

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΝΟΜΙΣΜΑΤΟΣ ΣΤΙΣ
ΣΥΝΑΛΛΑΓΕΣ ΚΑΙ Η ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ ΤΟΥ
ΤΡΟΠΟΥ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΕΣ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΕΣ

Διπλωματική Εργασία

της

Παπανίκου Βασιλικής

Θεσσαλονίκη, Φεβρουάριος 2019

Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΝΟΜΙΣΜΑΤΟΣ ΣΤΙΣ
ΣΥΝΑΛΛΑΓΕΣ ΚΑΙ Η ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ ΤΟΥ
ΤΡΟΠΟΥ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΕΣ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΕΣ

Παπανίκου Βασιλική

Πτυχίο Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, 2013

Διπλωματική Εργασία

υποβαλλόμενη για τη μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων του

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΤΙΤΛΟΥ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

Επιβλέπων Καθηγητής
Στειακάκης Εμμανουήλ

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 28/02/2019

Στειακάκης Εμμανουήλ

Γεωργιάδης Χρήστος

Φούσκας Κωνσταντίνος

.....

.....

.....

Παπανίκου Βασιλική

.....

Περίληψη

Όπως είναι γνωστό περισσότερο την τελευταία δεκαετία, το ενδιαφέρον αρκετών επενδυτών, ιδιωτών αλλά και ηλεκτρονικών επιχειρήσεων έχει στραφεί στα ψηφιακά νομίσματα θεωρώντας τα ως την επόμενη γενιά συναλλαγών η οποία προτείνει νέους και πιο εύκολους τρόπους δοσοληψίας, χωρίς την ανάγκη διαμεσολάβησης τρίτου φορέα, προσφέροντας παράλληλα πλεονεκτήματα ανωνυμίας και ασφάλειας συστήματος.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η αποσαφήνιση του ρόλου των ψηφιακών νομισμάτων στις συναλλαγές σήμερα και συνακόλουθα, η κατανόηση του τρόπου λειτουργίας τους, τόσο σε φορολογικό και νομικό επίπεδο όσο και σε πρακτικό επίπεδο χρησιμοποιώντας ως μέθοδο έρευνας την μελέτη περιπτώσεων. Τέλος, με τη παρουσίαση και ανάλυση πληροφοριών ως προς τον τρόπο λειτουργίας των ψηφιακών νομισμάτων και τον βαθμό υιοθέτησής τους από τη Ρωσία, τη Κίνα και διάφορες χώρες της Ευρώπης, εξάγονται συμπεράσματα ως προς τη συμβολή αυτών στην ανάπτυξη, νομιμοποίηση και καθιέρωση των ψηφιακών νομισμάτων ως τρόπου πληρωμής στη σύγχρονη οικονομία παγκοσμίως.

Στο πλαίσιο της βιβλιογραφικής ανασκόπησης θα αναλυθεί η έννοια του ψηφιακού νομίσματος και της τεχνολογίας blockchain, καθώς και η έκταση στην οποία τα ψηφιακά νομίσματα ρυθμίζονται (ή δεν ρυθμίζονται) σε διάφορες χώρες, με ιδιαίτερη έμφαση στα κρυπτονομίσματα. Επίσης, η παρούσα εργασία επικεντρώνεται στις πρόσφατες εξελίξεις όσον αφορά τη νομοθεσία και τη φορολογία που ως κύριο στόχο έχουν την καταπολέμηση της νομιμοποίησης εσόδων από παράνομες δραστηριότητες σε διάφορες χώρες κυρίως σε επίπεδο Ευρώπης, Κίνας, και Ρωσίας. Το παρόν έγγραφο παρέχει μια ανάλυση του ρυθμιστικού πλαισίου που ισχύει ανά χώρα και που συζητείται, εφαρμόζεται ή προβλέπεται να μπει σε εφαρμογή από νομοθέτες και κυβερνητικούς φορείς σε όλο τον κόσμο.

Λέξεις Κλειδιά: Ψηφιακό νόμισμα, Εικονικό νόμισμα, Τεχνολογία Blockchain, block, Κρυπτονόμισμα, Bitcoin, Συναλλαγές Bitcoin, Ρωσία, Κίνα, Ευρώπη

Abstract

As is well known, over the past decade, the interest of many investors, both at individual and business level, has increased for digital currencies considering them as the next generation in transactions that offers new and easier ways of dealing without the need for third party mediation, while offering advantages of anonymity and system security.

The purpose of this thesis is to clarify the role of digital currencies in transactions today and, consequently, to understand how they operate, both at tax, legal and at practical level, using the case study method as a research method. Finally, after the presentation and analysis of information on how digital currencies function and their degree of adoption by Russia, China and various European countries, conclusions are drawn on their contribution to the development, legalization and their introduction as a way of payment in the modern economy worldwide.

The literature review will analyze the concept of digital currency and blockchain technology, as well as the extent to which digital currencies are regulated (or not regulated) in different countries, while emphasis was placed on cryptocurrencies. This paper also focuses on recent developments in legislation and taxation, which are aimed primarily at combating money laundering in various countries, mainly at the level of Europe, China and Russia. This document provides an analysis of the country-specific regulatory framework that is being discussed, implemented or planned by legislators and government agencies around the world.

Keywords: Digital currency, Virtual currency, Blockchain technology, block, Cryptocurrency, Bitcoin, Bitcoin transactions, Russia, China, Europe

Πρόλογος – Ευχαριστίες

Η συγγραφή της παρούσας διπλωματικής εργασίας που εκπονήθηκε στο πλαίσιο του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών του Τμήματος Εφαρμοσμένης Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Μακεδονίας, με κατεύθυνση το Ηλεκτρονικό Επιχειρείν και την Τεχνολογία Καινοτομίας, έγινε με τη συμβολή και την αμέριστη συμπαράσταση και υπομονή του επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Στειακάκη Εμμανουήλ στον οποίο και θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες.

Περιεχόμενα

1 Εισαγωγή	1
1.1 Πρόβλημα – Σημαντικότητα του θέματος	1
1.2 Σκοπός – Στόχοι	1
1.3 Συνεισφορά	1
1.4 Διάρθρωση της μελέτης	3
2 Βιβλιογραφική επισκόπηση – Επιχειρηματική Προσέγγιση	5
2.1 Η έννοια του ψηφιακού νομίσματος – Οι διαφορές του με παραστατικό και ηλεκτρονικό χρήμα	5
2.1.1 Οικονομική και Νομική προσέγγιση του χρήματος και σύγκρισή του με τα εικονικά νομίσματα	5
2.1.2 Εικονικό νόμισμα (Virtual currency) vs Ηλεκτρονικό χρήμα (E-money)	6
2.1.3 Ταξινόμηση των ειδών χρήματος στις συναλλαγές	8
2.2 Είδη ψηφιακών νομισμάτων – Βασικές κατηγορίες	10
2.2.1 Εικονικό Νόμισμα (Virtual Currency)	11
2.2.1.1 Ορισμοί	11
2.2.1.2 Τρόπος απόκτησης	13
2.2.1.3 Ταξινομήσεις εικονικών νομισμάτων	13
2.2.1.4 Βασικά χαρακτηριστικά εικονικών νομισμάτων	15
2.2.2 Κρυπτονόμισμα (Cryptocurrency)	15
2.2.2.1 Ορισμοί	19
2.2.2.2 Τρόπος απόκτησης	22
2.2.2.3 Ταξινομήσεις κρυπτονομισμάτων	23
2.2.2.4 Βασικά χαρακτηριστικά κρυπτονομισμάτων	25
2.3 Έξι σημαντικά ψηφιακά νομίσματα (κρυπτονομίσματα)	26
2.3.1 Bitcoin (BTC)	27
2.3.2 Ripple (XRP)	28
2.3.3 Ethereum (ETH)	30
2.3.4 Litecoin (LTC)	32

2.3.5 EOS (EOS)	35
2.3.6 Bitcoin Cash (BCH)	39
2.4 Επιχειρηματικά μοντέλα στα ψηφιακά νομίσματα – Κατηγοριοποίηση και Ανάλυση	41
2.4.1 Επιχειρηματικά μοντέλα στα κεντρικοποιημένα (centralized) συστήματα εικονικών νομισμάτων	41
2.4.1.1 Επιχειρηματικά μοντέλα με βάση την απόκτηση	41
2.4.1.2 Επιχειρηματικά μοντέλα με βάση την αποθήκευση	42
2.4.1.3 Επιχειρηματικά μοντέλα με βάση την μεταφορά	43
2.4.2 Επιχειρηματικά μοντέλα στα αποκεντρωμένα (decentralised) συστήματα εικονικών νομισμάτων	44
2.4.2.1 Επιχειρηματικά μοντέλα με βάση την απόκτηση	44
2.4.2.2 Επιχειρηματικά μοντέλα με βάση την πρόσβαση σε ένα ψηφιακό πορτοφόλι αποκεντρωμένων (decentralized) εικονικών νομισμάτων	45
2.4.2.3 Επιχειρηματικά μοντέλα με βάση την μεταφορά	45
2.4.3 Άλλα επιχειρηματικά μοντέλα των εικονικών νομισμάτων	46
3 Βιβλιογραφική Επισκόπηση - Τεχνολογία Blockchain	48
3.1 Ορισμός τεχνολογίας Blockchain και βασικά χαρακτηριστικά	48
3.2 Δομή ενός block συναλλαγών	51
3.3 Blockchain – Πώς λειτουργεί	55
3.4 Τύποι blockchains – Διακρίσεις των Blockchains	56
3.5 Είδη κρυπτογράφησης (Hash Functions) και Αποκεντρωμένα Πρωτόκολλα συναίνεσης (Distributed Consensus Protocols)	59
3.5.1 Το πρωτόκολλο συναίνεσης PoW	60
3.5.2 Το πρωτόκολλο συναίνεσης PoS	61
3.5.3 Το πρωτόκολλο συναίνεσης DPoS	63
3.5.4 Το πρωτόκολλο συναίνεσης Proof-of-Capacity (PoC)	63
3.5.5 Το πρωτόκολλο συναίνεσης Proof-of-Authority (PoA)	64
3.6 Εφαρμογές της τεχνολογίας blockchain – Υιοθέτηση από σύγχρονες εταιρείες – Παραδείγματα	66
3.6.1 στον Τεχνολογικό κλάδο	66

3.6.2 στον κλάδο της Υγείας/Υγειονομικής Περίθαλψης	67
3.6.3 στις Επιχειρήσεις και τη Βιομηχανία	69
3.6.4 Άλλες εφαρμογές	69
3.7 Κυριότερα προβλήματα – Προκλήσεις	70
3.8 Πρόσφατες Εξελίξεις – Μελλοντικές Τάσεις της τεχνολογίας Blockchain	73
4 Ερευνητικό μέρος - Μελέτη Περιπτώσεων	74
4.1 Μελέτη Περίπτωσης: Ρωσία	74
4.1.1 Νομικό πλαίσιο	74
4.1.2 Λίγα λόγια για το Fintech Ρωσίας	79
4.1.3 Λειτουργία των ψηφιακών νομισμάτων – Ποσοστά-αριθμοί-στοιχεία	80
4.1.4 Μελλοντικές τάσεις	83
4.2 Μελέτη Περίπτωσης: Κίνα	85
4.2.1 Νομικό πλαίσιο	85
4.2.2 Λειτουργία των ψηφιακών νομισμάτων – Ποσοστά-αριθμοί-στοιχεία	89
4.2.3 Μελλοντικές τάσεις	100
4.3 Μελέτη Περίπτωσης: Ευρώπη	102
4.3.1 Νομικό πλαίσιο	102
4.3.2 Λειτουργία των ψηφιακών νομισμάτων – Ποσοστά-αριθμοί-στοιχεία	108
4.3.3 Μελλοντικές τάσεις	118
5 Επίλογος	119
5.1 Ανακεφαλαίωση και συμπεράσματα	119
5.1.1 Ανακεφαλαίωση	119
5.1.2 Συμπεράσματα έρευνας	120
5.2 Όρια και περιορισμοί της έρευνας	121
5.3 Μελλοντικές Επεκτάσεις	122
Βιβλιογραφία	123

Παράρτημα 1^ο

Παράρτημα 2^ο

Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 2-1. Το «λουλούδι χρήματος» - μια ταξινόμηση του χρήματος	9
Σχήμα 2-2. Ταξινόμηση των εικονικών νομισμάτων	11
Σχήμα 2-3. Οι τρεις (3) τύποι του εικονικού νομίσματος	15
Σχήμα 2-4. Η διεπιστημονικότητα του πεδίου των κρυπτονομισμάτων	16
Σχήμα 2-5. The Genesis block.	17
Σχήμα 2-6. Διαδικασία των συναλλαγών των κρυπτονομισμάτων	19
Σχήμα 2-7. Η απόδοση των κρυπτονομισμάτων (coins και tokens) στο διάστημα 3	27
Σχήμα 2-8. Ο αριθμός των επιβεβαιωμένων συναλλαγών Bitcoin ανά ημέρα, 2009- σήμερα	28
Σχήμα 2-9. Διάγραμμα τιμών του Ripple (XRP) διαχρονικά	29
Σχήμα 2-10. Κεφαλαιοποίηση αγοράς των κυριότερων εικονικών νομισμάτων την περίοδο 2016-2018 (σε δις US \$)	30
Σχήμα 2-11. Διάγραμμα τιμών του Ethereum (ETH) διαχρονικά	32
Σχήμα 2-12. Υψηλότερη τιμή του Ethereum στις 13 Ιανουαρίου 2018	32
Σχήμα 2-13. Διάγραμμα τιμών του Litecoin (LTC) διαχρονικά	34
Σχήμα 2-14. Διάγραμμα τιμών του EOS (EOS) διαχρονικά	38
Σχήμα 2-15. Διάγραμμα τιμών του Bitcoin Cash (BCH) διαχρονικά	39
Σχήμα 3-1. Η αλυσίδα των μπλοκ (blockchain) στο Bitcoin.	49
Σχήμα 3-2. Η δομή ενός μπλοκ (block)	52
Σχήμα 4-1. Πρόβλεψη όγκων συναλλαγών μέσω υπηρεσιών Fintech για πληρωμές και εμβάσματα στη Ρωσία έως το 2035	84
Σχήμα 4-2. Πρόβλεψη του ποσού χρηματοδότησης που θα παρασχεθεί με τη χρήση των υπηρεσιών FinTech στη Ρωσία, εκφρασμένη σε δις δολάρια ΗΠΑ (\$ US)	85
Σχήμα 4-3. Ποσοστά απαντήσεων «ναι είμαι κάτοχος κρυπτονομισμάτων» στην ερώτηση «Ποιο από τα παρακάτω περιγράφει καλύτερα την εξοικείωσή σας με τα κρυπτονομίσματα (π.χ. bitcoin, Ethereum κ.λπ.);»	90
Σχήμα 4-4. Ποσοστά απαντήσεων «Δεν διαθέτω κανένα, αλλά σχεδιάζω να αγοράσω μερικά μέσα στους επόμενους έξι (6) μήνες» στην ερώτηση «Ποιο από τα παρακάτω	

