



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Το Blockchain στο λιανικό εμπόριο και την
εφοδιαστική αλυσίδα τροφίμων

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

της

Δεληγεωργίου Ιωάννας

Επιβλέπων : κα. Καρύδα Μαρία

Μέλη εξεταστικής επιτροπής: κα. Καρύδα, κος Λουκής, κος Κοκολάκης

Σάμος, Φεβρουάριος 2020

Η σελίδα αυτή είναι σκόπιμα λευκή

Πρόλογος και ευχαριστίες

Η διπλωματική εργασία σηματοδοτεί την έναρξη της λήξης ενός σπουδαίου βήματος, αυτό της εκπαίδευσης για την απόκτηση ενός μεταπτυχιακού τίτλου. Η εκπαίδευση σε όλες τις εκφάνσεις της, είτε υποχρεωτική, είτε κατ' επιλογήν, είτε υποσυνείδητα μέσω εμπειριών, υποβάλλει τον μαθητευόμενο σε «δοκιμασίες», κυρίως στην ανακάλυψη των δυνατοτήτων που μέχρι εκείνη τη στιγμή δεν ήξερε ότι κατέχει.

Φυσικά, σε κάθε προσπάθεια, δεν είναι μόνο οι δυνατότητες που οδηγούν το άτομο πιο κοντά στην εκπλήρωση των στόχων. Είναι όλοι οι άνθρωποι και οι πόροι που κάνουν αυτή την προσπάθεια βιώσιμη, και σε κάθε περίπτωση τους αξίζει τουλάχιστον η ηθική αναγνώριση. Εκφράζω την ιδιαίτερη ευχαριστία και ευγνωμοσύνη στους γονείς μου, για την στήριξη που λαμβάνω σε όλη μου τη ζωή σε όλα τα επίπεδα. Τις ευχαριστίες μου αποδίδω σε όλους τους φίλους που συνέβαλλαν με ιδιαίτερη εγρήγορση στη συλλογή των αποτελεσμάτων που απαιτήθηκαν για την ολοκλήρωση της εμπειρικής έρευνας. Τέλος, αποδίδω ιδιαίτερη αναφορά στην καθηγήτριά μου, κυρία Καρύδα Μαρία, για την καθοδήγηση και την άμεση συνεργασία που είχαμε κατά τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας.

Πίνακας περιεχομένων

1	Εισαγωγή	8
1.1	Σύγχρονη ματιά στην εφοδιαστική αλυσίδα και το λιανεμπόριο	8
1.2	Αντικείμενο διπλωματικής εργασίας	8
1.2.1	Στόχοι διπλωματικής εργασίας	8
1.2.2	Ερωτήματα προς διερεύνηση	9
1.3	Συλλογή πληροφοριών	9
1.3.1	Πρωτογενείς πηγές	9
1.3.2	Δευτερεύουσες πηγές	10
1.4	Δομή της διπλωματικής εργασίας	10
2	Εισαγωγή στην τεχνολογία του Blockchain	11
2.1	Περιγραφή της τεχνολογίας Blockchain	11
2.1.1	Ορισμοί του Blockchain	12
2.1.2	Ιστορική αναδρομή	13
2.2	Βασικές αρχές του Blockchain	14
2.2.1	Τρόπος λειτουργίας του Blockchain	14
2.2.1.1	Θεωρητικό υπόβαθρο	15
2.2.1.2	Τεχνολογικό υπόβαθρο	16
2.2.1.3	Τύποι Blockchain	20
2.3	Περιπτώσεις χρήσης	21
2.4	Περιορισμοί	22
2.4.1	Οικονομικοί	22
2.4.2	Τεχνολογικοί	23
2.4.3	Νομικοί	24
2.5	Ευκαιρίες	25
2.5.1	Αυξανόμενη ανάγκη για διαφάνεια	25
2.5.2	Προσέλκυση νέων επενδύσεων	26
2.6	Προκλήσεις	26
2.6.1	Επιλογή κατάλληλου πεδίου εφαρμογής	26
2.6.2	Αποδοχή ως νέα τεχνολογία	27
2.6.3	Έλλειψη γνώσεων και εξειδίκευσης	27
2.6.4	Έλλειψη ενημέρωσης και τεχνικής κατανόησης του Blockchain	27
2.7	Οι πάροχοι υπηρεσιών Blockchain	28
3	Πεδία εφαρμογής Blockchain : Λιανικό Εμπόριο και Εφοδιαστική Αλυσίδα τροφίμων	30
3.1	Λιανικό εμπόριο	31

3.1.1	Λιανικό εμπόριο τροφίμων.....	32
3.2	Εφοδιαστική Αλυσίδα.....	32
3.2.1	Διοίκηση εφοδιαστικής Αλυσίδας	33
3.3	Το Blockchain στον κλάδο της εφοδιαστικής αλυσίδας τροφίμων	34
3.3.1	Τρέχοντα ζητήματα στην εφοδιαστική αλυσίδα.....	35
3.3.2	Εφαρμογές (Use Cases) Blockchain στην εφοδιαστική αλυσίδα τροφίμων	36
3.3.3	Επιδράσεις των εφαρμογών του Blockchain στους operators της εφοδιαστικής αλυσίδας.....	38
3.3.4	Επιδράσεις στον τελικό καταναλωτή	39
3.3.5	Το παράδειγμα της “Walmart”	39
4	Μελέτη περίπτωσης «IBM Food Trust»	42
4.1	Τι είναι το IBM Food Trust	42
4.2	Πώς λειτουργεί το IBM Food Trust.....	43
4.3	Πώς επιδρά το IBM Food Trust στο λιανικό εμπόριο τροφίμων.....	47
4.4	SWOT Ανάλυση του IBM Food Trust	50
5	Εμπειρική έρευνα – Αποτελέσματα Ερωτηματολογίων	52
5.1	Παρουσίαση ερωτηματολογίου	52
5.2	Παρουσίαση αποτελεσμάτων	57
5.3	Ανάλυση αποτελεσμάτων	66
6	Το μέλλον και η εξέλιξη του Blockchain	67
7	Συμπεράσματα.....	69
8	Αναφορές	70

Περίληψη

Με τη ματιά στραμμένη στα τεχνολογικά φαινόμενα της εποχής, μια νέα τεχνολογία ξεχωρίζει. Ο λόγος για το blockchain, αρχικά γνωστό από την συμβολή ως την τεχνολογία-βάση για το διάσημο κρυπτονόμισμα Bitcoin. Το blockchain αποδείχθηκε όχι μόνο ως η δύναμη πίσω από το Bitcoin, αλλά και ως η επαναστατική τεχνολογία σε πολλούς τομείς, συμπεριλαμβανομένου λιανικού εμπορίου και της αλυσίδας εφοδιασμού τροφίμων.

Παρατηρώντας την ολοένα αυξανόμενη δόξα που απολαμβάνει αυτό το νέο τεχνολογικό εύρημα, η συγγραφέας αποφάσισε να εκπονήσει την παρούσα εργασία και να μελετήσει τον τρόπο λειτουργίας του, σε ποια τρέχοντα ζητήματα αυτών των κλάδων μπορεί να δώσει λύσεις και με ποιον τρόπο, αλλά και να καταγράψει την άποψη του μέσου Έλληνα καταναλωτή σε θέματα σχετικά με την ασφάλεια των τροφίμων. Τέλος αποτείνεται να αποκαλύψει ευκαιρίες για την ελληνική αγορά.

Η παρούσα εργασία χρησιμοποιεί βιβλιογραφική αλλά και εμπειρική προσέγγιση. Στο θεωρητικό κομμάτι οι αναγνώστες πληροφορούνται για τα βασικά του blockchain, της εφοδιαστικής αλυσίδας τροφίμων, του λιανικού εμπορίου τροφίμων, του IBM Food Trust και της μελέτης περίπτωσης της Walmart. Το εμπειρικό κομμάτι αποτελεί η έρευνα για τους Έλληνες καταναλωτές και πραγματοποιήθηκε μέσω ερωτηματολογίων.

Τα ευρήματα της εργασίας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η υιοθέτηση του blockchain στο ελληνικό λιανικό εμπόριο τροφίμων και την αλυσίδα εφοδιασμού, βάσει των απαντήσεων από τους 192 τελικούς καταναλωτές σε σχέση με τη σημαντικότητα της ασφάλειας των τροφίμων, θα αποτελούσε ευκαιρία για τις ελληνικές επιχειρήσεις ως προς την αύξηση εμπιστοσύνης και μεριδίου αγοράς.

Ωστόσο, παρά το θετικό πρόσημο, η πραγματική εφαρμογή απαιτεί βαθύτερη και ευρύτερη επισυλλογή εκ των προτέρων από τις ενδιαφερόμενες επιχειρήσεις και οργανισμούς. Παραμένουν αρκετά τα θέματα και οι προκλήσεις που πρέπει αυτή η νέα τεχνολογία να αντιμετωπίσει, και για αυτό το λόγο προτείνονται από τη συγγραφέα περαιτέρω προτάσεις για μελλοντική έρευνα.

Abstract

With an eye at the technological highlights of the time, a new technology stands out. The name is blockchain, originally known as the technology-based contribution to the famous Bitcoin cryptocurrency. Blockchain has proven to be not only the power behind Bitcoin, but also the revolutionary technology in many fields, including food retail and the food supply chain.

Noting the ever-increasing glory of this new technological discovery, the author decided to go through this thesis and study how it works, to what current issues in these fields can provide solutions and how and also get the point of view of the average Greek consumer on food safety issues. Finally, it aims to reveal opportunities for the Greek market.

The present paper uses both a bibliographical and an empirical approach. In the theoretical section, readers are informed about the basics of blockchain, the food supply chain, the food retail, the IBM Food Trust and the Walmart case study. The empirical part is the survey of Greek consumers and was conducted through questionnaires.

The findings of the work suggest that the adoption of blockchain in the Greek food retail and supply chain, based on responses from 192 end consumers regarding the importance of food safety, would be an opportunity for Greek businesses to increase confidence and market share.

However, despite the positive sign, effective implementation requires deeper and broader contemplation, done in advance from the businesses and organizations concerned. There are still many issues and challenges that this new technology must address, and the author therefore proposes further suggestions for future research.

1

Εισαγωγή

1.1 Σύγχρονη ματιά στην εφοδιαστική αλυσίδα και το λιανεμπόριο

Το ξημέρωμα της τρίτης δεκαετίας του εικοστού πρώτου αιώνα, βρίσκει το παγκόσμιο εμπόριο να κινείται με φρενήρεις ρυθμούς. Εκατοντάδες δισεκατομμύρια προϊόντα και υπηρεσίες ανταλλάσσονται διασυνοριακά, σε ολόκληρο τον πλανήτη, μεταξύ αποστολέων και παραληπτών, παραγωγών και καταναλωτών. Στην πλειάδα των περιπτώσεων, οι δύο μεριές δε γνωρίζονται ποτέ εκ του σύνεγγυς και κάθε είδος επικοινωνίας και συναλλαγής πραγματοποιείται είτε μέσω ενδιάμεσων, κοινά εμπιστευόμενων μερών είτε μέσω τηλεπικοινωνιών. Πρόκειται λοιπόν για το απόγειο των εξ' αποστάσεως συνεργασιών, συμφωνιών και δοσοληψιών με κυρίαρχο χαρακτηριστικό την αποκέντρωση των συναλλαγών.

Ως εκ τούτου, με τη σταδιακή αυτή εξέλιξη σε σχέση με το παραδοσιακό πρότυπο των τοπικών αγορών, πολλοί κλάδοι έχουν επηρεαστεί άμεσα και σε μεγάλο βαθμό και συγκεκριμένα οι ακρογωνιαίοι λίθοι του εμπορίου τροφίμων και της εφοδιαστικής αλυσίδας τροφίμων καλούνται συνεχώς να ανταποκριθούν σε νέες απαιτήσεις και να αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις που φέρνει μαζί της η ανάγκη για απρόσωπες συναλλαγές τεράστιων όγκων και αξιών. Θέματα όπως εμπιστοσύνη, διαφάνεια, ιχνηλασιμότητα και ασφάλεια δοκιμάζονται συνεχώς και ο σύγχρονος επιχειρηματικός κόσμος καλείται να βρει τις λύσεις.

1.2 Αντικείμενο διπλωματικής εργασίας

1.2.1 Στόχοι διπλωματικής εργασίας

Η παρούσα εργασία, ως στόχο έχει αρχικά να παρουσιάσει την τεχνολογία Blockchain και τον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί, και στη συνέχεια να εξηγήσει πως οι εφαρμογές της

τεχνολογίας αυτής δίνουν λύσεις στα προβλήματα που αντιμετωπίζει ο κλάδος του λιανικού εμπορίου και εφοδιαστικής αλυσίδας των τροφίμων. Στη συνέχεια αποτείνεται να εξερευνήσει, μέσω εμπειρικής έρευνας, τη σημασία που έχουν για τον τελικό καταναλωτή στην Ελλάδα οι δυνατότητες που προσφέρει η τεχνολογία Blockchain ως προς το τελικό προϊόν και πόσο θετικά μπορεί η υιοθέτηση εφαρμογών αυτής της τεχνολογίας να επηρεάσουν τα αποτελέσματα μιας επιχείρησης λιανικού εμπορίου τροφίμων που δραστηριοποιείται στην Ελλάδα.

1.2.2 Ερωτήματα προς διερεύνηση

Με την παρούσα εργασία θα γίνει προσπάθεια να απαντηθούν τα παρακάτω ερωτήματα:

1. Πόσο ενδιαφέρει τον τελικό καταναλωτή η ύπαρξη δυνατότητας για ιχνηλασιμότητα των τροφίμων που αγοράζει;
2. Πόσο πιθανό θα ήταν να ξοδέψει παραπάνω, και τι ποσοστό της αξίας του προϊόντος, προκειμένου να γνωρίζει την προέλευση και τα στάδια παραγωγής/επεξεργασίας του;
3. Πόσο πιθανό θα ήταν για τον καταναλωτή να αλλάξει προτίμηση ως προς την αλυσίδα τροφίμων που επιλέγει για να κάνει τις αγορές του εάν κάποια άλλη αλυσίδα πρόσφερε τη δυνατότητα ιχνηλασιμότητας των τροφίμων;

1.3 Συλλογή πληροφοριών

Για την συγγραφή της διπλωματικής εργασίας χρειάστηκε να συγκεντρωθούν πληροφορίες τόσο από πρωτογενείς όσο και δευτερογενείς πηγές δεδομένων.

1.3.1 Πρωτογενείς πηγές

Ως πρωτογενείς πηγές χρησιμοποιήθηκαν: η καταγραφή των προσωπικών απόψεων και συμπερασμάτων της συγγραφέως της διπλωματικής εργασίας καθώς και ερωτηματολόγια τα οποία συμπληρώθηκαν από κατοίκους της ελληνικής επικράτειας και οι μετρήσεις που προέκυψαν από αυτά.

1.3.2 Δευτερεύουσες πηγές

Ως δευτερογενείς πηγές χρησιμοποιήθηκαν αναφορές από υπάρχουσα βιβλιογραφία, επιστημονικά περιοδικά, επιστημονικές εφημερίδες και ηλεκτρονικές πηγές. Οι αναφορές για όλες τις πηγές βρίσκονται συγκεντρωτικά στο τελευταίο κεφάλαιο της εργασίας καθώς και σε όλη την έκταση αυτής.

1.4 Δομή της διπλωματικής εργασίας

Στην ενότητα αυτή περιγράφονται συνοπτικά τα επόμενα κεφάλαια της παρούσας διπλωματικής εργασίας: Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται εισαγωγή στην τεχνολογία Blockchain, τις ευκαιρίες, τις προκλήσεις και τους περιορισμούς που υπάρχουν. Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα πεδία στα οποία βρίσκει εφαρμογή το Blockchain και τα προβλήματα στα οποία έρχεται να δώσει λύσεις. Στο κεφάλαιο 4 γίνεται αναφορά στη μελέτη περίπτωσης «IBM Food trust platform» και στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα και τα ευρήματα της εμπειρικής έρευνας μέσω ερωτηματολογίων. Τέλος, στο κεφάλαιο 6 και 7 υπάρχουν αντίστοιχα οι προβλέψεις για την μελλοντική εξέλιξη του Blockchain αλλά και τα συμπεράσματα της διπλωματικής εργασίας.

2

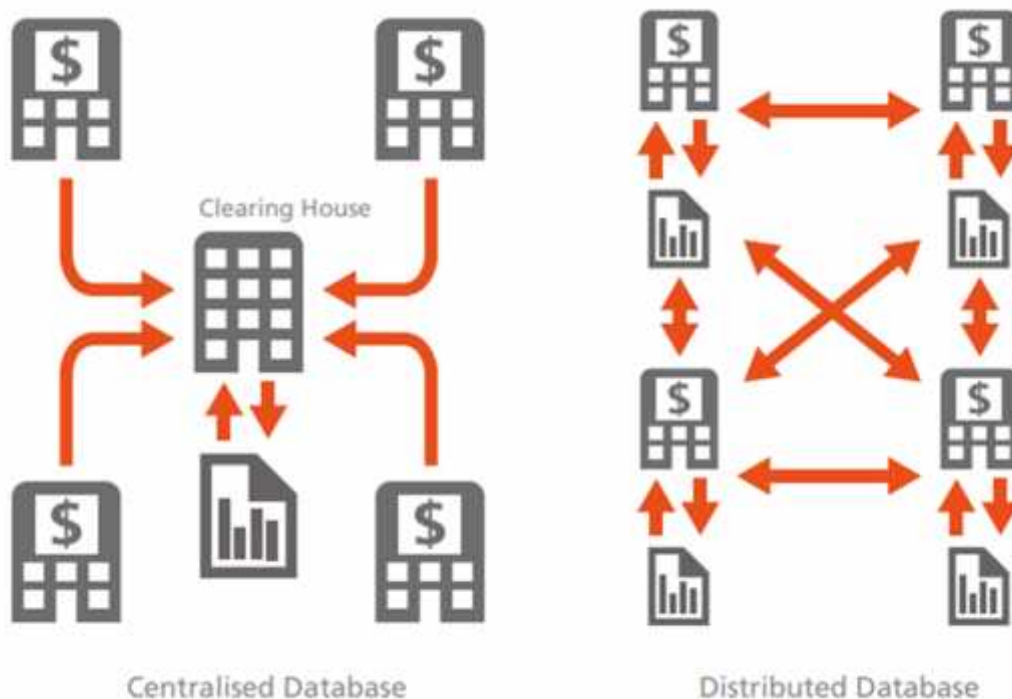
Εισαγωγή στην τεχνολογία του Blockchain

2.1 Περιγραφή της τεχνολογίας Blockchain

Ο όρος Blockchain χρησιμοποιείται εκτενώς τα τελευταία χρόνια για να αντιπροσωπεύσει μια νέα επαναστατική τεχνολογία που διαφαίνεται ότι θα αποτελέσει το επόμενο μεγάλο άλμα σε ολόκληρη τη βιομηχανία, ενδεικτικά από τον κλάδο της εφοδιαστικής αλυσίδας, το λιανεμπόριο τροφίμων, μέχρι τη ναυτιλία, την υγεία και τον τραπεζικό κλάδο.

Αφορμή της δημοσιότητας και εν μέρει της δημιουργίας της τεχνολογίας Blockchain, ήταν η εμφάνιση του Bitcoin, ενός κρυπτονομίσματος που πρώτη φορά το 2008 παρουσιάστηκε και περιγράφηκε από τον Ιάπωνα Satoshi Nakamoto στην μελέτη «Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System». Μια πρόταση που θα καθιστούσε δυνατές τις χρηματικές συναλλαγές δύο μερών μέσω διαδικτύου χωρίς την μεσολάβηση τρίτων μερών, δηλαδή χρηματοοικονομικών οίκων. Όλα αυτά με την πλήρη ασφάλεια ενός peer-to-peer δικτύου.

Εδώ αξίζει να αναφέρουμε, ότι συχνά γίνεται μια λαθεμένη ταύτιση μεταξύ των όρων Bitcoin και Blockchain. Σαφώς, οι δύο αυτοί όροι δεν είναι ταυτόσημοι, και για να δώσουμε μια εξήγηση ως προς τον τρόπο με τον οποίο διαφέρουν αρκεί αρχικά να αναφέρουμε τον παραλληλισμό που χρησιμοποίησε η Sally Davies (2018) ‘Blockchain is to Bitcoin, what the internet is to email’, δηλαδή ‘το Blockchain είναι για το Bitcoin ό,τι είναι το διαδίκτυο για το ηλεκτρονικό μήνυμα’. Πιο αναλυτικά, όπως το εξέφρασε ο Bernard Marr (2018), για να λειτουργήσει το Bitcoin ως νόμισμα έπρεπε να μπορεί να αλλάζει χέρια χωρίς τον κίνδυνο να μεταφερθεί σε άλλο λογαριασμό αλλά φυσικά να μην μπορεί να δαπανηθεί πάνω από μία φορά από το ίδιο πρόσωπο. Για να μπορέσει να διασφαλιστεί η ορθή λειτουργία υπό αυτούς τους περιορισμούς αλλά και να λειτουργήσει αποκεντρωμένα, χωρίς την προσφυγή σε κάποιο τρίτο μέρος όπως είναι η τράπεζα, χρειαζόταν η τεχνολογία του Blockchain για να αντικαταστήσει αυτό το αξιόπιστο τρίτο μέρος. Όλη η φιλοσοφία του Blockchain βασίζεται στον συγχρονισμένο διαμοιρασμό της βάσης δεδομένων στην οποία θα καταγράφονται τα στοιχεία σε όλα τα μέλη του εκάστοτε δικτύου. Στην Εικόνα 1. αποτυπώνεται διαγραμματικά ο τρόπος με τον οποίο αυτή η διαμοιραζόμενη βάση δεδομένων μεταξύ των μερών ενός αποκεντρωμένου δικτύου, καθιστά δυνατή την εξάλειψη του τρίτου έμπιστου μέρους.



Εικόνα 1. How blockchains, with a distributed database, eliminate the need for third parties among financial entities (Lewis, 2016: 5)

Στα επόμενα κεφάλαια θα δούμε τους επικρατέστερους ορισμούς που έχουν διατυπωθεί για το Blockchain στα πλαίσια μιας σύντομης ιστορικής αναδρομής και στη συνέχεια θα περιγράψουμε τον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί η τεχνολογία του Blockchain. Τέλος, θα αναφερθούμε στις ευκαιρίες και τις προκλήσεις που υπάρχουν και φυσικά στους περιορισμούς που περιβάλλουν την λειτουργία και καθιέρωση της τεχνολογίας αυτής.

2.1.1 Ορισμοί του Blockchain

Στην υπάρχουσα βιβλιογραφία υπάρχει μια πληθώρα ορισμών για το Blockchain. Οι αποκλίσεις μεταξύ των ορισμών που έχουν καταγραφεί έως τώρα δεν κρίνονται μεγάλες και στη μεγαλύτερη έκταση έχουν τον ίδιο πυρήνα. Στις επόμενες παραγράφους παρατίθενται κάποιοι από τους πιο ενδεικτικούς ορισμούς.

Σύμφωνα με τον προσδιορισμό που αποδίδεται από την εταιρεία IBM, το blockchain είναι ένα κοινό, αμετάβλητο καθολικό για την καταγραφή συναλλαγών, τον εντοπισμό περιουσιακών στοιχείων και τη δημιουργία εμπιστοσύνης. (IBM, 2019)

Μελετητές της Gartner (Furlonger και Uzureau, 2019: 3) ορίζουν το Blockchain επίσης ως έναν ψηφιακό μηχανισμό που δημιουργεί ένα κατακευματισμένο καθολικό, στο

οποίο δυο ή και περισσότεροι συμμετέχοντες σε ομότιμο δίκτυο μπορούν να ανταλλάσσουν πληροφορίες ή και περιουσιακά στοιχεία (π.χ χρήματα) άμεσα, χωρίς την ανάγκη ενός αξιόπιστου διαμεσολαβητή.

Σε μεγαλύτερη ανάλυση ως προς την λειτουργία και τη χρήση του, η τεχνολογία blockchain είναι μια ψηφιακά κατανεμημένη, αποκεντρωμένη και κοινόχρηστη βάση δεδομένων η οποία καθιστά δυνατή την αναγνώριση, την παρακολούθηση και τον εντοπισμό κάθε συναλλαγής στο δίκτυο blockchain. Οι συναλλαγές αυτές καταγράφονται με τη μορφή μπλοκ τα οποία στη συνέχεια προστίθενται στην αλυσίδα ονόματι blockchain σε γραμμική και χρονολογική σειρά. Έτσι παρέχεται μια ασφαλής ανταλλαγή πληροφοριών ενώ παράλληλα καθίσταται η διαδικασία διαφανής και αμετάβλητη για όλους τους συμμετέχοντες του δικτύου και των συναλλαγών. (MarketsandMarkets, 2018)

2.1.2 Ιστορική αναδρομή

Παρότι στην πλειοψηφία των πηγών που μελετήθηκαν, το εναυσματικό χρονικό σημείο της έννοιας του Blockchain τοποθετείται στο 2008, με την πρόταση του Satoshi Nakamoto για τη δημιουργία του Bitcoin, στην παρούσα εργασία θεωρήθηκε πιο ακριβές και δίκαιο να αποτυπωθεί η χρονολόγησή της πρώτης εμφάνισης πίσω στο έτος 1991. Τότε, οι δύο ερευνητές Stuart Haber και W. Scott Stornetta (1991:0), πρώτοι περιέγραψαν και πρότειναν την διαδικασία για ψηφιακή χρονοσφράγιση δεδομένων ως προς την επικύρωση της αυθεντικότητας τους σε σχέση με την ημερομηνία δημιουργίας ή τελευταίας τροποποίησης ενός εγγράφου. Φυσικά, η χρονοσφράγιση από μόνη της ως μέσο επικύρωσης δεδομένων δεν αποτελεί ολόκληρη την τεχνολογία του Blockchain ωστόσο αντιπροσωπεύει ένα από τα πιο θεμελιώδη στοιχεία της.

Το 1992, οι Bayer, Haber και Stornetta ενσωμάτωσαν το Merkle Tree στο σύστημα, γεγονός που βελτίωσε την αποτελεσματικότητά του επιτρέποντας τη συγκέντρωση πολλών πιστοποιητικών εγγράφων σε ένα block.

Το 2008, δεκαεπτά χρόνια μετά τη δημοσίευση των Haber και Scott (1991), ο χρήστης με το ψευδώνυμο Satoshi Nakamoto αποτυπώνει στη δική του δημοσίευση, την πρότασή του για μια εκδοχή αποκεντρωμένης διαχείρισης ηλεκτρονικού χρήματος μέσω ενός ομότιμου δικτύου χρηστών. Η ουσία της πρότασης ήταν διαδικτυακή συναλλαγή από ένα μέρος του δικτύου σε ένα άλλο χωρίς την ανάγκη μεσολάβησης ενός χρηματοπιστωτικού ιδρύματος το οποίο να διασφαλίζει ότι κάθε μονάδα αυτού του χρήματος θα δαπανάται μόνο μια φορά (Nakamoto 2008:1).

Αξίζει να σημειωθεί ότι παρά το γεγονός ότι ξεχωριστά οι όροι block και chain χρησιμοποιήθηκαν από νωρίς στην έρευνα, ο όρος Blockchain όπως χρησιμοποιείται σήμερα δεν ήταν γνωστός παρά μόνο στα τελευταία χρόνια.

Το 2009 είναι η γενέθλια χρονιά του Bitcoin. Τα πρώτα 50 νομίσματα Bitcoin παράγονται και οι πρώτες κρίσιμες συναλλαγές παίρνουν την ονομασία 'Genesis Block'. Η πρώτη συναλλαγή πραγματοποιήθηκε μεταξύ του Nakamoto και του Hal Finney.

