



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

LOGISTICS MANAGEMENT

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Τίτλος Πτυχιακής Εργασίας	Τεχνολογία Blockchain: το Κλειδί για την Επίτευξη Διαφάνειας στην Εφοδιαστική Αλυσίδα Blockchain Technology: The Key to Achieving Transparency in the Supply Chain
Όνοματεπώνυμο Φοιτητή	Ποτήρη Ματίνα
Πατρώνυμο	Εμμανουήλ
Αριθμός Μητρώου	L/1427
Επιβλέπων	Καραλέκας Δημήτριος

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την παρούσα διπλωματική εργασία ολοκληρώνονται οι σπουδές μου στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών «Logistics Management» του Τμήματος Βιομηχανικής Διοίκησης και Τεχνολογίας του Πανεπιστημίου Πειραιά.

Στις σπουδές μου ήταν καθοριστική η συμβολή των καθηγητών μου στα γνωστικά αντικείμενα που παρακολούθησα, στους οποίους οφείλω να εκφράσω τις ειλικρινείς μου ευχαριστίες.

Ιδιαίτερα επιθυμώ να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου και επιβλέποντα την παρούσα διπλωματική εργασία, κύριο Δημήτρη Καραλέκα.

Τέλος, οφείλω να ευχαριστήσω την οικογένειά μου, για τη συμπαράσταση και την υπομονή τους.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το φαινόμενο της παγκοσμιοποίησης της εφοδιαστικής αλυσίδας σε συνδυασμό με την ολοένα και αυξανόμενη πίεση για επίτευξη βιωσιμότητας και διαφάνειας, τόσο σε κυβερνητικό και ρυθμιστικό επίπεδο όσο και σε επίπεδο καταναλωτών-χρηστών, εντείνει την ανάγκη για καλύτερη διοίκηση και ουσιαστικότερο έλεγχο. Παράλληλα οι καινοτόμες τεχνολογίες Blockchain και η δυνατότητα πρόσβασης σε μια αποκεντρωμένη κοινή πληροφορία, διαφαίνεται ως μια ικανή λύση προς αυτήν την κατεύθυνση. Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η βιβλιογραφική έρευνα σχετικά με τη σημασία της διαφάνειας στην εφοδιαστική αλυσίδα και του τρόπου με τον οποίο το Blockchain μπορεί να αποτελέσει το κλειδί για την επίτευξή της. Η εργασία συμπεραίνει ότι υπάρχει ένας ισχυρός συσχετισμός μεταξύ των δυο αυτών αντικειμένων και ότι η τεχνολογία Blockchain έχει τη δυνατότητα να λειτουργήσει ως «game changer» και να υποστηρίξει αποτελεσματικά τη διαφάνεια στην εφοδιαστική αλυσίδα.

Λέξεις-Κλειδιά: Blockchain technology, Διαφάνεια, Βιωσιμότητα, Logistics, Εφοδιαστική Αλυσίδα

ABSTRACT

Globalization of supply chains combined with the on-growing need to achieve sustainability and transparency, both at government and regulatory level as well as at the level of consumers and users, intensifies the need for better management and more effective control. At the same time, the innovative technology of Blockchain and the access to the decentralized common information, appears as an effective solution towards this direction. The purpose of this dissertation is to highlight the importance of transparency in the supply chain and how Blockchain can be the key to achieving it. The thesis concludes that there is a strong correlation between these two subjects and that Blockchain has the potential to act as a "game changer" and effectively support transparency in the supply chain.

Keywords: Blockchain Technology, Transparency, Sustainability, Logistics, Supply Chain

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	ii
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	iii
ABSTRACT.....	iii
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	vi
ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	vi
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΔΙΑΦΑΝΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΕΣ ΑΛΥΣΙΔΕΣ	6
1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	6
1.2 Η ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΤΑΣΗ ΓΙΑ ΔΙΚΑΙΕΣ ΚΑΙ ΥΠΕΥΘΥΝΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ.....	9
1.3 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΟΙΝΗΣ ΑΞΙΑΣ	11
1.4 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ LOGISTICS ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΔΙΑΦΑΝΕΙΑΣ ΤΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ.....	13
1.5 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΔΙΑΦΑΝΕΙΑΣ ΣΤΑ LOGISTICS.....	17
2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	17
2.2 CLOUD LOGISTICS	19
2.3 GLOBAL LOGISTICS CLUSTER.....	21
2.4 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: BLOCKCHAIN LOGISTICS.....	23
3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	23
3.2 ΟΡΙΣΜΟΣ - ΤΙ ΕΙΝΑΙ Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ BLOCKCHAIN.....	24
3.3 ΟΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ BLOCKCHAIN ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ.....	26
3.4 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ BLOCKCHAIN ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ.....	27
3.4.1 ΨΗΦΙΑΚΑ ΜΗΤΡΩΑ ΠΕΡΙΟΥΣΙΑΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.....	27
3.4.2 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ LEAPFROG.....	28
3.4.3 ΕΞΑΤΟΜΙΚΕΥΜΕΝΕΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ LONG-TAIL	29
3.4.4 ΚΑΝΑΛΙΑ ΠΛΗΡΩΜΩΝ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ PEER BANKING.....	30
3.5 Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ BITCOIN	31
3.6 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ BLOCKCHAIN ΣΤΑ LOGISTICS.....	32
3.6.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	32
3.6.2 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ / ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ.....	34
3.6.3 ΠΙΘΑΝΑ ΟΦΕΛΗ - ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ (ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ- ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ).....	35
3.6.4 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ - ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ	36
3.7 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ	37

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	38
ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ.....	39
ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ- ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ-ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ	40
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	41

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το Blockchain, ως η τεχνολογία αποκεντρωμένης διοίκησης και επεξεργασίας δεδομένων, επίσης γνωστή ως τεχνολογία καταμεμημένου καθολικού -distributed ledger technology (DLT), κερδίζει τα τελευταία χρόνια ολοένα και μεγαλύτερο μερίδιο από το ενδιαφέρον τόσο της επιστημονικής όσο και της επιχειρηματικής κοινότητας και υπόσχεται να φέρει επανάσταση στη διαχείριση των επιχειρηματικών συναλλαγών και διαδικασιών. Με βασικό χαρακτηριστικό την μεγάλη ευκολία προσαρμογής του και το πλήθος των διαφορετικών χρήσεων του, το Blockchain έχει τη δυνατότητα να επιδείξει την καινοτόμο δράση του σε πολλούς και διαφορετικούς τομείς όπως είναι η χρηματοοικονομική τεχνολογία -financial technology (fintech)-, η τραπεζική βιομηχανία, η βιομηχανία υγείας, τα έξυπνα συμβόλαια και τα αρχεία ιδιοκτησίας, η τεχνολογία αλυσίδας εφοδιασμού, ακόμα και η εκλογική διαδικασία.

Ιδιαίτερως οι εφαρμογές της τεχνολογίας αυτής στις τραπεζικές συναλλαγές και στη διαδικασία έκδοσης κρυπτονομισμάτων, με γνωστότερο όλων το Bitcoin, είναι πλέον ευρέως γνωστές και έχουν επανειλημμένως μελετηθεί και σχολιαστεί. Λιγότερη προσοχή έχει μέχρι στιγμής δοθεί στην σχέση του Blockchain με τις μεταφορές και την εφοδιαστική αλυσίδα και στην μεγάλη συμβολή που μπορεί να έχει ως προς την επίτευξη βιωσιμότητας και διαφάνειας.

Στην εφοδιαστική αλυσίδα άλλωστε υπάρχει ολοένα αυξανόμενη ζήτηση για μια διαδικασία χωρίς τριβές όπου η κίνηση αγαθών και υπηρεσιών θα ρέει απρόσκοπτα με μεγαλύτερη διαφάνεια και ταχύτερη διάχυση πληροφοριών. Οι εταιρείες αυτές βρίσκονται πλέον υπό αρκετή πίεση από κυβερνήσεις, χρήστες υπηρεσιών, ΜΚΟ και λοιπά ενδιαφερόμενα μέρη να διατηρούν τις πληροφορίες τους ανοιχτά προσβάσιμες σε όλους. Με τον τρόπο αυτό, μέσω της επίτευξης διαφάνειας και βιωσιμότητας, οι επιχειρήσεις μπορούν να διαφυλάξουν την φήμη τους και να ενισχύσουν την αξιοπιστία τους. Η ανάπτυξη συστημάτων και ψηφιακών υποδομών τα οποία θα περιλαμβάνουν clouds, clusters, συστήματα διαχείρισης πληροφοριών και συστήματα πληρωμών για την υποστήριξη αυτών των αναγκών είναι υψίστης σημασίας. Αυτή η ολοκλήρωση μπορεί να ενισχύσει τις εμπορικές σχέσεις και να μεταμορφώσει την παγκόσμια αλυσίδα εφοδιασμού. Μπορεί επίσης να μεταμορφώσει τον τρόπο με τον οποίο οι πόροι και τα υλικά κινούνται σε αυτό το περιβάλλον, εξασφαλίζοντας για τις εμπλεκόμενες επιχειρήσεις όλα τα προνόμια που προκύπτουν από την ύπαρξη απόλυτης διαφάνειας και ιχνηλασιμότητας.

ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η παρούσα εργασία στοχεύει να μελετήσει και να περιγράψει τις ανάγκες που προκύπτουν στις σύγχρονες εφοδιαστικές αλυσίδες για διαφανείς διαδικασίες και για γρήγορη και έγκυρη διάχυση πληροφοριών, καθώς και πώς αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω της καινοτόμου τεχνολογίας Blockchain. Επιπλέον σκοπός είναι η μελέτη των ήδη υπάρχουσων περιπτώσεων υιοθέτησης της τεχνολογίας blockchain στις μεταφορές και την εφοδιαστική αλυσίδα και η εξέταση των διαφόρων μελλοντικών κατευθύνσεων και σεναρίων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΔΙΑΦΑΝΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΕΣ ΑΛΥΣΙΔΕΣ

1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι αλλαγές στο οικονομικό περιβάλλον επηρεάζουν τις εφοδιαστικές αλυσίδες (Supply Chains, "SC"). Αυτή είναι η βάση για πολλές συζητήσεις που διεξάγονται από ερευνητές που προσπαθούν να εντοπίσουν και να αναλύσουν τα τρέχοντα προβλήματα και τις προκλήσεις στη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας (Supply Chain Management). Στόχοι των ερευνητών αποτελούν επίσης η ανάπτυξη και βελτίωση εργαλείων, όπως τα συστήματα πληροφορικής και τα επαγγελματικά προφίλ (ρόλοι, ικανότητες και ευθύνες), καθώς και η μέτρηση της απόδοσης όσον αφορά τις δραστηριότητες αλυσίδων εφοδιασμού (Saber et al, 2019).

Η παγκοσμιοποίηση, η 4^η βιομηχανική επανάσταση (Industry 4.0), η εταιρική κοινωνική ευθύνη (ΕΚΕ), η προηγμένη τεχνολογία, οι διαδικτυακές λύσεις, είναι όλα φαινόμενα που αντιμετωπίζει σήμερα η εφοδιαστική αλυσίδα. Οι ανάγκες των αγορών και των συμμετεχόντων σε αυτήν επηρεάζουν τον ολοένα και πιο περίπλοκο και δυναμικό χαρακτήρα της αλυσίδας αξίας και της διαχείρισής της. Η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας πρέπει να υιοθετήσει νέες κατευθύνσεις που θα ενσωματώνουν την επίτευξη των οικονομικών (χρηματοοικονομικών) στόχων σε εκείνους του κοινωνικού και περιβαλλοντικού τομέα. Όλα αυτά συμβάλλουν στην αυξανόμενη πολυπλοκότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας και αποτελούν πρόκληση για τους μάνατζερς εφοδιαστικών αλυσίδων και logistics. Αυτοί οι επαγγελματίες διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη διασφάλιση της επιτυχίας και της ανταγωνιστικότητας των εφοδιαστικών αλυσίδων, καθώς καλούνται να σχεδιάσουν «ευέλικτες» εφοδιαστικές αλυσίδες, αναπτύσσοντας αξιόπιστα, πλήρως ελεγχόμενα και διαφανή συστήματα ιχνηλασιμότητας, δημιουργώντας έτσι εφοδιαστικές αλυσίδες αξίας (Caro et al, 2018).

Οι νέες τάσεις στη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας, ωστόσο, απαιτούν μια διαφορετική προσέγγιση από τους μάνατζερς στις νέες πληροφορίες που διατίθενται από τα συστήματα μέτρησης επιδόσεων και τον τρόπο που κοινοποιούνται κατά την εκτέλεση δραστηριοτήτων στην αλυσίδα εφοδιασμού (π.χ. διαχείριση βάσει δραστηριοτήτων). Ο μάνατζερ της εφοδιαστικής αλυσίδας χρειάζεται πιο προηγμένες ικανότητες, συμπεριλαμβανομένης της ικανότητας ανάλυσης δεδομένων και ανάπτυξης ήπιων δεξιοτήτων (σχεσιακή και συμπεριφορική) παράλληλα με πιο κλασσικές δεξιότητες (λειτουργικές και διαχειριστικές). Επιπλέον, πρωταρχική του μέριμνα είναι τα καθήκοντα σχεδιασμού και ελέγχου της συνολικής διαδικασίας εφοδιασμού, καθώς και οι όποιες δραστηριότητες με αναλυτικό και στρατηγικό χαρακτήρα, λαμβάνοντας υπόψη όλες τις υποδείξεις της ΕΕ. Ο διαχειριστής της εφοδιαστικής αλυσίδας, επομένως, χρειάζεται ένα σύστημα μέτρησης απόδοσης και πληροφόρησης. Ένα τέτοιο σύστημα θα υποστηρίξει επιχειρησιακά και στρατηγικά τη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας και θα διασφαλίζει τόσο την ποιότητα των πληροφοριών όσο και τη διαφάνεια της εφοδιαστικής αλυσίδας (Zhu et al, 2018).

Στον τομέα των επιχειρήσεων, αυτή η ανάγκη καλύπτεται αποτελεσματικά με τον έλεγχο, ο οποίος έχει αποκτήσει μεγάλη αναγνώριση μεταξύ των εταιρειών, ιδίως εκείνων με πολύπλοκες δραστηριότητες. Αυτοί οι ελεγκτές, χρησιμοποιώντας συγκεκριμένα εργαλεία και μεθόδους και συντονίζοντας τη ροή πληροφοριών, υποστηρίζουν τη διαδικασία διαχείρισης και λήψης αποφάσεων σε έναν οργανισμό, δηλαδή το έργο των μάνατζερς (Francisco & Swanson, 2018):

Ο ελεγκτής είναι ένας ιδιαίτερα επιθυμητός ειδικός στην επιχείρηση, ο οποίος όχι μόνο παθητικά αλλά και ενεργά βοηθά τους μάνατζερς να επιτύχουν τους στόχους τους σε επιχειρησιακό και στρατηγικό επίπεδο και να προσαρμοστούν στις ανάγκες του επιχειρηματικού περιβάλλοντος. Επιπλέον, οι μάνατζερς αλυσίδας εφοδιασμού αντιμετωπίζουν την πρόκληση της εφαρμογής μετασχηματισμών στη διαδικασία διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας, η οποία αυξάνει την ανάγκη να αναλύουν ολοένα και περισσότερες πληροφορίες, να αντιδρούν δυναμικά, να υιοθετούν καινοτόμες λύσεις στην αλυσίδα εφοδιασμού και να επικεντρώνονται σε διαφορετικές πτυχές της διαδικασίας ανάλογα με την επικαιρότητα. Προκύπτει λοιπόν η ανάγκη άμεσης υποστήριξης των λειτουργιών τους μέσω διορισμού ελεγκτή αλυσίδας εφοδιασμού ή / και ελεγκτή logistics (Dobroszek, 2020).

Η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας έχει τη δική της ταυτότητα και υπάρχουν διαφορετικές προσεγγίσεις για την αντίληψή της μεταξύ ερευνητών και επαγγελματιών. Πράγματι, συνδέεται συχνά με τη διαχείριση αγορών, τη διαχείριση εφοδιαστικής, τη διαχείριση σχέσεων αγοραστή-προμηθευτή και τη διαχείριση ενός «συγκεκριμένου» επιχειρηματικού μοντέλου. Η εφοδιαστική αλυσίδα περιλαμβάνει τη λεγόμενη διαχείριση «από άκρο σε άκρο» (end-to-end). Αυτός ο όρος χρησιμοποιείται για να περιγράψει προϊόντα ή λύσεις που καλύπτουν κάθε στάδιο μιας συγκεκριμένης διαδικασίας, συχνά χωρίς να χρειάζεται να παρέχεται οτιδήποτε από τρίτο μέλος. Σκοπός είναι η εξάλειψη όσο το δυνατόν περισσότερων μεσαίων βημάτων για τη βελτιστοποίηση της απόδοσης σε οποιαδήποτε διαδικασία. Οι ερευνητές συχνά θεωρούν την αρχή και το τέλος μιας «από άκρο σε άκρο» εφοδιαστικής αλυσίδας ανεξάρτητα μεταξύ τους κομμάτια, σε αντίθεση με τους επαγγελματίες.