περιγράφει καλύτερα την εξοικείωσή σας με τα κρυπτονομίσματα (π.χ. bitcoin, Ethereum κ.λπ.); »	91
Σχήμα 4-5. Ποσοστιαίο σύνολο των ανθρώπων που είναι γνώστες της λειτουργίας των κρυπτονομισμάτων.	92
Σχήμα 4-6. Ποσοστιαίο σύνολο ανά φύλο όσον αφορά την ιδιοκτησία, την πρόθεση αγοράς, την πλήρη γνώση και την πλήρη επίγνωση των κρυπτονομισμάτων συνολικά για τις οκτώ (8) χώρες που συμμετείχαν στην έρευνα.	93
Σχήμα 4-7. Χώρες που συνεχίζουν την έρευνα γύρω από την ανάπτυξη κρατικού/εθνικού ψηφιακού νομίσματος (σε αυτές εντάσσεται και η Κίνα).	94
Σχήμα 4-8. Ο Παγκόσμιος Χάρτης Εξόρυξης Κρυπτονομισμάτων. Γεωγραφική κατανομή εγκαταστάσεων εξόρυξης	100
Σχήμα 4-9. Αποτελέσματα σε ερώτημα της έρευνας	109
Σχήμα 4-10. Αποτελέσματα σε ερώτημα της έρευνας	110
Σχήμα 4-11. Αποτελέσματα σε ερώτημα της έρευνας	111
Σχήμα 4-12. Αποτελέσματα σε ερώτημα της έρευνας	113
Σχήμα 4-13. Αποτελέσματα σε ερώτημα της έρευνας	114
Σχήμα 4-14. Αποτελέσματα σε ερώτημα της έρευνας	116

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 2-1. Οι διαφορές μεταξύ ηλεκτρονικού χρήματος και εικονικού νομίσματος	7
Πίνακας 2-2. Συνοπτική παρουσίαση των ορισμών που έχουν δοθεί για τα ψηφιακά νομίσματα.....	12
Πίνακας 2-3. Συνοπτική παρουσίαση των ορισμών που έχουν δοθεί για τα κρυπτονομίσματα	20
Πίνακας 2-4. Τα top έξι (6) κρυπτονομίσματα με βάση την κεφαλαιοποίηση αγοράς τους, Φεβρουάριος 2019 (σε US\$) με * είναι τα κρυπτονομίσματα χωρίς δυνατότητα εξόρυξης.....	26
Πίνακας 2-5. Ιστορικό τιμών του Litecoin (LTC) βάση επιλεγμένων ημερομηνιών	35
Πίνακας 2-6. Ιστορικό τιμών του EOS (EOS) βάση επιλεγμένων ημερομηνιών	38
Πίνακας 2-7. Ιστορικό τιμών του Bitcoin Cash (BCH) βάση επιλεγμένων ημερομηνιών	40
Πίνακας 3-1. Συνοπτική παρουσίαση των βασικών όρων που σχετίζονται με την τεχνολογία blockchain.....	52
Πίνακας 3-2. Σύγκριση των τριών ειδών blockchain.....	58
Πίνακας 3-3. Συνοπτική Περιγραφή του συστήματος των κρυπτονομισμάτων	65
Πίνακας 4-1. Χώροι (με παραδείγματα) που δέχονται bitcoin στην Μόσχα της Ρωσίας	82
Πίνακας 4-2. Παγκόσμιοι δείκτες αξιολόγησης της τεχνολογίας Blockchain σύμφωνα με το Ινστιτούτο Ανάπτυξης της Βιομηχανίας Πληροφοριών (China Center for Information Industry Development – CCID)	95
Πίνακας 4-3. Σύντομη παρουσίαση των μοντέλων φορολογίας και του νομοθετικού πλαισίου που εφαρμόζονται για τα κρυπτονομίσματα σε χώρες της Ευρώπης	103

Συντομογραφίες

Ελληνικοί

ΕΕ = Ευρωπαϊκή Ένωση

Λατινικοί

BTC = Bitcoin

XRP = Ripple

EBA = European Banking Authority

ECB = European Central Bank

FinCEN = Financial Crimes Enforcement Network

PoS = Proof-of-Stake

PoW = Proof-of-Work

QR Code = Quick Response Code

SHA = Secure Hash Algorithm

SPV = Simplified Payment Verification

VC = Virtual Currency

DL = Distributed Ledger

SWIFT = Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication

1 Εισαγωγή

1.1 Πρόβλημα – Σημαντικότητα του θέματος

Τα ψηφιακά νομίσματα αρχικά δημιουργήθηκαν ως λύση στις αδυναμίες των σημερινών χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων, και χρησιμοποιούν την τεχνολογία της αλυσίδας των μπλοκ (blockchain) έχοντας δημιουργήσει ένα δίκτυο peer-to-peer που λειτουργεί πλήρως στον ψηφιακό κόσμο. Το πιο δημοφιλές ψηφιακό νόμισμα που έχει δημιουργηθεί μέχρι σήμερα είναι το Bitcoin, ενώ εκατοντάδες παραλλαγές του (άλλοι τις αναφέρουν ως βελτιώσεις) έχουν ακολουθήσει από τότε. Πιο συγκεκριμένα, αυτή τη στιγμή υπάρχουν περισσότερα από 2000 διαφορετικά κρυπτονομίσματα στην αγορά (coinmarketcap, 2019).

Όσον αφορά την τεχνολογία Blockchain, αυτή επιτρέπει την κατακεκομημένη, κρυπτογραφημένη και ασφαλή καταγραφή ψηφιακών συναλλαγών. Είναι η βασική τεχνολογία του Bitcoin καθώς και πολλών άλλων κρυπτονομισμάτων και αναμένεται να φέρει επανάσταση στην παγκόσμια οικονομία γενικά αλλά και σε αρκετούς τομείς πέραν αυτής.

1.2 Σκοπός – Στόχοι

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η διερεύνηση του τρόπου λειτουργίας των ψηφιακών νομισμάτων στις συναλλαγές σήμερα και η μελέτη περιπτώσεων διάφορων οικονομιών ως προς το βαθμό υιοθέτησης ή αντίστοιχα περιορισμού των ψηφιακών νομισμάτων τόσο σε νομικό και φορολογικό όσο και σε πρακτικό επίπεδο. Ακόμη, στόχος της εργασίας αυτής είναι να προβλέψει το βαθμό βιωσιμότητας των κρυπτονομισμάτων και γενικότερα των ψηφιακών νομισμάτων στις συναλλαγές με βάση την αντίδραση των εκάστοτε κυβερνήσεων και γνωστών χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων.

1.3 Συνεισφορά

Η συνεισφορά της παρούσας διπλωματικής εργασίας συνίσταται επιγραμματικά στις παρακάτω ενέργειες:

- ❖ Γίνεται παρουσίαση της έννοιας του χρήματος.
- ❖ Αναλύονται τα είδη και οι μορφές των ψηφιακών νομισμάτων.
- ❖ Επεξηγούνται έννοιες για την καλύτερη κατανόηση του τρόπου λειτουργίας του ψηφιακού νομίσματος.
- ❖ Αντιπαρατίθεται η έννοια του εικονικού νομίσματος (virtual currency) με την έννοια του ηλεκτρονικού χρήματος (e-money).
- ❖ Γίνεται ταξινόμηση των ειδών χρήματος στις συναλλαγές.
- ❖ Δίνεται συνοπτική βιβλιογραφική επισκόπηση των ορισμών του εικονικού νομίσματος (virtual currency) και του κρυπτονομίσματος (cryptocurrency) από διάφορους κρατικούς φορείς χωρών, οι τρόποι απόκτησής τους, οι τρόποι ταξινόμησής τους και τα βασικά χαρακτηριστικά αυτών.
- ❖ Παρουσιάζονται έξι (6) συνολικά ψηφιακά νομίσματα που ανήκουν στην κατηγορία των κρυπτονομισμάτων.
- ❖ Καταγράφονται τα επιχειρηματικά μοντέλα που σχετίζονται με τα κεντροποιημένα (centralized) και τα αποκεντρωμένα (decentralized) ψηφιακά νομίσματα με βάση την απόκτηση, τη μεταφορά και την αποθήκευση των νομισματικών τους μονάδων.
- ❖ Αναλύεται η τεχνολογία blockchain ως προς τα βασικά χαρακτηριστικά της, τη δομή ενός block συναλλαγών, τον τρόπο λειτουργίας της, τα είδη της και τα είδη κρυπτογράφησης (hash functions) και τα πρωτόκολλα συναίνεσης (consensus protocols) που χρησιμοποιεί.
- ❖ Παρουσιάζονται οι εφαρμογές της τεχνολογίας blockchain στον Επιχειρηματικό κλάδο, τη Βιομηχανία, τον κλάδο της Υγείας και άλλων.
- ❖ Σχολιάζονται οι πρόσφατες εξελίξεις καθώς και οι μελλοντικές τάσεις της τεχνολογίας blockchain έτσι όπως έχουν καταγραφεί στην βιβλιογραφία.
- ❖ Διεξάγεται έρευνα, μέσω μελέτης περιπτώσεων, για τη χρήση του ψηφιακού νομίσματος από την Ρωσία, την Κίνα και διάφορες χώρες της Ευρώπης και εξάγονται συμπεράσματα για το μέλλον και το βαθμό βιωσιμότητας των ψηφιακών νομισμάτων στις συναλλαγές.

1.4 Διάρθρωση της μελέτης

Με σκοπό την καλύτερη κατανόηση και ευκολία του αναγνώστη περιγράφεται σε αυτό το σημείο η δομή της παρούσας εργασίας ανά κεφάλαιο. Στο 2^ο Κεφάλαιο, γίνεται παρουσίαση της έννοιας του χρήματος, αναλύονται τα είδη και οι μορφές των ψηφιακών νομισμάτων, επεξηγούνται διάφορες σχετικές έννοιες για την καλύτερη κατανόηση του τρόπου λειτουργίας του ψηφιακού νομίσματος, παρουσιάζεται η έννοια του εικονικού νομίσματος (virtual currency) σε αντιπαράθεση με την έννοια του ηλεκτρονικού χρήματος (e-money), γίνεται ταξινόμηση των ειδών χρήματος που υπάρχουν στις συναλλαγές σήμερα, δίνεται σε πίνακα μια συνοπτική βιβλιογραφική επισκόπηση των ορισμών του εικονικού νομίσματος (virtual currency) και του κρυπτονομίσματος (cryptocurrency) από διάφορους κρατικούς φορείς χωρών καθώς και οι τρόποι απόκτησής τους, οι τρόποι ταξινόμησής τους και τα βασικά χαρακτηριστικά αυτών, γίνεται παρουσίαση έξι (6) συνολικά ψηφιακών νομισμάτων που ανήκουν στην κατηγορία των κρυπτονομισμάτων και τέλος, καταγράφονται τα επιχειρηματικά μοντέλα που σχετίζονται με δύο (2) κατηγορίες ψηφιακών νομισμάτων και πιο συγκεκριμένα με τα κεντροποιημένα (centralized) και τα αποκεντρωμένα (decentralized) ψηφιακά νομίσματα, με βάση την απόκτηση, τη μεταφορά και την αποθήκευση.

Στο 3^ο Κεφάλαιο, αναπτύσσεται διεξοδικά η τεχνολογία της αλυσίδας των μπλοκ (blockchain) ως προς τα βασικά χαρακτηριστικά της, τη δομή ενός block συναλλαγών, τον τρόπο λειτουργίας της, τα είδη της και τα είδη κρυπτογράφησης (hash functions) και τα πρωτόκολλα συναίνεσης (consensus protocols) που χρησιμοποιεί. Επίσης, παρουσιάζονται οι εφαρμογές της τεχνολογίας blockchain στον Επιχειρηματικό κλάδο, τη Βιομηχανία, τον κλάδο της Υγείας και άλλους. Τέλος, σχολιάζονται οι πρόσφατες εξελίξεις καθώς και οι μελλοντικές τάσεις της τεχνολογίας blockchain έτσι όπως καταγράφονται από διάφορους συγγραφείς στην βιβλιογραφία.

Στο 4^ο Κεφάλαιο, παρατίθεται το ερευνητικό μέρος της εργασίας, όπου διεξάγεται έρευνα, μέσω μελέτης περιπτώσεων, για τη χρήση του ψηφιακού νομίσματος από την Ρωσία, την Κίνα και διάφορες χώρες της Ευρώπης και εξάγονται συμπεράσματα για το μέλλον και το βαθμό βιωσιμότητας των ψηφιακών νομισμάτων στις συναλλαγές. Τέλος, στην εργασία αυτή καταγράφεται βάσει βιβλιογραφικών πηγών το πού και πώς αυτή η τεχνολογία θα μπορούσε να είναι χρήσιμη και εφαρμόσιμη και σε άλλους κλάδους πέραν του χρηματοπιστωτικού.