Το 2010 πραγματοποιείται η πρώτη αγορά σε νόμισμα Bitcoin. Η αξία της συναλλαγής ήταν το αντίτιμο μιας πίτσας που κόστισε 10,000 Bitcoin (BTC) το οποίο τότε ισοδυναμούσε με 25 δολάρια (1 BTC = \$0,0025 US).

Το 2011 το Bitcoin φτάνει για πρώτη φορά την ισοδυναμία με το δολάριο (1 BTC = \$1 US) και αργότερα την ίδια χρονιά το ξεπερνάει φτάνοντας να ισοδυναμεί με 31,91 δολάρια (1 BTC = \$31.91 US)

Στο διάστημα μεταξύ 2012 και 2014 το Bitcoin γνωρίζει αυξανόμενη φήμη και οι συναλλαγές σε όρους BTC αυξάνονται. Ανάμεσα σε αυτές εντοπίζονται συναλλαγές παράνομου χαρακτήρα όπως ξέπλυμα χρήματος, και εμπορία ναρκωτικών. Στο ίδιο διάστημα σημειώνεται η ισοτιμία με 1000 δολάρια (1 BTC = \$1000 US). (EQM Indexes, 2017)

Στα χρόνια που ακολουθούν, η προσοχή στρέφεται στην τεχνολογία που χρησιμοποιεί το Bitcoin, το Blockchain. Δεκάδες εταιρείες εκδηλώνουν ενδιαφέρον για υιοθέτηση και εφαρμογή της νέας τεχνολογίας. Startup εταιρείες ιδρύονται καθώς η χρησιμότητα της τεχνολογίας διαδίδεται, και μεγάλες εταιρείες του κλάδου της πληροφορικής δημιουργούν πλατφόρμες Blockchain και προχωρούν στη συνέχεια σε συνεργασίες μεταξύ γιγάντων, όπως για παράδειγμα η IBM.

2.2 Βασικές αρχές του Blockchain

2.2.1 Τρόπος λειτουργίας του Blockchain

Όπως περιγράφεται από τους Furlonger και Uzureau (2019: 3) το Blockchain καταγράφει τις πληροφορίες που αφορούν μια συναλλαγή σε ένα ψηφιακό και καθολικό αντίγραφο του οποίου έχει κάθε συμμετέχων στο δίκτυο και το οποίο συγχρονίζεται συνεχώς. Τα αρχεία και οι καταχωρήσεις που γίνονται σε αυτό το καθολικό είναι αμετάβλητα, χρονοσφραγισμένα, κρυπτογραφημένα και συνδέονται μεταξύ τους σε μορφές μπλοκ (blocks). Κάθε μπλοκ αποτελείται από περίπου δύο χιλιάδες καταγραφές. Το καθολικό μεγαλώνει καθώς αυξάνεται ο αριθμός των συναλλασσόμενων.

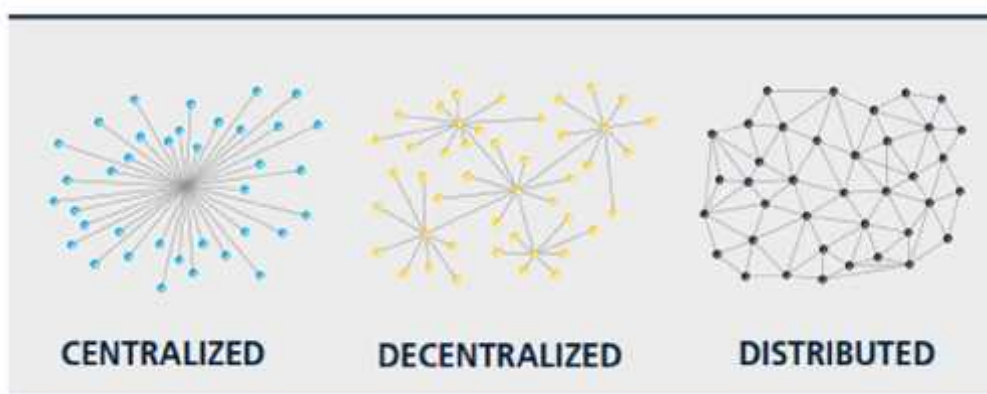
Αυτό σημαίνει πως θεωρητικά μπορούμε να συνεργαζόμαστε με ένα άγνωστο φυσικό πρόσωπο ή επιχείρηση που βρίσκεται οπουδήποτε πάνω στον πλανήτη και επιθυμεί να ανταλλάξει οποιοδήποτε περιουσιακό στοιχείο, ανεξαρτήτου μεγέθους, χωρίς την ανάγκη διαμεσολάβησης κάποιας τράπεζας, ασφαλιστικής εταιρίας, δικηγόρου ή οποιουδήποτε ενδιάμεσου μέλους και παράλληλα εξασφαλίζοντας ότι και τα δυο συμβαλλόμενα μέρη θα ακολουθήσουν τις δεσμεύσεις μιας εμπορικής συναλλαγής. Μια

τέτοια υπηρεσία μπορεί να επεκτείνει το εύρος των συναλλαγματικών αγαθών καθώς επίσης να αυξήσει τον αριθμό των συναλλασσόμενων μερών.

2.2.1.1 Θεωρητικό υπόβαθρο

Το Blockchain συνδυάζει υπάρχουσες τεχνολογίες και τεχνικές σε ένα νέο αρχιτεκτονικό σχέδιο λειτουργίας, που αποτελείται από πέντε βασικά στοιχεία:

1. **Διανομή (Distribution)** Τα συμμετέχοντα μέρη στο Blockchain βρίσκονται απομακρυσμένα μεταξύ τους αλλά παράλληλα συνδέονται σε ένα κοινό ηλεκτρονικό δίκτυο. Κάθε συμμετέχων στο δίκτυο διατηρεί ένα πλήρες αντίγραφο του καθολικού το οποίο ενημερώνεται με νέες συναλλαγές και καταχωρήσεις καθώς αυτές συμβαίνουν. Οποιοσδήποτε συμμετέχων μπορεί να δει οποιοδήποτε μέρος του καθολικού αλλά σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να το αλλάξει.



Εικόνα 2. Going from a centralized to a decentralized and distributed database using blockchain. (Kückelhaus 2018:3)

Στην εικόνα 2. γίνεται ακόμη πιο εμφανές πως σε ένα συγκεντρωτικό (centralized) δίκτυο, όλοι οι κόμβοι του δικτύου έχουν έναν κοινό, τον κεντρικό κόμβο διαχειριστή. Ενώ στο διαμοιραζόμενο δίκτυο, δεν υπάρχει κανένας κεντρικός κόμβος και όλοι οι κόμβοι μπορούν να επικοινωνήσουν με όλους τους άλλους κόμβους του ίδιου δικτύου.

Η τήρηση ενός καθολικού υπήρχε ήδη από πολύ παλιά σαν διαδικασία καταγραφής συναλλαγών σε μορφή πολυσέλιδων βιβλίων όπου κάθε γραμμή αντιπροσώπευε μια καταγραφή ή συναλλαγή. Στην περίπτωση αυτή, ο διαχειριστής αυτού του καθολικού ήταν ένας μεσάζων, αμοιβαία εμπιστευόμενος από όλα τα συμμετέχοντα στις συναλλαγές μέλη. Ο μεσάζων διαχειριστής είχε μόνο αυτός τον πλήρη έλεγχο στο καθολικό.

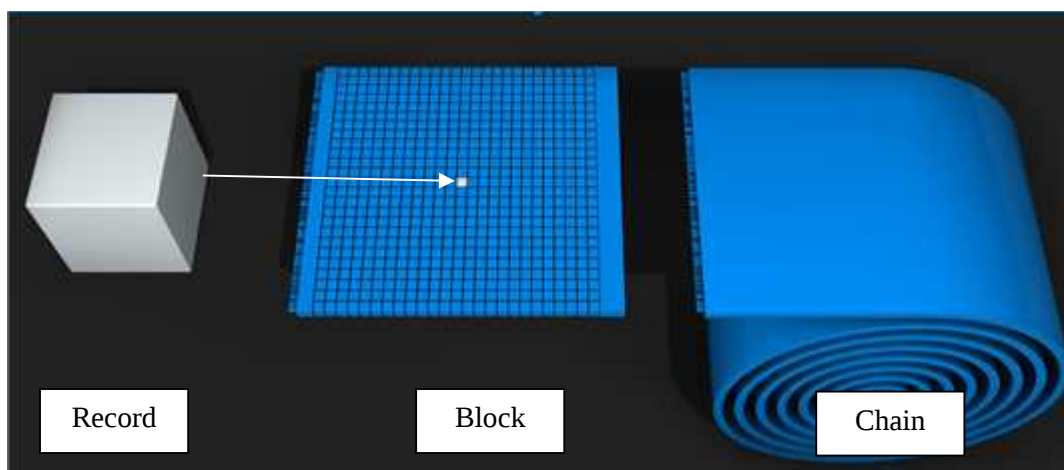
2. **Κρυπτογράφηση (Encryption)** Το Blockchain χρησιμοποιεί τεχνολογίες όπως τα δημόσια και ιδιωτικά κλειδιά επαλήθευσης για την ασφαλή και σχεδόν ανώνυμη

καταγραφή των δεδομένων στα block. Οι συμμετέχοντες μπορούν να αλλάζουν την προσωπική τους ταυτότητα και άλλες πληροφορίες και να μοιράζονται μόνο ότι χρειάζεται σε μια συναλλαγή.

3. **Σταθερότητα (Immutability)** Οι ολοκληρωμένες συναλλαγές είναι κρυπτογραφημένες, χρονοσφραγισμένες και προστίθενται διαδοχικά στο καθολικό. Τα αρχεία δεν μπορούν να τροποποιηθούν ή να αλλοιωθούν εκτός αν οι συμμετέχοντες συμφωνήσουν ότι κάτι τέτοιο πρέπει να γίνει.
4. **Τεκμηρίωση (Tokenization)** Οι συναλλαγές και άλλες αλληλεπιδράσεις στο Blockchain συντελούν στην ασφαλή ανταλλαγή των περιουσιακών στοιχείων των συμβαλλόμενων μερών. Η συναλλαγή πραγματοποιείται με την μορφή νομισμάτων και χρησιμοποιούνται για την ανταλλαγή περιουσιακών στοιχείων μέσω ψηφιακών αγορών.
5. **Αποκέντρωση (Decentralization)** Όλοι οι κόμβοι του δικτύου κατέχουν από ένα αντίγραφο του καθολικού. Έτσι, κανένας κόμβος δεν έχει παραπάνω εξουσία από κάποιον άλλο. Αυτή η αποκεντρωμένη δομή που βασίζεται στη συναίνεση καταργεί την ανάγκη διακυβέρνησης από μια κεντρική αρχή (Furlonger και Uzureau, 2019:5).

2.2.1.2 Τεχνολογικό υπόβαθρο

Έχοντας προλογίσει τα θεωρητικά στοιχεία που διαμορφώνουν την τεχνολογία Blockchain, σε αυτή την ενότητα θα περιγράψουμε την λειτουργία του Blockchain από τεχνολογικής σκοπιάς. Είναι σημαντικό να γίνουν διακριτά τρία βασικά στοιχεία που απαρτίζουν το σύστημα.



Εικόνα 3. Blockchain explained (Murray, Reuters 2018)

α) Η εγγραφή (record). Μπορεί να είναι οποιαδήποτε πληροφορία όπως για παράδειγμα τα στοιχεία μιας συμφωνίας.

β) Το μπλοκ (block). Είναι ένα σύνολο από εγγραφές.

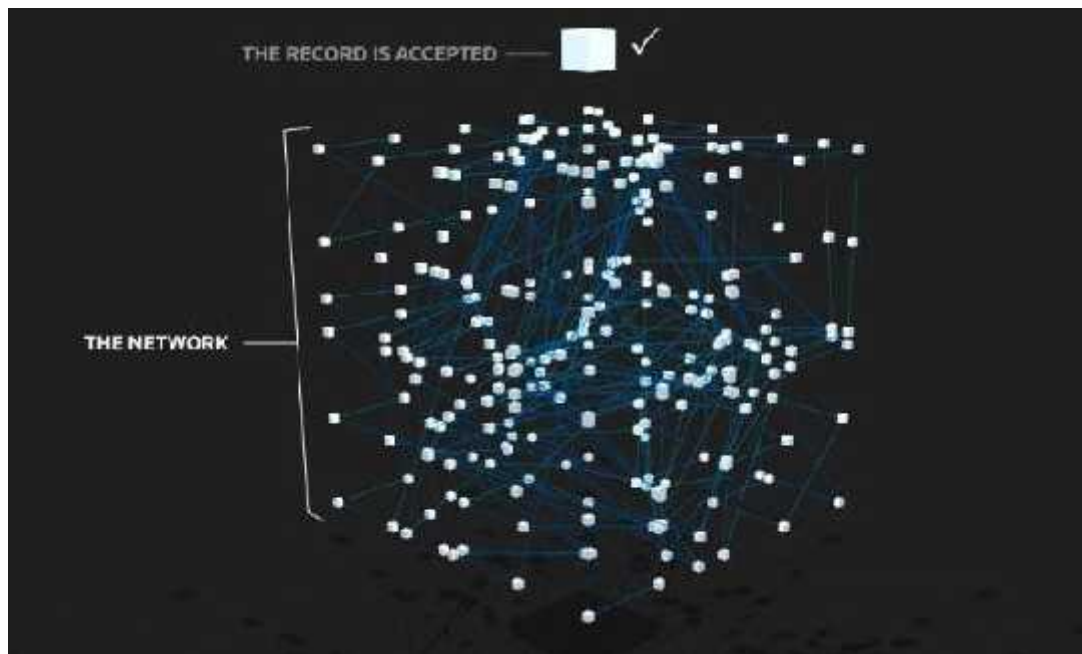
γ) Η αλυσίδα (block-chain). Είναι το σύνολο όλων των μπλοκ.

δ) Ο κωδικός (hash). Είναι ο μοναδικός κωδικός που φέρει κάθε block.

Για λόγους ευθυγράμμισης με την παγκόσμια βιβλιογραφία, οι παραπάνω όροι θα χρησιμοποιούνται στην αγγλική τους εκδοχή προς αποφυγή διαστρέβλωσης οποιουδήποτε εννοιολογικού πλαισίου.

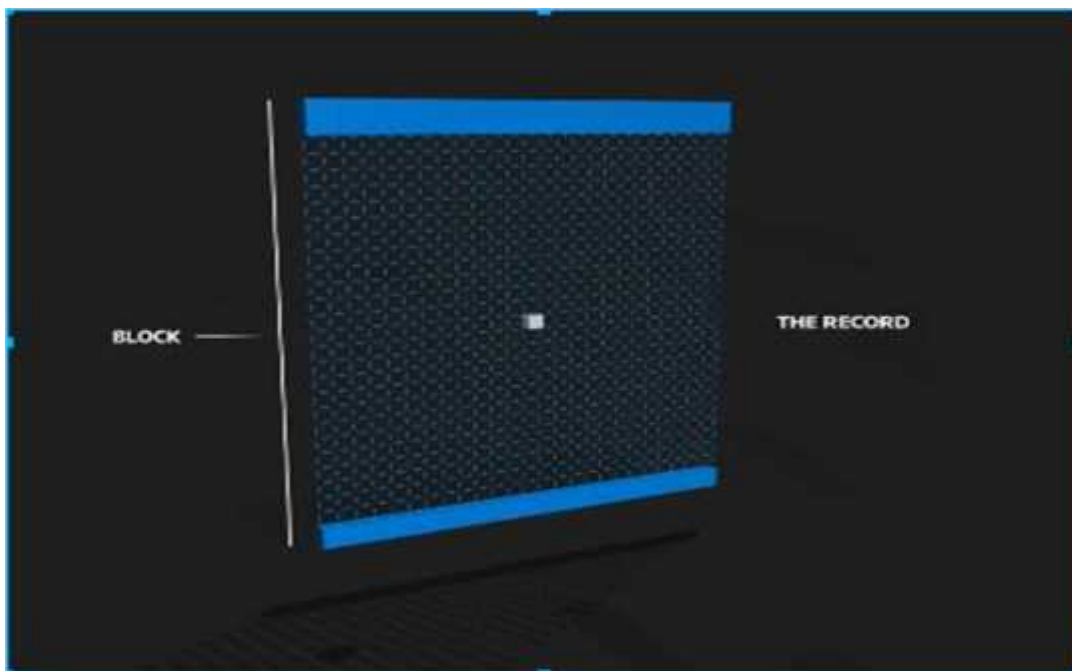
Σε μια συναλλαγή μέσω ενός Blockchain δικτύου, δημιουργούνται πολλά records τα οποία εμπεριέχουν τις διάφορες λεπτομέρειες μιας συναλλαγής και τις ψηφιακές υπογραφές από τα συναλλασσόμενα μέρη.

Τα records στη συνέχεια περνούν τον έλεγχο του δικτύου, όπου για να απελευθερωθούν θα πρέπει πρώτα να δώσουν έγκριση όλοι οι κόμβοι του διαμοιραζόμενου δικτύου σε σχέση με την ισχύ της συναλλαγής.

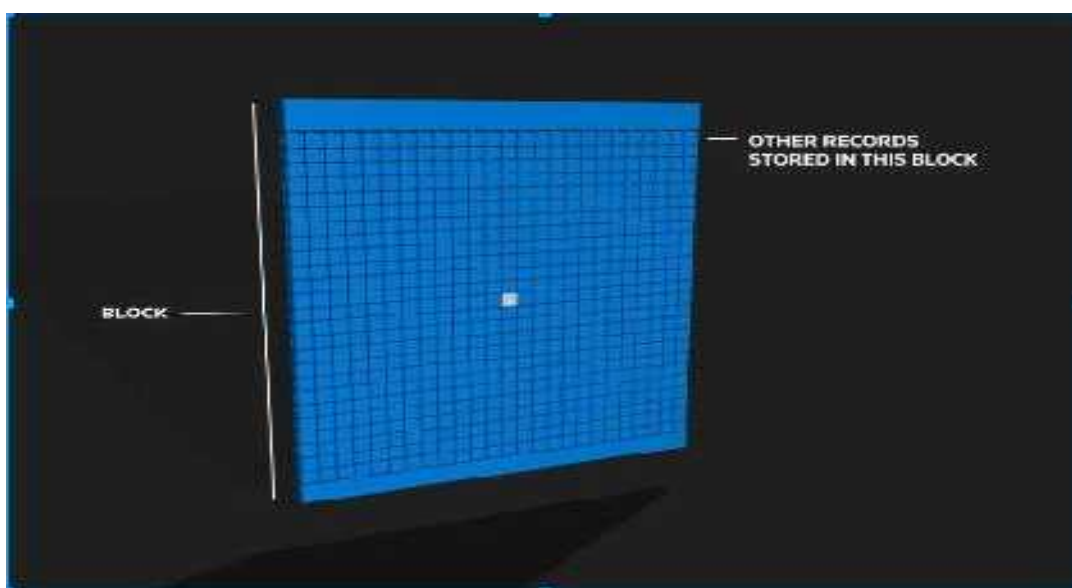


Εικόνα 4. Blockchain explained (Murray, Reuters 2018)

Στη συνέχεια το record μπαίνει μέσα στο block (γράφημα 5), και το ίδιο και όλα τα επόμενα records της συναλλαγής που θα εγκριθούν από το δίκτυο. Έτσι στο τέλος προκύπτει το πλήρες block το οποίο απαρτίζεται από όλα τα εγκεκριμένα records (γράφημα 6).

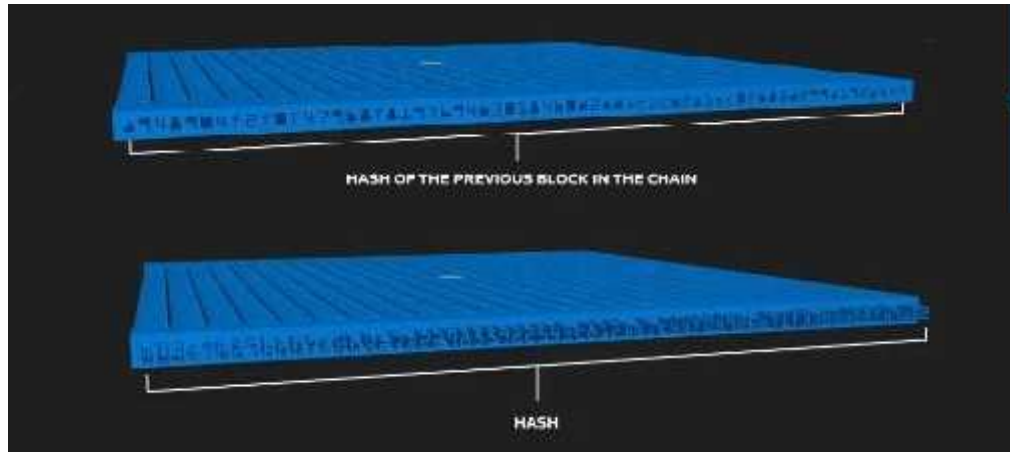


Εικόνα 5. Blockchain explained (Murray, Reuters 2018)



Εικόνα 6. Blockchain explained (Murray, Reuters 2018)

Το block επίσης περιέχει και τον μοναδικό για το συγκεκριμένο block κωδικό, το hash. Επίσης περιέχει και το hash του προηγούμενου block στην αλυσίδα. (Γράφημα 7).



Εικόνα 7. Blockchain explained (Murray, Reuters 2018)

Το ολοκληρωμένο block προστίθεται στην αλυσίδα, ακριβώς μετά το τελευταίο block, του οποίου το hash εμπεριέχεται και στο νέο block και έτσι, γίνεται ο έλεγχος της εγκυρότητας (γράφημα 8).

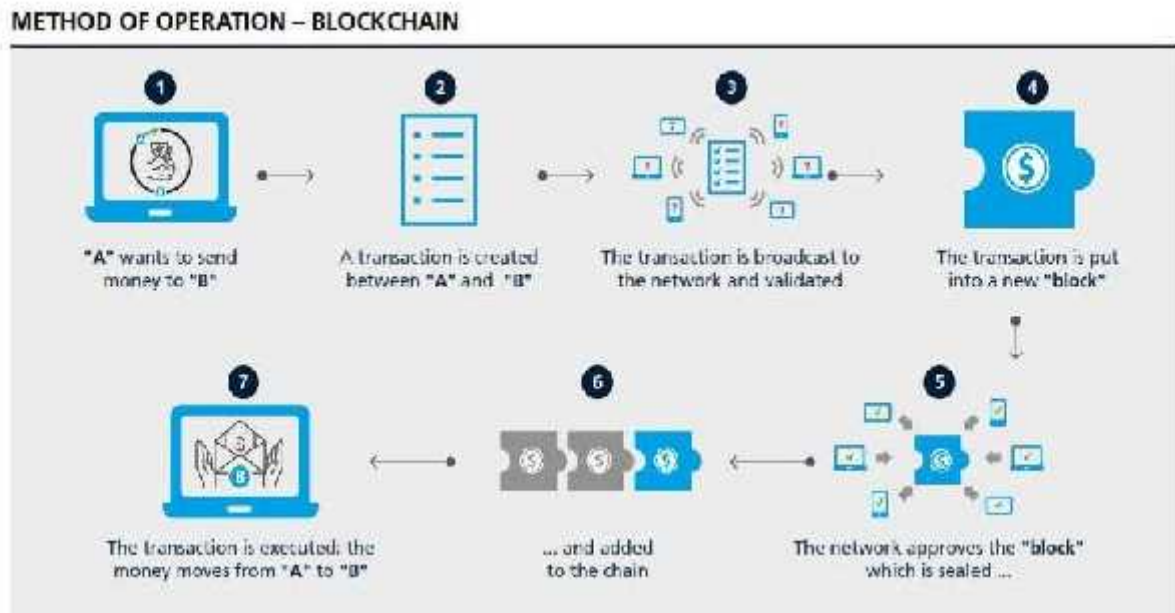


Εικόνα 8. Blockchain explained (Murray, Reuters 2018)

Ο κωδικός hash παράγεται από μια μαθηματική συνάρτηση παίρνοντας ψηφιακές πληροφορίες και περιέχει τόσο γράμματα όσο και αριθμούς. Ανεξαρτήτως από το μέγεθος του record, το hash έχει πάντα το ίδιο μήκος.

Χαρακτηριστικό γνώρισμα της συμπεριφοράς των block είναι πως οποιαδήποτε στιγμή επιχειρήσει κάποιο μέρος να πραγματοποιήσει μια μεταβολή στο block, αυτό αυτομάτως δημιουργεί νέο block με νέο hash. Έτσι, το αμέσως επόμενο block παύει να συμφωνεί, αφού έχει κρατήσει ως hash του προηγούμενου block το hash που υπήρχε πριν γίνει η μεταβολή. Κατά συνέπεια η αλυσίδα σπάει. (Murray, Reuters 2018)

Στην εικόνα 9, ο Kückelhaus (2018:3) απεικονίζει συγκεντρωτικά όλα τα στάδια και τα βήματα που ακολουθούνται για την προσθήκη ενός νέου block.



Εικόνα 9. Going from a centralized to a decentralized and distributed database using blockchain. (Kückelhaus, 2018:3)

2.2.1.3 Τύποι Blockchain

Ένας από τους πολλούς λόγους που η χρήση του Bitcoin θεωρήθηκε τόσο επαναστατική, ήταν το γεγονός πως μπορούσε ο καθένας να συναλλαχθεί μέσω του Bitcoin blockchain. Χωρίς να απαιτείται η έγκριση κάποιου πληρεξούσιου τρίτου μέρους, μπορούν όλοι όσοι το επιθυμούν, να εισέλθουν μέσα στο δίκτυο, μέσω ανοιχτού λογισμικού, να γίνουν δηλαδή κόμβοι του δικτύου και να δημιουργήσουν νέα block. Το Bitcoin blockchain ήταν το πρώτο δημόσιο blockchain (public blockchain). (Lewis 2016: 16)

Ωστόσο, υπάρχουν και τα ιδιωτικά Blockchain (private blockchain). Σε αυτά δεν μπορεί να εισέλθει και να συναλλαχθεί οποιοσδήποτε το επιθυμεί. Στα ιδιωτικά blockchain είναι εκ των προτέρων ορισμένοι και γνωστοί στο σύστημα οι χρήστες, δηλαδή οι κόμβοι που θα μπορούν να έχουν πρόσβαση σε αυτό το ιδιωτικό δίκτυο και να πραγματοποιήσουν συναλλαγές δημιουργώντας block.

Δημόσιο blockchain (Public blockchain)	Ιδιωτικό blockchain (Private blockchain)
Όλοι μπορούν να δημιουργήσουν δεδομένα	Περιορισμένοι χρήστες μπορούν να δημιουργήσουν δεδομένα
Όλοι μπορούν να διαβάσουν δεδομένα	Η δυνατότητα ανάγνωσης είναι προσαρμόσιμη για τους χρήστες

Πίνακας 1. Διαφορές μεταξύ ιδιωτικών και δημόσιων blockchain (Lewis 2016:16)

2.3 Περιπτώσεις χρήσης

Το blockchain προσφέρεται για πληθώρα περιπτώσεων χρήσης. Για να είναι πιο κατανοητό και ξεκάθαρο το πώς, που και πότε εφαρμόζεται η τεχνολογία Blockchain, η McKinsey Digital (Carson et al., 2018:4) προτείνει έναν πρώτο διαχωρισμό με βάση τις δύο βασικές ανάγκες που εξυπηρετεί, ανάμεσα σε εφαρμογές α) για τήρηση αρχείου και β) για συναλλαγές· και στη συνέχεια, τον περαιτέρω κατακερματισμό σε έξι διακριτές κατηγορίες περιπτώσεων χρήσης.