Μια «από άκρο σε άκρο» προβολή ολόκληρης της αλυσίδας εφοδιασμού ξεκινά με το σχεδιασμό προϊόντων, την επιλογή και τη διαχείριση προμηθευτών, συνεχίζοντας έτσι με τον προγραμματισμό, την παραγωγή, τη διανομή καθώς και την εξυπηρέτηση πελατών μετά την πώληση. Ως αποτέλεσμα, επιτρέπονται ανατρεπτικές καινοτομίες στην εμπειρία των πελατών παρέχοντας μεγαλύτερη ορατότητα του σχεδιασμού και της απόδοσης του προϊόντος και των δυνατοτήτων κατασκευής, καθώς και διαχείριση παραγγελιών και κατάσταση αποθέματος. Τεχνολογίες όπως το blockchain στην εφοδιαστική αλυσίδα μπορούν να βοηθήσουν στη διατήρηση της ορατότητας σχεδιασμού και της ιχνηλασιμότητας. (Stank et al, 2018).

Παρά τις αποκλίσεις στην αντίληψη της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας ως αποτέλεσμα των διαφόρων πτυχών της (εφοδιαστική, μάρκετινγκ, ανθρώπινο δυναμικό, οικονομία, διαχείριση, πληροφορική και χρηματοδότηση), τόσο οι ερευνητές όσο και οι επαγγελματίες αναγνωρίζουν κοινά στοιχεία μεταξύ των αντιλήψεών τους. Αυτά τα στοιχεία αφορούν τη συστημική και τη στρατηγική προσέγγιση καθώς και τον προσανατολισμό των πελατών. Η παρουσίαση της αλυσίδας εφοδιασμού ως συστήματος επιτρέπει την προσαρμογή της έννοιας της καλύτερης διοίκησης βάσει δραστηριοτήτων, η οποία είναι στρατηγική και στοχεύει στη μείωση του κόστους μέσω της βελτιστοποίησης ορισμένων ενεργειών, της εξάλειψης ακατάλληλων ενεργειών και της δημιουργίας αξίας - κυρίως για τον πελάτη. Ως αποτέλεσμα, η αλυσίδα εφοδιασμού είναι ένα πολύπλοκο επιχειρηματικό σύστημα που απαιτεί κατάλληλη διαχειριστική προσέγγιση για την αύξηση της αλυσίδας αξίας (Saber et al, 2019).

Η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας έχει λεπτομερή και δυναμική φύση, περιλαμβάνοντας τα στοιχεία που αποτελούν την αλυσίδα εφοδιασμού (οργανισμοί και αντίστοιχοι πόροι), καθώς και τις αβεβαιότητες και τους κινδύνους που προκύπτουν από διαφορετικές συναλλαγές. Αυτή η πολυπλοκότητα της αλυσίδας εφοδιασμού μπορεί να είναι «δυσλειτουργική» (σφάλματα και αναποτελεσματικές διαδικασίες) ή «ευεργετική» (προσαρμοστική). Η ευεργετικότητα ή όχι μιας αλυσίδας εφοδιασμού επηρεάζεται από εξωτερικές κοινωνικοπολιτικές συνθήκες, από εσωτερικές διαρθρωτικές αλλαγές, όπως και από την ευρύτερη διαχείριση σε τομείς όπως ο προγραμματισμός, ο έλεγχος και η επικοινωνία μεταξύ συνεργατών (Jamaluddin et al, 2021). Ως εκ τούτου, η πρακτική των επαγγελματιών της

εφοδιαστικής αλυσίδας μπορεί να εστιάζει στην ευελιξία και στην παροχή αποτελεσματικότητας μέσω διύλισης και χρήση υφιστάμενων γνώσεων, αλλά και στην καινοτομία προς επίλυση προβλημάτων και δημιουργία νέων γνώσεων (Caro et al, 2018).

1.2 Η ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΤΑΣΗ ΓΙΑ ΔΙΚΑΙΕΣ ΚΑΙ ΥΠΕΥΘΥΝΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ

Η ιδέα της εταιρικής κοινωνικής ευθύνης (ΕΚΕ), δηλαδή της ευθύνης έναντι της κοινωνίας και ενός ευρύτερου συνόλου ενδιαφερομένων πέρα από τους μετόχους της εταιρείας, αναδύθηκε τη δεκαετία του 1960. Από τότε, η προσοχή στην ΕΚΕ αυξάνεται τόσο σε ακαδημαϊκές όσο και σε επαγγελματικές κοινότητες σε όλο τον κόσμο. Ενώ υπήρξαν επικρίσεις και συζητήσεις σχετικά με το κατά πόσον ήταν σκόπιμο οι εταιρείες να επεκτείνουν τις αρμοδιότητές τους πέρα από την αξία των μετοχών, μια αυξανόμενη πλειοψηφία των εταιρειών έχουν δεσμευτεί να αντιμετωπίσουν μεγαλύτερες κοινωνικές προκλήσεις. Με μια ποικιλία επιλογών για εταιρική δέσμευση στη γενική κοινωνία και τις τοπικές κοινότητες, οι εταιρείες έχουν δημιουργήσει ειδικές οργανωτικές μονάδες για την αποτελεσματική διαχείριση των κοινωνικών τους υποχρεώσεων. Υπάρχει ανάλογη αύξηση σε εξειδικευμένους οργανισμούς που λειτουργούν σε εθνικό και παγκόσμιο επίπεδο που συμβουλεύουν, και συχνά υλοποιούν, στοχευμένα βραχυπρόθεσμα έργα ή μακροπρόθεσμα προγράμματα (Zhu et al, 2018).

Ως οργανωτικό φαινόμενο, η ΕΚΕ έχει γίνει όλο και πιο διαδεδομένη και ορατή εντός των εταιρειών ως μηχανισμός ενεργοποίησης και παρακίνησης των ενδιαφερομένων, καθώς και διαχείρισης των κοινωνικών αντιλήψεων και προσδοκιών σχετικά με το ρόλο και τη χρησιμότητα των επιχειρήσεων σε κοινωνίες και κοινότητες πέρα από τη βασική λειτουργία της παραγωγής και πώλησης αγαθών στην αγορά (Franscisco & Swanson, 2018).

Αξίζει να σημειωθούν δύο συγκεκριμένες τάσεις στην ΕΚΕ:

Πρώτον, η ΕΚΕ έχει γίνει μια ειδική λειτουργία με σαφείς γραμμές αναφοράς σε ανώτερα διοικητικά κλιμάκια. Εδώ, οι μάνατζερς που είναι υπεύθυνοι για την εικόνα που παρουσιάζει η εταιρεία στην κοινωνία συχνά είναι επίσης βασικοί φορείς λήψης αποφάσεων εντός της επιχείρησης. Σε έναν αυξανόμενο αριθμό εταιρειών, οι προϊστάμενοι σε χρηματοοικονομικά τμήματα διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στις στρατηγικές αποφάσεις σχετικά με την κατανομή πόρων για δραστηριότητες ΕΚΕ. Επιπλέον, διαμορφώνουν και υποβάλλουν κρίσιμες ερωτήσεις σχετικά με το πώς επενδύονται οι πόροι των μετόχων για τη δημιουργία μεγαλύτερης κοινωνικής αξίας και στοχευμένης απόδοσης σε μια εταιρεία. Αυτές τις ερωτήσεις αφορούν αντιλήψεις σχετικά με την επωνυμία, τη διαφήμιση ή και την προσφορά της επιχείρησης στην κοινωνία, βελτιώνοντας έτσι τη θέση και την αξία της εταιρείας (Dobroszek, 2020).

Δεύτερον, υπάρχει μια σημαντική αύξηση στη συμμετοχή των εργαζομένων στις δραστηριότητες ΕΚΕ. Ενώ οι πελάτες παραδοσιακά θεωρούνταν ο βασικός μοχλός των κοινωνικών πρωτοβουλιών των εταιρειών, οι εργαζόμενοι έχουν γίνει τουλάχιστον εξίσου σημαντικοί, αν όχι πιο σημαντικοί, από τους πελάτες που οδηγούν τις πρωτοβουλίες αειφορίας της εταιρείας. Οι προσπάθειες ΕΚΕ αποτελούν πια θεμέλιο για τη λειτουργία ενός πλήθους εταιρειών. Κατά τη διάρκεια των δύο τελευταίων δεκαετιών, το ζήτημα για τις εταιρείες φαίνεται να μην αφορά πλέον το κατά πόσον θα συμμετάσχουν στην ΕΚΕ ή όχι, αλλά στο πώς να διεξάγουν την ΕΚΕ με στρατηγικά και αποτελεσματικά σχεδιασμένο τρόπο μέσω μιας σαφούς και αποδεδειγμένης αφήγησης σχετικά με τον αντίκτυπό της στην εταιρεία και στην κοινότητα (Cheng et al, 2016).

Παρά τον κοινό ενθουσιασμό, πολλές εταιρείες θεωρούν ότι αντιμετωπίζουν σημαντικές προκλήσεις. Αρχικά, η αποτελεσματικότητα των προσπαθειών ΕΚΕ είναι συχνά δύσκολο να μετρηθεί, ειδικά σε μία βραχυπρόθεσμη επένδυση, και μπορεί να περιορίζεται από εσωτερικά συστήματα που δεν επιτρέπουν στις εταιρείες να μετρούν, να παρακολουθούν και να βελτιστοποιούν τον αντίκτυπό τους στη βιωσιμότητα. Η έλλειψη διαφάνειας και σαφήνειας στόχων συχνά καθιστά δύσκολη την κατανόηση και τη διαχείριση των κινδύνων και των ορίων των εταιρικών κοινωνικών δραστηριοτήτων. Δεύτερον, η ΕΚΕ περιλαμβάνει πολλαπλές

διαστάσεις στις οποίες εμπλέκονται διαφορετικές ομάδες συμφερόντων, ενώ οι εταιρείες καλούνται να αντεπεξέλθουν με περιορισμένους πόρους, ειδικά σε χρόνια οικονομικής αναταραχής. Επομένως, ενδέχεται να προκύψουν συγκρούσεις συμφερόντων μεταξύ ομάδων ενδιαφερόμενων που ανταγωνίζονται για οικονομικούς πόρους και διαχειριστική προσοχή. Ο τρόπος με τον οποίο οι διαχειριστές δίνουν προτεραιότητα και εξισορροπούν τις πτυχές της ΕΚΕ είναι συχνά μια πρόκληση που αντιμετωπίζουν πολλές εταιρείες (Saber et al, 2019).

1.3 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΟΙΝΗΣ ΑΞΙΑΣ

Η ιδέα της δημιουργίας κοινής αξίας ("Creating Shared Value" - CSV), που εισήχθη από τους Porter και Kramer το 2011, έχει αποκτήσει τεράστια δημοτικότητα μεταξύ των ερευνητών και των μάντζερς τα τελευταία χρόνια. Το CSV σημαίνει ενσωμάτωση της κοινωνικής προσφοράς στη δημιουργία οικονομικής αξίας (Porter & Kramer, 2019).

Οι Porter και Kramer παρουσίασαν την έννοια του CSV ως «το κλειδί για το ξεκλείδωμα του επόμενου κύματος επιχειρηματικής καινοτομίας και ανάπτυξης» (Porter and Kramer, 2019, σελ. 17). Επιδιώκοντας την ανάκτηση της εμπιστοσύνης στις επιχειρήσεις στην τρέχουσα εποχή της κρίσης, ισχυρίστηκαν ότι το CSV θα μπορούσε να είναι ένας ισχυρός μοχλός οικονομικής ανάπτυξης και συμφιλίωσης μεταξύ επιχειρήσεων-κοινωνίας.

Η προσέγγιση του CSV χαρακτηρίζεται από εταιρικές πολιτικές και διαδικασίες που ενισχύουν την ανταγωνιστική θέση ενός επιχειρηματικού οργανισμού ενώ ταυτόχρονα προωθεί την οικονομική και κοινωνική προσφορά γύρω από αυτό. Οι Porter και Kramer υποστήριξαν ότι οι εταιρείες, εξετάζοντας τις αποφάσεις και τις ευκαιρίες υπό το πρίσμα της δημιουργίας αξίας, και όχι πλέον με ασυντόνιστες και μερικές φορές αντιπαραγωγικές πρωτοβουλίες Εταιρικής Κοινωνικής Ευθύνης, θα μπορούσαν να δημιουργήσουν μεγαλύτερη καινοτομία και κοινωνική πρόοδο (Wójcik, 2016).

Η κοινή αξία δεν αφορά την αναδιανομή της υπάρχουσας. Αντίθετα, πρόκειται για αύξηση του συνολικού ποσού της οικονομικής και κοινωνικής αξίας. Υπό αυτήν την έννοια, το CSV διαφέρει από το CSR και δεν είναι φιλανθρωπία ή βιωσιμότητα. Τα προγράμματα εταιρικής ευθύνης έχουν αναδειχθεί σε μεγάλο βαθμό ως αντίδραση σε εξωτερικές πιέσεις για τη βελτίωση της φήμης της εταιρείας και αντιμετωπίζονται ως απαραίτητα έξοδα, ενώ το CSV είναι αναπόσπαστο μέρος μιας εταιρικής στρατηγικής, κερδοφορίας και ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος (Alberti & Belfanti, 2019).

Οι Porter και Kramer (2019) πρότειναν επίσης ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο για τη διαμόρφωση στρατηγικών κοινής αξίας που αποτελούνται από τρεις διαφορετικούς δρόμους.

- Ανασυγκρότηση προϊόντων και αγορών: οι εταιρείες πρέπει να παρακολουθούν συνεχώς τις κοινωνικές ανάγκες και τα κοινωνικά προβλήματα που δεν ικανοποιούνται, προκειμένου να ανακαλύψουν κερδοφόρες επιχειρηματικές ευκαιρίες για διαφοροποίηση και επανατοποθέτηση σε παραδοσιακές αγορές. Σημαντική επίσης είναι και η αναγνώριση των δυνατοτήτων επιχειρηματικών ιδεών που αγνοήθηκαν ή υποτιμήθηκαν στο παρελθόν (Porter και Kramer, 2019) .
- Επαναπροσδιορισμός της παραγωγικότητας στην αλυσίδα αξίας: οι αλυσίδες αξίας επηρεάζονται από πολλά κοινωνικά ζητήματα και εξωτερικά ερεθίσματα που μπορούν να αυξήσουν το οικονομικό τους κόστος. Σε αυτούς τους τομείς οι εταιρείες μπορούν να βρουν ευκαιρίες να δημιουργήσουν κοινή αξία, επανεξετάζοντας τις αλυσίδες αξίας τους με βιώσιμο τρόπο, μειώνοντας το κόστος και ενισχύοντας τις αμοιβαίες σχέσεις με όλους τους ενδιαφερόμενους (Porter and Kramer, 2019).
- Ενίσχυση τοπικής ανάπτυξης εταιρειών: οι επιχειρήσεις δεν λειτουργούν μεμονωμένα από το περιβάλλον τους. Σε αντιδιαστολή, χρειάζονται ένα ανταγωνιστικό επιχειρηματικό περιβάλλον (συμπεριλαμβανομένων των υποστηρικτικών εταιρειών και των υποδομών) ώστε να ευημερούν σε αυτό ενώ ταυτόχρονα επηρεάζονται έντονα από τη συσσώρευση και άλλων εταιρειών. Η αξία της καινοτομίας απορρέει από τον ίδιο τον ανταγωνισμό, καθιστώντας τους ανταγωνιστές ξεπερασμένους. Οι εταιρείες μπορούν να δημιουργήσουν κοινή αξία και να βελτιώσουν την παραγωγικότητά τους, επιτρέποντας την τοπική ανάπτυξη άλλων συμπλεγμάτων επιχειρήσεων μέσω εντοπισμού πιθανών ελλείψεων στο περιβάλλον τους (Porter και Kramer, 2019).

Αυτές οι τρεις οδοί δεν είναι ανεξάρτητες, αλλά ενισχύουν η μία την άλλη σε έναν ηθικό κύκλο κοινής αξίας (virtuous circle of corporate social responsibility), σύμφωνα με τον οποίο η κοινωνική προσφορά συνεπάγεται και οικονομική ευημερία για την εταιρεία (Porter and Kramer, 2019).

