



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΔΙΕΘΝΩΝ ΣΧΕΣΕΩΝ



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«Παγκόσμιες Προκλήσεις και Συστήματα Αναλύσεων»

ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ BLOCKCHAIN ΣΤΙΣ ΔΙΕΘΝΕΙΣ
ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία Ειδίκευσης
«Ανάλυση Δεδομένων στην Παγκόσμια Πολιτική»

Οικονόμου Νικόλαος

Τριμελής επιτροπή:

Επίκουρος Καθηγητής Ν. Π. Ραχανιώτης
Επίκουρος Καθηγητής Ι. Κωνσταντόπουλος
Αναπληρωτής Καθηγητής Ν. Σ. Κουτσούκης

Κόρινθος, 2020



UNIVERSITY OF THE PELOPONNESE
SCHOOL OF SOCIAL & POLITICAL SCIENCES
DEPARTMENT OF POLITICAL SCIENCE & INTERNATIONAL RELATIONS



MASTER'S PROGRAMME IN
«GLOBAL RISKS AND ANALYTICS»

USE OF BLOCKCHAIN TECHNOOLOGY IN INTERNATIONAL
TRADE RELATIONS

Master's dissertation specializing in
“Data Analysis in Global Politics”

Nikolaos Oikonomou

Committee:

Assistant Professor: N. P. Rachaniotis

Assistant Professor: I. Konstantopoulos

Associate Professor: N. S. Koutsoukis

Corinth, Greece, 2020

Φύλλο αξιολόγησης

Η διπλωματική εργασία με τίτλο «Χρήση της τεχνολογίας **blockchain** στις διεθνείς εμπορικές σχέσεις» του Νικολάου Οικονόμου αξιολογήθηκε από την τριμελή επιτροπή, τόσο ως προς την ποιότητά του κειμένου, όσο και ως προς την ποιότητα της προφορικής παρουσίασης και υπεράσπισης της διπλωματικής εργασίας ενώπιον ακροατηρίου.

Η διαδικασία αξιολόγησης της διπλωματικής εργασίας ολοκληρώθηκε την / /2020 με γενική επίδοση:

- Καλώς
- Λίαν Καλώς
- Άριστα

Τα μέλη της τριμελούς επιτροπής:

1. Νικόλαος Ραχανιώτης
2. Ιωάννης Κωνσταντόπουλος
3. Νικήτας-Σπύρος Κουτσούκης

Abstract

The globalization of International Trade and the liberation of product, service, human and brain trafficking have been at the heart of economic research. International trade affects the global economic system and the national economy of each state in which it participates, affecting the structure of its economy, its production and distribution of products, as well as global employment. As such, it has significant impacts on living standards and the well-being of each country, while at the same time it directs a variety of governmental fiscal policies. In today's era, radical technological change and innovation have allowed for international trade expansion worldwide. At the same time, the formation of International Organizations, such as the World Trade Organization, facilitates the implementation of more commercial agreements. On the other hand the liberation of trade has raised important issues regarding the unequal distribution of its benefits.

Blockchain, Internet of Things (IoT) and Artificial Intelligence are technologies that promise to change trade as we know it. Blockchain technology has the potential to support trade and commercial development, confidence building regarding the origin of new materials, labor, social and environmental rights, illegal trade, exports control and corruption. This technology could contribute to companies' sustainability, promoting responsible business behavior.

Keywords: *blockchain technology, international trade, international trade relations, digital transactions, single market.*

Περίληψη

Η παγκοσμιοποίηση του διεθνούς εμπορίου και η απελευθέρωση της κυκλοφορίας προϊόντων, υπηρεσιών, ανθρώπων και κεφαλαίων έχουν τεθεί στο επίκεντρο της οικονομικής έρευνας. Το διεθνές εμπόριο επιδρά στο παγκόσμιο οικονομικό σύστημα και στην οικονομία του κάθε κράτους που συμμετέχει σε αυτό, επηρεάζοντας τη διάρθρωσή της, την παραγωγή και διανομή των προϊόντων, καθώς και την παγκόσμια κατανομή εργασίας. Ως εκ τούτου, έχει αξιοσημείωτες επιπτώσεις στο βιοτικό επίπεδο και την ευημερία της κάθε χώρας, ενώ παράλληλα κατευθύνει την κρατική οικονομική πολιτική σε πληθώρα ζητημάτων. Στη σημερινή εποχή, οι ριζικές τεχνολογικές μεταβολές και οι καινοτομίες έχουν επιτρέψει την ευρεία διάδοση του εμπορίου στη συντριπτική πλειοψηφία των χωρών. Παράλληλα, η συγκρότηση διεθνών οργανισμών, όπως ο Παγκόσμιος Οργανισμός Εμπορίου, διευκολύνει τη σύναψη ολοένα και περισσότερων εμπορικών συμφωνιών. Στην αντίπερα όχθη, όμως, η απελευθέρωση του εμπορίου εγείρει σημαντικά ζητήματα ανισοκατανομής των ωφελειών του.

Το blockchain, το Internet των Πραγμάτων (IoT) και η Τεχνητή Νοημοσύνη αποτελούν τεχνολογίες που υπόσχονται να αλλάξουν το εμπόριο όπως το γνωρίζουμε. Η τεχνολογία blockchain έχει τη δυνατότητα να υποστηρίξει το εμπόριο και τη βιώσιμη ανάπτυξη με τη δημιουργία εμπιστοσύνης όσον αφορά την προέλευση των πρώτων υλών και των εμπορευμάτων, τη θέσπιση διαφανών διαδικασιών παραγωγής και αλυσίδων εφοδιασμού και τη συμμόρφωση τους με διεθνείς κανόνες στον τομέα των εργασιακών, κοινωνικών και περιβαλλοντικών δικαιωμάτων, την παράνομη εμπορία πολιτιστικών αγαθών, τον έλεγχο των εξαγωγών και τη διαφθορά. Υπό αυτό το πρίσμα, η εν λόγω τεχνολογία θα μπορούσε να συμβάλλει στην προσπάθεια των εταιρειών ως προς την επίτευξη βιωσιμότητας, προάγοντας την υπεύθυνη επιχειρηματική συμπεριφορά.

Λέξεις κλειδιά: *τεχνολογία blockchain, διεθνές εμπόριο, διεθνείς εμπορικές σχέσεις, ψηφιακές συναλλαγές, ενιαία αγορά.*

Περιεχόμενα

Abstract	iv
Περίληψη	v
Περιεχόμενα.....	vi
Κατάλογος Διαγραμμάτων.....	viii
1. Εισαγωγή.....	1
2. Διεθνείς Εμπορικές Σχέσεις	3
2.1 Ιστορική εξέλιξη του διεθνούς εμπορίου	3
2.2 Έννοια και φάσεις παγκοσμιοποίησης.....	3
2.3 Αρχές του διεθνούς εμπορίου	6
2.4 Παγκόσμιος Οργανισμός Εμπορίου.....	8
3. Τεχνολογία blockchain.....	11
3.1 Ιστορική αναδρομή	11
3.2 Τι είναι η τεχνολογία blockchain	12
3.3 Εκδόσεις blockchain	13
3.4 Τύποι blockchain.....	15
3.5 Η τεχνολογία blockchain στην παγκόσμια αγορά.....	15
3.6 Οφέλη και πλεονεκτήματα του blockchain.....	18
3.7 Προβλήματα και κίνδυνοι του blockchain.....	20
4. Το blockchain και η Ευρωπαϊκή Ένωση.....	22
4.1 Blockchain και στρατηγική της ΕΕ για την Ψηφιακή Ενιαία Αγορά	22
4.2 Δράσεις και πρωτοβουλίες.....	22
4.2.1 Horizon 2020.....	23
4.2.2 Παρατηρητήριο και φόρουμ blockchain.....	24
4.2.3 Ευρωπαϊκή εταιρική σχέση blockchain	24
4.3 Θεσμικό πλαίσιο στην ΕΕ.....	24
4.4 Blockchain και ενιαία αγορά της ΕΕ	26
4.4.1 Ευκαιρίες για την ενιαία αγορά και την ΕΕ.....	27
4.4.2 Προκλήσεις.....	30
4.4.3 Η μελλοντική πορεία	33

5. Συμπεράσματα	34
5.1 Εμπορική πολιτική της ΕΕ.....	36
5.2 Διευκόλυνση των τελωνειακών διαδικασιών και των εμπορικών συναλλαγών.....	37
5.3 Διασυνοριακές δομές δεδομένων και προστασία	38
5.4 Διαλειτουργικότητα, επέκταση και αλληλεπιδράσεις με σχετικές τεχνολογίες	39
Βιβλιογραφία	40
Διαδικτυακοί Τόποι / Ιστοσελίδες	42

Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1: Κύκλος Τάσης για τις τεχνολογίες blockchain, 2019	17
--	----

1 Εισαγωγή

Τις τελευταίες δεκαετίες η ανθρωπότητα έχει κατακλυστεί από τεχνολογικά επιτεύγματα, τα οποία έχουν μετασηματίσει και συνεχίζουν να μεταβάλλουν τον τρόπο που λειτουργεί καθημερινά. Ιδιαίτερα η ανάπτυξη νέων Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) είναι μια από τις ισχυρότερες δυνάμεις αλλαγής. Ο στόχος της συγκεκριμένης εργασίας είναι να φέρει τον αναγνώστη σε επαφή με τις βασικές διαστάσεις της τεχνολογίας Blockchain (BC), που αποτελεί μια από τις δημοφιλέστερες τεχνολογίες των τελευταίων ετών, καθώς και να σκιαγραφήσει τις περιοχές στις οποίες μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά, ιδιαίτερα στο χώρο του Διεθνούς Εμπορίου.

Η περιγραφή της συγκεκριμένης τεχνολογίας και των εφαρμογών της δεν είναι εύκολη, εν μέρει επειδή είναι σχετικά περίπλοκη και εν μέρει επειδή βρίσκεται σε φάση έντονης ανάπτυξης με συνεχείς αλλαγές, νέες εφαρμογές και νέους δρώντες. Η κυρίαρχη αντίληψη είναι, πάντως, πως η τεχνολογία αυτή είναι επαναστατική, διότι αντιμετωπίζει ορισμένα σημαντικά προβλήματα και κινδύνους που εμφανίστηκαν με την έλευση του Διαδικτύου, όπως είναι η καλλιέργεια της εμπιστοσύνης, η απόδειξη της γνησιότητας και η ασφάλεια.

Η τεχνολογία blockchain αντιπροσωπεύει ένα νέο πρότυπο αποθήκευσης και διαχείρισης δεδομένων, το οποίο φέρει τη δυνατότητα αποκέντρωσης των μορφών ανθρώπινης διάδρασης, των αγορών, των τραπεζικών συναλλαγών και του διεθνούς εμπορίου. Παρουσιάζει τόσο ευκαιρίες όσο και προκλήσεις όσον αφορά την προστασία των δεδομένων, τη διαφάνεια και το οικονομικό έγκλημα, καθώς τα δεδομένα, άπαξ και καταχωριστούν στην αλυσίδα και κοινοποιηθούν σε όλα τα συμμετέχοντα μέρη καθίστανται αμετάβλητα, γεγονός που διασφαλίζει επίσης την ασφάλεια και την ακεραιότητά τους. Στο πλαίσιο αυτό καθίσταται αναγκαίο να καταβληθεί κάθε δυνατή προσπάθεια, μεταξύ άλλων και σε εθνικό επίπεδο, για την εξασφάλιση του αμετάβλητου και μη παραποιήσιμου χαρακτήρα της τεχνολογίας, και τη διασφάλιση ότι δεν τίθεται σε κίνδυνο το θεμελιώδες δικαίωμα στην προστασία των δεδομένων.

Στην παρούσα εργασία μελετάται η χρήση της τεχνολογίας blockchain στις διεθνείς εμπορικές σχέσεις. Αντικείμενο του πρώτου κεφαλαίου είναι οι διεθνείς εμπορικές σχέσεις. Το κεφάλαιο ξεκινά με μια σύντομη αναφορά στην ιστορική εξέλιξη του διεθνούς εμπορίου, παρουσιάζοντας την έννοια και τις φάσεις της παγκοσμιοποίησης. Στη συνέχεια εστιάζει στις αρχές με βάση τις οποίες διεξάγεται το εμπόριο σήμερα, ενώ παρουσιάζεται το θεσμικό πλαίσιο που ρυθμίζει τις διεθνείς συναλλαγές κάνοντας ιδιαίτερη αναφορά στον ρόλο της Γενικής Συμφωνίας Δασμών και Εμπορίου (ΓΣΔΕ) και του Παγκόσμιου Οργανισμού Εμπορίου (ΠΟΕ).

Στο δεύτερο κεφάλαιο αναλύεται η τεχνολογία blockchain. Αρχικά γίνεται ιστορική αναδρομή της τεχνολογίας, δίνεται ο ορισμός του blockchain και παρουσιάζονται οι έννοιες και οι εκδόσεις του. Στη συνέχεια αποτυπώνονται οι τύποι blockchain και οι τάσεις της τεχνολογίας στην παγκόσμια αγορά. Επίσης, παρουσιάζονται τα οφέλη και τα πλεονεκτήματά του blockchain καθώς και τα προβλήματα και οι κίνδυνοι που προκύπτουν από τη χρήση του.

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στις σχετικές πρωτοβουλίες που έχει αναπτύξει η Ευρωπαϊκή Επιτροπή και οι προσπάθειες ένταξης της συγκεκριμένης τεχνολογίας στο γενικότερο πλαίσιο της στρατηγικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) για την Ψηφιακή Ενιαία Αγορά. Παράλληλα παρουσιάζεται το ισχύον θεσμικό πλαίσιο που αφορά την τεχνολογία blockchain και την ΕΕ, καθώς και οι ευκαιρίες, οι προκλήσεις και η μελλοντική πορεία της τεχνολογίας.

Η εργασία ολοκληρώνεται με την καταγραφή των συμπερασμάτων και την παράθεση της σχετικής βιβλιογραφίας. Μέσα από τα συμπεράσματα της μελέτης αναδεικνύεται η εμπορική πολιτική της ΕΕ σχετικά με την τεχνολογία blockchain, τις εξωτερικές πτυχές της διευκόλυνσης των τελωνειακών διαδικασιών και των εμπορικών συναλλαγών, τις διασυνοριακές ροές δεδομένων και την προστασία των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα, καθώς και οι προκλήσεις ως προς την διαλειτουργικότητα, την επέκταση και τις αλληλεπιδράσεις με σχετικές τεχνολογίες.

2 Διεθνείς Εμπορικές Σχέσεις

2.1 Ιστορική εξέλιξη του διεθνούς εμπορίου

Από ιστορική οπτική, το διεθνές εμπόριο έχει αυξηθεί αξιοσημείωτα τους τελευταίους αιώνες. Στην εποχή πριν την άνοδο του εθνικού κράτους, ο όρος «διεθνές» εμπόριο δεν μπορεί να εφαρμοστεί κυριολεκτικά, αλλά απλά σημαίνει εμπόριο σε μεγάλες αποστάσεις (Langer, 1968). Κατόπιν μιας μακράς περιόδου χαρακτηριζόμενης από σταθερότητα, κατά τη διάρκεια του 19ου αιώνα οι τεχνολογικές εξελίξεις προκάλεσαν μια περίοδο αξιοσημείωτης ανάπτυξης του παγκόσμιου εμπορίου. Αυτή η διαδικασία ανάπτυξης σταμάτησε και τελικά αντιστράφηκε στη μεσοπολεμική περίοδο, αλλά από τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο και έπειτα το διεθνές εμπόριο άρχισε να αναπτύσσεται ξανά και τις τελευταίες δεκαετίες η επέκταση του εμπορίου είναι ταχύτερη από ποτέ.

Σήμερα, η συνολική αξία των εξαγωγών και των εισαγωγών σε όλα τα έθνη υπερβαίνει το 50% της παγκόσμιας παραγωγής. Στις αρχές του 19ου αιώνα ο αριθμός αυτός ήταν κάτω από 10% (Ortiz-Ospina et al., 2018). Η παγκόσμια επέκταση του εμπορίου μετά τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο ήταν σε μεγάλο βαθμό δυνατή λόγω της μείωσης του κόστους συναλλαγών που απορρέει από τεχνολογικές εξελίξεις, όπως την ανάπτυξη της εμπορικής πολιτικής αεροπορίας, τη βελτίωση της παραγωγικότητας στην εμπορική ναυτιλία και την εξέλιξη του τηλεφώνου ως κύριου τρόπου επικοινωνίας. Δύο προφανείς λόγοι είναι η τεχνολογία και η πολιτική. Οι βελτιώσεις τόσο των μεταφορών όσο και της επικοινωνίας έχουν φέρει την παγκοσμιοποίηση σε όλες τις αγορές, τάση που επιταχύνεται σήμερα με το Διαδίκτυο. Από την άλλη, οι πολιτικές έχουν αλλάξει την κατεύθυνσή τους με τα χρόνια, περιορίζοντας τις διεθνείς συναλλαγές και την κινητικότητα μετά τον Πρώτο Παγκόσμιο Πόλεμο, και διευρύνοντας τες μετά τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο (Deardorff & Stern, 2002).

2.2 Έννοια και φάσεις παγκοσμιοποίησης

Υπάρχουν διάφοροι ορισμοί για την παγκοσμιοποίηση. Η παγκοσμιοποίηση αποτελεί μια δυναμική διαδικασία, που καθοδηγείται από τεχνολογικές αλλαγές και πραγματοποιείται μέσα από σαφώς προσδιορισμένα διεθνή κανάλια: ελεύθερο εμπόριο αγαθών και υπηρεσιών, ελεύθερες ροές κεφαλαίων και μετακινήσεις ανθρώπων. Ο Martin Wolf (2005) υποστηρίζει ότι η παγκοσμιοποίηση είναι η ολοκλήρωση των οικονομικών δραστηριοτήτων μέσω των αγορών. Οι κινητήριες δυνάμεις είναι οι πολιτικές και τεχνολογικές αλλαγές - μείωση του κόστους των μεταφορών και των επικοινωνιών και μεγαλύτερη εξάρτηση από τις δυνάμεις της αγοράς. Σύμφωνα με τον Dani Rodrick (2011), η παγκοσμιοποίηση είναι δυνητικά ικανή να περιορίσει τη δημοκρατία. Πιο συγκεκριμένα, οι παγκόσμιες αγορές, τα κυρίαρχα κράτη και η δημοκρατία δεν μπορούν να συνυπάρξουν. Έτσι, η παγκοσμιοποίηση είναι ένα πραγματικό πολιτικό φαινόμενο με την κατανομή του σε διαφορετικές φάσεις και στη συνέχεια σύνδεση αυτών των φάσεων με την εξέλιξη του διεθνούς νομισματικού συστήματος.

Η προσέγγιση αυτή επιτρέπει το διαχωρισμό της παγκοσμιοποίησης σε διαφορετικούς βαθμούς πραγματικής και χρηματοπιστωτικής ολοκλήρωσης, διαφορετικούς κανόνες σχετικά με τη μετατρεψιμότητα των νομισμάτων, το είδος του καθεστώτος συναλλαγματικών ισοτιμιών, τον ορισμό του αποθεματικού νομίσματος κ.λπ. Έτσι, επιλέγοντας αυτή την προσέγγιση, οι δύο έννοιες της «παγκοσμιοποίησης» και του «διεθνούς νομισματικού συστήματος» συνδέονται αυστηρά. Η παγκοσμιοποίηση χωρίζεται σε τρεις φάσεις: η πρώτη από το 1870 έως το 1913, η δεύτερη από το 1945 έως το 1991 και η τρίτη από το 1992 μέχρι σήμερα. Ο προσδιορισμός και η ανάλυση των φάσεων πραγματοποιούνται με πρωτότυπο τρόπο με τη βοήθεια των φάσεων του Διεθνούς Νομισματικού Συστήματος: Κανόνας Χρυσού, Σύστημα Bretton Woods, Μετά το Bretton Woods (Verde, 2017).

1η φάση παγκοσμιοποίησης - Κανόνας Χρυσού

Ο Κανόνας Χρυσού μπορεί να θεωρηθεί ως η αμοιβαία δέσμευση των νομισματικών αρχών των συμμετεχουσών χωρών να διατηρούν αμετάκλητα σταθερή την ισοτιμία των εθνικών νομισμάτων τους ως προς το χρυσό, αγοράζοντας και πουλώντας ελεύθερα απεριόριστες ποσότητες χρυσού. Για το σκοπό αυτό θα έπρεπε να διαθέτουν και τα ανάλογα αποθέματα χρυσού. Η παγκοσμιοποίηση εξαπλώθηκε υπό την αιγίδα μιας ηγεμονικής δύναμης (Βρετανία) και το οικονομικό θεωρητικό σχήμα ήταν το νεοκλασικό. Τα πράγματα άλλαξαν δραματικά από το 1914 και μετά. Το ξέσπασμα του Πρώτου Παγκοσμίου Πολέμου σήμανε τη σύγκρουση του διεθνούς νομισματικού συστήματος και της παγκοσμιοποίησης. Μια φάση από-παγκοσμιοποίησης μόλις είχε ξεκινήσει. Η περίοδος μεταξύ του τέλους του Πρώτου Παγκοσμίου Πολέμου και της έναρξης του Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου, χαρακτηρίστηκε από μια έντονη αντιστροφή της παγκοσμιοποίησης. Ο κανόνας του χρυσού καταργήθηκε, και μετά από κάποιες ανεπιτυχείς προσπάθειες προώθησης της στερλίνας ως παγκόσμιο νόμισμα, τα νομίσματα έγιναν μη-μετατρέψιμα και το εμπόριο μετατράπηκε σε οιονεί ανταλλακτικό εμπόριο. Ο κόσμος που κυριαρχείτο από την ηγεμονική δύναμη της Βρετανίας αντικαταστάθηκε από έναν πολυπολικό κόσμο. Ο φασισμός και ο σοβιετικός κομμουνισμός έσπρωξαν σταδιακά τον κόσμο προς μια καταστροφική σύγκρουση. Η φάση αυτή διήρκεσε 25 χρόνια. Σε αυτή την περίοδο, η Μεγάλη Ύφεση (1929-1932) έπληξε τον προηγμένο κόσμο. Το 1936, προέκυψε η Γενική Θεωρία του John Maynard Keynes, σύμφωνα με την οποία η υψηλή απασχόληση και η νομισματική σταθερότητα, παρά η ισορροπία του ισοζυγίου πληρωμών έγιναν, τουλάχιστον θεωρητικά, οι κύριες οικονομικές προτεραιότητες για τις σύγχρονες χώρες (Yeager 1976).