Στην κατηγορία *τήρησης αρχείου*, ανήκουν όλες εκείνες οι εφαρμογές που ως λειτουργία έχουν την αποθήκευση στατικών πληροφοριών. Διακρίνονται οι εξής υποομάδες:

1) Στατικού Μητρώου : Κατανεμημένη βάση δεδομένων για την αποθήκευση δεδομένων αναφοράς. Για παράδειγμα:

- Τίτλοι ιδιοκτησίας γης
- Ασφάλεια και προέλευση τροφίμων
- Ευρεσιτεχνίες

2) Ταυτότητας : Κατανεμημένη βάση δεδομένων με πληροφορίες σχετικές με την ταυτότητα. Για παράδειγμα:

- Απάτες σχετικές με την ταυτότητα
- Μητρώα πολιτών και μητρώο ταυτοτήτων
- Εκλογές

3) “Εξυπνα συμβόλαια”: Σύνολα συνθηκών/προϋποθέσεων καταγεγραμμένες σε Blockchain, οι οποίες όταν πληρούνται, ενεργοποιούν αυτόματη εκτέλεση συγκεκριμένων ενεργειών. Για παράδειγμα:

- Ασφαλιστικές αποζημιώσεις
- Πληρωμή μετοχών

- Κυκλοφορία νέας μουσικής παραγωγής

Στην κατηγορία των συναλλαγών κατατάσσονται οι εφαρμογές που βρίσκει το Blockchain σε περιπτώσεις που η ανάγκη είναι η ανταλλαγή πληροφοριών. Διακρίνονται οι παρακάτω υποομάδες:

4) Δυναμικού μητρώου: ανταλλαγές ενημερώσεων ως στοιχεία ενεργητικού. Για παράδειγμα:

- Εφοδιαστική αλυσίδα φαρμάκων

5) Πλατφόρμας πληρωμών: ανταλλαγές ενημερώσεων ως πληρωμές σε μετρητά ή κρυπτονομίσματα

- Ασφαλιστική αποζημίωση
- Πληρωμές μεταξύ συμμετεχόντων σε αποστάσεις

6) Λοιπά: Περιπτώσεις χρήσεων που αποτελούνται από συνδυασμό των περιπτώσεων από τις προηγούμενες κατηγορίες και άλλες μεμονωμένες περιπτώσεις χρήσεων που δεν μπορούν να ομαδοποιηθούν.

- Αρχική προσφορά νομισμάτων (Initial Coin Offering – ICO)
- Blockchain ως υπηρεσία (as a service)

2.4 Περιορισμοί

Εκτός από τα αξιοσημείωτα οφέλη που το χαρακτηρίζουν, το blockchain αναμφισβήτητα πρέπει να ξεπεράσει και κάποιους περιορισμούς, καθώς η νεοσυσταθείσα τεχνολογία βρίσκεται ακόμα σε εξέλιξη, και τα περιβάλλοντα που επηρεάζει βρίσκονται συνεχώς υπό προσαρμογή.

2.4.1 Οικονομικοί

Ένα από τα χαρακτηριστικότερα παραδείγματα περιορισμών που απασχολεί τη διεθνή κοινότητα είναι το οικονομικό πεδίο λειτουργίας και πιο συγκεκριμένα οι προκλήσεις περιορισμοί που τίθενται στα φορολογικά πλαίσια λειτουργίας ιδιωτικών αλλά και μη φορέων.

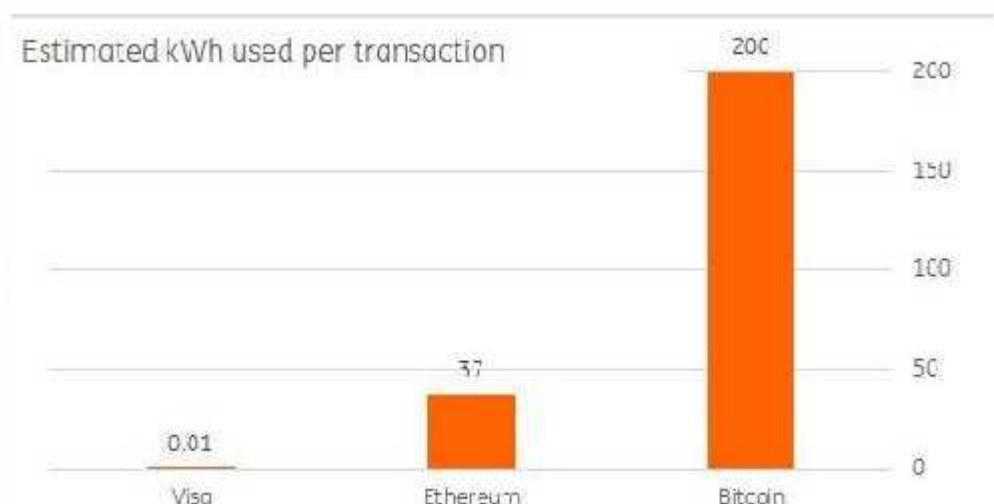
Σύμφωνα με μελέτη των Salmon και Myers (IFC, World Bank Group ,2019) του διεθνούς χρηματοοικονομικού οργανισμού και μέλος της Παγκόσμιας Τράπεζας, η

εφαρμογή των υφιστάμενων φορολογικών πλαισίων σε ένα ψηφιακό οικονομικό σύστημα δημιουργεί σημαντικές προκλήσεις και ανησυχίες στις εθνικές αλλά και διεθνείς φορολογικές αρχές. Οι οικονομικοί περιορισμοί αλλά και τα πλαίσια λειτουργίας των ψηφιακών οικονομιών απασχολούν αρκετές από τις χώρες του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ). Υπάρχουν χώρες οι οποίες έχουν προτείνει ψηφιακούς κανονισμούς ελέγχου των χρηματικών ροών παρά τα ήδη υπάρχοντα μοντέλα φορολόγησης και ελέγχου. Η Ε.Ε. έχει μελετήσει τέτοιες περιπτώσεις θέσπισης ψηφιακών μέτρων φορολόγησης τα οποία μακροπρόθεσμα ενδέχεται να θεσπιστούν.

Οι συνεχείς συζητήσεις περί οικονομικών και φορολογικών περιορισμών, τόσο σε διεθνές επίπεδο όσο και σε εθνικό, μπορούν να αποφέρουν σημαντικές εξελίξεις στη λειτουργία της εκάστοτε πλατφόρμας παροχής υπηρεσιών Blockchain. Ένα απλό παράδειγμα που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε είναι η έλλειψη φορολόγησης των συναλλαγών σε κρυπτονομίσματα, τα οποία βασίζονται στην τεχνολογία του blockchain. Είναι λοιπόν προφανές ότι τέτοιου είδους συναλλαγές θα τεθούν υπό καθεστώς φορολόγησης και ελέγχου των κερδών όπως με την εφαρμογή του Φόρου Προστιθέμενης Αξίας (ΦΠΑ). Ωστόσο στην περίπτωση μιας καταβολής μισθού σε εργαζόμενο υπό τη μορφή ηλεκτρονικών νομισμάτων θα πρέπει να φορολογηθεί ως εισόδημα και όχι ως κέρδος μιας χρηματοοικονομικής συναλλαγής για παράδειγμα.

2.4.2 Τεχνολογικοί

Παρά τη μεγάλη φήμη που έχει ήδη αποκτήσει, η τεχνολογία Blockchain, ταυτόχρονα δεν είχε τον απαραίτητο χρόνο να αποδείξει ότι μπορεί να εφαρμοστεί και να αποδώσει καλά και σε περιπτώσεις χρήσης μεγάλης κλίμακας. Η σχετική ανωριμότητα της τεχνολογίας blockchain είναι η ίδια ένας περιορισμός της τρέχουσας βιωσιμότητάς της. Μερίδιο αυτού του περιορισμού, ενισχύεται από την αντίληψη, που ακόμη επικρατεί, ότι το blockchain δεν είναι βιώσιμο σε μεγάλη κλίμακα, λόγω της ενεργειακής κατανάλωσης, και της μικρής ταχύτητας συναλλαγής. Όπως όμως αποδίδεται από τους Carson et al. (2018:8) αυτό προκύπτει από τη λανθασμένη συσχέτιση ολόκληρης της τεχνολογίας Blockchain με τη χρήση του Bitcoin. Όπως πράγματι αποτυπώνεται από τον Brosens (2017) (εικόνα. 10), για την επεξεργασία μιας μόνο συναλλαγής Bitcoin χρησιμοποιούνται 200 kWh σε σύγκριση με το κρυπτονόμισμα Ethereum και τη Visa που είναι γνωστή από τις συναλλαγές που πραγματοποιούμε με τον παραδοσιακό τρόπο, μέσω τραπεζικών οίκων. Βέβαια, οι ισχυρισμοί σχετικά με τις μεγάλες απαιτήσεις της τεχνολογίας για μεγάλη υπολογιστική ισχύ και αποθηκευτικό χώρο έχουν βάση. Αυτό οφείλεται κατά κύριο λόγο στο γεγονός ότι η τεχνολογία χρησιμοποιεί διάφορες μεθόδους (proof of work) για την επαλήθευση των εγγραφών που πρόκειται να μπουν στο δίκτυο. Πολύπλοκοι αλγόριθμοι χρειάζονται μεγάλα ποσά ενέργειας για να λυθούν και στη συνέχεια για να απαντηθούν από τους κόμβους του δικτύου.



Εικόνα 10. ‘Why Bitcoin transactions are more expensive than you think’ (Brosens, ING 2017)

2.4.3 Νομικοί

Για τους νομικούς ρυθμιστικούς μηχανισμούς των χωρών ήταν πάντα δύσκολο να αντιμετωπίσουν τις τεχνολογικές εξελίξεις, εγκαίρως και στοχευμένα. Οι νομοθετικές αρχές, δεν έχουν αντιδράσει ακόμη πλήρως απέναντι στις ταχείες εξελίξεις που φέρνει η τεχνολογία blockchain. Επί του παρόντος, για τους περισσότερους κλάδους η έλλειψη κανονισμών και η αβεβαιότητα που προκύπτει από αυτή την έλλειψη αποτελούν μερικούς από τους μεγαλύτερους περιορισμούς για την υιοθέτηση το blockchain, καθώς δεν υπάρχει επίσημο ρυθμιστικό πρότυπο για τον τρόπο με τον οποίο θα πρέπει να γίνονται οι συναλλαγές. Η κατάσταση ως προς το νομικό πλαίσιο, λειτουργεί αυτή τη στιγμή τελείως αυτόνομα, δεδομένης της έλλειψης ενός κοινού συνόλου προτύπων για τη διεξαγωγή των συναλλαγών κρυπτονομισμάτων, καθώς οι μεγάλες κοινοπραξίες blockchain έχουν τα δικά τους πρότυπα και κώδικες.

Επιπλέον, ιδιαίτερη ευαισθησία καταγράφεται, όχι αδικώς, ως προς το πρίσμα της διαχείρισης των προσωπικών δεδομένων που θα αποθηκεύονται και θα διαχειρίζονται στα δίκτυα blockchain. Άρα, ανάμεσα σε όλες αυτές τις ρυθμιστικές διατάξεις που θα πρέπει να δημιουργηθούν ή προσαρμοστούν από τις αρμόδιες αρχές, μεγάλο μέρος της προσοχής θα πρέπει να δοθεί ως προς τους κανονισμούς για την προστασία των προσωπικών δεδομένων (GDPR) που είναι κιόλας τον τελευταίο καιρό ένα από τα πιο φλέγοντα ζητήματα όλων των χωρών.

2.5 Ευκαιρίες

Γενικά, οι αναδυόμενες τεχνολογίες φέρνουν νέες ευκαιρίες και αλλάζουν τη ζωή μας αλλάζοντας τον τρόπο που σκεφτόμαστε και λειτουργούμε. Επί παραδείγματι, δύο από τις πιο ανατρεπτικές τεχνολογίες που γνωρίσαμε και ενσωματώσαμε στις ζωές μας τον εικοστό αιώνα ήταν οι προσωπικοί υπολογιστές και το διαδίκτυο. Η επόμενη σημαντική μετασχηματιστική τεχνολογία του εικοστού πρώτου αιώνα διαφαίνεται να είναι το blockchain. Σύμφωνα με τη Gartner, η προστιθέμενη αξία στις επιχειρήσεις εξαιτίας του blockchain θα φτάσει τα 176 δισεκατομμύρια δολάρια το 2025 και έως το 2030 θα έχει φτάσει τα 3,1 τρισεκατομμύρια δολάρια. (Granetto et al., 2017)

2.5.1 Αυξανόμενη ανάγκη για διαφάνεια

Στην εποχή που τα προϊόντα παράγονται και μεταφέρονται για να καταναλωθούν από τη μια μεριά του πλανήτη στην άλλη, η ανάγκη για διαφάνεια σε όλο το μήκος αυτού του ταξιδιού με τις αναρίθμητες σε πολλές περιπτώσεις ενδιάμεσες επεξεργασίες, στάσεις και μεταφορτώσεις γίνεται όλο και πιο επιτακτική. Τόσο οι επιχειρήσεις χρειάζονται πιο προηγμένα και σύγχρονα εργαλεία για τον εντοπισμό των προϊόντων τους από τη στιγμή της παραγωγής, κατά τη μεταφορά και τέλος έως την πώληση όσο και οι ίδιοι οι καταναλωτές επιθυμούν να γνωρίζουν τα στοιχεία που συνοδεύουν το προϊόν που καταναλώνουν. Σε αυτό το σημείο παρουσιάζεται η ευκαιρία για το Blockchain να δώσει τη λύση σε αυτή τη σκιάδη κατάσταση, ρίχνοντας φως στο δρόμο που ακολουθεί το κάθε προϊόν μέχρι να φτάσει στο ράφι του καταστήματος. Σαφώς, με την ίδια λογική λειτουργεί και σε πολλούς άλλους κλάδους πέρα από το λιανικό εμπόριο και την εφοδιαστική αλυσίδα. Το blockchain, παρ' ότι πήρε δημοσιότητα ως πλατφόρμα για την ανταλλαγή Bitcoin, βρίσκει εφαρμογές σε πολύ μεγάλο φάσμα κλάδων που είναι ιδιαίτερα αναγκαία η ύπαρξη διαφάνειας των διεργασιών. Ενδεικτικά:

- Λιανικό εμπόριο
- Εφοδιαστική αλυσίδα
- Γεωργία
- Τομέας υγείας
- Χρηματοοικονομικές υπηρεσίες
- Δημόσιος τομέας
- Ασφαλιστικός τομέας
- Ενέργεια

2.5.2 Προσέλκυση νέων επενδύσεων

Η μαζική δημοσιότητα που έχει αποκτήσει τα τελευταία χρόνια το Blockchain έχει προσελκύσει το ενδιαφέρον πολλών επενδυτών, που είναι πρόθυμοι να επενδύσουν σε νεοσύστατες επιχειρήσεις (Startup) που έχουν αναπτύξει τεχνολογικές λύσεις Blockchain. Μερικά παραδείγματα τέτοιων επιχειρήσεων είναι η ModulTrade, η BigchainDB, η Bitfury και η Ripple. Φυσικά η λίστα δεν είναι εξαντλητική, και συνεχώς προστίθενται νέα ονόματα στον κατάλογο των επιχειρήσεων με τον ίδιο άξονα λειτουργίας. Σύμφωνα με προβλέψεις σε όλη σχεδόν την έκταση της σχετικής βιβλιογραφίας, οι επενδύσεις τέτοιου είδους αναμένεται να γνωρίσουν περαιτέρω αύξηση τα επόμενα χρόνια. Έτσι, προβλέπεται ότι θα δοθεί ακόμη μεγαλύτερη ευκαιρία για ανάπτυξη στον κλάδο του blockchain.

2.6 Προκλήσεις

Όπως με την ανάδυση όλων των επαναστατικών τεχνολογιών μέχρι σήμερα, έτσι και το Blockchain με την εμφάνιση του ιδιαίτερα δυναμικά τα τελευταία χρόνια καλείται να αντιμετωπίσει προκλήσεις, που δεν αφορούν μόνο την νέα και προηγμένη τεχνολογία που χρησιμοποιείται με την τεχνική έννοια. Όπως αναφέρουν οι Singh Arun, Cuomo και Gaur (2019:40) μια από τις βασικές προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπίσει κανείς εκ των προτέρων, είναι η επιλογή του σωστού πεδίου εφαρμογής. Επιπλέον, το blockchain θα πρέπει να δώσει τις απαραίτητες μάχες για να κερδίσει την αποδοχή ως νέα τεχνολογία και να προσελκύσει τους απαραίτητους ανθρώπινους πόρους που θα καταρτιστούν σε αυτό το τεχνολογικό αντικείμενο και θα μπορέσουν να μεταδώσουν την αναγκαία ενημέρωση και τεχνική κατανόηση στις επιχειρήσεις, τους οργανισμούς και τις κρατικές υπηρεσίες.

2.6.1 Επιλογή κατάλληλου πεδίου εφαρμογής

Αδιαμφισβήτητα, η εφαρμογή μιας τόσο ριζοσπαστικής τεχνολογίας όσο η τεχνολογία Blockchain, έχει θεαματικά μετασχηματιστικά αποτελέσματα. Ωστόσο, υπάρχει πάντα ο κίνδυνος πρόκλησης παράλληλων εσωτερικών αναταράξεων στις επιχειρήσεις και τους οργανισμούς που πρόκειται να την ενσωματώσουν. Αυτό εξηγείται εύκολα, αν σκεφτεί κανείς ότι η εφαρμογή του blockchain αγγίζει τα κρίσιμα στοιχεία της δομής ενός οργανισμού, του επιχειρηματικού μοντέλου και του επιχειρηματικού οικοσυστήματος. Για αυτό το λόγο θεωρείται πρόκληση, η σωστή και στοχευμένη επιλογή του πεδίου εφαρμογής της νέας τεχνολογίας, με σταδιακά βήματα και επιτεύξιμους σαφώς καθορισμένους στόχους, προς τον απώτερο στόχο του μετασχηματισμού.

Από τους Singh Arun, Cuomo και Gaur προτείνεται, ο προσδιορισμός των παρακάτω σημείων της επιχείρησης/ οργανισμού:

- Ευπάθειες και ανεπαρκή σημεία
- Συμμετέχοντες στο επιχειρηματικό δίκτυο και ετοιμότητα οικοσυστήματος
- Επιχειρηματικό μοντέλο και η διαφοροποίηση που απαιτείται για να είναι ανταγωνιστικό
- Σχέδιο διακυβέρνησης και πολιτική συνεργασίας και εμπιστοσύνης
- Επιχειρησιακό σχέδιο, συμπεριλαμβανομένων των δαπανών και των ευθυνών
- Επιλογή τεχνολογίας και προμηθευτή

2.6.2 Αποδοχή ως νέα τεχνολογία

Το Blockchain βρίσκεται ακόμη στα πολύ πρώιμα στάδια της ζωής του. Παρ' όλο που υπάρχουν ήδη παραδείγματα εφαρμογής σε επιχειρήσεις και οργανισμούς, δεν είναι επαρκή δείγματα για να εξορύξει η επιστημονική κοινότητα τις βέλτιστες πρακτικές. Η ανωριμότητα της τεχνολογίας και η έλλειψη εν μέρει της αυταπόδειξης σε μεγάλη κλίμακα, είναι από τις βασικές προκλήσεις που έχει να αντιμετωπίσει το Blockchain, ιδιαιτέρως σε μέτωπο με τις περισσότερο συντηρητικές επιχειρήσεις που δεν είναι ανοιχτές σε νέες τεχνολογίες εάν δεν έχουν ήδη την πλήρη εφαρμογή από τον υπόλοιπο επιχειρηματικό κόσμο.

2.6.3 Έλλειψη γνώσεων και εξειδίκευσης

Λόγω επίσης της νεότητας του Blockchain ως ευρέως εφαρμόσιμη τεχνολογία, υπάρχει ακόμη πολύ λίγη γνώση ως προς τα παραδείγματα εφαρμογής, την εμπειρία και τους επαγγελματίες με εξειδικευμένες γνώσεις του αντικειμένου. Όπως και με κάθε άλλη πρωτοποριακή τεχνολογία, η κοινότητα του κλάδου των προγραμματιστών χρειάζεται χρόνο και πόρους για να ανταποκριθεί στις νέες ανάγκες της αγοράς. Σε αντίδραση ως προς αυτή την νέα ανάγκη που συνεχόμενα αναδύεται, τα εκπαιδευτικά ιδρύματα, έχουν ήδη προχωρήσει σε εισαγωγή του συγκεκριμένου αντικειμένου στα εκπαιδευτικά προγράμματα. Ωστόσο, παραμένει το νεκρό διάστημα έως ότου οι πρώτες γενιές αποφοίτων ολοκληρώσουν τις σπουδές τους και μπορούν να συνεισφέρουν στην ανάπτυξη του κλάδου.

2.6.4 Έλλειψη ενημέρωσης και τεχνικής κατανόησης του Blockchain

Η εισαγωγή οποιασδήποτε νέας τεχνολογίας σε μια υπάρχουσα αγορά θεωρείται πάντα από μόνη της μια πρόκληση. Σύμφωνα με μελέτη (MarketsandMarkets, 2018), το 80% της

τεχνολογίας blockchain σχετίζεται με την πλήρη αλλαγή των υφιστάμενων επιχειρηματικών διαδικασιών στις επιχειρήσεις, ενώ το υπόλοιπο 20% σχετίζεται με την υλοποίηση της ίδιας της τεχνολογίας.

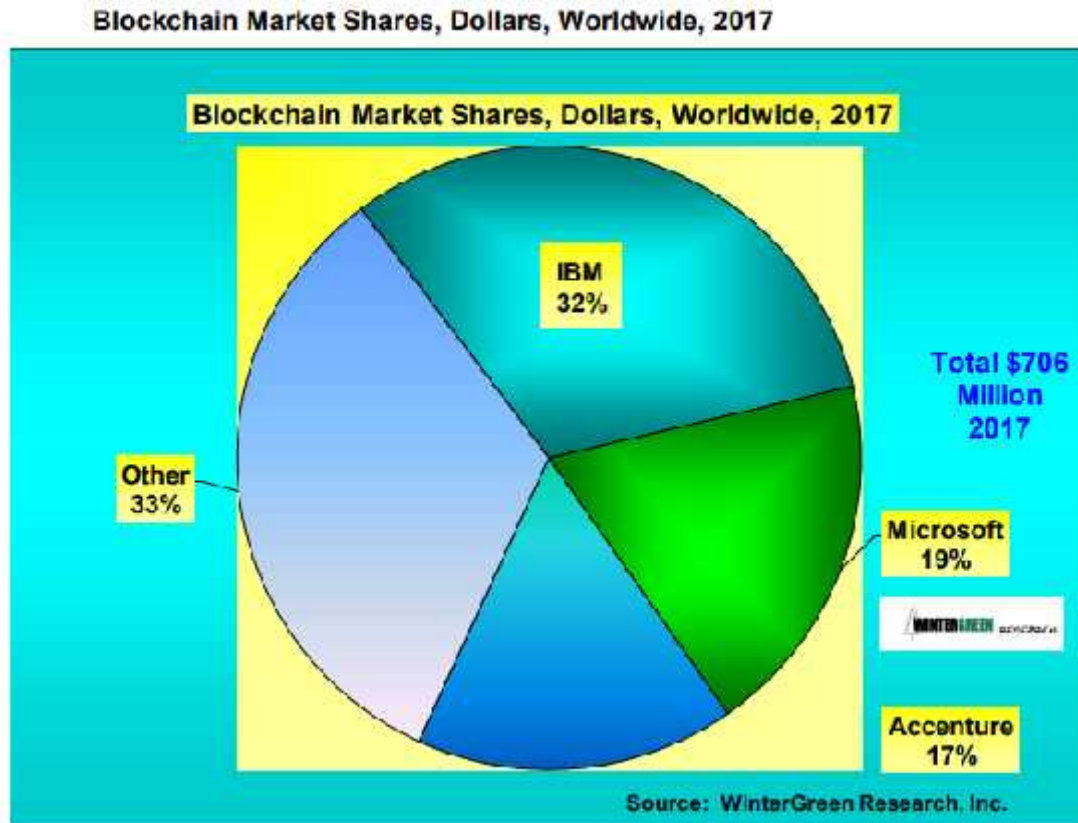
Με την εισαγωγή του Bitcoin ως κρυπτονόμισμα, προέκυψαν διάφορα ζητήματα σε χώρες ανά τον κόσμο. Η τεχνολογία blockchain δεν έχει ακόμη γίνει πλήρως αποδεκτή, λόγω των διαταραχών που προκαλεί στη χρηματοπιστωτική αγορά, η οποία λειτουργεί κατά κανόνα με τα παραδοσιακά συστήματα πληρωμών. Λόγω της εισόδου της τεχνολογίας blockchain στην υπάρχουσα αγορά, οι κατεστημένοι φορείς άρχισαν να χρησιμοποιούν κανονισμούς για να περιορίσουν τη χρήση της τεχνολογίας blockchain, η οποία, σύμφωνα με αυτούς, θα μπορούσε να διαταράξει τις υπάρχουσες επιχειρηματικές διαδικασίες. Ωστόσο, κανένας μετασχηματισμός δεν μπορεί να είναι επιτυχής αν δεν βασίζεται σε ισχυρή πολιτική ηγεσία και δεσμεύσεις που είναι έτοιμες να στηρίξουν αλλαγές στις υπάρχουσες διαδικασίες. Η έλλειψη ενημέρωσης και τεχνικής κατανόησης του Blockchain προκαλεί αντίσταση στην υιοθέτηση της τεχνολογίας από διάφορες χώρες και κατεστημένους φορείς ανά την υφήλιο, και εν ελλείψει ενός σαφώς καθορισμένου νομοθετικού πλαισίου, μπορεί να λειτουργήσει ως πρόκληση για το blockchain στην ανάπτυξη ιδιαιτέρως του λιανεμπορίου.

2.7 Οι πάροχοι υπηρεσιών Blockchain

Στις πρώτες θέσεις των κορυφαίων εταιριών παροχής υπηρεσιών βασισμένες στην τεχνολογία του Blockchain εντάσσονται οι IBM, Microsoft και Accenture. Αυτοί οι τρεις τεχνολογικοί κολοσσοί είναι οι βασικότεροι προμηθευτές και πάροχοι υπηρεσιών Blockchain στον κόσμο. Σειρά στη λίστα έρχονται να λάβουν εταιρίες όπως η Axoni, Abra, BTL Group, Deloitte, R3 και πολλές ακόμη.

Επιπλέον, εταιρίες όπως η Facebook και η Google έχουν τη δυνατότητα να προσφέρουν υπηρεσίες βασισμένες στο Blockchain χρησιμοποιώντας τα μεγάλα κέντρα δεδομένων τους. Η Microsoft και η IBM αποσκοπούν στην αύξηση των εσόδων τους από την παροχή υπηρεσιών βασισμένη στο Blockchain. Θα μπορούσε να πει κανείς πως η IBM διαθέτει ένα συγκριτικό πλεονέκτημα έναντι άλλων παρόχων το οποίο βασίζεται στη δυνατότητα της εταιρίας να προσαρμόζει το blockchain σε μηχανήματα (hardware) που η ίδια παρέχει πέρα από τα λογισμικά προγράμματα στον τραπεζικό, ασφαλιστικό και χρηματοπιστωτικό κλάδο.

Οι δυο τεχνολογικοί κολοσσοί οδηγούν την «κούρσα» του “Blockchain” καθώς οι πελάτες τους έχουν ήδη ξεκινήσει την μετάβαση πολλών λειτουργιών σε διαδικτυακά περιβάλλοντα (Cloud services). Τρίτη στη σειρά ανέρχεται η Accenture με σημαντικό μερίδιο αγοράς να διαμορφώνεται στο 17% το έτος 2017 (Εικόνα 11).