1.4 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ LOGISTICS ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΔΙΑΦΑΝΕΙΑΣ ΤΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

Στο πλαίσιο της εταιρικής λογοδοσίας, η διαφάνεια αναφέρεται στην ικανότητα των επιχειρήσεων όχι μόνο να «γνωρίζουν εσωτερικά» ότι ασκούν τη δέουσα επιμέλεια, αλλά και να «δείχνουν εξωτερικά» ότι αυτό συμβαίνει. Το τελευταίο είναι ιδιαίτερα σημαντικό όταν εξωτερικοί συντελεστές, π.χ. οι ενδιαφερόμενοι αγοραστές αλλά και μη-καταναλωτές, ανησυχούν για την απόδοση της εταιρείας και απαιτούν περισσότερες πληροφορίες για την ανάπτυξη εμπιστοσύνης και τη δημιουργία θετικής φήμης. Ως εκ τούτου, η διαφάνεια μπορεί να είναι κρίσιμη για την αξιοπιστία των στρατηγικών εταιρικής ευθύνης. Οι περισσότεροι κλάδοι παραγωγής προϊόντων εξαρτώνται από εθελοντικά (έναντι ρυθμιστικών) μέτρα για να διασφαλιστεί η διαφάνεια της εταιρείας. Αυτό υπογραμμίζει τη συνεχιζόμενη έλλειψη διαφάνειας όσον αφορά πολλές διαστάσεις της παραγωγής εμπορευμάτων, του εμπορίου και της κατανάλωσης (Saber et al, 2019).

Ο όρος «ριζοσπαστική διαφάνεια» έχει γίνει όλο και πιο εμφανής, συμπεριλαμβανομένης της αυξανόμενης συνείδησης γύρω από την περιβαλλοντική διακυβέρνηση. Ο Heemsbergen (2016) συνδέει τη ριζοσπαστική διαφάνεια με την αποκάλυψη πληροφοριών από τρίτα μέρη που μπορεί να εκδίδονται ακούσια από τους φορείς-στόχους και να χρησιμοποιούνται χωρίς απαραίτητα τη γνώση ή τη συναίνεση αυτών των ίδιων φορέων-στόχων. Επομένως, η ριζοσπαστική διαφάνεια θεωρείται συνήθως ότι δημιουργείται και εξαρτάται από νέες ψηφιακές τεχνολογίες και δεδομένα (Heemsbergen, 2016) (Caro et al, 2018).

Οι αλλαγές που σχετίζονται με τα νέα επίπεδα διαφάνειας αποτελούν μέρος ενός ευρύτερου κύματος τεχνολογικής και κοινωνικής αλλαγής των μέσων μαζικής ενημέρωσης (MME). Πράγματι, τα MME αποτελούν μια ταχέως αναπτυσσόμενη «πληροφορία», η οποία ενσωματώνεται όλο και περισσότερο και θεσμοθετείται σε κοινωνικές δομές (π.χ. σε αποφάσεις προμηθειών ή λογοδοσίας πολιτικών κομμάτων), με δυνητικά μετασχηματιστικό αποτέλεσμα (Zhu et al, 2018).

Οι πληροφορίες της αλυσίδας εφοδιασμού παραδοσιακά διαδίδονται με διάφορα μέσα, όπως εκθέσεις αειφορίας εταιρειών, συστήματα πιστοποίησης και ετικέτες. Πρόσφατα, εμφανίστηκαν και άλλα μέσα διαφάνειας, όπως διαδικτυακές βάσεις δεδομένων, κάρτες αποτελεσμάτων, συστήματα πληροφοριών αυτο-διαφάνειας (self-transparency), πλατφόρμες ιχνηλασιμότητας, ανεξάρτητες μέθοδοι παρακολούθησης προϊόντων και διάφορα είδη αποτυπώματος προϊόντος (product fingerprint) (Francisco & Swanson, 2018).

Η διαφάνεια εκτείνεται σε έξι διαστάσεις:

- 1) Πληροφορίες ιχνηλασιμότητας, που αναφέρουν τους διάφορους παράγοντες που εμπλέκονται σε μια αλυσίδα εφοδιασμού (συμπεριλαμβανομένων των συστημάτων παραγωγής, μεταφοράς και επεξεργασίας), τον ρόλο τους, τη φύση και την ακαμψία των συνδέσεων μεταξύ των παραγόντων (συμπεριλαμβανομένων των συμβατικών σχέσεων και των σχέσεων με τον προμηθευτή και τις επιπτώσεις ισχύος τους) και σε περιοχές παραγωγής. Οι πληροφορίες ιχνηλασιμότητας παρέχουν διαφάνεια τόσο κατά την Παρασκευή όσο και κατά τη διανομή προϊόντων.
- 2) Πληροφορίες συναλλαγών, που αναφέρουν τις πρακτικές αγοράς και τις επενδυτικές αποφάσεις διαφορετικών παραγόντων της αλυσίδας εφοδιασμού. Αυτές περιλαμβάνουν αγορές εμπορευμάτων, πωλήσεις εισροών στη διαδικασία παραγωγής εμπορευμάτων και μοτίβα οικονομικών επενδύσεων και ιδιοκτησίας - συμπεριλαμβανομένων και φορέων εκτός της πρωτογενούς αλυσίδας εφοδιασμού. Οι πληροφορίες συναλλαγών βοηθούν στον εντοπισμό των παραγόντων ή φυσικών

προσώπων που είναι οι κύριοι δικαιούχοι μιας αλυσίδας εφοδιασμού - και ως εκ τούτου προκύπτει ποιοι μπορεί να μοιράζονται την ευθύνη για τυχόν προβλήματα βιωσιμότητας.

- 3) Πληροφορίες σχετικά με τις επιπτώσεις που επιφέρουν κοινωνικές και περιβαλλοντικές καταστάσεις, καθώς και άλλους κινδύνους που σχετίζονται με συγκεκριμένα στάδια μιας αλυσίδας εφοδιασμού στις διάφορες διαδικασίες παραγωγής, μεταφοράς, επεξεργασίας και κατανάλωσης. Οι πληροφορίες σχετικά με τις επιπτώσεις αυτές, παρέχουν διαφάνεια γύρω από τη βιωσιμότητα των επιμέρους σταδίων της εφοδιαστικής αλυσίδας και έτσι θέτουν μια βάση για την αξιολόγηση της απόδοσης των εμπλεκόμενων φορέων.
- 4) Πληροφορίες που αναφέρονται στις πολιτικές και τις δεσμεύσεις των παραγόντων της αλυσίδας εφοδιασμού για την αύξηση της βιωσιμότητας των λειτουργιών τους και τις διαδικασίες με τις οποίες θα αξιολογηθούν οι αλλαγές στην απόδοση (π.χ. έναντι των τρεχουσών πρακτικών ή συμφωνημένων σημείων αναφοράς). Καθώς σχετίζεται με πολιτικές έννοιες όπως η λογοδοσία, η υπευθυνότητα και η ανταπόκριση στα καθήκοντα, η έννοια της διαφάνειας αντικατοπτρίζει το καθήκον μιας εταιρείας να παρέχει λογαριασμούς των δραστηριοτήτων της στους μετόχους, τα όργανα εποπτείας και το κοινό.
- 5) Πληροφορίες δραστηριότητας, που αναφέρουν δράσεις που αναλαμβάνονται από φορείς της αλυσίδας εφοδιασμού, π.χ. όσον αφορά την παραγωγή, τις πωλήσεις, τις αγορές, τη μεταποίηση και τις επενδυτικές αποφάσεις, προκειμένου να επιτύχουν τους στόχους που καθορίζονται από τις πολιτικές και τις δεσμεύσεις τους. Οι πληροφορίες δραστηριότητας παρέχουν διαφάνεια σχετικά με τον τύπο και την έκταση των νέων ενεργειών που αναλαμβάνουν οι παράγοντες (actors) για να αλλάξουν τη συμπεριφορά τους.
- 6) Πληροφορίες σχετικά με την αποτελεσματικότητα μιας συγκεκριμένης παρέμβασης για τη μείωση των αρνητικών περιβαλλοντικών και κοινωνικών επιπτώσεων και, συνεπώς, τη βελτίωση της απόδοσης ενός δεδομένου παράγοντα αλυσίδας εφοδιασμού ή ενός τόπου παραγωγής / επεξεργασίας, όπως ορίζεται σε έναν συγκεκριμένο στόχο. Οι πληροφορίες αυτές παρέχουν διαφάνεια σχετικά με την πρόοδο που σημειώνεται από έναν παράγοντα αλυσίδας εφοδιασμού ή τόπο παραγωγής / επεξεργασίας (Dobroszek, 2020).

1.5 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι ένα από τα καθοριστικά χαρακτηριστικά της σύγχρονης κοινωνίας ήταν η έκρηξη του τρόπου με τον οποίο οι πληροφορίες δημιουργούνται, προσπελάσσονται, μοιράζονται και χρησιμοποιούνται για τη διαμόρφωση συμπεριφορών και λήψης αποφάσεων σε κάθε επίπεδο. Ο τομέας της αειφορίας και των αλυσίδων εφοδιασμού εμπορευμάτων δεν αποτελεί εξαίρεση. Η παγκοσμιοποίηση του εμπορίου έχει δημιουργήσει νέες συνδέσεις και αλληλεξαρτήσεις μεταξύ απομακρυσμένων παραγόντων - συμπεριλαμβανομένων καταναλωτών, εταιρειών και επενδυτών - και χρήσεων γης που δεν υπήρχαν πριν από λίγες δεκαετίες.

Ορισμένες από αυτές τις συνδέσεις ενέχουν τον κίνδυνο επιδείνωσης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και των υφιστάμενων κοινωνικών ανισοτήτων, ενώ άλλες προσφέρουν τη δυνατότητα μιας πιο εποικοδομητικής συνεργασίας μεταξύ ιδιωτικών εταιρειών, κυβερνήσεων και κοινωνίας των πολιτών για την προώθηση της αειφορίας. Ωστόσο, ανεξάρτητα από το αποτέλεσμα, η αυξημένη πολυπλοκότητα των παγκόσμιων αλυσίδων εφοδιασμού εμπορευμάτων και ο αριθμός των παραγόντων που εμπλέκονται στη διαμόρφωση του τρόπου διαχείρισής τους, καθιστούν το δρόμο προς τη βιωσιμότητα πιο δύσκολο. Υπογραμμίζεται επίσης ο ολοένα και πιο κεντρικός ρόλος της πρόσβασης σε πληροφορίες για την επίτευξη αποτελεσμάτων βιωσιμότητας.

Κεντρικό στοιχείο της συμβολής των πρωτοβουλιών διαφάνειας στα βελτιωμένα αποτελέσματα της αειφορίας είναι η εμπιστοσύνη. Η εμπιστοσύνη είναι το κλειδί για την επίτευξη καλύτερης συνεργασίας, συμμόρφωσης και υπευθυνότητας στις επιχειρήσεις - όλα αυτά είναι απαραίτητα για την προώθηση της αλλαγής. Πράγματι, ενώ ένας βαθμός διαφάνειας μπορεί να εγείρει εμπιστοσύνη, η εκτεταμένη χρήση της διαφάνειας από μια επιχείρηση συχνά οδηγεί στη δυσπιστία, αλλάζοντας τις κοινωνικές σχέσεις ευνοώντας απρόσωπα μέσα κοινωνικού ελέγχου, δίνοντας έμφαση στην τυποποιημένη πληροφόρηση, την εξωτερική εποπτεία και τον έλεγχο τρίτων. Εάν η διαχείριση των πρωτοβουλιών διαφάνειας δε συμβαίνει πολύ προσεκτικά, η δυσπιστία μπορεί να υπονομεύσει την εθελοντική συνεργασία, την ανάπτυξη κοινής αξίας και τις αμοιβαίες σχέσεις εμπιστοσύνης και αξιοπιστίας μεταξύ εργαζομένων και μεταξύ επιχειρήσεων.

Η εμπιστοσύνη και η συνεργασία είναι επίσης κρίσιμοι παράγοντες για την επιλογή των πληροφοριών που θα κοινοποιούνται από ένα σύστημα διαφάνειας. Επειδή όλα τα συστήματα πληροφοριών περιλαμβάνουν αναπόφευκτα ένα ορισμένο επίπεδο απλοποίησης και αφαίρεσης - το οποίο δεν θα είναι εξίσου ερμηνεύσιμο σε όλους τους παράγοντες ανά πάσα στιγμή - η επιτυχία τους εξαρτάται, εν μέρει, από την προθυμία των ίδιων φορέων να αποδεχτούν την κατάσταση και να εμπιστευθούν τις πληροφορίες σε τρίτους για τον σκοπό της ενημέρωσης των σχετικών αποφάσεων. Η συνεργασία μεταξύ και των συμμετεχόντων σε διαδικασίες που χρησιμοποιούνται για την ιεράρχηση και την επιλογή πληροφοριών έχουν κεντρική σημασία για την οικοδόμηση τέτοιας εμπιστοσύνης.

Η ηλεκτρονική διακυβέρνηση εξακολουθεί να είναι πολύ σημαντική στις διαρκείς εξελίξεις στην τεχνολογία των πληροφοριών, τη συλλογή δεδομένων και την αποθήκευσή τους, τη δέσμευση και ευαισθητοποίηση των πολιτών και στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης. Έτσι, θα συνεχίσει να διαμορφώνεται η σημασία και η συμβολή των πρωτοβουλιών διαφάνειας - και των επιπτώσεων για τους διάφορους ενδιαφερόμενους - στα χρόνια που θα 'ρθουν. Οι τρόποι με τους οποίους η διαφάνεια των εταιρειών θα επηρεάσει ή διαμορφώσει την κοινωνία, τελικά θα καθοριστούν από την ανταπόκριση των παραγόντων της αγοράς στην εμφάνιση νέων και συχνά υβριδικών ρυθμίσεων διακυβέρνησης στις οποίες συμμετέχουν φορείς του κράτους και του ιδιωτικού τομέα, και οι δυνατότητες των διαφόρων παραγόντων να συμβάλουν,

Blockchain Technology:

το Κλειδί για την Επίτευξη Διαφάνειας στην Εφοδιαστική Αλυσίδα

Ποτήρη Ματίνα

χρησιμοποιήσουν και αφομοιώσουν τις πληροφορίες που χρειάζονται για να προωθήσουν θετικές αλλαγές.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΔΙΑΦΑΝΕΙΑΣ ΣΤΑ LOGISTICS

2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Καθώς η ψηφιακή επανάσταση εξελίσσεται, οι κορυφαίοι οργανισμοί καλούνται να διατηρήσουν το ανταγωνιστικό τους πλεονέκτημα, να προσαρμοστούν στην ταχύτητα της αυξανόμενης ζήτησης στην αγορά και να αναπτύξουν την ικανότητα γρήγορης πλοήγησης σε μεταβαλλόμενα επιχειρηματικά περιβάλλοντα. Τελικά, το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα θα προέλθει από την ικανότητα ενός οργανισμού να βελτιστοποιεί την αλυσίδα εφοδιασμού αξίας χρησιμοποιώντας την τεχνολογία. Η μετακίνηση ενός προϊόντος από τον προμηθευτή στον πελάτη απαιτεί μια αλυσίδα οργανωμένων και συντονισμένων κινήσεων μεταξύ ανθρώπινων και μηχανικών πόρων. Οι παγκόσμιες αλυσίδες εφοδιασμού αποτελούν αντικείμενο συνεχούς καινοτομίας για τη βελτίωση της ιχνηλασιμότητας από άκρο σε άκρο, της παρακολούθησης προϊόντων, της αποφυγής εξαπάτησης του πελάτη, της κανονιστικής συμμόρφωσης, της ταχύτητας παράδοσης και των διακανονισμών. Η ικανότητα λήψης, μετάφρασης και ερμηνείας δεδομένων μέσω ψηφιακής ανάλυσης έχει τη δυνατότητα να προσφέρει τεράστια αξία στην εκτεταμένη επιχείρηση (Tijjan et al, 2019).

Εν συντομία, το blockchain μπορεί να παρουσιαστεί ως μια μεγάλη κατακευματισμένη βάση δεδομένων όπου τα δεδομένα δεν υπάρχουν χωριστά το ένα από το άλλο, αλλά συνδέονται σε μια συνεχή αλυσίδα από σύνολα με τρόπο που κάθε νέο σύνολο δεδομένων αναφέρεται στο προηγούμενο. Κατά κανόνα, οι εγγραφές blockchain είναι ανοιχτές και διαφανείς για όλους τους χρήστες του δικτύου. Ως αποτέλεσμα, το blockchain είναι ένα είδος ανοιχτού ηλεκτρονικού βιβλίου λογαριασμού που προστατεύεται από ψευδή δεδομένα και που οι εγγραφές συνδέονται διαδοχικά και αποθηκεύονται σε πανομοιότυπα αντίγραφα για όλους τους συμμετέχοντες.

Το Internet of Things (IoT – Διαδίκτυο των Πραγμάτων) είναι η τεχνολογία που επιτρέπει τον εντοπισμό ή και παρακολούθηση συνδεδεμένων συσκευών και την ανταλλαγή δεδομένων. Συνδυαστικά, το Blockchain και το IoT παρέχουν μια πλατφόρμα εφοδιαστικής αλυσίδας που είναι πάντα ενεργή και ασφαλής και που μπορεί να βοηθήσει τους οργανισμούς να έχουν καλύτερη λογοδοσία και διαφάνεια μεταξύ διαφόρων συμμετεχόντων στην αλυσίδα εφοδιασμού.