2η φάση παγκοσμιοποίησης - Σύστημα Bretton Woods

Η δεύτερη φάση της παγκοσμιοποίησης ξεκίνησε το 1944, με την είσοδο του νέου διεθνούς νομισματικού συστήματος, το οποίο πήρε το όνομά του από την πόλη του Bretton Woods, την αμερικανική πόλη όπου πραγματοποιήθηκε το ιδρυτικό συνέδριο. Το σύστημα Bretton Woods αποτέλεσε μια προσπάθεια της παγκόσμιας οικονομικής κοινότητας να επιστρέψει στον Κανόνα Χρυσού (δηλαδή στο σύστημα των σταθερών συναλλαγματικών ισοτιμιών), χρησιμοποιώντας το δολάριο ως κεντρικό άξονα του συστήματος, το οποίο όμως ήταν προσαρμοσμένο και μετατρέψιμο με σταθερή ισοτιμία χρυσού. Το σύστημα αυτό διέφερε από

το κλασικό σύστημα του κανόνα του χρυσού των αρχών του 20ού αιώνα στο ότι οι ισοτιμίες των νομισμάτων των χωρών που συμμετείχαν ήταν σταθερές μεν σε σχέση με τον χρυσό, δεν ήταν όμως τα νομίσματα τους απ' ευθείας μετατρέψιμα σε χρυσό. Μετατρεψιμότητα σε χρυσό διατηρούσε μόνο το αμερικάνικο δολάριο στην τιμή των \$35 ανά ουγγιά χρυσού. Οι υπόλοιπες χώρες καθόριζαν τις ισοτιμίες τους σε σχέση με τον χρυσό μόνο έμμεσα, καθώς υπολόγιζαν την σχέση εθνικού νομίσματος ανά ουγγιά χρυσού που επιθυμούσαν, ορίζοντας αντίστοιχα την ισοτιμία τους με το δολάριο.

Στις συμφωνίες που επιτεύχθηκαν στο Bretton Woods, έγιναν δεκτοί έλεγχοι κεφαλαίου, ενώ απορρίφθηκε η ιδέα της ανακύκλωσης των οικονομικών πόρων. Η συμφωνία δημιούργησε το Διεθνές Νομισματικό Ταμείο (ΔΝΤ), το οποίο είναι ένας «συνεταιρισμός» μεταξύ των κρατών-μελών που ήταν επιφορτισμένα με την αντιμετώπιση των προβλημάτων του ισοζυγίου τους, και την Παγκόσμια Τράπεζα, η οποία είχε επιφορτιστεί με την αντιμετώπιση των διαρθρωτικών και αναπτυξιακών προβλημάτων. Εντούτοις, για μια πραγματική ανάκαμψη της παγκοσμιοποίησης, ο κόσμος χρειάστηκε να περιμένει μέχρι το 1950, όταν η Ευρωπαϊκή Ένωση Πληρωμών, που συγκροτήθηκε μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών και χρηματοδοτήθηκε από τους πόρους του προγράμματος Marshall, επέτρεψε στον προηγμένο κόσμο να ανοίξει τα σύνορά του στο εμπόριο. Από το 1958 προαναγγέλθηκε γενικευμένη μετατρεψιμότητα νομισμάτων.

Το σύστημα του Bretton Woods επέτρεψε στον κόσμο να ζήσει «χωρίς κρίσεις», διότι σε περίπτωση κερδοσκοπικών επιθέσεων, κάθε κράτος-μέλος είχε διαφορετικούς τρόπους αντίστασης: θα μπορούσε να υιοθετήσει κεφαλαιακούς ελέγχους, να επιδιώξει δανεισμό από το ΔΝΤ ή να αναπροσαρμόσει τη νομισματική ισοτιμία του σε περιπτώσεις θεμελιώδους ανισορροπίας του ισοζυγίου τρεχουσών συναλλαγών. Το σύστημα κατέρρευσε το 1971, αλλά η δεύτερη φάση της παγκοσμιοποίησης συνεχίστηκε. Ωστόσο, στο «σύστημα μετά το Bretton-Woods» έγιναν πολλές σημαντικές αλλαγές. Νέα θεωρητικά σχήματα έκαναν την εμφάνιση τους, καθώς από το πρώτο μισό της δεκαετίας του 1970 και εφεξής, η κεϋνσιανή σκέψη διασπάστηκε από την εμφάνιση της νέας προσέγγισης της κλασικής μακροοικονομίας (NCM) του Lucas. Οι συνέπειες της νέας θεωρίας, ιδιαίτερα ο νεοφιλελευθερισμός, έγιναν ορατές στον κόσμο. Οι συνιστώσες της παγκοσμιοποίησης, ήτοι η απελευθέρωση του ελεύθερου εμπορίου και των κινήσεων κεφαλαίων, ξεκίνησαν να ακολουθούνται ευλαβικά. Αυτή η πολιτική προσέγγιση έφτασε στο απόγειο της κατά τη δεκαετία του 1980, μέσω της «Συναίνεσης της Ουάσιγκτον» (Washington Consensus). Συγκεκριμένα, τα δάνεια του ΔΝΤ, τα οποία στο αρχικό κεϋνσιανό πνεύμα ήταν άνευ όρων, έγιναν εξαρτημένα από την υιοθέτηση εμπορικής και χρηματοπιστωτικής απελευθέρωσης από τη χώρα του οφειλέτη, δηλαδή από τα δύο βασικά συστατικά της νεοφιλελεύθερης φιλοσοφίας. Ταυτόχρονα, η διεθνής ρευστότητα θα εισχωρούσε στο διεθνές σύστημα και μέσω των αγορών, δηλαδή όχι μόνο μέσα από τις κεντρικές τράπεζες.

3η φάση παγκοσμιοποίησης - Η φάση της υπερ-παγκοσμιοποίησης

Στο πλαίσιο αυτό, που κυριαρχείται από τις αγορές, ένα ιστορικό γεγονός έπληξε τον ήδη παγκοσμιοποιημένο κόσμο, διευρύνοντας τα όρια του ακόμη περισσότερο: η πτώση του Τείχους του Βερολίνου (1989) και η συνεπακόλουθη πτώση της Σοβιετικής Ένωσης (1991). Το 1991 ξεκίνησε η τρίτη και τρέχουσα φάση της παγκοσμιοποίησης. Όταν το πρώην σοβιετικό μπλοκ διαλύθηκε και οι πρώην σοβιετικές κομμουνιστικές χώρες εντάχθηκαν στο σύστημα της οικονομίας της αγοράς, ολόκληρος ο κόσμος ενοποιήθηκε. Η σημερινή φάση της παγκοσμιοποίησης χαρακτηρίζεται από μια νέα ρομποτική επανάσταση, το διαδίκτυο και την κινητή τηλεφωνία, το χαμηλού κόστους παγκόσμιο εμπόριο και τις διεθνείς μεταναστευτικές ροές. Τα χαρακτηριστικά αυτά επιτρέπουν την υιοθέτηση του όρου της «υπερ-παγκοσμιοποίησης» ή της «νέας παγκοσμιοποίησης» (Sachs, 2011).

Σύμφωνα με τους Deardorff & Stern (2002) η παγκοσμιοποίηση, εκτός από ανάπτυξη του διεθνούς εμπορίου, είναι και η επέκταση των ξένων άμεσων επενδύσεων, των πολυεθνικών εταιρειών, της ενσωμάτωσης των παγκόσμιων κεφαλαιαγορών και των συνεπαγόμενων ροών χρηματοοικονομικών κεφαλαίων, της διασυννοριακής εμβέλειας των κυβερνητικών πολιτικών, της προσοχής των Μη Κυβερνητικών Οργανώσεων (ΜΚΟ) σε θέματα που αφορούν τον πλανήτη, καθώς και των περιορισμών στις κυβερνητικές πολιτικές, που επιβάλλονται από διεθνείς οργανισμούς. Άλλες πτυχές της οικονομικής ζωής έχουν επίσης γίνει παγκοσμιοποιημένες. Οι κυβερνήσεις είναι όλο και περισσότερο ευαίσθητες σε πολιτικές που χρησιμοποιούνται από άλλες χώρες. Οι ΜΚΟ βλέπουν ολοένα και περισσότερο πέρα από τα σύνορα επειδή τα ζητήματά τους είναι εγγενώς παγκόσμια (η τρύπα στο στρώμα του όζοντος, ανθρώπινα δικαιώματα, κ.ά.). Οι εταιρείες λειτουργούν ολοένα και περισσότερο πέρα από τα εθνικά σύνορα και έχουν φτάσει σε μεγέθη που υπονομεύουν ως ένα βαθμό την κυριαρχία κάποιων χωρών, επιτυγχάνοντας τη μόχλευση των εθνικών τους κυβερνήσεων. Τέλος, οι σχεδιαστές των μεταπολεμικών θεσμών εξέφρασαν ρητά την ανάγκη συνεργασίας των χωρών και, μερικές φορές, τη θυσία των στενών εθνικών συμφερόντων για το ευρύτερο καλό. Οι θεσμοί αυτοί ήταν πολύ επιτυχημένοι, τουλάχιστον στην αύξηση της δικής τους επιρροής. Η Παγκόσμια Τράπεζα, το Διεθνές Νομισματικό Ταμείο και πλέον ο Παγκόσμιος Οργανισμός Εμπορίου (ΠΟΕ) έχουν φτάσει στο μέγεθος που μπορούν πλέον να αναπτυχθούν με τη δική τους δυναμική.

2.3 Αρχές του διεθνούς εμπορίου

Το εμπορικό σύστημα μεταπολεμικά στηρίχθηκε σε αρχές τις οποίες προώθησε η Γενική Συμφωνία Δασμών και Εμπορίου (ΓΣΔΕ) και στη συνέχεια ο ΠΟΕ. Άλλες αρχές έχουν αναπτυχθεί με μεγάλη επιτυχία, όπως είναι η αρχή του ελεύθερου εμπορίου και του πολυμερισμού που αποτέλεσαν εξαρχής το επίκεντρο των εμπορικών διαπραγματεύσεων, ενώ κάποιες άλλες όπως η αρχή της ανάπτυξης που προωθήθηκε μετά τη δεκαετία του 1990, δεν έχουν τον ίδιο βαθμό υλοποίησης (Gilpin, 2007).

Το ελεύθερο εμπόριο

Η αρχή του ελεύθερου εμπορίου είναι η πιο παλαιά και αναπτυγμένη αρχή, όπως φαίνεται από τη μείωση των δασμολογικών κυρίως εμποδίων μεταπολεμικά. Η μείωση των φραγμών είναι ένας από τους πιο προφανείς τρόπους για την ενθάρρυνση του εμπορίου. Στους φραγμούς αυτούς περιλαμβάνονται οι τελωνειακοί δασμοί και μη δασμολογικά μέτρα, όπως για παράδειγμα απαγορεύσεις εισαγωγών ή ποσοτώσεις, τα οποία περιορίζουν τις εμπορικές ροές επιλεκτικά. Η ΓΣΔΕ αποτρέπει την προσφυγή σε ποσοτικούς περιορισμούς και αναγνωρίζει ως μόνο μέσο παρέμβασης στο εμπόριο τους δασμούς, επειδή χαρακτηρίζονται από διαφάνεια και δεν επηρεάζουν τη λειτουργία του μηχανισμού της αγοράς. Απώτερος στόχος της ΓΣΔΕ παραμένει πάντως η προοδευτική κατάργηση των δασμών. Ωστόσο, σήμερα η φιλελευθεροποίηση του εμπορίου αφορά περισσότερο τα μη δασμολογικά εμπόδια. Εδώ θα πρέπει να αναφερθεί και η αρχή του «ανταγωνισμού», η οποία σημαίνει την αποθάρρυνση «αθέμιτων» πρακτικών, όπως για παράδειγμα τις εξαγωγικές επιδοτήσεις και τα προϊόντα σε τιμές κάτω του κόστους (πρακτική ντάμπινγκ), με στόχο τον αθέμιτο έλεγχο μεγαλύτερου μεριδίου της αγοράς.

Προβλεψιμότητα και διαφάνεια

Το εμπόριο επιβάλλεται να διεξάγεται στη βάση καθορισμένων κανόνων έτσι ώστε να δημιουργείται η πεποίθηση στις εταιρείες, στους επενδυτές και στις κυβερνήσεις, ότι δε θα υπάρχει αυθαίρετη αύξηση των εμπορικών φραγμών. Η σταθερότητα και η προβλεψιμότητα ενθαρρύνουν τις επενδύσεις, δημιουργούν νέες θέσεις εργασίας και οι καταναλωτές μπορούν να απολαμβάνουν πλήρως τα οφέλη του ανταγωνισμού.

Η αρχή της μη διάκρισης (ή του πολυμερισμού)

Σύμφωνα με την αρχή της μη διάκρισης, οι διεθνείς εμπορικές σχέσεις θα πρέπει να διεξάγονται στη βάση ενιαίων και γενικών κανόνων που να εξασφαλίζουν ίσα δικαιώματα και υποχρεώσεις σε όλους. Η αρχή της μη διάκρισης έχει μια εξωτερική διάσταση ως η ρήτρα «του μάλλον ευνοούμενου κράτους» και μια εσωτερική ως η «ρήτρα της εθνικής μεταχείρισης». Στο πλαίσιο αυτό μία χώρα-μέλος του ΠΟΕ απαγορεύεται να προβαίνει σε ευνοϊκότερη μεταχείριση ορισμένων εμπορικών εταίρων και επιβάλλεται να μεταχειρίζεται ισότιμα τα εγχώρια και τα ξένα αγαθά, όπως και τις υπηρεσίες και τους υπηκόους. Η αρχή της μη διάκρισης εφαρμόζεται και στις ρήτρες διαφυγής (δηλαδή η εγχώρια παραγωγή προστατεύεται όχι μόνο έναντι των κρατών που προκαλούν σοβαρή ζημία στους εγχώριους παραγωγούς, αλλά και έναντι του συνόλου των συμβαλλόμενων μερών).

Η αρχή της ανάπτυξης

Η αρχή της ανάπτυξης σημαίνει περισσότερο αποδοτικό εμπόριο για τις λιγότερο αναπτυγμένες χώρες δίνοντάς τους περισσότερο χρόνο προσαρμογής, μεγαλύτερη ευελιξία και ειδικά προνόμια. Πάνω από τα $\frac{3}{4}$ των μελών του ΠΟΕ είναι αναπτυσσόμενες χώρες και χώρες οι οποίες σταδιακά μεταβαίνουν στην οικονομία της αγοράς.

Η αρχή της αμοιβαιότητας

Η φιλελευθεροποίηση και οι κανόνες εμπορίου θα καθορίζονται από αμοιβαίες εξισορροπημένες παραχωρήσεις. Όπου υπάρχει ειδική ή διμερής αμοιβαιότητα, πρόκειται για ισορροπία παροχής και αντιπαροχής στο πλαίσιο μεμονωμένης – διμερούς συναλλαγής. Αντίστοιχα, στην πολυμερή αμοιβαιότητα, πρόκειται για το συνολικό αποτέλεσμα, το οποίο πρέπει να ικανοποιεί όλα τα μέρη του συνόλου.

Η αρχή της «διασφάλισης» των εθνικών συμφερόντων

Οι αρχές της ΓΣΔΕ δεν εφαρμόζονται απαρέγκλιτα, αλλά προβλέπονται εξαιρέσεις στην εφαρμογή τους υπό αυστηρές προϋποθέσεις ούτως ώστε τα κράτη-μέλη να ανταποκριθούν σε έκτακτες ανάγκες προσαρμογής της οικονομίας τους ή σε συγκυριακές ή διαρθρωτικές μεταβολές των διεθνών οικονομικών συνθηκών. Τα κράτη που αντιμετωπίζουν προβλήματα στο εξωτερικό τους εμπόριο ή στο σύνολο της οικονομίας τους, μπορούν να επικαλεστούν τις ρήτρες διαφυγής, μέσω των οποίων αναστέλλεται η εφαρμογή των κανόνων της ΓΣΔΕ, κατόπιν τήρησης διαδικασίας διαβουλεύσεων. Έτσι, η ΓΣΔΕ προβλέπει μέτρα αντι-ντάμπινγκ και αντισταθμιστικά δικαιώματα, περιορισμούς στις εισαγωγές για την προστασία του ισοζυγίου πληρωμών, επιδοτήσεις, επιβολή δασμολογικών μέτρων και ποσοτικών περιορισμών από τις αναπτυσσόμενες χώρες, ρήτρα διαφυγής σε περίπτωση απειλής σοβαρής ζημίας της εθνικής οικονομίας, μέτρα προστασίας της δημόσιας υγείας και ασφάλειας, ρήτρα διαφυγής σε περίπτωση διαταραχής της διεθνούς ειρήνης και ασφάλειας, ρήτρα για την επαναδιαπραγμάτευση των δασμολογικών παραχωρήσεων, καθώς και ρήτρα για τη μη εφαρμογή των διατάξεων της ΓΣΔΕ σε άλλες περιπτώσεις.

2.4 Παγκόσμιος Οργανισμός Εμπορίου

Ο ΠΟΕ ιδρύθηκε το 1995, έπειτα από τις πολυμερείς διαπραγματεύσεις του Γύρου της Ουρουγουάης (1986-1994) για την αποτελεσματικότερη ρύθμιση της διεθνούς εμπορικής δραστηριότητας. Αποτελεί τον διάδοχο της ΓΣΔΕ, η οποία από το 1947 διαμόρφωσε το πλαίσιο μιας πολυμερούς προσέγγισης του εμπορίου και καθιέρωσε επίσης ένα σύστημα διεθνώς αναγνωρισμένων κανόνων εμπορίου. Ο κύριος στόχος ήταν η δημιουργία ισότιμων όρων ανταγωνισμού για όλα τα μέλη, μέσω «ουσιαστικής μείωσης των δασμών και άλλων φραγμών στο εμπόριο και εξάλειψης της διακριτικής μεταχείρισης στο διεθνές εμπόριο» (Watson, 2013). Μετά τη δεκαετία του 1990, η ΓΣΔΕ θεωρούνταν ήδη παρωχημένη και ανεπαρκής για να ανταποκριθεί στην πολυπλοκότητα της διεθνούς εμπορικής ατζέντας και γι' αυτόν το λόγο αντικαταστάθηκε από τον ΠΟΕ (Hoekman & Kostecky, 2009), αφού ο συντονισμός και η ρύθμιση του παγκόσμιου εμπορικού συστήματος πλέον απαιτούσε πιο περίπλοκες και απαιτητικές διαδικασίες από ό,τι θα μπορούσε να προσφέρει η ΓΣΔΕ (Manroidis, 2008). Τυπικά, η ΓΣΔΕ ήταν μια διεθνής συμφωνία και όχι ένας οργανισμός, με τις χώρες που συμμετείχαν σε αυτήν να καλούνται μέρη της σύμβασης και όχι μέλη. Ωστόσο, πρακτικά, λειτουργούσε ως διεθνής οργανισμός, με μόνιμη γραμματεία στη Γενεύη (World Trade Organization, 2019a).

Ο ΠΟΕ ενσωμάτωσε τις προγενέστερες εμπορικές συμφωνίες, όπως την ίδια τη ΓΣΔΕ, τη Συμφωνία για τη Γεωργία, τη Συμφωνία για τα Κλωστοϋφαντουργικά Προϊόντα και τα Είδη Ένδυσης, και συμπεριέλαβε νέες συμφωνίες: τη Συμφωνία για τα Δικαιώματα Πνευματικής ιδιοκτησίας στον τομέα του Εμπορίου (TRIPS) και τη Γενική Συμφωνία για τις Συναλλαγές στον τομέα των Υπηρεσιών (GATS). Η TRIPS επηρεάζει το διεθνές εμπόριο καλύπτοντας σημαντικούς τομείς όπως τις γεωγραφικές ονομασίες προέλευσης, τα συγγραφικά δικαιώματα και δικαιώματα δημιουργού, τα βιομηχανικά σχέδια, τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας, τοπογραφίες ολοκληρωμένων κυκλωμάτων (layout-designs of ICs) και την προστασία έναντι αθέμιτου ανταγωνισμού. Αντίστοιχα η GATS καλύπτει τις Υπηρεσίες Επιχειρηματικής Δράσης, τις Χρηματοπιστωτικές και Ασφαλιστικές Υπηρεσίες, τις Τηλεπικοινωνίες, το Ηλεκτρονικό Εμπόριο, τις Ταχυδρομικές και Μεταφορικές Υπηρεσίες, τις Υπηρεσίες Αρχιτεκτονικής και Μηχανικής, καθώς και τις Τουριστικές και Περιβαλλοντικές Υπηρεσίες.

Η δημιουργία του ΠΟΕ αποτέλεσε ένα σημαντικό βήμα προς ένα περισσότερο ολοκληρωμένο και κατ' επέκταση δυναμικό σύστημα διεθνούς εμπορίου. Ο ΠΟΕ επιδιώκει την προώθηση του ελεύθερου εμπορίου, εξασφαλίζοντας ότι οι διάφορες χώρες διατηρούν τη δυναμική εξάλειψης των εμποδίων κατά τις εμπορικές τους διαπραγματεύσεις. Σήμερα, τα δύο τρίτα των μελών του ΠΟΕ είναι αναπτυσσόμενες χώρες, επιτρέποντας στις μεταβατικές οικονομίες και στις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες να χρησιμοποιήσουν το ελεύθερο εμπόριο ως εργαλείο προώθησης των αναπτυξιακών τους προσπαθειών. Οι συμφωνίες που πραγματοποιούνται μεταξύ των κρατών-μελών του θέτουν τους όρους και τους κανόνες λειτουργίας του παγκόσμιου εμπορίου. Παράλληλα, ο ΠΟΕ στοχεύει στην υποστήριξη των επιχειρήσεων και των παραγωγών, ενώ υποστηρίζει τις ενέργειες των κυβερνήσεων για την επίτευξη των κοινωνικών και περιβαλλοντικών τους στόχων.

