασικές προκλήσεις στην εφοδιαστική αλυσίδα των FMCG

Πριν προχωρήσουμε στους έξι παραπάνω πυλώνες, έχει αξία να αφιερώσουμε λίγο χρόνο ώστε να τονίσουμε την αξία των δεδομένων. Καθώς ο τομέας γίνεται όλο και πιο περίπλοκος, οι πληροφορίες που προέρχονται από δεδομένα θα γίνονται ολοένα και πιο σημαντικές για την αποτελεσματική παράδοση προϊόντων. Η αναδιαμόρφωση των βασικών δεδομένων προϊόντος που αφορά τη μείωση της εσφαλμένης ευθυγράμμισης και της ανακρίβειας σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού είναι μια σημαντική πτυχή για την επίτευξη της επιχειρησιακής επιτυχίας. Η ποιότητα και η κοινή χρήση δεδομένων καθίστανται σημαντικές μιας και οι απαιτήσεις για περισσότερες πληροφορίες από τον καταναλωτή έως την κυβέρνηση αυξάνονται διαρκώς.

Μια βασική χαρτογράφηση του ταξιδιού ενός προϊόντος FMCG παρατίθεται παρακάτω :

1. **Καλλιεργητής** : Είναι πλέον δυνατός ο προσδιορισμός των τοποθεσιών από όπου προήλθε η αρχική πρώτη ύλη. Σκοπός των αναγνωριστικών παραγωγών είναι να προσδιορίζονται περιοχές όπως είναι τα χωράφια, οι αχυρώνες και τα αγροκτήματα. Η αυξημένη ιχνηλασιμότητα του προϊόντος επιτρέπει ακριβείς ανακλήσεις σε περίπτωση συμβάντος.
2. **Κατασκευαστής** : Κατά την ανάπτυξη ενός νέου προϊόντος, η αναγνώριση κλειδιών όπως ο Παγκόσμιος Αριθμός Αντικειμένου Συναλλαγής (GTIN) είναι θεμελιώδης για τον συνολικό χαρακτήρα των δεδομένων. Χρησιμεύουν καταλυτικά για την επιβεβαίωση της ταυτότητας των αγαθών, των αποστολών καθώς και της τοποθεσίας τους ανά πάσα ώρα σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού. Είναι απαραίτητοι για τη διευκόλυνση της παραγγελίας, της παρακολούθησης και της χρέωσης προϊόντων.
3. **Logistics** : Όταν ένα προϊόν φεύγει από τις πύλες του εργοστασίου με την ολοκλήρωση της κατασκευής του, το ταξίδι του ξεκινά. Αυτό επηρεάζει το προϊόν καθώς και τις πληροφορίες που αφορούν την γραμμή παραγωγής. Η ελλιπής ή η λανθασμένη συμπλήρωση δεδομένων του προϊόντος μπορεί να οδηγήσει σε προβλήματα, όπως η λάθος προγραμματισμένη μεταφορά. Αποτέλεσμα αυτού του προβλήματος είναι να μην υπάρχουν διαθέσιμες σωστές πληροφορίες σχετικά με τις διαστάσεις του προϊόντος και τα φορτηγά ενδέχεται να έχουν μικρότερη χωρητικότητα σε σχέση με την προβλεπόμενη χωρητικότητα και να χρειάζονται παραπάνω δρομολόγια έτσι ώστε να ολοκληρωθεί πλήρως η παραγγελία. Αφενός, αυτό είναι οικονομικά μη

παραγωγικό λόγω των υπερβολικών δαπανών και, αφετέρου, δεν είναι οικολογικά φιλικό, παρά το γεγονός ότι σχεδόν όλες οι επιχειρήσεις είναι διατεθειμένες να συμμορφωθούν με τα νέα πρότυπα και κανονισμούς.

4. **Αποθήκη - κέντρο διανομής** : Το νέο προϊόν πρόκειται να φτάσει στις αποθήκες του συνεργάτη ή του διανομέα εάν δεν υπάρχουν διακοπές από τα τρία παραπάνω στάδια. Πρόκειται για μια αλυσιδωτή αντίδραση όπου όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη πρέπει να διατηρήσουν μια συγκεκριμένη ροή πληροφοριών βασισμένη στην ποιότητα των δεδομένων. Λόγω εσφαλμένων πληροφοριών, η κακή ποιότητα δεδομένων μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρά προβλήματα. Για παράδειγμα οι χειριστές των παλετοφόρων μπορεί να πασχίζουν να ταιριάξουν παλέτες μεταξύ τους, καθώς οι απαιτήσεις και οι διαστάσεις έχουν τις λάθος μετρήσεις. Αν τα ποιοτικά δεδομένα από το εργοστάσιο είναι σωστά και παραμένουν αναλλοίωτα καθ'όλη τη διαδρομή του προϊόντος, η εργασία και η μεταφορά στην αποθήκη θα βελτιστοποιηθούν και θα διεκπεραιώνονται σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα.
5. **Εμπορικός εταίρος** : Οποιαδήποτε λανθασμένα ή ανακριβή δεδομένα που συνδέονται με το προϊόν καθώς αυτό φεύγει από την αποθήκη και φτάνει σε ένα κατάστημα λιανικής, μπορεί να έχει ή να μην έχει σοβαρές επιπτώσεις. Αυτός είναι και ένας κοινός λόγος όπου τα καταστήματα απορρίπτουν παραγγελίες κατά την παράδοση, καθώς η παραγγελία που έγινε δεν ήταν ίδια με αυτή που παραδόθηκε. Ο εκνευρισμός, η σύγχυση και η απώλεια εμπιστοσύνης, έχουν ως αποτέλεσμα την αναβολή της παράδοσης των προϊόντων και κατά συνέπεια, να χάνεται η πώληση. Επίσης, τα προβλήματα σε τιμολόγια προκαλούνται συχνά από λανθασμένα δεδομένα ποσότητας συσκευασίας. Τέλος, είναι πρακτικά απαραίτητο για τους κατασκευαστές να παρέχουν περισσότερα και σωστά δεδομένα προϊόντων στους πελάτες, ειδικά στο διαδίκτυο, προκειμένου να προσφέρουν μια ασυναγώνιστη εμπειρία αγορών τόσο φυσικό όσο και ψηφιακό επίπεδο.
6. **Καταναλωτής** : Οι καταναλωτές θα υποστούν επίσης μια σύγχυση όταν λανθασμένα δεδομένα συνδεθούν με ένα προϊόν. Εάν οι πληροφορίες και οι προδιαγραφές του προϊόντος στο διαδίκτυο παραμένουν λανθασμένες, ο πελάτης θα κάνει αναμφίβολα μια κακή επιλογή, η οποία φυσικά δεν θα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του και στα κριτήρια σχέσης ποιότητας/τιμής τα οποία θα είναι ακατάλληλα. Δεύτερον και ίσως το πιο σημαντικό, όλες οι ουσίες

ή τα πιθανά υπολείμματα των τροφίμων θα πρέπει να αναφέρονται όπως απαιτείται, ώστε να το γνωρίζουν οι vegans και οι οπαδοί της δίαιτας kosher. Οι καταναλωτές έχουν τη δυνατότητα να επιλέξουν το κατάλληλο προϊόν με βάση τις πληροφορίες που παρέχονται στη σύνθεση του προϊόντος, ώστε αυτό να ανταποκρίνεται στη διατροφή, τις προσδοκίες και τον τρόπο ζωής τους. Τέλος, όσοι έχουν ιδιαίτερα ιατρικά προβλήματα είναι υποχρεωμένοι να διαβάζουν την ετικέτα του προϊόντος ώστε να διασφαλίζουν ότι το βρώσιμο προϊόν είναι απολύτως ασφαλές. Σε περίπτωση όπου οι πληροφορίες δεν είναι διαθέσιμες, ιδιαίτερα όταν πραγματοποιούνται αγορές μέσω Διαδικτύου και η βοήθεια δεν είναι άμεση και εύκολα προσβάσιμη, ενδέχεται να προκύψουν σημαντικοί κίνδυνοι για την ασφάλεια του καταναλωτή, που ίσως οδηγήσουν σε σοβαρά προβλήματα υγείας ή ακόμα χειρότερα και στο θάνατο.

2.5 Κύρια Δεδομένα Προϊόντος

Σε καθημερινή βάση, τόσο οι προμηθευτές όσο και οι έμποροι διεξάγουν πληθώρα συναλλαγών και πραγματοποιούνται εκατοντάδες χιλιάδες φορτία (shipments). Ταυτόχρονα, όσο αυτό διαρκεί κάθε στιγμή, όλα τα δεδομένα που συνδέονται με κάθε προϊόν, όπως το βάρος, το ύψος, το πλάτος και οι συγκεκριμένες πληροφορίες χειρισμού, πρέπει να είναι ακριβή και να αντικατοπτρίζονται σε πραγματικό χρόνο στα σχετικά συστήματα. Τα κύρια δεδομένα προϊόντος είναι ο συγκεκριμένος όρος ο οποίος περιγράφει την παραπάνω κατάσταση (Huner, 2012). Έτσι, το προσωπικό του καταστήματος μπορεί να προγραμματίσει τη διάταξη των ραφιών, τη μεταφορά καθώς και την αποθήκευση του προϊόντος με τις συγκεκριμένες πληροφορίες. Επειδή στις μέρες μας η γνώση είναι εύκολα προσβάσιμη και διαδίδεται ευρέως, όλα τα επικίνδυνα εμπορεύματα μπορούν να διαχειρίζονται κατάλληλα, διασφαλίζοντας κατά αυτόν τον τρόπο την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων. Ως εκ τούτου, όλοι στην αλυσίδα εφοδιασμού μπορούν να λειτουργήσουν με επιτυχία και αποτελεσματικότητα. Επίσης, στα κύρια δεδομένα προϊόντος περιλαμβάνονται πληροφορίες όπως είναι τα συστατικά, η χώρα προέλευσης, τα αλλεργιογόνα κ.λπ., όπως έχει ήδη σημειωθεί σε προηγούμενη αναφορά.

Τα συστήματα των προμηθευτών με το λιανικό εμπόριο δεν είναι πάντα ευθυγραμμισμένα, παρ' όλες τις διορθωτικές κινήσεις που λαμβάνουν χώρα, με

αποτέλεσμα η πρόκληση στα κύρια δεδομένα προϊόντος να παραμένει. Σ' έναν έλεγχο λιανικής που πραγματοποιήθηκε τον Ιούλιο του 2018, παρουσιάστηκε ότι το 35% των βασικών δεδομένων προϊόντων που είχε στη διάθεση του ένας λιανοπωλητής ήταν λανθασμένα και εσφαλμένως ευθυγραμμισμένα καθώς επίσης οι πληροφορίες δεν ήταν καν κοντά σε αυτές που παρείχαν οι προμηθευτές του.

Παρακάτω μπορεί κανείς να δει τα πολλαπλά ζητήματα που οφείλονται στα ελλιπή ή λανθασμένα δεδομένα βασικού προϊόντος τα οποία μπορεί να προκύψουν, επηρεάζοντας κυρίως τους πελάτες και, δεύτερον να δημιουργήσουν οικονομικό αντίκτυπο στην εταιρεία.

- **Ανακριβείς διατροφικές και αλλεργιογόνες πληροφορίες**
- **Δαπανηρή ανάκληση προϊόντος**
- **Αργή ροή προϊόντος**
- **Καθυστερημένες πληρωμές**
- **Χαμένες πωλήσεις**
- **Αυξημένα ζητήματα υγιεινής και ασφάλειας**
- **Αδυναμία βελτιστοποίησης των logistics (αποθήκευση και μεταφορά)**
- **Μη επαρκής διαθεσιμότητα προϊόντος.**

2.6 Δεδομένα Πελάτη

Τίθεται πλέον ζήτημα μετατροπής της αλυσίδας εφοδιασμού σε ένα ψηφιακό και ευέλικτο μοντέλο προκειμένου να επιτευχθεί η αποδοτικότητα. Αυτό απαιτεί την κοινή χρήση δεδομένων κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας, προκειμένου να ληφθούν οι απαραίτητες και ορθές εμπορικές και στρατηγικές αποφάσεις. Δεδομένα όπως το σημείο πώλησης, το μερίδιο αγοράς, το απόθεμα που βρίσκεται στην αποθήκη, η κίνηση του προϊόντος σε πραγματικό χρόνο καθώς και η διάθεση του καταναλωτή θα πρέπει να είναι κατανοητά ώστε να ανταποκρίνονται στην πρόβλεψη και τον προγραμματισμό της ζήτησης. Για παράδειγμα, αν οι προμηθευτές έχουν στη διάθεση τους ορισμένα από τα παραπάνω δεδομένα, έχουν και τη δυνατότητα να αλλάξουν την αποθήκη τους από LiFo (Last In – First Out) σε FiFo (First In –First Out) και αντίστροφα κατόπιν ζήτησης, εξοικονομώντας έτσι χρόνο και χρήμα.

2.7 Καταναλωτικό συναίσθημα

«Με τη βελτίωση της διαφάνειας, της προσαρμογής, της εμπιστοσύνης και της

ευελιξίας της εφοδιαστικής αλυσίδας, οι επιχειρήσεις μπορούν να παραδώσουν στον καταναλωτή ποιότητα και αξία» (KPMG, 2017). Οι πελάτες, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, αναμένουν εξατομικευμένες προσφορές όσον αφορά αγαθά ή υπηρεσίες. Σε αυτήν την περίπτωση, οι άνθρωποι είναι πρόθυμοι να πληρώσουν κάτι παραπάνω για ένα προϊόν κορυφαίας ποιότητας, επιτρέποντας στην εταιρεία να επωφεληθεί από αυτή την υπεραξία των προϊόντων της, τα οποία έχουν αποδεδειγμένο αντίκτυπο στη ζωή, την υγεία, την ευτυχία του καταναλωτή καθώς και στο περιβάλλον και την κοινωνία. Επειδή η συγκεκριμένη προσδοκία ασκεί πρόσθετη πίεση στην αλυσίδα εφοδιασμού, έχει ως αποτέλεσμα την ανάγκη για περισσότερη διαφάνεια, βελτιωμένη ευελιξία και καινοτομία.

Ένα από τα κύρια προβλήματα είναι ότι οι πληροφορίες που προσφέρονται από τον προμηθευτή θα πρέπει να είναι εύχρηστες για τους πελάτες που θέλουν να κατανοήσουν τα στοιχεία και τη βιωσιμότητα των αγαθών, έτσι ώστε να μπορούν τελικά να τα επιλέξουν, σύμφωνα με τον Davies, (2007). Σε σχετική έρευνα του Nielsen (2015), αποδείχτηκε ότι οι πελάτες σε περισσότερες από 55 χώρες προτιμούν να ξοδεύουν ακόμη περισσότερα για διαδικτυακές υπηρεσίες ή αγαθά. Αυτό προκύπτει από την προϋπόθεση των επιχειρήσεων να δεσμεύονται για επικοινωνητικό αντίκτυπο τόσο στην κοινωνία και όσο και στο περιβάλλον. Ένα άλλο πρόβλημα είναι η διαδικασία συλλογής αυτού του είδους πληροφοριών, όπου στη συνέχεια θα πρέπει να διαμοιραστεί και να ενσωματωθεί στα ψηφιακά κανάλια πωλήσεων. Η τελική πρόκληση υποδεικνύει ότι όλοι οι ισχυρισμοί που σχετίζονται με το προϊόν θα πρέπει να υπόκεινται σε αναθεώρηση και βελτιστοποίηση από τον ίδιο τον παραγωγό του. Τέλος, επειδή οι ανάγκες της αγοράς αυξάνονται διαρκώς, το τμήμα της αλυσίδας εφοδιασμού έχει ως αποστολή την περαιτέρω ενίσχυση της διαφάνειας των εμπορευμάτων σχετικά με τις πληροφορίες του προϊόντος.

Σε έρευνα της KPMG το 2017 αποτυπώθηκε το καταναλωτικό συναίσθημα το οποίο χαρακτηρίζεται από πολυπλοκότητα και ακρίβεια όσον αφορά τις απαιτήσεις των πελατών και τίθεται παρακάτω :

- **Το 42% των καταναλωτών θέλει διαβεβαίωση ότι η τροφή που αγοράζουν έχει παραχθεί και προμηθευτεί υπεύθυνα.**
- **Το 35% θα ψωνίσει περισσότερο από λιανοπωλητές που πιστεύουν ότι είναι ηθικοί.**
- **Το 23% έχει ακυρώσει την αγορά ενός προϊόντος λόγω έλλειψης**

πληροφοριών.

- Το 50% είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν μέχρι και 10% παραπάνω για τρόφιμα τοπικής παραγωγής και σχεδόν ένας στους τρεις είναι πρόθυμοι να το κάνουν κατά 25% περισσότερο.

2.8 Κυβερνητικές ρυθμίσεις και δημόσιες ευθύνες

Οι κυβερνήσεις συχνά αλλάζουν και διαφοροποιούν πολιτικές, επομένως οι επιχειρήσεις για να ικανοποιήσουν αυτές τις προσδοκίες, προσπαθούν να συλλέξουν περισσότερα ή ακόμη και νέα δεδομένα για την κάλυψη των κρατικών αναγκών. Η αλυσίδα εφοδιασμού των FMCG διέπεται από ένα πολύπλοκο ρυθμιστικό πλαίσιο (Crowe, 2016). Υπάρχουν αρκετοί ρυθμιστικοί τομείς που επηρεάζουν λειτουργικά ζητήματα. Δύο τέτοιοι μείζονος σημασίας είναι και οι εξής :

1. Συσκευασία, απόβλητα και ανακύκλωση

Τα απόβλητα των τροφίμων αυξάνονται καθώς ο παγκόσμιος πληθυσμός επεκτείνεται. Αυτό εστιάζει την προσοχή της κυβέρνησης στην προθυμία της βιομηχανίας των FMCG να αντιμετωπίσει τέτοιου είδους προβλήματα, ώστε να εκπονηθούν κανονισμοί που θα υποχρεώνουν τους παράγοντες της εφοδιαστικής αλυσίδας να αντιμετωπίσουν και να εξαλείψουν τα αίτια αυτών των αποβλήτων. Αναμένοντας λοιπόν ορισμένες πρωτοποριακές λύσεις, αυτό δημιουργεί ανάγκη για καινοτομία από την πλευρά των επιχειρήσεων. Εκ μέρους της αυστραλιανής κυβέρνησης, ο Josh Frydenberg (βουλευτής) υπολόγισε ότι τα απόβλητα των τροφίμων βλάπτουν την αυστραλιανή οικονομία κατά 10 δισεκατομμύρια δολάρια κάθε χρόνο.

2. Ετικέτα τροφίμων και χώρα προελεύσεως

Ένα παράδειγμα βασικών δεδομένων προϊόντος θα βοηθήσει στην επεξήγηση της διαδικασίας. Ας υποθέσουμε ότι το τυρί φέτα παρασκευάζεται στις Ηνωμένες Πολιτείες με χρήση συστατικών που εισάγονται εξ ολοκλήρου από την Ελλάδα. Αυτό ενδέχεται να φέρει την ένδειξη "Made in Greece χρησιμοποιώντας 100% ελληνικά συστατικά." Ωστόσο, απαιτείται να αναγράφεται στην ετικέτα του προϊόντος η πρόταση «Made in Greece». Κάθε βρώσιμο προϊόν λοιπόν θα πρέπει να ακολουθεί την ίδια διαδικασία και να αναγράφονται τα σωστά συστατικά καθώς και η χώρα προελεύσεως.

2.9 Ασφάλεια Δεδομένων

Οι αλυσίδες εφοδιασμού, όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο για το IoT, είναι ευάλωτες σε ζητήματα ασφάλειας δεδομένων. Λόγω των αυξανόμενων συσκευών που σχετίζονται με το IoT και την ψηφιακής εξέλιξη από την άλλη πλευρά, με την υπάρχουσα συνδεσιμότητα εντός του οργανισμού, ένα απλό στοιχείο όπως μια ετικέτα RFID μπορεί να αποτελέσει "Trojan Horse" για πιθανές ανησυχίες παραβίασης της ασφάλειας στον κυβερνοχώρο σύμφωνα με τον Solomon (2007). Η ανησυχία είναι ακόμα μεγαλύτερη καθώς σημαντικές πληροφορίες που αφορούν τον οργανισμό, τα αγαθά, τους πελάτες, τους εργαζόμενους καθώς και τους επιχειρηματικούς στόχους μπορεί να απειληθούν από διάφορες τέτοιες ψηφιακές παραβιάσεις.