Για παράδειγμα, στην περίπτωση «ψυχρής αλυσίδας», το IoT μπορεί να χρησιμοποιηθεί για παρατήρηση και παρακολούθηση, όταν συμβαίνει ένα συμβάν. Με τον όρο ψυχρή αλυσίδα περιγράφεται μια ελεγχόμενη με θερμοκρασία εφοδιαστική αλυσίδα που περιλαμβάνει εγκαταστάσεις παραγωγής, αποθήκευσης και διανομής με ψύξη που υποστηρίζονται από εξοπλισμό που μπορεί να διατηρεί συνεχώς το απαιτούμενο εύρος χαμηλής θερμοκρασίας. Συνεπώς, το συμβάν θα μπορούσε να περιλαμβάνει αύξηση θερμοκρασίας του φορτηγού κατά τη διάρκεια αποστολής της ψυχρής αλυσίδας και να παρακολουθείται μέσω IoT. Αυτό το περιστατικό θα είναι χαραγμένο στο blockchain, ώστε όλα τα μέρη αποστολής που επηρεάζονται να έχουν ορατότητα στο συμβάν και πρόσβαση σε αξιόπιστες, επικυρωμένες πληροφορίες για την αντιμετώπιση του προβλήματος ψύξης (Lanko et al, 2018).

Πολλά άλλα είδη προκλήσεων στην εφοδιαστική αλυσίδα μπορούν να επιλυθούν ή να μετριαστούν με την αξιοποίηση των Blockchain και IoT μαζί. Για παράδειγμα, στη φαρμακευτική βιομηχανία, σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, εκτιμάται ότι πλαστά φαρμακευτικά προϊόντα αξίας έως 200 δισεκατομμυρίων δολαρίων πωλούνται παγκοσμίως κάθε χρόνο και το 50% αυτών των φαρμάκων αγοράζονται στο διαδίκτυο (Liao & Wang, 2018).

Τέτοιου είδους προκλήσεις συνήθως εισέρχονται ή σπάνε την αλυσίδα εφοδιασμού κοντά στην πηγή παραγωγής. Το Blockchain και το IoT επιτρέπουν μια αλυσίδα κλειστού βρόγχου που κάνει τις προσπάθειες παραχάραξης πολύ πιο δύσκολες. Στην αυτοκινητοβιομηχανία, τα αυτοκίνητα είναι πλέον κινούμενες συσκευές υψηλής τεχνολογίας. Η τεχνολογία IoT επιτρέπει την παρακολούθηση και τον έλεγχο συσκευών, οχημάτων και υποδομών εξ αποστάσεως και παρέχει πληροφορίες από δεδομένα σε πραγματικό χρόνο σε κατασκευαστές, προμηθευτές, αρχές οδικής κυκλοφορίας, οδηγούς ή ασφαλιστικές εταιρείες. Το blockchain μπορεί να βοηθήσει στην παρακολούθηση, την επεξεργασία και την ανταλλαγή συναλλαγών μεταξύ συστημάτων συνδεδεμένων με IoT, υπερβαίνοντας ταυτόχρονα τους περιορισμούς των παραδοσιακών προσεγγίσεων: συγκέντρωση, έλλειψη απορρήτου ή ασφάλειας και απειλές για την ασφάλεια στον κυβερνοχώρο. Ως εκ τούτου, το blockchain μπορεί να επιτρέψει την ανάπτυξη μιας νέας γενιάς εφαρμογών για οχήματα που θα τα κάνουν πιο έξυπνα και ασφαλή. Συστήματα IoT που αποτελούνται από αισθητήρες και συσκευές συνδεδεμένες μέσω δικτύου κινητής τηλεφωνίας θα επιτρέπουν την απόκτηση δεδομένων συμβάντων οδήγησης (π.χ. χιλιόμετρα, ταχύτητα, τοποθεσία), συμβάντων ασφάλειας (π.χ. δραστική μείωση ταχύτητας, ειδοποίηση αντικατάστασης ανταλλακτικών, προειδοποίηση περιστατικού ή ατυχήματος), συμβάντα συντήρησης (π.χ. περιοδική συντήρηση), καθώς και την αποστολή τέτοιων δεδομένων σε blockchain που μοιράζεται μεταξύ των εξουσιοδοτημένων ενδιαφερόμενων (Ebert et al, 2020). Στη σημερινή εποχή, λόγω των σύνθετων δικτύων προμήθειας αλλά και των κινδύνων που υποβόσκουν στον κυβερνοχώρο, η υπάρχουσα μέθοδος παρακολούθησης της αυτόματης παραγωγής θεωρείται ανεπαρκής για τη διατήρηση της παρακολούθησης προέλευσης του προϊόντος. Η ανάκληση ενός στοιχείου θα μπορούσε να διαρκέσει μήνες, αν όχι χρόνια, και να κοστίσει εκατομμύρια δολάρια. Μια λύση παρακολούθησης της προέλευσης προϊόντων με δυνατότητα Blockchain και IoT θα επέφερε διαφάνεια, ορατότητα και ακρίβεια σε αυτήν την πολύπλοκη αλυσίδα εφοδιασμού (Tijan et al, 2019).

2.2 CLOUD LOGISTICS

Η εφαρμογή cloud logistics είναι μια περίπλοκη μηχανική συστημάτων, η οποία εισάγει το IoT, το cloud computing (Υπολογιστικό Νέφος - CC) και άλλες προηγμένες τεχνολογίες στον τομέα της εφοδιαστικής. Σκοπός είναι η δημιουργία μιας ολοκληρωμένης πλατφόρμας logistics που να υποστηρίζει πλήρη διασυνδεσιμότητα, κοινή χρήση πληροφοριών και βελτιστοποίηση του διαμοιρασμού των απαιτούμενων εργασιών σε μια εταιρεία. Η πλατφόρμα Cloud logistics μπορεί κατ' απαίτηση να παρέχει έγκαιρα στους πελάτες ασφαλή και αξιόπιστη υπηρεσία σύμφωνα με την αλλαγή της ζήτησης στην αγορά. Για την επίτευξη των παραπάνω σκοπών, η μόνη λύση είναι η ανάπτυξη αμφίδρομης αλληλεπίδρασης μεταξύ των παρεχόμενων υπηρεσιών και των πελατών διαμέσου εικονικών καναλιών. Συνεπώς, είναι απαραίτητα στοιχεία τόσο η δυνατότητα ύπαρξης εικονικής πλατφόρμας (cloud) όσο και οι πόροι που προέρχονται από παρόχους υπηρεσιών logistics, οι οποίοι θα αποθηκευτούν σε πλατφόρμα με τη μορφή υπηρεσίας cloud που ονομάζεται επίσης υπηρεσία cloud logistics. Όταν ο πελάτης υποβάλλει αίτημα προμήθειας, η πλατφόρμα cloud μπορεί να αντιστοιχίσει γρήγορα και αποτελεσματικά ένα μεμονωμένο πρόγραμμα cloud service και να παρέχει υπηρεσίες στους χρήστες (Zhang et al, 2016).

Πιο αναλυτικά, οι υπηρεσίες Cloud φέρουν πέντε (5) βασικά χαρακτηριστικά που τις ξεχωρίζουν από τις παραδοσιακές υπολογιστικές πλατφόρμες:

- Δυνατότητα αυτοεξυπηρέτησης. Αναφέρεται στην παροχή υπηρεσιών υπολογιστικής υπηρεσίας (π.χ. χρόνος διακομιστή, αποθήκευση δικτύου), οι οποίες μπορεί να συμβαίνουν χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση αλλά μόνο με πάροχο υπηρεσιών.
- Ευρεία πρόσβαση στο δίκτυο. Αυτό το χαρακτηριστικό αναφέρεται στην ικανότητα του Cloud Computing να παρέχει πρόσβαση σε υπηρεσίες μέσω του δικτύου.
- Συγκέντρωση δεδομένων (Resource Pooling). Η συγκέντρωση πόρων σημαίνει ότι οι υπολογιστικοί πόροι στο Cloud είναι κοινόχρηστοι, δηλαδή ότι πολλοί πελάτες ενδέχεται να χρησιμοποιούν το ίδιο σύνολο πόρων ταυτόχρονα. Υπάρχει ένας βαθμός ανεξαρτησίας τοποθεσίας στο ότι ο πελάτης γενικά δεν έχει έλεγχο ή γνώση σχετικά με την ακριβή τοποθεσία των παρεχόμενων πόρων.
- Ταχεία ελαστικότητα. Με απλά λόγια, σημαίνει ότι οι δυνατότητες μπορούν να παρέχονται γρήγορα και ελαστικά, σε ορισμένες περιπτώσεις αυτόματα. Αυτό το χαρακτηριστικό βοηθά στη γρήγορη κλιμάκωση των υπηρεσιών. Για τον πελάτη αυτού του τύπου υπηρεσίας, οι δυνατότητες που είναι διαθέσιμες για προμήθεια συχνά φαίνονται απεριόριστες και μπορούν να αγοραστούν σε οποιαδήποτε ποσότητα ανά πάσα στιγμή. Ο σκοπός της συγκέντρωσης πόρων είναι να αποφευχθεί η κεφαλαιουχική δαπάνη που απαιτείται για τη δημιουργία υποδομής δικτύου και υπολογιστών. Ο λόγος που αυτές οι δαπάνες είναι τόσο υψηλές είναι επειδή οι εταιρείες πρέπει να λογοδοτούν για τις αυξήσεις της ζήτησης για τις υπηρεσίες τους. Με την εξωτερική ανάθεση σε ένα cloud, η ζήτησή τους εξομαλύνεται από το τεράστιο μέγεθος και την υπολογιστική ικανότητα του παρόχου cloud.
- Μετρημένη υπηρεσία. Οι πάροχοι υπηρεσιών cloud μπορούν αυτόματα να ελέγχουν και να βελτιστοποιούν τη χρήση των πόρων αξιοποιώντας μια ικανότητα μέτρησης σε κάποιο επίπεδο αφαίρεσης κατάλληλο για τον τύπο της υπηρεσίας (π.χ. αποθήκευση, επεξεργασία, εύρος ζώνης ή ενεργούς λογαριασμούς χρηστών). Η χρήση πόρων μπορεί να παρακολουθείται, να ελέγχεται και να αναφέρεται, παρέχοντας διαφάνεια τόσο για τον πάροχο όσο και για τον καταναλωτή της υπηρεσίας (Pal & Karakostas, 2013).

Ενώ το cloud computing προσφέρει διάφορα οφέλη στις επιχειρήσεις της εφοδιαστικής αλυσίδας, οι εταιρείες πρέπει να κατανοούν τους κινδύνους που συνδέονται με αυτό. Μερικοί

από τους κινδύνους είναι η μη εξουσιοδοτημένη χρήση, οι ανασφαλείς διεπαφές, οι κίνδυνοι πολλαπλής μίσθωσης και πολλαπλών νέφους (multi-cloud). Πιο συγκεκριμένα:

- Μη εξουσιοδοτημένη χρήση που μπορεί να συμβεί είτε εκούσια είτε ακούσια. Η κοινή αιτία είναι ότι οι εργαζόμενοι ενδέχεται να χρησιμοποιούν μη ελεγμένες ή μη εξουσιοδοτημένες υπηρεσίες cloud που θα βλάψουν ολόκληρο το σύστημα διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας.
- Μη ασφαλής διεπαφή εάν η πρόσβαση στο σύστημα στο cloud γίνεται μέσω ενός API (διεπαφή προγραμματισμού εφαρμογών). Το API μπορεί να αυτοματοποιήσει σχεδόν όλες τις ενδοεταιρικές συναλλαγές και να τις εκθέσει στο ευρύ κοινό.
- Ανεπαρκής διαχείριση πρόσβασης. Για παράδειγμα, μέσω μιας ανεπαρκούς πολιτικής διαπιστευτηρίων που δεν απαιτεί ισχυρούς κωδικούς πρόσβασης ή συχνή ενημέρωση.
- Το ζήτημα της πολλαπλής μίσθωσης. Πρόκειται για την κατανομή πόρων μεταξύ των ενδιαφερομένων και των πελατών. Αυτός μπορεί να είναι ο μεγαλύτερος κίνδυνος καθώς οι πόροι μπορεί να είναι ευάλωτοι σε διαρροές.
- Ζητήματα multi-cloud που προκύπτουν από διάφορους παράγοντες, όπως η διαμόρφωση και η ανάπτυξη διαφόρων cloud, η έλλειψη επενδύσεων που απαιτούνται για να διασφαλιστεί ότι τα cloud είναι συμβατά ή η ενεργοποίηση περισσότερων API (διεπαφή προγραμματισμού εφαρμογών) που μεταφράζεται σε περισσότερα σημεία εισόδου για τους χάκερ (Graham et al, 2013)(Zhou et al, 2020).

Έχουν προταθεί αρκετές προτάσεις από ερευνητές για συνθέσεις διαδικτυακών υπηρεσιών, ωστόσο σχεδόν όλες αυτές οι λύσεις έχουν διαφορετικά μειονεκτήματα. Ένα από τα κύρια μειονεκτήματα αποδίδεται στην ανεπάρκεια της συντακτικής περιγραφής αυτών των διαδικτυακών υπηρεσιών. Για να ξεπεραστεί αυτός ο περιορισμός, είναι απαραίτητη μια βελτιωμένη σημασιολογική περιγραφή. Προκειμένου να επιτευχθεί μια πλήρης περιγραφή της υπηρεσίας ιστού (web), απαιτείται η χρήση οντολογιών. Αυτός ο τύπος σημασιολογικών σχολιασμένων υπηρεσιών ιστού ονομάζεται υπηρεσίες σημασιολογικού ιστού. Επομένως, μια υπηρεσία σημασιολογικού ιστού είναι ο συνδυασμός σημασιολογικού ιστού και υπηρεσιών ιστού. Η κύρια εφαρμογή των υπηρεσιών σημασιολογικού ιστού είναι η επίτευξη της αυτοματοποιημένης ανακάλυψης και συνδυασμού υπηρεσιών. Ο σημασιολογικός ιστός και οι υπηρεσίες ιστού είναι δύο βασικές τεχνολογίες και γλώσσες όπως η OWL-S (Web Ontology Language - γλώσσα περιγραφής υπηρεσίας) χρησιμεύουν ως γέφυρα μεταξύ τους. Η γλώσσα OWL είναι ευρέως κατάλληλη για περιγραφή της δομική γνώσης όσον αφορά τις κατηγορίες αντικειμένων (π.χ. πόρους logistics), τις ιδιότητες (π.χ. προτιμήσεις) και άλλα χαρακτηριστικά (Pal & Karakostas, 2013)(Glockner et al, 2017).

Επί του παρόντος, η υπηρεσία cloud στο διαδίκτυο γίνεται όλο και περισσότερο γνωστή. Παρ' όλα αυτά, σε εταιρείες που δεν έχουν συγκεκριμένους κανόνες για την αποθήκευση δεδομένων, η διαδικασία αναζήτησης και επιλογής υπηρεσίας για την κάλυψη της ζήτησης των πελατών γίνεται όλο και πιο δύσκολη. Γ' αυτό το λόγο, η υπηρεσία ιστού (web) έχει ως βασική αρχιτεκτονική της προδιαγραφές (SOAP, WSDL και UDDI) που υποστηρίζουν την αλληλεπίδραση ενός αιτήματος διαδικτυακής υπηρεσίας με έναν πάροχο υπηρεσιών ιστού, με απώτερο σκοπό την ταξινόμηση πληροφοριών. Συνεπώς, για να βελτιωθεί η ακρίβεια και η αποτελεσματικότητα της υπηρεσίας ιστού, είναι απαραίτητο να συνεχιστεί η λογική ταξινόμηση στην υπηρεσία logistics με συγκεκριμένους κανόνες (Zhang et al, 2016) (Pal & Karakostas, 2013).

2.3 GLOBAL LOGISTICS CLUSTER

Ως clusters ορίζονται οι γεωγραφικές συγκεντρώσεις διασυνδεδεμένων εταιρειών και ιδρυμάτων σε ένα συγκεκριμένο πεδίο. Μερικά παραδείγματα τέτοιων συμπλεγμάτων εταιρειών μπορούν να βρεθούν στη βιομηχανία υψηλής τεχνολογίας (Silicon Valley), στη βιομηχανία της μόδας, στην αυτοκινητοβιομηχανία, στις βιομηχανίες πετρελαίου και φυσικού αερίου, καθώς και στη ναυτιλιακή βιομηχανία. Ωστόσο, τα logistics clusters, ένας συγκεκριμένος τύπος βιομηχανικών clusters, ορίζονται ως η γεωγραφική συγκέντρωση: (i) εταιρειών που προσφέρουν υπηρεσίες logistics, (ii) των λειτουργιών logistics κατασκευαστών και εμπόρων λιανικής και (iii) εταιρειών με ένταση logistics (logistics intensive). Για παράδειγμα, ένα logistics cluster θα μπορούσε να αποτελείται από συσσώρευση ποικίλλων εταιρειών, όπως επιχειρήσεων που σχετίζονται με την εφοδιαστική αλυσίδα, πάροχοι third-party logistics (3PL / 4PL), μεταφορείς, διανομείς, εταιρείες αποθήκευσης, τερματικοί σταθμοί φορτηγών και σιδηροδρομικών μεταφορών, λιμάνια και αεροδρόμια, ιδρύματα ανάπτυξης logistics, κατασκευαστές, εξειδικευμένη πληροφορική (τεχνολογία πληροφοριών), εργατικό δυναμικό υψηλής και χαμηλής ειδίκευσης, καθώς και άλλες εταιρείες τεχνικής υποστήριξης. Οι όροι 3PL / 4PL Logistics Service Provider (LSP) χρησιμοποιούνται για να αναφερθούν σε μια οντότητα που συνδυάζει δραστηριότητες μεταφοράς, αποθήκευσης, ειδικής αποθήκευσης, απομόνωσης ή καραντίνας, επιθεώρησης, τελωνείων, τεκμηρίωσης, ενοποίησης, break-mass κλπ. (Kumar et al, 2017).