Παρά τη θεσμική του υπόσταση, η πιο σημαντική λειτουργία του ΠΟΕ είναι ότι πάνω απ' όλα αποτελεί ένα διαπραγματευτικό φόρουμ όπου οι κυβερνήσεις μπορούν να αναδείξουν και να επιλύσουν σημαντικά προβλήματα σχετικά με το εμπόριο. Μία από τις σημαντικότερες καινοτομίες του είναι ο μηχανισμός επίλυσης εμπορικών διαφορών. Πρόκειται για ένα σύστημα προκαθορισμένων κανόνων που παρέχει στα μέλη του ΠΟΕ, ανεξαρτήτως της γεωπολιτικής ή οικονομικής βαρύτητάς τους, τη δυνατότητα υποβολής καταγγελιών σχετικά με εικαζόμενες παραβιάσεις των κανόνων του ΠΟΕ και την αξίωση αποζημίωσης (Bendini, 2015). Ο μηχανισμός αυτός περιορίζει τους μονομερείς μηχανισμούς άμυνας που είχαν την τάση να υιοθετούν στο παρελθόν οι διάφορες χώρες, και πολλοί από τους οποίους οδηγούσαν σε αντιδράσεις αντιπάλων από τις χώρες-στόχους, ενίοτε δε και σε κανονικούς εμπορικούς πολέμους. Μέχρι στιγμής, το σύστημα επίλυσης διαφορών του ΠΟΕ έχει βοηθήσει στο να κατοχυρωθεί ότι τα ισχυρότερα μέλη δεν επιβάλλουν την ισχύ τους επί των πιο αδυνάμων και έχει θεσμοθετήσει σαφείς κανόνες σχετικά με τα προβλεπόμενα αντίμετρα (World Trade Organization, 2019b).

Ο ΠΟΕ συμβάλλει στο να διασφαλίζεται ότι το παγκόσμιο εμπόριο: (α) είναι δίκαιο και βασίζεται σε κανόνες, (β) προστατεύει το περιβάλλον και σέβεται τα δικαιώματα των ανθρώπων στην εργασία (βιώσιμη ανάπτυξη), (γ) βοηθά να ενσωματωθούν οι φτωχότερες

χώρες του κόσμου στην παγκόσμια οικονομία. Για τους λόγους αυτούς η ΕΕ είναι ενεργό και αφοσιωμένο μέλος του ΠΟΕ. Δυστυχώς, την τελευταία τριετία, η πρόοδος είναι αργή και αποσπασματική. Αυτό ίσως να μην αποτελεί έκπληξη καθώς πρόκειται για μια ομάδα με 164 μέλη (με τάση αύξησης) που πρέπει όλα να συμφωνήσουν πριν ληφθεί οποιαδήποτε απόφαση.

Συμφωνία Διευκόλυνσης Εμπορίου (Trade Facilitation Agreement – TFA)

Η TFA είναι η σημαντικότερη πολυμερής συμφωνία συναλλαγών που έχει συναφθεί από την ίδρυση του ΠΟΕ το 1995, με στόχο τη μείωση των γραφειοκρατικών περιορισμών και την προαγωγή των διεθνών ροών προϊόντων. Η συμφωνία εγκρίθηκε κατά την υπουργική διάσκεψη του ΠΟΕ στο Μπαλί το 2013 και τέθηκε σε ισχύ στις 22 Φεβρουαρίου 2017. Περιλαμβάνει και τα 164 κράτη-μέλη του ΠΟΕ, συμπεριλαμβανομένων και των ΗΠΑ.

Σκοπός της συμφωνίας είναι η απλοποίηση και αποσαφήνιση των διεθνών διαδικασιών εισαγωγών και εξαγωγών, των τελωνειακών διατυπώσεων και των απαιτήσεων διαμετακόμισης. Με τον τρόπο αυτό θα διευκολύνει τις διοικητικές διαδικασίες που σχετίζονται με το εμπόριο και θα μειώσει το κόστος τους, συμβάλλοντας στο να δοθεί μια σημαντική και ιδιαίτερα αναγκαία ώθηση στην παγκόσμια οικονομική ανάπτυξη. Στόχος είναι η επιτάχυνση/απλοποίηση των τελωνειακών διαδικασιών και η ενίσχυση της διαφάνειας (reduce red-tape and streamline customs).

Πέρα από την αναπτυξιακή της διάσταση, η συμφωνία θα βοηθήσει επίσης στην αύξηση της δυνατότητας των μικρομεσαίων επιχειρήσεων για συμμετοχή στις παγκόσμιες αλυσίδες αξίας, καθώς και στον περιορισμό του περιθωρίου διαφθοράς. Σύμφωνα με εκτιμήσεις του ΠΟΕ η συμφωνία αναμένεται να δώσει ώθηση στην ανάπτυξη του παγκόσμιου εμπορίου κατά 2.7 ποσοστιαίες μονάδες σε ετήσια βάση μέχρι το 2030, ενώ θα προσθέσει πάνω από 0.5 ποσοστιαίες μονάδες ετησίως στην ανάπτυξη του παγκόσμιου ΑΕΠ. Ο οργανισμός επισημαίνει ότι η συμφωνία αναμένεται να επιφέρει μείωση του κόστους εξαγωγής κατά μέσο όρο 13%-14%, αυξάνοντας τον όγκο του παγκόσμιου εμπορίου κατά 1 τρις δολάρια. Επίσης, τονίζεται ότι από τη συμφωνία θα ωφεληθούν πρωτίστως οι λιγότερο αναπτυγμένες χώρες του πλανήτη.

3 Τεχνολογία blockchain

3.1 Ιστορική αναδρομή

Η πρώτη περιγραφή της τεχνολογίας blockchain καταγράφεται το 1991 από τους Haber και Stornetta, οι οποίοι προσπαθούσαν να βρουν έναν αποτελεσματικό τρόπο διασφάλισης της ακεραιότητας των ψηφιακών αρχείων. Η ιδέα τους ήταν να κάνουν χρήση μιας αλυσίδας κρυπτογραφημένων μπλοκ πληροφοριών. Μερικά χρόνια αργότερα, το 2008, η πρώτη τεχνικά ολοκληρωμένη εφαρμογή blockchain προδιαγράφηκε από ένα πρόσωπο (ή ομάδα) γνωστό ως Satoshi Nakamoto, τον «πατέρα» του Bitcoin (BTC). Ο Nakamoto βελτίωσε τον υφιστάμενο σχεδιασμό των Haber-Stornetta και χρησιμοποιώντας ένα κρυπτογραφικό πρωτόκολλο και έναν καινοτόμο μηχανισμό (Proof of Work), κατέστησε εφικτή την προσθήκη νέων μπλοκ πληροφοριών στην αλυσίδα, χωρίς να απαιτείται ο έλεγχος και η επικύρωσή τους από μια κεντρική οντότητα (Narayanan et al., 2016). Η ιδέα του οδήγησε πολύ σύντομα στα κρυπτονομίσματα¹ για τη διενέργεια ηλεκτρονικών πληρωμών, με δημοφιλέστερο όλων το bitcoin. Σήμερα, η συνολική κεφαλαιοποίηση των κρυπτονομισμάτων ξεπερνά τα \$100 δις.

Πλέον, μετά το 2014, το blockchain βρίσκεται στην έκδοση 2.0 με την εισαγωγή του πρωτοκόλλου Ethereum (Bheemaiah, 2015). Η βασική καινοτομία του Ethereum είναι ότι οι προδιαγραφές του επιτρέπουν την εκτέλεση κώδικα, ενώ παρέχει τη δυνατότητα ανάπτυξης εφαρμογών, όπως έξυπνα συμβόλαια (smart contracts), επιτρέποντας στους προγραμματιστές τη δημιουργία αποκεντρωμένων εφαρμογών (Dapps) που εγκαθίστανται στο ίδιο το δίκτυο blockchain.

Από το 2015, η πιο γνωστή εφαρμογή της τεχνολογίας blockchain, το κρυπτονόμισμα bitcoin, έχει αρχίσει να λαμβάνει σοβαρή προσοχή από την επιχειρηματική (κυρίως χρηματοπιστωτική) κοινότητα. Έκτοτε και σταδιακά, η τεχνολογία blockchain εξελίσσεται με γοργούς ρυθμούς, με την εμφάνιση νέων εφαρμογών και την εκτίναξη του ενδιαφέροντος από επαγγελματίες, μεγάλες εταιρείες και χρηματοπιστωτικούς κολοσσούς. Για παράδειγμα, το 2015-2016 η IBM άνοιξε ένα ερευνητικό κέντρο blockchain καινοτομίας στη Σιγκαπούρη (Williams, 2016), η τράπεζα Goldman Sachs δήλωσε ότι το blockchain μπορεί να αλλάξει τα πάντα (Insider, 2015), οι εταιρείες που δραστηριοποιούνται στο χώρο του blockchain συνεργάστηκαν και δημιούργησαν το Παγκόσμιο Φόρουμ Blockchain, ενώ 40 διεθνείς χρηματοπιστωτικοί οργανισμοί έχουν ενώσει τις δυνάμεις τους, επενδύοντας πάνω από \$200 εκατ. για να προσπαθήσουν να αυτοματοποιήσουν την εκτέλεση χρηματοπιστωτικών συναλλαγών μεταξύ τραπεζών μέσω blockchain (Rizzo, 2016).

Περαιτέρω, σε επίπεδο κυβερνήσεων και διεθνών οργανισμών έχουν αρχίσει οι προσπάθειες, αφενός ανάπτυξης εφαρμογών βασισμένων στη συγκεκριμένη τεχνολογία και αφετέρου δημιουργίας ενός σχετικού πλαισίου διακυβέρνησης. Ενδεικτικά, η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) θεωρεί πλέον το blockchain, μαζί με την τεχνητή νοημοσύνη, ως τις δύο περισσότερο

¹ Ένα κρυπτονόμισμα είναι ένα κρυπτογραφημένο ψηφιακό νόμισμα.

υποσχόμενες τεχνολογίες και χρηματοδοτεί σχετικές δράσεις από τα ερευνητικά της προγράμματα (FP7, HORIZON) ήδη από το 2013, ενώ η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ανακοίνωσε τον Φεβρουάριο του 2018 τη σύσταση παρατηρητηρίου και forum για το blockchain, με σκοπό την παρακολούθηση των εξελίξεων και την προώθηση της νέας τεχνολογίας.

3.2 Τι είναι η τεχνολογία blockchain

Πρακτικά, το blockchain είναι μία σειρά καταχωρίσεων που αφορούν συναλλαγές, σε ένα δημόσιο βιβλίο (ledger). Κάθε καινούρια ομάδα καταχωρήσεων (block) συνδέεται με τα προηγούμενα, δημιουργώντας μία «αλυσίδα» καταχωρίσεων, δηλαδή ένα blockchain. Τα blocks αυτά συνδέονται μονοσήμαντα μεταξύ τους και προκύπτουν μέσω μιας διαδικασίας που ονομάζεται Proof of Work (PoW), κατά την οποία επιτυγχάνεται η αλγοριθμική επίλυση ενός δύσκολου υπολογιστικού προβλήματος. Την επίλυση του υπολογιστικού προβλήματος αναλαμβάνουν πολλοί υπολογιστές που είναι συνδεδεμένοι στο δίκτυο και παράγουν τη λεγόμενη εξόρυξη (mining), για την επίλυση του προβλήματος. Με αυτό τον τρόπο το blockchain λειτουργεί ως ένα αποκεντρωμένο (decentralized) λογιστικό καθολικό, το οποίο είναι κοινό για όλους τους συμμετέχοντες, καθώς όλοι οι εμπλεκόμενοι αποθηκεύουν ένα αντίγραφο του και το συντηρούν, εξασφαλίζοντας την ασφάλεια και τη διαφάνεια των συναλλαγών.

Η τεχνολογία blockchain επιτρέπει στα επιμέρους μέρη να συμμετέχουν σε ασφαλείς συναλλαγές, χωρίς να χρειάζεται μεσάζοντας. Στα βασικά χαρακτηριστικά της περιλαμβάνονται μηχανισμοί που επιτρέπουν στα συμμετέχοντα μέρη να προσδιορίζουν με ασφάλεια την ημερομηνία και την προέλευση των δεδομένων που περιλαμβάνει κάθε block της αλυσίδας. Επίσης, οι εγγραφές δεδομένων στην αλυσίδα blockchain είναι αμετάβλητες, δηλαδή τα δεδομένα δεν μπορούν να τροποποιηθούν ή να διαγραφούν μετά την καταχώρησή τους σε αυτή. Επιπλέον, η πρόσβαση των χρηστών στην αλυσίδα blockchain επαληθεύεται, και τα συστήματα τεχνολογίας blockchain περιέχουν αυτοματοποιημένες λειτουργίες για την εκτέλεση έξυπνων συμβάσεων, εφόσον εκπληρώνονται ορισμένα κριτήρια.

Τα blockchains αποτελούν μια κατηγορία τεχνολογιών κατανεμημένου καθολικού (DLT), πρόκειται δηλαδή για ένα είδος βάσης δεδομένων όπου καταγράφονται συναλλαγές, οι οποίες αποθηκεύονται ως αμετάβλητα αρχεία. Το καθολικό είναι κατανεμημένο, δεδομένου ότι υπάρχουν πολλαπλά αντίγραφα των blocks της αλυσίδας, τα οποία φυλάσσονται σε διάφορα συστήματα που αποκαλούνται κόμβοι. Επίσης, τα αντίγραφα επικαιροποιούνται με τη χρήση ενός αλγορίθμου συναίνεσης (PoW) ο οποίος ορίζει τον τρόπο με τον οποίο μπορεί να προστεθεί ένα νέο block στην αλυσίδα, διασφαλίζοντας την ομοιογένεια όλων των αντιγράφων. Συνεπώς, το blockchain είναι μια βάση δεδομένων με διαδοχικά «blocks» δεδομένων που έχουν προστεθεί σε καθένα από τα πολλαπλά αντίγραφα του καθολικού. Κάθε block περιέχει ένα κλειδί (hash), δηλαδή ένα κρυπτογραφικό αποτύπωμα, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την επαλήθευση του περιεχομένου του προηγούμενου block.

3.3 Εκδόσεις blockchain

Blockchain v1.0 (Bitcoin)

Η αρχική εφαρμογή της τεχνολογίας blockchain οδήγησε στην πρώτη (v1.0) εφαρμογή της: τα κρυπτονομίσματα (με πρώτο και πιο γνωστό το bitcoin), για τη διενέργεια χρηματικών συναλλαγών στο διαδίκτυο. Άλλωστε αυτός ήταν και ο αρχικός στόχος της τεχνολογίας, καθώς σύμφωνα με τον Nakamoto αυτό που προσπαθούσε να πετύχει ήταν η δημιουργία ενός ηλεκτρονικού συστήματος πληρωμών, βασισμένου όχι στην εμπιστοσύνη, αλλά στη κρυπτογραφική επαλήθευση. Έτσι, στην πρώτη του έκδοση το blockchain παρέχει στους συμμετέχοντες στο δίκτυο ένα σύνολο προκαθορισμένων λειτουργιών, που σχετίζονται με την Απόδειξη της Ιδιοκτησίας (Proof of Ownership). Σε αυτή τη περίπτωση, το blockchain χρησιμοποιείται -σε συνδυασμό με την εξουσιοδότηση και την αυθεντικοποίηση- για να αποδείξει την ιδιοκτησία σε ένα περιουσιακό στοιχείο (Swan, 2018).

Παρόλα αυτά, η τεχνολογία blockchain, λόγω των εγγενών χαρακτηριστικών της, παρουσιάζει πλεονεκτήματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε άλλες εφαρμογές, μεταξύ των οποίων αναφέρονται ενδεικτικά (Drescher, 2017):

- Απόδειξη της Ύπαρξης (Proof of Existence): Εδώ η αποθήκευση των δεδομένων έχει κύριο στόχο την απόδειξη της ύπαρξης (π.χ. μητρώα με ονόματα, πατέντες, άδειες, κ.ά.).
- Απόδειξη του Χρόνου (Proof of time): Σε αυτή την περίπτωση είναι σημαντική και η απόδειξη της χρονικής στιγμής, στην οποία προστέθηκε η εγγραφή στο blockchain. Αυτό καθίσταται δυνατό λόγω της εγγενούς δυνατότητας του blockchain να εγγράφει τον χρόνο σε κάθε block, όταν αυτό εισάγεται στο δίκτυο.
- Απόδειξη της Σειράς (Proof of order): Λόγω της προηγούμενης δυνατότητας, ουσιαστικά το blockchain προσφέρεται για την απόδειξη της αλληλουχίας των γεγονότων. Περιπτώσεις που μπορούν να ωφεληθούν από το χαρακτηριστικό αυτό είναι εκείνες για τις οποίες έχει σημασία η χρονική σειρά των γεγονότων (π.χ. η παρακολούθηση μιας διαδικασίας δημόσιων προμηθειών, μιας διαδικασίας αιτήσεων, κ.ά.).

Blockchain v2.0 (Ethereum)

Η νέα γενιά blockchain (v2.0) είναι αυτή που επιτρέπει τα λεγόμενα έξυπνα συμβόλαια (smart contracts), δηλαδή μικρά προγράμματα λογισμικού που εκτελούνται μέσα στο blockchain. Η πιο γνωστή εφαρμογή blockchain 2.0 είναι αυτή του Ethereum, που δόθηκε στη δημοσιότητα στις 30 Ιουλίου 2015 από τον Vitalik Buterin (Buterin, 2015).

Όπως και στην περίπτωση του Bitcoin, το Ethereum δεν ελέγχεται από κάποια κεντρική αρχή, αλλά είναι μια πλατφόρμα ανοιχτού κώδικα. Κάθε block διατηρείται και ενημερώνεται από πολλούς κόμβους, που είναι συνδεδεμένοι στο δίκτυο. Στην καρδιά του Ethereum βρίσκεται η εικονική μηχανή Ethereum Virtual Machine (EVM), η οποία μπορεί να εκτελεί κώδικα οποιασδήποτε αλγοριθμικής πολυπλοκότητας. Κάθε κόμβος του δικτύου χρησιμοποιεί την

EVM και εκτελεί ακριβώς τις ίδιες οδηγίες με τους υπόλοιπους κόμβους (Buntinx, 2017). Ο μηχανισμός που χρησιμοποιείται για την επικύρωση των καινούργιων μπλοκ είναι προς το παρόν ο Proof of Work. Δηλαδή, και σε αυτή την περίπτωση το κίνητρο των miners για την παροχή της επεξεργαστικής τους ισχύος και την εξόρυξη των blocks είναι οικονομικό, όμως όχι σε Bitcoin, αλλά στο λεγόμενο Gas, του οποίου η αξία είναι εκφρασμένη σε ether. Η συνολική κατάσταση του Ethereum blockchain αντιπροσωπεύει την κατάσταση όλων των έξυπνων συμβολαίων, αναφορικά με τις εισόδους τους, τις μεταβλητές τους και τις εξόδους τους.

Ένα έξυπνο συμβόλαιο είναι ένα κομμάτι κώδικα που αποθηκεύεται σε ηλεκτρονικό υπολογιστή χωρίς να μπορεί κάποιος να το παραβιάσει (Κύπρος, 2018). Ο κώδικας εκτελείται όταν μια συναλλαγή αποστέλλεται σε μια διεύθυνση και εκτελεί αυτόματα κάποιες μεθόδους, υπό προκαθορισμένες συνθήκες. Είναι συνεπώς δυνατόν να συμπεριληφθεί ένας κώδικας, που να επιτρέπει την ενσωμάτωση στην συναλλαγή μιας ενέργειας τύπου «εάν X, τότε Y», όπου θα ελέγχει για συγκεκριμένους όρους που πρέπει να πληρούνται ώστε να ενεργήσει αναλόγως. Για παράδειγμα, μπορεί κάποιος να φανταστεί προϊόντα που όταν παραδίδονται στην μεταφορική εταιρεία και σαρώνεται ηλεκτρονικά το barcode τους από τον οδηγό, διενεργείται αυτόματα πληρωμή στο εργοστάσιο παραγωγής κ.λπ.

Με τα έξυπνα συμβόλαια κατοχυρώνεται η εμπιστοσύνη, καθώς δημιουργείται η βεβαιότητα ότι η συναλλαγή θα εξελιχθεί όπως είχε αρχικά συμφωνηθεί (Gray & Hajduk, 2017). Ταυτόχρονα, ελαττώνεται δραστικά ο κίνδυνος του ανθρώπινου λάθους που εμφιλοχωρεί στα «γραπτά» συμβόλαια και διαδικασίες, καθώς και το κόστος, εφόσον εξαλείφονται οι διαμεσολαβητές.

Blockchain v3.0 (Dapps)

Με τα έξυπνα συμβόλαια, τα οποία αποτελούν τη βασική «κλάση» στη δική του, αντικειμενοστραφή γλώσσα προγραμματισμού (Solidity), το Ethereum επιτρέπει στους χρήστες τη δημιουργία των δικών τους λειτουργιών. Με τον τρόπο αυτό, χρησιμεύει ως πλατφόρμα για πολλούς διαφορετικούς τύπους αποκεντρωμένων εφαρμογών (Dapp's) Blockchain, οι οποίες εκτελούν τον κώδικά τους στο δίκτυο του blockchain, χρησιμοποιώντας αποκεντρωμένη αποθήκευση και αποκεντρωμένη επικοινωνία. Η ανάπτυξη των αποκεντρωμένων εφαρμογών στο Ethereum, θεωρείται από πολλούς ως το blockchain v3.0.

Μελλοντικά

Σε ότι αφορά το μέλλον (blockchain v4.0), οι περισσότεροι ειδικοί θεωρούν ότι αυτό θα αναφέρεται σε υψηλού επιπέδου ικανοποίηση των επιχειρησιακών απαιτήσεων των οργανισμών και των επιχειρήσεων με λύσεις blockchain. Για παράδειγμα, οραματίζονται ένα μέλλον όπου τα μηχανήματα θα παραγγέλνουν τα ίδια τους τα ανταλλακτικά, όπου η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας θα είναι αυτοματοποιημένη, όπου οι χρηματοοικονομικές συναλλαγές και οι πληρωμές, η συλλογή δεδομένων από το Internet of Things (IoT) κ.λπ. θα υλοποιείται με την τεχνολογία blockchain και με αποκεντρωμένες εφαρμογές (Unibright, 2017).

3.4 Τύποι blockchain

Παρόλο που η τεχνολογία blockchain έχει συνδεθεί ως επί το πλείστον με τα κρυπτονομίσματα, τα blockchains μπορεί να ποικίλουν και να είναι αδειοδοτημένα (permissioned) ή μη αδειοδοτημένα (permissionless), δημόσια (public) ή ιδιωτικά (private), ανάλογα με τα δικαιώματα των χρηστών που έχουν πρόσβαση σε αυτά, αλλά και το δικαίωμα να τροποποιήσουν τις εγγραφές (blocks) τους ή να δημιουργήσουν νέα blocks.