Στο 5^ο Κεφάλαιο, τέλος, γίνεται ανακεφαλαίωση των κύριων σημείων της εργασίας και περιγράφονται τα συμπεράσματα της έρευνας. Ακόμη, παρατίθενται τα

όρια και οι περιορισμοί της έρευνας καθώς επίσης προτείνονται και θέματα για μελλοντική έρευνα.

2 Βιβλιογραφική επισκόπηση – Επιχειρηματική Προσέγγιση

Σε αυτήν την ενότητα θα γίνει μια σχετικά σύντομη ανάλυση της έννοιας του ψηφιακού νομίσματος και των διαφορών του με τα συμβατικά νομίσματα καθώς επίσης, θα αναλυθεί και ο ρόλος που καλείται να διαδραματίσει στις συναλλαγές σήμερα. Επίσης, θα γίνει μια αναφορά σε έξι (6) από τα πιο γνωστά κρυπτονομίσματα και θα γίνει μια προσπάθεια σύγκρισης τους.

2.1 Η έννοια του ψηφιακού νομίσματος – Οι διαφορές του με παραστατικό και ηλεκτρονικό χρήμα

Πριν να δοθεί ο ορισμός για τα ψηφιακά νομίσματα, θα πρέπει να αναφερθεί μέσα σε ένα σύντομο πλαίσιο, η έννοια του χρήματος τόσο από οικονομική όσο και από νομική σκοπιά ώστε να γίνει αντιληπτή η διαφορά που έχουν τα ψηφιακά νομίσματα (εικονικά νομίσματα και κρυπτονομίσματα) από το παραστατικό και ηλεκτρονικό χρήμα (e-money). Επιτελικά, θα δοθεί μια γενική εικόνα των επιχειρηματικών μοντέλων που σχετίζονται με την κατηγορία των κεντροκοιμημένων (centralised) και την κατηγορία των αποκεντρωμένων (decentralized) εικονικών νομισμάτων με βάση την απόκτηση, την αποθήκευση ή την μεταφορά τους.

2.1.1 Οικονομική και Νομική προσέγγιση του χρήματος και σύγκρισή του με τα εικονικά νομίσματα

Από νομικής απόψεως, «χρήμα» είναι οτιδήποτε χρησιμοποιείται ευρέως για την ανταλλαγή αξίας στις συναλλαγές ενώ ο όρος «νόμισμα» χρησιμοποιείται για τη "κοπή" χρημάτων, τα οποία σήμερα παίρνουν τη μορφή κερμάτων και τραπεζογραμματίων. Πιο ευρύτερα, ένα (συγκεκριμένο) νόμισμα νομικά αναφέρεται στη συγκεκριμένη μορφή χρήματος που χρησιμοποιείται γενικά μέσα σε μια χώρα και δεδομένου ότι τα εικονικά νομίσματα (virtual currencies) δεν χρησιμοποιούνται ευρέως για την ανταλλαγή αξίας, δεν αποτελούν συνεπώς νόμιμα χρήματα (ECB, 2015).

Από οικονομικής απόψεως, το «χρήμα» ακολουθεί τρεις (3) βασικές λειτουργίες σύμφωνα με την οικονομική βιβλιογραφία. Πρώτον, λειτουργεί ως μέσο ανταλλαγής δεδομένου ότι τα χρήματα χρησιμοποιούνται ως «διαμεσολαβητές» στο εμπόριο για να

αποφευχθούν τα προβλήματα ενός ανταλλασσόμενου συστήματος. Δεύτερον, λειτουργεί ως αποθήκευση αξίας με την έννοια ότι τα χρήματα μπορούν να αποθηκευτούν και να ανακτηθούν στο μέλλον. Και τρίτον, το χρήμα λειτουργεί ως λογιστική μονάδα δηλαδή ως τυποποιημένη αριθμητική μονάδα για τη μέτρηση της αξίας και του κόστους των αγαθών, υπηρεσιών, περιουσιακών στοιχείων και υποχρεώσεων (ECB, 2015; Dąbrowski et al., 2018; BIS, 2015).

Παρατηρεί λοιπόν κανείς ότι τα εικονικά νομίσματα (virtual currencies) που είναι επί του παρόντος γνωστά (βλ. περίπτωση bitcoin) δεν καλύπτουν πλήρως και τις τρεις λειτουργίες χρήματος που ορίζονται στην οικονομική βιβλιογραφία λόγω τόσο του χαμηλού επιπέδου αποδοχής τους από το ευρύ κοινό, όσο και λόγω της μεγάλης αστάθειας των συναλλαγματικών ισοτιμιών τους και ως εκ τούτου και της αδυναμίας ως προς την αποθήκευση αξίας τους που εν τέλει τα καθιστούν ακατάλληλα ως λογιστική μονάδα (ECB, 2015; Dąbrowski et al., 2018).

Συνεπώς τα εικονικά νομίσματα δεν ανταποκρίνονται ούτε στον οικονομικό αλλά ούτε στο νομικό ορισμό του χρήματος ή του νομίσματος (ECB, 2015; Dąbrowski et al., 2018). Όμως, δεν μπορεί να αποκλειστεί το ενδεχόμενο ανάπτυξης, εφαρμογής και υιοθέτησης πιο σταθερών εικονικών νομισμάτων στο μέλλον, τα οποία ίσως να φτάσουν να χρησιμοποιούνται από μια ευρύτερη ομάδα χρηστών ικανή, ώστε να βοηθήσει στο να θεωρηθούν ορισμένα εικονικά νομίσματα ως πλήρεις μορφές χρήματος.

Σύμφωνα με την έκθεση της "Τράπεζας Διεθνών Διακανονισμών" (Bank for International Settlements – BIS) με τίτλο "Ψηφιακά νομίσματα" ("Digital currencies" report) που εκδόθηκε το Νοεμβρίου του 2015, ένα ψηφιακό νόμισμα αποτελεί «περιουσιακό στοιχείο που αντιπροσωπεύεται σε ψηφιακή μορφή και έχει ορισμένα νομισματικά χαρακτηριστικά» (Bank für Internationalen Zahlungsausgleich and Committee on Payments and Market Infrastructures, 2015).

2.1.2 Εικονικό νόμισμα (Virtual currency) vs Ηλεκτρονικό χρήμα (E-money)

Σε αυτό το σημείο, καλό θα ήταν να γίνει σαφής διάκριση μεταξύ των συστημάτων εικονικών νομισμάτων (virtual currencies) και του ηλεκτρονικού χρήματος (e-money). Στον Πίνακα 2-1 παρακάτω δίνονται συνοπτικά οι κυριότερες ομοιότητες και διαφορές τους με βάση τη μορφή του χρήματος που εμφανίζουν, τη λογιστική μονάδα,

την αποδοχή τους, το νομικό τους στάτους, την εκδοθείσα αρχή τους, τον τρόπο προσφοράς τους, την δυνατότητα για εξαργύρωση των κεφαλαίων τους, την ύπαρξη ή μη κάποιας εποπτικής αρχής και τέλος, τον τύπο ή τους τύπους ρίσκου που διατρέχουν οι χρήστες τους.

Αν και κάποιοι συγγέουν τα συστήματα εικονικού νομίσματος με το ηλεκτρονικό χρήμα (e-money) θεωρώντας τα λανθασμένα ως ένα συγκεκριμένο είδος ηλεκτρονικού χρήματος εντούτοις αυτό δεν ισχύει καθώς στερείται νομικής βάσης (ECB, 2012). Με λίγα λόγια δηλαδή, παρόλο που τα ψηφιακά νομίσματα γενικότερα μπορεί να ανταποκριθούν στον εννοιολογικό ορισμό του ηλεκτρονικού χρήματος με την ευρύτερη έννοια, στις περισσότερες περιπτώσεις δεν ικανοποιούν τον νομικό ορισμό του ηλεκτρονικού χρήματος (Bank für Internationalen Zahlungsausgleich and Committee on Payments and Market Infrastructures, 2015).

Ο ορισμός αυτός δόθηκε με την οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης (2009/110 / ΕΚ), και σύμφωνα με αυτήν "ηλεκτρονικό χρήμα" (e-money) είναι «η νομισματική αξία όπως αντιπροσωπεύεται έναντι απαίτησης του εκδότη η οποία: αποθηκεύεται ηλεκτρονικά, εκδίδεται κατά την παραλαβή κεφαλαίων ποσού όχι μικρότερου από την εκδοθείσα χρηματική αξία, και γίνεται αποδεκτή ως μέσο πληρωμής από άλλες επιχειρήσεις πέραν του εκδότη» (ECB, 2012). Με βάση τον νομικό αυτό ορισμό του ηλεκτρονικού χρήματος συμπεραίνει κανείς ότι οι μονάδες ψηφιακών νομισμάτων δεν μπορούν να θεωρηθούν ηλεκτρονικό χρήμα νομικά, αφού δεν εκδίδονται σε αντάλλαγμα για κεφάλαια (Bank für Internationalen Zahlungsausgleich and Committee on Payments and Market Infrastructures, 2015).

Πίνακας 2-1. Οι διαφορές μεταξύ ηλεκτρονικού χρήματος και εικονικού νομίσματος

	Συστήματα ηλεκτρονικού χρήματος (E-money)	Συστήματα εικονικών νομισμάτων (Virtual currency)
Μορφή χρήματος	Ψηφιακή	Ψηφιακή
Λογιστική μονάδα	Παραδοσιακό νόμισμα (ευρώ, US δολάρια, pounds, κλπ.) με την ιδιότητα νόμιμου χρήματος	Εφευρεθέν νόμισμα (Linden Dollars, Bitcoins, κλπ.) χωρίς την ιδιότητα νόμιμου χρήματος
Αποδοχή	Από άλλες επιχειρήσεις πέραν της εκδότης	Συνήθως μέσα σε μια συγκεκριμένη εικονική κοινότητα
Νομικό στάτους	Ρυθμιζόμενο	Μη ρυθμιζόμενο
Εκδότης	Νόμιμα εγκατεστημένο ίδρυμα ηλεκτρονικού χρήματος	Μη χρηματοοικονομική ιδιωτική εταιρεία
Προσφορά χρήματος	Καθορισμένη	Μη καθορισμένη (εξαρτάται από την απόφαση του εκδότη)
Πιθανότητα εξαργύρωσης κεφαλαίων	Εγγυημένη (και στην ονομαστική τους αξία)	Μη εγγυημένη
Εποπτεία	Ναι	Όχι

Τύπος (-οι) ρίσκου	Κυρίως λειτουργικοί	Νομικοί, πιστωτικοί, ρευστότητας και λειτουργικοί
--------------------	---------------------	---

Πηγή: ECB, 2012. (Για το σχήμα στα αγγλικά βλ. Παράρτημα 2ο)

Στον Πίνακα 2-1 παρατηρούμε ακόμη πως σε αντίθεση με τα παραδοσιακά ηλεκτρονικά χρήματα τα εικονικά νομίσματα, δεν αποτελούν ευθύνη οποιουδήποτε ατόμου ή ιδρύματος, ούτε όμως υποστηρίζονται από καμία αρχή (Bank für Internationalen Zahlungsausgleich and Committee on Payments and Market Infrastructures, 2015).

Επίσης, στα συστήματα ηλεκτρονικού χρήματος (e-money) διατηρείται η σχέση μεταξύ του ηλεκτρονικού χρήματος και της παραδοσιακής μορφής χρημάτων και έχει νομική βάση, καθώς τα αποθηκευμένα κεφάλαια εκφράζονται στην ίδια λογιστική μονάδα (π.χ. δολάρια, ευρώ, κλπ.) δηλαδή η αποθηκευμένη και μεταφερόμενη αξία τους εκφράζεται σε κρατικό νόμισμα, πράγμα που δεν συμβαίνει στα συστήματα εικονικών νομισμάτων, αφού εκεί η λογιστική μονάδα μετατρέπεται, αποθηκεύεται και μεταφέρεται εκφρασμένη σε άλλες μονάδες αξίας μη κρατικές οι οποίες ονομάζονται εικονικά νομίσματα (π.χ. Linden Dollars, Bitcoins).

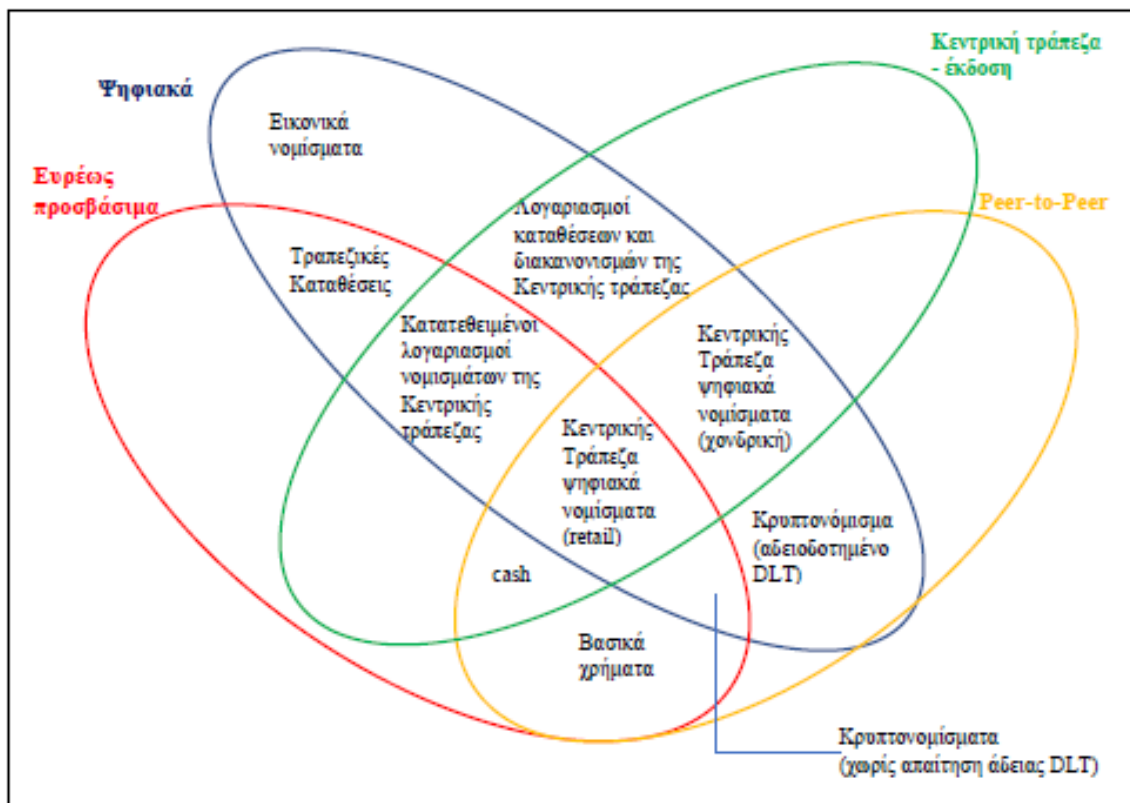
Ακόμη, τα συστήματα αυτά βασίζονται σε μια συγκεκριμένη συναλλαγματική ισοτιμία που μπορεί να κυμαίνεται, δεδομένου ότι η αξία του εικονικού νομίσματος βασίζεται συνήθως στη δική του ζήτηση και προσφορά (ECB, 2012).