Στην υπάρχουσα βασική δομή των αλυσίδων εφοδιασμού, υπάρχουν πολλές πιθανότητες για παραβιάσεις της ασφάλειας δεδομένων. Λόγω του ότι διαθέτουν αρκετά σημεία πρόσβασης και αισθητήρες, το καθένα από αυτά μπορεί να οδηγήσει σε πιθανή παραβίαση της κυβερνοασφάλειας από εξωτερικές απειλές. Αυτές οι συσκευές συχνά είναι διασκορπισμένες με τέτοιο φυσικό τρόπο ώστε να μην είναι στο επίκεντρο του σχεδιασμού ασφάλειας του τμήματος IT των οργανισμών.

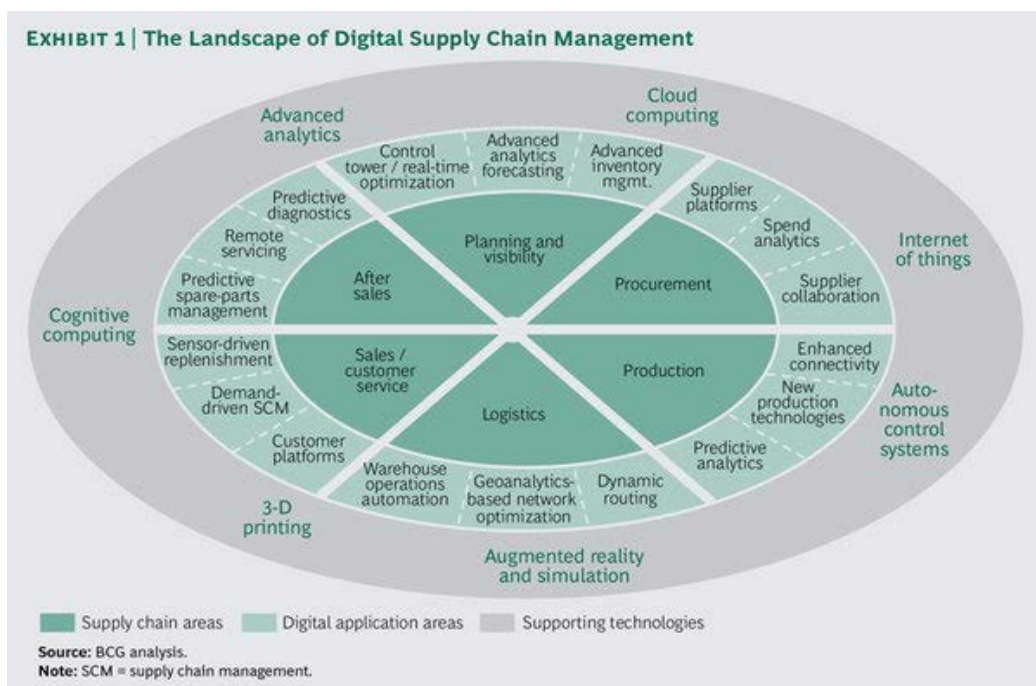


Εικόνα 11 : Απειλές για την ασφάλεια των δεδομένων

2.10 Η Εφοδιαστική Αλυσίδα στην ψηφιακή εποχή

Η ψηφιοποίηση διαθέτει επίσης και την άλλη όψη του νομίσματος, με την ασφάλεια των δεδομένων και τις επικείμενες παραβιάσεις τους να βρίσκονται ήδη στην κορυφή της λίστας των ανησυχιών όσον αφορά τους κινδύνους μιας εφοδιαστικής αλυσίδας. Εξάλλου, η συνδεσιμότητα ελκύει τον κίνδυνο σκόπινων ή ακούσιων σφαλμάτων που έχουν ακόμα και οικονομικό αντίκτυπο στους οργανισμούς. Οι πελάτες αποτελούν τον κύριο πόλο έλξης για τις επιχειρήσεις και όλες οι τεχνολογικές τους δαπάνες στοχεύουν στην παροχή μιας αποτελεσματικότερης αλυσίδας εφοδιασμού προκειμένου τα προϊόντα τους να ανταποκρίνονται στις προσδοκίες των πελατών, σύμφωνα με τον Kahle (2018). Μια νέα εποχή τεχνολογίας υποστηρίζει το μεταβατικό στάδιο μετατροπής της εφοδιαστικής αλυσίδας. Αυτό περιλαμβάνει μοντέλα πρόβλεψης που ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις των καταναλωτών. Μέσο επίτευξης αυτού του εγχειρήματος είναι η βελτίωση της απόδοσης της εφοδιαστικής αλυσίδας. Αυτό περιλαμβάνει τα ακόλουθα :

- **Συνδεσιμότητα και κοινή χρήση δεδομένων**
- **Ελαχιστοποιημένο όγκο επιστροφών**
- **Αποτελεσματικότερο κόστος και ροή μεταφοράς προϊόντος**
- **Θετική φθορά αποθέματος**
- **Δραστική βελτίωση της εμπειρίας του καταναλωτή.**



Εικόνα 12 : Το τοπίο της διαχείρισης της ψηφιακής αλυσίδας εφοδιασμού

Οι τομείς που θεωρούνται ως περιοχές ευκαιρίας για την βελτίωση της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι η μηχανική μάθηση, η Τεχνητή Νοημοσύνη (AI), το block chain, το IIoT καθώς και η ρομποτική. Τέλος, η ολοκλήρωση (integration) της εφοδιαστικής αλυσίδας αναφέρεται στο πόσο καλά συνδέονται όλα τα λειτουργικά της τμήματα, οι καταναλωτές και οι προμηθευτές ενός οργανισμού (Stevens, 1991). Σύμφωνα με τον Turner (1994), η ολοκλήρωση της εφοδιαστικής αλυσίδας απαιτεί την άριστη επικοινωνία μεταξύ όλων των εμπλεκόμενων μερών αυτής.

2.11 Συμπεράσματα

Έξι ζητήματα δεδομένων αναφέρθηκαν ως παρόντα στη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας των FMCG. Οι κυβερνητικοί κανόνες, τα δεδομένα πελατών, μαζί με την ασφάλεια των δεδομένων είναι μερικά από αυτά. Η επιχείρηση των FMCG προσπαθεί στις μέρες μας να ξεπεράσει τα συγκεκριμένα εμπόδια, με διαφορετικές πτυχές επιτυχίας σε ορισμένους τομείς και αποτυγχάνοντας παταγωδώς σε άλλους. Η πλειονότητα των προκλήσεων αναμένεται να εξαλειφθεί τελικά με τον ενδεδειγμένο έλεγχο της μαζικής εισροής δεδομένων από τα συστήματα, την προστασία των δεδομένων καθώς και την παροχή εξαιρετικής εμπειρίας στον καταναλωτή, παρά τα δικαιολογούμενως αυξημένα λειτουργικά κόστη τα οποία θα προκύψουν. Όλα τα στελέχη και τα μέλη των διοικητικών συμβουλίων οφείλουν λοιπόν να κατανοήσουν την ανάγκη για στροφή στην ψηφιακή εξέλιξη προκειμένου να επενδύσουν σε καινοτόμες τεχνολογίες, θεωρώντας το ως το πρώτο βήμα για την πλήρη μετάβαση στην 4^η βιομηχανική επανάσταση. Η συγκεκριμένη μετάβαση θα πρέπει να είναι ομαλή, με τις αναμενόμενες αλλαγές στην εφοδιαστική αλυσίδα να είναι κλιμακωτές και εύκολα προσαρμόσιμες. Αυτή η στρατηγική είναι αποτελεσματική και καθώς η επιτυχία γεννά επιτυχία, θα πείσει και τον τελευταίο αμφισβητή εντός του οργανισμού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 – Η είσοδος του IoT στην Εφοδιαστική Αλυσίδα των FMCG

Η φύση του IoT, ο τρόπος λειτουργίας του, η πιθανή ανάπτυξη της αγοράς, οι υπάρχουσες και μελλοντικές προκλήσεις καθώς και διάφορες εφευρέσεις που επικεντρώνονται γύρω από αυτήν την τεχνολογία έχουν ήδη καλυφθεί νωρίτερα. Στο κεφάλαιο 2, συζητήθηκε η έννοια της εφοδιαστικής αλυσίδας, ο τρόπος λειτουργίας

της σήμερα, τα προβλήματα που εμποδίζουν τις εξελίξεις και τις σημαντικές τάσεις της αγοράς στον κλάδο των FMCG και στο λιανικό εμπόριο. Αυτό που πρέπει να εξηγηθεί αυτή τη στιγμή είναι πώς οι επιχειρήσεις μπορούν να ενσωματώσουν το IoT στις αλυσίδες εφοδιασμού τους και ποια προβλήματα μπορούν να διορθώσουν.

Ο τομέας των FMCG ήταν πάντα πρόθυμος να υιοθετήσει τη νέα τεχνολογία και να δημιουργήσει αποτελεσματικές επιχειρησιακές διαδικασίες. Οι εταιρείες των FMCG στρέφονται προς το ψηφιακό περιβάλλον. Οι πωλήσεις καταστημάτων, τα οικοσυστήματα για κινητά και οι πλατφόρμες μέσω κοινωνικής δικτύωσης δημιουργούν τεράστιους όγκους συνόλων δεδομένων. Το IoT έχει τη δυνατότητα να επιτρέπει δραστηριότητες front-end σε καταστήματα λιανικής των FMCG, οι οποίες θα ενισχύσουν την αποτελεσματικότητα των λειτουργιών back-end (Wertz 2018). Το φυσικό κατάστημα θα περιλαμβάνει αισθητήρες για την παρακολούθηση του αποθέματος με μεγάλη λεπτομέρεια και αναμφίβολα θα παρακολουθείται σε πραγματικό χρόνο στο διαδίκτυο. Τα έξυπνα συστήματα παρακολούθησης θα προειδοποιούν το σύστημα διαχείρισης της αποθήκης και θα παραγγέλνουν αναπλήρωση όταν πέφτουν τα επίπεδα αποθεμάτων ώστε να αποφευχθεί ένα σενάριο εξάντλησης τους.

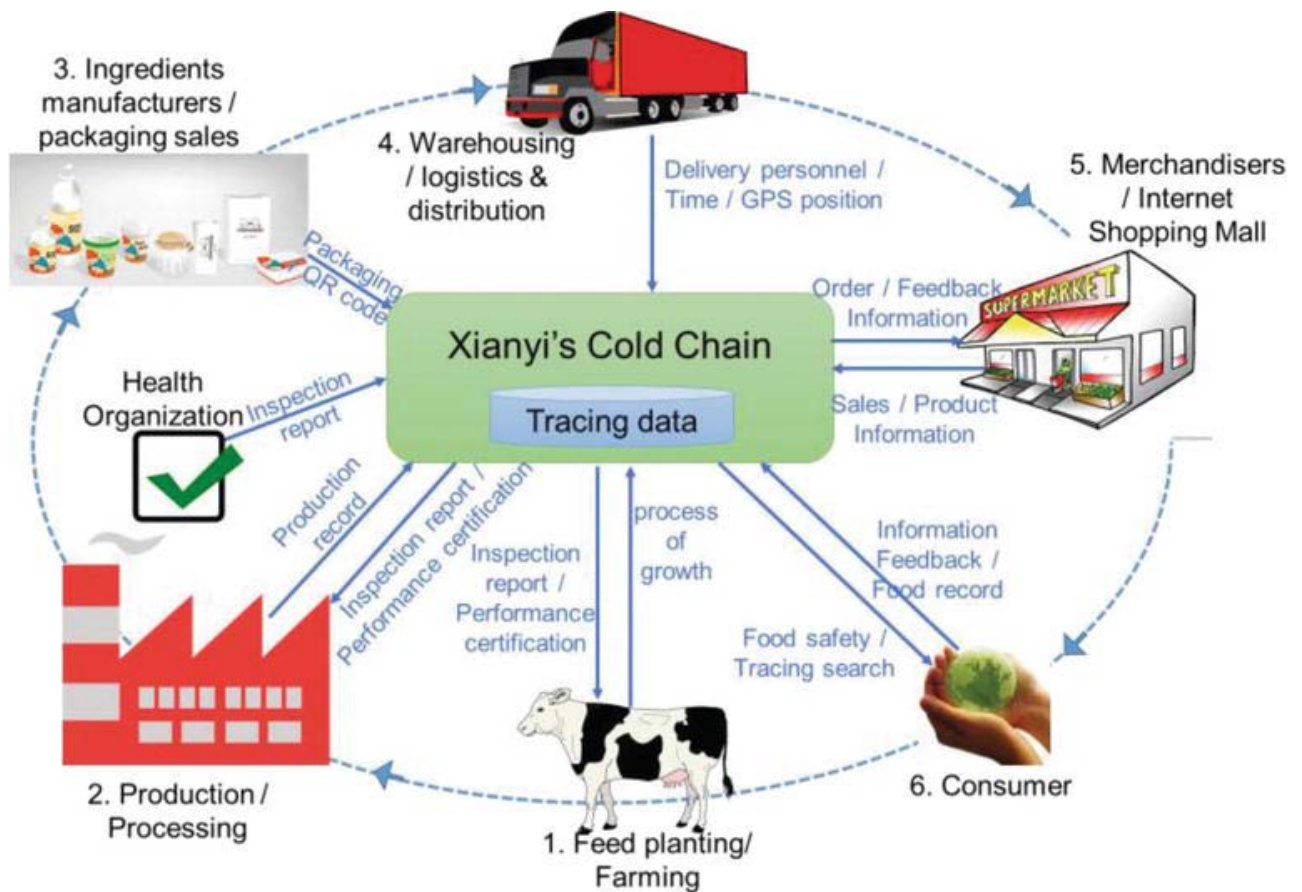
Το παλιό ή ημιπαλιομοδίτικο περιβάλλον πληροφορικής και η φιλοσοφία του να κάνεις πράγματα πρέπει να φέρει επανάσταση προκειμένου μια επιχείρηση να αγκαλιάσει τη νέα ψηφιακή εποχή, να επωφεληθεί από τη μείωση των οικονομικών δαπανών και να αντιμετωπίσει τις δυσκολίες του κεφαλαίου 2.4. Το IoT βασίζεται στην καινοτομία του οικοσυστήματος και στην ψηφιακή πρόοδο. Όπως αναφέρεται στο κεφάλαιο 1.4, οι εταιρείες μπορούν να προστατεύονται από κινδύνους στον κυβερνοχώρο με ισχυρές επενδύσεις. Προκειμένου να αντιμετωπιστούν όλες οι προαναφερθείσες δυσκολίες, αυτό το κεφάλαιο θα συνδυάσει την αλυσίδα εφοδιασμού των FMCG του μέλλοντος με το IoT. Το IoT θα ενσωματώσει πλήρως ανθρώπους, συστήματα, διαδικασίες και εμπορικούς εταίρους ψηφιακά. Σε έναν τομέα όπου τα καθαρά περιθώρια κέρδους είναι χαμηλά, τα οικοσυστήματα βοηθούν τις επιχειρήσεις να διαφοροποιηθούν και να αυξήσουν τη συμμετοχή των καταναλωτών.

Ο μετασχηματισμός σε μια ψηφιακή αλυσίδα εφοδιασμού με την εκμετάλλευση του IoT απαιτεί τρεις βασικούς παράγοντες για να διαμορφωθεί, όπως περιγράφει η McKinsey & Co (2017) παρακάτω :

- Τα ψηφιακά απόβλητα είναι μια εντολή που πρέπει να κατανοήσουμε προκειμένου να δημιουργηθεί η Ψηφιακή Εφοδιαστική Αλυσίδα.
- Σύνταξη ικανοτήτων για την ψηφιακή εποχή.
- Η υλοποίηση μιας αρχιτεκτονικής/οργάνωσης δύο ταχυτήτων.

Η κατασκευή ενός εφευρετικού οικοσυστήματος υπερτερεί της ίδρυσης ενός οργανισμού και ενός τοπίου, καθώς η startup νοοτροπία θεωρείται ως μπόνους. Γρήγορη, προσαρμόσιμη και αποτελεσματική. Γρήγοροι κύκλοι δημιουργίας, δοκιμών και ανάπτυξης λύσεων μπορούν να καταστούν δυνατοί χάρη στη βελτιωμένη οργανωτική ευελιξία καθώς και σε ένα ισχυρό, γρήγορο, έξυπνο και αξιόπιστο οικοσύστημα. Σε αυτό βασίζεται το Industry 4.0. Η πιλοτική χρήση του είναι ζωτικής σημασίας για τη δοκιμή και τη διενέργεια όλων των απαραίτητων και αποδεκτών ελέγχων, προκειμένου να λάβουμε γρήγορη και επιθυμητή επιχειρησιακή ανατροφοδότηση για καταλληλότητα και αποτελεσματικότητα. Ως αποτέλεσμα, οι Διευθύνοντες Σύμβουλοι θα πρέπει να κρίνουν το πώς θα κατευθύνουν τους μελλοντικούς κύκλους ανάπτυξης, προκειμένου να δημιουργήσουν ενθουσιασμό και να οικοδομήσουν πίστη στις καινοτομίες.

Ο De Vaas (2017) θεώρησε ιδιαίτερο το πώς οι αλυσίδες εφοδιασμού των ερωτηθέντων επιχειρήσεων χρησιμοποιούν τώρα ή σκοπεύουν να χρησιμοποιήσουν ένα βιομηχανικό οικισύστημα IoT. Υπάρχουν επιχειρήσεις που δεν έχουν καμία πρόθεση να ενσωματώσουν υλικοτεχνικό εξοπλισμό που βασίζεται στο Διαδίκτυο, αναγνώριση εικόνας μέσω IoT, αυτόνομη λήψη αποφάσεων/δράση/αντίδραση, ετικέτες και παρακολούθηση που σχετίζονται με το RFID καθώς και ανάλυση ροής σε πραγματικό χρόνο μέσω δεδομένων IoT, στα επόμενα τρία χρόνια. Από την άλλη πλευρά, υπάρχουν επιχειρήσεις που έχουν εφαρμόσει ή κάνουν χρήση τεχνολογιών όπως η επίγνωση τοποθεσίας που βασίζεται στο GPS, οι αισθητήρες και σαρωτές που βασίζονται στο Διαδίκτυο, τα tablet/έξυπνες συσκευές χειρός, τα smartphone και οι εφαρμογές για κινητά, η ασφάλεια μέσω Διαδικτύου και επιτήρηση, αυτόνομες αναφορές/ειδοποιήσεις και τεχνολογία γραμμωτού κώδικα που βασίζεται στο Διαδίκτυο, σε διάστημα μικρότερο ή μεγαλύτερο των τριών ετών.



Εικόνα 13 : Ψηφιακή διαχείριση της αλυσίδας εφοδιασμού της εταιρίας Xianyi

Σχεδόν όλες οι τεχνολογικές κατηγορίες έχουν αυξηθεί σε σχέση με τα προηγούμενα έτη και μερικές (προηγμένη ρομποτική, το διαδίκτυο των πραγμάτων, οι ψηφιακές αλυσίδες εφοδιασμού και το cloud computing) έχουν μετατραπεί από το να γίνονται αποδεκτές στη μειοψηφία σε μια πλειοψηφία ως ανατρεπτικές και ζωτικής σημασίας. Η ανάλυση μεγάλων όγκων δεδομένων, οι ψηφιακές αλυσίδες εφοδιασμού, το IoT, το cloud computing και η προηγμένη ρομποτική θεωρήθηκαν ως οι πιο οργανωτικές τεχνολογίες από τους O' Marach και Xiao (2017). Επίσης, η μηχανική μάθηση, τα drones και τα αυτοκαθοδηγούμενα οχήματα, η οικονομία κοινής χρήσης και η τρισδιάστατη εκτύπωση κατατάχθηκαν επίσης ως τεχνολογίες κρίσιμης χρησιμότητας.

3.1 Το ταξίδι του μετασχηματισμού

Η εισαγωγή του IoT θα αλλάξει την αλυσίδα εφοδιασμού. Τόσο η λειτουργική αποτελεσματικότητα όσο και οι ευκαιρίες εσόδων αναμένεται να βοηθήσουν σε αυτό.