Στα δημόσια μη αδειοδοτημένα blockchains, το σύνολο του δικτύου είναι προσβάσιμο δημοσίως από όλους τους υπολογιστές και τις συσκευές. Ο οποιοδήποτε μπορεί να έχει πρόσβαση στον κώδικα (open source), να ξεκινήσει την εκτέλεση ενός κόμβου του δικτύου σε κάποια τοπική συσκευή, να ξεκινήσει και να ολοκληρώσει κάποια συναλλαγή εντός του δικτύου, να ταυτοποιήσει συναλλαγές, και όλα αυτά ενώ παραμένει ανώνυμος προς το υπόλοιπο δημόσιο δίκτυο. Το αποκεντρωμένο blockchain είναι προσβάσιμο με ίσες δυνατότητες από όλους, χωρίς οποιαδήποτε διαδικασία ταυτοποίησης. Παράδειγμα σε αυτή την κατηγορία αποτελούν τα blockchains καταγραφής συναλλαγών του κρυπτονομίσματος Bitcoin (BTC).

Στα ιδιωτικά αδειοδοτημένα blockchains, το οικοσύστημα στο οποίο φιλοξενείται το blockchain και τα δεδομένα αυτού είναι κλειστό, και μόνο οι εξουσιοδοτημένοι χρήστες μπορούν να εκτελούν ενέργειες, ανάλογα με τα δικαιώματα που έχουν. Οι αποθηκευμένες πληροφορίες διατίθενται μόνο σε συγκεκριμένους συμμετέχοντες, που προσδιορίζονται σύμφωνα με τους μηχανισμούς διαχείρισης, οι οποίοι βασίζονται στην αρχή της συναίνεσης και ενδέχεται να διαφέρουν σε κάθε blockchain. Τα blockchains αυτής της κατηγορίας είναι δομημένα με ένα σύνολο κανόνων που διέπουν τον τρόπο που πρέπει να γίνει η οποιαδήποτε συναλλαγή, με σκοπό να ικανοποιήσουν τις ιδιαίτερες ανάγκες ενός οργανισμού, όπως για παράδειγμα η διατήρηση ιστορικού αλλαγών (audit trail) σε βάσεις δεδομένων. Περιέχουν παραλλαγές των ελέγχων διαχείρισης που βρίσκονται υπό την εποπτεία φορέων εκμετάλλευσης δικτύου οι οποίοι ενισχύουν την ασφάλεια και προσδιορίζουν την πρόσβαση. Αυτός ο τύπος του blockchain διατηρεί όλα τα κύρια χαρακτηριστικά της τεχνολογίας blockchain, όπως η διατηρησιμότητα των δεδομένων, ο αυτόματος συγχρονισμός δεδομένων, παρέχοντας ταυτόχρονα τη δυνατότητα ύπαρξης αυστηρών κανόνων ιδιωτικότητας και ασφάλειας. Παράδειγμα ιδιωτικού blockchain αποτελεί η υλοποίηση του Multichain (Srivastav, 2018).

3.5 Η τεχνολογία blockchain στην παγκόσμια αγορά

Το blockchain τα τελευταία χρόνια έχει περάσει από πολλά στάδια και έχει γνωρίσει μια ιδιαίτερη δημοσιότητα, κυρίως χάρη στο bitcoin και τα άλλα κρυπτονομίσματα που ανταλλάσσονται μεταξύ χρηστών σε τεράστιες ποσότητες καθημερινά μέσω των αντίστοιχων διαδικτυακών εφαρμογών. Πλέον όμως της χρήσης του στην οικονομία των κρυπτονομισμάτων, ολοένα και περισσότεροι κλάδοι εντοπίζουν πλεονεκτήματα της χρήσης

του blockchain σε εφαρμογές σε λειτουργίες που εκτελούνται καθημερινά και χρειάζονται τον αδιάβλητο και κοινόχρηστο χαρακτήρα του blockchain.

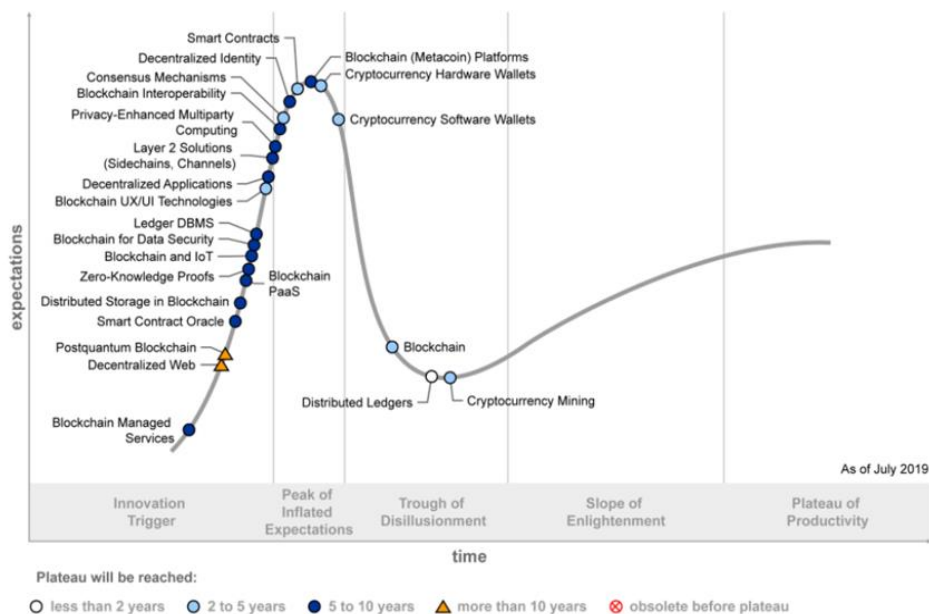
Σε έκθεση της συμβουλευτικής εταιρείας Gartner για το Blockchain (Furlonger & Kandaswamy, 2018), επισημαίνεται ότι, αν και οι τεχνικές δυνατότητες του blockchain εξελίσσονται, εντούτοις, η πραγματικότητα δεν συνάδει με τις διαστάσεις της δημοσιότητας που έχει προσλάβει, ενώ οι δυνατότητες που παρέχει δεν προσφέρονται ακόμα για υλοποίηση σε κρίσιμες επιχειρηματικές διαδικασίες. Πιο συγκεκριμένα, η εν λόγω τεχνολογία αναλύεται με βάση τον Κύκλο Τάσης (Hype Cycle). Ο Κύκλος Τάσης της Gartner είναι μια γραφική απεικόνιση των τάσεων στην τεχνολογία και την καινοτομία, που χρησιμοποιείται ως εργαλείο κυρίως για την παρακολούθηση της ωριμότητας μιας τεχνολογίας και των μελλοντικών της δυνατοτήτων στην παγκόσμια αγορά.

Σύμφωνα με την Gartner, κάθε τεχνολογία περνάει πέντε στάδια εξέλιξης από την αρχική εμφάνιση της ως καινοτομίας μέχρι την πλήρως παραγωγική αξιοποίηση της (Gartner, 2018). Τα στάδια αυτά είναι τα εξής:

1. Innovation Trigger - Εμφάνιση καινοτομίας (πυροδότηση κύκλου)
2. Peak of Inflated Expectations - Κορύφωση προσδοκιών
3. Trough of Disillusionment - Περίοδος απογοήτευσης
4. Slope of Enlightenment - Περίοδος του διαφωτισμού
5. Plateau of Productivity - Παραγωγική αξιοποίηση

Σύμφωνα με την Gartner και τον Hype Cycle for Emerging Technologies, το blockchain τον Ιούλιο του 2016 μόλις είχε ξεπεράσει τα στάδια του Innovation Trigger, αν και ως τεχνολογία ήταν γνωστή ήδη από το Nakamoto και το Bitcoin που πρωτοεμφανίστηκαν το 2008. Μόλις ένα χρόνο μετά, τον Ιούλιο του 2017, πλησίαζε το τέλος του σταδίου των προσδοκιών, με μία εκτίμηση ότι χρειάζεται ακόμη 5-10 έτη για να προχωρήσει στην ευρεία αποδοχή και τη χρήση σε παραγωγικές εφαρμογές. Τον Αύγουστο του 2018, το blockchain κάνει τα πρώτα του βήματα στην περίοδο της απογοήτευσης, ενώ παραμένει μία τεχνολογία η οποία εκτιμάται ότι χρειάζεται ακόμη 5-10 έτη για την πλήρη παραγωγική αξιοποίηση της. Όπως υποστηρίζει η Gartner, μόλις το 15% των σχετικών επιχειρηματικών προσπαθειών επιβιώνει μετά τον πρώτο χρόνο, ενώ και στο Github², τα έργα που σχετίζονται με το blockchain, αν και αγγίζουν τις 8.600/έτος, έχουν μέση διάρκεια ζωής 1,2 έτη και μόλις το 8% είναι ενεργά (Trujillo et al., 2017).

² Το Github είναι η μεγαλύτερη διαδικτυακή πλατφόρμα ανάπτυξης λογισμικού.



Διάγραμμα 1: Κύκλος Τάσης για τις τεχνολογίες blockchain, 2019

Πηγή: Gartner (2019)

Σύμφωνα με το Gartner Hype Cycle for Blockchain Technologies που δημοσιεύτηκε τον Οκτώβριο του 2019, η τεχνολογία blockchain ολισθαίνει στο στάδιο της απογοήτευσης. Η αγορά θα αρχίσει να ξεφεύγει από αυτό το στάδιο το 2021, καθώς οι τεχνολογικές εξελίξεις και οι πραγματικές περιπτώσεις χρήσης που υποστηρίζονται αποκλειστικά από το blockchain συνεχίζουν να εξελίσσονται. Η περίοδος απογοήτευσης υπογραμμίζει τις τεχνολογίες και τις αγορές όπου το ενδιαφέρον έχει μειωθεί, καθώς τα πειράματα και οι υλοποιήσεις αποτυγχάνουν να υλοποιηθούν (*Διάγραμμα 1*).

Στην ίδια κατεύθυνση ακριβώς κινούνται και αναλύσεις μεγάλων συμβουλευτικών εταιριών, όπως της Deloitte, σύμφωνα με την έρευνα της οποίας το 39% της παγκόσμιας αγοράς θεωρεί ότι το blockchain είναι υπερεκτιμημένο, με τον αριθμό αυτό να ανέρχεται σε 44% για την αγορά των ΗΠΑ (Deloitte, 2018). Στην ίδια έρευνα οι αναλυτές της Deloitte εξηγούν ότι, όπως τα πρώτα αυτοκίνητα που κινούνταν με καύσιμα φαίνονταν περίεργα και υπερεκτιμημένα στο μέσο πολίτη που χρησιμοποιούσε για την μετακίνηση του όχημα κινούμενο με άλογα ή άλλα ζώα, έτσι και το blockchain έχει υιοθετηθεί σε μεγάλο βαθμό μόνο από όσους έσπευσαν να ασχοληθούν με την αγορά των κρυπτονομισμάτων και στη συνέχεια έγινε γνωστό και στο ευρύτερο κοινό της τεχνολογίας και της καινοτομίας. Και ενώ οι περιπτώσεις χρήσης του blockchain εισέρχονται δειλά στην παραγωγή σε αυτό το χρονικό σημείο, υπάρχει πληθώρα ιδεών στην αγορά, με μεγάλες επιχειρήσεις σε όλο τον κόσμο να δημιουργούν νέες περιπτώσεις χρήσης και να επενδύουν στην τεχνολογία του blockchain, είτε μόνες τους, είτε διαμορφώνοντας κοινοπραξίες.

Σύμφωνα με το Forbes, τα αμέσως επόμενα βήματα για την τεχνολογία του blockchain είναι η δημιουργία των security tokens, τα οποία θα προσελκύσουν ολοένα και περισσότερους επενδυτές συνηθισμένους στην αγορά μετοχών σε εταιρίες. Τα κρυπτονομίσματα που διατίθενται μέχρι και σήμερα στις διαδικασίες των Initial Coin Offerings (ICOs), με τις οποίες διάφορες ιδέες και εφαρμογές βασισμένες στο blockchain εκδίδουν κρυπτονομίσματα που χρησιμοποιούνται στην ίδια την πλατφόρμα για τη λειτουργία της, δεν έχουν καταφέρει να γίνουν αρκετά σημαντικά για τους επενδυτές και θα πρέπει να υιοθετηθεί ένα μοντέλο παρόμοιο με την εμπορία δικαιωμάτων και ασφαλιστρών μετοχών για να εισέλθουν πιο «μεγάλοι παίκτες» στην αγορά του blockchain.

Επιπλέον των αλλαγών στο οικονομικό και επενδυτικό μοντέλο που παρουσιάζουν οι διάφορες πλατφόρμες που βασίζονται στο blockchain, σύμφωνα με το Forbes μέσα στα επόμενα χρόνια θα γίνουν μεγάλες αλλαγές και στα επιχειρησιακά μοντέλα λειτουργίας και ανάπτυξης εφαρμογών βασισμένων στο blockchain μέσα από τη δημιουργία μεγάλων αποκεντρωμένων οικοσυστημάτων. Τα μοντέλα σχέσεων επιχειρήσεων με πελάτες και επιχειρήσεις είναι ξεπερασμένα για να μπορούν να εφαρμοστούν ως έχουν στα peer to peer δίκτυα με τους εκατοντάδες συμμετέχοντες. (Bussmann, 2018).

Σύμφωνα με τον Anivah Litan, διακεκριμένο αναλυτή και αντιπρόεδρο έρευνας της Gartner «οι τεχνολογίες blockchain δεν έχουν φτάσει ακόμη στην υπερβολή και τα περισσότερα έργα blockchain έχουν κολλήσει στον πειραματισμό». Το Blockchain ακόμα δεν επιτρέπει μια ψηφιακή επιχειρηματική επανάσταση σε όλα τα επιχειρηματικά οικοσυστήματα και μπορεί να μην το καταφέρει ως και το 2028, όταν η Gartner αναμένει ότι τα πραγματικά οφέλη της τεχνολογίας θα γίνουν ευρέως αποδεκτά, ενώ τα σχετικά εργαλεία και οι μεθοδολογίες θα σταθεροποιηθούν.

3.6 Οφέλη και πλεονεκτήματα του blockchain

Σε όλες τις παγκόσμιες αλυσίδες εφοδιασμού, στις χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες, στην υγειονομική περίθαλψη, στην κυβέρνηση και σε πολλές άλλες βιομηχανίες, οι ερευνητές διερευνούν τρόπους για να χρησιμοποιήσουν το blockchain για να αλλάξουν τα παραδοσιακά επιχειρηματικά μοντέλα. Τα οφέλη που προκύπτουν από την τεχνολογία του blockchain είναι (Fauvel, 2017; Hooper, 2018; Redbytes, 2018):

- *Καλύτερη Διαφάνεια:* Τα ιστορικά συναλλαγών καθίστανται πιο διαφανή με τη χρήση της τεχνολογίας blockchain. Επειδή το blockchain είναι ένας τύπος κατανεμημένου καθολικού, όλοι οι συμμετέχοντες στο δίκτυο μοιράζονται την ίδια τεκμηρίωση σε αντίθεση με τα μεμονωμένα αντίγραφα. Αυτή η κοινή έκδοση μπορεί να ενημερωθεί μόνο μέσω συναίνεσης, πράγμα που σημαίνει ότι όλοι πρέπει να συμφωνήσουν σε αυτήν. Για να αλλαχθεί μια εγγραφή ενιαίας συναλλαγής θα απαιτούσε την τροποποίηση όλων των επόμενων αρχείων και τη συνεργασία ολόκληρου του δικτύου. Έτσι, τα δεδομένα σχετικά με ένα blockchain είναι πιο ακριβή, συνεπή και διαφανή από ό,τι όταν μετακινούνται μέσω

διαδικασιών που περιλαμβάνουν χαρτί. Είναι επίσης διαθέσιμο σε όλους τους συμμετέχοντες που έχουν άδεια πρόσβασης.

- *Βελτιωμένη Ασφάλεια:* Υπάρχουν διάφοροι τρόποι με τους οποίους το blockchain γίνεται πιο ασφαλές από άλλα συστήματα τήρησης αρχείων. Οι συναλλαγές πρέπει να εγκριθούν πριν καταγραφούν. Αφού εγκριθεί μια συναλλαγή, κρυπτογραφείται και συνδέεται με την προηγούμενη συναλλαγή. Αυτό, μαζί με το γεγονός ότι οι πληροφορίες αποθηκεύονται σε ένα δίκτυο υπολογιστών αντί σε έναν μόνο διακομιστή, καθιστά πολύ δύσκολο για τους χάκερ να υπονομεύσουν τα δεδομένα της συναλλαγής. Σε κάθε κλάδο όπου η προστασία ευαίσθητων δεδομένων είναι ζωτικής σημασίας (π.χ. χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες, κυβέρνηση, υγειονομική περίθαλψη), το blockchain έχει την ευκαιρία πραγματικά να αλλάξει τον τρόπο με τον οποίο μοιράζονται κρίσιμες πληροφορίες βοηθώντας στην πρόληψη της απάτης και της μη εξουσιοδοτημένης δραστηριότητας.
- *Ιχνηλασιμότητα:* Στη διοίκηση μιας εταιρείας που ασχολείται με προϊόντα που διακινούνται μέσω μιας σύνθετης αλυσίδας εφοδιασμού, θα μπορούσε κανείς να καταλάβει πόσο δύσκολος είναι ο εντοπισμός της προέλευσης ενός στοιχείου. Όταν οι ανταλλαγές αγαθών καταγράφονται σε ένα blockchain, καταλήγουν σε ένα ίχνος ελέγχου που δείχνει από πού προέρχεται ένα περιουσιακό στοιχείο και κάθε στάση που έκανε κατά τη διάρκεια του ταξιδιού του. Αυτά τα ιστορικά δεδομένα συναλλαγών μπορούν να βοηθήσουν στην επαλήθευση της αυθεντικότητας των περιουσιακών στοιχείων και στην πρόληψη της απάτης.
- *Αποτελεσματικότητα και ταχύτητα:* Στις παραδοσιακές διαδικασίες όπως το εμπόριο, η γραφειοκρατία ή οτιδήποτε αποτελεί μια χρονοβόρα διαδικασία που είναι επιρρεπής σε ανθρώπινο λάθος και συχνά απαιτεί τη διαμεσολάβηση τρίτων, έρχεται η τεχνολογία blockchain πετυχαίνοντας τον εξορθολογισμό και την αυτοματοποίηση αυτών των διαδικασιών, με τις συναλλαγές να μπορούν να ολοκληρωθούν γρηγορότερα και αποτελεσματικότερα. Δεδομένου ότι η τήρηση αρχείων πραγματοποιείται με τη χρήση ενός ενιαίου ψηφιακού ημερολογίου που μοιράζεται μεταξύ των συμμετεχόντων, δεν χρειάζεται να υπάρξει συμβιβασμός με πολλαπλούς καταλόγους με αποτέλεσμα να υπάρχει λιγότερη ακαταστασία. Και όταν όλοι έχουν πρόσβαση στις ίδιες πληροφορίες, αυξάνεται η εμπιστοσύνη μεταξύ τους χωρίς την ανάγκη πολλών διαμεσολαβητών. Έτσι, η εκκαθάριση και ο διακανονισμός μπορούν να συμβούν πολύ πιο γρήγορα.
- *Κόστος:* Για τους περισσότερους οργανισμούς, η μείωση του κόστους αποτελεί προτεραιότητα. Με την τεχνολογία blockchain, δεν χρειάζονται τρίτοι ή μεσάζοντες για να δοθούν εγγυήσεις γιατί δεν έχει σημασία αν μπορεί κανείς να εμπιστευτεί τον εμπορικό του συνεργάτη. Αντί αυτού, πρέπει απλώς να εμπιστευτεί τα δεδομένα σχετικά με το blockchain. Επίσης, δεν θα χρειαστεί να αναθεωρήσει τόσο την τεκμηρίωση για να ολοκληρώσει μια συναλλαγή επειδή όλοι θα έχουν επιτρέψει την πρόσβαση σε μια ενιαία, αμετάβλητη έκδοση.

3.7 Προβλήματα και κίνδυνοι του blockchain

Ακριβώς όπως κάθε νόμισμα έχει δύο πλευρές, έτσι και η τεχνολογία blockchain έχει επίσης μειονεκτήματα. Ακολουθούν μερικά από τα βασικότερα (Fauvel, 2017; Redbytes, 2018).

- *Εγκληματικότητα*: Λόγω της ανωνυμίας που υπάρχει στο αποκεντρωμένο blockchain και στα εικονικά νομίσματα που βασίζονται σε αυτά, έχουν γίνει η δεύτερη κατοικία για όλες τις παράνομες συναλλαγές. Ένα καλό παράδειγμα για αυτό είναι το «Silk Road», μια ψηφιακή μαύρη αγορά. Οι χρήστες χρησιμοποίησαν αυτή την πλατφόρμα για παράνομες συναλλαγές χρησιμοποιώντας εικονικά νομίσματα βασισμένα σε blockchain. Ωστόσο, το FBI κατάφερε να σταματήσει την λειτουργία του όταν έμαθε για την ύπαρξή του. Ακόμη και μετά από αυτή την ενέργεια όμως, πολλοί εξακολουθούν να πιστεύουν ότι αυτή η αποκεντρωμένη τεχνολογία είναι πολύ ελκυστική για τους παραβάτες.
- *Ταχύτητα συναλλαγής/κόστος*: Οι κόμβοι είναι απαραίτητοι για την τήρηση του blockchain. Δυστυχώς, επειδή η blockchain είναι μια νέα τεχνολογία, υπάρχει σοβαρή έλλειψη κόμβων σε νέα δίκτυα και ευρεία ζήτηση για τη χρήση τέτοιων κόμβων. Αυτό σημαίνει ότι οι κόμβοι μπορούν να αναζητήσουν ανταμοιβές για την ολοκλήρωση των συναλλαγών που τους έχουν ανατεθεί. Έτσι, χάρη στη φύση της ζήτησης και της προσφοράς αυτής της συναλλαγής, ο συνολικός σκοπός του χαμηλού κόστους και των ταχέων συναλλαγών είναι δύσκολο να επιτευχθεί. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα βραδύτερους χρόνους συναλλαγών και καθυστερημένες συναλλαγές. Αυτό συνδυάστηκε με το φουσκωμένο blockchain του δικτύου bitcoin και οδήγησε σε ακόμη πιο αργό χρόνο συναλλαγών. Το Bitcoin ολοκληρώνει μόνο 7 συναλλαγές ανά δευτερόλεπτο - αρκετά μακριά από τον αρχικό όγκο συναλλαγών ανά δευτερόλεπτο.
- *Soft And Hard Forks*: Είναι συνήθως το αποτέλεσμα των ζητημάτων κατεύθυνσης στην κοινότητα blockchain. Η κοινότητα και το ίδιο το blockchain είναι αποκεντρωμένα. Επομένως, κανένα άτομο ή ομάδα δεν μπορεί να έχει γενική επιρροή στους άλλους. Λόγω του αποκεντρωμένου χαρακτήρα του δικτύου, πρέπει να υπάρξει συμφωνία με τη μορφή συναίνεσης για να καθοριστεί ο καλύτερος τρόπος για να προχωρήσει. Μερικές φορές, τα δίκτυα blockchain ενδέχεται να χρειαστούν αλλαγή στο λογισμικό για να προχωρήσουν στην επόμενη φάση ανάπτυξης ή να προσαρμοστούν στον μεταβαλλόμενο χώρο. Αυτή η αλλαγή είναι γνωστή ως διχάλα (fork), πράγμα που σημαίνει ότι οι κόμβοι που αποφασίζουν να αναβαθμίσουν το νέο λογισμικό θα είναι σε θέση να συνεχίσουν να λειτουργούν, ενώ αυτοί που δεν θα συνεχίσουν να χρησιμοποιούν το παλιό λογισμικό. Ως αποτέλεσμα, οι συναλλαγές θα βασίζονται στους τύπους λογισμικού. Επομένως, το νέο fork δεν θα μπορέσει να πραγματοποιήσει τις ίδιες συναλλαγές με το παλιό. Αυτό μπορεί να δημιουργήσει κάποια σοβαρά προβλήματα για το δίκτυο και την κρυπτογράφηση, καθώς τα forks δημιουργούν αίσθηση αβεβαιότητας στην κοινότητα. Υπάρχει μεγάλη συζήτηση στην κοινότητα κρυπτογράφησης σχετικά με τα forks (σκληρά και μαλακά) και κατά πόσο θα είναι η καταστροφή ολόκληρου του οικοσυστήματος εξαιτίας της κατακερματισμένης φύσης του blockchain, της διαίρεσης νομισμάτων/κοινοτήτων και της

συναίνεσης. Υπήρξε μια πρόσφατη έκθεση που ανέφερε ότι το Bitcoin έχει υποστεί αυτή την διαδικασία ήδη 44 φορές, γεγονός που έχει πλήξει την τιμή και δυναμική του.