Εικόνα 11. ‘Blockchain Market Shares’

3

Πεδία εφαρμογής

Blockchain : Λιανικό

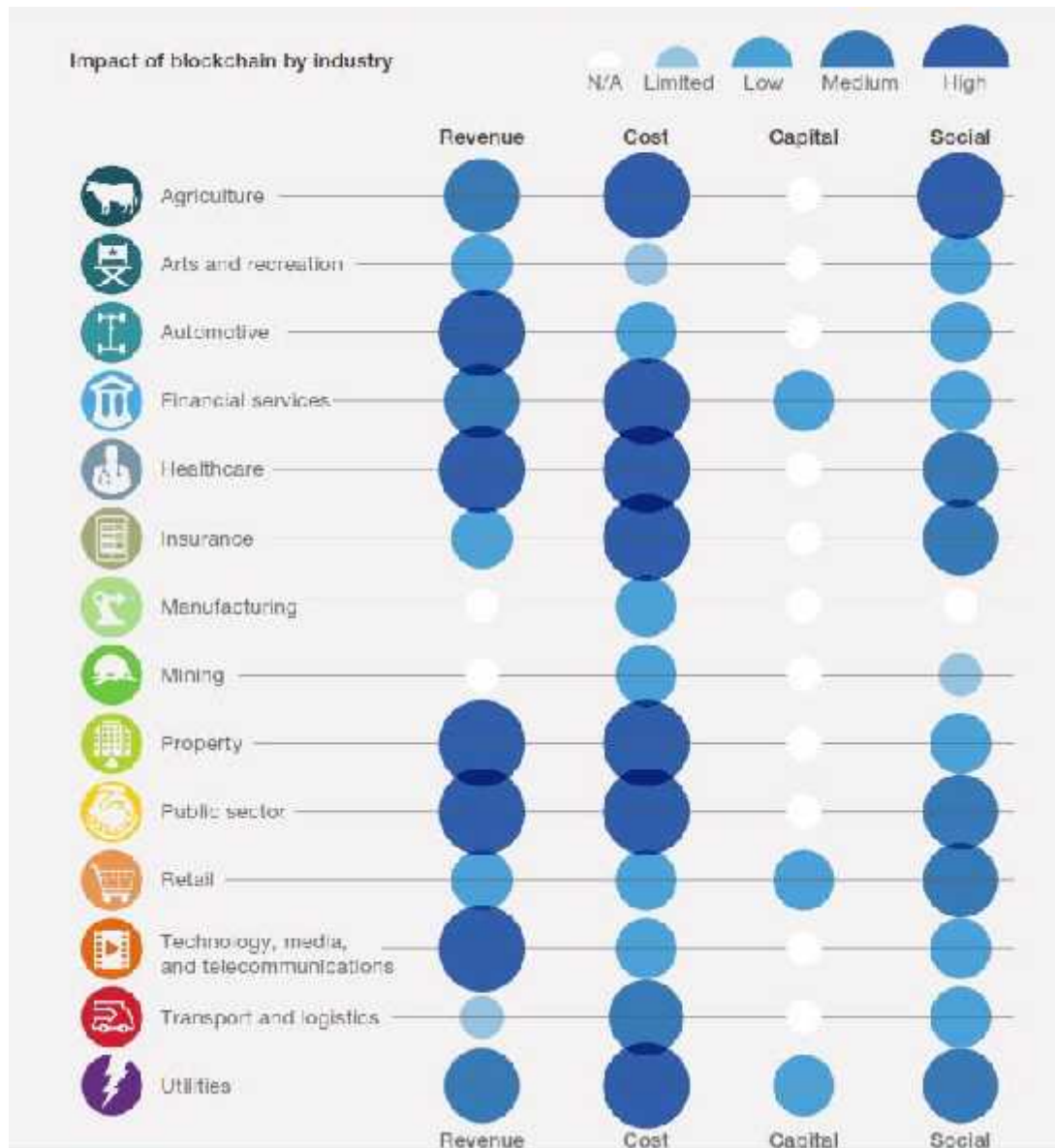
Εμπόριο και Εφοδιαστική

Αλυσίδα τροφίμων

Όπως αναφέρθηκε και στο κεφάλαιο 2, το Blockchain βρίσκει εφαρμογές σε ένα μεγάλο εύρος κλάδων. Ορισμένες βέβαια λειτουργίες συγκεκριμένων κλάδων είναι εγγενώς πιο κατάλληλες για την εφαρμογή των λύσεων που μπορεί να παράσχει το Blockchain και συνεπώς μπορούν να επηρεάσουν περισσότερο τη λειτουργία και τα αποτελέσματα των επιχειρήσεων που ανήκουν στους κλάδους αυτούς.

Στην εικόνα 12 απεικονίζεται η επιρροή που υπολογίζεται πως έχουν οι εφαρμογές του blockchain σε κάθε κλάδο, με βάση την αξία που επηρεάζουν σε σχέση με τα έσοδα, το κόστος, το κεφάλαιο και την κοινωνία. Διακρίνεται ότι οι κλάδοι των χρηματοοικονομικών, της υγείας και της κρατικής διακυβέρνησης αποκομίζουν το μεγαλύτερο όφελος .

Στις επόμενες ενότητες θα εστιάσουμε στον κλάδο του λιανικού εμπορίου (Retail) και ειδικότερα στο λιανικό εμπόριο τροφίμων (Food Retail) αναλύοντας τα προβλήματα που αντιμετωπίζει και τις εφαρμογές blockchain που μπορούν να δώσουν λύση σε αυτά. Αναπόσπαστο κομμάτι του λιανεμπορίου τροφίμων αλλά και του λιανικού εμπορίου γενικά, είναι και η εφοδιαστική αλυσίδα, η οποία δε θα μπορούσε να λείπει από την παρούσα ανάλυση.



Εικόνα 12. ‘Blockchain beyond the hype: What is the strategic business value?’ (Carson et al., 2018:9)

3.1 Λιανικό εμπόριο

Το λιανικό εμπόριο είναι ένας ευρύς κλάδος, και διαιρείται σε πολλές μικρότερες κατηγορίες με βάση το είδος του προϊόντος που πωλείται στον τελικό καταναλωτή. Θα μπορούσαμε να αναφέρουμε ότι είναι ο τελευταίος κρίκος της εφοδιαστικής αλυσίδας, όπου το προϊόν γίνεται διαθέσιμο από τον παραγωγό στον πελάτη σε μικρές ποσότητες. Αλλιώς, ‘λιανικό εμπόριο είναι οι δραστηριότητες που αφορούν την πώληση αγαθών στους τελικούς καταναλωτές για προσωπική ή οικιακή κατανάλωση’ (Merriam-Webster, 2019)

Οι δύο βασικές κατηγορίες του λιανικού εμπορίου είναι αυτή των υπηρεσιών και των αγαθών.

3.1.1 Λιανικό εμπόριο τροφίμων

Μια από τις πολλές κατηγορίες του λιανικού εμπορίου είναι και αυτή των τροφίμων. Ένας τελικός καταναλωτής μπορεί να αποκτήσει τρόφιμα με δύο τρόπους, είτε αγοράζοντας τα αυτούσια από κάποια επιχείρηση *super market*, παντοπωλείο ή *delicatessen* κ.ο.κ. με σκοπό την μετέπειτα κατανάλωση, είτε να τα αγοράσει και να τα καταναλώσει εντός της επιχείρησης η οποία θα του τα προσφέρει έτοιμα προς κατανάλωση, με την κατάλληλη προετοιμασία (ενδεικτικά ως ενέργεια προετοιμασίας μπορεί να θεωρηθεί το μαγείρεμα) και με την απαραίτητη εξυπηρέτηση. Στην τελευταία περίπτωση, δεν πρόκειται μόνο για εμπορία αγαθών, αλλά και υπηρεσίας, κάτι το οποίο τη διαφοροποιεί πολύ από την πρώτη εκδοχή. Στην παρούσα εργασία, ως λιανικό εμπόριο τροφίμων θα θεωρούμε μόνο στην πρώτη εκδοχή, και δε θα συνυπολογίζεται η προσφορά τροφίμων μεθ' υπηρεσίας τροφοδοσίας (*Catering*) και φιλοξενίας.

Οι πιο κοινοί τύποι λιανικών εμπορικών επιχειρήσεων τροφίμων στην Ελλάδα, είναι οι υπεραγορές, τα τοπικά παντοπωλεία τα εξειδικευμένα σε κάποια κατηγορία τρόφιμου καταστήματα και τα εκπτώτικα (*discount*) καταστήματα.

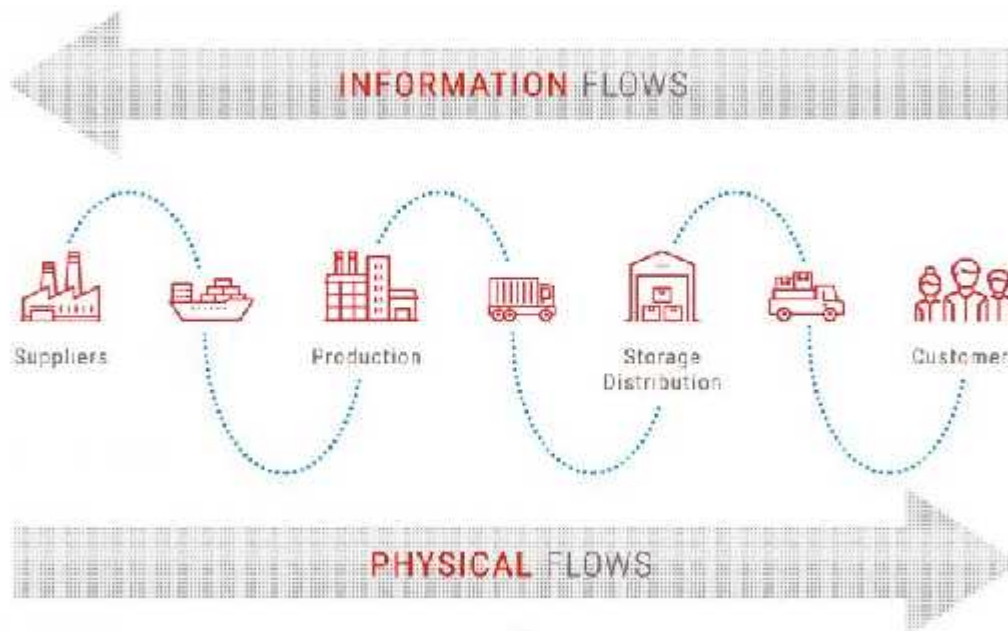
3.2 Εφοδιαστική Αλυσίδα

Για να φτάσει ένα προϊόν στο ράφι ενός καταστήματος, έχει σίγουρα περάσει αρκετά έως και πολλά στάδια, αναλόγως του τόπου στον οποίο παράχθηκε, τους ενδιάμεσους σταθμούς μεταποίησης (εάν χρειάστηκαν), τα κέντρα διανομής και τους ενδιάμεσους εμπόρους που μεσολάβησαν. Όλοι αυτοί οι σταθμοί και τα μέσα που χρησιμοποιούνται για την επίτευξη της μεταφοράς ενός προϊόντος από την παραγωγή μέχρι τη διαθεσιμότητα στον τελικό καταναλωτή, συνθέτουν μια νοητή αλυσίδα σταθμών, η οποία αναφέρεται ως εφοδιαστική αλυσίδα. Καθ' όλο το μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας ρέουν υλικά και πληροφορίες. (Harisson και Van Hoek, 2013:46) (εικόνα 13).

Ένας από τους πολλούς ορισμούς που έχουν διατυπωθεί για την εφοδιαστική αλυσίδα είναι ο εξής: *‘Μια αλυσίδα εφοδιασμού είναι ένα δίκτυο εταιρών που συλλογικά μετασχηματίζουν ένα βασικό αγαθό σε ένα τελικό προϊόν στο οποίο δίδεται αξία από τους τελικούς πελάτες και οι οποίοι διαχειρίζονται τις επιστροφές σε κάθε στάδιο.’* (Harisson και Van Hoek, 2013:37)

Όπως αναφέρθηκε και στην αρχή του κεφαλαίου, η εφοδιαστική αλυσίδα έχει ως τελευταίο σταθμό, τη διάθεση στον πελάτη μέσω λιανικών καταστημάτων (ισχύει τόσο στις περιπτώσεις που ο πελάτης αγοράζει μέσω φυσικού καταστήματος αλλά και μέσω ηλεκτρονικού καταστήματος). Είναι λοιπόν φυσιολογική η ύπαρξη μεγάλης

αλληλεπίδρασης μεταξύ των δύο κλάδων. Για την άριστη απόδοση μιας επιχείρησης λιανικού εμπορίου απαιτείται μια καλά οργανωμένη εφοδιαστική αλυσίδα, που διασφαλίζει την ποιότητα, τη συνέπεια, τη διαφάνεια και την ασφάλεια των προϊόντων που κινούνται κατά μήκος της.



Εικόνα 13. 'Supply Chain' (groupeseb.com, 2020)

3.2.1 Διοίκηση εφοδιαστικής Αλυσίδας

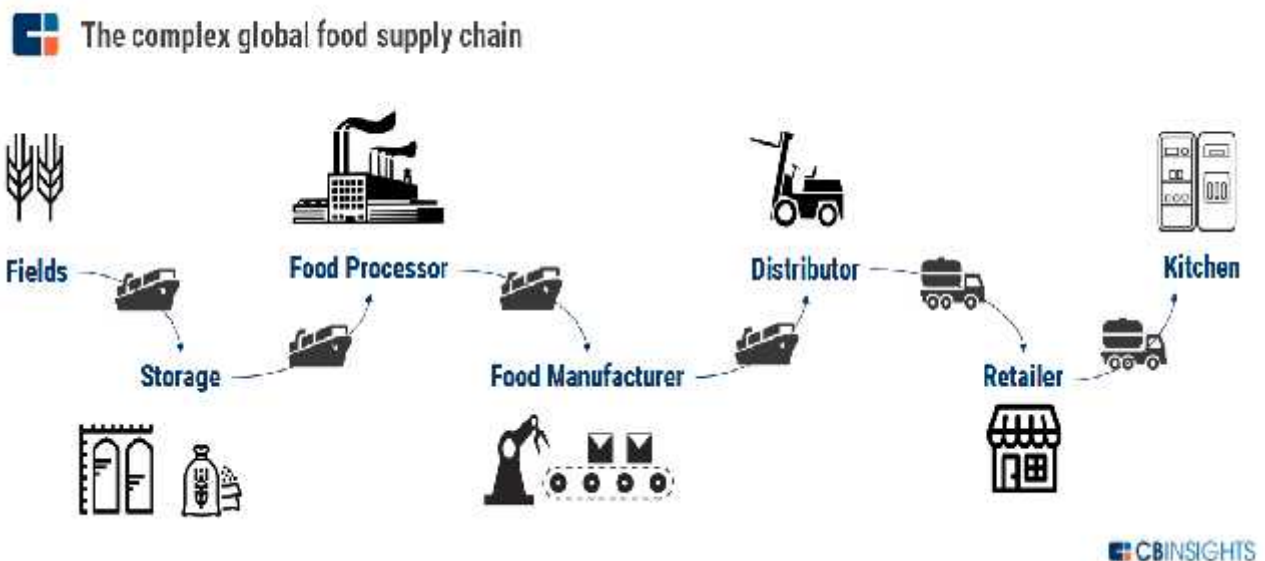
Η εφοδιαστική αλυσίδα μπορεί να αποτελείται από ένα μικρό δίκτυο συνεργατικών μερών για την παραγωγή, μεταφορά και διάθεση μέχρι και γιγάντιες δομές όπως για παράδειγμα ναυτιλιακές γραμμές, στόλος οχημάτων, πολύ εξελιγμένα λογισμικά συστήματα, υπεράριθμες διαδικασίες κ.ο.κ. Για αυτό το λόγο, η διοίκηση της εφοδιαστικής αλυσίδας αποτελεί από μόνη της έναν επιστημονικό κλάδο, και ορίζεται ως εξής:

‘Η διοίκηση της αλυσίδας εφοδιασμού περιλαμβάνει τον σχεδιασμό και τον έλεγχο όλων των διαδικασιών που εμπλέκονται στην προμήθεια, τον μετασχηματισμό, τη μεταφορά και τη διανομή κατά μήκος μιας αλυσίδας εφοδιασμού. Η διοίκηση της αλυσίδας εφοδιασμού περιλαμβάνει τον συντονισμό και τη συνεργασία μεταξύ εταίρων, οι οποίοι μπορεί να είναι προμηθευτές, ενδιάμεσοι φορείς (μεσάζοντες), τρίτοι εξειδικευμένοι φορείς παροχής υπηρεσιών και πελάτες.’ (Harrison και Van Hoek, 2013:38)

3.3 Το Blockchain στον κλάδο της εφοδιαστικής αλυσίδας τροφίμων

Ο τρόπος με τον οποίο παράγονται και καταναλώνονται τα τρόφιμα έχει αλλάξει ριζικά τα τελευταία χρόνια. Οι καταναλωτές πλέον αναζητούν ιδιαίτερα χαρακτηριστικά στα τρόφιμα που καταναλώνουν και ενδιαφέρονται όλο και περισσότερο για τα συστατικά που αυτά περιέχουν. Επιπλέον, οι δυνατότητες και το μέγεθος που έχουν πλέον οι εφοδιαστικές αλυσίδες των τροφίμων, καταργούν σχεδόν την έννοια της εποχικότητας, καθιστώντας διαθέσιμα τα τρόφιμα όλο το χρόνο σε όλα τα μέρη της γης. Οι αμέτρητες ποικιλίες τροφίμων, συσκευασμένων και μη, επεξεργασμένων ή ακατέργαστων, νωπών ή ξηρών, κάνουν κατά κανόνα ένα πολύ μακρινό ταξίδι με πολλούς ενδιάμεσους προορισμούς, ξοδεύοντας μεγάλο μέρος από τη διάρκεια ζωής τους. Από τους παραγωγούς των πρώτων υλών (γεωργούς και κτηνοτρόφους) προς τους ενδιάμεσους εμπόρους, οι οποίοι θα αποθηκεύσουν και θα μεταφέρουν σε δευτερογενείς γραμμές παραγωγής, δηλαδή τη μεταποίηση και την επεξεργασία. Επόμενος σταθμός είναι οι παραγωγοί του τελικού προϊόντος στη συσκευασία του, οι διανομείς και τέλος οι έμποροι (Εικόνα 15).

Η ευαισθησία και η απαιτητικότητα που χαρακτηρίζει αυτό το προφίλ σύγχρονου καταναλωτή έχει γίνει αντιληπτή από τις επιχειρήσεις οι οποίες σπεύδουν να ανταποκριθούν στις νέες απαιτήσεις που έχουν διαμορφωθεί. Όλα τα παραπάνω, έχουν οδηγήσει τις σύγχρονες αλυσίδες εφοδιασμού τροφίμων να είναι ιδιαίτερα πολύπλοκες, με τελικό πάντα σκοπό την μέγιστη κάλυψη των αναγκών των πελατών και άρα στη μέγιστη δυνατή κερδοφορία. Ταυτόχρονα, λόγω αυτής της πολυπλοκότητας, πολλά ζητήματα και δυσκολίες επίσης αναδύονται. Στην επόμενη ενότητα παρουσιάζονται τα βασικότερα από αυτά.



Εικόνα 14. ‘How Blockchain Could Transform Food Safety’ (CBInsights, 2017)

3.3.1 Τρέχοντα ζητήματα στην εφοδιαστική αλυσίδα

- **Απάτες σε τρόφιμα (Food fraud)** Οι παράνομες προσπάθειες για την αλλοίωση της ποιότητας των τροφίμων και τη νόθευση των ετικετών τους είναι ένα ζήτημα που ταλανίζει το παγκόσμιο εμπορικό κοινό. Η απάτη στον τομέα των τροφίμων αποτελεί αυξανόμενο κίνδυνο για τις εταιρείες, αλλά και για τους μεταποιητές τροφίμων, που προμηθεύονται συστατικά από όλο τον κόσμο και που μπορεί να μην γνωρίζουν με βεβαιότητα τι περιέχεται σε αυτά. Ο κίνδυνος αυτός φυσικά μεταβιβάζεται και στους τελικούς καταναλωτές. Με αιτία την πολυπλοκότητα του σημερινού παγκόσμιου συστήματος διατροφής, η απάτη σε τρόφιμα συνεχίζει να ευδοκιμεί. Είναι μια παγκόσμια επιχείρηση που κοστολογείται στα 10 δισεκατομμύρια παγκοσμίως (IBM, 2018) και μπορεί να επηρεάσει σχεδόν όλα τα τρόφιμα. Ανεξαρτήτως του επιπέδου των επιπτώσεων στην ασφάλεια ή όπου προκύπτουν οι σχετικές ευπάθειες, οι προμηθευτές και η αλυσίδα του εφοδιασμού φέρουν το πιο μεγάλο μερίδιο ευθύνης.
- **Ανακλήσεις προϊόντων.** Το πρόβλημα αυτό αναφέρεται στη δυσκολία εντοπισμού των «ένοχων» πηγών και άρα αδυναμία εντοπισμού των συγκεκριμένων παρτίδων προϊόντων που πρέπει να ανακληθούν. Έτσι, σε περιπτώσεις που διαπιστωθεί ότι η κατανάλωση κάποιου προϊόντος έχει προκαλέσει συμπτώματα, ασθένειες, δηλητηριάσεις σε καταναλωτές οι επιχειρήσεις αναγκάζονται να ανακαλούν τεράστιο όγκο προϊόντων κάθε χρόνο, το οποίο συνεπάγεται με πολύ μεγάλα κόστη.
- **Άγνοια σχετικά με τις συνθήκες μεταφοράς.** Όπως έχει αναφερθεί και στις προηγούμενες ενότητες, τα προϊόντα κάνουν πολλά χιλιόμετρα, πολλές στάσεις και ενδιάμεσες μεταφορτώσεις για να φτάσουν στον εκάστοτε τελικό προορισμό τους. Αυτό έχει ιδιαίτερη σημασία για τα ευαίσθητα, νωπά και φρέσκα προϊόντα τα οποία απαιτούν συγκεκριμένες αμετάβλητες συνθήκες περιβάλλοντος καθ' όλη τη διάρκεια της μεταφοράς τους. Οι επιχειρήσεις έως τώρα, δεν είναι σε θέση να είναι βέβαιοι για τις συνθήκες κάτω από τις οποίες ταξίδεψαν τα προϊόντα τους, από τη στιγμή της παραγωγής μέχρι να φτάσουν στο ράφι.
- **Μεγάλα κόστη** Οι συνέπειες όλων των προαναφερθέντων ζητημάτων που αντιμετωπίζει αυτή τη στιγμή ο κλάδος της εφοδιαστικής αλυσίδας και όχι μόνο, μεταφράζεται σε πολύ μεγάλα κόστη για τις εταιρείες. Αξίζει να αναφέρουμε ότι τα κόστη εκτός από οικονομικά, συνήθως είναι και κοινωνικά. Ένα περιστατικό μολυσμένου προϊόντος μπορεί να κοστίσει την υγεία ενός ή περισσότερων ατόμων εάν δεν αντιμετωπιστεί έγκαιρα αλλά μπορεί να πληγώσει ανεπανόρθωτα τη φήμη και την εικόνα της εκάστοτε επιχείρησης.

- **Χρονοβόρες διαδικασίες – έλλειψη αυτοματοποίησης.** Οι τρέχουσες εκτιμήσεις του κλάδου καταγράφουν ότι το 10% όλων των τιμολογίων μεταφοράς εμπορευμάτων (freight invoice) περιέχει ανακριβή στοιχεία που οδηγούν σε διενέξεις, καθώς και πολλές άλλες ανεπάρκειες των διαδικασιών της εφοδιαστικής αλυσίδας (και όχι μόνο των τροφίμων). Το πρόβλημα αυτό είναι τόσο διαδεδομένο που μόνο στον πετρελαϊκό και ενεργειακό κλάδο, η Accenture αναμένει ότι τουλάχιστον το 5% των ετήσιων δαπανών μεταφοράς θα μπορούσε να μειωθεί με τη βελτίωση της ακρίβειας των τιμολογίων και τη μείωση των υπερπληρωμών. (Kückelhaus, 2018)

3.3.2 Εφαρμογές (Use Cases) Blockchain στην εφοδιαστική αλυσίδα τροφίμων

Για την αντιμετώπιση των ζητημάτων που αντιμετωπίζει η εφοδιαστική αλυσίδα και το εμπόριο των τροφίμων, όπως αυτά αναφέρθηκαν στην προηγούμενη ενότητα, το blockchain προσφέρεται να δώσει λύση μέσω των παρακάτω δυνατοτήτων:

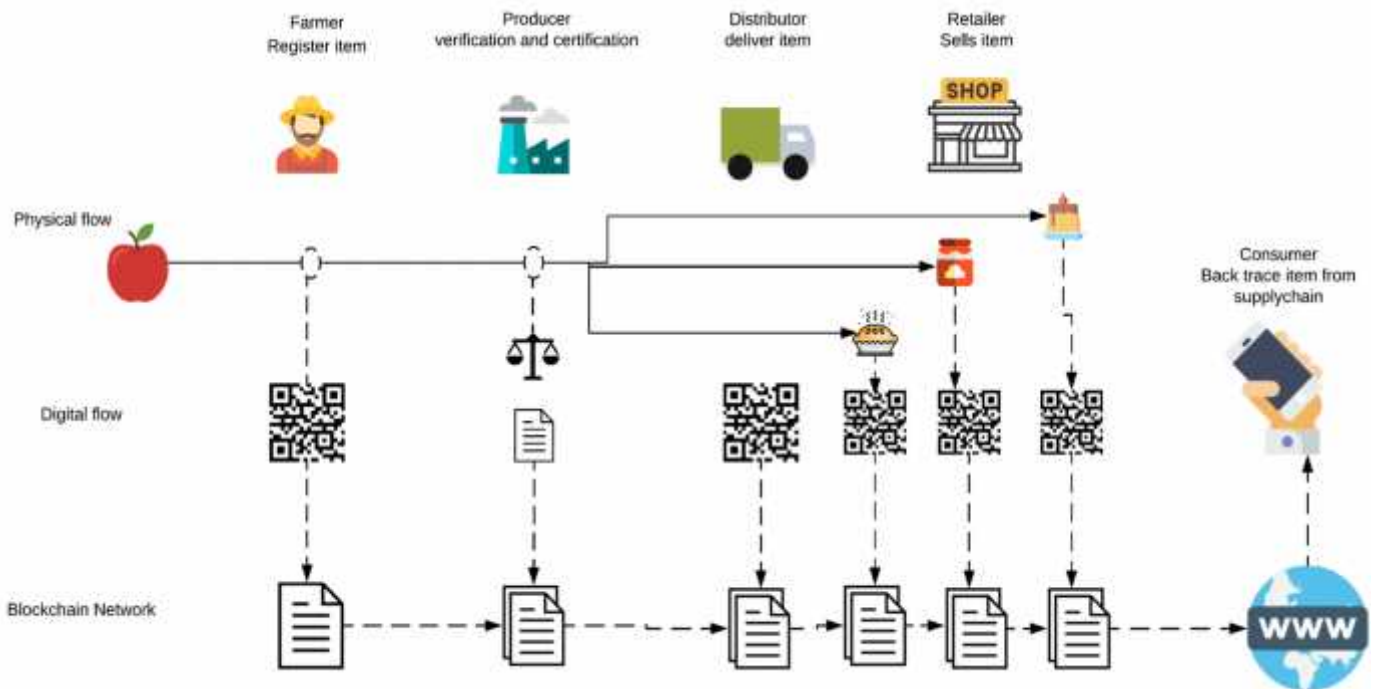
- **Internet of Things (IoT) – Διαδίκτυο των πραγμάτων**

Το blockchain είναι επίσης η τεχνολογία που μπορεί να αξιοποιήσει στο έπακρο τις τεράστιες δυνατότητες που παρέχει μια εξίσου επαναστατική τεχνολογία, η οποία έχει ήδη εμφανιστεί και αφομοιωθεί μαζικώς σχεδόν τα τελευταία χρόνια. Ο λόγος γίνεται για την τεχνολογία Internet of Things, στο εξής IoT, η οποία έχει τη δυνατότητα να συνδέει τον φυσικό κόσμο με τον ψηφιακό, συγκεντρώνοντας δεδομένα από φυσικά αντικείμενα και στη συνέχεια να τα επικοινωνεί ως πληροφορία εισόδου σε κάποιο δίκτυο.