Τέλος, το γεγονός ότι το εικονικό νόμισμα εκφράζεται διαφορετικά (δηλαδή δεν είναι σε ευρώ, δολάριο κ.ο.κ.) και με δεδομένο ότι τα κεφάλαια δεν χρειάζεται να εξαργυρωθούν στην ονομαστική τους αξία, σημαίνει ότι ο πλήρης έλεγχος του εικονικού νομίσματος παραμένει στον εκδότη του, ο οποίος είναι συνήθως μια μη χρηματοοικονομική εταιρεία (βλ. Πίνακας 2-1, ECB, 2012).

2.1.3 Ταξινόμηση των ειδών χρήματος στις συναλλαγές

Ενώ οι περισσότερες σύγχρονες συναλλαγές πραγματοποιούνται με μέσα που υποστηρίζονται τελικά από τις κεντρικές τράπεζες, με την πάροδο του χρόνου έχει προκύψει ένα ευρύ φάσμα δημόσιων και ιδιωτικών μέσων πληρωμής. Αυτά μπορούν να συνοψιστούν καλύτερα με μια ταξινόμηση που έκαναν οι Bech & Garratt, (2017), στην αναφορά τους με τίτλο “Central bank cryptocurrencies”, στην BIS Quarterly Review, σελ. 55-70, ταξινόμηση την οποία χαρακτηρίζουν ως "λουλούδι χρήματος" και το οποίο διακρίνει το «χρήμα» σύμφωνα με τέσσερις (4) βασικές ιδιότητές του. Πιο

συγκεκριμένα, το κατατάσσουν σύμφωνα με τον εκδότη του χρήματος, τη μορφή του χρήματος, τον βαθμό προσβασιμότητάς του και τέλος, τον μηχανισμό μεταφοράς πληρωμών (Bech & Garratt, 2017). Ο εκδότης μπορεί να είναι μια κεντρική τράπεζα (στο Σχήμα 2-1 απεικονίζεται με τον κύκλο χρώματος πράσινο), μια τράπεζα ή και κανείς, όπως συνέβαινε όταν τα χρήματα είχαν τη μορφή ενός εμπορεύματος. Η μορφή του μπορεί να είναι είτε φυσική (μεταλλικό κέρμα ή τραπεζογραμμάτιο), είτε ψηφιακή. Επίσης, το χρήμα μπορεί να είναι ευρέως προσβάσιμο (στο Σχήμα 2-1 είναι ο κύκλος με κόκκινο χρώμα) όπως για παράδειγμα οι καταθέσεις των εμπορικών τραπεζικών ιδρυμάτων, ή μπορεί να είναι πιο «στενά» προσβάσιμο όπως τα αποθέματα των κεντρικών τραπεζών. Τέλος, η ιδιότητα που αφορά τον μηχανισμό μεταφοράς πληρωμών, δείχνει ότι μπορεί να είναι είτε peer-to-peer είτε μέσω ενός κεντρικού διαμεσολαβητή όπως συμβαίνει με τις τραπεζικές καταθέσεις. Τα χρήματα βασίζονται συνήθως σε μία από τις δύο βασικές τεχνολογίες: τα αποκαλούμενα "tokens" ή τους λογαριασμούς (accounts).



Σχήμα 2-1. Το «λουλούδι χρήματος» - μια ταξινόμηση του χρήματος

Πηγή: Bech & Garratt, "Central bank cryptocurrencies", *BIS Quarterly Review*, 2017, σελ. 55-70. (Για το σχήμα στα αγγλικά βλ. Παράρτημα 2ο)

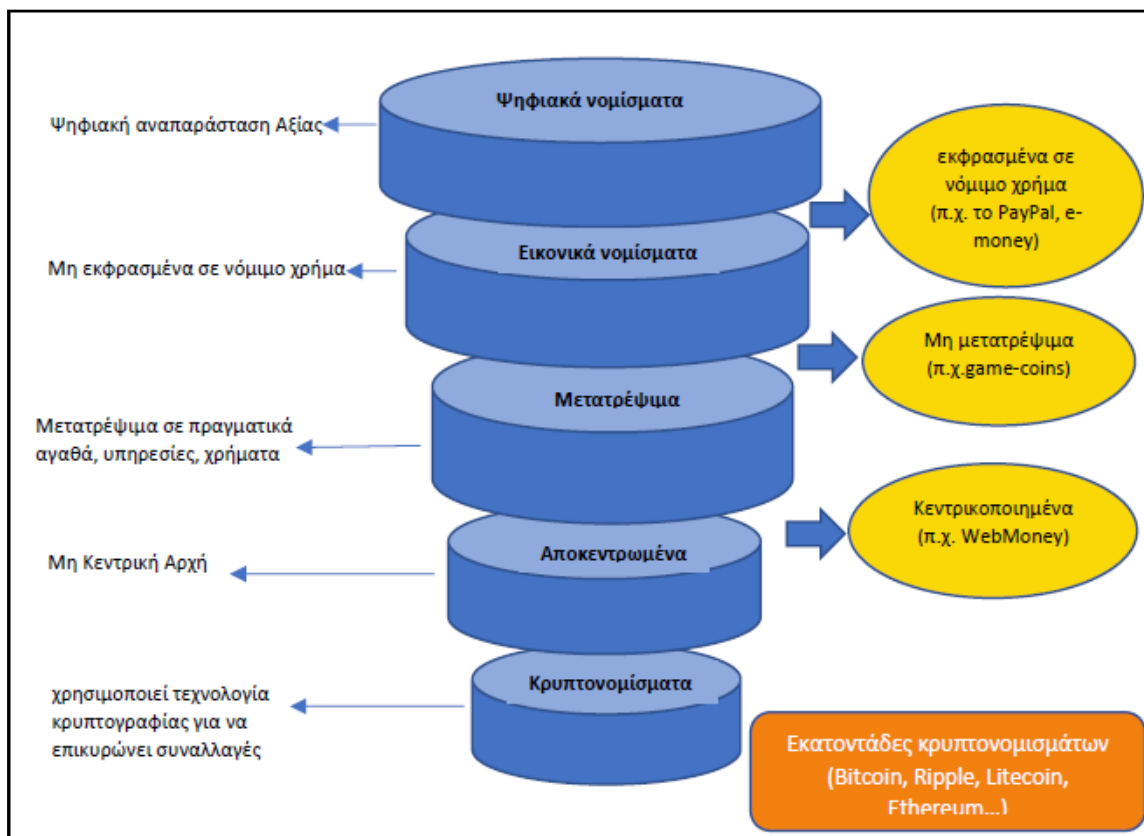
2.2 Είδη ψηφιακών νομισμάτων – Βασικές κατηγορίες

Ο οργανισμός του Διεθνούς Νομισματικού Ταμείου (International Monetary Fund-IMF) τον Ιανουάριο του 2016, στο έγγραφο με τίτλο «Virtual Currencies and Beyond: Initial Considerations», «έδωσε» σχηματικά έναν τρόπο ταξινόμησης τόσο των ψηφιακών όσο και των εικονικών νομισμάτων που παρατίθεται στο Σχήμα 2-2 αμέσως παρακάτω.

Ως ψηφιακές παραστάσεις αξίας, τα εικονικά νομίσματα εμπίπτουν στην ευρύτερη κατηγορία των ψηφιακών νομισμάτων (Σχήμα 2-2 παρακάτω). Ωστόσο, διαφέρουν από άλλα ψηφιακά νομίσματα, όπως το ηλεκτρονικό χρήμα, το οποίο αποτελεί μηχανισμό ψηφιακής πληρωμής εκφρασμένο σε fiat νόμισμα. Τα εικονικά νομίσματα, από την άλλη πλευρά, δεν είναι εκφρασμένα σε νόμισμα fiat και έχουν τη δική τους λογιστική μονάδα (He et al., 2016).

Τα συστήματα εικονικών νομισμάτων περιλαμβάνουν δύο βασικά στοιχεία:

- (i) την ψηφιακή αναπαράσταση της αξίας ή του "νομίσματος" που μπορεί να μεταφερθεί μεταξύ των μερών και
- (ii) τους υποκείμενους μηχανισμούς πληρωμής και διακανονισμού, συμπεριλαμβανομένου του κατανεμημένου συστήματος λογιστικών βιβλίων (He et al., 2017; He et al., 2016).



Σχήμα 2-2. Ταξινόμηση των εικονικών νομισμάτων

Πηγή: He et al., 2016, σελ.8. (Για το σχήμα στα αγγλικά βλ. Παράρτημα 2ο)

Συνεπώς τα εικονικά νομίσματα σύμφωνα με το Σχήμα 2-2 είναι μεν μια κατηγορία των ψηφιακών νομισμάτων αλλά ταυτόχρονα αποτελεί και μια ευρύτερη έννοια η οποία εμπεριέχει την έννοια των κρυπτονομισμάτων.

2.2.1 Εικονικό Νόμισμα (Virtual Currency)

2.2.1.1 Ορισμοί

Αν και πολλές φορές οι όροι «ψηφιακό νόμισμα» και «εικονικό νόμισμα» συγχέονται σε καθημερινή βάση από τον περισσότερο κόσμο, εντούτοις στη βιβλιογραφία γίνεται αρκετά σαφής ο διαχωρισμός τους. Παρακάτω στον Πίνακα 2-2 δίνονται οι βασικότεροι ορισμοί για το «εικονικό νόμισμα» (virtual currency) έτσι όπως τους υπέβαλαν σε σχετικές αναφορές τους διάφοροι φορείς και πιο συγκεκριμένα η Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα – ΕΚΤ (European Central Bank -ECB), η Ευρωπαϊκή Αρχή Τραπεζών – ΕΑΤ

(European Banking Authority – EBA) και η Ομάδα Χρηματοοικονομικής Δράσης (Financial Action Task Force – FATF).

Πίνακας 2-2. Συνοπτική παρουσίαση των ορισμών που έχουν δοθεί για τα ψηφιακά νομίσματα

ΦΟΡΕΑΣ	ΕΤΟΣ	ΟΡΙΣΜΟΣ ΕΙΚΟΝΙΚΟΥ ΝΟΜΙΣΜΑΤΟΣ
Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα (ΕΚΤ)	2012	«Το εικονικό νόμισμα είναι ένα είδος μη ρυθμιζόμενου, ψηφιακού χρήματος, το οποίο εκδίδεται και ελέγχεται συνήθως από τους προγραμματιστές του και χρησιμοποιείται και γίνεται αποδεκτό μεταξύ των μελών μιας συγκεκριμένης εικονικής κοινότητας.» (European Central Bank, 2012, σελ. 14)
Ευρωπαϊκή Αρχή Τραπεζών (ΕΑΤ)	2014	«Το εικονικό νόμισμα είναι μια ψηφιακή εκπροσώπηση αξίας που δεν εκδίδεται ούτε από κεντρική τράπεζα ούτε από δημόσια αρχή ούτε είναι υποχρεωτικά συνδεδεμένη με ένα συμβατικό νόμισμα, αλλά γίνεται αποδεκτό από φυσικά ή νομικά πρόσωπα ως μέσο ανταλλαγής και μπορεί να μεταφερθεί, να αποθηκευτεί ή να διακινηθεί ηλεκτρονικά.» (EBA, 2014, σ. 7)
Ομάδας Χρηματοοικονομικής Δράσης (FATF- Financial Action Task Force)	2014	«Το εικονικό νόμισμα είναι μια ψηφιακή αναπαράσταση αξίας που μπορεί να διαπραγματεύεται ψηφιακά και λειτουργεί ως (1) ένα μέσο ανταλλαγής και / ή (2) ως μια λογιστική μονάδα και / ή (3) ως αποθήκη αξίας, αλλά δεν έχει νόμιμο στάτους προσφοράς (δηλαδή όταν προσφέρεται σε πιστωτή, αποτελεί έγκυρη και νόμιμη προσφορά πληρωμής) σε οποιαδήποτε δικαιοδοσία.» (FATF, 2014, σελ. 4).
Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα (ΕΚΤ)	2015	«Το εικονικό νόμισμα αποτελεί ψηφιακή αναπαράσταση αξίας, που δεν εκδίδεται από κεντρική τράπεζα, πιστωτικό ίδρυμα ή ίδρυμα ηλεκτρονικού χρήματος, που χρησιμοποιείται ως εναλλακτική λύση στα χρήματα.» (European Central Bank, 2015, σελ. 25)

Πηγή: EBA, 2014; ECB, 2012; FATF, 2014

Παρατηρούμε λοιπόν ότι σύμφωνα με την έκθεση της Ευρωπαϊκής Κεντρικής Τράπεζας για το 2015 "Έκθεση για τα εικονικά νομίσματα - περαιτέρω ανάλυση" ("Virtual currency schemes – a further analysis"), το «εικονικό νόμισμα» αποτελεί «ψηφιακή αναπαράσταση αξίας, που δεν εκδίδεται από κεντρική τράπεζα, πιστωτικό ίδρυμα ή ίδρυμα ηλεκτρονικού χρήματος, που χρησιμοποιείται ως εναλλακτική λύση στα χρήματα» (ECB, 2015, σελ. 25) ενώ στην προηγούμενη έκθεση της Ευρωπαϊκής Κεντρικής Τράπεζας τον Οκτώβριο του 2012, το εικονικό νόμισμα ορίστηκε «ως ένα είδος μη ρυθμιζόμενου ψηφιακού χρήματος το οποίο εκδίδεται και συνήθως ελέγχεται

από τους προγραμματιστές του και χρησιμοποιείται και γίνεται δεκτό από τα μέλη μιας συγκεκριμένης εικονικής κοινότητας» (ECB, 2012, σελ. 14).