Τα κέρδη των logistics cluster προσφέρουν εκτεταμένες υπηρεσίες μεταφοράς, κοινή χρήση εξοπλισμού και μέσων αποθήκευσης με άλλες συστεγαζόμενες εταιρείες, καθώς και ορισμένες φορολογικές απαλλαγές και πλεονεκτήματα του εξωτερικού εμπορίου. Το logistics cluster ενθαρρύνει επίσης την παροχή Υπηρεσίας Προστιθέμενης Αξίας (Value Added Service - VAS) προκειμένου να ενισχυθεί η αποτελεσματικότητα και η ανταγωνιστικότητά του, προωθώντας έτσι μεγαλύτερη αποδοτικότητα στην αγορά και αύξηση πλούτου σε βάθος χρόνου (Chung, 2016).

Παρ' όλα αυτά, αν και υπάρχει μια αξιοσημείωτη βιβλιογραφία βιομηχανικών clusters, η έρευνα σχετικά με τα logistics clusters είναι ακόμη νέα. Απαιτείται να αναπτυχθεί το μοντέλο ανταγωνιστικότητας του logistics cluster, ώστε να περιλαμβάνει κυβερνήσεις, έρευνες και οργανισμούς, εκτός από τους παρόχους υποδομής εισροών (Kumar et al, 2017).

2.4 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Αυτή είναι η εποχή των ενδυναμωμένων πελατών που απαιτούν περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τα προϊόντα που αγοράζουν, συμπεριλαμβανομένων πηγών εφοδιασμού και πλήρους ιστορικού κατασκευής. Η ικανοποίηση αυτής της απαίτησης είναι συχνά είτε πολύ δύσκολη, είτε μη-αποδοτική, ή ακόμη και αδύνατη, δεδομένης της παραδοσιακής τεχνολογίας πληροφοριών της αλυσίδας εφοδιασμού. Ωστόσο, το blockchain περιέχει τη δυνατότητα αντιμετώπισης αυτής της πρόκλησης. Αυτή η νέα τεχνολογία παρέχει ένα επίπεδο διαφάνειας της αλυσίδας εφοδιασμού που επιτρέπει στους διαχειριστές της εφοδιαστικής αλυσίδας να λαμβάνουν τις πληροφορίες που απαιτούν οι καταναλωτές και συνεπώς, να συνεισφέρουν στα ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα των εταιρειών τους.

Η ανάπτυξη και η εφαρμογή της νέας τεχνολογίας δεν εγγυάται ότι θα χρησιμοποιηθεί και θα πετύχει. Απαιτείται μια θεωρητική εικόνα για την καλύτερη κατανόηση των υποκείμενων παραγόντων και εμποδίων που είτε θα οδηγήσουν τις εταιρείες είτε θα τις αποθαρρύνουν όσον αφορά την υιοθέτηση τεχνολογιών blockchain για την ιχνηλασιμότητα της αλυσίδας εφοδιασμού. Ο τομέας των cloud logistics καθώς και η ανάπτυξη logistics clusters αποτελούν τα πλέον ενθαρρυντικά βήματα προς τη βελτιστοποίηση της παροχής υπηρεσιών προς τους πελάτες και της ορθής οργάνωσης μιας πλήρους εφοδιαστικής αλυσίδας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: BLOCKCHAIN LOGISTICS

3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αλυσίδα εφοδιασμού συνδέεται με περίπλοκες διαδικασίες δημιουργίας και διανομής αγαθών. Ανάλογα με το προϊόν, η αλυσίδα εφοδιασμού μπορεί να περιλαμβάνει πολλαπλές φάσεις, πολλές γεωγραφικές τοποθεσίες, διαφόρους λογαριασμούς και πληρωμές, μεγάλο αριθμό ατόμων, καθώς και μέσων μεταφοράς. Επομένως, η παραγωγή και η διανομή αγαθών ενδέχεται να διαρκεί αρκετούς μήνες. Λόγω της πολυπλοκότητας και της έλλειψης διαφάνειας των παραδοσιακών αλυσίδων εφοδιασμού, αυξάνεται το ενδιαφέρον για την ανάπτυξη της τεχνολογίας blockchain για την υποστήριξη των διαδικασιών στην αλυσίδα εφοδιασμού, καθιστώντας τις αφ' ενός πιο βιώσιμες και αφ' ετέρου πιο επαληθεύσιμες, καθώς η αλυσίδα blockchain είναι άμεσα προσβάσιμη από χιλιάδες ηλεκτρονικούς υπολογιστές ταυτόχρονα (Hackius et al, 2017).

Η τεχνολογία blockchain συσχετίζεται συχνότερα με μία νέα μορφή συναλλαγών, τα κρυπτονομίσματα (bitcoins), ωστόσο η επέκταση των πιθανών εφαρμογών της είναι σημαντικά μεγαλύτερη. Το blockchain είναι ένα λογιστικό βιβλίο (ledger) με πολλές πιθανές εφαρμογές. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οποιαδήποτε ανταλλαγή δεδομένων, πχ συμβόλαια, παρακολούθηση αποστολών και χρηματοοικονομικές ανταλλαγές (πληρωμές). Κάθε ενέργεια ή συναλλαγή καταγράφεται σε ένα νέο σύνολο συναλλαγών (μπλοκ). Τα μπλοκ προστίθενται στο blockchain σε μία γραμμική, χρονολογική σειρά και κάθε μπλοκ είναι συνδεδεμένο με το αμέσως προηγούμενο, έτσι ώστε η αλυσίδα να μην είναι δυνατόν να μεταβληθεί. Στη συνέχεια, τα δεδομένα κατανέμονται σε πολλούς κόμβους (υπολογιστές) και είναι άμεσα προσβάσιμα από όλους στο διαδίκτυο την ίδια χρονική στιγμή, καθιστώντας το όλο σύστημα διαφανές. Το blockchain δύναται να αυξήσει την αποτελεσματικότητα και τη διαφάνεια της αλυσίδας εφοδιασμού, σε όλα της τα στάδια, από την αποθήκευση έως την παράδοση και την πληρωμή. Τέλος, εκτός από την αυξημένη διαφάνεια και ασφάλεια που επιτυγχάνονται μέσω του blockchain, είναι δυνατή η επιτάχυνση της φυσικής ροής των εμπορευμάτων (Tijan et al, 2019).

Αξίζει να σημειωθεί ότι η παρακολούθηση αγαθών μέσω blockchain μπορεί να βελτιώσει τη διαδικασία λήψης αποφάσεων των επιχειρηματιών. Συνοψίζοντας τα πλεονεκτήματα της τεχνολογίας blockchain, αφ' ενός διαθέτει τη δυνατότητα δημιουργίας νέων υπηρεσιών logistics, καθώς και νέων επιχειρηματικών μοντέλων, αφ' ετέρου, ως μια σχετικά νέα τεχνολογία, το blockchain έχει σχεδιαστεί για να επιτυγχάνει αποκέντρωση, λειτουργία Peer-to-Peer σε πραγματικό χρόνο, ανωνυμία, διαφάνεια και ακεραιότητα με ευρέως εφαρμόσιμο τρόπο. Ωστόσο, εξακολουθούν να υπάρχουν προκλήσεις. Ένας από τους περιορισμούς είναι η απόδοσή του. Η επαλήθευση κάθε συναλλαγής απαιτεί την αναγνώριση κάθε κόμβου στο δίκτυο, η οποία θα διαρκέσει ουσιαστικά περισσότερο χρόνο από ότι σε ένα κεντρικό σύστημα (Dobronnik et al, 2018).

3.2 ΟΡΙΣΜΟΣ - ΤΙ ΕΙΝΑΙ Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ BLOCKCHAIN

Η τεχνολογία blockchain βασίζεται σε μια μέθοδο με την οποία προηγουμένως άγνωστα μέρη μπορούν από κοινού να δημιουργήσουν και να συντηρήσουν μία πλήρως καταναμημένη βάση δεδομένων όπου η ορθότητα και η πληρότητα των συναλλαγών επικυρώνεται με τη συναίνεση ανεξάρτητων επαληθευτών. Η ιδέα πίσω από την τεχνολογία blockchain μπορεί να εντοπιστεί ήδη από το 1991, όταν οι Stuart Haber και W. Scott Stornetta δημοσίευσαν το έργο τους σε κρυπτογραφικά ασφαλείς αλυσίδες μπλοκ. Το 1992, ενσωμάτωσαν δέντρα Merkle στο σχεδιασμό επιτρέποντας τη συλλογή πολλών εγγράφων σε ένα μπλοκ. Η τεχνολογία Blockchain αναδείχθηκε οριστικά το 2008 όταν ο Satoshi Nakamoto δημοσίευσε τη Λευκή Βίβλο του Bitcoin (Perboli et al, 2018).

Το σύστημα λειτουργεί με τρόπο που ένα αντίγραφο της βάσης δεδομένων ή ένα μερικό αντίγραφο αυτής διανέμεται σε κάθε μέρος, το οποίο και στη συνέχεια μπορεί να κάνει αλλαγές στη βάση δεδομένων υπό συλλογικά αποδεκτούς κανόνες. Οι αλλαγές που πραγματοποιούνται από τα διάφορα μέρη συλλέγονται και αποθηκεύονται στη βάση δεδομένων σε τακτά χρονικά διαστήματα ως πακέτα που ονομάζονται «μπλοκ» (Sadouskaya, 2017).

Υπάρχουν τρία κύρια πλεονεκτήματα που προσφέρει το blockchain: (i) είναι ανώνυμο και ελεύθερο προς συμμετοχή, πράγμα που σημαίνει ότι τα μέρη επικοινωνίας έχουν ελεύθερη πρόσβαση. (ii) τα υποβληθέντα δεδομένα δεν μπορούν να τροποποιηθούν. Ειδικότερα, οι εγγυήσεις ακεραιότητας δεν παρέχονται από κανένα κεντρικό μέρος, αλλά μάλλον από τη συναίνεση ολόκληρου του δικτύου και (iii) τα δημοσιευμένα δεδομένα δεν μπορούν να αφαιρεθούν, πράγμα που σημαίνει ότι καμία αρχή δεν μπορεί να εφαρμόσει λογοκρισία. Δεδομένου ότι το blockchain είναι αμετάβλητο, η αλλαγή μηνυμάτων προς απόκρυψή τους είναι σχεδόν αδύνατη. (Choi et al, 2019).

Το blockchain ορίζεται ως εξής: «Το blockchain είναι μια καταναμημένη βάση δεδομένων, η οποία κοινοποιείται και συμφωνείται σε ένα δίκτυο Peer-to-Peer. Αποτελείται από μια συνδεδεμένη ακολουθία μπλοκ, με χρονική σήμανση συναλλαγών που ασφαρίζονται με κρυπτογράφηση δημόσιου κλειδιού και επαληθεύονται από την κοινότητα του δικτύου. Μόλις ένα στοιχείο προσαρτηθεί στο blockchain, δεν μπορεί να αλλάξει, μετατρέποντάς το σε αμετάβλητο αρχείο προηγούμενης δραστηριότητας» (Pournader et al, 2020).

Όταν το μπλοκ είναι γεμάτο, οι κόμβοι εκτελούν ταυτόχρονα Proof-of-Work - μαθηματικές λειτουργίες που να μην είναι δύσκολο να επιλυθούν αλλά η σωστή λύση των οποίων, δε, είναι εύκολο να επαληθευτεί. Αυτές οι μαθηματικές λειτουργίες είναι απαραίτητες για τη λειτουργία του συστήματος, καθώς αναγκάζουν τους κόμβους επαλήθευσης να δαπανήσουν επεξεργαστική ισχύ, η οποία θα χαθεί εάν περιλάβουν δόλιες ή άκυρες συναλλαγές. Ο πρώτος κόμβος που επιτυγχάνει την επίλυση ενός προβλήματος Proof-of-Work μεταδίδει τη λύση, μαζί με το μπλοκ συναλλαγών, σε όλους τους άλλους κόμβους. Οι κόμβοι μπορούν να επαληθεύσουν γρήγορα και φθηνά την ακρίβεια των συναλλαγών και των λύσεων, και όταν το 51% του δικτύου ψηφίζει να εγκρίνει ένα μπλοκ, οι κόμβοι αρχίζουν να καταγράφουν νέες συναλλαγές σε ένα νέο μπλοκ, τροποποιώντας τις και σε όλα τα προηγούμενα (Petersen et al, 2018).

Ένα από τα κύρια προβλήματα οποιουδήποτε προγραμματιστή όσον αφορά τις συναλλαγές (ειδικά στην περίπτωση κρυπτονομισμάτων) είναι το ζήτημα της «διπλής δαπάνης». Αυτό αναφέρεται στη συχνότητα ενός ατόμου να ξοδεύει ένα υπόλοιπο μιας συναλλαγής ή ενός κρυπτονομίσματος περισσότερες από μία φορές, δημιουργώντας ουσιαστικά διαφορά μεταξύ του αριθμού δαπανών και του διαθέσιμου ποσού της συναλλαγής, καθώς και του τρόπου με τον οποίο διανέμεται το διαδικτυακό χρήμα. Η τεχνολογία blockchain λύνει το πρόβλημα «διπλής δαπάνης» με τη βοήθεια της κρυπτογράφησης δημόσιου κλειδιού,

σύμφωνα με την οποία σε κάθε χρήστη εκχωρείται ένα ιδιωτικό κλειδί και ένα δημόσιο κλειδί κοινοποιείται σε όλους τους άλλους χρήστες. Η κύρια ιδέα του blockchain είναι μια κατακευμαμένη βάση δεδομένων που περιλαμβάνει αρχεία συναλλαγών που μοιράζονται μεταξύ των συμμετεχόντων. Κάθε συναλλαγή επαληθεύεται με τη συναίνεση των περισσότερων συμμετεχόντων στο σύστημα, καθιστώντας αδύνατο αθέμιτες συναλλαγές να περάσουν τη συλλογική επαλήθευση. Μόλις δημιουργηθεί και γίνει αποδεκτή μια εγγραφή από το blockchain, δεν μπορεί ποτέ να αλλάξει (Li et al, 2019).

3.3 ΟΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ BLOCKCHAIN ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Το blockchain θα μπορούσε να βελτιώσει σημαντικά την αποτελεσματικότητα των συναλλαγών λόγω του αποκεντρωμένου και αμετάβλητου δημόσιου συστήματος διαχείρισης πληροφοριών και του πρωτοκόλλου του για την εφαρμογή μιας έξυπνης σύμβασης, δηλαδή ενός πρωτοκόλλου που εκτελείται αυτόματα βάσει συγκεκριμένων συνθηκών χωρίς κεντρικές εξουσιοδοτήσεις (Koh et al, 2020).

Πίσω από την παγκόσμια ανάγκη ανάπτυξης του blockchain βρίσκεται η ολοένα αυξανόμενη ζήτηση των καταναλωτών να γνωρίζουν περισσότερα σχετικά με το τι αγοράζουν (δηλ. την προέλευση και το ιστορικό του προϊόντος) καθώς η αξία και η ποιότητα ενός αντικειμένου δεν μπορούν να διαχωριστούν από την προέλευσή του. Για παράδειγμα, σε μια παραδοσιακή αλυσίδα εφοδιασμού τροφίμων, οι διαδικασίες τήρησης αρχείων περιλαμβάνουν τεράστιες ποσότητες μη ηλεκτρονικών εγγράφων, καθιστώντας δύσκολη την παρακολούθηση πληροφοριών σχετικά με τα προϊόντα, γεγονός που καθιστά σχετικά εύκολη την παραποίηση των δεδομένων. Ως αποτέλεσμα, υπάρχει υψηλός κίνδυνος μη διασταυρωμένων πληροφοριών και τα κεντρικά τρίτα μέρη, όπως τράπεζες, επαγγελματίες πιστοποιητές ποιότητας, ασφαλιστικοί πάροχοι και κεντρικά αποθετήρια κινητών αξιών, λειτουργούν ως διαμεσολαβητές για να περιορίσουν τους κινδύνους. Έτσι, το blockchain θα μπορούσε να είναι μια νέα μορφή πιστοποίησης ποιότητας που είναι πιο αποτελεσματική και αξιόπιστη από μια παραδοσιακή, ακριβώς λόγω της αποκεντρωμένης φύσης της. (Polim et al, 2017).