Οι έξυπνες συσκευές μπορούν να συνδεθούν ή να ενσωματωθούν με ασφάλεια στο φυσικό προϊόν για να καταγράψουν και να μεταδώσουν αυτόνομα δεδομένα σχετικά με την τοποθεσία και κατάσταση των αντικειμένων, συμπεριλαμβανομένων των μεταβολών της θερμοκρασίας και των επιπέδων υγρασίας, για να εξασφαλίσουν την ακεραιότητα του προϊόντος, καθώς και κάθε ένδειξη παραβίασης του καθ' όλη τη ροή, τόσο την ψηφιακή όσο και την πραγματική. Στην εικόνα 15, φαίνεται διαγραμματικά η εν λόγω ροή, με όλα τα εικονιζόμενα μέρη να συμβάλλουν στην εισαγωγή πληροφοριών στο σύστημα και ταυτόχρονα τη δημιουργία των αντίστοιχων block στην πλατφόρμα του blockchain.

Στην περίπτωση που οι συνθήκες που επικοινωνούνται προς το δίκτυο δεν είναι αυτές που θα έπρεπε τότε τα συμβαλλόμενα μέρη θα ειδοποιούνται κατευθείαν σχετικά με αυτή την απόκλιση. Βασική προϋπόθεση για τις εφαρμογές εντοπισμού και παρακολούθησης είναι η υιοθέτηση ασφαλέστερων και ευφυέστερων μορφών ψηφιακής ταυτότητας για κάθε φυσικό προϊόν. Η μετάβαση από την παροχή ενός παθητικού γραμμικού κώδικα (Barcode) ή ενός σειριακού

αριθμού (Serial code), για παράδειγμα, στη διαδραστικότητα με τη χρήση των αισθητήρων του IoT.



Εικόνα 15 'Unchaining the food, retail supply chains with blockchain' (Rahul, 2019)

Με αυτό τον τρόπο, εξασφαλίζεται το μέγιστο επίπεδο διαφάνειας και ιχνηλασιμότητας για τα τρόφιμα που κινούνται κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας. Οι περιπτώσεις ανάκλησης προϊόντων δε θα συνεπάγονται χρονοκαθυστερήσεις και άσκοπα κόστη. Τα μολυσμένα τρόφιμα και οι υπεύθυνες πηγές τους θα μπορούν να ανευρίσκονται εύκολα και γρήγορα μέσω της πλατφόρμας blockchain και θα αποσύρονται μόνο οι παρτίδες που είναι πραγματικά «ένοχες». Έτσι, το κόστος θα ελαχιστοποιείται στο αναγκαίο επίπεδο, και δε θα τίθεται σε ρίσκο το καταναλωτικό κοινό.

- **«Έξυπνα συμβόλαια» (Smart Contracts)** Όπως αναφέρθηκε και στην ενότητα 2.6, τα «έξυπνα συμβόλαια» αποτελούν μια από τις πιο επαναστατικές εφαρμογές της τεχνολογίας Blockchain. Έξυπνο συμβόλαιο ορίζεται ένα γραμμένο σε κώδικα και ηλεκτρονικά υπογεγραμμένο συμβόλαιο μεταξύ δύο μερών, με συγκεκριμένους και αμετάβλητους όρους ή αλλιώς ένα σύνολο αμετάβλητων συνθηκών. Μόλις οι συνθήκες αυτές εκπληρώνονται, τότε το συμβόλαιο εκτελεί αυτόματα κάποιες προκαθορισμένες ενέργειες, όπως για παράδειγμα την απελευθέρωση μιας πληρωμής. Και σε αυτήν την περίπτωση χρήσης, το blockchain λειτουργεί σε συνδυασμό με το IoT στον κλάδο της εφοδιαστικής αλυσίδας και καθιστά δυνατή την αυτοματοποίηση συγκεκριμένων διαδικασιών, οι οποίες κατά τα άλλα είναι χρονοβόρες και απαιτούν την ανθρώπινη παρέμβαση (εικόνα 16).

Για παράδειγμα, κατά την παράδοση μιας συνδεδεμένης στο δίκτυο blockchain παλέτας στην αποθήκη μια επιχείρησης, θα μπορεί να μεταδίδεται από την πλατφόρμα αυτόματα η επιβεβαίωση και ο χρόνος παράδοσης, καθώς και η

κατάσταση των εμπορευμάτων στο σύστημα. Το σύστημα μπορεί στη συνέχεια να ελέγξει αυτόματα την παράδοση, να ελέγξει εάν τα αγαθά παραδόθηκαν σύμφωνα με τις συμφωνημένες συνθήκες (π.χ. θερμοκρασία, υγρασία, ακεραιότητα κ.ο.κ.)



Εικόνα 16. ‘Blockchain in Logistics’ (Kückelhaus, 2018:17)

και να αποδεσμεύσει τις σωστές πληρωμές στα κατάλληλα μέρη, αυξάνοντας σημαντικά την αποτελεσματικότητα και την ακεραιότητα. Όλα αυτά, ανεπηρέαστα από ενδιάμεσες ενέργειες ανθρώπινου παράγοντα ή άλλων παράτυπων ενεργειών αφού όπως είναι πλέον γνωστό, οι πληροφορίες που καταγράφονται και κινούνται στο blockchain είναι αμετάβλητες και ανεπηρέαστες από τρίτα μέρη.

3.3.3 *Επιδράσεις των εφαρμογών του Blockchain στους operators της εφοδιαστικής αλυσίδας*

Η τεχνολογία Blockchain όπως είδαμε στην προηγούμενη ενότητα βρίσκει σημαντικές εφαρμογές στο λιανικό εμπόριο τροφίμων και την εφοδιαστική αλυσίδα αυτού προς αντιμετώπιση των τρεχόντων ζητημάτων. Οι εφαρμογές αυτές βοηθούν τους εμπόρους, τους διαχειριστές και τα άλλα μέρη της εφοδιαστικής αλυσίδας να βελτιώσουν και να μετατρέψουν τις διάφορες λειτουργίες και υπηρεσίες της επιχείρησης τους παρέχοντας διαφάνεια, σταθερότητα και ασφάλεια. Απελευθερώνονται νέες δυνατότητες και συνολικά οφέλη για τους operators της εφοδιαστικής αλυσίδας, συγκεκριμένα:

- Οι κατασκευαστές, οι έμποροι λιανικής και άλλοι έμποροι μπορούν συνολικά να επωφεληθούν από μια βελτιωμένη αλυσίδα εφοδιασμού που επιτρέπει μεγαλύτερη προβλεψιμότητα, έγκαιρη γνωστοποίηση ζητημάτων και βελτιωμένη διαχείριση αποθεμάτων.
- Οι πάροχοι υπηρεσιών Logistics, όπως οι ναυτιλιακοί πράκτορες μπορούν να προσφέρουν στους πελάτες τους βελτιωμένες υπηρεσίες χαμηλότερου κόστους, παρέχοντας πρόσβαση σε πραγματικό χρόνο στις πληροφορίες της εφοδιαστικής αλυσίδας από άκρο σε άκρο και επιταχύνοντας τις τελωνειακές διαδικασίες.
- Οι τελωνειακές αρχές μπορούν να αποκτήσουν καλύτερη εικόνα της ροής των αγαθών, καθιστώντας δυνατή την καλύτερη κατανομή των διαθέσιμων πόρων και βελτιώνοντας την ακρίβεια στόχευσης για επιθεωρήσεις, άρα εξασφαλίζοντας μεγαλύτερη ασφάλεια.
- Οι εμπορικοί λιμένες και οι τερματικοί σταθμοί (terminals) μπορούν να επωφεληθούν από πιο αποδοτικές λειτουργίες, που οφείλονται στην αύξηση της διαφάνειας, στη βελτίωση των γραφειοκρατικών διαδικασιών με πιο γρήγορες ροές εγγράφων και σε υψηλότερα ποσοστά παραγωγικότητας. (IBM, 2019)

3.3.4 *Επιδράσεις στον τελικό καταναλωτή*

Φυσικά, οι επιδράσεις δεν περιορίζονται μόνο στις εμπορικές επιχειρήσεις και στους operators της εφοδιαστικής αλυσίδας αλλά και στην άμεση πλευρά του ίδιου του τελικού καταναλωτή. Μέσω των εφαρμογών Blockchain που αναφέρθηκαν στις προηγούμενες ενότητες, ο καταναλωτής μπορεί ο ίδιος να ωφεληθεί άμεσα από την υιοθέτηση της τεχνολογίας blockchain βελτιώνοντας την καταναλωτική εμπειρία του.

Συγκεκριμένα, μέσα από τη δυνατότητα για ιχνηλασιμότητα που δίνουν οι νέες εφαρμογές, οι καταναλωτές μπορούν ανά πάσα στιγμή να ανιχνεύσουν πληροφορίες για τα προϊόντα που προτίθενται να αγοράσουν ή που έχουν ήδη αγοράσει και να διαπιστώσουν την προέλευση, τα στάδια επεξεργασίας, τις συνθήκες στις οποίες εκτέθηκαν αλλά και την αλήθεια σχετικά με βιολογικές ή πιστοποιημένες καλλιέργειες.

3.3.5 *Το παράδειγμα της “Walmart”*

Μια από τις πρώτες εταιρείες λιανικού εμπορίου τροφίμων που πίστεψαν στην ανατρεπτική δύναμη του μετασχηματισμού της τεχνολογίας Blockchain είναι ο αμερικανικός κολοσσός Walmart με πάνω από 11.500 καταστήματα σε όλο τον κόσμο.

‘Οι άνθρωποι μιλούν για την εφοδιαστική αλυσίδα τροφίμων’ αναφέρει ο Frank Yiannas, πρώην αντιπρόεδρος του τμήματος ασφάλειας τροφίμων της Walmart ‘αλλά στην πραγματικότητα δεν είναι μια αλυσίδα, είναι περίπλοκο δίκτυο’ ενώ καταθέτει επίσης ότι ‘όταν ξεσπάσει ένα συμβάν τροφικής δηλητηρίασης, μπορεί να χρειαστούν μέρες αν όχι εβδομάδες για να βρεθεί η «πηγή» της μολυσμένης τροφής’.

Εάν οι ελεγκτικές αρχές δεν καταφέρουν να εντοπίσουν την πηγή ενός μολυσμένου τρόφιμου, τότε συχνά συμβουλεύουν τους καταναλωτές να αποφύγουν προϊόντα που προέρχονται από την ίδια περιοχή ή ακόμα να αποκλείσουν το είδος του προϊόντος γενικά από τις αγορές τους. Σύμφωνα λοιπόν με την Walmart η καλύτερη ιχνηλασιμότητα των προϊόντων όπως έχουμε αναφέρει σε προηγούμενες παραγράφους θα μπορούσε να σώσει ζωές, επιτρέποντας στις επιχειρήσεις να ενεργούν ταχύτερα και να προστατεύουν παράλληλα τους παραγωγούς μέσα από την άμεση απόρριψη μόνο των μολυσμένων προϊόντων.

Όπως αναφέρει ο κύριος Yiannas, η Walmart επιδεικνύοντας ενδιαφέρον για την διαφάνεια και την ιχνηλασιμότητα των προϊόντων στο σύστημα της εφοδιαστικής αλυσίδας τροφίμων, είχε δοκιμάσει στο παρελθόν να εφαρμόσει αντίστοιχα συστήματα επίλυσης τέτοιων προβλημάτων αλλά δυστυχώς χωρίς τα επιθυμητά αποτελέσματα.

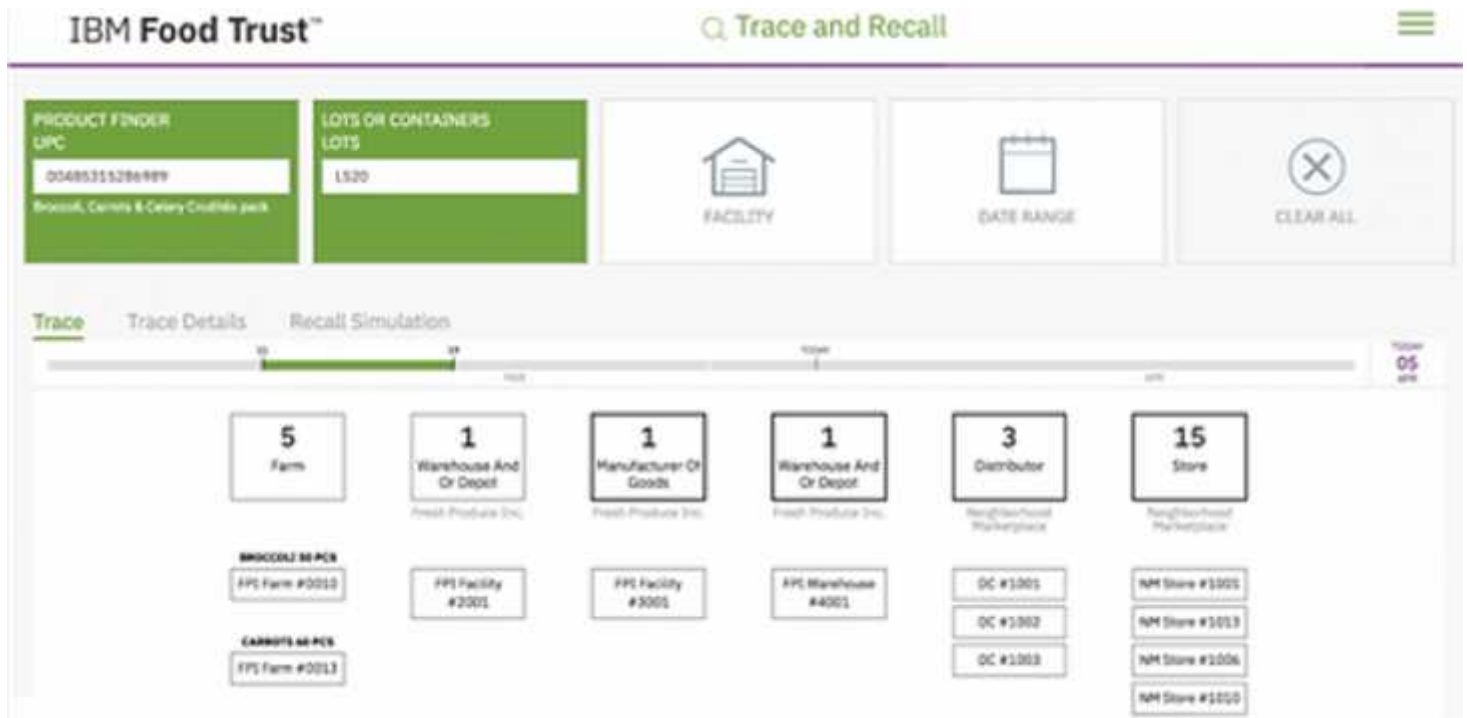
Η Walmart πιστεύοντας πως η τεχνολογία του Blockchain θα μπορούσε να συμβάλει καταλυτικά σε ένα αποκεντρωμένο σύστημα εφοδιαστικής αλυσίδας και στην καταπολέμηση τέτοιων περιστατικών, προχώρησε το 2016 στη δημιουργία δύο διαφορετικών πιλοτικών πρότζεκτ με τη συνεργασία και την τεχνική υποστήριξη της IBM. Το ένα αφορούσε την ανίχνευση του μάνγκο που πωλήθηκε στα καταστήματα της εταιρίας στις Η.Π.Α και το δεύτερο είχε ως στόχο τον εντοπισμό των χοιρινών προϊόντων που πωλούνται στη Κίνα. Τα δύο αυτά πρότζεκτ, βασιζόμενα στην τεχνολογία του Blockchain λειτούργησαν με πλήρη επιτυχία.

Για τα χοιρινά προϊόντα, η αποστολή πιστοποιητικών γνησιότητας και πιστοποιητικών ελέγχου των προϊόντων μέσω της εφαρμογής του Blockchain πριν φτάσουν στα ράφια των καταναλωτών, απέφερε περισσότερη εμπιστοσύνη, σε ένα κομμάτι του λιανικού εμπορίου που μέχρι και σήμερα στερείται από τέτοιου είδους χαρακτηριστικά.

Για τα μάνγκο που πωλούνται στα ράφια των Αμερικανικών υπεραγορών της εταιρίας Walmart, πλέον ο χρόνος για τον εντοπισμό της προέλευσης των προϊόντων είναι μόλις 2,2 δευτερόλεπτα αντί για 7 ημέρες που απαιτούνταν προηγουμένως.

Η εφαρμογή του Blockchain στις παραπάνω δυο περιπτώσεις, του μάνγκο και του χοιρινού κρέατος, είχε ως αποτέλεσμα, η Walmart πλέον να μπορεί να εντοπίσει την προέλευση για πάνω από 25 διαφορετικά προϊόντα προερχόμενα από 5 διαφορετικούς προμηθευτές που χρησιμοποιούν το Blockchain. Τα προϊόντα που μπορεί πλέον να εντοπίσει είναι μάνγκο, φράουλες, πράσινα λαχανικά, γαλακτοκομικά προϊόντα όπως γιαούρτι και γάλα αμυγδάλου αλλά και προϊόντα όπως συσκευασμένες σαλάτες και παιδικές τροφές.

Η λύση αυτή επιτρέπει πλέον τη Walmart να έχει άμεση πρόσβαση σε όλη την εφοδιαστική αλυσίδα τροφίμων μέσα σε λίγα μόνο δευτερόλεπτα. Στην εικόνα 17 απεικονίζεται ο τρόπος με τον οποίο φαίνονται σε μια συγκεντρωτική οπτική όλες οι πληροφορίες του προϊόντος.



Εικόνα 17. Επισκόπηση της πλατφόρμας IBM Food Trust – Walmart, ‘Walmart Embraces IBM’s Blockchain Tech’ (Green, 2018)

‘Μπορούμε να πάρουμε ένα βάζο παιδικής τροφής και να δούμε που κατασκευάστηκε καθώς και να εντοπίσουμε όλα τα συστατικά της τροφής και από πιο αγρόκτημα προήλθαν’ αναφέρει τέλος ο πρώην αντιπρόεδρος του τμήματος ασφάλειας τροφίμων σε επίσημη αναφορά του για το εγχείρημα της Walmart με την IBM (Hyperledger, 2020).

4

Μελέτη περίπτωσης «IBM Food Trust»

4.1 Τι είναι το IBM Food Trust

Σε μια εποχή που η ανάγκη για περισσότερα δεδομένα και πληροφορίες μεγαλώνει συνεχώς, η έννοια της εμπιστοσύνης έχει μεγαλύτερη βαρύτητα από ποτέ, ιδιαιτέρως όταν αυτό αφορά τα τρόφιμα που καταναλώνουμε, και κατ' επέκταση την υγεία μας.

Ιδρυθείσα το 1911 η International Business Machines Corporation (IBM) με δραστηριότητες στους τομείς της τεχνολογίας, κατάφερε με την είσοδό της στην τεχνολογία του Blockchain το 2008 να δημιουργήσει την καινοτόμα πλατφόρμα IBM Food Trust για να διευκολύνει τις λειτουργίες των εφοδιαστικών αλυσίδων τροφίμων, να συμβάλλει στην ασφάλεια και την ιχνηλασιμότητα των τροφίμων.

Η πλατφόρμα IBM Food Trust λειτουργεί ως ένα δίκτυο συνεργατών, παραγωγών, μεταποιητών, λιανέμπορων, χονδρέμπορων, διανομέων και τελικών καταναλωτών με ενισχυμένη ευθύνη σε όλα τα στάδια της εφοδιαστικής αλυσίδας τροφίμων. Από το στάδιο του αγρότη έως το στάδιο του τελικού καταναλωτή, η πλατφόρμα blockchain της IBM Food Trust έρχεται να συνδράμει μέσω αυξημένης εμπιστοσύνης και διαφάνειας στις ενδιάμεσες ενέργειες και συναλλαγές. Επιπλέον, συνδυάζει μοντέλα λειτουργίας της εφοδιαστικής αλυσίδας με λειτουργίες βασιζόμενες στο Blockchain παρέχοντας έτσι επιπρόσθετη αξία στον τομέα τροφίμων. Με δυνατότητες για ασφαλέστερη διαχείριση, μεγαλύτερη διάρκεια ζωής και μειωμένα απορρίμματα τροφίμων, καθώς και καλύτερη και ταχύτερη πρόσβαση και ανίχνευση δεδομένων και πληροφοριών, η εφαρμογή του IBM Food Trust υπόσχεται να καλύψει τις απαιτήσεις για διαφάνεια και εμπιστοσύνη μεταξύ των συμμετεχόντων μερών.

Η πλατφόρμα παρέχει σε εξουσιοδοτημένους χρήστες άμεση πρόσβαση σε δεδομένα και πληροφορίες όλης της εφοδιαστικής αλυσίδας τροφίμων, από το αγρόκτημα, την αποθήκευση έως ότου φτάσει στον καταναλωτή. Πληροφορίες και δεδομένα όπως το πλήρες ιστορικό, η τρέχουσα τοποθεσία καθώς και όλα τα συνοδευτικά έγγραφα (π.χ. πιστοποιητικά, καταγραφές θερμοκρασίας κ.ο.κ.) των προϊόντων είναι άμεσα διαθέσιμα σε λίγα μόλις δευτερόλεπτα. Οι χρήστες έχουν την δυνατότητα να εντοπίσουν γρήγορα και σε πραγματικό χρόνο προϊόντα, εισάγοντας απλά κάποιο αναγνωριστικό όπως ο παγκόσμιος εμπορικός αριθμός προϊόντος (Global Trade Item Number).

Η υπηρεσία παρέχει στους συμμετέχοντες μια κοινή επισκόπηση (βασισμένη στην αρχή της αποδοχής μεταξύ των μελών) αυτών των πληροφοριών, επιτρέποντας τη δημοσίευση και την ελεγχόμενη χρήση τους. Με αυτόν τον τρόπο οι συναλλασσόμενοι έχουν τη δυνατότητα πρόσβασης μόνο σε δεδομένα που τους έχει επιτραπεί η πρόσβαση. Ο έλεγχος πρόσβασης εξασφαλίζει ότι η κάθε εταιρία ή συναλλασσόμενος οργανισμός έχει τον πλήρη έλεγχο στο ποιος μπορεί να έχει πρόσβαση στο δίκτυο και στα αντίστοιχα δεδομένα. Όλα τα δεδομένα που εισάγονται στην πλατφόρμα προστατεύονται με τα υψηλότερα επίπεδα ασφαλείας και κρυπτογράφησης. (IBM, 2018)

Η πλατφόρμα IBM Food Trust υπόσχεται να δώσει λύσεις σε τέσσερα μέχρι τώρα σημαντικά θέματα της εφοδιαστικής αλυσίδας τροφίμων: την ασφάλεια, τα απορρίμματα, τη φρεσκάδα και την εμπιστοσύνη στα τρόφιμα.

1) Ασφάλεια τροφίμων

Εντοπίζοντας προϊόντα με ασφάλεια και σιγουριά τα μέλη της εφοδιαστικής αλυσίδας τροφίμων ελαχιστοποιούν τον κίνδυνο απώλειας τροφίμων από μόλυνση, οι επιχειρήσεις περιορίζουν τα απορρίμματα τροφίμων και ελέγχουν περιπτώσεις μεταδιδόμενων ασθενειών.

2) Απορρίμματα τροφίμων

Το IBM Food Trust μπορεί να αντιμετωπίσει την απώλεια προϊόντων και την αστάθεια της αλυσίδας τροφίμων μέσω της κοινής χρήσης και διαχείρισης δεδομένων στην εφοδιαστική αλυσίδα.

3) Φρεσκάδα τροφίμων

Η πλατφόρμα μπορεί να αναγνωρίζει ατέλειες στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των προϊόντων μέσω της κοινής χρήσης και διαχείρισης δεδομένων στην εφοδιαστική αλυσίδα.

4) Εμπιστοσύνη στα τρόφιμα

Η εμπιστοσύνη κερδίζεται μέσα από σημαντικά ψηφιακά πιστοποιητικά και έγγραφα τα οποία βελτιστοποιούν τη διαχείριση πληροφοριών, πιστοποιούν την προέλευση και εξασφαλίζουν την αυθεντικότητα.

4.2 Πώς λειτουργεί το IBM Food Trust

Για να συμμετέχει κάποιος στην πλατφόρμα της IBM Food Trust χρειάζεται να εγγραφεί ηλεκτρονικά και να αποκτήσει το πακέτο που ταιριάζει περισσότερο στις ανάγκες της επιχείρησής του. Αποκτώντας πρόσβαση στην υπηρεσία ο συμμετέχων εξουσιοδοτεί μια συγκεκριμένη ομάδα που θα αναλάβει την ευθύνη της καταχώρησης και ενσωμάτωσης όλων των εμπλεκόμενων δεδομένων και πληροφοριών. Η ομάδα αυτή πρέπει να έχει προκαθορισμένους ρόλους για να εκτελεί τις διαδικασίες που θα αντιπροσωπεύουν την εκάστοτε επιχείρηση ή οργανισμό.

Ο διαχειριστής του λογαριασμού είναι αυτός ο οποίος θα αναθέσει τους ρόλους σε κάθε χρήστη συμπεριλαμβανομένων των :

Ιδιοκτήτης λογαριασμού. Ο ιδιοκτήτης λογαριασμού μπορεί να διαχειριστεί τις ρυθμίσεις του λογαριασμού ή του οργανισμού.

Διαχειριστής λογαριασμού. Ο διαχειριστής λογαριασμού μπορεί να αλλάξει τις ρυθμίσεις του κάθε χρήστη ή του οργανισμού.

Διαχειριστής πιστοποιητικών. Ο συγκεκριμένος διαχειριστής ενεργεί, προσθέτοντας, διαγράφοντας ή τροποποιώντας υπάρχουσες πιστοποιήσεις και έγγραφα.

Μέλος της ομάδας ασφαλείας τροφίμων. Μπορούν να υπάρξουν περισσότερα από ένα μέλη που δικαιώματα τους είναι να έχουν πρόσβαση στα δεδομένα, να εντοπίζουν προϊόντα και να αξιολογούν τις πιστοποιήσεις.

Ανερχόμενο μέλος ομάδας. Τα μέλη αυτά έχουν ως ανάθεση τη δημιουργία σεναρίων και μεταφόρτωση δεδομένων στην πλατφόρμα.

Με το πέρας της διαδικασίας της σύνθεσης των παραπάνω μελών ως ομάδα συστήματος, υπάρχουν τρεις βασικές ενότητες τις οποίες οι συμμετέχοντες στο δίκτυο θα πρέπει να κατανοήσουν ώστε να μπορούν να διαχειριστούν την πλατφόρμα της IBM Food Trust.