Εδώ θα πρέπει να τονιστεί ότι οι ορισμοί αυτοί του Πίνακα 2-2, ενδέχεται να πρέπει να προσαρμοστούν στο μέλλον εάν αλλάξουν τα θεμελιώδη χαρακτηριστικά των εικονικών νομισμάτων, κάτι που έχει επισημανθεί και από την Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα, (2012) στο έγγραφο της με τίτλο “Virtual Currency Schemes”.

2.2.1.2 Τρόπος απόκτησης

Όσον αφορά τον τρόπο απόκτησης εικονικών νομισμάτων υπάρχουν δύο ειδών τρόποι. Ο γρηγορότερος τρόπος είναι να αγοραστούν χρησιμοποιώντας ως μέσο ανταλλαγής «πραγματικά» χρήματα σύμφωνα με έναν προκαθορισμένο και προσυμφωνημένο συντελεστή μετατροπής ενώ ο δεύτερος τρόπος ο οποίος είναι και πιο χρονοβόρος για να αποκτήσει κανείς εικονικά νομίσματα είναι μέσω της συμμετοχής του σε συγκεκριμένες δραστηριότητες όπως για παράδειγμα απαντώντας σε μια ηλεκτρονική έρευνα ή σε διαφημιστικό περιεχόμενο και προσφορές (ECB, 2012).

2.2.1.3 Ταξινομήσεις εικονικών νομισμάτων

Η ύπαρξη πολλών και διαφορετικών συστημάτων στα εικονικά νομίσματα (virtual currencies) δυσχεραίνει την ακριβή ταξινόμησή τους. Ωστόσο, αν εστιάσουμε στις αλληλεπιδράσεις τους με τα «πραγματικά χρήματα» και την πραγματική οικονομία και λαμβάνοντας υπόψη τόσο την νομισματική ροή τους μέσω συναλλαγματικών ισοτιμιών όσο και την πραγματική ροή τους με την έννοια της δυνατότητας αγοράς με αυτά πραγματικά αγαθά και υπηρεσίες μπορεί να γίνει μια διάκριση τριών (3) τύπων εικονικών νομισμάτων όπως φαίνεται στο Σχήμα 2-3 παρακάτω που δόθηκε από την Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα, (2012).

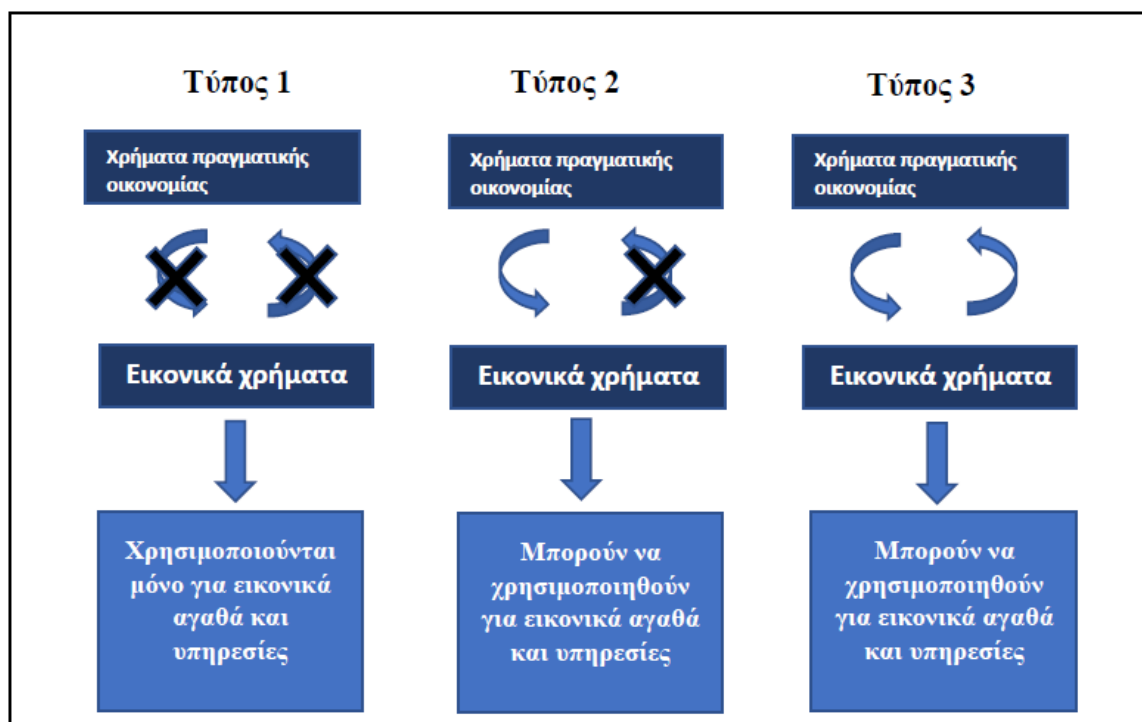
Ο πρώτος τύπος (Τύπος 1 στο Σχήμα 2-3) αφορά τα «Κλειστά συστήματα εικονικών νομισμάτων». Στα συστήματα αυτά δεν υπάρχει καμία σύνδεση με την πραγματική οικονομία και πολλές φορές αναφέρονται ως συστήματα εικονικών νομισμάτων «μόνο στο παιχνίδι» (ECB, 2012). Οι χρήστες αυτών των κλειστών συστημάτων πληρώνουν συνήθως μια συνδρομή και στη συνέχεια κερδίζουν εικονικά νομίσματα με βάση μια απόδοση. Επίσης, σε αυτή τη κατηγορία, το εικονικό νόμισμα

μπορεί να δαπανηθεί μόνο με την αγορά εικονικών αγαθών και υπηρεσιών που προσφέρονται στην εικονική κοινότητα και, τουλάχιστον θεωρητικά, δεν μπορεί να διακινηθεί εκτός της εικονικής κοινότητας (ECB, 2012). Τέλος, χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της κατηγορίας «κλειστού συστήματος εικονικών νομισμάτων» αποτελεί το γνωστό ψηφιακό παιχνίδι World of Warcraft (WoW) της εταιρίας Blizzard Entertainment το οποίο χρησιμοποιεί το εικονικό νόμισμα WoW Gold.

Ο δεύτερος τύπος (Τύπος 2 στο Σχήμα 2-3) αφορά τα «Συστήματα εικονικού νομίσματος μονής κατεύθυνσης ροής». Στα συστήματα αυτά, τα εικονικά νομίσματα με μονοκατευθυντήρια ροή, όπως υποδηλώνει και το όνομά τους, ενώ μπορούν να αγοραστούν χρησιμοποιώντας για την αγορά τους χρήματα της πραγματικής οικονομίας δεν μπορούν να εξαγοραστούν (αντιστρόφως) με πραγματικά χρήματα μετά την αγορά-απόκτησή τους. Επίσης, τα συστήματα τύπου 2 (Σχήμα 3) επιτρέπουν τη χρήση των εικονικών νομισμάτων ως μέσο αγοράς τόσο εικονικών αγαθών και υπηρεσιών όσο και πραγματικών. Τέλος, χαρακτηριστικά παραδείγματα αυτής της κατηγορίας αποτελούν τα εικονικά νομίσματα του Facebook που ονομάζονται “Facebook Credits (FB)” και εισήχθησαν το 2009 και τα εικονικά νομίσματα που δημιουργήθηκαν από την εταιρεία Nintendo και ονομάζονται “Nintendo Points”, κύριο χαρακτηριστικό των οποίων αποτελεί η εξαργύρωσή τους σε παιχνίδια της εταιρείας και η αδυναμία μετατροπής τους εκ νέου σε πραγματικά χρήματα μετά την αγορά τους.

Ο τρίτος τύπος (Τύπος 3 στο Σχήμα 2-3) αφορά τα «Συστήματα εικονικού νομίσματος αμφίδρομης ροής». Στα συστήματα αυτά τα εικονικά νομίσματα μπορούν να αγοραστούν και να πωληθούν από τους χρήστες σύμφωνα με τις εκάστοτε συναλλαγματικές ισοτιμίες που ακολουθούνται. Σε αυτή τη κατηγορία εικονικών νομισμάτων παρατηρείται ομοιότητα με τα κοινά συμβατικά χρήματα της πραγματικής οικονομίας αφού λειτουργούν με παρόμοιο τρόπο και ως προς τον τρόπο και τις δυνατότητες μετατροπής και ανταλλαγής τους, όσο και ως προς τις λειτουργίες τους. Επίσης, τα εικονικά νομίσματα που ανήκουν σε αυτή την κατηγορία (στον Τύπο 1 στο Σχήμα 2-3) επιτρέπουν (όπως και τα εικονικά νομίσματα του δεύτερου τύπου) την αγορά και εικονικών και πραγματικών αγαθών και υπηρεσιών. Τέλος, χαρακτηριστικό παράδειγμα τέτοιου συστήματος εικονικών νομίσματος (εκτός βέβαια από το γνωστό σε πολλούς Bitcoin) αποτελεί και η περίπτωση των δολλαρίων Linden Dollars (L\$) τα οποία είναι δημιούργημα της εταιρείας Second Life, τα οποία μπορούν να αγοραστούν

με δολάρια ΗΠΑ (\$) αλλά και άλλα νομίσματα σύμφωνα με τις συναλλαγματικές ισοτιμίες που καθορίζονται στις αγορές συναλλάγματος.



Σχήμα 2-3. Οι τρεις (3) τύποι του εικονικού νομίσματος

Πηγή: ECB, 2012. (Για το σχήμα στα αγγλικά βλ. Παράρτημα 2ο)

2.2.1.4 Βασικά χαρακτηριστικά εικονικών νομισμάτων

Τα βασικά χαρακτηριστικά των εικονικών νομισμάτων (virtual currencies) σύμφωνα με τους Dąbrowski et al., (2018) είναι τα εξής τέσσερα (4): Πρώτον, συνιστούν μια μορφή ιδιωτικού χρήματος που συνήθως δημιουργείται και λειτουργεί με αποκεντρωμένο τρόπο. Δεύτερον, τα εικονικά νομίσματα υφίστανται αποκλειστικά σε ψηφιακή μορφή. Τρίτον, η πλειονότητά τους βασίζεται σε τεχνολογία blockchain (η οποία θα αναλυθεί στην επόμενη ενότητα της παρούσας εργασίας). Και τέταρτον, βασικό χαρακτηριστικό των εικονικών νομισμάτων αποτελεί και το γεγονός ότι λειτουργούν πέρα από τα στενά εθνικά σύνορα έχοντας έναν παγκόσμιο ουσιαστικά χαρακτήρα (Dąbrowski et al., 2018).

2.2.2 Κρυπτονόμισμα (Cryptocurrency)

Η πολυπλοκότητα που εμφανίζει γενικότερα η έννοια του κρυπτονομίσματος οφείλεται στην διεπιστημονικότητα της δομής του με την έννοια ότι για να κατανοήσει κανείς το σύστημα λειτουργίας τους, είναι απαραίτητο να συνδυαστούν έννοιες, μέθοδοι και στοιχεία από τρία παραδοσιακά πεδία σπουδών και πιο συγκεκριμένα από τους κλάδους των οικονομικών, της κρυπτογράφησης και της επιστήμης των υπολογιστών (Berentsen & Schar, 2018) όπως χαρακτηριστικά φαίνεται και στο Σχήμα 2-4 παρακάτω.



Σχήμα 2-4. Η διεπιστημονικότητα του πεδίου των κρυπτονομισμάτων
Πηγή: Berentsen & Schar, 2018. (Για το σχήμα στα αγγλικά βλ. Παράρτημα 2ο)

Ουσιαστικά το έναυσμα για την ανάπτυξη του νέου νομισματικού συστήματος με την δημιουργία των ψηφιακών νομισμάτων που χρησιμοποιούν αρχές της κρυπτογραφίας (τα λεγόμενα κρυπτονομίσματα), δόθηκε μέσα από την μεγάλη παγκόσμια οικονομική κρίση που συντελέστηκε στις αρχές της προηγούμενης δεκαετίας. Πιο συγκεκριμένα, τα έτη 2008-2009 και ενώ το παγκόσμιο χρηματοπιστωτικό σύστημα τελούσε υπό κατάρρευση, το Κογκρέσο των ΗΠΑ έσπευσε να προχωρήσει στη διάσωση των ιδίων τραπεζών της Wall Street που είχαν προκαλέσει την κρίση. Η διάσωση αυτή ήταν ουσιαστικά η οικονομική ενίσχυση ύψους ενός τρισεκατομμυρίου δολαρίων στα συγκεκριμένα τραπεζικά ιδρύματα με χρήματα των φορολογουμένων, χωρίς ωστόσο τη συγκατάθεση του λαού (Cox, 2013).

Μέσα σε αυτή τη τεταμένη χρηματοπιστωτική αβεβαιότητα, στην εφημερίδα Times του Λονδίνου στις 3 Ιανουαρίου 2009, δημοσιεύθηκε ένα cover story ενός άγνωστου μπλόγκερ από ένα φόρουμ με θέμα την κρυπτογραφία, με τίτλο: “Chancellor on brink of second bailout for banks” που στα ελληνικά σημαίνει: «Καγκελάριος στο

χείλος του δεύτερου πακέτου διάσωσης για τις τράπεζες». Σε αυτό το cover story ουσιαστικά προτεινόταν μια εναλλακτική λύση η οποία θα οδηγούσε ουσιαστικά σε ένα εντελώς καινούργιο νομισματικό σύστημα. Ο τίτλος αυτός αναφέρθηκε και ενσωματώθηκε στην πρώτη συναλλαγή που είχε συμπεριληφθεί ποτέ στη νέα αλυσίδα Bitcoin, από τον Satoshi Nakamoto στις 3 Ιανουαρίου του 2009. Το μπλοκ που περιείχε αυτή τη συναλλαγή ονομάστηκε “The Genesis Block” (βλ. παρακάτω στο Σχήμα 2-5) και αποτελεί το πρώτο συμβάν (block) στην αλυσίδα των μπλοκ (blockchain) του κρυπτονομίσματος Bitcoin (Cox, 2013).