Η έρευνα σχετικά με την τεχνολογία blockchain επεκτείνεται διαρκώς. Αρχικά, η προβολή του πρωτοκόλλου blockchain ως μια νέα πλατφόρμα συναλλαγών είναι ευρέως αποδεκτή (Verhoeven et al, 2018). Επιπλέον, το blockchain μπορεί να επηρεάσει την ευημερία των καταναλωτών μέσω ποικίλων τρόπων. Η μείωση των μη διασταυρωμένων πληροφοριών προωθεί την είσοδο των επιχειρήσεων και βελτιώνει την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών στους καταναλωτές.

Παρ' όλα αυτά, έρευνες δείχνουν ότι η τμηματοποίηση της αγοράς σε πλήθος επιχειρήσεων οδηγεί σε σημαντικές ποιοτικές διαφορές στις αγορές. Η λύση σε αυτό το πρόβλημα στοχεύει τη βελτίωση του συντονισμού των εταιρειών, προς τη δημιουργία της λεγόμενης «οικονομίας ροής» ή «οικονομίας σύνδεσης». Αυτό αποβλέπει στην αύξηση της γνώσης και της ανταλλαγής πληροφοριών μεταξύ των ενδιαφερόμενων μερών, την ανάπτυξη κοινού έργου μεταξύ ιδιωτικού και δημόσιου τομέα και την απόκτηση αμοιβαίων οφελών από τη συνδυασμένη χρήση στοιχείων και γνώσεων. Η διαφορά μιας μεθόδου συναλλαγών (το σύστημα blockchain) από άλλες μεθόδους βασίζεται στην ανταγωνιστική συμπεριφορά των επιχειρήσεων. (Fransisconi, 2017).

3.4 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ BLOCKCHAIN ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

3.4.1 ΨΗΦΙΑΚΑ ΜΗΤΡΩΑ ΠΕΡΙΟΥΣΙΑΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Μετά τα ψηφιακά νομίσματα και τη μεταφορά χρημάτων, μία από τις μεγαλύτερες εφαρμογές blockchain στην ανάπτυξη είναι τα ψηφιακά μητρώα περιουσιακών στοιχείων. Η ίδια τεχνολογία καταμετρημένων καθολικών δεδομένων παρέχει τα μέσα για την καταγραφή και τη μετάδοση ψηφιακών αγαθών μέσω του Διαδικτύου, διασφαλίζοντας ταυτόχρονα ότι αυτά τα αγαθά δεν μπορούν να αντιγραφούν ή να πολλαπλασιαστούν (αντιμετωπίζοντας έτσι το πρόβλημα των «διπλών δαπανών», που προαναφέρθηκε στο κεφάλαιο 2.2). Ένα ψηφιακό μητρώο στοιχείων είναι μια λίστα «έξυπνων» περιουσιακών στοιχείων (αναφέρεται επίσης ως έξυπνη ιδιοκτησία). Ένα έξυπνο στοιχείο είναι ένα στοιχείο που έχει εγγραφεί σε ένα blockchain και έτσι μπορεί εύκολα να επαληθευτεί και να μεταφερθεί λόγω αυτής της ψηφιακής εγγραφής. Τα ψηφιακά μητρώα στοιχείων ενδέχεται να χρησιμοποιούν εκτεταμένα blockchains ως σύστημα καταγραφής, μεταφοράς και επαλήθευσης της ιδιοκτησίας στοιχείων. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τίτλους για αυτοκίνητα, σπίτια και γη (Liao & Wang, 2018).

Τα συστήματα αντιστοιχίας τίτλου γης είναι μια εύκολη εφαρμογή των ψηφιακών μέσων. Ορισμένες χώρες όπως η Γεωργία, η Ουκρανία, η Σουηδία και η Γκάνα έχουν ξεκινήσει πιλοτικά προγράμματα. Στη Σουηδία, η κυβέρνηση εκτιμά ότι το έργο θα μπορούσε να εξοικονομήσει για τους φορολογούμενους άνω των 106 εκατομμυρίων δολαρίων ετησίως, εξαιρίζοντας τα χάρτινα έγγραφα, μειώνοντας τον κίνδυνο απάτης και επιταχύνοντας τις συναλλαγές. Αρκετοί παραδοσιακοί χρηματοοικονομικοί παράγοντες ανθίστανται βέβαια στις νέες λύσεις. Για παράδειγμα, ο κλάδος ασφαλιστικών τίτλων στις Ηνωμένες Πολιτείες κερδίζει 18 δισεκατομμύρια δολάρια ετησίως για ένα προϊόν που κάποιοι αξιολογούν ως ξεπερασμένο και σε μεγάλο βαθμό περιττό, ακόμη και πριν από την εγκαθίδρυση των μητρώων που βασίζονται σε blockchain (Treiblemaier, 2019).

Ένα blockchain μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί ως ψηφιακό μητρώο για την καταγραφή, τη μεταφορά και την επαλήθευση της ιδιοκτησίας περιουσιακών στοιχείων (σπίτι, αυτοκίνητο, μετοχές, ομόλογα, υποθήκες και ασφάλεια), καθώς και για τη διατήρηση της ακεραιότητας και της αυθεντικότητας ευαίσθητων εγγράφων ή αρχείων (π.χ. διαβατήρια, θεωρήσεις, άδειες οδήγησης, πιστοποιητικά γέννησης και θανάτου, εγγραφή ψηφοφόρων, συμβάσεις, διαθήκες, διπλώματα ευρεσιτεχνίας και ιατρικά αρχεία). Μια εφαρμογή των ψηφιακών μητρώων για υπηρεσίες ταυτότητας είναι το πρόγραμμα μητρώου γεννήσεων (Alvarez-Diaz et al, 2017).

3.4.2 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ LEAPFROG

Μία από τις εφαρμογές των blockchains με τις σημαντικότερες επιπτώσεις θα μπορούσε να είναι η χρήση της LEAPFROG για μία παγκόσμια χρηματοοικονομική ένταξη, ακόμη και των αναπτυσσόμενων χωρών. Για παράδειγμα, η εφαρμογή e-Wallet profiles θα μπορούσε να είναι ένα αποτελεσματικό μέσο ηλεκτρονικών συναλλαγών για δύο δισεκατομμύρια ανθρώπους στον κόσμο, οι οποίοι έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο, ωστόσο δεν έχουν πρόσβαση σε σύγχρονα τραπεζικά συστήματα. Χώρες οι οποίες δεν έχουν οργανωμένα τραπεζικά συστήματα θα μπορούσαν να περάσουν απευθείας στο χώρο των ηλεκτρονικών συναλλαγών, παρακάμπτοντας το ενδιάμεσο στάδιο που πέρασαν οι χώρες του δυτικού κόσμου τον 20ο αιώνα (Swan, 2017).

3.4.3 ΕΞΑΤΟΜΙΚΕΥΜΕΝΕΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ LONG-TAIL

Το εγχείρημα long-tail αφορά την ψηφιακή πώληση μικρότερων ποσοτήτων περισσότερων αντικειμένων. Ο κανόνας 80/20 - η κλασική λογική ότι το 80% των πωλήσεων προέρχεται από το 20% των αγαθών - δεν ισχύει στις ψηφιακές αγορές. Έρευνες επιβεβαιώνουν τη νέα αυτή αναλογία στις ψηφιακές αγορές, διαπιστώνοντας για παράδειγμα ότι τα εξειδικευμένα βιβλία αντιπροσωπεύουν το 36.7% των πωλήσεων της Amazon. Υποστηρίζουν, κατά συνέπεια, ότι διαμορφώνονται νέοι νόμοι στον κόσμο των ψηφιακών αγορών, σε αντίθεση με την κατανομή Pareto. Για την τεχνολογία blockchain, το βασικό σημείο είναι ότι δεν είναι μόνο οι αγορές με μεγάλη ζήτηση οικονομικά βιώσιμες, αλλά και τα εξατομικευμένα προϊόντα και υπηρεσίες που ικανοποιούν επιμέρους ατομικές ανάγκες. Σε μια οικονομία δικτύου με μεταφορά στοιχείων που βασίζεται σε blockchain, οι χρηματοοικονομικές και κυβερνητικές υπηρεσίες οφείλουν να προσαρμοστούν περισσότερο στις ατομικές ανάγκες και επιθυμίες. Ένα παράδειγμα εξατομικευμένων οικονομικών υπηρεσιών είναι ότι, αντί για μια τυπική υποθήκη 30 ετών, ένας δανειολήπτης μπορεί να προτιμήσει μια υποθήκη 22 ετών που αντιστοιχεί καλύτερα στα προσωπικά του χαρακτηριστικά. (Rozman et al, 2019).

3.4.4 ΚΑΝΑΛΙΑ ΠΛΗΡΩΜΩΝ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ PEER BANKING

Μία από τις πιο ενδιαφέρουσες ιδέες που αναπτύσσονται μέσω της τεχνολογίας blockchain είναι τα κανάλια πληρωμών. Ένα κανάλι πληρωμών είναι ένα χρηματοοικονομικό συμβόλαιο που εκτελείται σε τρία βήματα: i) ένα μέρος ανοίγει ένα κανάλι πληρωμών με ένα ή περισσότερα μέρη και δημοσιεύει ένα υπόλοιπο προπληρωμής στο αρχείο, ii) ένα δεύτερο μέρος καταναλώνει έναντι αυτής της πίστωσης με την πάροδο του χρόνου, έως iii) επέλθει η συναλλαγή κλεισίματος στην οποία καταχωρείται η συνολική δραστηριότητα για το κλείσιμο της σύμβασης. Η ιδέα προέκυψε για μικροπληρωμές, όπου οι αποσπασματικές συναλλαγές δεν έχουν νόημα και μια αυτοματοποιημένη συμβατική ρύθμιση μπορεί να υποστηρίξει καλύτερα την ανάγκη του πελάτη (Hackius et al, 2017).

Η ιδέα του peer banking βρίσκεται επίσης σε εξέλιξη. Ο όρος δανεισμός Peer-to-Peer (P2P) - γνωστός και ως πίστωση FinTech, χρηματοδότηση από κοινού ή δανεισμός αγοράς - αναφέρεται σε πιστωτικές δραστηριότητες μέσω διαδικτυακών πλατφορμών δανεισμού που παρέχουν άμεση αντιστοίχιση μεταξύ επενδυτών και δανειοληπτών και χωρίζουν τα δάνεια σε ομόλογα που εξαρτώνται από την πληρωμή. Ο δανεισμός P2P συχνά στοχεύει δανειολήπτες με χαμηλό και μεσαίο επίπεδο αξιολόγησης πιστοληπτικής ικανότητας, ένας όμιλος που αντιμετωπίζει μειωμένη προσφορά τραπεζικών δανείων μετά την παγκόσμια χρηματοπιστωτική κρίση του 2008. Ο δανεισμός P2P έχει επίσης αποδείξει τη χρησιμότητά του σε χρηματοοικονομικούς τομείς και ως υποκατάστατο των τραπεζικών δανείων, επεκτείνοντας το φάσμα των πιστωτικών προσφορών σε δανειολήπτες με χαμηλές αξιολογήσεις πιστοληπτικής ικανότητας καθώς και με την παροχή περισσότερων επενδυτικών ευκαιριών για μικρά ιδρύματα και μικροεπενδυτές. Ο δανεισμός P2P έχει αυξηθεί δραματικά την τελευταία δεκαετία, τραβώντας την προσοχή τόσο από επενδυτές όσο και από ρυθμιστικούς οργανισμούς. Το blockchain βασίζεται στην ιδέα των δικτύων P2P και παρέχει ένα παγκόσμιο σύνολο δεδομένων που μπορεί να εμπιστευτεί κάθε παράγοντας. Παρέχει ένα κοινό και αξιόπιστο καθολικό συναλλαγών, όπου αμετάβλητα και κρυπτογραφημένα αντίγραφα πληροφοριών αποθηκεύονται σε κάθε κόμβο του δικτύου (Yeo & Jun, 2020).

3.5 Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ BITCOIN

Το bitcoin είναι ένα κρυπτονόμισμα. Μία από τις βασικές έννοιες των bitcoins είναι η αποκέντρωση. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, αυτό είναι δυνατό χρησιμοποιώντας ένα πρωτόκολλο P2P, το οποίο δημιουργεί μια αυτόνομη συναλλαγή και ένα δίκτυο επαλήθευσης αυτής. Πρόκειται για το πιο διαδεδομένο πρωτόκολλο ανοιχτού κώδικα που χρησιμοποιείται σήμερα. Στα bitcoins, η «διπλή δαπάνη» (πλαστογράφιση) αποφεύγεται, καθώς κάθε συναλλαγή και αναμετάδοση πληροφοριών ανάμεσα σε κόμβους επιβεβαιώνεται ως προς την εγκυρότητα της από όλο το υπόλοιπο δίκτυο. Δηλαδή όλες οι συναλλαγές με ένα δεδομένο bitcoin μπορούν να εντοπιστούν από τη στιγμή της δημιουργίας τους. Προφανώς, αυτό μπορεί να δημιουργήσει πρόβλημα απάτης στην ίδια την αλυσίδα των μπλοκ. Κάποιος κακόβουλος χρήστης, γνώστης των ιδιωτικών κλειδιών κάποιο άλλου χρήστη, μπορεί να τροποποιήσει την αλυσίδα προς όφελός του. Η λύση στο πρόβλημα αυτό είναι η προσπάθεια για τη διαφύλαξη των ιδιωτικών κλειδιών.

Στην πραγματικότητα, το «καθολικό» χωρίζεται σε δύο μέρη. Κάθε μπλοκ περιέχει τη δραστηριότητα των συναλλαγών που έλαβαν χώρα τα τελευταία 10 λεπτά. Κάθε μπλοκ περιλαμβάνει μια αναφορά στο μπλοκ που ήρθε πριν από αυτό, και είναι εφικτή η προσπέλαση των συνδέσμων προς τα πίσω, από το πιο πρόσφατο μπλοκ στο πρώτο μπλοκ, όταν ο Satoshi Nakamoto δημιούργησε τα πρώτα bitcoins. Επίσης, είναι απαραίτητο να υπογραφεί ψηφιακά η συναλλαγή, πράγμα που σημαίνει ότι πρέπει να υπάρχει αλγόριθμος κατακερματισμού που να την επικυρώνει και στη συνέχεια να προστίθεται στο μπλοκ και να διανέμεται στο δίκτυο. Ως εκ τούτου οι άλλοι χρήστες θα γνωρίζουν την ύπαρξη και θα επιβεβαιώνουν ή όχι την εγκυρότητα της συναλλαγής. Εάν υπάρχει απόπειρα εισαγωγής μη έγκυρης συναλλαγής στο μπλοκ, θα απορριφθεί από τους άλλους κόμβους δικτύου (Tijan et al, 2019).

3.6 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ BLOCKCHAIN ΣΤΑ LOGISTICS

3.6.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η τέταρτη βιομηχανική επανάσταση (Industry 4.0) δημιουργεί ευκαιρίες βελτίωσης των διαδικασιών στην εφοδιαστική αλυσίδα. Στα πλαίσια του Industry 4.0, η διαχείριση είναι ολιστική, με (μερική) μεταφορά αυτονομίας, νοημοσύνης και αυτόνομων αποφάσεων στα μηχανήματα, χωρίς την ανθρώπινη παρέμβαση. Βελτιώνει την ευελιξία, την ταχύτητα, την παραγωγικότητα και την ποιότητα της διαδικασίας παραγωγής, αυξάνοντας σημαντικά την αιεφορία. Θέτει τα θεμέλια για την υιοθέτηση νέων επιχειρηματικών μοντέλων, παραγωγικών διαδικασιών και άλλων καινοτομιών. Αυτό θα επιτρέψει ένα νέο επίπεδο μαζικής προσαρμογής καθώς περισσότεροι βιομηχανικοί παραγωγοί επενδύουν σε τεχνολογίες logistics 4.0 για να βελτιώσουν και να προσαρμόσουν τα προϊόντα τους. Τα Logistics 4.0 επιτρέπουν την ενοποίηση και την ευθυγράμμιση των διαδικασιών εντός των εταιρικών ορίων και τα ζητήματα υλικοτεχνικής υποστήριξης που σχετίζονται με τις ροές εισόδου και εξόδου υλικών μπορούν να απλοποιηθούν σημαντικά. Οι αισθητήρες και το Διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT) επιτρέπουν πχ στα εμπορευματοκιβώτια να αναφέρουν πότε έχει ξεπεραστεί ένα όριο τιμής, π.χ. για τη θερμοκρασία, την κλίση ή την ένταση του εισερχόμενου φωτός. Το μεταφερόμενο φορτίο παραμένει προσβάσιμο ως δεδομένο σε ολόκληρη την αλυσίδα εφοδιασμού (Dobronnik et al, 2018).