Εισαγωγή δεδομένων και πρόσβαση σε αυτά

Η πλατφόρμα της IBM Food Trust δίνει την δυνατότητα στα συναλλασσόμενα μέρη όπως παραγωγούς, λιανοπωλητές, χονδρέμπορους, διακινητές να καταχωρούν ή να προωθούν τέσσερα βασικά είδη δεδομένων:

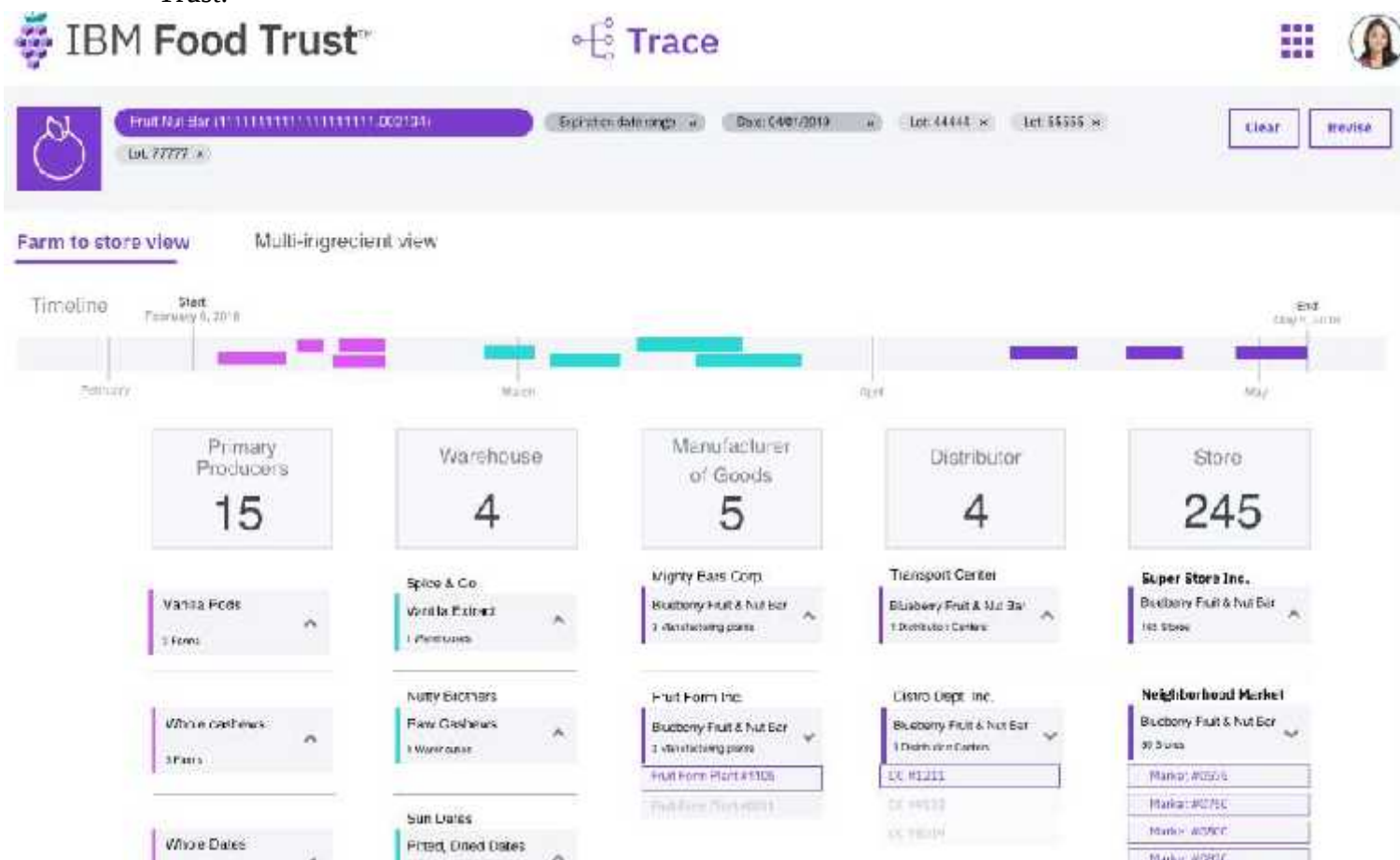
- Γεγονότα που έλαβαν μέρος σε διαδικασίες της εφοδιαστικής αλυσίδας
- Συναλλαγές
- Βασικά δεδομένα προϊόντων
- Πιστοποιητικά

Όσον αφορά τα αρχεία μιας επιχείρησης όπως οι λίστες αποθεμάτων, αρχεία παραγγελιών και οι πληροφορίες προμηθευτών, υπάρχει δυνατότητα μεταφόρτωσης τους μέσω αυτοματοποιημένης διαδικασίας που υποστηρίζεται από την πλατφόρμα, την IBM Food Trust connector API. Η συγκεκριμένη εφαρμογή βοηθά στην ενσωμάτωση και μεταφόρτωση δεδομένων καταχωρημένα σε παλαιά συστήματα δικτύου.

Ιχνηλασιμότητα

Σε ένα διαφανές και αξιόπιστο δίκτυο υπάρχει η δυνατότητα γνωστοποίησης της θέσης των προϊόντων, της κατάστασής τους καθώς και η δυνατότητα επαλήθευσης της ποιότητας τους. Η ιχνηλασιμότητα επιτρέπει την αποτελεσματική και την περί ασφάλειας παρακολούθηση των τροφίμων κατά μήκος του συστήματος της εφοδιαστικής αλυσίδας. Η ταχύτητα και η ακρίβεια είναι επίσης καθοριστικής σημασίας παράγοντες για την συμμόρφωση στους παγκόσμιους κανονισμούς για την ασφάλεια των τροφίμων. Οι

χρήστες του δικτύου του IBM Food Trust εισάγουν δεδομένα για τα τρόφιμα τους από την αρχή έως το τέλος της πορείας τους έτσι ώστε τα συναλλασσόμενα μέρη να μπορούν να παρακολουθήσουν την προέλευση των προϊόντων καθώς και να αναζητήσουν συγκεκριμένα τρόφιμα ακόμη και σε συγκεκριμένη ημερομηνία. Τα δεδομένα για ένα προϊόν ή τρόφιμο, τα οποία είναι καταχωρημένα στην πλατφόρμα μπορούν να αναζητηθούν μόνο από εξουσιοδοτημένα μέλη-χρήστες μέσω της ενότητας «παρακολούθηση προϊόντος». Εκτός από το όνομα του προϊόντος ή τον αριθμό εντολής αγοράς/πώλησης, μπορεί κανείς να αναζητήσει πληροφορίες δίνοντας απλά μια ημερομηνία αγοράς ή πώλησης. Η ενότητα της ιχνηλασιμότητας μπορεί να θεωρηθεί δικαίως ως αυτή με τα περισσότερα οφέλη για την εφοδιαστική αλυσίδα, ιδίως για τους τελικούς καταναλωτές καθώς παρέχει γρήγορη και ακριβή ανάλυση προϊόντων μιας παραγγελίας. Στην εικόνα 19 φαίνεται η ενότητα της ιχνηλασίας «Trace» στο IBM Food Trust.

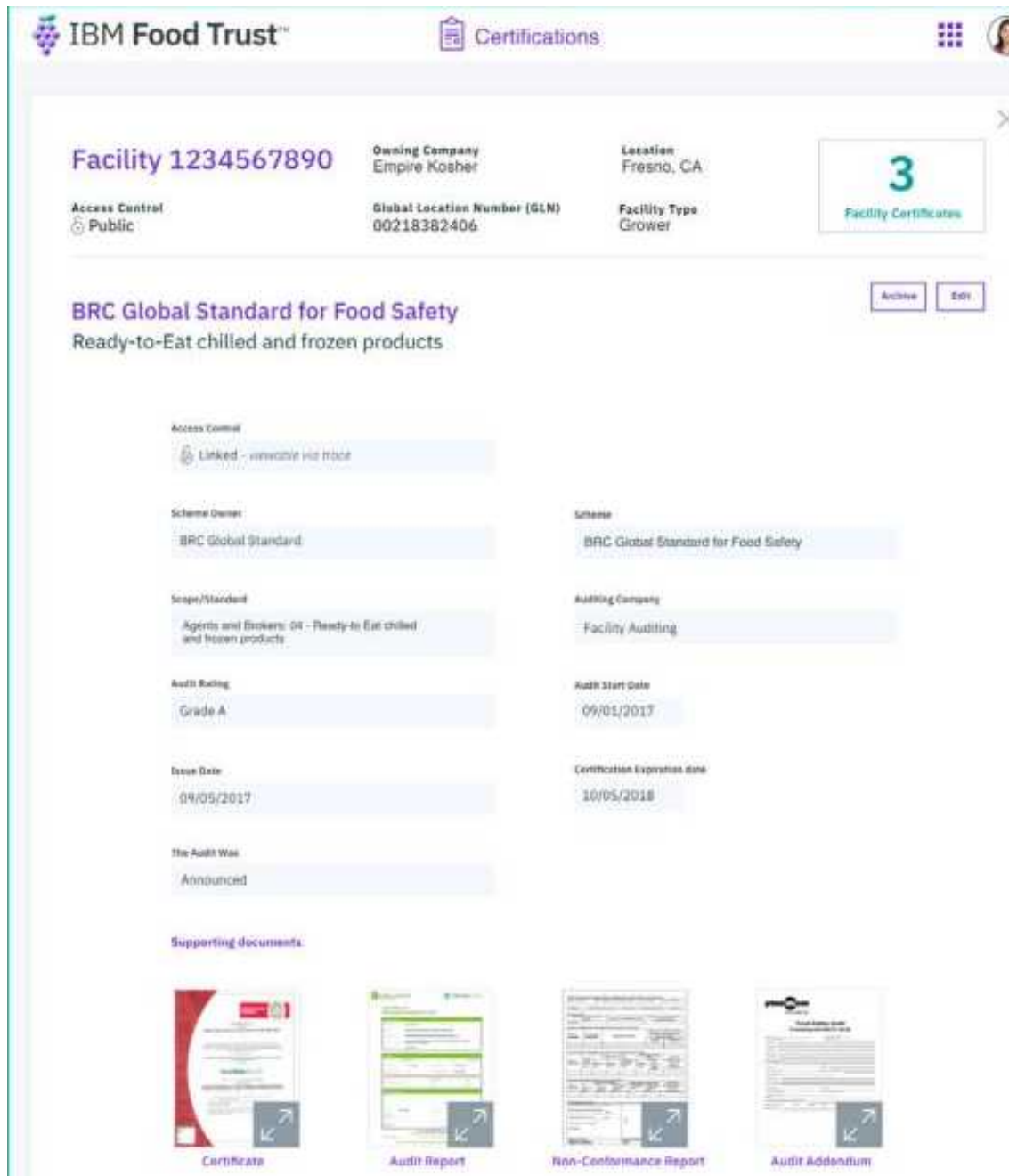


Εικόνα 19. IBM Food Trust 'Trace platform interface' (IBM, 2018)

Πιστοποιήσεις

Με την ενότητα της πιστοποίησης παρέχεται η δυνατότητα ελέγχου των απαραίτητων εγγράφων τακτικά ή όποτε αυτό χρειάζεται για λόγους ελέγχου διασφάλισης ποιότητας. Τα πιστοποιητικά και τα υπόλοιπα σχετικά έγγραφα βοηθούν να διαπιστωθεί εάν μια αποθήκη ή εγκατάσταση ελέγχεται και λειτουργεί σωστά, τα τρόφιμα και τα προϊόντα έχουν αντιμετωπιστεί σωστά, ότι ο εκάστοτε προμηθευτής έχει την σχετική άδεια να

πραγματοποιήσει εμπορικές συναλλαγές και ότι οι εγκαταστάσεις του είναι πιστοποιημένες σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα λειτουργίας κ.ο.κ. Επίσης μέσω της λειτουργίας αυτής παρέχεται η δυνατότητα επαλήθευσης της εγκυρότητας και της νομιμότητας των αντίστοιχων πιστοποιητικών. Για να λειτουργήσει το παραπάνω εγχείρημα σωστά η πλατφόρμα εξουσιοδοτεί, όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη ενότητα, ένα μέλος που χειρίζεται τα πιστοποιητικά, τον διαχειριστή πιστοποιητικών, ώστε να καταχωρεί και να διαχειρίζεται τα αντίστοιχα έγγραφα της επιχείρησης που επιτρέπουν την πραγματοποίηση εμπορικών συναλλαγών. Πιστοποιητικά που αφορούν τις λειτουργίες των εγκαταστάσεων ή άλλες δραστηριότητες και έχει παρέλθει η ημερομηνία ισχύος τους μπορούν να προωθηθούν για επανεξέταση ηλεκτρονικά μέσω της πλατφόρμας. Επίσης, παρέχεται η δυνατότητα ψηφιακών πιστοποιητικών και εγγραφών ελέγχου που συμβάλουν στη βελτιστοποίηση της αποτελεσματικότητας της διαχείρισης πληροφοριών, την πιστοποίηση προέλευσης του προϊόντος και τέλος την εξασφάλιση της αυθεντικότητας και της ποιότητας. Στην εικόνα 20 απεικονίζεται η ενότητα των πιστοποιητικών «Certifications».



Εικόνα 20. IBM Food Trust 'Certifications platform interface' (IBM, 2018)

4.3 Πώς επιδρά το IBM Food Trust στο λιανικό εμπόριο τροφίμων

Η ασφάλεια, η αποτελεσματικότητα και η εμπιστοσύνη στο λιανεμπόριο τροφίμων βασίζονται σε έναν κοινό παρονομαστή, την ευθύνη. Η τεχνολογία της IBM Food Trust προσφέρει δυνατότητες στα συναλλασσόμενα μέρη για να επωφεληθούν από την χρήση της τεχνολογίας και να βελτιώσουν τομείς όπως:

Ασφάλεια τροφίμων

Σε 456 απαριθμούνται τα προϊόντα που ανακλήθηκαν το 2017 παγκοσμίως, με κόστος σχεδόν 10 εκατομμύρια ευρώ. Αυτό γιατί πολλές εταιρίες αδυνατούν να εντοπίσουν τις αιτίες που προκαλούν μόλυνση των προϊόντων. Επίσης η ύπαρξη ακατάλληλων συνθηκών στα στάδια παρακολούθησης εκθέτουν το σύστημα τροφίμων σε μεγάλο ρίσκο μολύνσεων που θα μπορούσαν να έχουν αποφευχθεί. Τέλος ολοένα και περισσότεροι κανονισμοί και νομοθεσίες ανά τον κόσμο απαιτούν αυστηρότερα πλαίσια ελέγχου των τροφίμων. Η πλατφόρμα της IBM Food Trust μπορεί να προσδιορίζει και να γνωστοποιεί την προέλευση των προϊόντων, τη θέση του σε πραγματικό χρόνο και την κατάσταση οποιουδήποτε τρόφιμου ανά πάσα στιγμή (IBM, 2018).

Βιωσιμότητα

Το 70% των καταναλωτών έχουν δηλώσει πως επιθυμούν περισσότερη διαφάνεια από πλευράς εμπορών και διανομών τροφίμων στα πλαίσια τις βιωσιμότητάς των επιχειρήσεών τους. Επιπλέον οι καταναλωτές καλούνται να πληρώνουν ολοένα και περισσότερα χρήματα λόγω μη βιώσιμων και πρακτικών μεθόδων στην αλυσίδα τροφίμων. Με τον παγκόσμιο πληθυσμό να αναμένεται στα 9 δισεκατομμύρια έως το 2050, οι εταιρίες τροφίμων αναζητούν τρόπους μείωσης του οικολογικού αποτυπώματος τους. Η πλατφόρμα της IBM Food Trust υπόσχεται πλήρη διαφάνεια αλλά και σαφέστερη εικόνα για το που υπάρχουν κενά στην αλυσίδα τροφίμων (IBM, 2018).

Μείωση απάτης σε τρόφιμα

Οι περιπτώσεις απάτης στον τομέα του λιανεμπορίου τροφίμων εκτιμάται ότι ανέρχονται στα 10 δισεκατομμύρια το χρόνο και ότι η συχνότητά τους έχει αυξηθεί κατά 60% τα τελευταία χρόνια κυρίως λόγω έλλειψης διαφάνειας, εταιρικής ευθύνης και ελλιπούς αποτελεσματικότητας διεθνών κανονισμών. Η πολυπλοκότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας τροφίμων έχει ως αποτέλεσμα, εταιρίες να μη γνωρίζουν το που βρίσκονται τα προϊόντα του αλλά και τον τρόπο που τις καθιστά υπεύθυνες για περιπτώσεις απάτης. Κυρίως λόγω περιορισμένης πληροφορίας και γνώσης για την πορεία των προϊόντων τους κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας τροφίμων έως ότου φτάσουν στον τελικό καταναλωτή. Ο μη εκσυγχρονισμένος τρόπος αποθήκευσης δεδομένων δημιουργεί τρωτά σημεία. Η αποθήκευση δεδομένων σε έντυπη μορφή ή σε κεντρικές βάσεις δεδομένων τα αφήνει εκτεθειμένα σε ανακρίβειες, εσωτερικά σφάλματα, υποκλοπές ακόμη και διαφθορά.

Οι διεθνής φορείς ελέγχου απαιτούν την χρήση τεχνολογίας και καλούν ολοένα και περισσότερες εταιρίες ανά τον κόσμο να εκσυγχρονιστούν ώστε να υιοθετήσουν νέα πρότυπα για περισσότερη διαφάνεια και μείωση των περιπτώσεων σχετικές με απάτες στον κλάδο του λιανεμπορίου τροφίμων. Το IBM Food Trust με την δυνατότητα πλήρους ιχνηλασιμότητας δίνει την δυνατότητα αυξημένης εποπτείας σε κάθε στάδιο της τροφικής

εφοδιαστικής αλυσίδας επιτρέποντας την ανίχνευση απάτης και λαθών σε πραγματικό χρόνο (IBM, 2018).

Εμπιστοσύνη σε μάρκες προϊόντων

Το 84% των καταναλωτών κατά τη διάρκεια των αγορών τροφίμων εξετάζει τον τρόπο με τον οποίο παράχθηκαν τα προϊόντα. Επίσης το 59% των καταναλωτών πιστεύει ότι είναι σημαντικό τα τρόφιμα να παράγονται με βιώσιμο τρόπο. Τέλος το 55% των καταναλωτών ισχυρίζεται πως θα άλλαζε προϊόν έπειτα από ανάκληση προϊόντος. Η τεχνολογία της IBM Food Trust αυξάνει τα ποσοστά διαφάνειας από άκρο σε άκρο στην εφοδιαστική αλυσίδα τροφίμων δίνοντας τη δυνατότητα σε επιχειρήσεις να προλαμβάνουν περιστατικά κατεστραμμένων προϊόντων ή πιθανών μολύνσεων με το δυνατότερο χαμηλό κόστος για αυτές. Εταιρίες που παρέχουν διαφάνεια στα ποιοτικά χαρακτηριστικά και την προέλευση των προϊόντων, εμπνέουν εμπιστοσύνη στους καταναλωτές αλλά και ταυτόχρονα ξεχωρίζουν έναντι των ανταγωνιστών τους (IBM, 2018).

Απορρίμματα τροφών

Το 1/3 της παγκόσμιας παραγωγής τροφίμων καταλήγει σε απορρίμματα. Αυτό γιατί το ποσοστό αυτών των τροφίμων απορρίπτεται από τους καταναλωτές λόγω αμφιβόλου ποιότητας και φρεσκάδας. Η ψηφιοποίηση της εφοδιαστικής αλυσίδας τροφίμων μέσω της εφαρμογής του IBM Food Trust, εκτιμάται πως θα μπορούσε να μειώσει τα απορρίμματα τροφίμων κατά 120 εκατομμύρια δολάρια ετησίως (IBM, 2018).

Φρεσκάδα τροφίμων

Τρόφιμα μεγάλης αξίας αλλοιώνονται πολύ πριν φτάσουν στα ράφια των καταστημάτων είτε στα χέρια του τελικού καταναλωτή. Η διατήρηση της ποιότητας και της φρεσκάδας των τροφίμων μέχρι την κατανάλωση είναι μεγάλη πρόκληση. Οι σύνθετες εφοδιαστικές αλυσίδες και τα κενά που δημιουργούνται από τον παραγωγό έως και τον τελικό καταναλωτή καθιστούν εξαιρετικά δύσκολη της διατήρηση της φρεσκάδας των προϊόντων. Μόλις το 5% της παγκόσμιας προσφοράς τροφίμων χάνεται κατά τη διάρκεια της μεταφοράς ή της αποθήκευσης καθώς είναι δύσκολο να ανακαλύψει κανείς το τι συμβαίνει και τα κενά που δημιουργούνται. Με την στενότερη και συνεχή παρακολούθηση του χρόνου ταξιδιού και αποθήκευσης των προϊόντων κατανοούμε καλύτερα τη φρεσκάδα αλλά και τον υπολειπόμενο χρόνο ζωής των προϊόντων (IBM, 2018).

Αποτελεσματικότητα εφοδιαστικής αλυσίδας τροφίμων

Το ετήσιο κόστος της αναποτελεσματικότητας των διαδικασιών μεταξύ παραγωγών και προμηθευτών υπολογίζεται στα 60 δισεκατομμύρια δολάρια. Οι ανεπάρκειες της εφοδιαστικής αλυσίδας τροφίμων επηρεάζουν αρνητικά τις τιμές των αγαθών, τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα, τα μεγέθη απορριμμάτων τροφίμων

και την αναμενόμενη φρεσκάδα ενός προϊόντος. Με την ενεργοποίηση συστημάτων βασισμένα στο Blockchain όπως το IBM Food Trust το οποίο έχει τη δυνατότητα να παρακολουθεί την απώλεια των προϊόντων, τα απορρίμματα και τις ημερομηνίες λήξης θα μπορούσαν να εξοικονομηθούν περίπου 150 εκατομμύρια δολάρια ετησίως (IBM, 2018).

4.4 SWOT Ανάλυση του IBM Food Trust

Στον πίνακα 2 καταγράφονται βάσει του προτύπου SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats), τα χαρακτηριστικά του ανάλυση του εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος της IBM αναφορικά με την πλατφόρμα Blockchain IBM Food Trust.

THREATS - Deloitte -Περισσότερα από 30 ενεργά έργα σχετικά με Blockchain και συνεργασίες με εταιρίες στον κλάδο των τροφίμων. - Στρατηγική συνεργασία μεταξύ Deloitte - SAP & Open Text Co για τη βελτίωση της εφοδιαστικής αλυσίδας.	STRENGTHS - END to END Blockchain δυνατότητες - Μεγάλη εμπειρία και γνώση των λειτουργιών της εφοδιαστικής αλυσίδας μέσω ενεργών συμβολαίων με αντίστοιχες επιχειρήσεις - Ειδίκευση της IBM στον τομέα Cloud Service
OPPORTUNITIES - Συνεργασία με πολλές εταιρίες παροχής υπηρεσιών στον κλάδο της ασφάλειας τροφίμων (π.χ. FoodlogiQ) - Διεύρυνση των ήδη υπαρχόντων συνεργασιών (Walmart, Nestle) - Προώθηση της πλατφόρμας IBM Food Trust μέσω της ήδη επιτυχημένης πορείας άλλων εφαρμογών Blockchain (Tradelens)	WEAKNESSES - Έλλειψη εμπειρίας στον τομέα της ασφάλειας τροφίμων (π.χ. σε σύγκριση με την Microsoft - Azure) - Ελάχιστες συνεργασίες μεταξύ IBM και εταιριών του πρωτογενή τομέα.

Πίνακας 2. SWOT Ανάλυση IBM Food Trust

Η πλατφόρμα Food Trust της IBM απευθύνεται σε όλους τους τύπους των εταιριών και κατηγοριοποιεί το κόστος της υπηρεσίας βάσει της αξίας των αγαθών που κινούνται στην εφοδιαστική αλυσίδα της. Αναφορικά:

- Μικρές επιχειρήσεις <\$50M – Από 100\$ / μήνα

- Μεσαίες επιχειρήσεις \$50M - \$1B - Από 1000\$ / μήνα
- Μεγάλες επιχειρήσεις >\$1B - Από 10.000\$ / μήνα

Το δημοσιευμένο κομμάτι τιμολόγησης της πλατφόρμας περιορίζεται μόνο στην ανωτέρω κατηγοριοποίηση, και δε διατίθενται δημόσια στοιχεία χρέωσης. Ωστόσο, τα συμβόλαια βασίζονται σε συνάρτηση πάγιων χρεώσεων αλλά και σε χρεώσεις αναλογικές με τον όγκο των συναλλαγών που πραγματοποιούνται.

Αναφορικά με το κόστος που εξοικονομείται από τη χρήση της πλατφόρμας η IBM δίνει μια εκτίμηση με βάση συγκεκριμένα στοιχεία της επιχείρησης-πελάτη. Επί παραδείγματι, δοκιμάστηκε ο υπολογισμός για το μοντέλο-επιχείρηση με τα παρακάτω στοιχεία τα οποία βρίσκονται σε ρεαλιστική προσέγγιση αυτών μιας αλυσίδας τροφίμων στην Ελλάδα:

Είδος εταιρείας: Λιανικό Εμπόριο (Retailer)

Κύκλος Εργασιών: περίπου 3δισ.

Αριθμός Καταστημάτων: 300

Αριθμός κέντρων διανομής: 6

Αριθμός ατόμων που ασχολούνται με το κομμάτι της ιχνηλασίας: «Trace»: 5

Αριθμός ιχνηλασιών ετησίως: 50

Αριθμός ατόμων που διαχειρίζονται τα πιστοποιητικά «Certificates»: 5

Εκτίμηση Εξοικονόμησης (σε \$)

IBM Food Trust Value Assessment

Total annual cost savings	\$706,000
Annual cost of product loss due to supply chain inefficiencies	\$434,000
Annual cost of executing traces and investigations	\$127,000
Annual costs of managing certificates	\$145,000
Total cost associated with a single recall	\$850,000
Lost revenue from pulled product during recall	\$460,000
Lost revenue due to halo effect	\$368,000
Cost of a recall execution	\$22,000

5

Εμπειρική έρευνα –

Αποτελέσματα

Ερωτηματολογίων

5.1 Παρουσίαση ερωτηματολογίου

Για την ολοκλήρωση της τεκμηρίωσης των στόχων της παρούσας διπλωματικής εργασίας, πραγματοποιήθηκε εμπειρική έρευνα μέσω ερωτηματολογίων, σχετικά με τις απόψεις του ελληνικού καταναλωτικού κοινού για την προέλευση, τα στάδια επεξεργασίας και τα συστατικά των τροφίμων που καταναλώνει. Απώτερος στόχος είναι η αποκάλυψη των συσχετίσεων που ενδέχεται να υπάρχουν μεταξύ μιας εκδήλωσης υψηλού ενδιαφέροντος και της πρόθεσης για αλλαγή προτίμησης ως προς την επιχείρηση που επιλέγουν οι συμμετέχοντες για τις αγορές τους.

Η εμπειρική έρευνα διεξήχθη μέσω του εργαλείου Google Forms τον Ιανουάριο του 2020. Το ερωτηματολόγιο της έρευνας περιείχε 18 ερωτήσεις, εκ των οποίων όλες υποχρεωτικές, διαχωριζόταν σε τρεις ενότητες (πρόλογος, βασικές πληροφορίες και καταναλωτικές εμπειρίες) και ο απαιτούμενος χρόνος συμπλήρωσης ήταν περί τα 4 με 5 λεπτά. Στο σύνολο, συλλέχθηκαν 192 απαντήσεις, μοναδικές για κάθε συμμετέχων. Παρατίθενται παρακάτω οι 18 ερωτήσεις που περιείχε το ερωτηματολόγιο της έρευνας.

Ερωτηματολόγιο "Το blockchain στο λιανικό εμπόριο και την εφοδιαστική αλυσίδα τροφίμων"

Ενότητα 1: Πρόλογος

«Η παρούσα έρευνα διεξάγεται στα πλαίσια της εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών Πληροφοριακά και επικοινωνιακά συστήματα του Πανεπιστημίου Αιγαίου.

Θέμα Εργασίας : Το Blockchain στο λιανικό εμπόριο και την εφοδιαστική αλυσίδα τροφίμων

Φοιτήτρια: Δεληγεωργίου Ιωάννα

Έτος έρευνας: Ιανουάριος 2020

Ενότητα 2: Βασικές Πληροφορίες

1. Φύλο

- Άνδρας
- Γυναίκα

2. Ηλικιακή Ομάδα

- <20
- 20-40
- 41-55
- >55

3. Τόπος μόνιμης κατοικίας

- Πόλη
- Κωμόπολη
- Χωριό

4. Έχω στην κατοχή μου τουλάχιστον μία "έξυπνη συσκευή" (Smartphone, tablet, κ.ο.κ).

- Ναι
- Όχι

5. Γνωρίζω τι είναι η τεχνολογία blockchain.