Με βάση τα παραπάνω, το οικοσύστημα IoT προσφέρει :

- **Παρακολούθηση περιουσιακών στοιχείων :**
 - ❖ **Παλιά μέθοδος :** Η αλυσίδα εφοδιασμού ελεγχόταν χρησιμοποιώντας το παλιό σύστημα παρακολούθησης αριθμών και γραμμωτού κώδικα.
 - ❖ **Νέα μέθοδος :** Τα προϊόντα μπορούν να παρακολουθούνται από το κατάστημα χρησιμοποιώντας αισθητήρες RFID, IoT και GPS. Οι κατασκευαστές μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτούς τους αισθητήρες ανά πάσα στιγμή για να λάβουν ακριβείς πληροφορίες σχετικά με τη θερμοκρασία αποθήκευσης ενός αντικειμένου, το χρόνο αποστολής, ακόμη και το πόσο χρόνο χρειάστηκε να φύγει από το ράφι.
- **Σχέσεις με προμηθευτές :**
 - ❖ **Παλιά μέθοδος :** Παρά την όποια κακή επικοινωνία με τους προμηθευτές, εξακολουθεί να είναι σημαντικό για τις επιχειρήσεις, να αναλαμβάνουν την ευθύνη, να πληρώνουν έγκαιρα τους λογαριασμούς τους και να επενδύουν σε λογισμικό διαχείρισης προμηθευτών.
 - ❖ **Νέα μέθοδος :** Χρησιμοποιώντας δεδομένα παρακολούθησης περιουσιακών στοιχείων, οι επιχειρήσεις μπορούν να προσαρμόσουν τα δικά τους χρονοδιαγράμματα παραγωγής και να προσδιορίσουν κατώτερες συνδέσεις προμηθευτών που μπορεί να τους κοστίζουν λιγότερα χρήματα.
- **Πρόβλεψη και Απόθεμα :**
 - ❖ **Παλιά μέθοδος :** Συμβατική πρόβλεψη με χρήση εφαρμογών ERP που εμφανίζουν αποκλειστικά την κατάσταση κατ' απαίτηση χωρίς ειδοποιήσεις ή περαιτέρω πληροφορίες.
 - ❖ **Νέα μέθοδος :** Οι αισθητήρες IoT μπορούν να δώσουν σημαντικά πιο ακριβή αποθέματα από ό,τι οι άνθρωποι μπορούν να χειριστούν μόνοι τους, σύμφωνα με μια νέα μεθοδολογία. Προκειμένου να αυξηθεί η αποτελεσματικότητα των χρονοδιαγραμμάτων παραγωγής, χρησιμοποιούνται όλα τα δεδομένα που συλλέγονται.
- **Συνδεσιμότητα του στόλου :**

- ❖ **Παλιά μέθοδος :** Το φορτίο κατά την διάρκεια της αποστολής εντοπιζόταν με τη χρήση τηλεφώνων και μέσω e-mail.
 - ❖ **Νέα μέθοδος :** Λόγω της ραγδαίας ανάπτυξης και εκσυγχρονισμού της εφοδιαστικής αλυσίδας, θα πρέπει όλα τα μεταφορικά μέσα (φορτηγά, αυτοκίνητα, αεροπλάνα, πλοία, τρένα, κλπ) να είναι συνδεδεμένα με το οικοσύστημα IoT.
- **Προγραμματισμένη συντήρηση :**
- ❖ **Παλιά μέθοδος :** Η συντήρηση πραγματοποιούνταν σε συγκεκριμένη ημερομηνία βάσει κατασκευστή.
 - ❖ **Νέα μέθοδος :** Η χρήση έξυπνων αισθητήρων θα διευκολύνει την προγραμματισμένη συντήρηση μειώνοντας έτσι τον χρόνο καθώς και το κόστος.

The evolution of supply chain networks



Source: Deloitte

Εικόνα 14 : Η εξέλιξη του δικτύου της εφοδιαστικής αλυσίδας

Αυτά αναμφισβήτητα οδηγούν σε αύξηση του εισοδήματος και μετριασμό του κόστους. Οι επιχειρήσεις συχνά αποθηκεύουν πληροφορίες υψηλότερης ποιότητας για τους πελάτες τους στις βάσεις δεδομένων Cloud. Επιτρέποντας στους αγοραστές

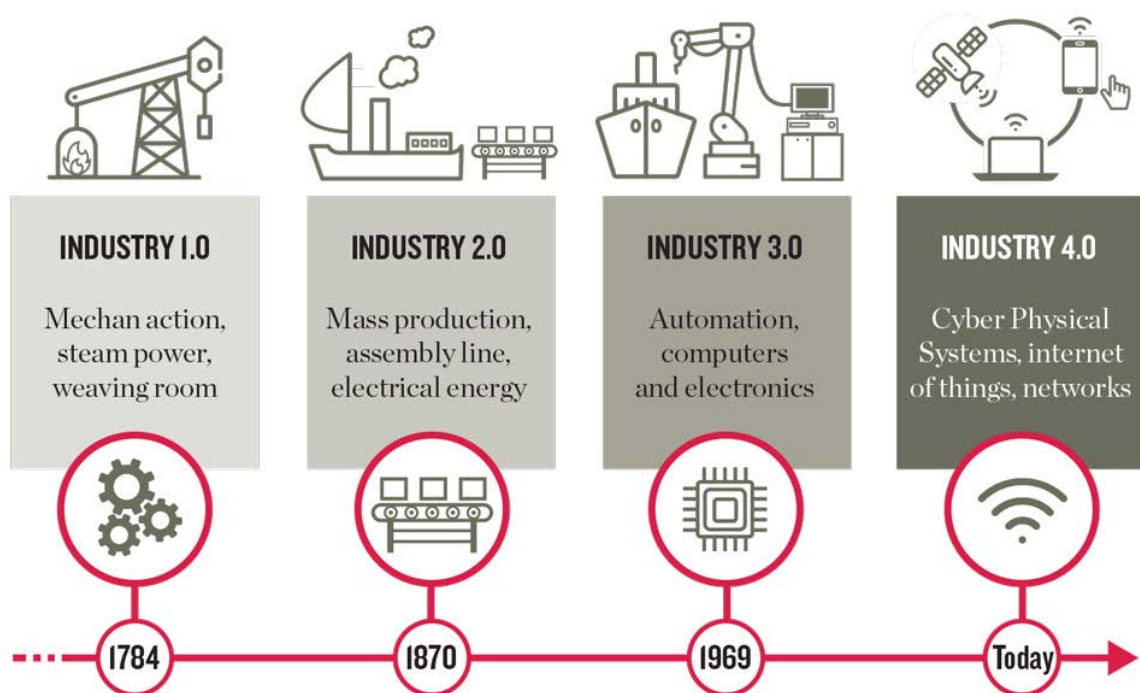
να έχουν πρόσβαση, να αισθάνονται και να βλέπουν μέσω της επαυξημένης πραγματικότητας το σημείο προέλευσης των αγαθών, τους ανθρώπους και τις συνθήκες κάτω από τις οποίες κατασκευάζεται το προϊόν, οι επιχειρήσεις μπορεί να παρουσιάσουν μια καλά σεβαστή και κοινωνική ευθύνη.

3.2 Η 4^η Βιομηχανική Επανάσταση και η ψηφιοποίηση της Εφοδιαστικής Αλυσίδας

Η παρούσα τάση της ανταλλαγής αυτοματισμού και δεδομένων στη βιομηχανική τεχνολογία είναι γνωστή ως "Industry 4.0" (Baily, 2016). Καλύπτει το cloud computing, τον γνωστικό υπολογισμό, τα κυβερνο-φυσικά συστήματα και το διαδίκτυο των πραγμάτων. Η τέταρτη βιομηχανική επανάσταση είναι ένας τυπικός όρος που χρησιμοποιείται για την περιγραφή της βιομηχανίας 4.0. Οι οργανισμοί πρέπει να προβλέπουν και να επιταχύνουν την "ώρα για αγορά" όσον αφορά τα συνδεδεμένα IoT προϊόντα τους. Χρησιμοποιώντας ένα ευρύ φάσμα διεπαφών προγραμματισμού εφαρμογών ανάπαυσης, ο ψηφιακός μετασχηματισμός προσφέρει καθολική ολοκλήρωση σε εφαρμογές κινητών και ιστότοπων. Έτσι, ο χρήστης μπορεί να ενσωματώσει τα στοιχεία παραγωγής στα συστήματα σχεδιασμού των πόρων των επιχειρήσεων, ως αποτέλεσμα. Επιπλέον, ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει εφαρμογές για να απεικονίσει δεδομένα με τέτοιο τρόπο που είναι πιο εύκολο να κατανοηθεί σε οποιαδήποτε έξυπνη συσκευή. Προκειμένου να δημιουργηθούν αγαθά υψηλότερης ποιότητας με χαμηλότερο κόστος, είναι απαραίτητο να συγκεντρωθούν και να αξιολογηθούν οι πληροφορίες καθώς και να ενθαρρυνθούν ταχύτερες, πιο ευαίσθητες και αποτελεσματικές ακολουθίες δραστηριοτήτων. Η επανάσταση στις αλυσίδες κατασκευής και εφοδιασμού θα ενισχύσει την παραγωγικότητα, θα μεταβάλει τα οικονομικά, θα προωθήσει τη βιομηχανική ανάπτυξη και θα μεταβάλει επίσης τα δημογραφικά στοιχεία της εργασίας.

Η πρόβλεψη, ο σχεδιασμός και οι εξαγορές είναι ζωτικής σημασίας για μια εταιρεία των FMCG. Οι εταιρείες των FMCG αγκαλιάζουν την τεχνολογία IoT με έναν γρήγορο και επιθετικό τρόπο, παρ'όλα τα αργά βήματα. Η μείωση του κόστους, η βελτίωση της παραγωγικότητας καθώς και τα κέρδη που προκύπτουν από τις καινοτόμες βελτιώσεις θα ωφελήσουν ως επί το πλείστον το συγκεκριμένο εγχείρημα. Παρά τον αγνωστικό τρόπο με τον οποίο οι οργανισμοί τα δέχονται, η IoT, η μηχανική μάθηση, τα μεγάλα

δεδομένα, οι αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης, το blockchain και η επαυξημένη πραγματικότητα καθιστούν ιστορίες επιτυχίας για την επιχείρηση Greenfield & Brownfield. Για παράδειγμα, οι χαμένες ώρες που προκύπτουν από έλλειψη υλικών ή καθυστερημένων παραδόσεων από προμηθευτές μπορούν να μειωθούν με μια πλήρως συνδεδεμένη διαχείριση της αλυσίδας εφοδιασμού IoT. Με τη βοήθεια του οικοσυστήματος IoT και των συστημάτων Omnichannel, η παραγωγή βρίσκεται σε θέση να είναι πλήρως αυτοματοποιημένη.



Εικόνα 15 : Η εξέλιξη της βιομηχανικής επανάστασης

Κάποιος μπορεί να κατανοήσει διαισθητικά τη διαφοροποίηση αυτού του οικοσυστήματος και την αξία που παρέχει χρησιμοποιώντας το παράδειγμα του εργοστασίου αλκοολούχων ποτών στην αλυσίδα εφοδιασμού που αναφέρεται παρακάτω.

- Ένας εργαζόμενος τοποθετεί λανθασμένες πληροφορίες στο πρώτο στάδιο ανάμειξης των υλικών στην οθόνη χειρισμού, αφότου πρώτα κάνει σύνδεση μέσω της χρήσης ενός έξυπνου βραχιολιού. Οι επόπτες θα λάβουν αμέσως ένα pop-up SMS ή ένα email προειδοποιώντας τους ότι ένας ανειδίκευτος συνάδελφος έχει βρεθεί σε μια συγκεκριμένη μονάδα χειρισμού και αλλάζει τις υπάρχουσες τιμές. Χρησιμοποιώντας τη σύνδεση που δημιουργείται από τις

διαδικασίες που περιγράφονται, το εξειδικευμένο προσωπικό θα μεταφερθεί ψηφιακά σε ένα πεδίο που δείχνει το σφάλμα, τον υπεύθυνο για αυτό καθώς και τυχόν αναμενόμενα προβλήματα.

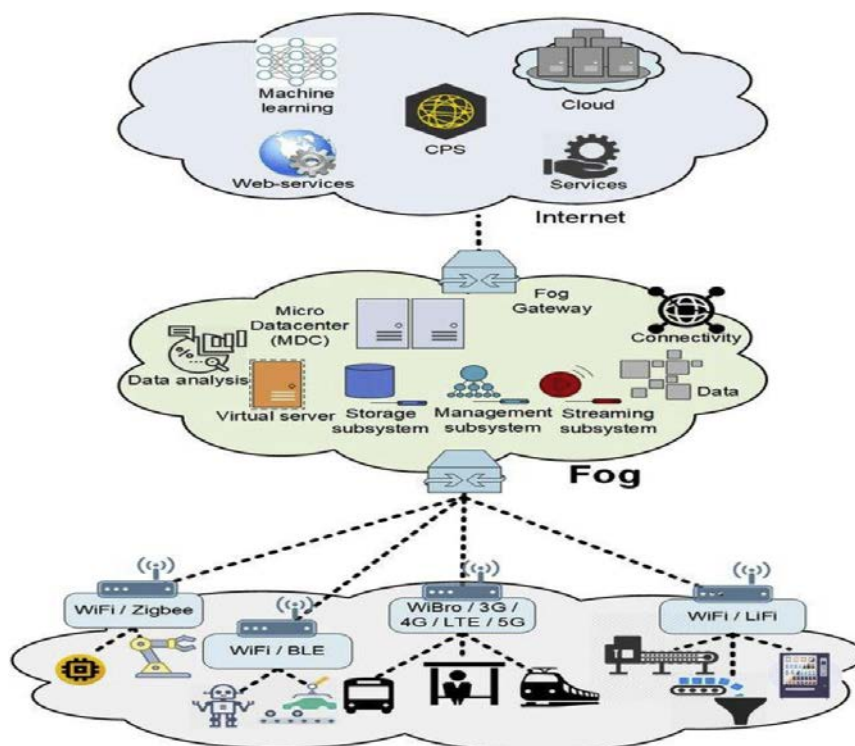
- Ένας άλλος συνεργάτης πραγματοποιεί κάποιες ρυθμίσεις στο σύστημα ανάμιξης της δεξαμενής. Μετά από αυτό, το μείγμα στο σιλό φωτογραφίζεται χρησιμοποιώντας μια smart κάμερα. Αυτά παραδίδονται αμέσως στο εργαστήριο ελέγχου ποιότητας, όπου το προσωπικό του εργαστηρίου εξετάζει γρήγορα τα δείγματα και ανταποκρίνεται με αποδοχή ή απόρριψη των ρυθμίσεων του συστήματος.
- Αργότερα, ένα αυτόνομο σύστημα παρακολουθεί τις κρίσιμες ροές και τις ανωμαλίες σε πραγματικό χρόνο, δίνοντας την ίδια άμεση ειδοποίηση σε επιλεγμένους επόπτες οι οποίοι πρέπει να αναλάβουν άμεση δράση.
- Οι ίδιες τεχνολογίες μπορούν να εντοπίσουν αμέσως την ποιότητα των υδάτων, τη συντήρηση, την απαίτηση για προσωπικό σε ορισμένες θέσεις σε περίπτωση που κάποιο αυτόματο σύστημα παρουσιάσει δυσλειτουργία, κατάσταση απάτης κ.λπ.
- Ο διαχειριστής των εγκαταστάσεων μπορεί να παρακολουθεί τις ποσότητες υγρών αποβλήτων σε πραγματικό χρόνο σε όλο το βήμα εμφιάλωσης της διαδικασίας και εάν αυτό υπερβαίνει ορισμένα κριτήρια, θα πρέπει να ενεργεί αμέσως ή να συλλέξει δεδομένα για συνομιλίες σχετικά με τη μείωση του κόστους.
- Όταν η διαδικασία φτάνει στο τελικό στάδιο της, το συσκευαστήριο επιβεβαιώνει το τέλος της παραγωγικής διαδικασίας και τοποθετεί τα αγαθά σε πακέτα που είναι έτοιμα για διανομή.
- Τα φορτηγά μεταφοράς, τα οποία είναι τα τελευταία που φορτώνουν το τελικό προϊόν, περιλαμβάνουν αισθητήρες που παρέχουν πληροφορίες όπως βάρος, φορτίο, σήμα GPS και προβλεπόμενη ώρα άφιξης.

Ολοκληρωμένοι πίνακες ελέγχου διαχείρισης που λαμβάνουν ταυτότητες σε πραγματικό χρόνο των σημείων συμφόρησης και της διαχείρισης βοήθειας, μπορούν να παρακολουθούν πλήρως αυτή τη διαδρομή του προϊόντος. Οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης μπορούν να αφαιρέσουν αυτά τα εμπόδια συμφόρησης παρά την ανθρώπινη αλληλεπίδραση. Η επιχείρηση μπορεί να πραγματοποιεί συντήρηση με βάση την παρακολούθηση της κατάστασης των κρίσιμων χαρακτηριστικών της

μηχανής, συμπεριλαμβανομένης της θερμοκρασίας, της πίεσης, της διαρροής υγρών, των εκπομπών αερίων, του αριθμού των παραγόμενων μονάδων, της χρήσης ενέργειας και άλλων. Επιπλέον, αυξάνει την απόδοση των περιουσιακών στοιχείων, καθώς βελτιστοποιεί τη χρήση αυτών καθώς και της ενέργειας.

3.3 Αξία από την υλοποίηση των λύσεων του IoT

Η κύρια τάση που επηρεάζει το μέλλον της αλυσίδας εφοδιασμού είναι η ψηφιοποίηση. Από την πλευρά των πλεονεκτημάτων, οι γρήγορες τεχνολογικές εξελίξεις επιτρέπουν τη διερεύνηση νέων και μη συμβατικών τακτικών. Οι σημερινές επιχειρήσεις ανταποκρίνονται και, σε πολλές περιπτώσεις, θέτουν το πρότυπο για τις απαιτήσεις των πελατών για εξατομίκευση. Τα τελευταία δέκα χρόνια, μια διαδοχή διαταραγμένων γεγονότων, όπως φυσικές καταστροφές, αναταραχές στον τομέα της εργασίας και πιο πρόσφατα, παραβιάσεις ασφαλείας του συστήματος πληροφοριών, οι οποίες έχουν συγκεντρώσει την προσοχή των μέσων ενημέρωσης και ανέδειξαν την σκοτεινή πλευρά, έχουν εξελίξει τη διαχείριση του κινδύνου στην αλυσίδα εφοδιασμού. Το IoT αναμένεται να είναι σε θέση να εναλλάσσει όλες τις συνδέσεις στην εφοδιαστική αλυσίδα. Εάν συμβεί αυτό, θα χρειαστεί να ενσωματώσουμε το Research & Development back-end στο front-end marketing.



Εικόνα 16 : Γενική έννοια της βιομηχανικής εφαρμογής IoT

Οι αισθητήρες που ενσωματώνονται στον εξοπλισμό παραγωγής του εργοστασίου μπορούν να παρακολουθούν τις αλλαγές στη ροή, τη θερμοκρασία, την πίεση, τη δόνηση και άλλους παράγοντες. Τα δεδομένα φορτώνονται σε συστήματα, οι αλγόριθμοι μεταβάλλουν σταδιακά τις ρουτίνες και τελικά το λογισμικό είναι σε θέση να προβλέψει με υψηλό βαθμό ακρίβειας την πιθανότητα να συμβεί μια αποτυχία. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις της εταιρείας Bosch, η βελτιστοποίηση της συντήρησης για τα εργοστάσια και τις βαριές βιομηχανίες θα εξοικονομούσαν εκατομμύρια δολάρια εμποδίζοντας την αποτυχία της χαμένης παραγωγικότητας και του εξοπλισμού. Τα συστήματα μπορούν να προβλέψουν, να προσφέρουν λύσεις ή ακόμα και να διεξάγουν αυτόματες ενέργειες για τη μείωση των πρώτων υλών που απορρίπτονται ως περιττά, συνδέοντας ορισμένους αισθητήρες με τον εξοπλισμό της παραγωγής.

Μικρές ετικέτες RFID, ή ακόμα και τεχνολογία Zigbee σε ορισμένες καταστάσεις, ενδέχεται να μεταφέρουν στιγμιαία πληροφορίες σχετικά με ένα εμπόρευμα, συσκευασία ή δοχείο πρώτων υλών σε γειτονικές πύλες με τέτοιο αυτοματοποιημένο τρόπο, αποφεύγοντας έτσι την απαίτηση για κωδικό QR ή αναγνώστη λείζερ γραμμωτού κώδικα, καθώς και την αναγκαιότητα ενός ατόμου να είναι παρών. Η αγορά και η προσαρμογή των πιο έξυπνων χαρακτηριστικών ενός οικοσυστήματος Industrial IoT σε συνδυασμό με τις εξελιγμένες βελτιώσεις σε τεχνολογίες back-end είναι το κλειδί για τη βελτίωση του δείκτη της απόδοσης των επενδύσεων, καθώς αυτή είναι μια μέτρηση που χρησιμοποιούν οι οργανισμοί για τη μέτρηση των επιδόσεων και των επιλογών τους. Αυτός είναι ο τρόπος με τον οποίο η αλυσίδα εφοδιασμού υποτίθεται ότι ονομάζεται "έξυπνη".