Για να αξιοποιηθούν πλήρως τα Logistics 4.0 και το Industry 4.0., είναι απαραίτητο να εφαρμοστεί η επεξεργασία μεγάλης ροής δεδομένων. Ο όρος «μεγάλα δεδομένα» περιλαμβάνει μεγάλο όγκο δομημένων και μη δομημένων, ο οποίος αυξάνεται εκθετικά και αναλύεται. Η ανάλυση μεγάλων δεδομένων καθιστά δυνατή τη διασφάλιση καλύτερης λήψης αποφάσεων. Τα μεγάλα δεδομένα αποτελούν τη βάση για την ανάπτυξη της τεχνολογίας blockchain. Η ανάλυση δεδομένων παρέχει ακριβείς πληροφορίες, μέσω των οποίων μπορούν να ληφθούν έγκαιρες αποφάσεις. Η τεχνολογία blockchain, όπως έχει ήδη αναφερθεί, επιτρέπει πιο ασφαλή παρακολούθηση όλων των τύπων συναλλαγών, για παράδειγμα συναλλαγές με χρήματα, συναλλαγές δεδομένων, συναλλαγές πληροφοριών κ.λπ. Στην αλυσίδα εφοδιασμού, αυτή η τεχνολογία θα μπορούσε να μειώσει δραματικά τις καθυστερήσεις χρόνου, το πρόσθετο κόστος και τα ανθρώπινα λάθη. Με την τεχνολογία blockchain στην αλυσίδα εφοδιασμού κάθε συναλλαγή θα μπορούσε να τεκμηριωθεί, δημιουργώντας ένα μόνιμο ιστορικό του συγκεκριμένου προϊόντος ή υπηρεσίας, από την κατασκευή έως την πώληση (από τους προμηθευτές έως τους πελάτες) (Perboli et al, 2018).

Κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής του προϊόντος, καθώς αυτό ρέει μέσα στην αλυσίδα αξίας (από την παραγωγή στην κατανάλωση) τα δεδομένα που παράγονται σε κάθε βήμα μπορούν να τεκμηριωθούν ως συναλλαγή, δημιουργώντας έτσι ένα μόνιμο ιστορικό του προϊόντος. Μεταξύ άλλων, η τεχνολογία blockchain μπορεί να συμβάλει αποτελεσματικά: (i) στην καταγραφή κάθε στοιχείου (από μονάδα προϊόντος μέχρι εμπορευματοκιβώτια) καθώς ρέει μέσω των κόμβων της αλυσίδας εφοδιασμού, (ii) στον εντοπισμό εντολών, αποδείξεων, τιμολογίων, πληρωμών και οποιουδήποτε άλλου επίσημου εγγράφου και (iii) στην παρακολούθηση ψηφιακών στοιχείων (όπως εγγυήσεις, πιστοποιήσεις, πνευματικά δικαιώματα, άδειες, σειριακοί αριθμοί, γραμμωτοί κώδικες) με ενοποιημένο τρόπο. Επιπλέον, το blockchain μπορεί να συμβάλει αποτελεσματικά, μέσω της αποκεντρωμένης φύσης του, στην ανταλλαγή πληροφοριών σχετικά με τη διαδικασία παραγωγής, την παράδοση, τη συντήρηση και τη φθορά των προϊόντων μεταξύ προμηθευτών και πωλητών σε σύνθετες εφοδιαστικές αλυσίδες (Sadouskaya, 2017).

Τα διάφορα προβλήματα που προκύπτουν σε μία αλυσίδα εφοδιασμού, όπως καθυστερήσεις στην παράδοση, απώλεια τεκμηρίωσης, άγνωστη πηγή προϊόντων, σφάλματα κ.λπ., μπορούν να ελαχιστοποιηθούν και ακόμη και να αποφευχθούν από την εφαρμογή

blockchain. Συνοψίζοντας, τα οφέλη από την ενσωμάτωση της αλυσίδας εφοδιασμού με το blockchain είναι τα εξής: αυξημένη βιωσιμότητα, μειωμένα σφάλματα και καθυστερήσεις, ελαχιστοποιημένο κόστος μεταφοράς, ταχύτερη αναγνώριση προβλημάτων, αυξημένη εμπιστοσύνη (καταναλωτών και συνεργατών) και βελτιωμένη διαχείριση προϊόντων και διαχείριση αποθεμάτων. Η τεχνολογία blockchain επιτρέπει πλήρη προβολή της αλυσίδας εφοδιασμού. Παρέχοντας πλήρη διαφάνεια, θεωρείται ότι δείχνει την κίνηση εμπορευμάτων τόσο χωρικά όσο και χρονικά σε διάφορες φάσεις της αλυσίδας εφοδιασμού. Επίσης απεικονίζει την κατάσταση της αποστολής ενός προϊόντος σε οποιαδήποτε δεδομένη στιγμή, πιθανές αποκλίσεις (π.χ., αποκλίσεις θερμοκρασίας) και υποστηρίζει τη λήψη αποφάσεων από τους μάνατζερς logistics. Αυτός ο τρόπος επιχειρηματικής δραστηριότητας θα εκπληρώσει τον κύριο στόχο της εφοδιαστικής αλυσίδας, δηλαδή να φέρει τα αγαθά στο σωστό μέρος τη σωστή στιγμή, στο σωστό ποσό και στην σωστή κατάσταση (Choi et al, 2019).

3.6.2 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ / ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

Η συναλλαγή στο πλαίσιο της τεχνολογίας blockchain ως κατανεμημένη και αποκεντρωμένη βάση δεδομένων είναι ένας συνδυασμός δύο διαφορετικών εννοιών. Αρχικά, αναφέρεται σε μια συναλλαγή βάσης δεδομένων. Εν συνεχεία, αναφέρεται σε ένα αρχείο συναλλαγών δεδομένων, όπως χρήματα, αγαθά, ακίνητα ή ακόμη και ψήφοι. Επομένως, μια συναλλαγή σε ένα blockchain είναι μια καταχώριση πληροφοριών στη διανεμημένη και αποκεντρωμένη βάση δεδομένων ως περιεχόμενο ενός μπλοκ. Όταν το blockchain αναπτύχθηκε ως η ραχοκοκαλιά του bitcoin, η αρχική πρόθεση ήταν η συναλλαγή ψηφιακού νομίσματος και οι μηχανισμοί συναίνεσης αναπτύχθηκαν με μοναδικό σκοπό τις νομισματικές συναλλαγές. Αυτό είχε επιπτώσεις, καθώς η απόδοση αποτελεί ένα σημαντικό ζήτημα στο δίκτυο Bitcoin και με μέγιστη μόνο απόδοση 7 συναλλαγών ανά δευτερόλεπτο (tps). Συγκριτικά, ο αριθμός συναλλαγών που χειρίζεται το σύστημα καρτών VISA είναι περίπου 4000 tps. Ο μηχανισμός συναίνεσης απόδειξης μίας εργασίας συνοδεύεται επίσης από υψηλό ενεργειακό κόστος και κοστίζει μεταξύ 1.4 και 6.9 \$ για την επιβεβαίωση μιας συναλλαγής στο δίκτυο bitcoin, λαμβάνονται υπόψη το κόστος για την απόδειξη - η εργασία, το κόστος ενέργειας, η αποθήκευση και το εύρος ζώνης τιμών. Η μείωση του κόστους απαιτεί την ανάπτυξη εναλλακτικών λύσεων σε σχέση με τον κοινόχρηστο μηχανισμό συναίνεσης (Pournader et al, 2020).

Η έννοια των «έξυπνων» συμβάσεων (Smart Contracts) εισήχθη το 1994 ως «ένα ηλεκτρονικό πρωτόκολλο συναλλαγών που εκτελεί τους όρους μιας σύμβασης». Με άλλα λόγια, οι έξυπνες συμβάσεις μεταφράζουν τις ρήτρες μιας σύμβασης σε κώδικα και τις ενσωματώνουν είτε σε συσκευές είτε σε λογισμικό (Petersen et al, 2018).

Η τεχνολογία blockchain θεωρείται ως η πρώτη τεχνολογία που καθιστά δυνατή την υλοποίηση έξυπνων συμβάσεων. Μία έξυπνη σύμβαση ενσωματώνεται σε ένα Blockchain και διαθέτει μια μοναδική διεύθυνση. Με βάση τις ρήτρες της αντίστοιχης σύμβασης, μια συναλλαγή ενεργοποιείται και αποστέλλεται στην καθορισμένη διεύθυνση όπου εκτελείται η σύμβαση. Οι έξυπνες συμβάσεις blockchain επιτρέπουν τη δημιουργία αδιάβλητων πρωτοκόλλων, δηλαδή οι δύο πλευρές μπορούν να δεσμευτούν μέσω blockchain, χωρίς να χρειάζεται να γνωρίζει ή να εμπιστεύεται η μία την άλλη. Εάν δεν πληρούνται οι προϋποθέσεις, το συμβόλαιο δεν εκτελείται. Επιπλέον, τα έξυπνα συμβόλαια μειώνουν την ανάγκη για μεσάζοντες, περιορίζοντας σημαντικά το λειτουργικό κόστος. Το Ethereum blockchain αποτελεί ένα λογισμικό ανοιχτού κώδικα, όπου εφαρμόζονται κυρίως έξυπνες συμβάσεις.

Η εμπιστοσύνη, το απόρρητο και η διαφάνεια είναι βασικές έννοιες που βρίσκονται στο επίκεντρο των ερευνών της τεχνολογίας και blockchain, καθώς και της χρήσης της στην εφοδιαστική αλυσίδα. Το απόρρητο των πληροφοριών ορίζεται ως ο έλεγχος των προσωπικών πληροφοριών κάποιου και της χρήσης αυτών από άλλους χωρίς τη συγκατάθεση του πρώτου (Li et al, 2019).

3.6.3 ΠΙΘΑΝΑ ΟΦΕΛΗ - ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ (ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ- ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ)

Το απόρρητο και η διαφάνεια στο πλαίσιο της τεχνολογίας blockchain είναι αλληλένδετα στοιχεία καθώς η βασική ιδέα πίσω από το blockchain είναι η ανοικτότητα, οι συναλλαγές δηλαδή να είναι ανώνυμες και ορατές σε όλους. Ωστόσο, οι blockchains δεν είναι καθ' αυτές 'ανοιχτές' και μπορεί να γίνει διάκριση μεταξύ ιδιωτικών και δημόσιων blockchains (Koh et al, 2020).

Σε ένα δημόσιο blockchain δεν υπάρχουν περιορισμοί σχετικά με τους συμμετέχοντες στο δίκτυο και όλες οι συναλλαγές είναι αναγνωρίσιμες από τη δημόσια τιμή κατακερματισμού τους, η οποία χρησιμοποιείται για την επικύρωση της συναλλαγής. Ένα ιδιωτικό blockchain από την άλλη πλευρά, περιλαμβάνει την παρακολούθηση των δικαιωμάτων ανάγνωσης και εγγραφής, καθώς και τον περιορισμό της πρόσβασης στο δίκτυο. Οι επιπτώσεις των διαφορετικών προσεγγίσεων αφορούν το γεγονός ότι τα ιδιωτικά blockchains δεν μπορούν να φτάσουν στο ίδιο επίπεδο αποκέντρωσης με τα δημόσια blockchains. Λόγω του περιγραφόμενου συστήματος διαχείρισης δικαιωμάτων χρήστη σε ιδιωτικό blockchain, ο βαθμός διαφάνειας μπορεί να ελεγχθεί καθώς οι χρήστες είναι γνωστοί και όχι ανώνυμοι. Οι χρήστες και οι συναλλαγές τους στο δημόσιο blockchain παραμένουν ανώνυμοι ενώ οι συναλλαγές είναι ορατές (Polim et al, 2017).

Οι πάροχοι υπηρεσιών εφοδιαστικής αντιμετωπίζουν το δίλημμα της ποσότητας πληροφοριών που είναι διατεθειμένοι να μοιραστούν όταν συντονίζουν τις δραστηριότητές τους με συνεργάτες για να διατηρήσουν το κόστος χαμηλό. Το blockchain θεωρείται μια πιθανή τεχνολογία για τη βελτίωση της επικοινωνίας μεταξύ των οργανισμών, αλλά η έλλειψη απορρήτου συναλλαγών είναι ένα ανοιχτό ζήτημα (Zhang et al., 2016) Αξίζει να σημειωθεί ότι η ισορροπία μεταξύ απορρήτου και διαφάνειας στις διαδικασίες logistics σε συνδυασμό με τη χρήση της τεχνολογίας blockchain δεν έχει μελετηθεί επαρκώς (Verhoeven et al, 2018).

Η τεχνολογία blockchain αναφέρεται ως τεχνολογία που επιτρέπει μια οικονομία εμπιστοσύνης, βασισμένη σε έναν εξαιρετικά ασφαλή και διαφανή σχεδιασμό (Becker et al., 2013, Beck et al., 2016). Η εμπιστοσύνη σε ένα οργανωτικό πλαίσιο ορίζεται ως «[...] η προθυμία ενός ατόμου να είναι ευάλωτο στις ενέργειες ενός άλλου με βάση την προσδοκία ότι ο άλλος θα εκτελέσει μια συγκεκριμένη ενέργεια σημαντική για τον πρώτο, ανεξάρτητα από την ικανότητα παρακολούθησης ή ελέγχου αυτού του άλλου» (Fu & Zhu, 2019).

Αυτό συνεπάγεται την εξάρτηση από τρίτο μέρος που ενεργεί ως αξιόπιστο παράδειγμα. Αυτή η περίπτωση διασφαλίζει ότι οι εγγραφές είναι ασφαλείς για μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση και αλλαγή. Χωρίς υπάρχοντα φυσικά και γεωγραφικά όρια σε ψηφιακό πλαίσιο, αυτό είναι πολύ σημαντικό. Οι περιπτώσεις που ενεργούν ως τρίτοι στις σημερινές οικονομίες είναι για παράδειγμα τράπεζες ή αστικά μητρώα που καταγράφουν γεννήσεις, θανάτους, γάμους ή κτηματολόγια (Fransiconi, 2017).

Η προσέγγιση για τη δημιουργία εμπιστοσύνης με την τεχνολογία blockchain απαιτεί την υπόθεση ότι όλοι οι συμμετέχοντες είναι αμοιβαία αξιόπιστοι και η εμπιστοσύνη δημιουργείται από τον μηχανισμό συναίνεσης του blockchain. Η δυνατότητα της τεχνολογίας blockchain να δημιουργήσει εμπιστοσύνη αναγνωρίζεται σε ακαδημαϊκό και επιχειρηματικό επίπεδο, αλλά η αναζήτηση του τρόπου με τον οποίο εδραιώνεται η εμπιστοσύνη μεταξύ οργανισμών χρειάζεται περαιτέρω διερεύνηση (Badzar, 2016).

3.6.4 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ - ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ

Το blockchain εξελίσσεται γρήγορα συμβάλλοντας στη βελτίωση της ιχνηλασιμότητας της ροής εμπορευμάτων διασυντορικά (Rounader et al. 2019). Δεν προορίζεται να αντικαταστήσει τις ήδη υπάρχουσες τεχνολογίες, αλλά να χρησιμεύσει ως αποκεντρωμένο, κατακευμμένο καθολικό που διαχειρίζεται τη συναλλαγή δεδομένων και τον έλεγχο ταυτότητας αγαθών και υπηρεσιών διασυντορικά. Το blockchain είναι αποτελεσματικό για τέτοιες λειτουργίες λόγω της επίτευξης διαφάνειας και ασφάλειας για κάθε συναλλαγή. Αυτό το επιτυγχάνει μέσω της απόδειξης εργασίας (Proof-of-Work) και έξυπνων συμβάσεων, ειδικά όταν εμπλέκονται πολλοί τρόποι μεταφοράς, υπηρεσίες logistics και εταιρείες. Ως αποτέλεσμα, θα διευκολύνει τη διαδικασία συμμόρφωσης με προσαρμοσμένους γεωγραφικούς κανόνες και κανονισμούς. Επιπλέον, επειδή το blockchain είναι αμετάβλητο, ο έλεγχος ταυτότητας των πωλήσεων αγαθών και υπηρεσιών μπορεί να εκτελεστεί αποτελεσματικά (Liao & Wang, 2018).