- *Μέγεθος block*: Το ταχέως αυξανόμενο μέγεθος του μπλοκ κάθε αλυσίδας μπορεί να επηρεάσει τη συναίνεση και την μη μεταβλητότητά του. Κάθε κόμβος είναι απαραίτητος για να διατηρηθεί η αλυσίδα και να παραμείνει στο δίκτυο. Αυτή η διαδικασία μπορεί να οδηγήσει σε συμφόρηση, απαιτώντας αυξημένους υπολογιστικούς πόρους για να διατηρηθεί η λειτουργία του δικτύου. Το πρόβλημα με το αυξημένο μέγεθος του μπλοκ είναι ότι υπάρχει η τάση για το δίκτυο να συγκεντρωθεί, αποτρέποντας έτσι τον πραγματικό σκοπό του blockchain. Οι κόμβοι θα απαιτούν σταδιακά υψηλότερα εμπόδια εισόδου, με αποτέλεσμα οι παίκτες με περισσότερους πόρους να στρέφονται στο μεγαλύτερο μερίδιο του δικτύου. Οι μεγαλύτεροι παίκτες στο δίκτυο θα είναι σε θέση να ελέγχουν ολοένα και περισσότερο τα σημαντικά μεγέθη του και θα έχουν μεγαλύτερη επιρροή - μια κατάσταση που είναι η πλήρης αντίθεση της ιδιοκτησίας του blockchain. Αυτός ο αυξανόμενος όγκος δεδομένων, ενώ αποτελεί πρόκληση, είναι αυτός που μπορεί αν λυθεί επαρκώς να διαδραματίσει βασικό ρόλο στην επιβίωση του blockchain.

4 Το blockchain και η Ευρωπαϊκή Ένωση

4.1 Blockchain και στρατηγική της ΕΕ για την Ψηφιακή Ενιαία Αγορά

Η Επιτροπή Γιούνκερ έθεσε ως προτεραιότητα από τον Μάιο του 2015 τη δημιουργία της Ενιαίας Ψηφιακής Αγοράς (European Commission, 2015). Η στρατηγική αυτή, που αποτελεί πρωτοβουλία της στρατηγικής «Ευρώπη 2020»³, ήταν απόρροια της συνειδητοποίησης ότι πολύ συχνά οι Ευρωπαίοι πολίτες αντιμετωπίζουν εμπόδια, όταν χρησιμοποιούν διαδικτυακά εργαλεία και υπηρεσίες, ενώ οι διαδικτυακές αγορές εξακολουθούν να περιχαρακώνονται κατά κύριο λόγο στα εθνικά σύνορα ως προς τις διαδικτυακές υπηρεσίες. Στόχος της Επιτροπής Γιούνκερ ήταν η δημιουργία μιας ενιαίας ψηφιακής αγοράς, όπου οι πολίτες και οι επιχειρήσεις θα μπορούν να έχουν απρόσκοπτη πρόσβαση σε διαδικτυακά αγαθά και υπηρεσίες, ανεξαρτήτως εθνικότητας και τόπου διαμονής. Κλειδί για την επίτευξη του ανωτέρου στόχου και τη δημιουργία της Ψηφιακής Ενιαίας Αγοράς, που σύμφωνα με υπολογισμούς θα μπορούσε να συνεισφέρει €415 δις στην ευρωπαϊκή οικονομία, αποτελεί η «αμοιβαία αναγνώριση» σε όλη την ΕΕ.

Στο πλαίσιο αυτό, είναι προφανές ότι η τεχνολογία blockchain φαίνεται ιδιαίτερα ελκυστική, καθώς επιτρέπει ασφαλείς και διαδραστικές εφαρμογές, με διαφανείς διαδικασίες, επαληθεύσιμες από όλα τα εμπλεκόμενα μέρη και όπου οι συναλλαγές ολοκληρώνονται με ασφάλεια, αμετάκλητα και χωρίς την ανάγκη των κεντρικών οντοτήτων και των περίπλοκων και δαπανηρών κλειστών συστημάτων τους. Ιδιαίτερα στην περίπτωση της ΕΕ, όλα αυτά είναι ιδιαίτερα σημαντικά, καθώς μια αποκεντρωμένη τεχνολογία όπως αυτή, προσιδιάζει στον αποκεντρωμένο χαρακτήρα της ίδιας της δομής της ΕΕ. Εύκολα μπορεί να φανταστεί κανείς μια τέτοια πλατφόρμα σε πανευρωπαϊκή κλίμακα, με συναλλαγές που θα πραγματοποιούνται διασυνοριακά σε πραγματικό χρόνο και χωρίς μεσάζοντες, με τρόπο που να καθιστά την ενιαία αγορά πραγματικότητα, και μάλιστα, αποφεύγοντας μεγάλο μέρος του σημερινού κατακερματισμού.

4.2 Δράσεις και πρωτοβουλίες

Πρωτοπόροι επιχειρηματίες ήδη προσφέρουν κάποιες λύσεις βασισμένες σε τεχνολογίες blockchain και σημαντικοί οργανισμοί από παραδοσιακούς τομείς, όπως οι τράπεζες, οι ασφαλιστικές εταιρείες, τα χρηματιστήρια, η εφοδιαστική κ.λπ. συμμετέχουν σε διάφορα πιλοτικά έργα. Επίσης, πολλά κράτη-μέλη έχουν ανακοινώσει πρωτοβουλίες, καθώς επιδιώκουν να ενισχύσουν τη χρήση της συγκεκριμένης τεχνολογίας. Στο πλαίσιο αυτό, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προσπαθεί να ενισχύει τις υπάρχουσες πρωτοβουλίες και να καλλιεργήσει την σχετική τεχνολογία.

³ Ανακοίνωση της Επιτροπής, της 6^{ης} Μαΐου 2015, με τίτλο «Στρατηγική για την ψηφιακή ενιαία αγορά της Ευρώπης» [COM(2015)0192].

4.2.1 Horizon 2020

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή χρηματοδοτεί έργα blockchain, μέσω των ερευνητικών προγραμμάτων FP7⁴ και Horizon 2020⁵, ήδη από το 2013. Με τα σημερινά δεδομένα, μέχρι το 2020 θα χρηματοδοτήσει έργα που αξιοποιούν τεχνολογίες blockchain συνολικού προϋπολογισμού €340 εκατ. (European Commission, 2018a).

Άξονας «Βιομηχανική Υπεροχή»⁶

Υπό τον άξονα «Βιομηχανική Υπεροχή» του Horizon 2020 έληξαν πριν λίγους μήνες οι εξής προσκλήσεις:

1. Πρόσκληση με τίτλο «Blockchains for Social Good», με σκοπό την ενίσχυση πρωτοβουλιών που έχουν στόχο την ανάπτυξη αποδοτικών και αποτελεσματικών αποκεντρωμένων λύσεων για την αντιμετώπιση των κοινωνικών προκλήσεων (European Commission, 2018b).
2. Πρόσκληση με τίτλο «Blockchain and distributed ledger technologies (DLT) for SMEs», με σκοπό την επιλογή έργων που θα καταφέρουν να βρουν βιώσιμες λύσεις στα μειονεκτήματα της τεχνολογίας DLT, όπως αυτά που σχετίζονται με τη διαλειτουργικότητα, τα πρότυπα και την προστασία των δεδομένων (European Commission, 2018c).

Άξονας «Κοινωνικές Προκλήσεις»

Υπό τον άξονα «Κοινωνικές Προκλήσεις» του Horizon 2020 έληξαν πριν από λίγους μήνες οι εξής προσκλήσεις:

1. Πρόσκληση με τίτλο «Blockchain Enabled Healthcare», με σκοπό την ανάπτυξη ενός ενιαίου οικοσυστήματος ανάπτυξης, παρασκευής και διανομής φαρμάκων, βασισμένο στη τεχνολογία blockchain, που να αντιμετωπίζει τα προβλήματα του κλάδου του φαρμάκου, όπως η πολυπλοκότητα των διαδικασιών και η έλλειψη διαφάνειας (European Commission, 2018d).
2. Πρόσκληση με τίτλο «Socioeconomic and cultural Transformations in the Context of the 4th Industrial Revolution», που εμπεριέχει τον άξονα «Transformative impact of disruptive technologies in public services», με τον οποίο θα χρηματοδοτηθούν πιλοτικά έργα που θα προσπαθήσουν να αξιολογήσουν τον αντίκτυπο των τεχνολογιών που μπορούν να διαταράξουν (disruptive) το υπάρχον μοντέλο παροχής των δημόσιων υπηρεσιών, και να πειραματιστούν με αυτές.

⁴ Το FP7 ήταν το πρόγραμμα χρηματοδότησης της έρευνας και της καινοτομίας της ΕΕ για την περίοδο 2007-2013 και πρόδρομος του σημερινού HORIZON 2020.

⁵ Το πρόγραμμα «Horizon 2020» είναι το μεγαλύτερο μέχρι σήμερα πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας της ΕΕ με προϋπολογισμό σχεδόν €80 δις για 7 έτη (2014-2020).

⁶ Οι τρεις κύριοι άξονες του προγράμματος είναι: Επιστημονική Αριστεία, Βιομηχανική Υπεροχή, Κοινωνικές Προκλήσεις.

4.2.2 Παρατηρητήριο και φόρουμ blockchain

Πλέον των χρηματοδοτικών εργαλείων, η ΕΕ εγκαινίασε το Ευρωπαϊκό Παρατηρητήριο και Φόρουμ για το Blockchain (Blockchain Observatory and Forum) τον Φεβρουάριο του 2018. Το Παρατηρητήριο προβλέπεται να βοηθήσει την Ευρώπη να εκμεταλλευτεί τις νέες ευκαιρίες που προσφέρει το blockchain και να καλλιεργήσει εμπειρογνωμοσύνη στο πεδίο. Ο ρόλος του είναι να συγκεντρώνει πληροφορίες, να παρακολουθεί και να αναλύει τις τάσεις, καθώς και να διερευνήσει το κοινωνικοοικονομικό δυναμικό και αντίκτυπο του blockchain (European Commission, 2018e). Στόχος είναι να επιταχυνθεί η καινοτομία και η ανάπτυξη στο πεδίο της τεχνολογίας blockchain, ώστε η Ευρώπη να διατηρήσει την ηγετική θέση της σε παγκόσμιο επίπεδο στο πλαίσιο αυτής της μετασχηματιστικής νέας τεχνολογίας. Στο πλαίσιο αυτό, η ConsenSys, μία νεοφυής επιχείρηση (start-up) στην πλατφόρμα του Ethereum, που έχει πλέον εξελιχθεί σε παγκόσμιο οργανισμό ανάπτυξης λύσεων και υποδομών blockchain, επιλέχθηκε - μετά από πρόσκληση υποβολής προσφορών το 2017- ως εταίρος για να υποστηρίξει τις δράσεις του Παρατηρητηρίου. Όντας σημαντικός παράγοντας στο χώρο του blockchain, η ConsenSys προβλέπεται να προσδώσει ισχυρή δυναμική στην ανάπτυξη του blockchain στην ΕΕ (Nicholson, 2018).

4.2.3 Ευρωπαϊκή εταιρική σχέση blockchain

Ένα πολύ σημαντικό βήμα έγινε στις 10 Απριλίου 2018, όταν 21 κράτη-μέλη της ΕΕ και η Νορβηγία υπέγραψαν από κοινού δήλωση σχετικά με τη δημιουργία της ευρωπαϊκής εταιρικής σχέσης για την τεχνολογία blockchain (European Blockchain Partnership – EBP) και άρχισαν να συνεργάζονται για τη δημιουργία μιας ευρωπαϊκής υποδομής υπηρεσιών blockchain (European Blockchain Services - EBSI), με στόχο την υποστήριξη των διασυνοριακών ψηφιακών δημόσιων υπηρεσιών με τα υψηλότερα πρότυπα ασφάλειας και ιδιωτικότητας (European Commission, 2018f). Έκτοτε, ακόμα 5 κράτη μέλη⁷ έχουν προσχωρήσει στην εταιρική σχέση, με αποτέλεσμα να αυξηθεί σε 27 ο τρέχων αριθμός των υπογραφουσών χωρών. Σύμφωνα με την κοινή αυτή δήλωση, η στενή συνεργασία μεταξύ των κρατών-μελών θα συμβάλλει στην αποφυγή κατακερματισμένων προσεγγίσεων και θα εξασφαλίσει τη διαλειτουργικότητα και την ευρύτερη ανάπτυξη υπηρεσιών βασισμένων στο blockchain.

4.3 Θεσμικό πλαίσιο στην ΕΕ

Αν και η υλοποίηση της πρώτης εφαρμογής του blockchain (BTC), εντοπίζεται το 2009 και μέχρι το 2013 είχε λάβει μεγάλες διαστάσεις, εντούτοις, στην Ελλάδα αλλά και στην ΕΕ δεν υπάρχει ακόμα ειδικό νομοθετικό πλαίσιο που να ρυθμίζει τη λειτουργία του συστήματος και τη χρήση του Bitcoin, γενικότερα των κρυπτονομισμάτων, αλλά και συνολικά της τεχνολογίας του blockchain. Η ΕΕ -καθώς και οι κρατικές αρχές των περισσότερων κρατών μελών- φαίνεται συγκρατημένη στο να προβεί στη νομοθετική ρύθμιση του φαινομένου (Kastelein,

⁷ Η Ελλάδα υπέγραψε στις 23 Μαΐου 2018.

2018), καθώς δεν επιθυμεί, δρώντας βιαστικά, να πλήξει άθελά της την καινοτομία, να επιβραδύνει την τεχνολογική πρόοδο, και να μείνει πίσω στον τεχνολογικό ανταγωνισμό.

Αναμφίβολα, αυτό που είναι καταρχάς αναγκαίο και αποτελεί προϋπόθεση για την ένταξη της τεχνολογίας blockchain σε σύνολο κανόνων δικαίου (τουλάχιστον στην εφαρμογή της στα κρυπτονομίσματα), είναι ο νομικός τους χαρακτηρισμός. Διότι, αν και το όνομα παραπέμπει σε νομίσματα, σχεδόν κανένα από τα κρυπτονομίσματα δεν λειτουργεί ως νόμισμα. Η μόνη σχετική νομοθεσία που θα μπορούσε να αποτελέσει τη βάση για τη ρύθμιση του blockchain και συγκεκριμένα των εικονικών νομισμάτων είναι, μέχρι στιγμής, η Οδηγία για το ηλεκτρονικό χρήμα 2009/110/EK⁸, όπως ενσωματώθηκε στην ελληνική νομοθεσία με το Ν.4261/2014⁸. Ωστόσο, το Bitcoin και εν γένει τα εικονικά νομίσματα διαφέρουν από το ηλεκτρονικό χρήμα, όπως αυτό ορίζεται στην ανωτέρω Οδηγία, καθώς, σε αντίθεση με το ηλεκτρονικό χρήμα, τα χρηματικά ποσά δεν εκφράζονται σε κάποια κρατικά αναγνωρισμένη μονάδα, αλλά σε μια εικονική μονάδα. Στο ίδιο πλαίσιο, σε έκθεσή της το 2012 (European Central Bank, 2012), η Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα (ΕΚΤ) επίσης απορρίπτει την υπαγωγή του Bitcoin στις διατάξεις της άνω Οδηγίας.

Σε επόμενη έκθεσή της, πάντως (European Central Bank, 2015), η ΕΚΤ όρισε τα εικονικά νομίσματα ως μία ψηφιακή αποτύπωση αξίας, η οποία σε ορισμένες περιπτώσεις, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εναλλακτική του – παραδοσιακού – χρήματος. Στο ίδιο πλαίσιο κινείται και το Δικαστήριο της ΕΕ στην υπόθεση C 264/14, σύμφωνα με την οποία, στην περίπτωση ρητής συμφωνίας μεταξύ των συμβαλλομένων μερών, το Bitcoin θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι αποτελεί ένα μέσο πληρωμής για τις επιχειρήσεις που το δέχονται. Επίσης, οι πράξεις που αφορούν μη συμβατικά νομίσματα είναι χρηματοπιστωτικές πράξεις, υπό την προϋπόθεση ότι τα εν λόγω μη συμβατικά νομίσματα γίνονται δεκτά από τους συναλλασσόμενους ως εναλλακτικό μέσο πληρωμής.

Από την ανωτέρω ανάλυση συνάγεται ότι αν και μπορούν να γίνουν αποδεκτές οι συναλλαγές σε κρυπτονομίσματα, υπό την προϋπόθεση ότι οι συναλλασσόμενοι τα αποδέχονται, εντούτοις, τα εικονικά νομίσματα δεν μπορούν να θεωρηθούν χρήμα. Τελικά, το ρυθμιστικό πλαίσιο εντός του οποίου μπορεί να λειτουργήσουν τα εικονικά νομίσματα παραμένει ακόμα ασαφές. Σε κάθε περίπτωση, για να είναι δυνατή η πλήρης και αποτελεσματική αξιοποίηση της δυναμικής τους, αλλά και της τεχνολογίας blockchain γενικότερα, η αυτορρύθμιση και η θέσπιση ενός κανονιστικού πλαισίου ρυθμίσεων, που να μην πλήττει την καινοτομία, φαίνεται να αποτελεί τη βέλτιστη λύση.

Στο πλαίσιο αυτό κινείται και το ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου τον Οκτώβριο του 2018, όπου συνοπτικά, επισημαίνεται ότι οποιαδήποτε κανονιστική ρύθμιση της τεχνολογίας DLT θα πρέπει να είναι φιλική προς την καινοτομία, θα πρέπει να επιτρέπει τη μεταβίβαση σε αυτή και θα πρέπει να καθοδηγείται από τις αρχές της ουδετερότητας της τεχνολογίας και της ουδετερότητας των επιχειρηματικών μοντέλων (European Parliament, 2018).

⁸ Οδηγία 2009/110/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 16ης Σεπτεμβρίου 2009, για την ανάληψη, άσκηση και προληπτική εποπτεία της δραστηριότητας ιδρύματος ηλεκτρονικού χρήματος.

4.4 Blockchain και ενιαία αγορά της ΕΕ

Σύμφωνα με την πρόσφατη γνωμοδότηση της Ευρωπαϊκής Οικονομικής και Κοινωνικής Επιτροπής (ΕΟΚΕ) με θέμα «Αλυσίδες συστοιχιών και ενιαία αγορά της ΕΕ: τι μέλλει γενέσθαι;» (ΕΟΚΕ, 2019), η τεχνολογία blockchain και η τεχνολογία κατανεμημένου καθολικού (DLT) εμπερικλείουν το δυναμικό μετασχηματισμού της κοινωνίας. Το blockchain αποτελεί μαθηματική δομή για την αποθήκευση δεδομένων κατά τρόπο που περιορίζει τη διαφθορά και τα πλαστά στοιχεία. Η τεχνολογία παρέχει έναν νέο τρόπο δημιουργίας εμπιστοσύνης για την ασφαλή ανταλλαγή αξίας. Η τεχνολογία blockchain θεωρείται νέο, πιο μετασχηματιστικό στάδιο της εποχής του διαδικτύου, ωστόσο πρέπει να σημειωθεί ότι αποτελεί μία από πολλές νέες τεχνολογικές ευκαιρίες.

Με την εφαρμογή της, η τεχνολογία blockchain μπορεί να αποτελέσει θετικό μετασχηματιστικό παράγοντα σε πολλούς τομείς της κοινωνίας, καθώς προσδίδει αξίες όπως η εμπιστοσύνη και η διαφάνεια, η δημοκρατία και η ασφάλεια. Μπορεί να εφαρμοστεί σε ένα σύνολο πεδίων και κλάδων όπως η ενέργεια, ο χρηματοπιστωτικός τομέας, η διατροφή και η γεωργία, η ιατρική και η υγειονομική περίθαλψη, οι εκλογές και η διακυβέρνηση. Σε τελική ανάλυση, μπορεί να συμβάλει στην επανεφεύρεση κοινωνικοοικονομικών προτύπων, στηρίζοντας με τον τρόπο αυτό την κοινωνική καινοτομία που απαιτείται για την αντιμετώπιση των σημερινών κοινωνικών προκλήσεων και μεταβάσεων, αλλάζοντας ριζικά έννοιες όπως ο ανταγωνισμός και η διακυβέρνηση. Ωστόσο, καθώς το ζήτημα των κρυπτονομισμάτων είναι ιδιαίτερα αμφιλεγόμενο, θα πρέπει στο προσεχές μέλλον να εξεταστούν ξεχωριστά τα δύο μέσα όσον αφορά τους σχετικούς με τη νομιμοποίηση εσόδων από παράνομες δραστηριότητες ή/και τη φοροδιαφυγή κινδύνους.