Ο στόχος των λύσεων ενός οικοσυστήματος IoT εντός του καταστήματος είναι να βελτιώσει την διαχείριση του αποθέματος. Αυτή η τεχνολογία είναι επωφελής για διάφορους μεγάλους λιανοπωλητές. Μακροχρόνιοι κολοσσοί όπως τα Burberry, Zara, TESCO, H&M, 7-Eleven, κ.λπ. χρησιμοποιούν τσιπ RFID για να παρακολουθούν καταστήματα και αποθήκες καθώς απολαμβάνουν αποτελέσματα που ερμηνεύονται ως οικονομική εξοικονόμηση επειδή απορρίπτονται λιγότερα προϊόντα, χρειάζονται λιγότεροι εργαζόμενοι για την στελέχωση της αλυσίδας εφοδιασμού και επίσης όλα αυτά μπορούν να συμβάλουν στη μείωση των ατυχημάτων και στην παροχή λιγότερης κατανάλωσης ενέργειας πάντα μέσω των έξυπνων μετρητών ενός οικοσυστήματος IIoT.

Πολλές επιχειρήσεις χρησιμοποιούν την τεχνολογία IoT για να βελτιώσουν την επαφή τους με τους πελάτες τους. Η εταιρία αλκοολούχων ποτών Pernod Ricard χρησιμοποιεί την τεχνολογία NFC (Near Field Communication) για να δημιουργήσει 40 χιλιάδες «συνδεδεμένα» μπουκάλια. Έτσι, οι πελάτες έχουν τη δυνατότητα να έχουν πρόσβαση σε αποκλειστικό υλικό, εκπτώσεις, συνταγές ποτών και άλλες λειτουργίες, χρησιμοποιώντας το κινητό τους smartphone και ένα μικρό πομπό που συνδέεται με το NFC. Δεν απαιτείται από τον χρήστη να κατεβάσει κάποια επιπρόσθετη εφαρμογή για να χρησιμοποιήσει αυτήν την ανεξάρτητη τεχνολογία. Παρέχεται πρόσβαση στον ιστότοπο της εταιρείας μέσω προγράμματος περιήγησης καθώς τοποθετείται το smartphone πάνω από μια προκαθορισμένη περιοχή στο μπουκάλι.

3.4 Το πείραμα της Amazon

Αρχικά το Amazon Go σχεδιάστηκε ως πείραμα στο Σιάτλ και τώρα διαθέτει 13 παραρτήματα. Θεωρείται ως το λαμπρό παράδειγμα του οικοσυστήματος IoT στον τομέα λιανικής των FMCG. Το project αυτό χρησιμεύει ως επίδειξη για την αποτελεσματική ενσωμάτωση αρκετών σύγχρονων τεχνολογιών. Τεχνολογίες που είναι πλέον διαθέσιμες, αναπτυγμένες και σε λογικές τιμές. Δείχνει πώς η διαχείριση της αλυσίδας εφοδιασμού μπορεί να χρησιμοποιήσει ένα οικοσύστημα IoT. Η παραλαβή του προϊόντος σε ένα φυσικό κατάστημα της Amazon Go αποκαλύπτει πληροφορίες σχετικά με την ταυτότητα του αντικειμένου. Οι έξυπνοι αισθητήρες είναι σε θέση να γνωρίζουν με ακρίβεια ποια αντικείμενα λήφθηκαν από το κατάστημα και από ποιον. Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενα κεφάλαια, οι αισθητήρες και οι μηχανισμοί για τη συλλογή δεδομένων μπορούν να αγοραστούν σε μια λογική τιμή. Η έξοδος των αναλυτικών στοιχείων και της τεχνητής νοημοσύνης αυξάνεται μέσω της αποθήκευσης δεδομένων και του cloud computing. Δεδομένου ότι χρησιμοποιεί ένα οικοσύστημα της αλυσίδας εφοδιασμού που έχει προσαρμοστεί σωστά, η Amazon Go ξεχωρίζει ως μία από τις πιο ριζοσπαστικές και εικονικές καινοτομίες. Αυτές οι τεχνολογίες αιχμής έχουν τη δυνατότητα να συνδέουν τις διάφορες συσκευές σε αμέτρητους συνδυασμούς μέσω του Διαδικτύου είτε από smartphone είτε από υπολογιστή.



Εικόνα 17 : Εφαρμογή του συστήματος Just Walk Out σε 3 βήματα από την Amazon Go

Γιατί αυτό το «πείραμα» είναι τόσο καινοτόμο και επαναστατικό; Παρά την ύπαρξη του ανθρώπινου παράγοντα, οι εργαζόμενοι προωθούν την τεχνολογία των μηχανών και της πληροφορίας, καθώς οι νέες προοπτικές απασχόλησης προκύπτουν από πολλούς παράγοντες. Επίσης κερδίζουν πληροφορίες πιέζοντας τον εαυτό τους ώστε να προωθήσουν αυτήν την τεχνολογία και να διερευνήσουν τις τάσεις του μέλλοντος. Οι κατασκευαστές θέλουν να είναι σε θέση να λαμβάνουν δεδομένα πραγματικού χρόνου από τα καταστήματά τους, ώστε να μπορούν να διαχειρίζονται την εταιρεία τους διεξοδικά και με πλήρη ακρίβεια. Πιο συγκεκριμένα, αναπροσαρμόζουν τις αποφάσεις τους κατά την παρακολούθηση και τη διαχείριση του εφοδιασμού των προϊόντων. Η τεχνολογία του IoT προωθεί τη συνδεσιμότητα, δεδομένου ότι αποτελεί το θεμέλιο της λειτουργικότητας της, μέσω της διαφορετικής ποικιλίας αισθητήρων που τοποθετούνται μέσα σε έξυπνες συσκευές, όπως κάρτες, φορητές συσκευές, κολιέ και γιατί όχι στο μέλλον με τη χρήση του δακτυλικού αποτυπώματος.

Το γεγονός ότι το οικοσύστημα IoT μειώνει μεγάλα ποσά δαπανών είναι ένα ορόσημο για τη βιομηχανία των FMCG και γενικά για όλες τις καταναλωτικές επιχειρήσεις. Εξάλλου δεν πρόκειται για κάποια δύσκολη και δυσνόητη μορφή τεχνολογίας. Επίσης, η ανάπτυξη του IoT προέρχεται από τα δεδομένα και όχι απλώς από τις συσκευές. Η αύξηση της απόδοσης και η μείωση των αποβλήτων είναι εξίσου

σημαντικοί παράγοντες, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως. Η στατιστική ανάλυση των ροών μπορεί να παρέχει σημαντικές πληροφορίες και δεδομένα. Μία ακόμη δυνατότητα είναι η περιγραφή του τρόπου με τον οποίο οι πελάτες συμπεριφέρονται στο φυσικό κατάστημα και πώς χρησιμοποιούν τα προϊόντα που αγοράζουν στο σπίτι. Προκειμένου να παρέχονται προσαρμοσμένες υπηρεσίες υψηλού επιπέδου από το εργοστάσιο έως την πόρτα του καταναλωτή, οι συνθήκες κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού ελέγχονται διεξοδικά. Οι επιχειρήσεις θα μπορούν να εξετάζουν τα δεδομένα που εφαρμόζονται σε πραγματικό χρόνο και διατηρούνται σε διακομιστές cloud.

3.5 Καινοτόμες πρακτικές στην εφοδιαστική αλυσίδα του FMCG

Η μετάβαση της εφοδιαστικής αλυσίδας των FMCG στην επόμενη φάση της δεν περιλαμβάνει μόνο τεχνολογικές βελτιώσεις αλλά και φουτουριστικές εφευρέσεις. Τα θεμελιώδη βήματα που φέρνει ένας ολιστικός μετασχηματισμός της αλυσίδας εφοδιασμού μέσω των ψηφιακών τεχνολογιών είναι η συνδεσιμότητα με τον πιο updated ψηφιακό τρόπο, τους αυτοματισμούς νέας γενιάς, τα μοντέλα διανομής ηλεκτρονικού εμπορίου, τη μεταβολή και ψηφιοποίηση των φυσικών σημείων πώλησης, τη διαχείριση των αποβλήτων τροφίμων καθώς και το περιβαλλοντικό αποτύπωμα χαμηλής εκπομπής CO₂. Ορισμένες από τις πιο σημαντικές περιπτώσεις καινοτομίας της εφοδιαστικής αλυσίδας χρησιμοποιώντας το Industrial IoT περιγράφονται λεπτομερώς παρακάτω.

- **Εργαλεία αυτόνομης διαχείρισης σε πραγματικό χρόνο :** Η μάρκα Case IH, η οποία αποτελεί μέρος της CNH Industrial, θυγατρικής της Fiat, κατασκευάζει αυτόνομα τρακτέρ. Μέσω μιας ποικιλίας εποχούμενων αισθητήρων και ενσωματωμένων υπολογιστών, καθοδηγούνται μέσω δορυφόρου. Οι αγρότες στο Ηνωμένο Βασίλειο μπορούν να θερίζουν γρήγορα και εξ αποστάσεως λόγω της ευρείας χρήσης αυτής της τεχνολογίας στα χωράφια.
- **Η χρήση ρομπότ στα τμήματα Logistics και διανομής :** Η Amazon Pantry, ένας διαδικτυακός λιανοπωλητής υψηλής τεχνολογίας, προσφέρει κατ' οίκον παράδοση προϊόντων αποθήκης. Η πρώτη ρομποτική αποθήκη άνοιξε στην Ισπανία και χρησιμοποιεί το ίδιο σύστημα Kiva με την Amazon Robotics. Με αυτόν τον τρόπο, το φορτίο μεταφέρεται στον χώρο συλλογής και η συσκευασία

είναι έτοιμη. Μία τυπική καθυστέρηση μεταξύ του τελευταίου κλικ επιβεβαίωσης ενός πελάτη και της αποστολής της αγοράς είναι μόλις 15 λεπτά.

- **Συνδεσιμότητα εντός του καταστήματος :** Τα Beacons έχουν ένα από τα χαμηλότερα ποσοστά κατανάλωσης ενέργειας από οποιοδήποτε ηλεκτρονική συσκευή. Είναι επίσης ελαφριά, συμπαγή, με δυνατότητα Bluetooth και το σήμα που παράγουν μπορεί να ληφθεί από περίπου πενήντα μέτρα μακριά. Η εταιρία Tesco χρησιμοποιεί αυτές τις συσκευές στα καταστήματα της. Όταν ενεργοποιείται η κατάλληλη εφαρμογή έξυπνης συσκευής, τα beacon του καταστήματος λαμβάνουν το σήμα και, χρησιμοποιώντας αναλυτικά δεδομένα, μεταδίδουν εκπτώσεις, προσαρμοσμένες προσφορές και μοναδικές προτάσεις στον καταναλωτή.



Εικόνα 18 : Λειτουργία της τεχνολογίας Beacon

- **Η γνώση ως πηγή ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος :** Με την άδειά τους, η Monsanto συλλέγει ακατέργαστα δεδομένα από τους αγρότες της, ενσωματώνοντας τα σε ένα οικοσύστημα λογισμικού. Τα δεδομένα που προέρχονται από πηγές όπως ο καιρός, οι πωλήσεις ή ακόμα και τις τάσεις της αγοράς διευκολύνονται από αυτό. Κατά συνέπεια, το οικοσύστημα είναι σε θέση να αναγνωρίσει και να προτείνει, για παράδειγμα, τη βέλτιστη λύση που πρέπει να εφαρμοστεί στο κτήμα κάθε παραγωγού.

- **Η τεχνητή νοημοσύνη κατά τη διάρκεια διαδικασίας της συσκευασίας :** Ένας διαλογέας για τρόφιμα έχει αναπτυχθεί από τη νορβηγική πολυεθνική TOMRA, η οποία ειδικεύεται στην ανάπτυξη αισθητήρων και συσκευών για τη διαλογή και την ανακύκλωση. Το κύριο χαρακτηριστικό του είναι η τεχνητή νοημοσύνη η οποία έχει προγραμματιστεί. Ο διαλογέας αποφασίζει σε πραγματικό χρόνο εάν θα αφαιρέσει ένα κομμάτι κρεμμυδιού από τη συσκευασία ή θα το αφήσει να περάσει. Αυτό βασίζεται σε αρχεία προηγούμενων εργασιών που έχουν κατηγοριοποιηθεί βάσει μεγέθους ή/και ποιότητας.
- **Η βελτίωση στην εμπειρία αγορών :** Προκειμένου να συνδέσει τις εμπειρίες φυσικών αγορών των διαδικτυακών καταναλωτών της με τεχνολογικές ανακαλύψεις όπως η τεχνητή νοημοσύνη, η μηχανική μάθηση, το IoT και τα Big Data, η Walmart χρησιμοποιεί επί του παρόντος εκτεταμένα τις συγκεκριμένες τεχνολογίες. Η επιχείρηση παρουσίασε το click and collect πριν από δύο χρόνια. Όλοι οι υπάρχοντες και μελλοντικοί πελάτες της που προτιμούν να κάνουν παραγγελίες μέσω διαδικτύου και να παραλαμβάνουν τα πακέτα τους αυτοπροσώπως ήταν το target γκρουπ τους. Όταν ένας πελάτης σαρώνει έναν γραμμωτό κώδικα ή έναν κωδικό QR, η παραγγελία του από έναν μεταφορικό ιμάντα θα παραδοθεί μέσα σε λίγα μόνο λεπτά. Η Walmart μπόρεσε να συμπεράνει μετά από την ανάλυση της απόφασης της ότι ο θετικός αντίκτυπος του συστήματός της στην εμπειρία αγορών, βελτίωσε την παραδοσιακή επιλογή παραγγελιών. Επιπλέον, η Walmart χρησιμοποιεί τεχνολογία αναγνώρισης προσώπου για να αποτρέψει την κλοπή, να αναγνωρίσει τη διάθεση του πελάτη κατά την είσοδο και την έξοδο από το κατάστημα, καθώς και τον βαθμό ενόχλησής του ενώ βρίσκεται εκεί.
- **Πολυπλοκότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας :** Η Nestlé ανακοίνωσε ότι σκοπεύει το 100% των αυγών της να είναι ελευθέρως βοσκής. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να αναγκάσει όλους τους προμηθευτές της εταιρείας να υιοθετήσουν αυτόν τον στόχο. Ως αποτέλεσμα, όλα τα κοτόπουλα θα πρέπει να εκτρέφονται εκτός κλουβιών. Αυτό αναμένεται να παρακινήσει και να επιταχύνει τη μετάβαση της βιομηχανίας αυγών μακριά από τον περιορισμό των ωοπαραγωγών ορνίθων σε κλουβιά (Sit, 2018). Μέχρι το έτος 2021, τόσο η Ευρώπη όσο και οι Ηνωμένες Πολιτείες θα έχουν υιοθετήσει αυτόν τον φιλόδοξο στόχο. Μέχρι το 2024 θα ακολουθήσουν ο Καναδάς, η Αφρική, η

Λατινική Αμερική, η Καραϊβική, η Ωκεανία και η Μέση Ανατολή. Η Nestlé δήλωσε την υποστήριξή της στην παγκόσμια προσπάθεια δημιουργίας μιας αλυσίδας εφοδιασμού για αυγά τα παράγονται εκτός κλουβιών. Αυτή η τάση ακολουθείται συχνά από εταιρίες όπως τα Lidl, Carrefour και Mercadona, σημάδια ότι η πρωτοβουλία επεκτείνεται.

- **Μείωση της χρήσης αντιβιοτικών** : Με την ηγεσία των McDonald's, οι μεγαλύτερες εταιρείες της αλυσίδας εφοδιασμού των ΗΠΑ επέλεξαν να σταματήσουν τη χρήση αντιβιοτικών στα προϊόντα κρέατος βοοειδών τους, γεγονός που οδήγησε σε μείωση 10%. Η αγορά των ΗΠΑ για τα αντιβιοτικά που χρησιμοποιούνται στη ζωική παραγωγή συρρικνώθηκε (Waters, 2018). Το έτος αναφοράς για τη συλλογή δεδομένων είναι πριν από μία δεκαετία στο οποίο η χρήση αντιβιοτικών άρχισε να μειώνεται.
- **Η εξυπηρέτηση των καταναλωτών στο επίκεντρο των εταιριών** : Όλα τα εγγεγραμμένα μέλη του Amazon Prime έχουν τη δυνατότητα να παραλάβουν παραδοτέα φρέσκα προϊόντα στο σπίτι τους πραγματοποιώντας μια αγορά στο διαδίκτυο. Αυτή η υπηρεσία θα πραγματοποιείται και θα ολοκληρώνεται σε μία μόνο ώρα με καθορισμένη χρέωση, είτε δωρεάν εντός δύο ωρών.
- **Παροχή προστιθέμενης αξίας στην ψηφιακή εποχή** : Η ιδέα του «μέλλοντος του σούπερ μάρκετ» εισήχθη από το σούπερ μάρκετ Coop στο Μιλάνο. Με τη βοήθεια περισσότερων από 100 διαδραστικών οθονών, η εταιρεία συνεργάστηκε με τους πελάτες της για να αναπαραστήσει ουσιαστικά όλα τα χαρακτηριστικά του προϊόντος στο σύνολό του. Χρησιμοποίησαν «ειδικές ετικέτες» για να παρέχουν τις πιο θεμελιώδεις και χρήσιμες πληροφορίες για τον μέσο καταναλωτή, όπως διατροφική αξία, προέλευση, εποχικότητα και σύνθεση.
- **Ευαισθητοποίηση και αποτελεσματικότητα** : Η Unilever δημιούργησε την εφαρμογή ZeroMeritas, η οποία χρησιμοποιείται στον κλάδο της εστίασης για τη διάγνωση της σπατάλης τροφίμων. Επιπλέον, προβλέπει το υποδεικνυόμενο οικονομικό κόστος που σχετίζεται με τη χρήση ποικίλων τεχνικών. Όταν ολοκληρωθεί η μελέτη, γίνεται μια πρόταση για τον τρόπο μείωσης αυτής της σπατάλης.
- **Βελτίωση του κύκλου ζωής των προϊόντων** : Τα οργανικά σκουπίδια που παράγονται από την Kroger ανέρχονται συνολικά σε 150 τόνους. Η Kroger δεσμεύτηκε να ανακτήσει τους 150 τόνους οργανικών απορριμμάτων σε μια

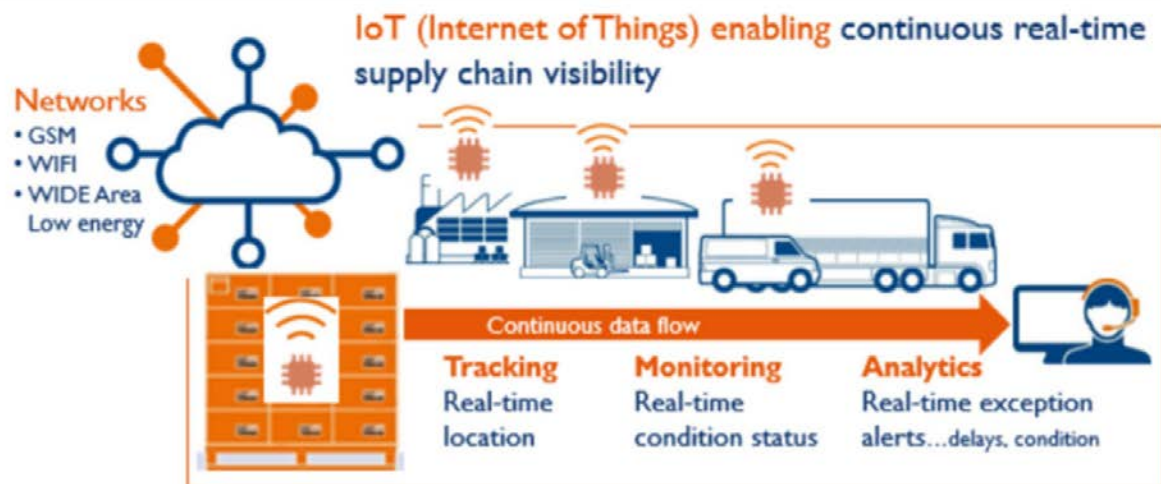
προσπάθεια της να σταματήσει αυτό. Έτσι, δημιούργησε μια μονάδα αναερόβιας χώνευσης πριν από μερικά χρόνια, και είναι σε θέση να παράγει βιοαέριο από αυτή την αξιοποίηση των αποβλήτων. Δεδομένου ότι χρησιμοποιείται για την τροφοδοσία κινητήρων και μικροστροβίλων, αυτό το βιοαέριο αξιοποιείται στο μέγιστο των δυνατοτήτων του.