The Genesis Block

```

00000000  01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00000010  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00000020  00 00 00 00 3B A3 ED FD 7A 7B 12 B2 7A C7 2C 3E
00000030  67 76 8F 61 7F C8 1B C3 88 8A 51 32 3A 9F B8 AA
00000040  4B 1E 5E 4A 29 AB 5F 49 FF FF 00 1D 1D AC 2B 7C
00000050  01 01 00 00 00 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00000060  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00000070  00 00 00 00 00 00 FF FF FF FF 4D 04 FF FF 00 1D
00000080  01 04 45 54 68 65 20 54 69 6D 65 73 20 30 33 2F
00000090  4A 61 6E 2F 32 30 30 39 20 43 68 61 6E 63 65 6C
000000A0  6C 6F 72 20 6F 6E 20 62 72 69 6E 6B 20 6F 66 20
000000B0  73 65 63 6F 6E 64 20 62 61 69 6C 6F 75 74 20 66
000000C0  6F 72 20 62 61 6E 6B 73 FF FF FF FF 01 00 F2 05
000000D0  2A 01 00 00 00 43 41 04 67 8A FD B0 FE 55 48 27
000000E0  19 67 F1 A6 71 30 B7 10 5C D6 A8 28 E0 39 09 A6
000000F0  79 62 E0 EA 1F 61 DE B6 49 F6 BC 3F 4C EF 38 C4
00000100  F3 55 04 E5 1E C1 12 DE 5C 38 4D F7 BA 0B 8D 57
00000110  8A 4C 70 2B 6B F1 1D 5F AC 00 00 00 00

```

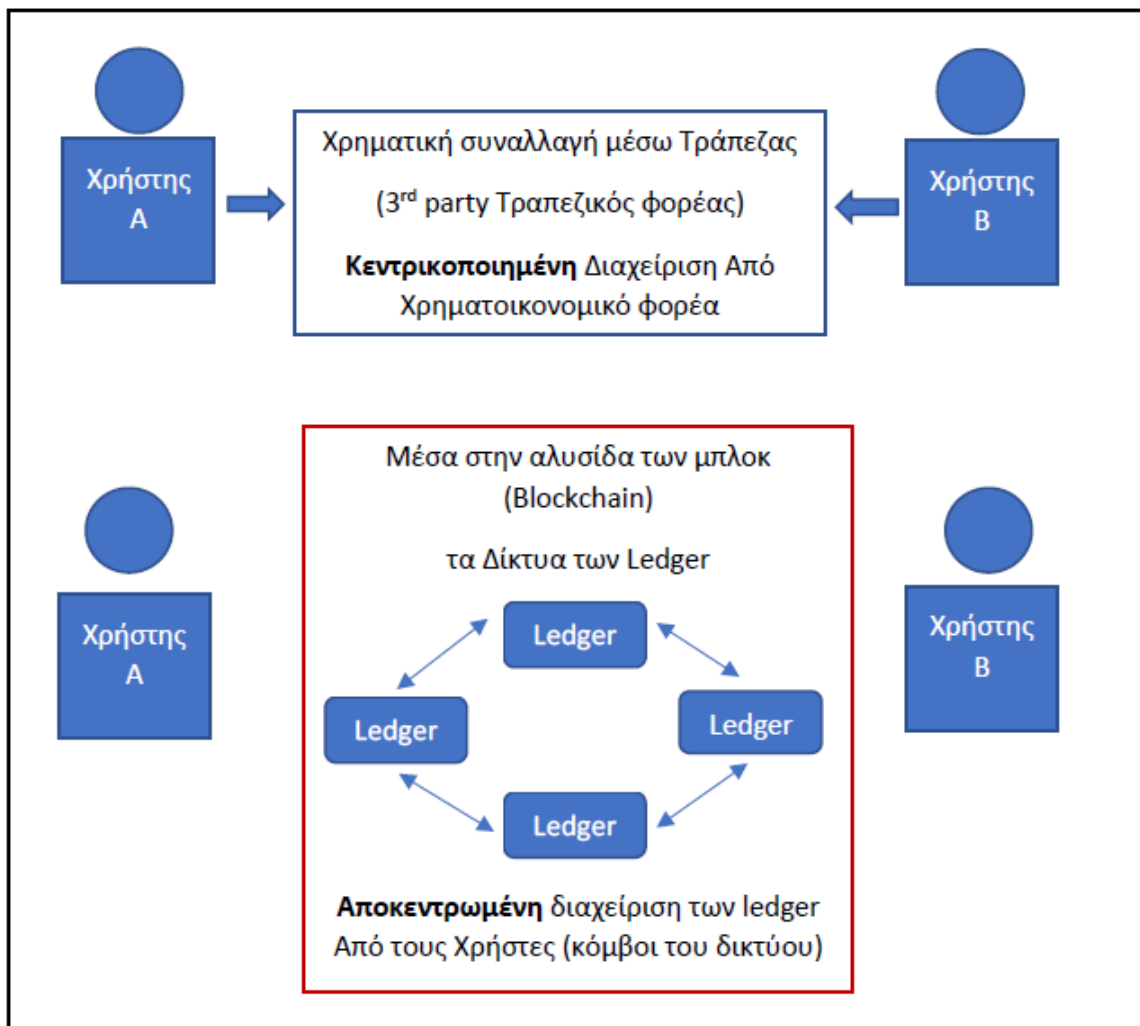
Σχήμα 2-5. The Genesis block.

Πηγή: Cox, 2013.

Υπάρχουν περισσότερα από 2000 διαφορετικά κρυπτονομίσματα στην αγορά μέχρι σήμερα (συνολικά 2059 κρυπτονομίσματα σύμφωνα με το <https://coinmarketcap.com/all/views/all/> μέχρι αρχές Φεβρουαρίου 2019) σύμφωνα με την ιστοσελίδα (coinmarketcap, 2019), αλλά τα περισσότερα εξ αυτών αποτελούν ουσιαστικά παραλλαγές της αρχιτεκτονικής του δημοφιλούς Bitcoin.

Όπως όλα τα χρήματα που χρησιμοποιούνται ως μέσα ανταλλαγής στις συναλλαγές, τα κρυπτονομίσματα γεννούν αρκετά ερωτηματικά σχετικά με την αξιοπιστία τους και τους κινδύνους αποτυχίας τους (Islam et al., 2018).

Το Σχήμα 2-6 που δόθηκε στο άρθρο των Islam et al., (2018) και το οποίο παρατίθεται παρακάτω, δίνει σχηματικά τη σύγκριση των διαδικασιών συναλλαγής μεταξύ των παραδοσιακών συμβατικών νομισμάτων και των κρυπτονομισμάτων. Όπως παρατηρείται και στο σχήμα τα παραδοσιακά νομίσματα της συμβατικής οικονομίας (είτε τραπεζογραμμάτια είτε κέρματα) συνήθως εκδίδονται από την κυβέρνηση σε οποιαδήποτε χώρα, και είναι νομίσματα που κυκλοφορούν και διοχετεύονται στην αγορά μέσω τρίτου που είναι ένας τραπεζικός φορέας (Islam et al., 2018). Ενώ τα κρυπτονομίσματα στη δεύτερη περίπτωση, βρίσκονται μέσα στην αλυσίδα των μπλοκ (blockchain) καταγεγραμμένα σε επικυρωμένες συναλλαγές και οι χρήστες των κατανεμημένων βιβλίων (ledgers) είναι οι κόμβοι (nodes) του δικτύου τους. Στην πρώτη περίπτωση όπως μπορεί εύκολα να γίνει αντιληπτό, παρατηρείται μια κεντροποιημένη (centralized) διαχείριση από μέρους του εκάστοτε χρηματοπιστωτικού φορέα ενώ στη δεύτερη, παρατηρείται ένας αποκεντρωμένος (decentralized) τρόπος ελέγχου του δικτύου των συναλλαγών.



Σχήμα 2-6. Διαδικασία των συναλλαγών των κρυπτονομισμάτων
 Πηγή: Islam et al., 2018 (Για το σχήμα στα αγγλικά βλ. Παράρτημα 2ο)

2.2.2.1 Ορισμοί

Η λέξη κρυπτονόμισμα (cryptocurrency) περιγράφηκε πρώτη φορά το 1998 από τον Wei Dai στη λίστα αλληλογραφίας των cypherpunks ως «χρήματα που είναι αδύνατο να ρυθμιστούν», υποστηρίζοντας την ιδέα μιας νέας μορφής χρήματος η οποία μέσω της χρήσης της κρυπτογραφίας θα ελέγχει τη δημιουργία και τις συναλλαγές του και όχι μέσω μιας κεντρικής αρχής.

Προς το παρόν, δεν υπάρχει κάποιος ορισμός για τα «κρυπτονομίσματα» ο οποίος να είναι κοινώς αποδεκτός από όλους παρόλο που πολλοί επίσημοι φορείς έχουν προτείνει διάφορους. Όπως και ο όρος “blockchain”, έτσι και τα «κρυπτονομίσματα» (“cryptocurrencies”) είναι καινούργιοι λεκτικοί όροι που δημιουργήθηκαν από το μηδέν

και αναφέρονται σε ένα ευρύ φάσμα τεχνολογικών εξελίξεων που χρησιμοποιούν μια τεχνική ευρέως γνωστή ως κρυπτογραφία. Με απλά λόγια, η κρυπτογραφία είναι η τεχνική της προστασίας της πληροφορίας η οποία επιτυγχάνεται μετασχηματίζοντάς την μέσω κρυπτογράφησης της, σε μια μη αναγνώσιμη μορφή που μπορεί μόνο να διαβαστεί ή καλύτερα να αποκρυπτογραφηθεί από κάποιον που διαθέτει ένα μυστικό κλειδί (private key). Κρυπτονομίσματα, όπως το Bitcoin, χρησιμοποιούν μια τεχνική που περιλαμβάνει ένα έξυπνο σύστημα δημόσιων και ιδιωτικών ψηφιακών κλειδιών.

Αμέσως παρακάτω, στον Πίνακα 2-3 δίνονται οι ορισμοί που έχουν ήδη αναπτυχθεί από διάφορους εμπλεκόμενους φορείς χάραξης πολιτικής σε ευρωπαϊκό αλλά και διεθνές επίπεδο. Άλλωστε από την εμφάνιση του Bitcoin το 2009 μέχρι και σήμερα, το θέμα των κρυπτονομισμάτων έχει εξεταστεί από διάφορους υπευθύνους χάραξης πολιτικής, οι οποίοι έχουν προσεγγίσει το θέμα με διαφορετικό τρόπο ο καθένας.

Πίνακας 2-3. Συνοπτική παρουσίαση των ορισμών που έχουν δοθεί για τα κρυπτονομίσματα

ΦΟΡΕΑΣ	ΕΤΟΣ	ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΟΣ
Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα (ΕΚΤ)	2012	<p>«Τα εικονικά νομίσματα είναι μια μορφή μη ελεγχόμενων ψηφιακών χρημάτων, που συνήθως εκδίδονται και ελέγχονται από τους προγραμματιστές τους και χρησιμοποιούνται και γίνονται αποδεκτά μεταξύ των μελών μιας συγκεκριμένης εικονικής κοινότητας.» (ECB, 2012)</p> <p>Σημείωση: Είναι ο ίδιος ορισμός για τα εικονικά νομίσματα όμως η κατηγορία των κρυπτονομισμάτων που αναλύεται στο έγγραφο ανταποκρίνεται στην περιγραφή του τύπου III. ο οποίος σχετίζεται με τα εκείνα τα εικονικά νομίσματα που συνδέονται διμερώς με την πραγματική οικονομία, με την έννοια ότι υπάρχουν ποσοστά μετατροπής τόσο για την αγορά εικονικού νομίσματος όσο και για την πώληση τέτοιου νομίσματος, ενώ το αγορασμένο νόμισμα τέτοιου τύπου μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αγορά τόσο εικονικών όσο και πραγματικών αγαθών και υπηρεσιών.</p>
Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα (ΕΚΤ)	2015	<p>«Τα εικονικά νομίσματα καθορίζονται ως ψηφιακές παραστάσεις αξίας, που δεν εκδόθηκαν από κεντρική τράπεζα, πιστωτικό ίδρυμα ή ίδρυμα ηλεκτρονικού χρήματος, το οποίο σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εναλλακτική λύση στα χρήματα.»</p>