Η επίσης πρόσφατη γνωμοδότηση της ΕΟΚΕ με θέμα «Τεχνολογία αλυσίδας συστοιχιών (blockchain) και τεχνολογία κατανεμημένου καθολικού ως ιδανικές υποδομές για την κοινωνική οικονομία» (ΕΕ C 353, 2019), ορίζει το blockchain ως «έναν κώδικα, δηλαδή ένα πρωτόκολλο επικοινωνίας και ένα δημόσιο μητρώο, στο οποίο όλες οι συναλλαγές μεταξύ συμμετεχόντων στο δίκτυο καταγράφονται η μία μετά την άλλη, με υψηλό βαθμό διαφάνειας και με τρόπο που δεν μπορεί να αλλάξει». Ο ορισμός αυτός συμπληρώνεται από την άποψη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, σύμφωνα με την οποία «το blockchain αποτελεί τεχνολογία για την προώθηση της εμπιστοσύνης των χρηστών. Επιτρέπει την ανταλλαγή πληροφοριών σε απευθείας σύνδεση, την επίτευξη συμφωνίας και την καταγραφή των συναλλαγών κατά τρόπο επαληθεύσιμο, ασφαλή και μόνιμο» (European Commission, 2020).

Το 2018, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (ΕΚ) ενέκρινε μη νομοθετικό ψήφισμα σχετικά με την τεχνολογία blockchain και την DLT, δίνοντας έμφαση στην ευκαιρία να καταστεί η ΕΕ «παγκόσμιος ηγέτης» και «αξιόπιστος παράγοντας» στη διαμόρφωση της ανάπτυξης της αγοράς σε παγκόσμιο επίπεδο και σε όλους τους τομείς, όπου επισημαίνονταν ότι η ΕΕ

βρίσκεται στην πρώτη γραμμή της ανάπτυξης και εφαρμογής της τεχνολογίας blockchain σε σύγκριση με τις ΗΠΑ και την Κίνα⁹.

4.4.1 Ευκαιρίες για την ενιαία αγορά και την ΕΕ

Ακόμη και αν η τεχνολογία blockchain αποτελεί ένα σχετικά νέο φαινόμενο, εμφανίζονται ήδη σημαντικές ευκαιρίες από την οπτική της ενιαίας αγοράς. Η τεχνολογία blockchain ωφελεί ήδη την κοινωνία, με τη συμβολή της στη επίτευξη των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΣΒΑ). Η εμπιστοσύνη, ο ανοικτός χαρακτήρας των πράξεων και η διαφάνεια είναι στοιχεία που έχουν ενσωματωθεί στο σχεδιασμό των αλυσίδων συστοιχιών και την πρόταση για την αξία τους¹⁰ η οποία επισημαίνεται στο πλαίσιο της επίτευξης των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΣΒΑ) των Ηνωμένων Εθνών (Gear, 2019).

Στη συνέχεια παρατίθενται ορισμένα παραδείγματα (United Nations, 2019):

- Στόχος 1 «Καταπολέμηση της φτώχειας» και χρήση κρυπτονομισμάτων για τον πληθυσμό «χωρίς τράπεζα»
- Στόχος 3 «Καλή υγεία και ευημερία» και δυνατότητα ανταλλαγής των μητρώων υγείας των ασθενών με πιο ασφαλή και αποδοτικό τρόπο, και
- Στόχοι 12, 14, 15 για «Υπεύθυνη παραγωγή και κατανάλωση», όπου η τεχνολογία blockchain μπορεί να διασφαλίζει την προέλευση σε όλες τις αλυσίδες εφοδιασμού.

Επιπλέον, η τεχνολογία blockchain συμβάλλει στην υλοποίηση διαφόρων άλλων ΣΒΑ όπως η ισότητα ευκαιριών, η προστασία των ανθρωπίνων δικαιωμάτων σε σχέση με τα δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα, η αξιοπρεπής εργασία και η οικονομική ανάπτυξη, η δημοκρατική συμμετοχή, κ.λπ.

- Ενίσχυση του ρόλου των πολιτών: Η τεχνολογία blockchain μπορεί ενδεχομένως να επαναφέρει τη δύναμη της ενημέρωσης στους πολίτες που την κατέχουν. Με την διαφανή ανταλλαγή δεδομένων και τη μείωση της ανάγκης μεσαζόντων, η τεχνολογία blockchain μπορεί να ενδυναμώσει τους παράγοντες που βρίσκονταν προηγουμένως σε ευάλωτη θέση σε σχέση με τις συγκεντρωτικές οντότητες.
- Τόνωση της επιχειρηματικότητας και της καινοτομίας: Με τον συνεργατικό και συναινετικό τρόπο λειτουργίας της, εμφανίζονται καινοτόμες λύσεις και νέες επιχειρήσεις βασισμένες στην οικονομική, περιβαλλοντική και κοινωνική βιωσιμότητα. Η συμμετοχή χωρίς αποκλεισμούς, μέσω της τεχνολογίας blockchain, προσφέρει μια βάση για την

⁹ Ως ένδειξη, μόνο το 2018, η συγκέντρωση πόρων σε ICO (αρχική προσφορά εικονικού νομίσματος/initial coin offering) στην Ευρώπη ανήλθε σε περίπου \$4.1 δις, ποσό σχεδόν διπλάσιο από τα \$2,3 δις που συγκεντρώθηκαν στην Ασία μέχρι σήμερα, και σημαντικά υψηλότερο από τα \$2.6 δις που συγκεντρώθηκαν στις ΗΠΑ.

¹⁰ Η πρόταση για την κοινωνική αξία της τεχνολογίας αλυσίδας συστοιχιών αναφέρεται στην αυτοκυρίαρχη ταυτότητα (επαλήθευση ταυτότητας, έγκριση), την εμπιστοσύνη και τη διαφάνεια, τη δημοκρατία, την αμετάβλητη και μη διαμεσολαβητική αντίληψη.

οικονομία των πλατφορμών και άλλα νέα επιχειρηματικά μοντέλα, καθώς και την κοινωνική οικονομία.

- Βελτίωση της κινητικότητας και των διασυνοριακών ευκαιριών για τις επιχειρήσεις, με παράλληλη προστασία των καταναλωτών: Αυτό επιτυγχάνεται με την ελαχιστοποίηση των εμποδίων στο εμπόριο στην ΕΕ και παγκοσμίως, διασφαλίζοντας παράλληλα την ασφάλεια και την προστασία όσον αφορά τις πληρωμές και τις συναλλαγές στο πλαίσιο της διαδικασίας ανταλλαγής. Έτσι θα βελτιωθούν οι συνθήκες της αγοράς και η πρόσβαση στα αγαθά και τις υπηρεσίες στην ΕΕ, με ταυτόχρονη προστασία της ιδιωτικής ζωής των καταναλωτών, της εμπιστευτικότητας και της ανταλλαγής πληροφοριών¹¹.
- Υποστήριξη της ενιαίας ψηφιακής πύλης: Η ενιαία ψηφιακή πύλη εισάγει την αρχή «μόνον άπαξ» που σημαίνει ότι κάθε δεδομένο μπορεί να εισάγεται μόνο μία φορά στην πλατφόρμα. Η ανάπτυξη της ευρωπαϊκής υποδομής υπηρεσιών blockchain (EBSI) που εξαρτάται από την εφαρμογή της αρχής «μόνον άπαξ», μπορεί να λειτουργήσει ως εργαλείο και ως παράγοντας διευκόλυνσης μιας αποδοτικής, ανθεκτικής και βιώσιμης ενιαίας αγοράς.
- Η ανάπτυξη δημοσίων και ιδιωτικών υπηρεσιών με την τεχνολογία blockchain επιτρέπει τεράστια θετικά αποτελέσματα από τον ψηφιακό μετασχηματισμό της οικονομίας και της κοινωνίας της ΕΕ στο σύνολό της. Τέσσερις περιπτώσεις χρήσης αναπτύσσονται στο πλαίσιο της EBSI (CEF Digital Connecting Europe, 2020). Πρόκειται για: συμβολαιογραφία και ταυτοποίηση, διπλώματα, ευρωπαϊκή αυτοκυρίαρχη ταυτότητα, φορολογία και αξιόπιστη ανταλλαγή δεδομένων. Σε επίπεδο κρατών μελών, δημιουργούνται οικονομικά οφέλη από την πρόσβαση στις αγορές, με μηδενικό ή ελάχιστο ενδιάμεσο κόστος, που μεταβιβάζουν την πραγματική αξία στους καταναλωτές. Αυτό μπορεί να ενισχυθεί με υψηλά επίπεδα ασφάλειας και προστασίας για τους καταναλωτές, μέσω της ιχνηλασιμότητας στα blockchain και της συμμετοχικής συνδημιουργίας αγαθών και υπηρεσιών. Επιπλέον, τα συστήματα ψηφοφορίας μέσω blockchain μπορούν να καταστήσουν ασφαλή την εγγραφή και την ταυτοποίηση των ψηφοφόρων, και να παρέχουν ένα στιβαρό και επαληθεύσιμο σύστημα ψηφοφορίας.
- Δημιουργία και επαλήθευση των ψηφιακών ταυτοτήτων ιδιωτών και οργανισμών. Με τον συνδυασμό των αποκεντρωμένων αρχών της τεχνολογίας blockchain με την επαλήθευση ταυτότητας και την κρυπτογράφηση, μπορεί να δημιουργηθεί μια ψηφιακή ταυτότητα που θα χρησιμοποιείται σε κάθε διαδικτυακή συναλλαγή. Αυτό έχει πολλαπλά δυναμικά οφέλη για τους καταναλωτές, τις επιχειρήσεις και τις ρυθμιστικές αρχές. Η ψηφιακή ταυτότητα στην τεχνολογία blockchain παρέχει τη δυνατότητα αμοιβαίας αναγνώρισης και εκτέλεσης λειτουργιών με τη χρήση κώδικα έξυπνης σύμβασης που απλοποιεί επίσης τη σύσταση

¹¹ Η εμπιστευτικότητα αναφέρεται στην προστασία των δεδομένων που μοιράζονται μεταξύ μίας οντότητας (ιδιώτη ή οργανισμού) και ενός εξουσιοδοτημένου μέρους από μη εξουσιοδοτημένους τρίτους. Η ιδιωτική ζωή αναφέρεται στην προστασία από την πρόσβαση στην προσωπική ταυτότητα και στις προσωπικές συναλλαγές ενός ατόμου.

επιχειρήσεων. Αυτές οι ψηφιακές ταυτότητες και ηλεκτρονικές υπογραφές πρέπει να ακολουθούν την πορεία που χάραξε ο κανονισμός eIDAS και, επίσης, να εξασφαλίζουν διαλειτουργικότητα και συμβατότητα.

- Μετριασμός των παραβιάσεων δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα: Ο κίνδυνος παραβιάσεων δεδομένων μπορεί να μετριαστεί ή να αποφευχθεί μέσω της υπεύθυνης ανάπτυξης δομών δεδομένων blockchain. Αυτό θα συμβάλει στην προστασία των ευαίσθητων δεδομένων, εξασφαλίζοντας παράλληλα την ασφαλή μετάδοση δεδομένων για την προστασία του δικαιώματος των ιδιωτών σε εμπιστευτικότητα και στην ιδιωτική ζωή. Μπορεί δε να επιτευχθεί, μεταξύ άλλων, με την αποφυγή ανοιχτής αποθήκευσης δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα στο blockchain. Αντιθέτως, τα δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα μπορούν να αποθηκεύονται εκτός αλυσίδας και να μην ανταλλάσσονται παρά μόνο όταν χρειάζεται, και σε επικοινωνία μεταξύ ομοτίμων.
- Οι διαδικασίες τυποποίησης αποτελούν προϋπόθεση για τη διασυνοριακή διαλειτουργικότητα και την εφαρμογή των τεχνολογιών blockchain. Ορισμένες έχουν πλέον δοκιμαστεί και εξεταστεί από τις ρυθμιστικές αρχές, ωστόσο, όπως συμβαίνει με κάθε καινοτομία, οι πρωτοβουλίες τυποποίησης πρέπει να σταθμίζονται σε σχέση με τη δημιουργία ευνοϊκού περιβάλλοντος για την πλήρη αξιοποίηση των ευκαιριών που παρέχει αυτή η τεχνολογία.
- Επίσης, θα πρέπει να καταβληθούν προσπάθειες για την εναρμόνιση των προτύπων κρυπτογράφησης μεταξύ της τεχνολογίας blockchain και άλλων σχετικών με τον eIDAS τεχνολογιών¹² για τη δημιουργία νέων επιπέδων διαλειτουργικότητας μεταξύ των σημερινών και των μελλοντικών τεχνολογικών μοντέλων. Αυτό θα μπορούσε να απαντήσει στον κίνδυνο ανάπτυξης «στεγανών» blockchain. Μάλιστα, έχει κατατεθεί από τον Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης (ISO) ένας οδικός χάρτης τυποποίησης για την περίοδο έως το 2020, ο οποίος θα περιλαμβάνει την εξέταση της δυνατότητας τυποποίησης σε τομείς όπως η ορολογία, η ταξινόμηση, η επαλήθευση ταυτότητας, η διαλειτουργικότητα, η διακυβέρνηση, η ασφάλεια και η προστασία της ιδιωτικής ζωής, οι περιπτώσεις χρήσης και οι έξυπνες συμβάσεις.
- Βελτίωση της διαφάνειας μέσω των έξυπνων συμβάσεων: Οι λύσεις που βασίζονται στην τεχνολογία blockchain παρέχουν διαφάνεια μέσω της αποκέντρωσης, που επιτρέπει στους συμμετέχοντες να βλέπουν και να επαληθεύουν δεδομένα. Οι «έξυπνες συμβάσεις» είναι ένα σχετικό παράδειγμα. Πρόκειται για αυτοεκτελούμενες συμβάσεις που αποθηκεύονται στο blockchain και οι οποίες δεν βρίσκονται υπό τον έλεγχο κανενός και άρα μπορούν όλοι να τις εμπιστευτούν. Παραδείγματα αποτελούν οι εμπορικές εκκαθαρίσεις και οι εμπορικοί διακανονισμοί, τα κουπόνια δώρων/ανταμοιβής καλών πελατών, τα ηλεκτρονικά ιατρικά ιστορικά, η διανομή των πνευματικών δικαιωμάτων, η προέλευση των προϊόντων, οι

¹² Όπως οι ηλεκτρονικές υπογραφές και οι χρονοσφραγίδες, με τη χρήση των σημερινών οικουμενικά συμβατών αλγορίθμων κρυπτογράφησης.

συναλλαγές μεταξύ ομοτίμων, ο δανεισμός, η ασφάλιση, οι ενεργειακές πιστώσεις και η ψηφοφορία.

- Περιορισμός της φοροδιαφυγής και της φοροαποφυγής: Η ενιαία αγορά της ΕΕ έχει τη δυνατότητα να ενισχύσει το ηλεκτρονικό εμπόριο, εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα την ελαχιστοποίηση των αρνητικών εξωτερικών παραγόντων που συνοδεύουν σήμερα το διεθνές εμπόριο. Τα συστήματα φορολογικής επεξεργασίας που βασίζονται στην τεχνολογία αλυσίδας συστοιχιών μπορούν να εξασφαλίσουν υψηλότερη διαφάνεια, τόσο για τον φορέα πληρωμής όσο και για την κυβέρνηση. Τα blockchains περιορίζουν τη φοροδιαφυγή και το ξέπλυμα χρήματος αυξάνοντας τη λογοδοσία των συναλλαγών και την ευθύνη των δραστηριοτήτων, και ενισχύουν κατά συνέπεια την ανταγωνιστικότητα της ενιαίας αγοράς της ΕΕ. Στο πλαίσιο αυτό θα μπορούσε να δρομολογηθούν μελέτες σχετικά με πώς οι τεχνολογίες blockchain μπορούν να βοηθήσουν στον τομέα αυτό.
- Δημιουργία νέων μοντέλων χρηματοδότησης όπως η πληθοχρηματοδότηση, οι αρχικές προσφορές νομισμάτων ή οι προσφορές αδειοπλαισίων ως έννοιες οικουμενικής άντλησης κεφαλαίων (γεωγραφικά και δημογραφικά) μέσω της έκδοσης ειδικού νομίσματος έργου με ειδικό μηχανισμό αποτίμησης. Αυτό αποτελεί το επιστέγασμα της τάσης της πληθοχρηματοδότησης.
- Επανεφεύρεση των κοινωνικοοικονομικών μοντέλων: Η ανάκτηση της εξουσίας από τους πολίτες μπορεί να επανεφεύρει την κοινωνία. Αν και το κύριο προτέρημα των blockchains είναι ότι επιλύουν το πρόβλημα εμπιστοσύνης στην επικοινωνία μεταξύ των ατόμων χωρίς διαμεσολάβηση, επιτρέπουν επίσης τη δημιουργία νέων ειδών διακυβέρνησης και σχέσεων με βάση τη διαφάνεια των αλληλεπιδράσεων. Όπως συμβαίνει με κάθε αλλαγή, πρέπει να ληφθεί μέριμνα για την προστασία απέναντι στην εμφάνιση δομών που θα οδηγούν σε καταχρήσεις και ταυτόχρονα να υπάρχει περιθώριο πειραματισμού που ενδέχεται να οδηγήσει σε μείζονα οφέλη για την ανθρωπότητα. Επιπλέον, οι τεχνολογίες και τα δίκτυα blockchain πρέπει να αποφεύγουν τη δημιουργία ρήγματος μεταξύ όσων μπορούν να τις ελέγχουν ή να έχουν πρόσβαση σε αυτές και όσων δεν έχουν πρόσβαση παρά μόνο μέσω μοντέλων υπό τον έλεγχο μεγάλων εταιρειών. Η υποστήριξη και η προώθηση οργανισμών όπως οι συνεταιρισμοί, με ανοιχτά και δημοκρατικά μοντέλα διακυβέρνησης, για την ανάπτυξη επιχειρήσεων τεχνολογίας blockchain είναι καθοριστικής σημασίας για την επιτυχία της εν λόγω τεχνολογίας μεταξύ των ΜΜΕ και των μικρότερων οργανισμών.

4.4.2 Προκλήσεις

- Για την πλήρη αξιοποίηση του δυναμικού των blockchains στην ενιαία αγορά της ΕΕ και στις ευρωπαϊκές κοινωνίες, πρέπει να αντιμετωπιστούν ορισμένες βασικές προκλήσεις, με προτεραιότητα στην τρέχουσα νομική αβεβαιότητα. Υφίστανται ορισμένες κανονιστικές λύσεις για τα κρυπτονομίσματα και τις ICO, ωστόσο το νομοθετικό πλαίσιο παραμένει ασαφές όσον αφορά τον σχεδιασμό των συστημάτων και τομέων όπου εφαρμόζεται η τεχνολογία blockchain, με αποτέλεσμα μια κατακερματισμένη προσέγγιση σε επίπεδο

κρατών μελών. Χωρίς κοινή ενωσιακή πρωτοβουλία για τη νομική ασφάλεια και σαφήνεια σε όλη την ΕΕ, οι διασυνοριακές ευκαιρίες θα είναι περιορισμένες. Οι περιπτώσεις χρήσης και τα προστατευόμενα κανονιστικά περιβάλλοντα για ορισμένα είδη υπηρεσιών θα μπορούσαν να αποτελέσουν ένα αρχικό στάδιο για την κατανόηση των μελλοντικών νομικών απαιτήσεων. Η ενωσιακή εμπειρία ανάπτυξης σύνθετων, διασυνοριακών ρυθμίσεων και πολιτικών αποτελεί ενδεχομένως πλεονέκτημα όσον αφορά τη μελλοντική ρύθμιση των blockchains.

- Η προστασία της ιδιωτικής ζωής έχει καθοριστική σημασία. Ο Γενικός Κανονισμός για την Προστασία Δεδομένων (GDPR) θεσπίστηκε προκειμένου να αντιμετωπίσει τα πιο επείγοντα ζητήματα δεδομένων. Ωστόσο, κατά την προετοιμασία του GDPR η τεχνολογία blockchain ήταν σχεδόν άγνωστη, γι' αυτό πρέπει να επανεξεταστούν οι δυνητικές συγκρούσεις μεταξύ του GDPR και των blockchains. Στο πλαίσιο αυτό θα πρέπει να εξεταστεί ο GDPR και να προταθούν αναθεωρήσεις και περαιτέρω καθοδήγηση για τη σχέση μεταξύ του GDPR και των blockchains.
- Η νομική διάκριση μεταξύ των ανωνυμοποιημένων και των ψευδωνυμοποιημένων δεδομένων αφορά την ταξινόμηση των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα. Τα ψευδώνυμα δεδομένα επιτρέπουν κάποιας μορφής επαναταυτοποίηση (ακόμα κι αν αυτή είναι έμμεση ή απόμακρη), ενώ τα ανώνυμα δεδομένα δεν μπορούν να επαναταυτοποιηθούν. Παρά το γεγονός ότι στα αδειοδοτημένα blockchains η ψευδωνυμοποίηση θεωρείται μία λύση, η ανωνυμοποίηση εξακολουθεί να αποτελεί κανονιστικό φραγμό για την ευρύτερη χρήση μη αδειοδοτημένων blockchains, ζήτημα που μπορεί να επιλυθεί μέσω επιλογών ψηφιακής ταυτότητας ενσωματωμένων στους κανονιστικούς περιορισμούς.
- Ο μηχανισμός συναίνεσης για την εξακρίβωση της δυνατότητας υλοποίησης είναι ιδιαίτερα ενεργοβόρος. Με την ανάπτυξη του εναλλακτικού μηχανισμού συναίνεσης για την εξακρίβωση της δυνατότητας υλοποίησης, αυτό το σημαντικό ζήτημα περιβαλλοντικής αιφορίας μπορεί να επιλυθεί. Υφίστανται ήδη λύσεις, οι οποίες πρέπει να διαδοθούν και να εφαρμοστούν πλήρως.
- Άλλη μία τεχνική πρόκληση αφορά τη διαλειτουργικότητα με διαφορετικές πλατφόρμες blockchain. Τα διαφορετικά blockchain ενδέχεται να μην είναι συμβατά, λόγω του κινδύνου για τα ενδιαφερόμενα μέρη που πρέπει να ανταλλάξουν δεδομένα. Πρόκληση επίσης συνιστά η συμβατότητα μεταξύ των πλατφορμών blockchain και των υφιστάμενων κυβερνητικών συστημάτων, πράγμα που εμποδίζει τις κυβερνήσεις να στραφούν από τις υφιστάμενες πλατφόρμες τους σε μια βασισμένη στα blockchains διαλειτουργικότητα. Η εξασφάλιση της διαλειτουργικότητας πρέπει να αποτελεί προτεραιότητα στο προσεχές μέλλον για όσους αναπτύσσουν blockchains προκειμένου να επιτραπεί η μαζική υιοθέτηση της τεχνολογίας.