Η ανιχνευσιμότητα, μέσω ενός ιστορικού μπλοκ - με time stamps, για παράδειγμα - μπορεί να χτίσει εμπιστοσύνη και διαφάνεια (Francisco and Swanson 2018). Στις μεταφορές και την εφοδιαστική, μαζί με τη ροή εμπορευμάτων υπάρχει σχετική τεκμηρίωση - όπως φορτωτικές και ειδοποιήσεις πλοίων, δηλαδή ροή πληροφοριών που περνά από πράκτορα σε πράκτορα στην αλυσίδα εφοδιασμού. Αυτές οι φόρμες και οι ροές ειδοποιήσεων ενδέχεται να υπόκεινται σε απώλεια, παραχάραξη και κλοπή. Αποθηκεύονται επίσης σε χάρτινη μορφή για μεγάλο χρονικό διάστημα. Η κατοχή μεγάλου αποθέματος χαρτιού - που απαιτεί έντυπη μορφή, αποστολή εγγράφων και κατάθεση - μπορεί να κοστίζει δισεκατομμύρια δολάρια σε μια αλυσίδα εφοδιασμού, χωρίς να περιλαμβάνονται οι διάφορες δόλιες δραστηριότητες που μπορούν εύκολα να λάβουν χώρα παραποιώντας τις έντυπες αυτές μορφές εγγράφων, καταλήγοντας σε χάσιμο χρόνου και πολύτιμων και αγαθών (Treiblemaier, 2019).

Στο μέλλον, το blockchain αναμένεται να επιφέρει ριζικές αλλαγές στην εφοδιαστική. Θα κάνει τη διαδικασία επαλήθευσης συναλλαγών πιο αποτελεσματική και θα βοηθήσει στην επίτευξη γρήγορης παράδοσης αγαθών και υπηρεσιών μέσω αμοιβαίας εμπιστοσύνης μεταξύ των συμμετέχοντων. Αυτή η διαδικασία μπορεί να διαρκέσει αρκετά χρόνια για να ενσωματωθεί στην εφοδιαστική αλυσίδα (Alvarez-Diaz et al, 2017).

3.7 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Καθώς τα δεδομένα συναλλαγών στα μπλοκ δεν μπορούν να τροποποιηθούν ή να πλαστογραφηθούν, οι πληροφορίες συναλλαγής είναι πολύ αξιόπιστες. Επίσης, υιοθετώντας έξυπνες συμβάσεις που μπορούν να αυτοματοποιήσουν τις συναλλαγές υπό συγκεκριμένες συνθήκες, μπορεί να βελτιωθεί σημαντικά η ταχύτητα εργασίας. Στον τομέα της εφοδιαστικής, όπου οι εργασίες απαιτούν τεκμηρίωση, η τεχνολογία blockchain μπορεί να εισάγει πολλές καινοτομίες για τη βελτίωση της απόδοσης.

Μια σημαντική πτυχή για τη διακυβέρνηση blockchain είναι η προσπάθεια το βιομηχανικό οικοσύστημα blockchain, οι πάροχοι, οι πλατφόρμες, οι προγραμματιστές αλλά και οι χρήστες, να έχουν μια κοινή γλώσσα. Επί του παρόντος, ακαδημαϊκά και πρακτικά, η τεχνολογία blockchain είναι μια αμφισβητούμενη ιδέα, με την έννοια ότι διάφοροι ενδιαφερόμενοι - εντός των ιδίων και διαφορετικών ομάδων ενδιαφερομένων - έχουν τους δικούς τους ορισμούς και προοπτικές των blockchains και των στοιχείων που τα αποτελούν.

Στα logistics εμπλέκονται πολλά μέρη για την εκτέλεση των καθηκόντων μεταφοράς πρώτων υλών ή προϊόντων σε πελάτες. Όλες οι συναλλαγές στην εφοδιαστική πραγματοποιούνται με βάση πολλαπλά έγγραφα για να διασφαλιστεί η αξιοπιστία των συναλλαγών. Στο παγκόσμιο εμπόριο, η εργασία γίνεται με βάση τυποποιημένα εμπορικά έγγραφα, ενώ στις διαπροσωπικές ανταλλαγές συνήθως δεν υπάρχουν ζητήματα εμπιστοσύνης, όπως το να πληρώσει ο αγοραστής αφού δει ο ίδιος το προϊόν.

Επειδή οι συναλλαγές εξαρτώνται αποκλειστικά από έγγραφα στο παγκόσμιο εμπόριο ο κίνδυνος είναι συχνά υψηλός, καθώς κανείς δεν μπορεί να είναι σίγουρος εάν το άλλο μέρος της συναλλαγής θα στείλει τα προϊόντα ή εάν ο εισαγωγέας θα πραγματοποιήσει την πληρωμή. Επιπλέον, στην περίπτωση του παγκόσμιου εμπορίου, όπου απαιτούνται έγγραφα που εγγυώνται την ποιότητα των προϊόντων, υπάρχει η πιθανότητα τροποποίησης ή παραποίησης αυτών των εγγράφων.

Επίσης, δεν υπάρχει τρόπος να ανιχνεύονται ποιες εργασίες ή διαδικασίες εκτελεί το άλλο μέρος σε πραγματικό χρόνο, εκτός εάν παρεμβάλλονται κλήσεις ή emails. Ωστόσο, η τεχνολογία blockchain δημιουργεί ένα αξιόπιστο περιβάλλον διασφαλίζοντας ότι οι πληροφορίες συναλλαγών σε μπλοκ είναι ανθεκτικές σε πλαστογράφηση ή τροποποίηση.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η ενσωμάτωση της ψηφιοποίησης σε κάθε διαδικασία λήψης αποφάσεων σε δημόσιο, επιχειρηματικό ή ιδιωτικό πλαίσιο, είναι αδιαμφισβήτητη. Η ικανότητα διαχείρισης αποτελεσματικών και βιώσιμων αλλαγών θα μεταβάλλει το μελλοντικό γίνεσθαι. Αυτό απαιτεί την υπεύθυνη συμφιλίωση της ψηφιοποίησης με τους περιβαλλοντικούς, κοινωνικούς και οικονομικούς τομείς που ενσωματώνονται εξίσου στη διαδικασία, ώστε το αποτέλεσμα να είναι το βέλτιστο δυνατό για ολόκληρη την κοινωνία. Συγκεκριμένα, η ενσωμάτωση blockchain σε άλλες τεχνολογίες και μεθοδολογίες - όπως συζητείται σε αυτή την εργασία - αναμένεται να υποστηρίξει αυτήν την ανάπτυξη, αλλά πρέπει να εξεταστούν με επιφυλακτικότητα οι απροσδόκητες συνέπειες αυτών των τεχνολογιών.

Η πρόοδος στον τομέα των μεταφορών και της εφοδιαστικής ως προς τα μέσα μετάδοσης πληροφοριών απαιτεί ενοποίηση μεταξύ φυσικής και ψηφιακής υποδομής, καθώς και ασφαλή ροή πόρων για την καλύτερη ανταλλαγή δεδομένων και αγαθών μεταξύ κόμβων ή ενδιαφερόμενων στην αλυσίδα εφοδιασμού.

Η εναρμόνιση μεταξύ πολιτικών αποφάσεων για την ενέργεια, την αλλαγή του κλίματος, την κοινωνική και οικονομική ανάπτυξη, τη βιομηχανοποίηση, το περιβάλλον, τη βιωσιμότητα, το εμπόριο, την τεχνολογία και την καινοτομία, τη χρηματοδότηση, την αλυσίδα εφοδιασμού, την πληροφόρηση, τους πόρους και την κυκλική οικονομία σε εθνικό και διεθνές επίπεδο είναι ιδιαίτερα κρίσιμη για ένα μετασχηματισμένο παγκόσμιο σύστημα που θα τροφοδοτείται από ένα κράμα τεχνολογίας και βιωσιμότητας. Η μελλοντική έρευνα και η ανάπτυξη καινοτομίας θα διαδραματίσουν καθοριστικό ρόλο στην προώθηση και εξέλιξη των διαφόρων τομέων που περιγράφονται παραπάνω.

Ακαδημαϊκά, εξακολουθεί να απαιτείται η θεωρητική τεκμηρίωση για την κατανόηση, εξήγηση και επιτυχή εφαρμογή της τεχνολογίας blockchain. Οι οργανωτικές αλλαγές, η κοινωνική αλληλεπίδραση, οι παγκόσμιες εμπορικές θεωρίες αλλά και η εξατομικευμένη αποδοχή αποτελούν παραδείγματα πολυεπίπεδης ακαδημαϊκής μελέτης που απαιτούνται για την πλήρη κατανόηση και ενσωμάτωση του blockchain στις μεταφορές και την εφοδιαστική.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ

Ξενόγλωσσος όρος	Ελληνικός όρος
Blockchain	Σύστημα Συναλλαγών (Blockchain)
Logistics	Επιμελητεία (Logistics)
Internet of Things	Ίντερνετ των Πραγμάτων
Cloud Logistics	Επιμελητεία Νέφους (Cloud Logistics)
Cloud Computing	Υπολογιστικό Νέφος (Cloud Computing)
Logistics Clusters	Συστάδες Logistics
Peer-to-Peer	Peer-to-Peer Δίκτυο
Proof-of-Work	Απόδειξη Εργασίας
Bitcoin	Κρυπτονόμισμα Bitcoin

ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ- ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ-ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ

CSV	Creating Shared Value
IoT	Internet of Things
CC	Cloud Computing
OWL-S	Web Ontology Language
P2P	Peer-to-Peer

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Alberti, F. G., & Belfanti, F. (2019). Creating shared value and clusters. *Competitiveness review: an international business journal*.
- Álvarez-Díaz, N., Herrera-Joancomartí, J., & Caballero-Gil, P. (2017). Smart contracts based on blockchain for logistics management. *Proceedings of the 1st international conference on Internet of Things and machine learning* (pp. 1-8).
- Badzar, A. (2016). Blockchain for securing sustainable transport contracts and supply chain transparency-an explorative study of blockchain technology in logistics.
- Caro, M. P., Ali, M. S., Vecchio, M., & Giaffreda, R. (2018, May). Blockchain-based traceability in Agri-Food supply chain management: A practical implementation. In *2018 IoT Vertical and Topical Summit on Agriculture-Tuscany (IOT Tuscany)* (pp. 1-4). IEEE.
- Cheng, S., Lin, K. Z., & Wong, W. (2016). Corporate social responsibility reporting and firm performance: evidence from China. *Journal of Management & Governance*, 20(3), 503-523.
- Choi, T. M., Wen, X., Sun, X., & Chung, S. H. (2019). The mean-variance approach for global supply chain risk analysis with air logistics in the blockchain technology era. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 127, 178-191.
- Chung, T. W. (2016). A study on logistics cluster competitiveness among Asia main countries using the Porter's diamond model. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 32(4), 257-264.
- Dobroszek, J. (2020). Supply chain and logistics controller—two promising professions for supporting transparency in supply chain management. *Supply Chain Management: An International Journal*.
- Dobrovnik, M., Herold, D. M., Fürst, E., & Kummer, S. (2018). Blockchain for and in Logistics: What to Adopt and Where to Start. *Logistics*, 2(3), 18.
- C. Ebert, P. Louridas, T. M. Fernández-Caramés and P. Fraga-Lamas, "Blockchain Technologies in Practice," in *IEEE Software*, vol. 37, no. 4, pp. 17-25, July-Aug. 2020, doi: 10.1109/MS.2020.2986253.
- Francisco, K., & Swanson, D. (2018). The supply chain has no clothes: Technology adoption of blockchain for supply chain transparency. *Logistics*, 2(1), 2.
- Francisconi, M. (2017). An explorative study on blockchain technology in application to port logistics.
- Fu, Y., & Zhu, J. (2019). Operation mechanisms for intelligent logistics system: a blockchain perspective. *IEEE Access*, 7, 144202-144213.
- Glöckner, M., Ludwig, A., & Franczyk, B. (2017, January). Go with the flow-design of cloud logistics service blueprints. In *Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on System Sciences*.
- Graham, D., Manikas, I., & Folinas, D. (Eds.). (2013). *E-logistics and e-supply chain management: Applications for evolving business*. IGI Global.

- Hackius, N., & Petersen, M. (2017). Blockchain in logistics and supply chain: trick or treat?. In *Digitalization in Supply Chain Management and Logistics: Smart and Digital Solutions for an Industry 4.0 Environment. Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics (HICL), Vol. 23* (pp. 3-18). Berlin: epubli GmbH.
- Heemsbergen, L. (2016). From radical transparency to radical disclosure: Reconfiguring (in) voluntary transparency through the management of visibilities. *International Journal of Communication, 10*, 138-151.
- Jamaluddin, F.; Saibani, N. (2021). Systematic Literature Review of Supply Chain Relationship Approaches amongst Business-to-Business Partners. *Sustainability, 13*, 11935. <https://doi.org/10.3390/su132111935>
- Koh, L., Dolgui, A., & Sarkis, J. (2020). Blockchain in transport and logistics—paradigms and transitions. *International Journal of Production Research, 58*(7), 2054-2062.
- Kumar, I., Zhalnin, A., Kim, A., & Beaulieu, L. J. (2017). Transportation and logistics cluster competitive advantages in the US regions: A cross-sectional and spatio-temporal analysis. *Research in Transportation Economics, 61*, 25-36.
- Lanko, A., Vatin, N., & Kaklauskas, A. (2018). Application of RFID combined with blockchain technology in logistics of construction materials. In *Matec Web of conferences* (Vol. 170, p. 03032). EDP Sciences.
- Li, M., Shen, L., & Huang, G. Q. (2019). Blockchain-enabled workflow operating system for logistics resources sharing in E-commerce logistics real estate service. *Computers & Industrial Engineering, 135*, 950-969.
- Liao, D. Y., & Wang, X. (2018). Applications of blockchain technology to logistics management in integrated casinos and entertainment. In *Informatics* (Vol. 5, No. 4, p. 44). Multidisciplinary Digital Publishing Institute.
- Pal, K., & Karakostas, B. (2013). The Use of Cloud Computing in Shipping Logistics. In *E-Logistics and E-Supply Chain Management: Applications for Evolving Business* (pp. 104-124). IGI Global.
- Perboli, G., Musso, S., & Rosano, M. (2018). Blockchain in logistics and supply chain: A lean approach for designing real-world use cases. *IEEE Access, 6*, 62018-62028.
- Petersen, M., Hackius, N., & von See, B. (2018). Mapping the sea of opportunities: Blockchain in supply chain and logistics. *it-Information Technology, 60*(5-6), 263-271.
- Polim, R., Hu, Q., & Kumara, S. (2017). Blockchain in megacity logistics. In *IIE Annual Conference. Proceedings* (pp. 1589-1594). Institute of Industrial and Systems Engineers (IISE).
- Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2019). Creating shared value. In *Managing sustainable business* (pp. 323-346). Springer, Dordrecht.
- Pournader, M., Shi, Y., Seuring, S., & Koh, S. L. (2020). Blockchain applications in supply chains, transport and logistics: a systematic review of the literature. *International Journal of Production Research, 58*(7), 2063-2081.
- Rožman, N., Corn, M., Požrl, T., & Diaci, J. (2019). Distributed logistics platform based on Blockchain and IoT. *Procedia CIRP, 81*, 826-831.

- Saberi, S., Kouhizadeh, M., Sarkis, J., & Shen, L. (2019). Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management. *International Journal of Production Research*, 57(7), 2117-2135.
- Sadouskaya, K. (2017). Adoption of blockchain technology in supply chain and logistics.
- Stank, T., Scott, S. & Hazen, B. (2018, April). A savvy guide to the digital supply chain: how to evaluate and leverage technology to build a supply chain for the digital age. Whitepaper, Haslam School of Business, University of Tennessee.
- Swan, M. (2017). Anticipating the economic benefits of blockchain. *Technology innovation management review*, 7(10), 6-13.
- Tijan, E., Aksentijević, S., Ivanić, K., & Jardas, M. (2019). Blockchain technology implementation in logistics. *Sustainability*, 11(4), 1185.
- Tönnissen, S., & Teuteberg, F. (2020). Analysing the impact of blockchain-technology for operations and supply chain management: An explanatory model drawn from multiple case studies. *International Journal of Information Management*, 52, 101953.
- Treiblmaier, H. (2019). Combining blockchain technology and the physical internet to achieve triple bottom line sustainability: a comprehensive research agenda for modern logistics and supply chain management. *Logistics*, 3(1), 10.
- Verhoeven, P., Sinn, F., & Herden, T. T. (2018). Examples from blockchain implementations in logistics and supply chain management: exploring the mindful use of a new technology. *Logistics*, 2(3), 20.
- Wójcik, P. (2016). How creating shared value differs from corporate social responsibility. *Journal of Management and Business Administration. Central Europe*, 24(2), 32-55.
- Yeo, E., & Jun, J. (2020). Peer-to-peer lending and bank risks: A closer look. *Sustainability*, 12(15), 6107.
- Zhang, Y., Liu, S., Liu, Y., & Li, R. (2016). Smart box-enabled product-service system for cloud logistics. *International Journal of Production Research*, 54(22), 6693-6706.
- Zhou, F., He, Y., Ma, P., & Mahto, R. V. (2020). Knowledge management practice of medical cloud logistics industry: transportation resource semantic discovery based on ontology modelling. *Journal of Intellectual Capital*.
- Zhu, S., Song, J., Hazen, B. T., Lee, K., & Cegielski, C. (2018). How supply chain analytics enables operational supply chain transparency. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*.