3.6 Λύσεις προκλήσεων εφοδιαστικής αλυσίδας FMCG μέσω IoT και νέων τεχνολογιών

Μια συζήτηση για τα προβλήματα της εφοδιαστικής αλυσίδας δίνεται στο δεύτερο κεφάλαιο. Οι αναδυόμενες τεχνολογίες IoT, Machine to Machine (M2M), blockchain καθώς και ψηφιακές τεχνολογίες ενδέχεται να είναι σε θέση να ξεπεράσουν πλήρως ή εν μέρει αυτά τα έξι σημαντικά ζητήματα. Σύμφωνα με τον Sufian (2011), οι πληροφορίες χρησιμεύουν ως το θεμέλιο για τις αλυσίδες εφοδιασμού και η ενσωμάτωσή τους σε αυτές έχει αντίκτυπο στο πόσο καλά αποδίδουν.

Ο μεγαλύτερος συνεταιρισμός πρώτης κατηγορίας στην Ισπανία, ο Cooperativa Ganadera del Valle de los Pedroches (COVAP), έχει μια συγκεκριμένη μέθοδο που πρέπει να εξεταστεί. Με το project COVAP 45, η εταιρεία επιχειρεί να συλλέξει δεδομένα απευθείας από τις φάρμες. Με αυτό τον τρόπο συνεισφέρει στην οικονομική, κοινωνική και πραγματική βιωσιμότητα των κτηνοτροφικών μονάδων χρησιμοποιώντας πολύπλοκες διαδικασίες και μετρήσεις. Οι τεχνολογίες IoT και cloud μπορούν να προσφέρουν μετρήσεις για προϊόντα σε διάφορα στάδια μέσω της εξέλιξης αυτής της μεθοδολογίας. Χρησιμοποιώντας τον αυτοματισμό και την τεχνολογία IoT, μια επιχείρηση μπορεί να συλλέγει δεδομένα στο πεδίο, όπως η ποσότητα και η ποιότητα του γάλακτος που παράγεται από τις αγελάδες. Τα κεντρικά γραφεία μπορούν να παρακολουθούν αμέσως την παραγωγικότητα, ενώ συλλέγουν επίσης όλα τα απαιτούμενα δεδομένα τόσο πριν όσο και μετά τη διαδικασία αρμέγματος ή τη ζωή μιας αγελάδας. Η ποιότητα του γάλακτος καθ' όλη τη διάρκεια της διαδρομής, η θερμοκρασία του δεξαμενόπλοιου και ο χρόνος παράδοσης παρακολουθούνται στενά κατά τη διάρκεια της μεταφοράς. Η επεξεργασία και η συσκευασία γάλακτος μπορεί να είναι πλήρως αυτοματοποιημένη σε ένα εργοστάσιο χωρίς τη συμμετοχή ανθρώπινου παράγοντα. Μπορούν επίσης να γίνουν μετρήσεις υψηλής ακρίβειας του ίδιου του προϊόντος και άλλων εξωτερικών στοιχείων κατά την

παράδοση στα καταστήματα. Κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας, τα δεδομένα κύριου προϊόντος ενημερώνονται διεξοδικά και η εταιρεία είναι σε θέση να παρέχει στους πελάτες σωστές πληροφορίες, διατηρώντας παράλληλα ισχυρά στοιχεία για το σύνολο των προδιαγραφών που αναγράφονται στη συσκευασία του προϊόντος. Ως αποτέλεσμα, ο νομικός κίνδυνος και ο κίνδυνος απάτης μειώνονται, μαζί με τυχόν άλλες λειτουργικές αποτυχίες.



Εικόνα 19 : Συνεχής ροή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο

Ο Γενικός Κανόνας Προστασίας Δεδομένων (GDPR), ένας ευρωπαϊκός κανονισμός, έχει αλλάξει σημαντικά τον τρόπο με τον οποίο αποθηκεύονται τα ιδιωτικά και προστατευμένα δεδομένα των καταναλωτών στα επιχειρηματικά συστήματα. Όταν ο τομέας των FMCG είναι καλύτερα εξοπλισμένος για να επεξεργάζεται και να χρησιμοποιεί δεδομένα λειτουργίας και συναλλαγών, θα είναι σε καλύτερη θέση να επωφεληθεί από τεχνολογίες όπως τα big data και η μηχανική μάθηση. Σε εκείνο το σημείο, θα είναι σε θέση να χρησιμοποιεί ένα οικοσύστημα IoT το οποίο θα βοηθάει σε αποφάσεις που αφορούν την επιχείρηση. Σήμερα, η προσέγγιση για το πώς τα big data και η μηχανική μάθηση μπορούν να αναδιοργανώσουν τη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας αποτελεί αποκλειστικό αντικείμενο προσοχής και μελέτης. Ωστόσο, δεν υπάρχουν αρκετά δεδομένα για να δείξουν πώς οι εταιρείες μπορούν να το αποδεχθούν σε όλες τις δυνατότητές τους, αγκαλιάζοντας την αλλαγή και απορρίπτοντας την καθιερωμένη κουλτούρα και τις παλιές μεθόδους τους.

Η δυσκολία ενδυνάμωσης των πελατών επιλύεται από τα προαναφερθέντα. Ψηφιακές λύσεις όπως το PEGA, το οποίο είναι ένα από τα κορυφαία λογισμικά για

την αλληλεπίδραση με τους πελάτες και την ψηφιακή αυτοματοποίηση διαδικασιών, αναδύονται καθώς τα δεδομένα αυξάνονται συνεχώς και πραγματοποιείται μία πιο περίπλοκη ανάλυση. Παρόμοια συστήματα μπορούν να ικανοποιήσουν τις απαιτήσεις των πελατών σε πραγματικό χρόνο, να παρέχουν προληπτική και αναδρομική υποστήριξη πελατών με τη χρήση τεχνητής νοημοσύνης και, τέλος, να αυξήσουν τη λειτουργική απόδοση μέσω της ψηφιακής αυτοματοποίησης διεργασιών.

Η εφαρμογή λύσεων IoT, αυτοματισμών και ψηφιακής ανάλυσης και παρακολούθησης μπορεί να παρέχει αξιόπιστη απόδειξη της προέλευσης των προϊόντων μαζί με τη διαδρομή τους έως το καλάθι των καταναλωτών, επομένως οι κυβερνητικές ρυθμίσεις και οι δημόσιες ευθύνες αποτελούν πλέον λιγότερο πονοκέφαλο για τα νομικά τμήματα των επιχειρήσεων.

Προκειμένου να διαφυλαχθεί μια αλυσίδα εφοδιασμού εντός του ψηφιακού κόσμου, η ασφάλεια του IoT και των υποσυστημάτων είναι και θα είναι πάντα σε κίνδυνο. Μια πόρτα ασφαλείας απαιτεί συνήθως λίγο χρόνο για να παραβιαστεί. Όταν αυτό επιτευχθεί, όλες οι παρόμοιες πόρτες μπορούν να ανοίξουν. Ωστόσο, αυτό παρέχει στους «κλειδαράδες» χρόνο για να αναπτύξουν νέα μέτρα ασφαλείας προτού χάσουν τα ήδη υπάρχοντα. Επιχειρήσεις όπως η Cisco και η PPCW Global βελτιώνουν τις βιβλιοθήκες ασφαλείας τους ώστε να χειρίζονται πιθανές κακόβουλες επιθέσεις στα συστήματά τους νωρίτερα από το αναμενόμενο. Η μόνη σημαντική ανησυχία είναι ότι το IoT μπορεί να γίνει αντικείμενο εκμετάλλευσης πιο γρήγορα από ό,τι θα μπορούσαν να προστατεύσουν οι μηχανικοί ασφαλείας.

3.7 Τάσεις της ψηφιακής εφοδιαστικής αλυσίδας

Σήμερα, όλοι μιλούν για το Industry 4.0, την ψηφιοποίηση και τη διαχείριση της ψηφιακής εφοδιαστικής αλυσίδας. Για να διατηρήσουν οι επιχειρήσεις τα ανταγωνιστικά τους πλεονεκτήματα σε αγαθά και υπηρεσίες, η αποτελεσματική διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι απαραίτητη (Gunasekaran 2005). Το πραγματικό και πιο κρίσιμο ερώτημα αφορά την τεχνολογία που καλύπτουν οι προαναφερθείς ορισμοί. Αυτά θα πρέπει να αλλάξουν την ικανότητα της επιχείρησης όσον αφορά τη διαχείριση της αποδοτικότητας ως προς όφελος της. Σύμφωνα με τους ερωτηθέντες της ετήσιας μελέτης της MHI (2016) για τις αλυσίδες εφοδιασμού

επόμενης γενιάς, η διαχείριση της ψηφιακής εφοδιαστικής αλυσίδας θα κυριαρχήσει, με μόλις το 16% να δηλώνει ότι αυτό συμβαίνει επί του παρόντος.

Τα παρακάτω είναι μερικές από τις μεγαλύτερες και πιο αναμενόμενες τεχνολογίες IoT που θα αγκαλιάσουν την κουλτούρα της εφοδιαστικής αλυσίδας, θα συμβούν στο εγγύς μέλλον και θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν αυτή τη στιγμή :

- **Συγχώνευση IoT με διαδικασίες εφαρμογών** : Οι πάροχοι λογισμικού πρέπει να εργαστούν σκληρότερα για να προσφέρουν, όπως σημειώνει ο Michael, (2016), ώστε οι αισθητήρες του IoT να διατηρούν και να ενημερώνουν τη δυνατότητα αξιοποίησης τους εντός των εφαρμογών και τα δεδομένα να είναι χρηστικά και ουσιαστικά στη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας. Για παράδειγμα, η παρακολούθηση της αλυσίδας εφοδιασμού που βασίζεται στην τεχνολογία IoT, θεωρείται υποχρεωτικό να έχει τη δυνατότητα να συνδέεται με τις πληροφορίες αποστολής του προϊόντος. Χρησιμοποιώντας τη σωστή ροή δεδομένων, μια εταιρεία μπορεί να έχει πρόσβαση σε όλες τις πληροφορίες που χρειάζονται ώστε να ληφθούν συγκεκριμένες αποφάσεις.
- **Σχεδιασμός βάσει σεναρίων** : Είναι αναμφισβήτητο ότι το IoT αντιπροσωπεύει την κορυφή της χρήσης τηλεματικής, της χρήσης αισθητήρων και της συλλογής δεδομένων μέσω σημάτων γεωγραφικής τοποθέτησης. Μπορεί κάποιος να προσδιορίσει τη γεωγραφική του θέση και την κατάσταση των περιουσιακών του στοιχείων χρησιμοποιώντας έξυπνες συσκευές. Όταν συνδυαστεί με το προηγούμενο σημείο, αυτό θα οδηγήσει σε πολύ πιο παραγωγικές αποφάσεις.
- **IoT, έξυπνοι δρόμοι και προγνωστικά αναλυτικά στοιχεία** : Τα οχήματα που σχετίζονται με τη μεταφορά γίνονται πιο έξυπνα, μη επανδρωμένα και αυτόνομα με αυξημένες δυνατότητες παρακολούθησης διαφόρων περιστάσεων ως αποτέλεσμα της τοποθέτησης μικροαισθητήρων σε φορτηγά και αυτοκίνητα. Επιπλέον, η κυβέρνηση του Οχάιο χρηματοδότησε με 40 εκατομμύρια δολάρια την πρωτοβουλία Smart Mobility Corridor. Προκειμένου να αντικατασταθεί η γερασμένη ασφαλτος με "έξυπνους δρόμους" που μπορούν να παρέχουν αυτόματα πληροφορίες σχετικά με την κυκλοφοριακή συμφόρηση ή τις τάσεις του καιρού, αυτή η επένδυση θα γίνει απευθείας σε καλώδιο οπτικών ινών και αισθητήρες που τοποθετούνται απευθείας στους δρόμους.

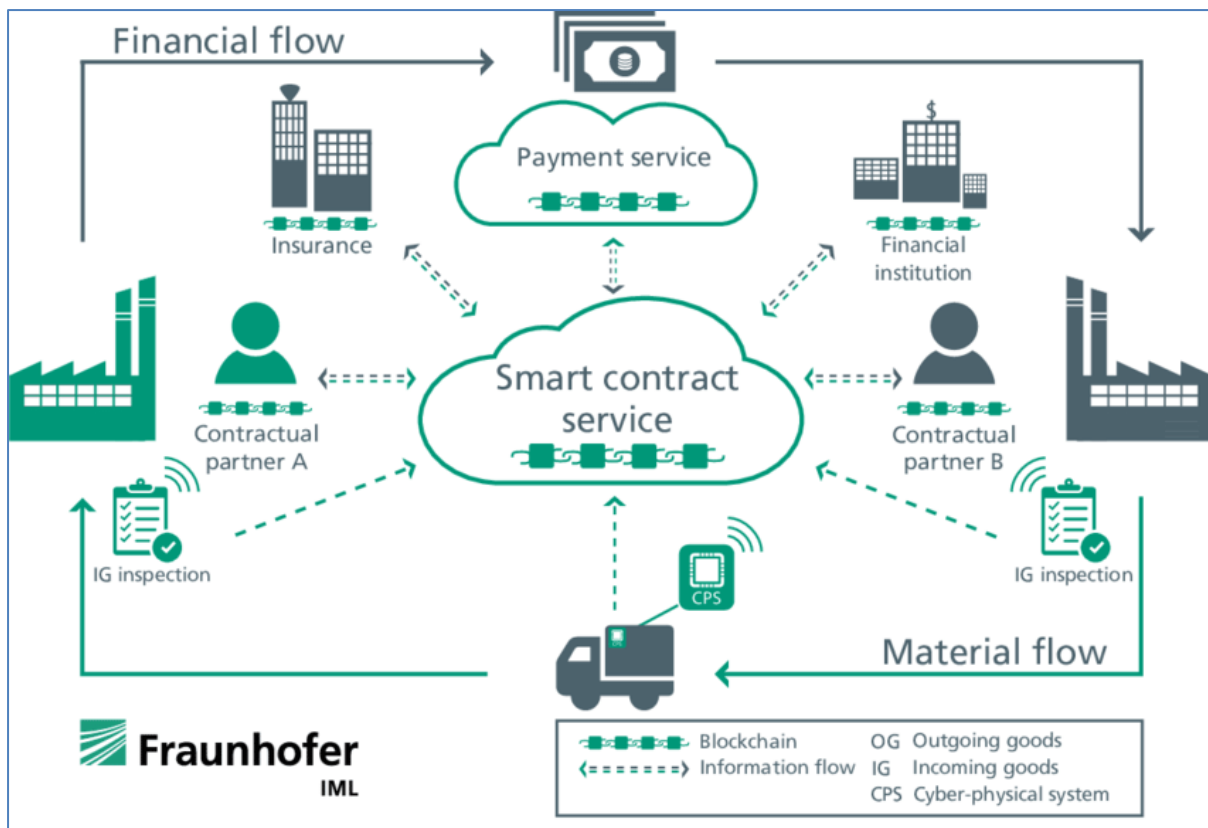


Εικόνα 20 : Απεικόνιση πληροφοριών του «έξυπνου» δρόμου

- **Η κινητή ρομποτική αλλάζει τα κέντρα διανομής :** Επειδή δεν διαθέτουν σημαντική μόνιμη υποδομή, τα κινητά ρομπότ είναι πιο προσαρμόσιμα από αυτά που χρησιμοποιούνται ήδη. Η ζήτηση για απόκτηση τους θα αυξηθεί ως αποτέλεσμα των έξυπνων αυτόνομων κατευθυνόμενων οχημάτων που προάγουν την αποτελεσματικότητα και την ευελιξία καθώς μειώνουν ταυτόχρονα το ανθρώπινο κόστος και τυχόν κινδύνους.

3.8 Μεταμόρφωση της αλυσίδας εφοδιασμού των FMCG από το blockchain

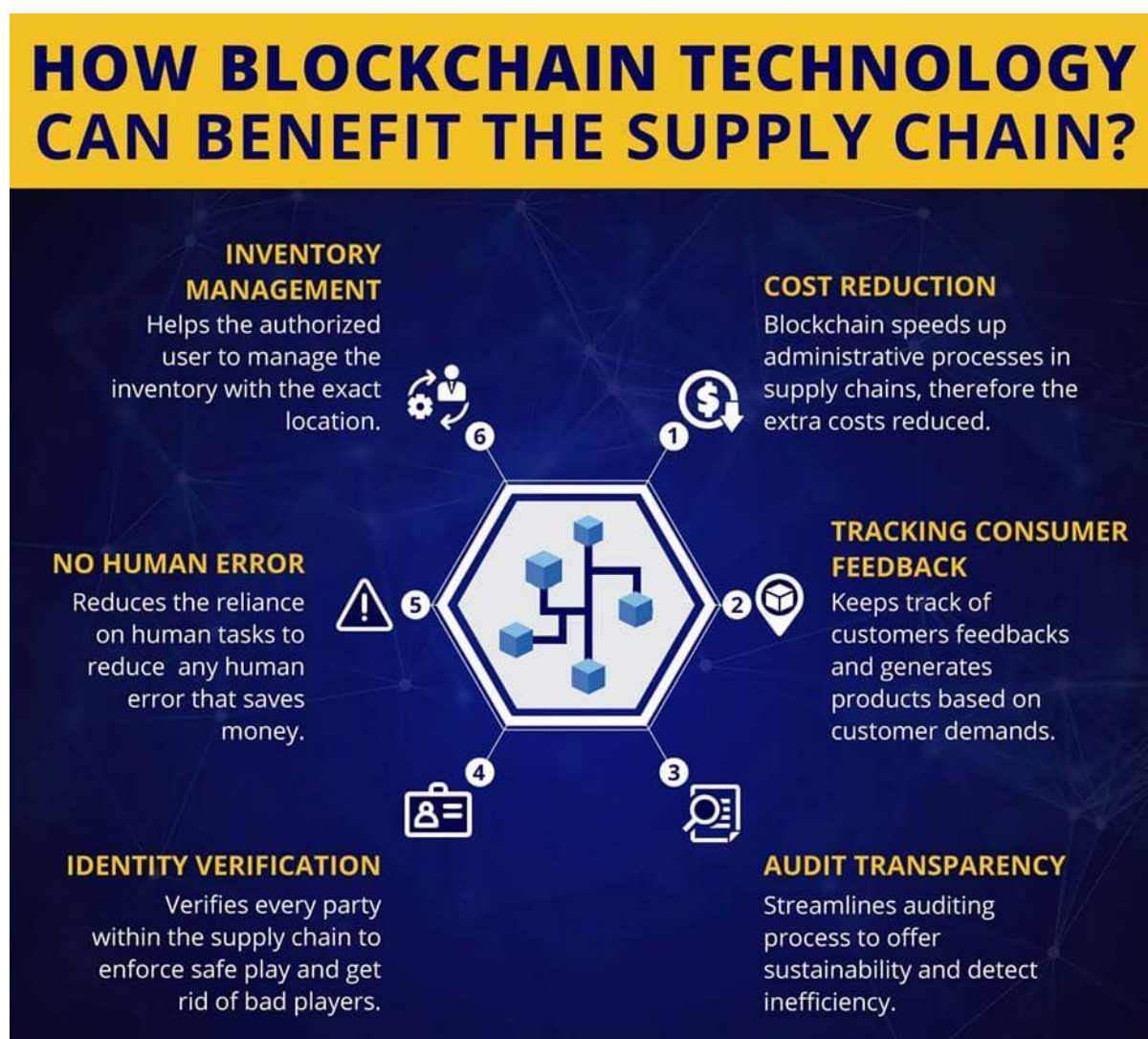
Το blockchain είναι μια συνεχώς διευρυνόμενη συλλογή εγγράφων, ή μπλοκ, που συνδέονται μέσω κρυπτογράφησης. Κάθε μπλοκ περιλαμβάνει πληροφορίες συναλλαγής, χρονική σήμανση και κρυπτογραφικό κατακερματισμό του προηγούμενου μπλοκ (γενικά παρουσιάζεται ως το Merkle tree). Ένα blockchain, από τον σχεδιασμό του, είναι ανθεκτικό στην αλλαγή δεδομένων. Αυτή η τεχνολογία έχει τη δυνατότητα να αλλάξει ριζικά τον τρόπο με τον οποίο κάθε οργανισμός χειρίζεται τα δεδομένα, τις πληροφορίες και τις χρηματοοικονομικές του υπηρεσίες. Σύμφωνα με τον Tapscott (2016), αυτό προορίζεται να χτίσει τα θεμέλια του Διαδικτύου της Αξίας (IoV), ένα τμήμα του διαδικτύου που αφορά συναλλαγές και αλληλεπιδράσεις αξίας.