	1	2	3	4	5	
Καθόλου	☐	☐	☐	☐	☐	Συμφωνώ απολύτως

Ενότητα 3: Καταναλωτικές εμπειρίες

Η παρακάτω ενότητα περιλαμβάνει ερωτήσεις σχετικές με σας εμπειρίες σας ως καταναλωτές.

6. Με ενδιαφέρει να γνωρίζω τι συστατικά περιέχουν τα τρόφιμα που καταναλώνω.

	1	2	3	4	5	
Καθόλου	☐	☐	☐	☐	☐	Πάρα πολύ

7. Με ενδιαφέρει να γνωρίζω την προέλευση των τροφίμων που καταναλώνω.

	1	2	3	4	5	
Καθόλου	☐	☐	☐	☐	☐	Πάρα πολύ

8. Αγοράζω τρόφιμα τα οποία είναι εκτός εποχής.

	1	2	3	4	5	
Ποτέ	☐	☐	☐	☐	☐	Πολύ Συχνά

9. Οι συσκευασίες των τροφίμων που καταναλώνω έχουν επαρκείς πληροφορίες για τα συστατικά και την προέλευση και την επεξεργασία τους.

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ απόλυτα	☐	☐	☐	☐	☐	Συμφωνώ απόλυτα

10. Έχω πάθει τροφική δηλητηρίαση τουλάχιστον μία φορά (στην Ελλάδα).

- Ναι
- Όχι

11. Δεν είμαι σίγουρος/η, εάν οι πληροφορίες των συστατικών, της προέλευσης και της επεξεργασίας που αναγράφονται στις συσκευασίες των τροφίμων που καταναλώνω είναι αληθείς.

	1	2	3	4	5	
Δεν είμαι καθόλου σίγουρος/η	☐	☐	☐	☐	☐	Είμαι απόλυτα σίγουρος/η

12. Θα ήθελα να μπορώ να γνωρίζω περισσότερες πληροφορίες για την προέλευση, τα συστατικά και τα στάδια επεξεργασίας των τροφίμων που καταναλώνω.

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ απόλυτα	☐	☐	☐	☐	☐	Συμφωνώ απόλυτα

13. Η σάρωση ενός ραβδοκόδικα (barcode) πάνω στη συσκευασία του προϊόντος με μια "έξυπνη συσκευή" (π.χ. smartphone) μου φαίνεται εύκολη διαδικασία ώστε να ανατρέξω στο ιστορικό των τροφίμων (προέλευση, στάδια επεξεργασίας, ραντίσματα, βιολογική καλλιέργεια κ.ο.κ).

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ απόλυτα	☐	☐	☐	☐	☐	Συμφωνώ απόλυτα

14. Θα μου ήταν πολύ σημαντικό να μπορώ να γνωρίζω και να είμαι σίγουρος/η για την προέλευση, τα στάδια επεξεργασίας και τα συστατικά των παρακάτω (ομάδων προϊόντων): Μπορείτε να επιλέξετε πάνω από μία απαντήσεις.

Φρέσκα φρούτα και λαχανικά
Νωπά κρέατα
Συσκευασμένα τρόφιμα μακράς διάρκειας
Γαλακτοκομικά προϊόντα

15. Θα ήμουν διατεθειμένος /η να αλλάξω το κατάστημα που επιλέγω για τις αγορές μου, εάν κάποιο άλλο κατάστημα μου προσέφερε τη δυνατότητα μεγαλύτερης πληροφόρησης και διασφάλισης για την προέλευση, τα συστατικά και τα στάδια επεξεργασίας των τροφίμων.

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ						Συμφωνώ
απόλυτα	☐	☐	☐	☐	☐	απόλυτα

16. Θα ήμουν διατεθειμένος/ η να πληρώσω παραπάνω για ένα προϊόν, εάν μου πρόσφερε τη δυνατότητα πιστοποιημένης πληροφόρησης για την προέλευση, τα στάδια επεξεργασίας του και τα συστατικά του.

- Σίγουρα όχι
- Σίγουρα ναι

17. Θα ήμουν διατεθειμένος/ η να καταβάλλω _____ παραπάνω επί ενός τρέχουσα τιμής πώλησης ενός προϊόντος, εάν μου πρόσφερε τη δυνατότητα πιστοποιημένης πληροφόρησης για την προέλευση, τα στάδια επεξεργασίας του και τα συστατικά του.

- καθόλου παραπάνω (εάν η απάντησή σας ήταν "Σίγουρα όχι" στο προηγούμενο ερώτημα)
- μέχρι 1%
- μέχρι 5%
- μέχρι 10%

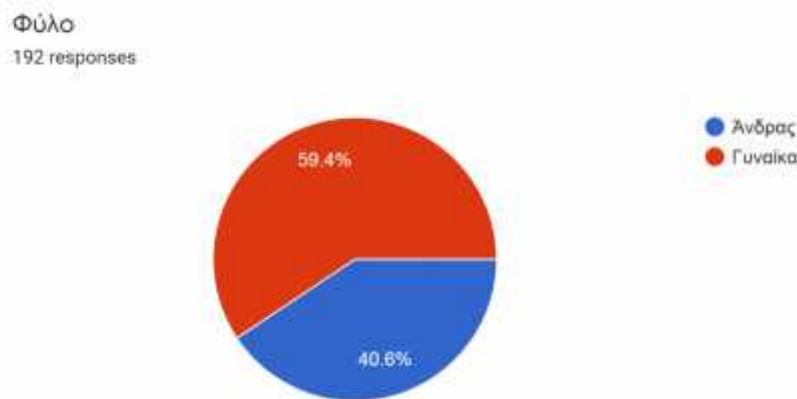
18. Πιστεύω ότι θα έπρεπε να είναι νομικά υποχρεωτικό, να υπάρχει η δυνατότητα ανίχνευσης της προέλευσης και των σταδίων επεξεργασίας των προϊόντων που καταναλώνω.

- Σίγουρα όχι
- Σίγουρα ναι

5.2 Παρουσίαση αποτελεσμάτων

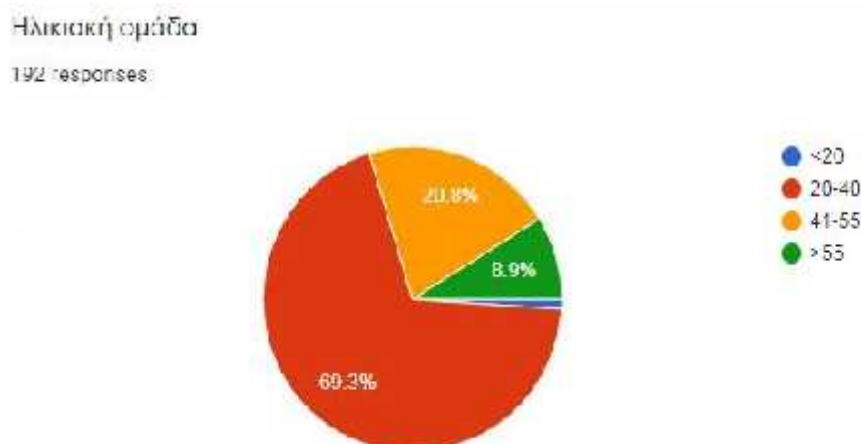
Σε αυτή την ενότητα, παρατίθενται τα αριθμητικά αποτελέσματα των 18 ερωτήσεων του ερωτηματολογίου σε μορφές διαγραμμάτων.

Από τους 192 συμμετέχοντες οι 114 ήταν γυναίκες και οι 78 άντρες. Αυτό αντικατοπτρίζει και την σχετική δημογραφική εικόνα της χώρας μας, όπου σύμφωνα με την τελευταία απογραφή του 2011, ο γυναικείος πληθυσμός υπερέχει έναντι του ανδρικού πληθυσμού.



Διάγραμμα.1

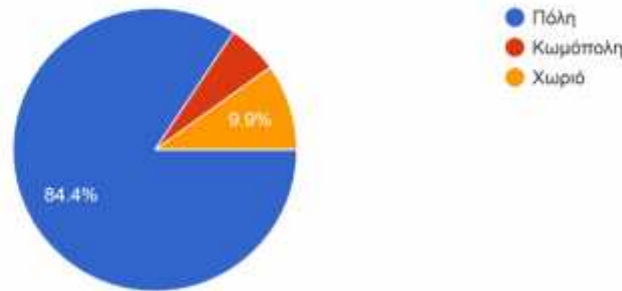
Οι συμμετέχοντες κατηγοριοποιούνται βάσει ηλικίας σε τέσσερις ομάδες. Το 69,3%, τα 133 άτομα, είναι μεταξύ 20 και 40 ετών ενώ η αμέσως επόμενη σε πληθυσμό δείγματος ομάδα, είναι αυτή των 41 έως 55 ετών, με 40 άτομα, δηλαδή περίπου το 21% του δείγματος. Μόνο 2 συμμετέχοντες είναι κάτω των 20 ετών, ενώ στην πιο ηλικιωμένη ομάδα, αυτή των άνω των 55 ετών, ανήκει το 8,9%, τα 17 άτομα



Διάγραμμα. 2

Εκ των 192 ερωτηθέντων το μεγαλύτερο ποσοστό 84,4%, τα 162 άτομα, διαμένουν μόνιμα σε πόλεις. Αυτό αφορά κυρίως τις 2 μεγαλύτερες πόλεις της Ελλάδας Θεσσαλονίκη και Αθήνα. Στα χωριά και τις κωμοπόλεις διαμένει το υπόλοιπο ποσοστό 15,6%, οι 19 και 11 συμμετέχοντες αντίστοιχα.

Τόπος μόνιμης κατοικίας
192 responses



Διάγραμμα.3

Σαφώς, η συντριπτική πλειοψηφία έχει στην κατοχή της τουλάχιστον μία «έξυπνη συσκευή». Συγκεκριμένα μόνο ένας συμμετέχων δήλωσε ότι δεν είναι κάτοχος. Μπορούμε να αναφερθούμε δηλαδή σε πληρότητα. Παρατηρεί κανείς ότι ακόμη και το ποσοστό των συμμετεχόντων που ανήκουν στην ηλικιακή ομάδα άνω των 55 ετών, δηλαδή περίπου το 9%, διαθέτει πλέον στην ολότητα του μια έξυπνη συσκευή. Αυτό είναι μια πολύ σημαντική παρατήρηση, αφού δείχνει την πλήρη πλέον εξοικείωση και υιοθέτηση αυτού του βαθμού της τεχνολογίας από όλη την αγοραστική κοινότητα.

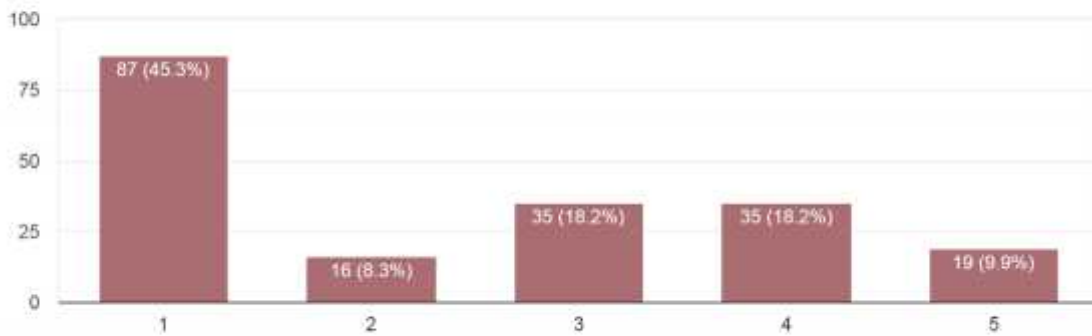
Έχω στην κατοχή μου τουλάχιστον μια "έξυπνη συσκευή" (Smartphone, tablet, κ.ο.κ).
190 responses



Διάγραμμα.4

Στην ερώτηση σχετικά με την αναγνώριση της έννοιας του Blockchain, οι μισοί περίπου συμμετέχοντες δήλωσαν πλήρη ή σχετική άγνοια (βαθμίδες 1 και 2). 35 εκ των συμμετεχόντων δηλώνουν καλά εξοικειωμένοι με την έννοια, ενώ μόνο το 10%, δηλαδή 19 άτομα, δηλώνουν ότι έχουν πλήρη γνώση.

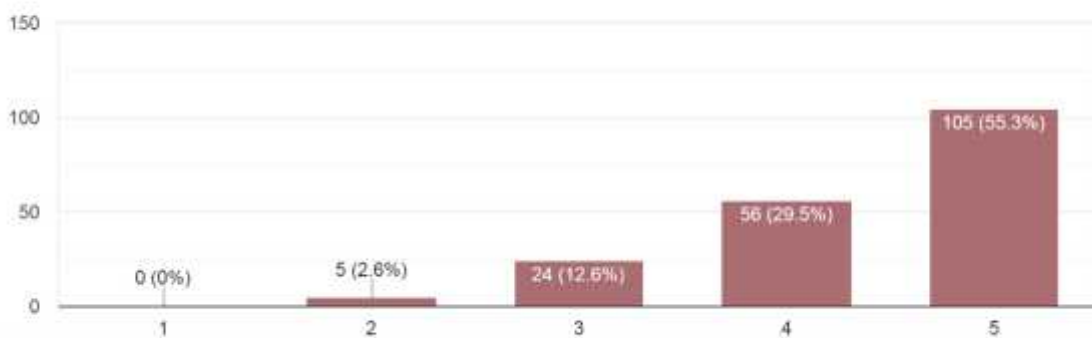
Γνωρίζω τι είναι η τεχνολογία blockchain.
192 responses



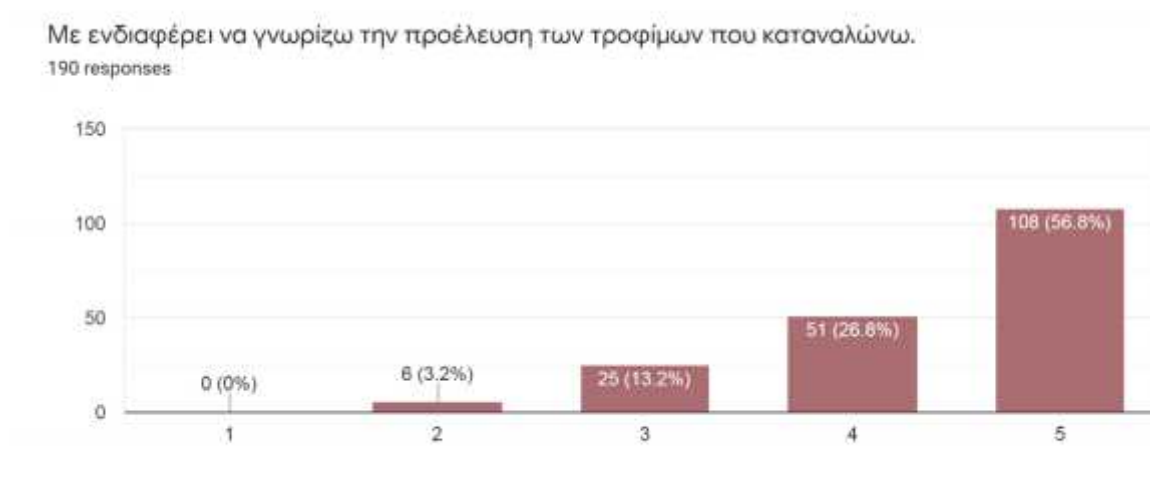
Διάγραμμα.5

Σε σχέση με τις καταναλωτικές εμπειρίες και απόψεις, στα βασικά ερωτήματα ως προς το ενδιαφέρον των ερωτηθέντων για την προέλευση, τα στάδια ζωής, επεξεργασίας και μεταφοράς και βεβαίως τα συστατικά των τροφίμων περίπου 3 στους 4 δηλώνουν ότι τους απασχολεί πολύ έως πάρα πολύ.

Με ενδιαφέρει να γνωρίζω τι συστατικά περιέχουν τα τρόφιμα που καταναλώνω.
190 responses

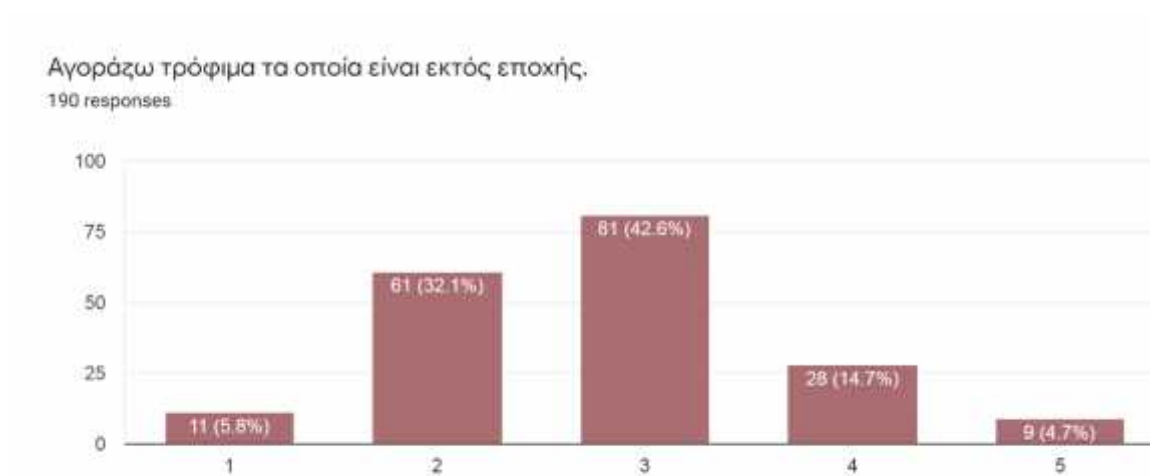


Διάγραμμα.6



Διάγραμμα.7

Σε σχέση με την προτίμηση σε τρόφιμα εκτός εποχής, η πλειοψηφία συγκλίνει κάπου στη μέση. Οι μισοί εκ των ερωτηθέντων αγοράζουν τρόφιμα εκτός εποχής, αλλά με μέτρια συχνότητα. Μόνο το 15%, δηλώνει μια πιο τακτική προτίμηση σε τρόφιμα εκτός εποχής.

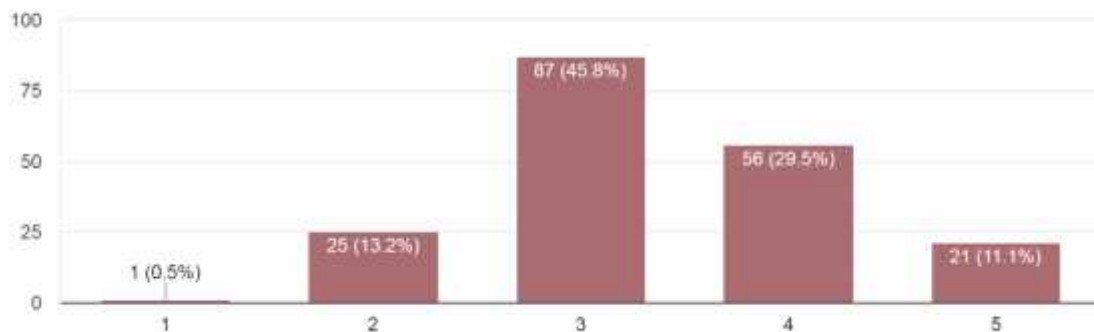


Διάγραμμα. 8

Αναφορικά με τη δήλωση για την αίσθηση ικανοποίησης που υπάρχει μεταξύ του καταναλωτικού κοινού για την πληρότητα των πληροφοριών που περιέχουν οι ετικέτες ως προς την προέλευση, τα συστατικά και την επεξεργασία τους, από το διάγραμμα 9 φαίνεται ότι ένας στους δύο καταναλωτές δηλώνει ουδέτερη στάση ενώ οι υπόλοιποι φέρονται να είναι πιο θετικοί ως προς την συγκεκριμένη δήλωση. Ταυτόχρονα, από το διάγραμμα 10 αποκαλύπτεται ότι οι μισοί ερωτηθέντες είναι σκεπτικοί ως προς την διαφάνεια και την εγκυρότητα των πληροφοριών που υπάρχουν στις συσκευασίες και περίπου ένας στους τέσσερις δηλώνει αβεβαιότητα.

Οι συσκευασίες των τροφίμων που καταναλώνω έχουν επαρκείς πληροφορίες για τα συστατικά και την προέλευση και την επεξεργασία τους.

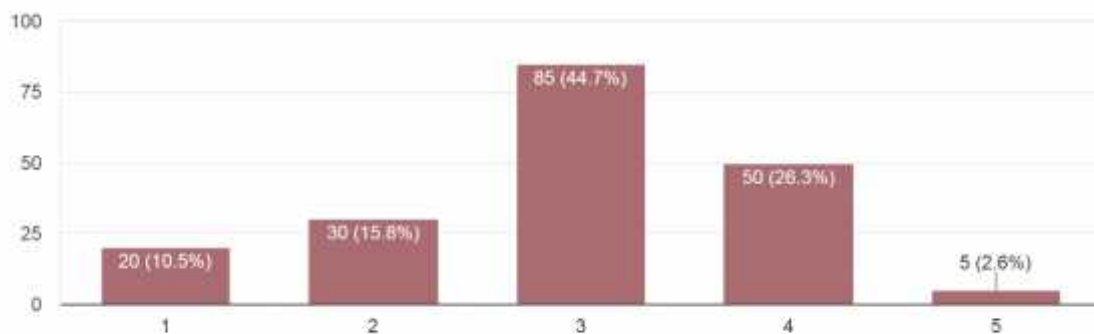
190 responses



Διάγραμμα.9

Δεν είμαι σίγουρος/η, εάν οι πληροφορίες των συστατικών, της προέλευσης και της επεξεργασίας που αναγράφονται στις συσκευασίες των τροφίμων που καταναλώνω είναι αληθείς.

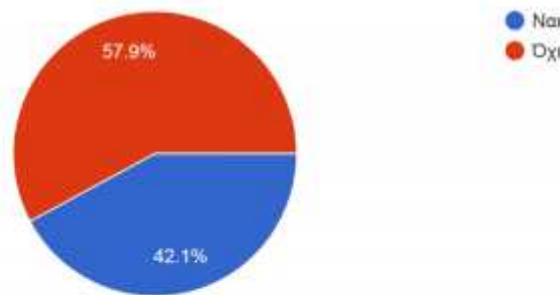
190 responses



Διάγραμμα.10

Εμπειρία δηλητηρίασης τουλάχιστον μία φορά εξαιτίας κατανάλωσης μολυσμένου τροφίμου δηλώνει το 60% των ερωτηθέντων.

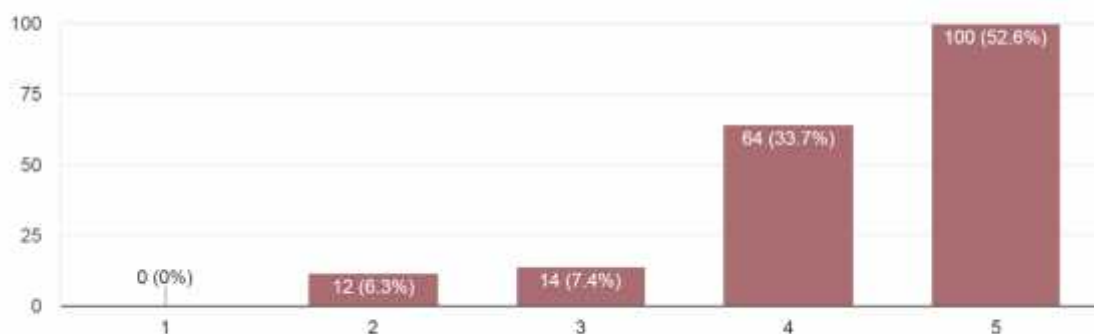
Έχω πάθει τροφική δηλητηρίαση τουλάχιστον μία φορά (στην Ελλάδα).
190 responses



Διάγραμμα.11

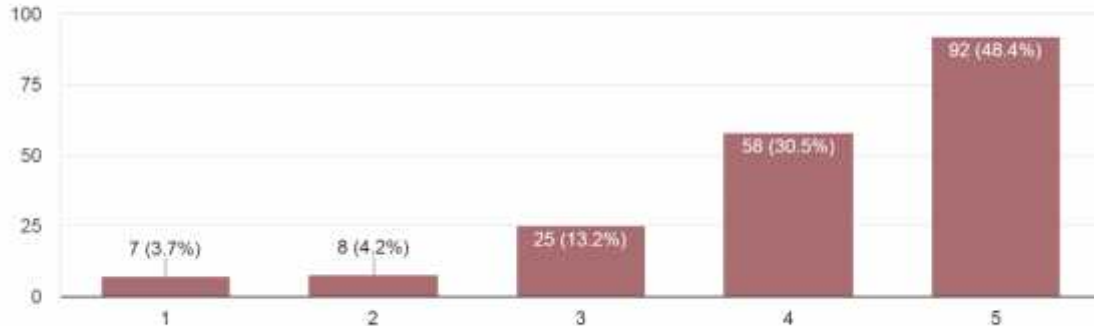
Η συντριπτική πλειοψηφία διαμορφώνεται στο 85%, περίπου 164 συμμετέχοντες με άλλους περισσότερο και άλλους λιγότερο (βαθμίδες 4 και 5), να επιθυμούν ακόμη περισσότερες πληροφορίες για την προέλευση, τα συστατικά και τα στάδια επεξεργασίας των τροφίμων που καταναλώνουν ενώ στην επόμενη ερώτηση το ίδιο ποσοστό ατόμων δηλώνει μεγάλη έως και πλήρη ευχέρεια στην σάρωση ενός barcode πάνω σε μια συσκευασία μέσω έξυπνης συσκευής (διάγραμμα 13).

Θα ήθελα να μπορώ να γνωρίζω περισσότερες πληροφορίες για την προέλευση, τα συστατικά και τα στάδια επεξεργασίας των τροφίμων που καταναλώνω.
190 responses



Διάγραμμα.12

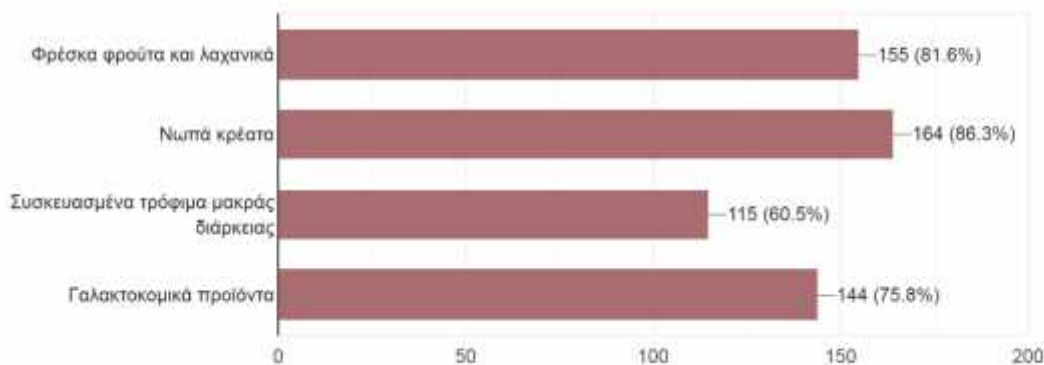
Η σάρωση ενός ραβδοκώδικα (barcode) πάνω στη συσκευασία του προϊόντος με μια "έξυπνη συσκευή" (π.χ. smartphone) μου φαίνεται εύκολη δι...γασίας, ραντίσματα, βιολογική καλλιέργεια κ.ο.κ).
190 responses



Διάγραμμα. 13

Από το διάγραμμα14, φαίνεται ότι το ενδιαφέρον του κοινού για ιχνηλασιμότητα προέλευσης και επεξεργασίας ανάμεσα στις τέσσερις ομάδες προϊόντων τροφίμων κινείται σχεδόν ισόβαθμα, με μεγαλύτερη ανησυχία ως προς τα νωπά κρέατα (164 άτομα) και ελαφρώς λιγότερη ως προς τα συσκευασμένα τρόφιμα μακράς διάρκειας (115 άτομα).