- Ο ρυθμός υιοθέτησης της τεχνολογίας blockchain εξαρτάται από την υιοθέτησή της από τα διαφορετικά είδη επιχειρήσεων, με τις ΜΜΕ να αποτελούν την πλειονότητα των επιχειρήσεων στην ΕΕ. Σήμερα, το κόστος συναλλαγών είναι συχνά απαγορευτικό, πράγμα που καθιστά τις τεχνικές και συμβουλευτικές υπηρεσίες απρόσιτες για τις ΜΜΕ. Η υποστήριξη της δημιουργίας νέων δικτύων blockchain, όπως οι συνεταιρισμοί, είναι καθοριστικής σημασίας για την εξασφάλιση δίκαιης πρόσβασης για τις ΜΜΕ και τις άλλες μικρότερες οντότητες, πράγμα που θα επιτρέψει τη βελτίωση της δημοκρατικής διακυβέρνησης.
- Όπως συμβαίνει με κάθε ανατρεπτική τεχνολογία, πρέπει να αντιμετωπιστούν οι κοινωνικές προκλήσεις. Είναι απολύτως αναγκαίο να ενημερωθεί σωστά το ευρύ κοινό σχετικά με τις ανατρεπτικές τεχνολογίες, καθώς έχουν πραγματικό αντίκτυπο στην καθημερινή ζωή των πολιτών και αυτός πρέπει να εξεταστεί με προσοχή. Στο πλαίσιο αυτό θα πρέπει να συνεχιστεί η καλλιέργεια γνώσεων και η παροχή της οπτικής της οργανωμένης κοινωνίας των πολιτών για τα επόμενα βήματα ανάπτυξης της τεχνολογίας blockchain.
- Είναι ζωτικής σημασίας να κατανοηθεί πλήρως και να αξιολογηθεί πώς η τεχνολογία blockchain επηρεάζει την προστασία και τα δικαιώματα των καταναλωτών. Απαιτείται σαφήνεια όσον αφορά τις σχέσεις μεταξύ, για παράδειγμα, εμπιστευτικότητας και σεβασμού της ιδιωτικής ζωής που επιβάλλονται από τη νομοθεσία (π.χ. νομοθεσία της ΕΕ για την προστασία των δεδομένων), τους κανονισμούς (εμπιστευτικότητα των σχέσεων με τους πελάτες) ή τις συμβάσεις (επαγγελματικό απόρρητο).
- Όπως συμβαίνει με κάθε νέα τεχνολογία και κάθε βασισμένο στην τεχνολογία επιχειρηματικό μοντέλο, κρίνεται σκόπιμο και σημαντικό να αναλυθούν οι συνέπειες και ο δυνητικός αντίκτυπος στις θέσεις εργασίας, τις συνθήκες εργασίας, τα δικαιώματα και την προστασία των εργαζομένων και των κοινωνικό διάλογο. Η ανάλυση θα πρέπει επίσης να αξιολογεί τις συνέπειες για τους διαμεσολαβητικούς οργανισμούς. Οι δεξιότητες στους κλάδους STEM (Φυσικές Επιστήμες, Τεχνολογία, Μηχανική, Μαθηματικά) αναμένεται να καταστούν ολοένα σημαντικότερες για τους κλάδους που χρησιμοποιούν τα blockchains. Δεδομένης της έλλειψης ευρείας κατανόησης όσον αφορά τη λειτουργία και τους δυνητικούς περιορισμούς των blockchains, θα πρέπει να υπάρχουν προγράμματα διά βίου μάθησης που θα επιτρέπουν την απόκτηση και την αναβάθμιση δεξιοτήτων καθώς και την επανεξειδίκευση, ώστε να αξιοποιηθούν καλύτερα οι ευκαιρίες και οι προκλήσεις της τεχνολογίας blockchain.

4.4.3 Η μελλοντική πορεία

Παρότι τα όργανα της ΕΕ έχουν, ως ένα βαθμό, εξετάσει την τεχνολογία blockchain, εξακολουθεί να υφίσταται η έλλειψη ολοκληρωμένης και κοινής ενωσιακής προσέγγισης. Δεδομένων των μέχρι στιγμής επιδόσεών της, η ΕΕ έχει μοναδική ευκαιρία να διατηρήσει την πρωτοκαθεδρία της στην παγκόσμια αγορά, ωστόσο αυτό θα γίνει μόνον εφόσον η ΕΕ αναλάβει δράση.

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας blockchain παραμένει ιδιαίτερα κατακερματισμένη σε όλα τα κράτη μέλη. Ως εκ τούτου, τα όργανα της ΕΕ θα πρέπει να παράσχουν σαφήνεια και κοινό τόπο για την πλήρη αξιοποίηση του δυναμικού των αλυσίδων συστοιχιών στην Ευρώπη. Ένα πρώτο βήμα θα είναι η δημοσίευση, από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, ανακοίνωσης για την ανάπτυξη των blockchains και της τεχνολογίας κατακερματισμένου καθολικού (DLT) στην ΕΕ, με βάση τις αρχές που τις διέπουν¹³, ώστε να εκφράσει πολιτική βούληση, εξοικείωση και να καταθέσει ένα όραμα και ένα σχέδιο δράσης για τη δημιουργία ενός ευνοϊκού περιβάλλοντος. Η πρωτοβουλία αυτή πρέπει να συμπληρωθεί από την επανασύσταση της διακομματικής ομάδας του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου για την ψηφιοποίηση, η οποία θα πρέπει να εξετάζει το ζήτημα των blockchains και της DLT.

Το κοινό όραμα της ΕΕ θα μπορούσε να έχει στόχο η Ευρώπη να καταστεί μια πιλοτική ήπειρος με βάση τα blockchains, πράγμα που θα εξασφαλίσει ότι θα παραμείνει ανταγωνιστική, αναπτύσσοντας παράλληλα τη δική της προσέγγιση όσον αφορά την ψηφιοποίηση με τους ΣΒΑ στον πυρήνα της, στηριζόμενη από δημόσιες πιλοτικές πρωτοβουλίες και προγράμματα σε επίπεδο κρατών μελών και ΕΕ.

Με την υφιστάμενη ευρωπαϊκή εταιρική σχέση και το Παρατηρητήριο και το Φόρουμ της Τεχνολογίας Blockchain, έφτασε η στιγμή να ενισχυθεί αυτή η πρωτοβουλία με τη δημιουργία μιας πλατφόρμας ενδιαφερόμενων μερών blockchain της ΕΕ, στην οποία θα συμμετέχουν εκπρόσωποι των θεσμικών οργάνων της ΕΕ (μεταξύ των οποίων η ΕΟΚΕ και η ΕτΠ), της βιομηχανίας, των καταναλωτών, της κοινωνίας πολιτών, των κρατών μελών, των πανεπιστημιακών, κ.λπ. Επιπλέον, η πλατφόρμα θα πρέπει να είναι ανοιχτή σε όλους τους πολίτες της ΕΕ για να συνεργάζονται και να συμμετέχουν στο εγχείρημα των blockchains.

Η πλατφόρμα αυτή θα αποτελεί χώρο από κοινού μάθησης και ανάπτυξης ικανοτήτων, και θα συγκεντρώνει διάφορους φορείς, λειτουργώντας ως δίκτυο δικτύων, το οποίο θα παρέχει χώρους συνεδριάσεων και ανταλλαγή ορθών πρακτικών. Η ΕΟΚΕ έχει τη θέση και την αναγκαία εμπειρία ώστε να συμμετέχει ενεργά στη φιλοξενία μιας τέτοιας «πλατφόρμας» που θα διασφαλίζει τη διαφάνεια, την αποφυγή των αποκλεισμών, τη συνεργασία και τη συμμετοχή της οργανωμένης κοινωνίας πολιτών, αξιοποιώντας συναφείς υφιστάμενες πρωτοβουλίες¹⁴.

¹³ Οι αρχές του blockchain είναι οι εξής: αυτοκυρίαρχη ταυτότητα (επαλήθευση ταυτότητας, έγκριση), ιγνηλασιμότητα, εμπιστοσύνη, δημοκρατία, αμετάβλητη και μη διαμεσολαβητική αντίληψη.

¹⁴ Για παράδειγμα, η Ευρωπαϊκή Πλατφόρμα για την Κυκλική Οικονομία αποτελεί κοινή πρωτοβουλία με την Επιτροπή, ενώ η ΕΟΚΕ δραστηριοποιείται επίσης στην Ομάδα εμπειρογνομόνων υψηλού επιπέδου για την

5 Συμπεράσματα

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει λάβει σημαντικά θετικά μέτρα για την ανάπτυξη των χρήσεων της τεχνολογίας blockchain στην ενιαία αγορά, αλλά πρέπει και να εστιάσει στους τρόπους αξιοποίησης της εν λόγω τεχνολογίας για τη βελτίωση των πολιτικών διεθνούς εμπορίου και τη διαχείριση της αλυσίδας εφοδιασμού. Το παγκόσμιο εμπόριο βασίζεται σε αλυσίδα εφοδιασμού εκτιμώμενης αξίας ύψους 16 τρισεκατομμυρίων ευρώ. Το υψηλό κόστος συναλλαγών και η επαχθής γραφειοκρατία στον κλάδο έχουν ως αποτέλεσμα οι διαδικασίες να είναι πολύπλοκες και τα συστήματα επιρρεπή σε σφάλματα. Σύμφωνα με πρόσφατες μελέτες, η τεχνολογία blockchain έχει τη δυνατότητα εξοικονόμησης του 20% των συνολικών δαπανών για φυσικές μεταφορές, μειώνοντας κατ' επέκταση το κόστος των παγκόσμιων εμπορικών συναλλαγών έως και κατά ένα τρισεκατομμύριο δολάρια. Επιπλέον, εκτιμάται ότι η μείωση των φραγμών στο πλαίσιο των παγκόσμιων αλυσίδων εφοδιασμού, μέσω της ευρείας εφαρμογής της τεχνολογίας blockchain, θα αυξήσει το παγκόσμιο εμπόριο κατά σχεδόν 15% (Αιτιολογική Έκθεση σχετικά με την τεχνολογία blockchain, 2018).

Έχουν δρομολογηθεί πολλά υποσχόμενες πιλοτικές πρωτοβουλίες οι οποίες έχουν τη δυνατότητα να μειώσουν το κόστος μεταφοράς, να καταστήσουν τον κλάδο φιλικότερο προς το περιβάλλον και να ενισχύσουν τις οικονομικές επιδόσεις. Τουλάχιστον 202 κυβερνητικές πρωτοβουλίες όσον αφορά την τεχνολογία blockchain σε 45 χώρες σε ολόκληρο τον κόσμο και οικονομίες στις περιοχές, ιδίως, της Ασίας και του Ειρηνικού, της Αμερικής, και της Μέσης Ανατολής επενδύουν σε τεχνολογίες blockchain για εμπορικούς σκοπούς. Η τεχνολογία blockchain μπορεί να βελτιώσει και να ενισχύσει ενωσιακές εμπορικές πολιτικές όπως τις συμφωνίες ελεύθερων συναλλαγών (ΣΕΣ), τις συμφωνίες αμοιβαίας αναγνώρισης (ΣΑΑ), ειδικότερα των εγκεκριμένων οικονομικών φορέων (ΑΕΟ), τις αποφάσεις για την επάρκεια των δεδομένων και τα μέτρα εμπορικής άμυνας.

Η εφαρμογή των ιδιωτικών αδειοδοτημένων δικτύων έχει λάβει χώρα σε μεγάλο βαθμό και σε πραγματικές περιπτώσεις εμπορικής χρήσης. Για παράδειγμα, η κορεατική τελωνειακή υπηρεσία δοκιμάζει μια ηλεκτρονική πλατφόρμα εκτελωνισμού η οποία βασίζεται σε τεχνολογία blockchain, με στόχο τον εξορθολογισμό των διαδικασιών μέσω της αυτοματοποιημένης παραγωγής εντύπων εκτελωνισμού και υποβολής τους στις αρχές (Αιτιολογική Έκθεση σχετικά με την τεχνολογία blockchain, 2018).

Ο πρόσφατος πολλαπλασιασμός του αριθμού των ερευνών και του ποσού των επενδύσεων, τόσο στον δημόσιο όσο και στον ιδιωτικό τομέα, ως προς την εφαρμογή της τεχνολογίας blockchain, αφορά διάφορες περιπτώσεις. Σε ορισμένες περιφερειακές και μητροπολιτικές περιοχές της ΕΕ έχει ήδη ξεκινήσει η ανάπτυξη αυτής της τεχνολογίας μέσω συγκεκριμένων έργων και προγραμμάτων, βασισμένων στα δικά τους τοπικά χαρακτηριστικά, καθώς και δημιουργία δικτύων για τη διάδοση βέλτιστων πρακτικών. Επομένως, απαιτείται μια συνετή

τεχνητή νοημοσύνη (AI HLEG) και στην GECES (Ομάδα εμπειρογνομόνων για την κοινωνική οικονομία και τις κοινωνικές επιχειρήσεις).

και ορθολογική προσέγγιση, για να εξεταστεί σε ποιους ακριβώς κλάδους η τεχνολογία blockchain ενδεχομένως θα έχει απτά οφέλη.

Στο πλαίσιο αυτό, η τεχνολογία blockchain παρουσιάζει υψηλό δυναμικό για τη βελτίωση της διαφάνειας και της ανιχνευσιμότητας κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού, την αύξηση του επιπέδου εμπιστοσύνης των συμμετεχόντων στο εκάστοτε δίκτυο, τον εξορθολογισμό των τελωνειακών ελέγχων και της συμμόρφωσης με τις κανονιστικές διατάξεις, τη μείωση του κόστους των συναλλαγών, την ενίσχυση του αμετάβλητου και της ασφάλειας των δεδομένων, καθώς και τη λειτουργία ως εργαλείο για την καταπολέμηση της διαφθοράς. Ωστόσο θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι τα δυνητικά οφέλη συνοδεύονται από διάφορες προκλήσεις, όπως η κυβερνοασφάλεια. Επίσης, θα πρέπει να τονιστούν οι υφιστάμενες αστοχίες της τεχνολογίας blockchain, της ενωσιακής εμπορικής πολιτικής και των τελωνιακών διαδικασιών της ΕΕ, στον προσδιορισμό των εύλογων ωφελειών της ευρείας εφαρμογής της τεχνολογίας blockchain και των προτάσεων εφικτών και βαθμιαίων μέτρων πολιτικής, προκειμένου να καταστεί δυνατή η εφαρμογή της εν λόγω τεχνολογίας.

Η τεχνολογία blockchain βρίσκεται ακόμα σε στάδιο εξέλιξης στον τομέα του διεθνούς εμπορίου. Κατά συνέπεια, είναι αναγκαία η υιοθέτηση μιας προσέγγισης που θα ευνοεί, θα διευκολύνει και θα ενθαρρύνει την καινοτομία και θα παρέχει ασφάλεια δικαίου, ενώ παράλληλα θα προωθεί την προστασία των καταναλωτών, των επενδυτών και του περιβάλλοντος, θα αυξάνει την κοινωνική αξία της τεχνολογίας, θα μειώνει το ψηφιακό χάσμα και θα βελτιώνει τις ψηφιακές δεξιότητες των πολιτών.

Η τεχνολογία blockchain έχει τη δυνατότητα μείωσης του κόστους των συναλλαγών μεταξύ των μερών, καθώς εξαλείφει όχι μόνο την ανάγκη για έντυπη γραφειοκρατία, αλλά και τις επιθεωρήσεις και τα διοικητικά εμπόδια που συνεπάγονται οι μεσάζοντες. Αυτό προκύπτει από την ενισχυμένη εμπιστοσύνη που δημιουργεί κατά τις συναλλαγές μεταξύ των μερών που συμμετέχουν σε εμπορικές συναλλαγές, είτε ανήκουν στον δημόσιο είτε στον ιδιωτικό τομέα, η οποία με τη σειρά της αυξάνει τη βεβαιότητα όσον αφορά την προέλευση των εμπορευμάτων. Επιπλέον, η τεχνολογία blockchain μπορεί να διευκολύνει και να ενισχύσει την ασφάλεια των ροών δεδομένων, να εμποδίσει τη χρήση ψευδών εγγράφων και την είσοδο εμπορευμάτων παραποίησης/απομίμησης στις αλυσίδες εφοδιασμού. Τα δυνητικά αυτά οφέλη αποδεικνύονται από την πληθώρα εμπορικών πιλοτικών προγραμμάτων που ήδη εφαρμόζονται στον κλάδο της εφοδιαστικής, όπου χρησιμοποιούνται ως βάση blockchains είτε σε μέρος είτε καθ' όλο το μήκος των αλυσίδων εφοδιασμού.

Αυτές οι περιπτώσεις χρήσης της τεχνολογίας blockchain δεν περιορίζονται σε μεγάλες πολυεθνικές εταιρείες. Οι ΜΜΕ έχουν τη δυνατότητα να αντλήσουν τεράστια οφέλη από την τεχνολογία blockchain. Η τεχνολογία αυτή θα μπορούσε να διευκολύνει σημαντικά την επαφή των ΜΜΕ με τις τελωνειακές αρχές και άλλες επιχειρήσεις κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού τους, επιτρέποντας τη διεύρυνση και την αύξηση των εξαγωγών τους λόγω της μείωσης του κόστους των συναλλαγών. Τα αναγκαία μέτρα ελέγχου της πιστοληπτικής ικανότητας και επαλήθευσης μπορούν να εξορθολογιστούν χάρη στην αυτοματοποίηση που

προσφέρουν τα συστήματα τεχνολογίας blockchain στις αλυσίδες εφοδιασμού. Για παράδειγμα, αν μία αλυσίδα εφοδιασμού καταγράφει αυτομάτως τα έγγραφα και αποθηκεύει με χρονολογική σειρά τα δεδομένα, χωρίς να τροποποιεί προηγούμενες καταχωρίσεις, θα παρέχεται μεγαλύτερη βεβαιότητα όσον αφορά έγγραφα που χρειάζονται συχνές τροποποιήσεις και επαληθεύσεις σε διάφορα στάδια της αλυσίδας εφοδιασμού. Κατ' αυτό τον τρόπο, οι ΜΜΕ αποκτούν τη δυνατότητα να επιβεβαιώνουν εύκολα τις τροποποιήσεις και τις επαληθεύσεις των εγγράφων, με αποτέλεσμα τη μείωση του κόστους της επιχειρηματικής δραστηριότητας.

Η εξορθολογιστική επίδραση της τεχνολογίας blockchain παρουσιάζει σημαντικό δυναμικό όσον αφορά τη διευκόλυνση περαιτέρω συναλλαγών στην αλυσίδα εφοδιασμού, και ως εκ τούτου την αύξηση του παγκόσμιου εμπορίου. Στο πλαίσιο των εμπορικών συναλλαγών, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι οι επιχειρήσεις θα είναι φυσικά πρόθυμες να καταχωρίσουν ευαίσθητα δεδομένα σε blockchain. Για τον λόγο αυτό, συνίσταται η χρήση αδειοδοτημένων ιδιωτικών blockchains που περιλαμβάνουν μηχανισμούς διαχείρισης όσον αφορά τον έλεγχο της πρόσβασης των χρηστών σε δεδομένα που έχουν αποθηκευτεί στην αλυσίδα.

5.1 Εμπορική πολιτική της ΕΕ

Η τεχνολογία blockchain έχει τη δυνατότητα να βελτιώσει την εμπορική πολιτική της ΕΕ. Σε γενικές γραμμές, οι επιχειρήσεις δεν αξιοποιούν πλήρως τις ενωσιακές ΣΕΣ, με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή να έχει επισημάνει στο παρελθόν ότι αυτό οφείλεται εν μέρει στη δυσκολία κατανόησης των κανόνων για την απόκτηση προτιμησης καταγωγής, καθώς και στις επαχθείς διαδικασίες απόκτησης των απαιτούμενων εγγράφων για την απόδοση προτιμησης μεταχείρισης. Παρά τις προηγούμενες επιτυχίες στον τομέα του εμπορίου, οι ενωσιακές ΣΕΣ διαθέτουν μεγάλο ανεκμετάλλευτο δυναμικό και δεν έχουν ακόμη αξιοποιηθεί πλήρως, δεδομένου ότι κατά μέσο όρο μόνο το 67 % των εξαγωγέων της ΕΕ και το 90 % των εισαγωγέων της ΕΕ εκμεταλλεύονται τους προτιμησησικούς δασμούς, τόσο στην ΕΕ όσο και στις χώρες ή περιφέρειες εταίρους της. Στο πλαίσιο αυτό, ενθαρρύνεται η ανάλυση τεχνικών λύσεων που ενδέχεται να αυξήσουν την αξιοποίηση των ΣΕΣ και τις εξαγωγές. Η τεχνολογία blockchain έχει σημαντικές δυνατότητες να ωφελήσει τους εξαγωγείς, καθώς τους επιτρέπει να αναφορτώνουν όλα τα σχετικά έγγραφα σε μια ενιαία εφαρμογή βασισμένη στην τεχνολογία blockchain, και έτσι να αποδεικνύεται η συμμόρφωσή τους με την προτιμησησική μεταχείριση που αποδίδεται από τη ΣΕΣ.

Οι διαδικασίες απόκτησης πιστοποίησης όσον αφορά τόσο τους προτιμησησικούς όσο και τους μη προτιμησησικούς κανόνες καταγωγής είναι δαπανηρές και επαχθείς για τις επιχειρήσεις. Στην περίπτωση των προτιμησησικών κανόνων, η τεχνολογία blockchain μπορεί να συμβάλει στον προσδιορισμό της οικονομικής ιθαγένειας ενός εμπορεύματος. Επίσης, στην περίπτωση των μη προτιμησησικών κανόνων, η εν λόγω τεχνολογία έχει τη δυνατότητα να υποστηρίξει την αναλογική χρήση μέσων εμπορικής άμυνας, με την παροχή διαφάνειας όσον αφορά την προέλευση των εμπορευμάτων που εισέρχονται στην ευρωπαϊκή αγορά και με την εποπτεία της ροής των εισαγωγών ώστε να διασφαλίζονται ίσοι όροι ανταγωνισμού για τις επιχειρήσεις.