Εικόνα 21 : Δίκτυο εφοδιαστικής αλυσίδας που βασίζεται σε τεχνολογία Blockchain

Οι εταιρείες, στην αλυσίδα εφοδιασμού, ενδέχεται να αποκτήσουν πρόσβαση στην παρακολούθηση προόδου της αποστολής και της παράδοσης, μεταξύ άλλων προμηθευτών σε καταστάσεις όπου δεν υπάρχει προϋπάρχουσα εμπιστοσύνη. Η κίνηση των προϊόντων μπορεί να παρακολουθείται και να εντοπιστεί από όλα τα εμπλεκόμενα μέρη. Δεδομένου ότι όλα αυτά τα περιεχόμενα καλύπτονται από συναλλαγές blockchain που χρησιμοποιούν κρυπτογράφηση, είναι πολύ αδύνατο να τροποποιηθεί οποιοδήποτε από αυτά. Αυτό θεωρείται ως ένας ρεαλιστικός τρόπος για να αυξηθεί η ασφάλεια και η εμπιστοσύνη αφαιρώντας το στοιχείο του ανθρώπινου παράγοντα. Η Amazon και άλλοι μεγάλα του διαδικτύου έχουν ήδη ξεκινήσει να δοκιμάζουν αυτήν την πρωτοποριακή τεχνολογία. Η αυξημένη ανθεκτικότητα ενός διάσπαρτου λογιστικού βιβλίου καθιστά τις εσωτερικές επιχειρηματικές διαδικασίες αξιόπιστες σε περίπτωση διαφωνίας. Αυτό βελτιώνει τη διαχείριση των προμηθευτών ενώ ταυτόχρονα διασφαλίζει τη συμμόρφωση με λειτουργικά, κυβερνητικά και ρυθμιστικά πρότυπα.

Με την προσθήκη ενός κοινόχρηστου, καταναμημένου λογιστικού βιβλίου στην εξίσωση, η τεχνολογία blockchain μπορεί να αξιοποιηθεί για τη μεγιστοποίηση των δυνατοτήτων του IoT (Yusuf 2017). Για παράδειγμα, η είσοδος και η έξοδος ενός προϊόντος από την αποθήκη μπορεί να καταγραφεί σε ένα επαληθεύσιμο αρχείο καταγραφής συμβάντων στο οποίο έχουν πρόσβαση εξουσιοδοτημένα άτομα. Μια ξεχωριστή, κοινή εκδοχή της αλήθειας υπάρχει χάρη στη διαφάνεια του blockchain. Το κόστος μειώνεται καθώς οι αυτοματισμοί και οι επικυρώσεις του IoT σε συνδυασμό με το blockchain εξαλείφουν κάθε ανθρώπινη παρέμβαση άρα και όποιο ενδεχόμενο λάθος.



Εικόνα 22 : Οφέλη της εφοδιαστικής αλυσίδας από την χρήση της τεχνολογίας Blockchain

Με την μείωση του παραεμπορίου και την αύξηση της γνώσης των καταναλωτών για την προέλευση των προϊόντων, το blockchain μπορεί να συμβάλει στη βιωσιμότητα. Τα προϊόντα που βρίσκονται σε κίνηση μπορούν να παρακολουθούνται εύκολα, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως. Χρησιμοποιώντας αυτή την τεχνική, η Walmart κατάφερε να εντοπίσει άμεσα την προέλευση ενός πακέτου με φρούτα.

Η εφοδιαστική αλυσίδα 4.0 πρέπει να εφαρμοστεί πλήρως εάν πρόκειται να αυξηθεί η λειτουργική απόδοση. Η σημασία των έξι πυλώνων αξίας είναι ευρέως κατανοητή. Αυτά δίνονται παρακάτω με βάση την έρευνα του McKinsey (2017) :

- Σχεδιασμός
- Συνεργασία
- Διαχείριση της απόδοσης
- Στρατηγική εφοδιαστικής αλυσίδας
- Διαχείριση παραγγελιών
- Φυσική ροή

Αυτά καθοδηγούνται από αντίστοιχους διάφορους πυλώνες αξίας όπως :

- Cloud εφοδιαστικής αλυσίδας και πολλαπλή συνδεσιμότητα από άκρο σε άκρο
- Διαφάνεια, διαχείριση ψηφιακής απόδοσης και αυτοματισμοί στη διερεύνηση πιθανών αιτιών
- Προγνωστική ανάλυση στο σχεδιασμό ζήτησης, σχεδιασμός κλειστού βρόχου, αυτοματοποίηση εργασιών γνώσης, αποδοτικότητα κέρδους, σχεδιασμός σεναρίων
- Νέοι ευφυείς αλγόριθμοι logistics, διεπαφές ανθρώπων και μηχανών, αυτόνομα οχήματα, αυτοματοποίηση αποθήκευσης
- Αξιόπιστη ηλεκτρονική παρακολούθηση παραγγελιών, επανασχεδιασμός σε πραγματικό χρόνο, επεξεργασία παραγγελιών χωρίς άγγιγμα
- Μικροτμηματοποίηση & δυναμική διαμόρφωση δικτύου.

3.9 IoT και διαφοροποίηση της εργασίας

Το ερώτημα του πώς η τεχνολογία IoT θα επηρεάσει την απασχόληση στην εφοδιαστική αλυσίδα έχει τεθεί. Η απλή απάντηση μπορεί να είναι "εξαρτάται". Όπως

συμβαίνει σε κάθε βιομηχανική επανάσταση, ορισμένα επαγγέλματα αντιμετωπίζουν εξαφάνιση, ενώ άλλα θα δουν σημαντικές αλλαγές και νέα θα κάνουν την εμφάνισή τους. Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι κάθε απασχόληση θα επηρεαστεί.

Η 4^η Βιομηχανική Επανάσταση αναμένεται να οδηγήσει σε απώλεια 7,2 εκατομμυρίων θέσεων εργασίας μεταξύ 2015 και 2023 σε 16 διαφορετικούς οικονομικούς τομείς, σύμφωνα με το Παγκόσμιο Οικονομικό Φόρουμ. Φαίνεται λογικό ότι τα διοικητικά στελέχη και γενικά οι διοικητικοί ρόλοι είναι αυτοί που κινδυνεύουν περισσότερο να εξαφανιστούν. Από την άλλη πλευρά, αναμένεται αύξηση της ζήτησης για θέσεις εργασίας στις επιστήμες των υπολογιστών, τις επιχειρήσεις και τις χρηματοοικονομικές επιστήμες. Πάνω από το 30% των βασικών δραστηριοτήτων σε περίπου 60% των θέσεων εργασίας δύναται να αυτοματοποιηθούν, σύμφωνα με τον McKinsey. Χρησιμοποιώντας τους υπαλλήλους στεγαστικών δανείων ως παράδειγμα, προκύπτει ότι θα αφιερώνουν λιγότερο χρόνο στην εξέταση και επεξεργασία της συνήθους γραφειοκρατίας και περισσότερο χρόνο στην εξέταση εξαιρέσεων, επιτρέποντάς τους να επεξεργάζονται περισσότερα δάνεια και να αφιερώνουν περισσότερο χρόνο στην παροχή συμβουλών στους πελάτες. Ο επαναπροσδιορισμός του ρόλου βασίζεται σε αυτό το θεμέλιο.

Σύμφωνα με τη μελέτη του O' Marach (2015), οι θέσεις σε οργανισμούς εφοδιαστικής αλυσίδας θα αυξηθούν τα επόμενα τέσσερα χρόνια στην Κίνα, τις ΗΠΑ, την Πολωνία, το Μεξικό, το Βιετνάμ, την Ινδία, τη Μαλαισία και την Ινδονησία, ενώ θα μειωθούν στο Ηνωμένο Βασίλειο, την Ιαπωνία, τη Βραζιλία, Ελβετία, Γαλλία, Αυστραλία και Γερμανία.

Σύμφωνα με την IBM, η τεχνολογία IoT επιτρέπει στους υπαλλήλους να παρακολουθούνται όσον αφορά την αποφυγή τραυματισμών από πτώσεις, καθώς και από άλλους κινδύνους. Αυτό καθιστά το IoT τόσο σωτήριο ζωής όσο και, ανάλογα με το σενάριο, «μεγάλο αδερφό» αφενός. Η ανατροφοδότηση από τους εργαζόμενους μπορεί να βελτιώσει την ελκυστικότητα και την απόλαυση του χώρου εργασίας τους και της καθημερινής τους ζωής εκεί. Μπορεί να τροποποιήσει ευκολότερα τους κανονισμούς και επομένως να βελτιστοποιήσουν τον χώρο εργασίας τους. Σε περίπτωση συνεχούς επιτήρησης, οι εργοδότες θα πρέπει να προστατεύουν το απόρρητο των εργαζομένων που σχετίζονται με την εργασία και να προστατεύουν τα δίκτυά τους απέναντι σε πιθανές κακόβουλες επιθέσεις. Μια τέτοια επιτυχημένη λύση,

από την μία θα μείωνε μια ποικιλία κινδύνων τόσο για τον εργοδότη όσο και για τον εργαζόμενο, αλλά από την άλλη είναι αμφίβολο αν θα συμφωνούσε οποιοσδήποτε υποψήφιος με την εφαρμογή της.

3.10 Συμπεράσματα

Το Industry 4.0 είναι αναμφισβήτητο εδώ και πρόκειται να αλλάξει ριζικά τον κόσμο όπως τον ξέρουμε. Παρατηρούμε ότι ο τομέας των FMCG μπορεί να συνδέσει τη φυσική με την ψηφιακή υπόσταση της τεχνολογίας προς όφελος των πελατών και των επιχειρήσεων μέσω ποικίλων μορφών και ρυθμίσεων που χρησιμοποιούν τα οικοσυστήματα IoT, τα οποία απορροφώνται και εφαρμόζονται με αργούς και σταθερούς ρυθμούς. Τα περισσότερα προβλήματα στη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας μπορούν να επιλυθούν βασιζόμενοι σε τέτοιου είδους επενδύσεις, αλλά κάτι τέτοιο μπορεί επίσης να δημιουργήσει νέα προβλήματα. Η χρήση της ψηφιακής τεχνολογίας στα προϊόντα μιας εταιρείας συνεπάγεται ότι όλες οι κρίσιμες λειτουργίες και διαδικασίες αποτελούν μέρος του μετασχηματισμού του επιχειρηματικού μοντέλου. Η εικονική πραγματικότητα μπορεί να είναι μία νέα πραγματικότητα. Θα παρέχει νέες και πρωτοποριακές προσεγγίσεις συνεργασίας τόσο σε εσωτερικό όσο και σε εξωτερικό επίπεδο. Θα βελτιώσει τον τρόπο με τον οποίο λαμβάνονται οι αποφάσεις και οι διαδικασίες. Διαφοροποίηση στην πρόσβαση στην πληροφορία και στην ταχύτητα της επεξεργασίας της. «Εάν δυσαρεστήσετε τους καταναλωτές στον πραγματικό κόσμο, αυτοί θα μπορούσαν να το πουν ο καθένας τους σε έξι φίλους, τόνισε κάποτε ο Τζεφ Μπέζος, ιδρυτής και διευθύνων σύμβουλος της Amazon. Αν όμως δυσαρεστήσετε διαδικτυακούς πελάτες τότε αυτοί μπορούν να το πουν σε 6000 φίλους ο καθένας τους».

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 – Πρακτικές IoT στην Εφοδιαστική Αλυσίδα των FMCG

Μέχρι στιγμής, έχουμε αποδεχθεί το IoT αποτελεί το τεχνολογικό θεμέλιο για τη δημιουργία των Cyber-Physical Systems, που συνδυάζουν τον ψηφιακό και τον φυσικό κόσμο. Τα έξυπνα εργοστάσια, η έξυπνη εφοδιαστική αλυσίδα, οι έξυπνες μεταφορές καθώς και το συνδεδεμένο έξυπνο λιανεμπόριο γίνονται πλέον εφικτές με τη χρήση της τεχνολογίας IoT. Όλες οι τεχνολογίες που συζητήθηκαν μέχρι τώρα σε

αυτή τη διατριβή εστιάζονται κυρίως σε δύο πράγματα : α) η βιομηχανία των FMCG να γίνει πιο αποτελεσματική και β) να παράγει προϊόντα τα οποία θα ανταποκρίνονται πλήρως στις ανάγκες και απαιτήσεις του καταναλωτή χρησιμοποιώντας έξυπνους τρόπους δημιουργώντας του μια νέα εμπειρία.

Δεδομένου ότι το σύστημα διαχείρισης αποθήκευσης ήταν ένα θεμελιώδες ζήτημα οικονομικής απώλειας, πλέον μεταμορφώνεται σε ένα πολύτιμο περιουσιακό στοιχείο για την επιχείρηση με την χρήση της αυτοματοποίησης, των ρομπότ, του IoT, της τεχνητής νοημοσύνης (AI) και άλλων αναδυόμενων τεχνολογιών. Αυτά τα πρωτοποριακά προγράμματα προσφέρουν διαχειρισιμότητα στη λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας και ορατότητα του αποθέματος ενώ ενσωματώνονται με τα συστήματα διαχείρισης μεταφοράς των προϊόντων. Σύμφωνα με μια μελέτη του WERC το 2017, έως το 2009, το 35% των συναφών εταιρειών είχαν ήδη αναπτύξει συστήματα διαχείρισης αποθήκης, ενώ το 34% εξακολουθούσε να χρησιμοποιεί χειροκίνητες μεθόδους μη αξιοποιώντας τις νέες τεχνολογικές λύσεις.

4.1 Ένα νέο μοντέλο για τα FMCG

Ο κόσμος όπως τον ξέρουμε θα αλλάξει δραστικά ως αποτέλεσμα των καινοτόμων ανακαλύψεων του βιομηχανικού κλάδου (Industry 4.0) και της εισαγωγής του 5G. Ο τομέας των FMCG, ο οποίος περιελάμβανε το 24% των 100 κορυφαίων εμπορικών σημάτων, έδωσε στους μετόχους σταθερή συνολική απόδοση 16% κατά τη διάρκεια μιας περιόδου περίπου 40 ετών, σύμφωνα με τον Kelly (2017) και όλα αυτά μέχρι το 2009. Η υποτονική οργανική ανάπτυξη είναι από τότε ένα πρόβλημα για τη βιομηχανία των FMCG.

Οι πυλώνες που οδηγούν στην ανάπτυξη εξαρτώνται από (Kelly, 2017) :

- Εξαιρετική καινοτομία των προϊόντων μαζικής αγοράς και ανάπτυξη της επωνυμίας
- Πρόσβαση στους καταναλωτές με πλεονεκτήματα μέσω συνδέσεων μαζικού εμπορίου
- Διευρυνόμενη αγορά
- Μια επιχειρηματική στρατηγική που μειώνει το κόστος και προάγει τη συνέπεια

Και η αξία που παράγεται, σύμφωνα με τον McKinsey (2019), είναι :

- Σταθερή ανάπτυξη
- 24% υψηλότερο μεικτό περιθώριο κέρδους από τους ανταγωνιστές που δεν διαθέτουν επωνυμία
- Ευρεία διανομή
- Περιορισμένο ανταγωνιστικό σύνολο
- Την τελευταία δεκαετία τα έσοδα των FMCG αυξήθηκαν κατά 74%
- Ελκυστική δομή της αγοράς

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, από το 2009, έχουν συμβεί μια σειρά από ανατρεπτικά γεγονότα, επιβραδύνοντας την ανάπτυξη του κλάδου των FMCG. Οι μικρές εταιρείες που βρίσκονται σε άνοδο, ο αντίκτυπος της χιλιετίας, οι εκπτώσεις, το Διαδίκτυο των Πραγμάτων, τα μεγαθήρια του ηλεκτρονικού εμπορίου καθώς και η πίεση των επενδυτών για απόδοση κέρδους είναι μερικές από τις πιο σημαντικές ανησυχίες που προκαλούν αναστάτωση στον κλάδο, σύμφωνα με τον Korka (2017).

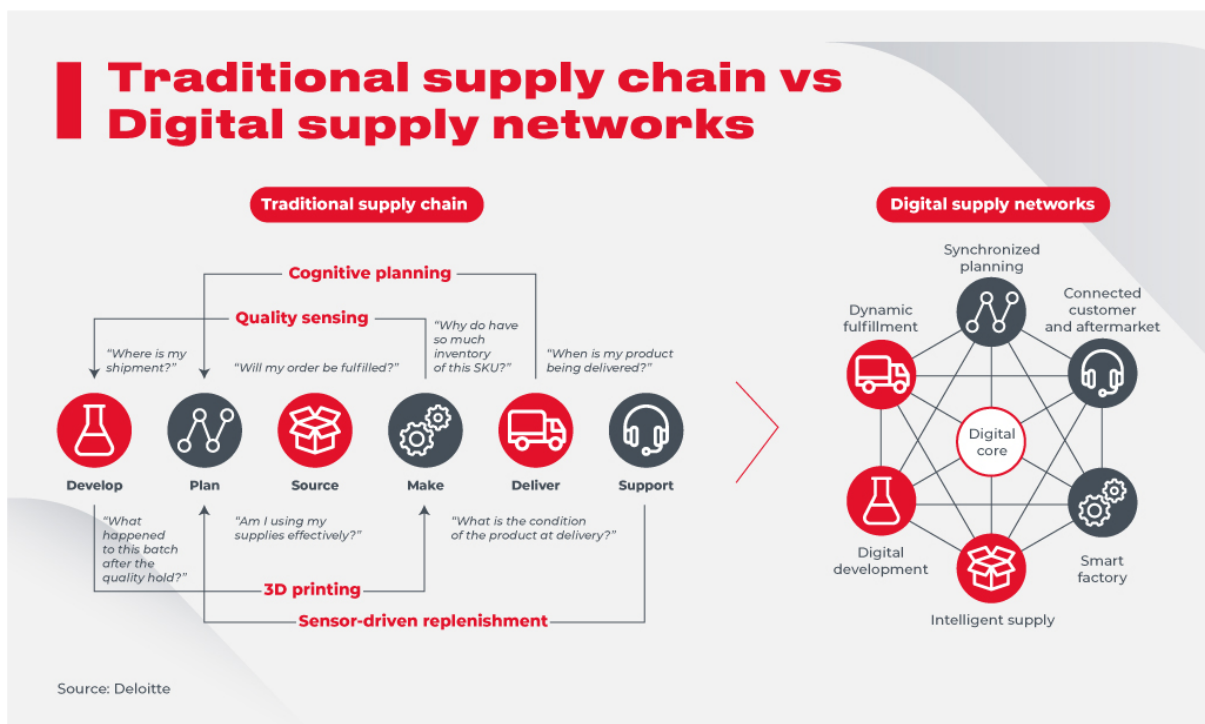
Αναλύοντας τα περιστατικά «ποινών», όλα έχουν ως κοινή βάση τη συνδεσιμότητα IoT και την εφοδιαστική αλυσίδα. Για παράδειγμα, το millennial effect, το οποίο αναφέρεται σε πελάτες κάτω των 30 ετών, δηλώνει ότι προτιμούν τις νέες μάρκες τροφίμων αντί για τις μεγάλες εταιρείες τροφίμων, καθώς τείνουν να κάνουν μεγαλύτερη έρευνα σε βάθος όσον αφορά την επιλογή προϊόντων. Τα ακόλουθα μπορούν να επιτευχθούν εάν μεγάλες επιχειρήσεις παραγωγής τροφίμων επενδύσουν σε μια ολιστική λύση IoT στην αλυσίδα εφοδιασμού :

- Παρακολούθηση ανάπτυξης των σπόρων
- Παρέμβαση κατά την επίθεση από παράσιτα με τη χρήση ψεκασμού από drone
- Αγρόκτηματα που διαθέτουν μη επανδρωμένα οχήματα ακριβείας
- Μεταφορά του ακατέργαστου προϊόντος στο εργοστάσιο με μη επανδρωμένα αυτόνομα οχήματα
- Εργοστάσια που διαθέτουν οικοσυστήμα IoT/AI/ρομποτικής και που μπορούν να παρέχουν ξεχωριστές και διαφορετικές πληροφορίες στον πελάτη για κάθε δέμα/προϊόν
- Αυτόνομες αποθήκες και Logistics
- Μεταφορά προϊόντων σε καταστήματα λιανικής με τη χρήση ηλεκτρικών αυτόνομων οχημάτων.