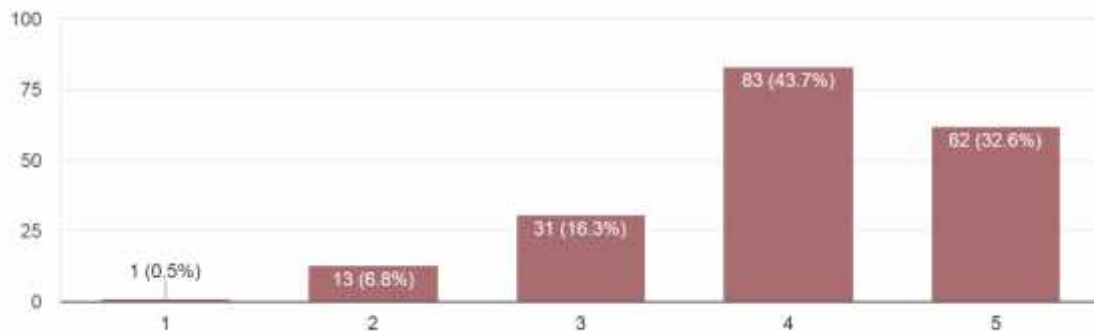
Θα μου ήταν πολύ σημαντικό να μπορώ να γνωρίζω και να είμαι σίγουρος/η για την προέλευση, τα στάδια επεξεργασίας και τα συστατικά των παρακάτω (ομάδων προϊόντων) :
190 responses



Διάγραμμα. 14

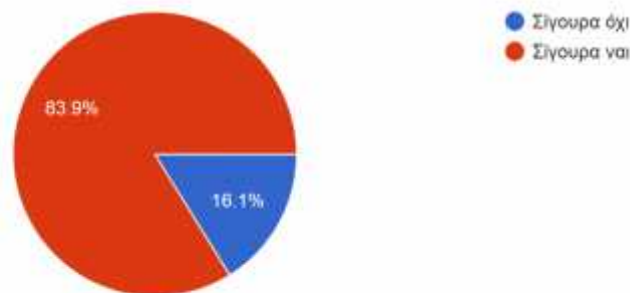
Σε σχέση με τις αγοραστικές συνήθειες που κατέγραψαν οι συμμετέχοντες, το μαζικό 75 περίπου τοις εκατό θα ήταν πρόθυμο να αλλάξει το κατάστημα που επιλέγει συνήθως για τις αγορές του, εάν κάποιο άλλο κατάστημα προσέφερε τη δυνατότητα μεγαλύτερης πληροφόρησης και διασφάλισης για την προέλευση, τα συστατικά και τα στάδια επεξεργασίας των τροφίμων που διαθέτει (π.χ. μέσω barcode scan), ενώ το 84% θα δεχόταν να πληρώσει παραπάνω για το ίδιο προϊόν εάν του πρόσφερε αυτές τις δυνατότητες πιστοποιημένα. Ένας μέσος όρος σχετικά με το πόσο παραπάνω θα ήταν αποδεκτό να πληρώσουν, κυμαίνεται στο +5% επί της τρέχουσας τιμής πώλησης ενός προϊόντος και αντιπροσωπεύεται σχεδόν από τις απαντήσεις των μισών συμμετεχόντων.

Θα ήμουν διατεθειμένος /η να αλλάξω το κατάστημα που επιλέγω για τις αγορές μου, εάν κάποιο άλλο κατάστημα μου προσέφερε τη δυνατότητα με...τικά και τα στάδια επεξεργασίας των τροφίμων.
190 responses



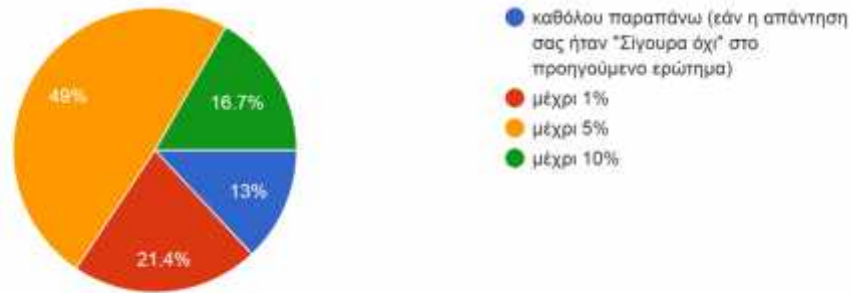
Διάγραμμα. 15

Θα ήμουν διατεθειμένος/ η να πληρώσω παραπάνω για ένα προϊόν, εάν μου πρόσφερε τη δυνατότητα πιστοποιημένης πληροφόρησης για την...στάδια επεξεργασίας του και τα συστατικά του.
192 responses



Διάγραμμα. 16

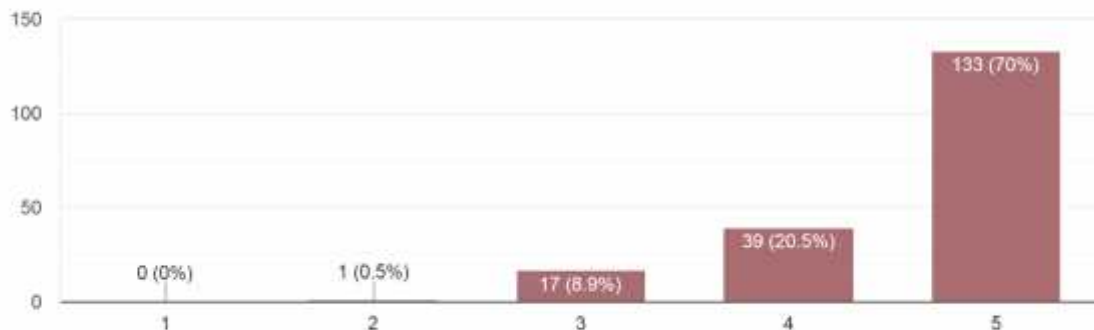
Θα ήμουν διατεθειμένος/η να καταβάλλω _____ παραπάνω επί της τρέχουσα τιμής πώλησης ενός προϊόντος, εάν μου πρόσφερε τη δυνατότητα ... στάδια επεξεργασίας του και τα συστατικά του.
192 responses



Διάγραμμα. 17

Στο τελευταίο ερώτημα που αφορούσε το κατά πόσο πιστεύουν οι συμμετέχοντες ότι θα έπρεπε να συντρέχει νομική υποχρέωση δυνατότητα ανίχνευσης της προέλευσης και των σταδίων επεξεργασίας των προϊόντων η πλειονότητα της τάξης του 90% των συμμετεχόντων απάντησε θετικά, ενώ το υπόλοιπο 10% δηλώνει ουδέτερη στάση.

Πιστεύω ότι θα έπρεπε να είναι νομικά υποχρεωτικό, να υπάρχει η δυνατότητα ανίχνευσης της προέλευσης και των σταδίων επεξεργασίας των προϊόντων που καταναλώνω.
190 responses



Διάγραμμα.18

5.3 Ανάλυση αποτελεσμάτων

Με την ολοκλήρωση της έρευνας έχουμε αποκτήσει σημαντικές πληροφορίες σχετικά με τη στάση των καταναλωτών της ελληνικής αγοράς απέναντι στην σημασία που έχει η δυνατότητα πιστοποιημένης ιχνηλασιμότητας του ιστορικού των τροφίμων που διατίθενται στα ράφια των καταστημάτων. Και κατ' επέκταση το blockchain για τους ίδιους και τις επιχειρήσεις.

Ξεκινώντας με τη γενική εικόνα, φαίνεται ότι είναι αρκετά σημαντικό για τους Έλληνες καταναλωτές να μπορούν να γνωρίζουν από που προέρχονται τα τρόφιμα που καταναλώνουν οι ίδιοι και οι οικογένειες τους· εξίσου σημαντικό με το ποια στάδια επεξεργασίας έχουν υποστεί για να φτάσουν στα χέρια τους. Απόδειξη της μεγάλης σημασίας που αναγνωρίζουν σε αυτές τις δυνατότητες, είναι η σχεδόν ομόφωνη άποψη ως προς τον δυνητικό υποχρεωτικό νομικό χαρακτήρα ύπαρξης και διάθεσης αυτών των στοιχείων μέσω της συσκευασίας. Αυτό μπορεί να αποδοθεί εν μέρει στο μεγάλο ποσοστό των ατόμων που έχει προσβληθεί τουλάχιστον μια φορά στο παρελθόν από τροφική δηλητηρίαση εξαιτίας χαλασμένου ή μολυσμένου τροφίμου.

Η εξοικειωμένη στάση όλων των ηλικιακών ομάδων του δείγματος ως προς την δυνατότητα χρήσης της απλής τεχνολογίας ενός smart device, δίνει ενθαρρυντικές φυσικά προοπτικές για τη μαζική υιοθέτηση της τεχνολογίας blockchain. Ωστόσο, η ίδια η τεχνολογία Blockchain δεν είναι γνωστή έως σήμερα παρά μόνο σε ένα μικρό ποσοστό του κοινού.

Οι καταναλωτές δηλώνουν πρόθυμοι να ξοδέψουν παραπάνω προκειμένου να αποκτήσουν πρόσβαση σε πιστοποιημένες πληροφορίες σχετικά με το ιστορικό και τα συστατικά των τροφίμων. Οι μισοί επίσης είναι διατεθειμένοι ακόμη και να αλλάξουν αγοραστικές συνήθειες αναφορικά με το έως τώρα κατάστημα επιλογής τους, εάν κάποια άλλη επιχείρηση τους προσέφερε αυτή τη δυνατότητα. Εδώ καταγράφεται ένα πολύ σημαντικό εύρημα για τον επιχειρηματικό κόσμο. Αποκαλύπτεται ότι υπάρχουν διαθέσιμες ευκαιρίες για τις επιχειρήσεις λιανεμπορίου στην Ελλάδα ώστε να προσελκύσουν νέους πελάτες αυξάνοντας έτσι το μερίδιο τους στην ελληνική αγορά, εάν υιοθετήσουν την τεχνολογία Blockchain στις διαδικασίες και τις λειτουργίες τους και φυσικά στο τελικό προϊόν.

Καταλήγοντας, η περάτωση της επεξεργασίας και ανάλυσης των αποτελεσμάτων της εμπειρικής έρευνας, απαντά στα βασικά ερωτήματα που τέθηκαν στους στόχους της εργασίας, αφήνοντας φυσικά έδαφος για ακόμη βαθύτερη ανάλυση με δεδομένους τους γεωγραφικούς περιορισμούς που τέθηκαν στην παρούσα εργασία (ενν. μόνο στην Ελλάδα).

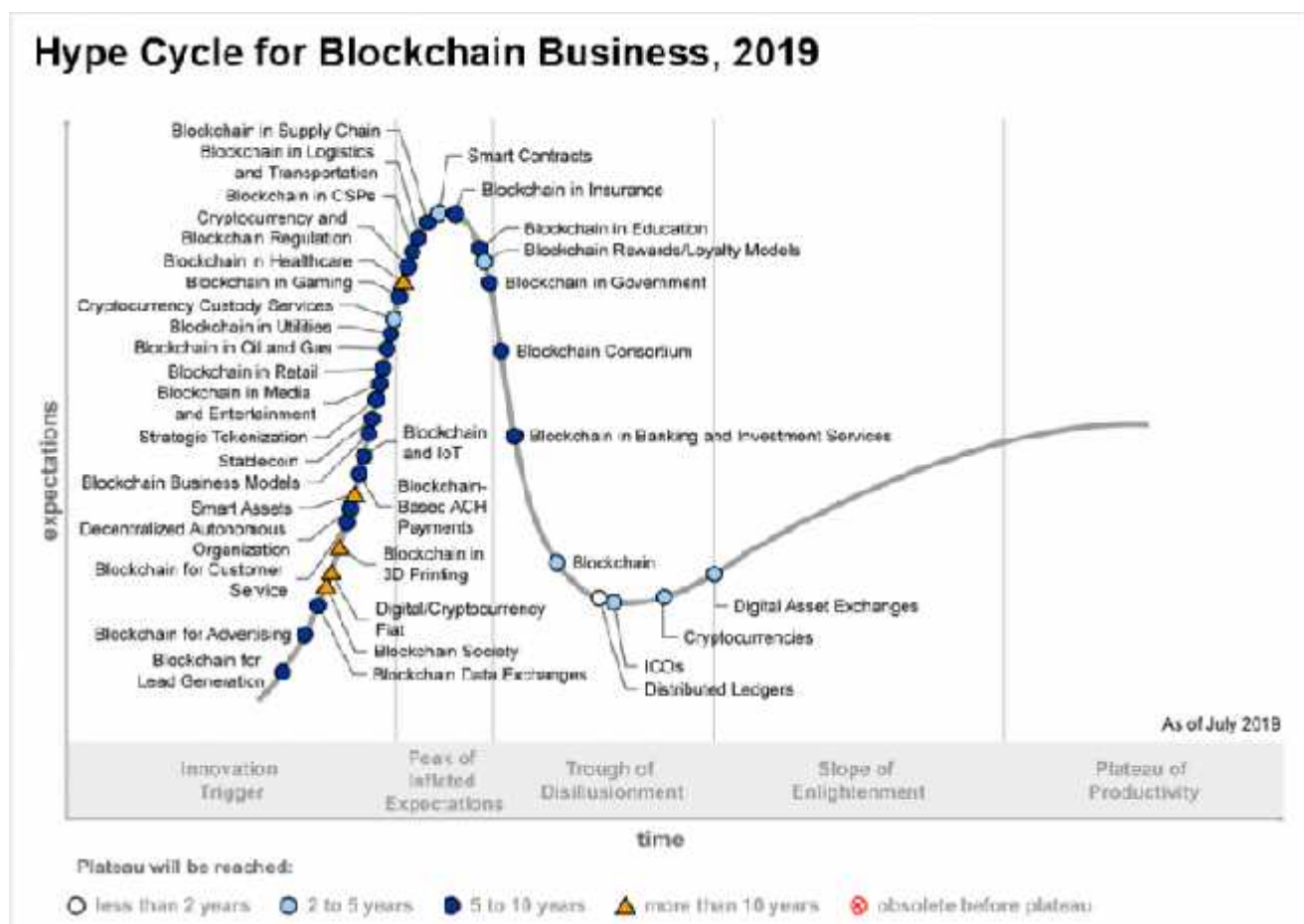
6

Το μέλλον και η εξέλιξη του Blockchain

Η εξέλιξη του Blockchain δεν μπορεί σε καμία περίπτωση να αγνοηθεί από το τεχνολογικό προσκήνιο των επόμενων ετών. Δεκάδες μελέτες και έρευνες τα τελευταία χρόνια αποκαλύπτουν πως χώρες, βιομηχανίες, επιχειρήσεις και καταναλωτές επιχειρούν όλο και περισσότερο να κατανοήσουν τη χρήση και την εφαρμογή της τεχνολογίας του Blockchain. Από παραλληλισμό με ανάλογου μεγέθους τεχνολογίες, όπως το ίντερνετ, προμηνύεται ότι οι επιπτώσεις της τεχνολογίας αυτής θα είναι ιδιαίτερα σημαντικές σε περισσότερους από έναν κλάδους.

Η οικονομία και η κοινωνία μας σίγουρα δεν πρόκειται να γίνουν λιγότερο ψηφιακές ή «έξυπνες» στα επόμενα χρόνια. Αντιθέτως, ακολουθούν μια ταχέως εξελισσόμενη πορεία προς την συνεχή υιοθέτηση τεχνολογιών όπως η τεχνητή νοημοσύνη και IoT (Internet of Things) σε σημείο που κάθε περιουσιακό στοιχείο, διαδικασία και συναλλαγή θα είναι πλήρως αυτοματοποιημένη, ακριβώς όπως ανέφερε προφητικά ο Alan Turing πριν από πενήντα χρόνια. Χαρακτηριστικά, στην ανακοίνωση που εξέδωσε στις 21 Οκτ 2019 στο Ορλάντο της Φλόριντα, η διεθνούς φήμης εταιρία στον τομέα της έρευνας και συμβουλευτικής Gartner, κατέταξε την τεχνολογία του blockchain στις 10 στρατηγικής σημασίας μορφές τεχνολογίας για το 2020 (Costello, και Rimol, 2019). Βασιζόμενη στο παρακάτω γράφημα (εικόνα 21), η διακεκριμένη αναλυτής και ερευνητική αντιπρόεδρος της Gartner, Anivah Litan δήλωσε πως οι τεχνολογίες του Blockchain δεν έχουν φτάσει ακόμα στο επίπεδο πλήρους λειτουργίας και μέγιστης αποτελεσματικότητας ενώ την ίδια στιγμή πολλά έργα διαφόρων εταιριών βασισμένα στο Blockchain έχουν παραμείνει στο πειραματικό στάδιο. (Rimol και Goasduff, 2019)

Η στιγμή της υιοθέτηση πάντως από κεντρικές αρχές ή οργανισμούς, θα αποτελέσει ένα μεγάλο ορόσημο στην εξέλιξη του Blockchain. Αυτό σύμφωνα με την Litan, θα έχει επιτευχθεί έως το 2023, όπου οι πλατφόρμες blockchain θα μπορούν να κλιμακώνονται να είναι διαλειτουργικές και να υποστηρίζουν την φορητότητα «smart contract».



Εικόνα. 21 'Hype Cycle for Blockchain Technologies', (Rimol και Goasduff, 2019)

7

Συμπεράσματα

Το Blockchain έχει τη δυνατότητα να προσφέρει τεράστιες ευκαιρίες για μετασχηματισμό και βελτιστοποίηση. Οι επιχειρήσεις και οργανισμοί μπορούν να επωφεληθούν, αρκεί η απόφαση της υιοθέτησης να γίνει κατόπιν προσεκτικού σχεδιασμού και μελέτης ακριβώς των πτυχών της επιχείρησης ή του οργανισμού που θα μπορέσουν να αποδεχτούν και να ενσωματώσουν αυτή τη νέα τεχνολογία. Το Blockchain μπορεί να προσφέρει λύσεις σε αμέτρητες προβληματικές και δαιδαλώδεις διαδικασίες και λειτουργίες όμως δεν είναι πανάκεια. Αυτό μέχρι να υπάρξουν περισσότερες βέλτιστες πρακτικές με την πάροδο του χρόνου και να ξεπεραστούν οι προκλήσεις που αυτή τη στιγμή το blockchain ακόμη αντιμετωπίζει.

Ο κλάδος των τροφίμων, είναι ένας από τους πιο πρόσφορους για την αποδοχή των θησαυρών που έχει να προσφέρει το blockchain. Τα αποτελέσματα μπορούν να είναι ωφέλιμα για το κάθε ένα άτομο και άρα η ακτίνα επιρροής ιδιαίτερα μεγάλη. Συμπερασματικά για τη χώρα μας, όπως και με όλες τις προηγούμενες τεχνολογίες κλίμακας, και παρ' ότι ήδη τα άτομα δηλώνουν την επιθυμία για την επιπλέον πληροφόρηση που έχει να προσφέρει το Blockchain, η υιοθέτηση είναι ελάχιστη. Προβλέπεται λοιπόν, ότι θα πάρουν πρώτες τη σκυτάλη της μαζικής εφαρμογής χώρες μεγαλύτερου μεγέθους και με πιο βαριά βιομηχανία.

8

Αναφορές

Έντυπες πηγές

Furlonger, D. και Uzureau, C. (2019) *‘The real business of blockchain: How leaders can create value in a new digital age’*, Massachusetts: Harvard Business Review Press

Singh Arun, J., Cuomo, J. και Gaur, N. (2019) *‘Blockchain for Business’*, Addison - Wesley Professional

Harisson, A. και Van Hoen, R. (2013) *‘Logistics: Μάνατζμεντ και στρατηγική’*, Rosili

Ηλεκτρονικές πηγές

IBM (2019), *What is blockchain?* Διαθέσιμο: <https://www.ibm.com/blockchain/what-is-blockchain> [28/12/2019]

MarketsandMarkets (2018), *Blockchain in Retail Market by Provider, Application (Compliance Management, Identity Management, Loyalty & Rewards Management, Payment, Smart Contracts, and Supply Chain Management), Organization Size, and Region - Global Forecast to 2023*

Διαθέσιμο: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/blockchain-in-retail-market-79569008.html> [28/12/2019]

Marr, B. (2018) *‘A Very Brief History Of Blockchain Technology Everyone Should Read’*, Forbes Διαθέσιμο: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/02/16/a-very-brief-history-of-blockchain-technology-everyone-should-read/#1dcf46a17bc4>

Lewis, A. (2016) *‘Understanding Blockchain Technology and What It Means for Business’*. DBS Asian Insights. Διαθέσιμο: https://www.dbs.com.sg/treasures/aics/pdfController.page?pdfpath=/content/article/pdf/AIO/AIO_2016/SECTOR-19-001-blockchain-lowres.pdf [28/12/2019]

Haber, S. and Stornetta, W.S. (1991) *‘How to time-stamp a digital document’*. Journal of Cryptology τεύχος 3, σελ. 99–111 Διαθέσιμο: https://www.anf.es/pdf/Haber_Stornetta.pdf [28/12/2019]

Beyer, S. (2018) *‘Blockchain Before Bitcoin: A History’* Διαθέσιμο: <https://blocktegraph.io/blockchain-before-bitcoin-history/> [28/12/2019]

Bayer D., Haber S., Stornetta W.S. (1992) *‘Improving the Efficiency and Reliability of Digital Time-Stamping’* Sequences II, σελ.329-334 Διαθέσιμο:

https://www.researchgate.net/publication/2312902_Improving_the_Efficiency_and_Reliability_of_Digital_Time-Stamping [28/12/2019]

Brand, K. (2017) ‘*The most important facts and milestones on Bitcoin and Blockchains*’ Διαθέσιμο: <https://www.xing.com/news/insiders/articles/the-most-important-facts-and-milestones-on-bitcoin-and-blockchains-895549> [28/12/2019]

EQM Indexes (2017) ‘History of Blockchain: Major Milestones’ Διαθέσιμο: <https://eqmindexes.com/blockchain-index-infographics/> [28/12/2019]

Kückelhaus, M. (2018) ‘*Blockchain in logistics : Perspectives on the upcoming impact of blockchain technology and use cases for the logistics industry*’ Διαθέσιμο: <https://www.logistics.dhl/content/dam/dhl/global/core/documents/pdf/glo-core-blockchain-trend-report.pdf> [29/12/2019]

Murray, M. (2018) ‘*Blockchain explained*’ Reuters Graphics. Διαθέσιμο: <http://graphics.reuters.com/TECHNOLOGY-BLOCKCHAIN/010070P11GN/index.html> [29/12/2019]

Granetto, B., Kandaswamy, R., Lovelock, J. και Reynolds, M. (2017) ‘*Forecast: Blockchain Business Value, Worldwide, 2017–2030*’, Gartner Research, Διαθέσιμο: www.gartner.com/doc/3627117/forecast-blockchain-business-value-worldwide [29/12/2019]

Λούρας, Κ. (2018) ‘*Η τεχνολογία Blockchain, οι εφαρμογές της και οι νομικές πτυχές της*’ Διαθέσιμο: <https://www.naftemporiki.gr/story/1363055/i-texnologia-blockchain-oi-efarmoges-tis-kai-oi-nomikes-ptuxes-tis> [29/12/2019]

Modex Team (2019) ‘*The Challenges Of Blockchain Adoption*’ Διαθέσιμο: <https://modex.tech/the-challenges-of-blockchain-adoption/> [29/12/2019]

Carson, B., Romanelli, G., Walsh, P. και Zhumaev, A. (2018) ‘*Blockchain beyond the hype: What is the strategic business value?*’, Digital McKinsey Διαθέσιμο: <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/blockchain-beyond-the-hype-what-is-the-strategic-business-value> [05/01/2020]

Brosens, T. (2017) ‘*Why Bitcoin transactions are more expensive than you think*’, Digiconomist ING, Διαθέσιμο: <https://think.ing.com/opinions/%20%20why-bitcoin-transactions-are-more-expensive-than-you-think/> [05/01/2020]

Myers, G. and Salmon, J. (2019), ‘*Blockchain and Associated Legal Issues for Emerging Markets*’, International Finance Corporation-World Bank Group, Διαθέσιμο: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/31202> [05/01/2020]

IBM, (2018) ‘*Focus on Food Fraud*’, Διαθέσιμο: <https://www.ibm.com/downloads/cas/YDKZAB6O> [05/01/2020]

PerkinElmer Inc., (2018) ‘*Combating global Food fraud*’ Διαθέσιμο: <https://www.newfoodmagazine.com/video/74615/combating-global-food-fraud/> [12/01/2020]

CBInsights, (2017) ‘*How Blockchain Could Transform Food Safety*’ Διαθέσιμο: <https://www.cbinsights.com/research/blockchain-grocery-supply-chain/> [12/01/2020]

- Kim, Y.**, (2017) 'Blockchain can drive savings in freight bill audit and pay' Διαθέσιμο: <https://www.accenture.com/us-en/blogs/blogs-blockchain-can-drive-saving> [12/01/2020]
- IBM**, (2017) 'Walmart, JD.com, IBM and Tsinghua University Launch a Blockchain Food Safety Alliance in China' Διαθέσιμο: <https://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/53487.wss> [12/01/2020]
- IBM**, (2018) 'Improving Global Trade with Blockchain: Benefits Across the Supply Chain' Διαθέσιμο: https://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/53602.wss?mhsrc=ibmsearch_a&mhq=Improving%20Global%20Trade%20with%20Blockchain%3A%20Bene%EF%AC%81ts%20Across%20the%20Supply%20Chain%20
- Hyperledger**, (2020) 'Case Study: How Walmart brought unprecedented transparency to the food supply chain with Hyperledger Fabric' Διαθέσιμο: <https://www.hyperledger.org/resources/publications/walmart-case-study> [12/01/2020]
- Galvin, D.** (2020) Διαθέσιμο: [https://www-01.ibm.com/events/wwc/grp/grp308.nsf/vLookupPDFs/6%20Using%20Blockchain%20for%20Food%20Safe%20/\\$file/6%20Using%20Blockchain%20for%20Food%20Safe%20.pdf](https://www-01.ibm.com/events/wwc/grp/grp308.nsf/vLookupPDFs/6%20Using%20Blockchain%20for%20Food%20Safe%20/$file/6%20Using%20Blockchain%20for%20Food%20Safe%20.pdf) [12/01/2020]
- Green, T.** (2018) 'Walmart Embraces IBM's Blockchain Tech' Διαθέσιμο: <https://www.nasdaq.com/articles/walmart-embraces-ibms-blockchain-tech-2018-09-25> [12/01/2020]
- IBM**, (2018) 'Solution Brief 2.0' Διαθέσιμο: <https://library.e.abb.com/public/ad641e3de1fe469c801d5bd418a49e87/Blockchain%20Foodtrust%20Solution%20brief%20IBM.pdf?x-sign=yVhMapqDnJqYAcTBnCurrMgL19tQ16XCVC4lb1IyaQ/BWaENR5NbsZlsXIBU2mYT> [12/01/2020]
- IBM**, (2019) 'About IBM Food Trust' Διαθέσιμο: <https://www.ibm.com/downloads/cas/E9DBNDJG> [12/01/2020]
- Costello, K., Rimol, M.**, (2019) 'Gartner Identifies the Top 10 Strategic Technology Trends for 2020' Διαθέσιμο: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2019-10-21-gartner-identifies-the-top-10-strategic-technology-trends-for-2020> [12/01/2020]
- Rimol, M., Goasduff L.**, (2019) 'Gartner 2019 Hype Cycle Shows Most Blockchain Technologies Are Still Five to 10 Years Away From Transformational Impact' Διαθέσιμο: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2019-10-08-gartner-2019-hype-cycle-shows-most-blockchain-technologies-are-still-five-to-10-years-away-from-transformational-impact> [12/01/2020]