		(ECB, 2015)
Διεθνές Νομισματικό Ταμείο (ΔΝΤ) (IMF)	2018	«Τα κρυπτονομίσματα θεωρούνται ως ένα υποσύνολο εικονικών νομισμάτων, το οποίο ορίζεται ως οι ψηφιακές παραστάσεις αξίας, που έγιναν δυνατές με την πρόοδο στην κρυπτογραφία και την κατανομημένη τεχνολογία λογιστικών βιβλίων (<i>distributed ledger technology</i>), εκδίδονται από ιδιώτες επενδυτές και εκφράζονται στη δική τους λογιστική μονάδα ενώ μπορούν να μεταφερθούν μεταξύ ομοτίμων (σύστημα <i>peer-to-peer</i>) χωρίς μεσάζοντα.» (He, 2018)
Τράπεζα Διεθνών Διακανονισμών (ΤΔΔ) (Bank for International Settlements -BIS) & Επιτροπή Πληρωμών και Υποδομών Αγοράς (Committee on Payments and Market Infrastructures - CPMI)		«Τα κρυπτονομίσματα είναι ψηφιακά νομίσματα ή συστήματα ψηφιακού νομίσματος τα οποία παρουσιάζουν τα ακόλουθα τρία (3) βασικά χαρακτηριστικά: Πρώτον, είναι περιουσιακά στοιχεία, αξία των οποίων καθορίζεται από την προσφορά και τη ζήτηση με παρόμοιο δηλαδή τρόπο με εμπορεύματα όπως ο χρυσός, αλλά με μηδενική εσωτερική αξία. Δεύτερον, χρησιμοποιούν κατανομημένα ημερολόγια που επιτρέπουν την από απόσταση ανταλλαγή ηλεκτρονικής αξίας <i>peer-to-peer</i> ελλείψει εμπιστοσύνης μεταξύ των μερών και χωρίς την ανάγκη μεσαζόντων. Τρίτον, τα κρυπτονομίσματα δεν εκτελούνται από συγκεκριμένο άτομο ή ίδρυμα.» (He, 2018)
Ευρωπαϊκή Αρχή Τραπεζών (EAT)	2014	«Τα κρυπτονομίσματα ορίζονται ως εικονικά νομίσματα τα οποία αποτελούν ψηφιακές αναπαραστάσεις αξίας που δεν εκδίδονται ούτε από κεντρική τράπεζα ούτε από δημόσια αρχή ούτε συνδέονται υποχρεωτικά με ένα συμβατικό νόμισμα (<i>fiat currency</i>) αλλά χρησιμοποιούνται από φυσικά ή νομικά πρόσωπα ως μέσο ανταλλαγής και μπορούν να μεταφερθούν, να αποθηκευτούν ή να διατεθούν ηλεκτρονικά.» (EBA, 2014; He, 2018)
Παγκόσμια Τράπεζα (World Bank Group)		Όρισε τα κρυπτονομίσματα ως «ένα υποσύνολο ψηφιακών νομισμάτων, το οποίο είναι ψηφιακές παραστάσεις αξίας που εκφράζονται στη δική τους λογιστική μονάδα, διαφορετική από το <i>e-money</i> , η οποία είναι απλώς ένας μηχανισμός ψηφιακών πληρωμών, ο οποίος αντιπροσωπεύει και εκφράζεται σε συμβατικά χρήματα (<i>fiat money</i>).» <u>Σημείωση:</u> σε αντίθεση με τους περισσότερους άλλους φορείς χάραξης πολιτικής, η Παγκόσμια Τράπεζα όρισε τα κρυπτονομίσματα ως «ψηφιακά νομίσματα που βασίζονται σε κρυπτογραφικές τεχνικές για την επίτευξη συναίνεσης. ή χρήματος».

		(World Bank Group, 2017, σελ. IV)
Ομάδας Χρηματοοικονομικής Δράσης (FATF-Financial Action Task Force)	2014	Τα κρυπτοσυστήματα όπως το Bitcoin είναι εικονικά νομίσματα τα οποία, σύμφωνα με την FATF, μπορούν να οριστούν ως «απομακρυσμένα μετατρέψιμα εικονικά νομίσματα που βασίζονται σε μαθηματικά και προστατεύονται από την κρυπτογραφία.» (FATF, 2014, σελ.5)

Πηγή: EBA, 2014; ECB, 2012; ECB, 2015; ECB, 2017; FATF, 2014; World Bank Group, 2017; He, 2018; He et al., 2016.

Το κύριο συμπέρασμα που προκύπτει από τις διάφορες προσεγγίσεις που παρουσιάζονται παραπάνω είναι ότι δεν υπάρχει ένας κοινά αποδεκτός ορισμός του όρου «κρυπτονόμισμα». Μεταξύ των προαναφερθέντων, μόνο η Παγκόσμια Τράπεζα και η Ομάδας Χρηματοοικονομικής Δράσης (FATF-Financial Action Task Force) παρουσίασαν έναν πιο σαφή ορισμό. Ωστόσο, είναι σαφές ότι οι περισσότεροι προσεγγίζουν τα κρυπτονομίσματα ως υποσύνολο ή μορφή εικονικών ή ψηφιακών νομισμάτων.

Αν γίνει μια προσπάθεια να συνοψιστούν όλοι οι παραπάνω ορισμοί, μια καλή πρόταση θα μπορούσε να είναι ότι ένα κρυπτονόμισμα είναι "μια ψηφιακή αναπαράσταση αξίας που πρώτον, προορίζεται να αποτελέσει εναλλακτική peer-to-peer (P2P) λύση σε σχέση με το νόμιμο κρατικό νόμισμα που εκδίδεται από την κυβέρνηση, δεύτερον, χρησιμεύει ως μέσο ανταλλαγής γενικού σκοπού όντας ανεξάρτητο από οποιαδήποτε κεντρική τράπεζα, και τρίτον, εξασφαλίζεται χάρη στη κρυπτογραφία.

2.2.2.2 Τρόπος απόκτησης

Οι τρόποι απόκτησης κρυπτονομισμάτων είναι δύο. Πιο συγκεκριμένα, κάποιος δύναται να αποκτήσει μονάδες κρυπτονομισμάτων είτε μέσω εξόρυξης (mining) είτε μέσω κάποιου ανταλλακτηρίου (Exchange).

Πιο συγκεκριμένα, όλοι όσοι ασχολούνται με το λεγόμενο «mining» στην ουσία ελέγχουν την ακεραιότητα των συναλλαγών και του εκάστοτε δικτύου, προσφέροντας ισχύ και χρόνο από τους προσωπικούς υπολογιστές τους μέσω ειδικού λογισμικού, και

σαν αντάλλαγμα παίρνουν νέα κρυπτονομίσματα, τα οποία και δημιουργούνται με αυτόν τον τρόπο.

Όμως, ο πρώτος τρόπος που αφορά την «εξόρυξη» κρυπτονομίσματος, είναι και ο πλέον πιο δύσκολος από κάθε άποψη. Κι αυτό διότι το mining είναι μια χρονοβόρα, τεχνικά πολύπλοκη και κοστοβόρα σε θέματα ενέργειας διαδικασία, η οποία απευθύνεται κυρίως σε έμπειρους χρήστες, ειδικά στη περίπτωση δημοφιλών κρυπτονομισμάτων όπως το Bitcoin, αφού όσο αυξάνονται οι χρήστες και ο όγκος των συναλλαγών τόσο δυσκολεύει το mining. Μια λύση σε αυτό είναι μεγάλες φάρμες mining στις οποίες πληρώνοντας κανείς συνδρομή «παίρνει» μια συγκεκριμένη υπολογιστή ισχύ η οποία αντιστοιχεί σε κάποιο ποσό κρυπτονομισμάτων.

Όσον αφορά τον δεύτερο τρόπο, ο οποίος είναι η αγορά Bitcoins ή/και άλλων κρυπτονομισμάτων μέσω ανταλλακτηρίων (Exchanges), αυτός μπορεί να θεωρηθεί σίγουρα πιο βατός αφού μοιάζει με την λειτουργία ενός χρηματιστηρίου αξιών ή οποιασδήποτε οργανωμένης αγοράς. Σε αυτά τα ανταλλακτήρια (Exchanges) κρυπτονομισμάτων απευθύνονται όλοι όσοι θέλουν να αγοράσουν και να πουλήσουν κρυπτονομίσματα αλλά και όσοι θέλουν να μετατρέψουν τα κρυπτονομίσματα που ήδη έχουν σε άλλα νομίσματα, είτε κανονικά είτε ψηφιακά.

Ακόμη, θα πρέπει να τονιστεί ιδιαίτερα ότι η τιμή που επιθυμούν να αγοράσουν οι αγοραστές στα ανταλλακτήρια αυτά (δηλαδή η τιμή αγοράς) είναι διαφορετική από την τιμή πώλησης που ορίζεται από τους πωλητές. Ως εκ τούτου, οι τιμές που βλέπουμε κάθε μέρα να «ανεβοκατεβαίνουν» καθορίζονται μέσω της προσφοράς και της ζήτησης που εμφανίζουν για τα συγκεκριμένα κρυπτονομίσματα οι πωλητές και αγοραστές τους αντίστοιχα.

Επίσης, εκτός από τη αγορά Bitcoin και την αγορά άλλων κρυπτονομισμάτων, τα ανταλλακτήρια πολλές φορές προσφέρουν και ένα είδος υπηρεσίας ασφαλούς φύλαξης των Bitcoin, κάτι που χαρακτηρίζεται από την πλειονότητα των επενδυτών ως εξαιρετικά σημαντική και κρίσιμη πρόσθετη υπηρεσία αν και το μέγεθος των ανταλλακτηρίων δεν εξασφαλίζει την απόλυτη ασφάλεια, με χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτυχίας την περίπτωση του ανταλλακτηρίου Mt. Gox.

2.2.2.3 Ταξινομήσεις κρυπτονομισμάτων

Ο όρος κρυπτονομίσματα στην πράξη χρησιμοποιείται κατά λάθος σε πολύ πιο ευρεία έννοια από ότι νομίζουμε. Σε αυτήν την υπο-ενότητα θα γίνει διαχωρισμός μεταξύ των τριών (3) κατηγοριών κρυπτονομισμάτων που υπάρχουν (King, 2019). Κύρια συνιστώσα όλων αυτών είναι η έννοια της αλυσίδας των μπλοκ (blockchain). Το Bitcoin αποτελεί μόνο του μία κατηγορία αφού χρησιμοποίησε το πρώτο blockchain. Μετά το Bitcoin δημιουργήθηκαν πολλές νέες αλυσίδες μπλοκ (blockchains) για τα λεγόμενα altcoins που αποτελούν στην ουσία το δεύτερο τύπο κρυπτονομισμάτων. Τέλος, υπάρχει και ακόμη μία κατηγορία κρυπτονομισμάτων που ονομάζεται tokens/dApps κύρια παραδείγματα της οποίας είναι το Civic (CVC), το BitDegree (BDG) και το WePower (WPR).

Δεδομένου ότι για την πρώτη κατηγορία των Bitcoins θα γίνει εκτενέστερη αναφορά σε επόμενη ενότητα της παρούσας εργασίας θα ήταν προτιμότερο εδώ να αναλυθούν οι άλλες δύο κατηγορίες κρυπτονομισμάτων.

Η πλειοψηφία των altcoins αποτελεί εναλλακτικές εκδόσεις του Bitcoin με μικρές αλλαγές. Έτσι προέκυψε εξάλλου και το όνομα 'altcoins'. Ωστόσο, είναι σημαντικό να καταλάβουμε ότι δεν είναι όλα τα altcoins απλώς εναλλακτικές εκδόσεις του Bitcoin καθώς υπάρχουν μερικά που διαφέρουν κατά πολύ από το Bitcoin έχοντας πολύ διαφορετικούς στόχους και σκοπούς (King, 2019). Πιο συγκεκριμένα, ορισμένα altcoins χρησιμοποιούν διαφορετικούς αλγόριθμους από ότι στο Bitcoin. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το Factom το οποίο είναι ένα altcoin που χρησιμοποιεί αλγόριθμο PoS (Proof of Stake) και όχι PoW (Proof-of-Work). Αυτός ο αλγόριθμος χρησιμοποιεί πολύ λιγότερη ηλεκτρική ενέργεια επειδή δεν είναι τόσο πολλοί οι miners που χρησιμοποιούν ηλεκτρική ενέργεια για να προσπαθήσουν να ελέγξουν το ίδιο μπλοκ ενώ αντ' αυτού, υπάρχει μόνο ένας "staker" ανά μπλοκ. Άλλα χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτού του τύπου κρυπτονομισμάτων είναι το Ethereum το οποίο εισήγαγε μια νέα τεχνολογία κρυπτογράφησης το 2015, ο πρώτος σκοπός του δεν ήταν να λειτουργήσει ως ψηφιακό νόμισμα και αντ' αυτού εισήγαγε την έννοια του έξυπνου συμβολαίου ή αλλιώς της έξυπνης σύμβασης. Η κύρια δυνατότητα που προσφέρει ένα έξυπνο συμβόλαιο (smart contract) είναι η αυτόματη εκτέλεση συναλλαγών υπό καθορισμένες προϋποθέσεις.

Ο τρίτος κύριος τύπος κρυπτογράφησης είναι τα “tokens”. Από τους τρεις βασικούς τύπους κρυπτογράφησης, αυτός είναι ίσως ο πιο ενδιαφέρον από άποψη λειτουργίας καθώς σε σύγκριση με τους άλλους δύο κύριους τύπους κρυπτονομισμάτων, τα tokens διαφέρουν κατά πολύ αφού δεν έχουν το δικό τους blockchain και χρησιμοποιούνται στα λεγόμενα dApps τα οποία είναι αποκεντρωμένες εφαρμογές που κατασκευάστηκαν για να χρησιμοποιούν έξυπνα συμβόλαια (smart contracts).

Τα tokens τους δεν χρειάζεται να αντιπροσωπεύουν ένα φυσικό αντικείμενο όπως για παράδειγμα ηλεκτρικό ρεύμα ή σπίτι. Μπορούν αντ' αυτού να χρησιμοποιηθούν για να αγοράσει κανείς πράγματα στο dApp. Τέλος, τα tokens έχουν πάντα μια τιμή στην οποία μπορούν να πουληθούν, γι' αυτό και κάποιιοι τα αγοράζουν. Ενώ υπάρχει και η περίπτωση μερικών ανθρώπων που τα «βλέπουν» ως επένδυση κι έτσι αγοράζουν tokens για να τα πουλήσουν αργότερα για υψηλότερη τιμή, αντί να τα αγοράσουν για να τα χρησιμοποιήσουν στο dApp.