5.2 Διευκόλυνση των τελωνειακών διαδικασιών και των εμπορικών συναλλαγών

Η Συμφωνία για τη διευκόλυνση του εμπορίου (TFA) αποτελεί βάση για να διερευνήσουν τα μέλη του ΠΟΕ περαιτέρω τρόπους διευκόλυνσης των εμπορικών συναλλαγών, μεταξύ άλλων και μέσω της τεχνολογίας blockchain. Οι προσπάθειες της ΕΕ για τη διατήρηση και την ενίσχυση του ΠΟΕ, καθώς και η δέσμευσή της σε ένα εμπορικό σύστημα που βασίζεται σε κανόνες, διασφαλίζουν ίσους όρους ανταγωνισμού και επιβολή των κανόνων του παγκόσμιου εμπορίου. Η τεχνολογία blockchain επιτρέπει στις τελωνειακές αρχές να λαμβάνουν αυτομάτως τις πληροφορίες που απαιτεί μια τελωνειακή διασάφηση, μειώνει την ανάγκη για μη αυτόματη επαλήθευση και έγγραφη τεκμηρίωση, παρέχοντας ακριβείς επικαιροποιήσεις, ταυτόχρονα σε όλα τα σχετικά μέρη, σχετικά με το καθεστώς και τα χαρακτηριστικά των εμπορευμάτων που εισέρχονται στην ΕΕ. Με τον τρόπο αυτό βελτιώνει τις ικανότητες παρακολούθησης και εντοπισμού, καθώς και τη διαφάνεια.

Η ψηφιοποίηση καθιστά αποδοτικότερη και διαφανή την ανταλλαγή πληροφοριών. Στο πλαίσιο αυτό, η τεχνολογία blockchain μπορεί να παράσχει στους παραγωγούς, στα εργαστήρια, στους παρόχους υπηρεσιών εφοδιαστικής, στους ρυθμιστές και στους καταναλωτές τη δυνατότητα να έχουν πρόσβαση σε όλες τις αναγκαίες πληροφορίες και να τις ανταλλάσσουν, όσον αφορά για παράδειγμα την προέλευση, τη δοκιμή, την πιστοποίηση και την αδειοδότηση. Η τεχνολογία blockchain θα μπορούσε επίσης να συμβάλει στην έκδοση ηλεκτρονικών πιστοποιητικών από αρμόδιες αρχές. Η ψηφιοποίηση και η χρήση εφαρμογών κατά μήκος των αλυσίδων εφοδιασμού αποτελεί τόσο προϋπόθεση όσο και συμπλήρωμα για να καταστεί πλήρως λειτουργική η τεχνολογία blockchain. Ωστόσο, υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των κρατών-μελών όσον αφορά την ψηφιοποίηση.

Η διείδυση της τεχνολογίας blockchain κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού μπορεί να αυξήσει την αποτελεσματικότητα, την ταχύτητα και τον όγκο των εμπορικών συναλλαγών σε παγκόσμια κλίμακα, καθώς περιορίζει τις δαπάνες που συνδέονται με τις διεθνείς συναλλαγές και βοηθά τις επιχειρήσεις στον εντοπισμό νέων εμπορικών εταίρων. Έτσι μπορεί να οδηγήσει στην ενίσχυση της προστασίας των καταναλωτών και της εμπιστοσύνης τους στο ψηφιακό εμπόριο.

Η χρησιμότητα της τεχνολογίας blockchain προκύπτει κυρίως επειδή:

1. Ενισχύει τη βεβαιότητα όσον αφορά τόσο την προέλευση των εμπορευμάτων όσο και τα δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας τους, και έτσι μειώνει τον κίνδυνο εισόδου παράνομων εμπορευμάτων, συμπεριλαμβανομένων των εμπορευμάτων απομίμησης και παραποίησης, στην αλυσίδα εφοδιασμού.
2. Παρέχει στις αρχές ακριβείς πληροφορίες σχετικά με το πότε ένα εμπόρευμα ενδέχεται να υπέστη ζημία/παραποίηση στις αλυσίδες εφοδιασμού.

3. Βελτιώνει τη διαφάνεια και την ανιχνευσιμότητα, δεδομένου ότι παρέχει σε όλους τους συμμετέχοντες τη δυνατότητα καταγραφής των συναλλαγών τους και ανταλλαγής των πληροφοριών αυτών στο δίκτυο.
4. Υποστηρίζει την προστασία και την εμπιστοσύνη των καταναλωτών, καθώς τους παρέχει λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με τα εμπορεύματα και συμβάλλει στο έργο των επιχειρήσεων ως προς τη βιωσιμότητα.
5. Μειώνει το κόστος της διαχείρισης της αλυσίδας εφοδιασμού, καθώς αναιρεί την ανάγκη για μεσάζοντες και εξαλείφει τις δαπάνες που επιφέρουν, ενώ επίσης καταργεί τη φυσική υποχρέωση για την παραγωγή, μεταφορά και επεξεργασία έντυπης τεκμηρίωσης.
6. Βελτιώνει την εφαρμογή της ορθής καταβολής δασμών και ΦΠΑ, καθώς και την είσπραξη των εσόδων στο πλαίσιο της εμπορικής πολιτικής.
7. Μειώνει τον συνολικό χρόνο διαμετακόμισης των εμπορευμάτων, χάρη στην αυτοματοποίηση εργασιών που εκτελούνται συνήθως με μη αυτόματα μέσα, ενώ επισημαίνει το σχετικό όφελος, ιδίως στο πλαίσιο αλυσίδων εφοδιασμού με αυστηρές χρονικές απαιτήσεις (just-in-time), για τη μείωση τόσο του κόστους όσο και του αποτυπώματος άνθρακα του κλάδου της εφοδιαστικής.

Τέλος, οικονομικοί εγκληματίες μπορούν να προβούν στην παραποίηση νόμιμων εμπορικών συναλλαγών, προκειμένου να αποκρύψουν για παράδειγμα τη νομιμοποίηση εσόδων από παράνομες δραστηριότητες μέσω του εμπορίου, με την παραποίηση των απαιτούμενων εγγράφων μέσω ψευδών αναφορών, όπως η υπερτίμηση ή υποτίμηση του οικείου εμπορεύματος. Η τεχνολογία blockchain μπορεί να καταστήσει ικανές τις τελωνειακές και άλλες αρχές να αναλαμβάνουν τις αναγκαίες δράσεις με έγκαιρο, άμεσο και συντονισμένο τρόπο, για την αποκάλυψη παράνομων χρηματοοικονομικών ροών.

5.3 Διασυνοριακές δομές δεδομένων και προστασία

Οι διασυνοριακές ροές δεδομένων αποτελούν αναπόσπαστη λειτουργία του διεθνούς εμπορίου στους τομείς των εμπορευμάτων και των υπηρεσιών, καθώς και στον σχεδιασμό της αρχιτεκτονικής της τεχνολογίας blockchain. Η τεχνολογία blockchain είναι κατάλληλη για την επικύρωση συναλλαγών κατά μήκος μιας διεθνούς αλυσίδας εφοδιασμού, με τον καθορισμό επιπέδων πρόσβασης και διαδικασιών επικύρωσης για τους συμμετέχοντες.

Στο πλαίσιο αυτό, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη η σύνδεση μεταξύ της τεχνολογίας blockchain και των διασυνοριακών ροών δεδομένων όσον αφορά το εμπόριο, καθώς και μεταξύ της τεχνολογίας blockchain και του GDPR.. Η δικτύωση των αδειοδοτημένων ιδιωτικών καθολικών μπορεί να δημιουργήσει εμπιστοσύνη ανάμεσα στις πλατφόρμες με την ενσωμάτωση δεδομένων από πολλαπλές πηγές. Από την άλλη, οι διασυνοριακές ροές δεδομένων είναι σημαντικές για την οικονομική μεγέθυνση και τις θέσεις εργασίας. Επίσης, τα

χαρακτηριστικά της τεχνολογίας blockchain όσον αφορά την κρυπτογράφηση και το αμετάβλητο των δεδομένων θα μπορούσαν να αποδειχθούν χρήσιμα για την εφαρμογή των απαιτήσεων του GDPR, αλλά και να εγείρουν ερωτήματα όσον αφορά τη διαφάνεια των δεδομένων.

5.4 Διαλειτουργικότητα, επέκταση και αλληλεπιδράσεις με σχετικές τεχνολογίες

Η διαλειτουργικότητα αφορά την ικανότητα καταγραφής συναλλαγών σε διαφορετικά blockchains. Για παράδειγμα, εάν χρησιμοποιούνται διαφορετικά συστήματα τεχνολογίας blockchain κατά μήκος μίας αλυσίδας εφοδιασμού για ένα και μόνο εμπόρευμα, θα ήταν χρήσιμο να υπάρχει η δυνατότητα μεταφοράς των δεδομένων μεταξύ συστημάτων. Παρόλο που αυτή τη στιγμή υπάρχει ακόμα αρκετός δρόμος για την εφαρμογή πολλαπλών συστημάτων blockchain κατά μήκος μίας εμπορικής αλυσίδας εφοδιασμού, πρόκειται για ζήτημα που προκύπτει όλο και συχνότερα, και θα πρέπει να ληφθεί υπόψη στη διερεύνηση επιλογών πολιτικής.

Η επέκταση των συστημάτων τεχνολογίας blockchain συνιστά μία ακόμη βασική πρόκληση για την ευρεία εφαρμογή της τεχνολογίας blockchain. Καθώς διευρύνονται τα συστήματα τεχνολογίας blockchain στο πλαίσιο των διεθνών εμπορικών δικτύων, η ικανότητα της τεχνολογίας και η ανθεκτικότητα των μηχανισμών διαχείρισής της θα πρέπει να παραμείνουν υγιείς.

Τέλος, οι πιθανές αλληλεπιδράσεις των τεχνολογιών blockchain με άλλες καινοτομίες στον τομέα του διεθνούς εμπορίου, χρήζουν εκτίμησης. Υπογραμμίζεται η ανάγκη ανάλυσης των ευκαιριών και των προκλήσεων που συνδέονται με τις εξελίξεις στον τομέα των τεχνολογιών blockchain. Στο πλαίσιο αυτό, απαιτείται η περαιτέρω διερεύνηση της εφαρμοσιμότητάς τους στον ψηφιακό μετασχηματισμό και στην αυτοματοποίηση του διεθνούς εμπορίου, καθώς και στον δημόσιο τομέα, στο πλαίσιο του προγράμματος «Ψηφιακή Ευρώπη».

Βιβλιογραφία

- Bendini, R. (2015). *Η Ευρωπαϊκή Ένωση και ο Παγκόσμιος Οργανισμός Εμπορίου*. Θεματολογικά Δελτία. Στρασβούργο: Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 1 Μαΐου.
- Deardorff, A.V., & Stern, R.M. (2002). What you should know about globalization and the World Trade Organization. *Review of International Economics*, 10(3): 404-423.
- Drescher, D. (2017). *Blockchain Basics. A non technical introduction in 25 steps*. Frankfurt am Main: Apress.
- European Central Bank (2012). *Virtual Currency Schemes*. Frankfurt am Main: European Central Bank.
- European Central Bank (2015). *Virtual Currency Schemes, a further analysis*. Frankfurt am Main: European Central Bank.
- Furlonger, D., & Kandaswamy, R. (2018). *Hype Cycle for Blockchain Technologies*, London: Gartner.
- Gartner (2018). *2018 Gartner CIO Agenda Survey*. London: Gartner.
- Gilpin, R. (2007). *Παγκόσμια Πολιτική Οικονομία. Η Διεθνής Οικονομική Τάξη*. 6η έκδοση. Αθήνα: Ποιότητα.
- Hoekman, B., & Kostecky, M. (2009). *The Political Economy of the World Trading System*. Oxford: Oxford University Press.
- Langer, W.L. (1968). *An Encyclopedia of World History; Ancient, Medieval, and Modern, Chronologically Arranged*. Houghton Mifflin Company.
- Mavroidis, P. (2008). *Trade in Goods: The GATT and the Other Agreements Regulating Trade in Goods*. Oxford: Oxford University Press.
- Narayanan, A, Bonneau, J., Felten, E., Miller, A., & Goldfeder, A. (2016). *Bitcoin and cryptocurrency technologies: a comprehensive introduction*. Princeton: Princeton University Press.
- Rodrick, D. (2011). *The globalization paradox - Democracy and the future of the world economy*. New York: W.W. Norton.
- Sachs, J. (2011). *The price of civilization*. New York: Random House.
- Verde, A. (2017). Globalization: Definition and Phases. In: *Is Globalization Doomed?*. Cham: Palgrave Macmillan.

- Watson, M. (2013). Παγκόσμιο Εμπόριο και Οικονομία. Στο Baylis, J., Smith, S. & Owens, P. (Επιμ.), *Η Παγκοσμιοποίηση της Διεθνούς Πολιτικής: Μια εισαγωγή στις Διεθνείς Σχέσεις*. Θεσσαλονίκη: Επίκεντρο.
- Wolf, M. (2005). *Why globalization works*. London: Yale University Press.
- Yeager, L.B. (1976). *International monetary relations: Theory, history and policy*. New York: Harper and Row Publishers.
- Ευρωπαϊκή Ένωση (2017). *Εμπορική πολιτική της ΕΕ. Τι είναι, πώς λειτουργεί*. Λουξεμβούργο: Υπηρεσία Εκδόσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
- Κύπρος, Σ. (2018). *Δημιουργία Εφαρμογής Blockchain Ethereum και Κρυπτονομίσματος*. Πειραιάς: Πανεπιστήμιο Πειραιώς.

Διαδικτυακοί Τόποι / Ιστοσελίδες

- Bheemaiah, K. (2015). *Block Chain 2.0: The Renaissance of Money*. Retrieved 10 December, 2019: <https://www.wired.com/insights/2015/01/block-chain-2-0/>
- Buntinx, J. (2017). *What is the Ethereum Virtual Machine*. Retrieved 18 December, 2019: <https://nulltx.com/what-is-the-ethereum-virtual-machine/>
- Bussmann, O. (2018). *4 Major Blockchain Trends to Watch for in 2019*. Forbes. Retrieved 19 January, 2020: <https://www.forbes.com/sites/oliverbussmann/2018/12/12/4-major-markettrends-to-watch-for-in-2019/>
- Buterin, V. (2015). *A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform*. Retrieved 8 January, 2020: <https://github.com/ethereum/wiki/wiki/White-Paper>
- CEF Digital Connecting Europe (2020). *The 2019 EBSI use cases*. Retrieved 27 January, 2020: <https://ec.europa.eu/cefdigital/wiki/display/CEFDIGITAL/EBSI>
- Deloitte (2018). *Breaking blockchain open - Deloitte's 2018 global blockchain survey. Findings and insights*. Retrieved 17 December, 2019: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cz/Documents/financial-services/cz-2018-deloitte-global-blockchain-survey.pdf>
- Economist (2015). *The Trust Machine*. Retrieved 10 January, 2020: <https://www.economist.com/leaders/2015/10/31/the-trust-machine>
- European Commission (2018a). *Horizon 2020 sections*. Retrieved 18 December, 2019: <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/h2020-sections>
- European Commission (2018b). *EIC Horizon Prize for 'Blockchains for Social Good'*. Retrieved 20 December, 2019: <http://ec.europa.eu/research/participants/portal/desktop/en/opportunities/h2020/topics/blockchain-eicprize-2019.html>
- European Commission (2018c). *Blockchain and distributed ledger technologies for SMEs*. Retrieved 20 December, 2019: <http://ec.europa.eu/research/participants/portal/desktop/en/opportunities/h2020/topics/innosup-03-2018.html>
- European Commission (2018d). *Blockchain Enabled Healthcare*. Retrieved 20 December, 2019: <http://ec.europa.eu/research/participants/portal/desktop/en/opportunities/h2020/topics/imi2-2018-15-02.html>
- European Commission (2018e). *European Union Blockchain Observatory and Forum*. Retrieved 21 December, 2019: <https://www.eublockchainforum.eu/about>

- European Commission (2018f). *European countries join Blockchain Partnership*. Retrieved 22 December, 2019: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/european-countries-join-blockchain-partnership>
- European Commission (2020). *Blockchain Technologies*. Retrieved 8 January, 2020: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/blockchain-technologies>
- European Parliament (2018). *European Parliament resolution of 3 October 2018 on distributed ledger technologies and blockchains: building trust with disintermediation*. Retrieved 22 December, 2019: <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?type=TA&reference=P8-TA-2018-0373&language=EN&ring=B8-2018-0397>
- Fauvel, W. (2017). *Blockchain Advantage and Disadvantages*. Retrieved 11 December, 2019: <https://medium.com/nudjed/blockchain-advantage-and-disadvantages-e76dfde3bbc0>
- Gartner (2018). *Gartner Hype Cycle - Interpreting technology hype*. Retrieved 16 January, 2020: <https://www.gartner.com/en/research/methodologies/gartner-hype-cycle>
- Gartner (2019). *Hype Cycle Shows Most Blockchain Technologies Are Still Five to 10 Years Away From Transformational Impact*. Retrieved 16 January, 2020: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2019-10-08-gartner-2019-hype-cycle-shows-most-blockchain-technologies-are-still-five-to-10-years-away-from-transformational-impact>
- Gear, R. (2019). *How blockchains can tackle the UN Sustainable Development Goals*. Retrieved 8 January, 2020: <https://blockchain4sdg.com/how-blockchains-can-tackle-the-un-sustainable-development-goals/>
- Gray, M., & Hajduk, C. (2017). *Anatomy of a Smart Contract*. Retrieved 21 December, 2019: <https://github.com/Azure/azure-blockchain-projects/blob/master/bletchley/AnatomyofASmartContract.md>
- Hooper, M. (2018). Top five blockchain benefits transforming your industry. *Blockchain Pulse: IBM Blockchain Blog*. Retrieved 12 December, 2019: <https://www.ibm.com/blogs/blockchain/2018/02/top-five-blockchain-benefits-transforming-your-industry/>
- Insider, B. (2015). *Goldman Sachs: 'The Blockchain can change...well everything*. Retrieved 18 December, 2019: <http://uk.businessinsider.com/goldman-sachs-the-blockchain-can-change-well-everything-2015-12>
- Kastelein, R. (2018). *EU Holds Off on Crypto Regulation*. Retrieved 12 January, 2020: <https://www.the-blockchain.com/2018/09/11/eu-holds-off-on-crypto-regulation/>
- Mazonka, O. (2016). *Blockchain: Simple Explanation*. Retrieved 17 December, 2019: <http://jrxv.net/x/16/blockchain-gentle-introduction.pdf>

- Nicholson, S. (2018). *EU Opens Blockchain Observatory, Looking to Invest up to €340 Million*. Retrieved 18 December, 2019: <https://interestingengineering.com/eu-opens-blockchain-observatory-looking-to-invest-up-to-340-million>
- Ortiz-Ospina, E., Beltekian, D., & Roser, M. (2018). *Trade and Globalization. Our World in Data*. Retrieved 21 January, 2020: <https://www.sipotra.it/wp-content/uploads/2019/02/Trade-and-Globalization.pdf>
- Redbytes (2018). *Advantages and Disadvantages of Blockchain Technology*. Retrieved 11 December, 2019 <https://www.redbytes.in/advantages-and-disadvantages-of-blockchain-technology/>
- Rizzo, P. (2016). *How Barclays Used R3's Tech to Build a Smart Contracts Prototype*. Retrieved 22 December, 2019: <http://www.coindesk.com/barclays-smart-contracts-templates-demo-r3-corda/>
- Srivastav, S. (2018). *A Digestible Guide to Blockchain App Development*. AppInventiv. Retrieved 9 January, 2020: <https://appinventiv.com/blog/blockchain-app-development-guide>
- Swan, M. (2018). *Blockchain 1.0: Currency*. Retrieved 19 December, 2019: <https://www.oreilly.com/library/view/blockchain/9781491920480/ch01.html>
- Trujillo, J.L., Fromhart, S., & Srinivas, V. (2017). *Evolution of blockchain technology. Insights from the GitHub platform*. Retrieved 18 December, 2019: <https://www2.deloitte.com/insights/us/en/industry/financial-services/evolution-of-blockchain-github-platform.html>
- Unibright (2017). *Blockchain evolution: from 1.0 to 4.0*. Retrieved 10 January, 2020: <https://medium.com/@UnibrightIO/blockchain-evolution-from-1-0-to-4-0-3fbdbccfc666>
- United Nations (2019). *Blockchain in Trade Facilitation: Sectoral challenges and examples*. UN/CEFACT, ECE/TRADE/C/CEFACT/2019/INF.3. Retrieved 13 January, 2020: http://www.unece.org/fileadmin/DAM/cefact/cf_plenary/2019_plenary/CEFACT_2019_INF03.pdf
- Williams, A. (2016). *IBM to open first blockchain innovation centre in Singapore*. Retrieved 19 December, 2019: <https://www.straitstimes.com/business/economy/ibm-to-open-first-blockchain-innovation-centre-in-singapore-to-create-applications>
- World Trade Organization (2019a). *History of the multilateral trading system*. Retrieved 10 January, 2020: https://www.wto.org/english/thewto_e/history_e/history_e.htm

- World Trade Organization, (2019b). *WTO Analytical Index. Interpretation and application of WTO agreement*. Retrieved 10 January, 2020: https://www.wto.org/english/thewto_e/whatis_e/tif_e/agrm8_e.htm#subsidies
- Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (2019). *Ανακοινώσεις και Πληροφορίες ΕΕ C353 της 18.10.2019*. Retrieved Ιανουάριος 25, 2020: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=OJ:C:2019:353:FULL&from=EL>
- Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή (2019). *Αλυσίδες συστοιχιών και ενιαία αγορά της ΕΕ: τι μέλλει γενέσθαι; Γνωμοδότηση πρωτοβουλίας (INT/885) Τεχνολογία αλυσίδας συστοιχιών και ενιαία αγορά*, ΕΟΚΕ. Retrieved Ιανουάριος 25, 2020: <https://webapi2016.eesc.europa.eu/v1/documents/EESC-2019-02261-00-00-AC-TRA-EL.docx/content>
- Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (2018). *Αιτιολογική έκθεση σχετικά με την τεχνολογία Blockchain: μια μακρόπνοη εμπορική πολιτική (2018/2085(INI))*. Επιτροπή Διεθνούς Εμπορίου. Retrieved Ιανουάριος 17, 2020: http://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2018-0407_EL.pdf
- Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (2018). *Ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου της 3ης Οκτωβρίου 2018 σχετικά με τις τεχνολογίες κατακευματισμένου καθολικού (DLT) και το σύστημα blockchain: οικοδόμηση εμπιστοσύνης με αποδιαμεσολάβηση (2017/2772 (RSP))*. Retrieved Ιανουάριος 16, 2020: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2018-0373_EL.html