Αυτό το ταξίδι βασίζεται στην περιβαλλοντικά υπεύθυνη γεωργία, τη συγκομιδή και την προσεκτική παρακολούθηση της ανάπτυξης, του χειρισμού και της παράδοσης των προϊόντων. Ως αποτέλεσμα, το προϊόν θα αποκτήσει μια υπέρτατη και καθολική προοπτική, προσελκύνοντας τους νέους σε ηλικία καταναλωτές πίσω στις μεγάλες επιχειρήσεις των FMCG.

Το ίδιο ισχύει και για τις μεγάλες εταιρείες ηλεκτρονικού εμπορίου, καθώς η πλειονότητά τους χρησιμοποιεί την τεχνολογία IoT και την τεχνητή νοημοσύνη ως έναν βαθμό, δημιουργώντας νέες ροές εσόδων και διευρύνοντας το ποσοστό των πελατών τους.

Το Better for you είναι μια νέα τάση που ενθαρρύνει τους πελάτες να υιοθετήσουν μια καλύτερη διατροφή και τρόπο ζωής. Ως αποτέλεσμα, οι επιχειρήσεις συσκευασίας βρίσκονται υπό πίεση ώστε να παρέχουν περισσότερα φρέσκα τρόφιμα. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί εάν οι εταιρείες αξιοποιήσουν καλύτερα την αλυσίδα εφοδιασμού τους και αναπτύξουν ευκαιρίες που τους ήταν άγνωστες μέχρι πρόσφατα όπως το Διαδίκτυο των Πραγμάτων και η Τεχνητή Νοημοσύνη.



Εικόνα 23 : Παραδοσιακή αλυσίδα εφοδιασμού έναντι ψηφιακού δικτύου εφοδιασμού

Όλες οι πληροφορίες μεταφέρονται γραμμικά στις τυπικές αλυσίδες εφοδιασμού. Κάθε βήμα λοιπόν εξαρτάται από αυτό που προηγείται. Έτσι, οι αλυσίδες εφοδιασμού πρέπει να μεταβούν από τις παραδοσιακές στις ψηφιακές, όπως αναφέρθηκε στο 3^ο κεφάλαιο. Σε αντίθεση με την παραδοσιακή εφοδιαστική αλυσίδα, η οποία πρέπει να διατηρεί συγκεκριμένη σειρά για την ανάπτυξη, τον σχεδιασμό, την προμήθεια, την παραγωγή, την παράδοση και την παροχή υποστήριξης, η ψηφιακή αλυσίδα εφοδιασμού είναι πάντα ενεργή όσον αφορά την ευελιξία, τις συνδεδεμένες κοινότητες, την έξυπνη βελτιστοποίηση, την διαφάνεια από άκρο σε άκρο καθώς και την ολιστική λήψη αποφάσεων. Κάθε εφαρμογή ψηφιακών δικτύων εφοδιασμού διαδραματίζει ένα σημαντικό ρόλο στην παροχή περισσότερων επιλογών, και επιπλέον, μπορεί να βοηθήσει τις επιχειρήσεις απαντώντας στην ερώτηση της στρατηγικής τους σκέψης : Πώς να κερδίσουν.

Εμβαθύνοντας περισσότερο στα ψηφιακά δίκτυα εφοδιασμού, βρίσκουμε :

- **Πάντα ενεργό** : Γρήγορες αποκρίσεις χωρίς καθυστέρηση στις μεταβαλλόμενες συνθήκες δικτύου
- **Συνδεδεμένη κοινότητα** : Πληροφορίες σε όλο το δίκτυο από κεντρικά, τυποποιημένα, συγχρονισμένα δεδομένα
- **Έξυπνη βελτιστοποίηση** : Βελτιστοποιημένη λήψη αποφάσεων ανθρώπου-μηχανής για επιτόπιες λύσεις
- **Διαφάνεια από άκρο σε άκρο** : Σαφήνεια κρίσιμων καταστάσεων του δικτύου τροφοδοσίας
- **Ολιστική λήψη αποφάσεων** : Αποφάσεις βασισμένες στο Excel για τη σύνθεση του δικτύου στο σύνολό του.

Κορυφαίες εταιρίες όπως η Unilever, η P&G, και η Dell διαπιστώθηκε ότι έχουν μείψει τα έξοδα αποστολής κατά 12% - 22%, τα έξοδα που σχετίζονται με την εγγύηση κατά 11% - 24% καθώς και τις δαπάνες απασχόλησης κατά 18% - 28%, σύμφωνα με μια έρευνα που αφορούσε τον ψηφιακό μετασχηματισμό των βιομηχανιών και δημοσιεύτηκε στο Παγκόσμιο Οικονομικό Φόρουμ το 2017. Δεδομένου ότι το IoT μπορεί να διαχειρίζεται συνεχή και αυτοματοποιημένα υλικοτεχνικά στοιχεία από τις βιομηχανικές υποδομές και τα φορτία έως τις απαιτήσεις των πελατών, βοήθησε στην ολοκλήρωση αυτού του επιτεύγματος. Δύο σημαντικές εταιρίες των FMCG, η Nestle και η PepsiCo, χρησιμοποιούν κοινές λειτουργίες

παραγωγής, συσκευασίας, αποθήκευσης και διανομής. Οι επιχειρήσεις πρέπει να συνειδητοποιήσουν ότι το πολυκαναλικό μάρκετινγκ είναι το μέλλον και ότι το κόστος ολοκλήρωσης μιας παραγγελίας μεταξύ καταστήματος και ηλεκτρονικού εμπορίου είναι πραγματικά χαμηλότερο. Στο εγγύς μέλλον, μια αποθήκη θα μπορούσε να έχει :

- Ευέλικτο χώρο αποθήκευσης προϊόντων
- Παρακολούθηση αποθέματος με τη χρήση ετικετών RFID
- Υιοθέτηση τεχνικών ταχύτερης παράδοσης (χρήση drones)
- Αυξημένος αυτοματισμός αποθήκης (ρομποτική συλλογή αποθεμάτων)
- Καθυστερημένη οριοθέτηση εξοπλισμού (για προϊόντα κατά παραγγελία)
- Παράδοση στο σπίτι, στη δουλειά ή στο κατάστημα λιανικής.

Η προσέγγιση του ψηφιακού μετασχηματισμού, η οποία βασίζεται στην τεχνολογία, δίνει έμφαση στην ανθρώπινη εργασία και την πνευματική εξέλιξη. Ο Διευθύνων Σύμβουλος οφείλει να είναι η κινητήριος δύναμη πίσω από οποιαδήποτε εταιρεία των FMCG. Η ψηφιοποίηση υποστηρίζει και ενδυναμώνει έναν οργανισμό ώστε να παραμένει συνδεδεμένος σε ένα ενοποιημένο δίκτυο προμηθευτών, πελατών, υπαλλήλων και μηχανών σε πραγματικό χρόνο.

4.2 Πως μεταμορφώνεται σήμερα το μέλλον του λιανεμπορίου

Ενώ μπορεί να είναι αλήθεια ότι τα καταστήματα λιανικής θεωρούνται παλιομοδίτικα και ξεπερασμένα, άλλες επιχειρήσεις έχουν ήδη αναπτύξει και καλλιεργήσει την μετάβαση στη νέα ψηφιακή εποχή με τη βοήθεια της γνώσης του παρόντος. Σύμφωνα με την PTC (2017), το 72% των αποφάσεων της αγοράς ενός προϊόντος λαμβάνονται εντός του καταστήματος. Αυτό δημιουργεί πολλές ευκαιρίες για τις επιχειρήσεις να προωθήσουν τα προϊόντα τους και να συγχωνεύσουν τον πραγματικό με τον ψηφιακό κόσμο. Προκειμένου να παρέχουν την καλύτερη δυνατή εμπειρία στον πελάτη και να προωθήσουν ταυτόχρονα τα προϊόντα τους με βάση το ιστορικό και τις ανάγκες του, οι έμποροι λιανικής έχουν τη δυνατότητα να στέλνουν ειδοποιήσεις push στα κινητά των καταναλωτών σχετικές με αγορές ή προσφορές με συγκεκριμένες εφαρμογές. Σύμφωνα με τη μελέτη της Zebra, πάνω από το 53% των προβλεπόμενων δαπανών για προηγμένη ψηφιακή τεχνολογία θα υλοποιηθεί έως το έτος 2023, σηματοδοτώντας έτσι την επικείμενη έξυπνη λιανική πώληση. Σύμφωνα με τον Gunashekar (2015), η

απόδοση της επένδυσης για τα μισά έργα IoT είναι μεταξύ 6 και 12 μηνών, ενώ η απόδοση της επένδυσης για το 24% είναι μεταξύ 1 και 2 ετών.

Χρησιμοποιώντας τις προαναφερθείσες τεχνολογίες, οι επιχειρήσεις μπορούν να παρακολουθούν την κίνηση, να προβάλλουν χάρτες θερμότητας της διαδρομής ενός πελάτη μέσω του καταστήματος, να καταγράφουν την ηλικία, το φύλο και τη διάθεση του πελάτη (ειδικά όταν εισέρχονται και βγαίνουν από το κατάστημα), να καταγράφουν αγορές, να εξατομικεύουν τις επισκέψεις στο κατάστημα και να ειδοποιούν το προσωπικό όταν ένας αφοσιωμένος πελάτης ή πελάτης υψηλής καθαρής αξίας εισέρχεται στο κατάστημα, ώστε να μπορούν να προσαρμόσουν κάθε του επίσκεψη.

Οι ακόλουθες βασικές τεχνολογίες IoT θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν, σύμφωνα με το IoT.uk (2016) :

- RFID : για παρακολούθηση περιουσιακών στοιχείων
- Αισθητήρες και κάμερες : παρακολούθηση της κατάστασης προϊόντος/πελάτη
- Wi-Fi στο κατάστημα : ψηφιακές αλληλεπιδράσεις
- Ψηφιακή σήμανση : έξυπνοι καθρέφτες, περιήγηση κ.λπ.
- Ρομποτική και drones : αποτελεσματικότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας
- Συστήματα πληρωμών : πληρωμές μέσω κινητού/NFC
- Έξυπνοι αυτόματοι πωλητές : εμπειρία πελάτη.



Εικόνα 24 : Κατάστημα λιανικής του μέλλοντος

Το Omnichannel είναι ένα όλο και πιο δημοφιλές είδος ψηφιακής αναβάθμισης για τις επιχειρήσεις. Δεδομένου ότι συνδυάζει όλες τις ψηφιακές τεχνολογίες - από βιτρίνες καταστημάτων έως αποθήκες - σε ένα ενιαίο σύστημα front-end, συμπεριλαμβανομένων των πλατφορμών του ηλεκτρονικού εμπορίου, των εφαρμογών για κινητές συσκευές, του μάρκετινγκ, της διαχείρισης των προϊόντων κ.λπ., πολλοί έμποροι λιανικής έχουν επενδύσει σε αυτό. Αυτό προσφέρει τεράστιες δυνατότητες ενσωμάτωσης της πλήρους πελατειακής βάσης και της βάσης προμηθευτών ενός οργανισμού μέσω εξελιγμένων πολυκαναλικών λύσεων.

Είναι σημαντικό να δώσουμε ένα παράδειγμα για το πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί καθεμία από τις τεχνολογίες που περιγράφονται. Οι πελάτες μπορούν να αλληλεπιδράσουν με τους ψηφιακούς τοίχους για πληροφορίες ή ακόμα και να μιλήσουν με έναν απομακρυσμένο βοηθό καθώς εισέρχονται στις εγκαταστάσεις του καταστήματος. Επιπλέον, χρησιμοποιώντας την τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας, μπορεί κανείς να διαβάσει ετικέτες προϊόντων σε μια κινητή συσκευή ή tablet για να επιθεωρήσει εικονικά ή ολογραφικά αγαθά πριν πραγματοποιήσει μια αγορά, ενώ αισθητήρες συλλέγουν και καταγράφουν διαφορετικά δεδομένα και, στο πιο εξελιγμένο επίπεδο, τα αναλύουν σε πραγματικό χρόνο.

Τα αναλυτικά στοιχεία είναι ζωτικής σημασίας τόσο για τις εταιρείες όσο και για την εμπειρία του καταναλωτή. Παρόλο που τα περισσότερα δεδομένα υπόκεινται σε εξέταση, δεν είναι ακόμα εφικτό να καταγραφεί κάθε λεπτομέρεια. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η έκταση του ψηφιακού κόσμου επεκτείνεται καθημερινά. Σύμφωνα με την EMC (2017), ο όγκος των δεδομένων θα αυξηθεί κατά 11 φορές μεταξύ του 2012 και του 2019, ενώ η χρησιμότητα τους θα αυξηθεί κατά 14 επιπλέον ποσοστιαίες μονάδες. Μέχρι το 2021, οι εταιρείες θα ξεπεράσουν τους λιγότερο αναλυτικά προσανατολισμένους ανταγωνιστές τους κατά 320 δισεκατομμύρια δολάρια σε κέρδη παραγωγικότητας, σύμφωνα με την IDC.

Τα dark αναλυτικά στοιχεία, τα οποία χρησιμοποιούν αλγόριθμους και προγραμματισμό μηχανικής μάθησης, μπορεί να βοηθήσουν στην αποκάλυψη κρυφών και χαμένων πληροφοριών, έτσι ώστε η επιχείρηση να μπορεί να τροποποιήσει την παραγωγή και, επομένως το εισόδημα. Για παράδειγμα, η Deep Web Technologies δημιουργεί εργαλεία αναζήτησης για τον εντοπισμό και την

αξιολόγηση πληροφοριών που δεν είναι διαθέσιμες στις συμβατικές μηχανές αναζήτησης.

Οι περισσότερες επενδύσεις που αφορούν το IoT δεν είναι πολύ ακριβείς. Επειδή οι έμποροι έχουν ήδη καθορίσει τους εταιρικούς τους στόχους, θα πρέπει να επενδύσουν στις λύσεις της τεχνολογίας IoT που προσφέρονται τώρα προχωρώντας ένα βήμα κάθε φορά. Πρέπει να αποκτήσουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα μελετώντας τις αντιλήψεις και προτιμήσεις των καταναλωτών μέσω του IoT και των προηγμένων cloud analytics. Επίσης, δεν χρειάζεται να αντικατασταθούν οι αντιπρόσωποι πωλήσεων με αυτοματοποιημένα εργαλεία, chatbots ή ψηφιακά πρόσωπα.

4.3 Οικονομικά οφέλη από τη χρήση του IoT

Η ψηφιακή επανάσταση είναι απαραίτητη για την ανάπτυξη του κλάδου των FMCG. Όλες οι προηγούμενες αλλαγές σε αυτόν τον κλάδο έχουν ξεπεραστεί από τις τρέχουσες. Οι καταναλωτές γίνονται ολοένα και πιο ισχυροί με αποτέλεσμα την άνοδο της ψηφιακής τεχνολογίας, η οποία ενσωματώνει μια ποικιλία νέων τεχνολογιών όπως την τεχνητή νοημοσύνη, το IoT, το cloud computing, την εικονική πραγματικότητα, την επαυξημένη πραγματικότητα, τη ρομποτική, τη αυτοματοποίηση και το blockchain. Αυτό τους επιτρέπει να έχουν πρόσβαση σε ένα ευρύτερο φάσμα αγαθών και υπηρεσιών. Αυτό το γεγονός είναι το αποτέλεσμα μιας σειράς μεθόδων που χρησιμοποιούνται στον επιχειρηματικό τομέα των FMCG και πιο συγκεκριμένα στη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Σύμφωνα με τον McKinsey (2017), η εφοδιαστική αλυσίδα 4.0 αναμένεται να μειώσει το κόστος έως και 28%, να μειώσει τις απώλειες πωλήσεων κατά 65% και να μειώσει το απόθεμα κατά 70%, ενώ το όραμα απαιτεί μεγαλύτερα μεγέθη. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι όλες οι εξελίξεις στην εφοδιαστική αλυσίδα 4.0 θα βασίζονται στο μοντέλο βιομηχανίας 4.0.

Οι διαδικτυακές πωλήσεις αυξάνονται ραγδαία κατά 19%, σύμφωνα με την Accenture (2015) και το 79% των αγορών πραγματοποιούνται από το σπίτι. Κυκλοφορώντας την εφαρμογή iPhone eBay, το eBay μπόρεσε να αυξήσει τις πωλήσεις κατά 300 εκατομμύρια δολάρια μέσα σε ένα μόνο έτος.

Μέσω του τμήματος Έρευνας και Ανάπτυξης, η Nestlé (2016) συνέδεσε τις μηχανές του καφέ χρησιμοποιώντας το Διαδίκτυο των Πραγμάτων και έξυπνες συσκευές. Αυτό μπορεί να «ενσωματώσει» τους ιδιοκτήτες σε μια εφαρμογή του smartphone τους, επιτρέποντάς τους να φτιάχνουν καφέ στιγμιαία ή ακόμα και να προγραμματίσουν τον επιθυμητό χρόνο παρασκευής του. Για να εκτελέσει τις απαιτούμενες ακριβείς και έγκαιρες ρυθμίσεις, η εφαρμογή βασίζεται στη συνδεσιμότητα μέσω Bluetooth που συλλέγει δεδομένα σημαντικά για τον χειριστή, όπως τη στάθμη του νερού, τη στάθμη του καφέ καθώς και την ειδοποίηση συντήρησης του μηχανήματος. Αυτό βοήθησε τη Nestlé να αυξήσει τις πωλήσεις της και να κερδίσει μεγαλύτερο μερίδιο στην αγορά, κάτι που τελικά βοήθησε την επιχείρηση να ολοκληρώσει τη χρονιά με οργανική ανάπτυξη άνω του 4%.

Η πλατφόρμα SaaS χρησιμοποιήθηκε από την Unilever για να μετατρέψει τις γραφειοκρατικές οδηγίες σε ψηφιακές διαδικασίες. Όλοι οι υπάλληλοι της Unilever διαθέτουν κινητές συσκευές που τους παρέχουν πρόσβαση σε όποιες οδηγίες θεωρούνται αναγκαίες, δίνοντάς τους τη δυνατότητα να χειριστούν γρήγορα οποιοδήποτε πρόβλημα προκύψει στην εργασία τους. Λόγω αυτής της πρακτικής, οι χρόνοι τερματισμού λειτουργίας και εκκίνησης έχουν μειωθεί στο μισό και ταυτόχρονα έχει αυξηθεί η αποτελεσματικότητα του λειτουργικού εξοπλισμού κατά 5%.

Η GlobalData (2017) εκτιμά ότι η ανάπτυξη του IoT θα έχει ως αποτέλεσμα την εξοικονόμηση για τις επιχειρήσεις κατά 32% στη λειτουργική αποτελεσματικότητα, 31% σε μείωση κόστους, 27% σε αυξημένα έσοδα από τρέχοντα προϊόντα ή υπηρεσίες, αλλά μόνο 7% σε αυξημένα έσοδα από νέα προϊόντα ή υπηρεσίες, καθώς επίσης και την διορατικότητα και τη βελτιωμένη λήψη αποφάσεων.

Η επεξεργασία των big data μπορεί να είναι διαφορετική και πιο κερδοφόρα για τον οργανισμό, αντικαθιστώντας τις ξεπερασμένες πλατφόρμες ανάλυσης με σύγχρονους αλγόριθμους και τεχνολογίες που βασίζονται στο cloud. Μια πολυεθνική ζυθοποιία που χρησιμοποίησε αυτόν τον εξορθολογισμό μπόρεσε να μειώσει στο μισό τα λάθη πρόβλεψης και να τα μετατρέψει σε αξία μετοχών, η οποία ισοδυναμεί με περίπου το 35% της συρρίκνωσης των αποθεμάτων.

Για τη συλλογή δεδομένων πελατών από τα καταστήματά της, το σούπερ μάρκετ Carrefour χρησιμοποίησε το IoT και τα Beacon δίκτυα. Οι πελάτες που χρησιμοποιούν κινητές συσκευές μπορούν να λάβουν οδηγίες και ειδικές προσφορές εντός του

καταστήματος. Τα δεδομένα συγκεντρώνονται καθώς οι καταναλωτές μετακινούνται προκειμένου να εξεταστούν οι αγοραστικές τους συνήθειες και τάσεις. Η απόδοση θα αυξηθεί ως αποτέλεσμα καλύτερων και πιο αποτελεσματικών λειτουργιών. Ως αποτέλεσμα, η χρήση των εφαρμογών αυξήθηκε κατά 4 φορές.

Η ασφάλεια των τροφίμων αποτελεί προτεραιότητα για το Tetra Pack. Χρησιμοποίησε τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας επειδή τα ελαττώματα του προϊόντος μπορούν να θέσουν σε κίνδυνο την ασφάλεια των τροφίμων. Αυτό επιτρέπει στους μηχανικούς και τους ελεγκτές ποιότητας να έχουν άμεση πρόσβαση στις ζητούμενες βιβλιοθήκες, να συμβουλευονται πιθανά προβλήματα και να επαληθεύουν ότι το μηχάνημα ή το προϊόν λειτουργεί όπως αναμένεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές. Αυτό θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί και από έναν εργαζόμενο, καθώς οποιοδήποτε ελάττωμα θα μπορούσε να σταλεί στον επιβλέποντα σε πραγματικό χρόνο με βίντεο υψηλής ποιότητας και οποιοδήποτε πρόβλημα θα μπορούσε να διορθωθεί με τον ελάχιστο κίνδυνο. Παρά το γεγονός ότι το τελικό προϊόν έχει λιγότερο κίνδυνο, αυτό εξοικονομεί χρόνο και χρήμα, καθώς η πρόληψη είναι πολύ αποτελεσματική.

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως στο κεφάλαιο 3, το blockchain, μια νέα τεχνολογία που υπάρχει εδώ και 14 χρόνια, είναι κατάλληλη για την παρακολούθηση αγαθών στη βιομηχανία των FMCG, επειδή παρακολουθεί αντικείμενα και διαδικασίες με ασφάλεια, σε συγκεκριμένη διάταξη, δεν απαιτεί συστήματα κεντρικής διαχείρισης και μπορεί να αποτρέψει τη διπλή δαπάνη (Double – Spending), γεγονός που αυξάνει τη διαφάνεια στην εφοδιαστική αλυσίδα. Η παρακολούθηση των ψαριών τόνου είναι μια από τις πολυάριθμες χρήσεις αυτής της τεχνολογίας.

Με περισσότερους από 11 εκατομμύρια ψηφιακά έξυπνους διαδικτυακούς «ηθικούς αγοραστές» στο Ηνωμένο Βασίλειο, οι οποίοι προβλέπεται να ξοδέψουν 78 δισεκατομμύρια £ έως το 2024, ο πελάτης λαμβάνει μια μοναδική πηγή αλήθειας. Αυτό συμβαίνει επειδή τα αντιληπτά αγαθά, η μάρκα και η τιμή λαμβάνονται συχνά υπόψη από τους πελάτες όταν πραγματοποιούν αγορές.

4.4 Συμπεράσματα

Δυστυχώς, τα επιχειρηματικά δεδομένα είναι πολύ εμπιστευτικά για να ανακτηθούν και η ακαδημαϊκή έρευνα δεν είναι ακόμη τόσο διαδεδομένη στη βελτιστοποίηση κόστους και στην αύξηση των εσόδων. Κρατώντας τα λεγόμενα του Κάρολου Δαρβίνου «Δεν είναι ούτε το πιο δυνατό, ούτε το πιο έξυπνο από τα είδη που επιβιώνει, αλλά είναι αυτό που είναι πιο προσαρμόσιμο στην αλλαγή», είναι αυτό ακριβώς που το IoT αντιπροσωπεύει στη βιομηχανία των FMCG. Η προσέγγιση της ψηφιακής τεχνολογίας διαφέρει σημαντικά μεταξύ των επαγγελματιών και των αρχαρίων. Οι επαγγελματίες αξιοποιούν την ψηφιακή τεχνολογία για να καινοτομούν, ενώ οι αρχάριοι είναι πραγματιστές και επικεντρώνονται σε μικρές διορθώσεις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 - Τελικές Παρατηρήσεις

Στα προηγούμενα κεφάλαια απεικονίστηκε ένας δυναμικός κόσμος που είναι συναρπαστικός αλλά και γεμάτος προκλήσεις. Τόσο όσον αφορά τον τρόπο με τον οποίο η αλυσίδα εφοδιασμού συμβάλλει στην επιτυχία της εταιρείας όσο και όσον αφορά την αντιμετώπιση νέων κινδύνων και προβλημάτων, το διακύβευμα είναι μεγαλύτερο από ποτέ με ανοδικές τάσεις. Με την τεχνολογία IoT να χρησιμεύει ως το μεγαλύτερο θεμέλιο της, η ψηφιοποίηση είναι η βασική τάση που καθορίζει το μέλλον της εφοδιαστικής αλυσίδας στη βιομηχανία των FMCG. Προκειμένου να δημιουργηθεί ένα βιώσιμο μέλλον, τα νέα διαφοροποιημένα οικοσυστήματα της βιομηχανίας 4.0 συνδυάζουν πιο αποτελεσματικές μεθόδους διαχείρισης πόρων, φυσικών αλλά και ανθρώπινων. Η συνδεσιμότητα IoT μέσω των NGA και 5G θα προσφέρει νέες και βελτιωμένες προοπτικές για τις επιχειρήσεις ώστε να εκπληρώσουν την υψηλή και αυξανόμενη ζήτηση. Η αλληλεπίδραση παρέχει μια ποικιλία στρατηγικών και τακτικών που προσφέρει αποτελέσματα χρησιμοποιώντας την στιγμιαία απόκριση από τα ψηφιακά οικοσυστήματα.

Θεμελιώδη και συχνά εμπόδια που συναντά η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας των FMCG εξακολουθούν να αποτελούν πηγή διαμάχης για ολόκληρο τον κλάδο. Τα dark data, τα εργαλεία χαμηλής παραγωγικότητας, η «σκουριασμένη» νοοτροπία για αλλαγή και η παλαιομοδίτικη τεχνολογία καθιστούν αδύνατη την εξέλιξη. Ο ψηφιακός μετασχηματισμός παρέχεται από την διαχείριση ψηφιακής εφοδιαστικής αλυσίδας και

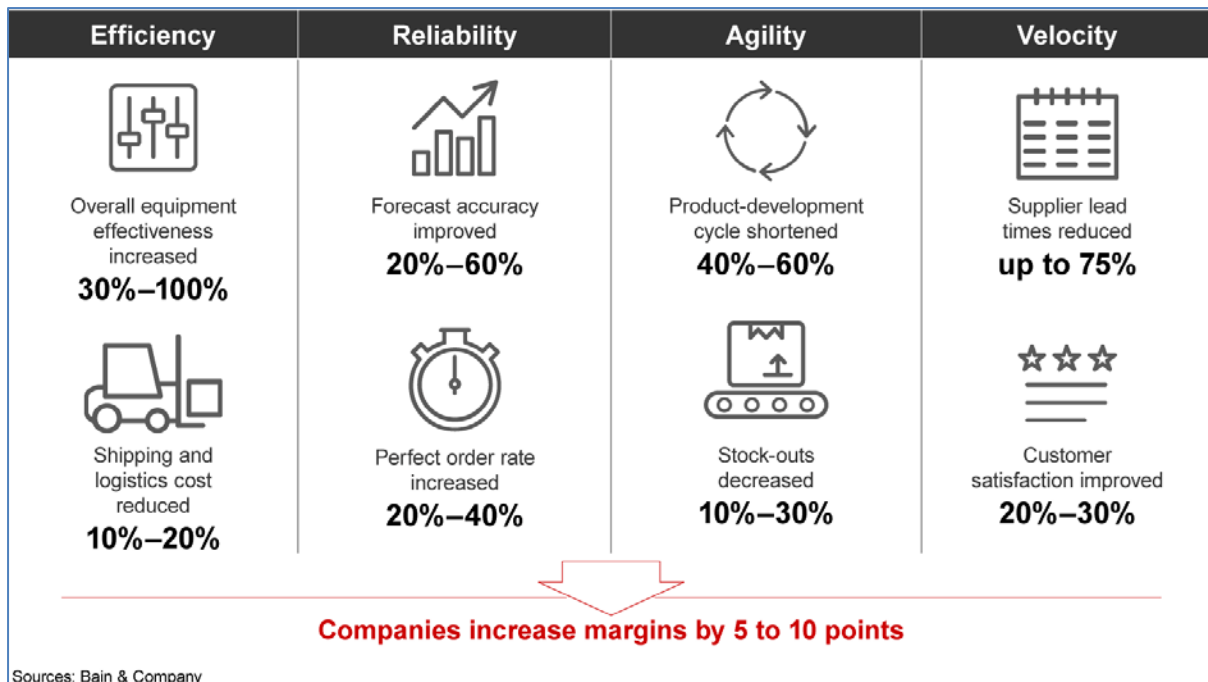
έχει τη δύναμη να διαμορφώσει τον κύκλο εργασιών αλλά και τυχόν εμπόδια. Πολλά παραδείγματα από επιχειρήσεις όπως η Coop, η Nestle, η Amazon, η Actimel και τα McDonald's δείχνουν τον δρόμο προς την ψηφιακή επανάσταση.

Το status quo της βιομηχανίας και της εφοδιαστικής αλυσίδας των FMCG σε όλες τις κάθετες αγορές αλλάζει δραστικά από την χρήση του cloud computing, των big data analytics, της τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνιών, των έξυπνων συσκευών, της επαυξημένης και εικονικής πραγματικότητα, του IoT, των ολογραμμάτων, της ρομποτικής, της αυτοματοποίησης, της τεχνητής νοημοσύνης, και του blockchain. Η πλειοψηφία αυτής της τεχνολογίας είναι οικονομικά προσιτή και απλή τόσο στην επένδυση όσο και στη χρήση. Η ασφάλεια των δεδομένων και η πρόσβαση στα δίκτυα των οικοσυστημάτων αναγνωρίζονται πλέον ως οι μεγαλύτερες απειλές, επειδή έχουν τη δυνατότητα να θέσουν σε κίνδυνο τις προσωπικές πληροφορίες εκατομμυρίων ανθρώπων και να βλάψουν τη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας στο σύνολό της. Λόγω της ισχυρής ασφάλειας όμως των πληροφοριών, δεν έχει υλοποιηθεί ακόμη τέτοιος κίνδυνος σε αυτό το επίπεδο.

Η ακριβής παρακολούθηση των πρώτων υλών, η ολοκληρωμένη μεταφορά μέσω γεωγραφικής τοποθεσίας και κατάστασης αποστολής, η παρακολούθηση παράδοσης από άκρο σε άκρο, οι πληροφορίες των big data analytics και η ασυναγώνιστη εμπειρία πελατών μέσω του phygital είναι τα οφέλη υψηλού επιπέδου που προκύπτουν από αυτόν τον ψηφιακό μετασχηματισμό. Οικονομικά, το νέο λειτουργικό μοντέλο θα προχωρήσει λόγω της μειωμένης δαπάνης CAPEX και της αυξανόμενης απόδοσης επένδυσης. Η μείωση των λειτουργικών εξόδων εξαιτίας της χρήσης του IoT προσθέτει έναν ακόμη πυλώνα ανάπτυξης μέσω της διαχείρισης ψηφιακής εφοδιαστικής αλυσίδας.

Σύμφωνα με τα προαναφερθέντα, οι επιχειρήσεις οφείλουν να ενστερνιστούν τα πλεονεκτήματα της χρηματοοικονομικής τεχνολογίας αιχμής, ενώ παράλληλα να επαναπροσδιορίσουν τις σχέσεις τους με τους προμηθευτές τους μέσω της ανταλλαγής δεδομένων. Έχουν τη δυνατότητα να αυξήσουν την δέσμευση των εργαζομένων και των πελατών τους χρησιμοποιώντας δυναμικά μοντέλα τιμολόγησης, διαφορετικούς τρόπους πληρωμών (ψηφιακά πορτοφόλια, πλαστικό χρήμα, κλπ) καθώς και επενδύοντας σε εφαρμογές ψηφιακών συσκευών και σε πολυκαναλική στρατηγική. Τέλος, θα πρέπει να αξιοποιήσουν τις δυνατότητες που

προκύπτουν από την μικροτμηματοποίηση και την ψηφιοποίηση της εφοδιαστικής αλυσίδας. Προκειμένου τα στελέχη να οδηγήσουν την εταιρεία στη νέα ψηφιακή εποχή, οι διευθύνοντες σύμβουλοι και τα μέλη του διοικητικού συμβουλίου θα πρέπει να αναζητήσουν ενεργά και να επιδιώξουν την εκμετάλλευση αυτών των δυνατοτήτων. Καμία ανάκαμψη δεν θα είναι δυνατή στο μέλλον εάν δεν έχουν πίστη στη μετατροπή αυτού του οράματος σε πράξη, επειδή ο ανταγωνισμός θα κυριαρχήσει στην αγορά.



Εικόνα 25 : Οφέλη της εφοδιαστικής αλυσίδας από την χρήση του IoT

Πολλές επιχειρήσεις, συμπεριλαμβανομένων των τεσσάρων μεγάλων (KPMG, Ernst & Young, Deloitte και PricewaterhouseCoopers), πρωτοστατούν στην έρευνα σχετικά με τη χρήση του IoT στην αλυσίδα εφοδιασμού των FMCG. Από την άλλη πλευρά, έχει πραγματοποιηθεί αρκετή επιστημονική μελέτη αναφορικά με το IoT, τη διαχείριση ψηφιακής προμήθειας και τα FMCG. Η συγκεκριμένη έρευνα οφείλει να εναρμονιστεί, να συνδυαστεί και να παρέχει αποτελέσματα τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τις επιχειρήσεις. Οι περισσότεροι οργανισμοί προς το παρόν δεν είναι διατεθειμένοι να ακολουθήσουν τον μετασχηματισμό της εφοδιαστικής αλυσίδας περιμένοντας να ωριμάσουν οι συνθήκες εξετάζοντας την πρόοδο των ανταγωνιστών τους, μεγάλες εταιρείες, όπως η Amazon, η Apple και η Ocado. Το μόνο σίγουρο πάντως είναι ότι ήδη βρισκόμαστε στην 4^η βιομηχανική επανάσταση και η χρήση της

ψηφιακής τεχνολογίας και ειδικότερα του IoT κρίνεται πλέον ως μονόδρομος για την αποτελεσματικότητα και αποδοτικότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- [1] <https://www.mckinsey.com/industries/consumer-packaged-goods/our-insights/supply-chain-4-0-in-consumer-goods>
- [2] <https://www.investopedia.com/terms/f/fastmoving-consumer-goods-fmcm.asp>
- [3] Ayers, J-B. (2001). *Handbook of Supply Chain Management*.
- [4] Beamon, M-B. (1998). Supply chain design and analysis: Models and methods.
- [5] Blanter, A. and Holman, M. (2017), *Internet of Things 2020: A Glimpse into the Future*
- [6] Chow, D. and Heaver, T. (1999). *Logistics strategies for North America*.
- [7] Dabbagh, M. and Rayes, A. (2017), *Internet of Things Security and Privacy*
- [8] Greengard, S. (2015). *The Internet of Things*. Massachusetts Institute of Technology.
- [9] Jeschke, S., Brecher, C., Song, H. and Rawat, D-B. (2017). *Industrial Internet of Things*. Springer International Publishing Switzerland.
- [10] Kelly, G., Kopka, U., Küpper, J. and Moulton, J. (2018). *Consumer Packaged Goods The new model for consumer goods*, McKinsey.
- [11] Deloitte and MHI. (2017). *The 2017 MHI Annual Industry Report Next-Generation Supply Chains: Digital. On-Demand and Always-On*.
- [12] Ellis, S., (2018). *Five things FMCG companies want from a strategic supplier relationship*.
- [13] GlobalData.com (2016). IoT End-User Survey.
- [14] Honda, G. and Martin, K. (2002). *Essential Guide to Internet Business Technology Book*. Prentice Hall.
- [15] Khan, R., Zaheer, R. (2012). Future Internet: The Internet of Things Architecture, Possible Applications and Key Challenges. In: *Frontiers of Information Technology (FIT)*

- [16] Li, A., Kihl, M., Lu, Q. and Andersson, J-A. (2017). Performance Overhead Comparison between Hypervisor and Container based Virtualization.
- [17] O' Connor, C. (2016). *Improving worker safety with wearables*.
- [18] O' Marah, K. and Xiao, C. (2016). *Future of supply chain*.
- [19] O' Marah, K. (2017). *Hacked To Death: Data Security In Supply Chain*.
- [20] Pienaar, W. (2009). *Introduction to Business Logistics*
- [21] Salomon, D. (2016). *Foundations of Computer Security*, Springer-Verlag London Limited.
- [22] Sukati, I., Hamid, A-B., Baharun, R. and Tat, h-H. (2011). A study of supply chain management practices: An empirical investigation on consumer goods industry in Malaysia. *International Journal of Business and Social Science*.
- [23] Vacirca, F., Jackson, J., Barringer, K., Austin, M. and Agarwal R. (2014). *The Future Of Consumer Goods: Moving From Analog To Digital*, Accenture.
- [24] Waters, T. (2017). *Antibiotics sales for use in U.S. farm animals dropped in 2016: FDA*.
- [25] William, N., Lijo, J. and Harish, K. (2018). How Blockchain Can Shape Sustainable Global Value Chains: An Evidence, Verifiability, and Enforceability (EVE) Framework.
- [26] World Economic Forum, and Accenture. (2016). *Digital Transformation of Industries : Digital Enterprise*.
- [27] Yusuf, Z., Bhatia, A., Gill, U., Kranz, M., Fleury, M. and Nannra, A. (2018). *Costs fall as blockchain with IoT-enabled validation makes the need for manual checks and independent, outside assurances obsolete*.
- [28] <https://www.quicsolv.com/internet-of-things/how-iot-works/>
- [29] https://www.researchgate.net/figure/The-overall-picture-of-IoT-emphasizing-the-vertical-markets-and-the-horizontal_fig2_307863729
- [30] <https://www.u-blox.com/en/technologies/iot-security>
- [31] <https://www2.stardust-testing.com/en/5g-and-impact-on-iots>
- [32] <https://www.windpowerengineering.com/global-iot-market-to-reach-318-billion-by-2023-says-globaldata/>

- [33] <https://www.allerin.com/blog/the-emergence-of-the-phygital-era-in-retail-thanks-to-ai-and-iot>
- [34] <https://www.rsrresearch.com/research/is-retail-finally-ready-for-the-internet-of-things>
- [35] <https://www.wallstreetmojo.com/fast-moving-consumer-goods/>
- [36] <https://www.scmdojo.com/history-and-evolution-of-supply-chain-and-logistics/>
- [37] <https://wianleaf.com/>
- [38] <https://www.dreamstime.com/data-security-threats-infographics-information-risks-concept-technology-vector-illustration-black-neon-blue-color-background-image106746653>
- [39] <https://www.quora.com/What-is-a-digital-supply-chain>
- [40] <https://www.intechopen.com/chapters/59528>
- [41] <https://www.sc.com/en/feature/mending-broken-supply-chains/>
- [42] <https://marine-offshore.bureauveritas.com/digital/maritime-industry-40>
- [43] <https://europemc.org/article/pmc/pmc7368922>
- [44] <https://www.supermarketnews.com/technology/it-s-go-amazon-s-just-walk-out-whole-foods>
- [45] <https://www.sightcare.co.uk/marketing-blog/beacon-technology/>
- [46] <https://www.procuraconsulting.com/2021/12/smart-supply-chains-using-iot-internet-of-things-technology-to-mitigate-risk-reduce-cost-and-improve-resilience-in-supply-chains/>
- [47] <https://www.iiot-world.com/smart-cities-buildings-infrastructure/smart-cities/the-iiot-and-the-creation-of-smart-roads/>
- [48] https://www.researchgate.net/figure/Blockchain-based-supply-chain-network_fig1_325846979

[49] <https://www.blockchain-council.org/blockchain/what-is-e2e-in-supply-chain-management/>

[50] <https://joonsolutions.com/wp-content/uploads/2021/09/traditional-supply-chain-vs-digital-supply-networks.jpeg>

[51] <https://www.foodnavigator.com/Article/2019/07/11/The-store-of-the-future-What-does-it-look-like-and-which-retailers-are-leading-the-charge>

[52] <https://www.bain.com/insights/reinventing-the-consumer-products-supply-chain/>