2.2.2.4 Βασικά χαρακτηριστικά κρυπτονομισμάτων

Τα λεγόμενα b-money του Wei Dai είναι κάτι σαν προάγγελος των σημερινών κρυπτονομισμάτων που έχουν κατακλύσει την αγορά καθώς περιγράφουν τις βασικές έννοιες που αργότερα εφαρμόστηκαν και στο Bitcoin και στα υπόλοιπα altcoins. Τα βασικά χαρακτηριστικά αυτών είναι τα εξής:

- i) Απαίτηση συγκεκριμένου ποσού υπολογιστικής ενέργειας (γνωστό και ως Απόδειξη εργασίας Proof-of-Work).
- ii) Επαλήθευση του έργου που πραγματοποιείται από την κοινότητα που ενημερώνει ένα βιβλίο συναλλαγών.
- iii) Ο εργαζόμενος λαμβάνει κεφάλαια για την προσπάθειά του.
- iv) Η ανταλλαγή κεφαλαίων πραγματοποιείται με τη συλλογική τήρηση του λογιστικού βιβλίου και επικυρώνεται με κρυπτογραφικές τιμές κατακερματισμού.

ν) Τέλος, τα σύμβολα επιβάλλονται μέσω της μετάδοσης και της υπογραφής συναλλαγών με ψηφιακές υπογραφές (digital signatures) χρησιμοποιώντας στην ουσία Κρυπτογραφία δημόσιου κλειδιού





(wikipedia.com, 2019).



2.3 Έξι σημαντικά ψηφιακά νομίσματα (κρυπτονομίσματα)

Πολλές φορές όταν μιλάμε για ψηφιακά νομίσματα, ο περισσότερος κόσμος νομίζει κατά κύριο λόγο μόνο το πιο γνωστό από αυτά, την περίπτωση του Bitcoin. Αυτό ωστόσο δεν ισχύει διότι δεν είναι το μόνο σημαντικό ψηφιακό νόμισμα που κινείται στην αγορά κι αυτό γιατί υπάρχουν και τα λεγόμενα “altcoins” τα οποία είναι εμπνευσμένα από το Bitcoin, αριθμούν πάνω από δύο χιλιάδες αυτή τη στιγμή και αποτελούν εναλλακτικά νομίσματα που δημιουργήθηκαν ως βελτιωμένες εκδοχές αυτού (Ξαρχάκου, 2017).

Ακόμη, επειδή μεταξύ των συνολικά 2059 εικονικών νομισμάτων που βρίσκονται σε κυκλοφορία μέχρι και τον Φεβρουάριο του 2019 (βλ. Παράρτημα Πίνακας Π.1), βρίσκονται πολλά καινούργια τα οποία εμφανίζουν αμελητέα χρηματιστηριακή αξία, θα ήταν αρκετά χρονοβόρο να αναφερθούν σε μια ξεχωριστή ενότητα τα χαρακτηριστικά όλων. Ως εκ τούτου, η παρούσα εργασία θα επικεντρωθεί στα κυριότερα έξι (6) εικονικά νομίσματα με την υψηλότερη κεφαλαιοποίηση και τα οποία δίνονται στον Πίνακα 2-4 αμέσως παρακάτω.

Πίνακας 2-4. Τα top έξι (6) κρυπτονομίσματα με βάση την κεφαλαιοποίηση αγοράς τους, Φεβρουάριος 2019 (σε US\$) με * είναι τα κρυπτονομίσματα χωρίς δυνατότητα εξόρυξης

No	Όνομα	Σύμβολο & Συντομογραφία	Κεφαλαιοποίηση αγοράς	Τιμή	Ένταση (τελευταίες 24ώρες)	Αριθμός νομισμάτων που κυκλοφορούν στην αγορά
1	Bitcoin	 BTC, ₿	\$63.935.154.097	\$3.647,68	\$7.564.502.030	17.527.625 BTC
2	Ripple	 XRP	\$12.780.640.154	\$0,310442	\$670.025.388	41.169.202.069 XRP *
3	Ethereum	 ETH	\$12.417.399.857	\$118,51	\$3.589.923.615	104.779.680 ETH
4	Litecoin	 LTC, Ł	\$2.513.571.877	\$41,63	\$1.634.092.940	60.381.700 LTC

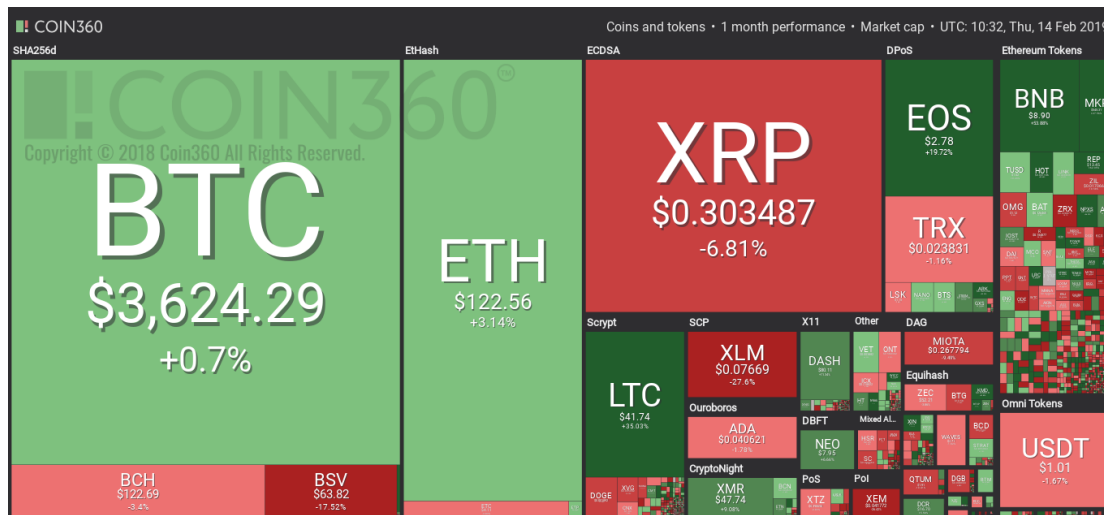
5	EOS	 EOS	\$2.447.107.620	\$2,70	\$1.067.163.277	906.245.118 EOS *
6	Bitcoin Cash	 BCH	\$2.256.620.761	\$128,13	\$383.030.513	17.611.325 BCH

Πηγή: coinmarketcap.com, 2019.

2.3.1 Bitcoin (BTC)

Το Bitcoin ήταν το πρώτο εικονικό νόμισμα, που δημιουργήθηκε στις αρχές του 2009 από ένα άγνωστο άτομο ή ομάδα που κρύβεται πίσω από το ψευδώνυμο Satoshi Nakamoto. Αρχικά, δεν κέρδισε μεγάλη προσοχή από το κοινό και χρησιμοποιήθηκε ως επί το πλείστον για online τυχερά παιχνίδια, ειδικά μέσω της υπηρεσίας διαδικτύου που ονομάζεται "Satoshi Dice" (Dąbrowski et al., 2018).

Στην ιστοσελίδα <https://coin360.com/> μπορεί να βρει κανείς σχηματικά τις αποδόσεις των κρυπτονομισμάτων είτε ανήκουν στην κατηγορία των coins είτε στην κατηγορία των tokens σε όποιο χρονικό διάστημα ενδιαφέρεται. Στην παρούσα εργασία, δίνεται ένα screenshot (Σχήμα 2-7 παρακάτω) από τη συγκεκριμένη ιστοσελίδα για τις αποδόσεις (σε \$US) στο χρονικό διάστημα του μήνα Φεβρουαρίου 2019 (από 31/01/2019 μέχρι τις 14/02/2019).



Σχήμα 2-7. Η απόδοση των κρυπτονομισμάτων (coins και tokens) στο διάστημα Φεβρουαρίου 2019.

Πηγή: coin360.com , 2019

Ο αριθμός των επιβεβαιωμένων συναλλαγών Bitcoin ανά ημέρα από το έτος 2009 μέχρι σήμερα (14 Φεβρουαρίου 2019) παρουσιάζεται στο Σχήμα 2-8 παρακάτω.



Σχήμα 2-8. Ο αριθμός των επιβεβαιωμένων συναλλαγών Bitcoin ανά μέρα, 2009-σήμερα
Πηγή: blockchain.info, 2019.

2.3.2 Ripple (XRP)

Το εικονικό νόμισμα με την δεύτερη μεγαλύτερη κεφαλαιοποίηση αγοράς, όπως φαίνεται και στον Πίνακα 2-4, είναι το Ripple. Πιο συγκεκριμένα, το Ripple είναι το όνομα του συστήματος εκκαθάρισης πληρωμών και αποτελεί μια μονάδα εικονικού νομίσματος που ονομάζεται "XRP".

Το Ripple είναι πολύ διαφορετικό από το Bitcoin από πολλές απόψεις. Πρώτον, το Ripple δημιουργήθηκε και ελέγχεται από μία, αποκλειστικά και μόνο, ιδιωτική εταιρεία. Δευτερευόντως, το Ripple δεν σχεδιάστηκε για χρήση από ιδιώτες για πληρωμές αγαθών και υπηρεσιών αλλά οι ομάδες-στόχοι του είναι οι τράπεζες και άλλα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα που μπορούν να τα χρησιμοποιήσουν σε διακανονισμούς πληρωμών, ανταλλαγές νομισμάτων και συστήματα διακίνησης εμβασμάτων. Αξίζει να σημειωθεί ότι ο επιχειρηματικός στόχος των δημιουργών του Ripple είναι ότι να καταφέρουν κάποια στιγμή να αντικαταστήσουν το πρόγραμμα SWIFT5 που χρησιμοποιούν τα Τραπεζικά ιδρύματα σήμερα για την παροχή ασφάλειας στις συναλλαγές (Dąbrowski et al., 2018).

Άλλη μια βασική διαφορά του Ripple με το Bitcoin είναι ότι το πρώτο δεν χρησιμοποιεί την τεχνολογία Blockchain καθώς για την επικύρωση των συναλλαγών χρησιμοποιείται ένας μοναδικός κεντροποιημένος (centralized) μηχανισμός συναίνεσης μέσω ενός δικτύου εξυπηρετητών και επίσης τα νομίσματα XRP είναι

κρυπτονομίσματα χωρίς τη δυνατότητα εξόρυξης. Ακόμη, το μέσο κόστος συναλλαγής του XRP είναι σήμερα περίπου 10.000 φορές χαμηλότερο από ό, τι στην περίπτωση του Bitcoin, το όριο συναλλαγών ανά δευτερόλεπτο είναι 150 φορές υψηλότερο και ο χρόνος συναλλαγής είναι περίπου 3-4 δευτερόλεπτα (Dąbrowski et al., 2018). Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι το Ripple χρησιμοποιεί αμελητέα ποσότητα ηλεκτρικού ρεύματος σε σύγκριση με το Bitcoin.

Από τη δημιουργία του το 2012 έως τον Απρίλιο του 2017, η συναλλαγματική ισοτιμία του XRP δεν ξεπέρασε ποτέ τα 0,05 αμερικανικά δολάρια US \$ (Dąbrowski et al., 2018; coinmarketcap.com, 2019). Στο Σχήμα 2-9 που δίνεται παρακάτω μπορεί κανείς να παρατηρήσει διαχρονικά τις μεταβολές της τιμής του κρυπτονομίσματος Ripple (XRP).

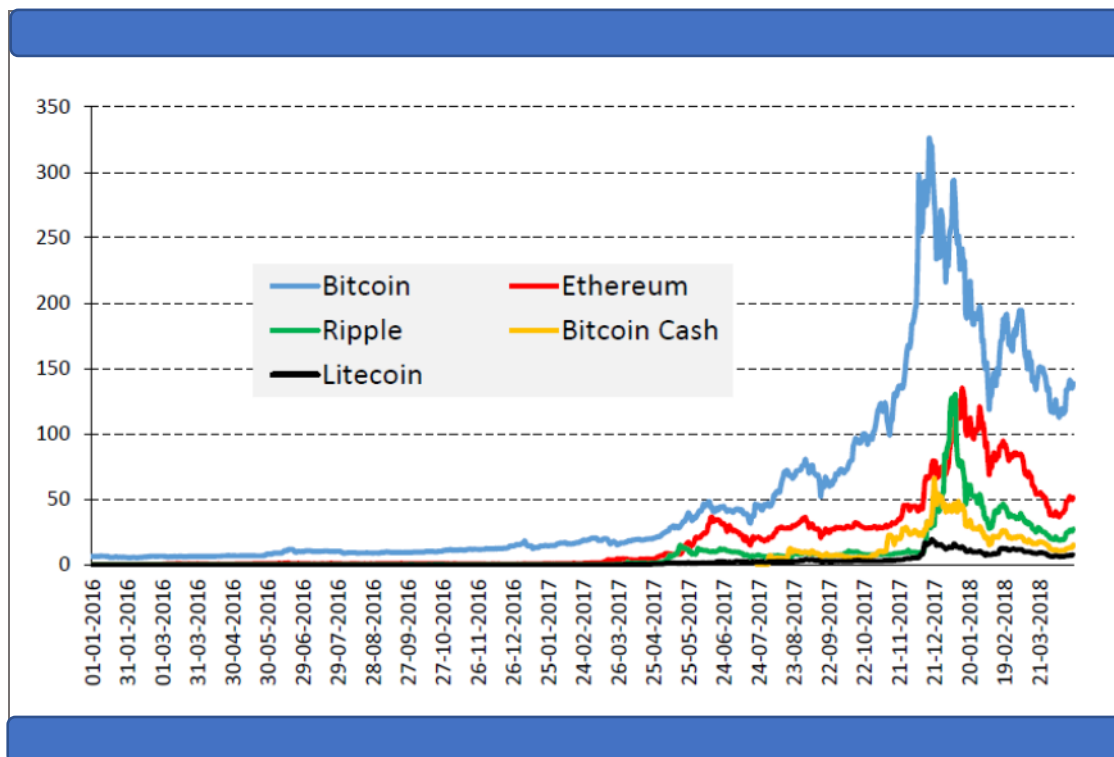


Σχήμα 2-9. Διάγραμμα τιμών του Ripple (XRP) διαχρονικά.

Πηγή: coinmarketcap.com, 2019

Ιστορικό σημείο για την πορεία του αποτελεί το διάστημα μεταξύ αρχές Σεπτεμβρίου 2017 έως αρχές Ιανουαρίου 2018, με τη συναλλαγματική ισοτιμία του να καταγράφει μια αύξηση της τάξης του 1363%, αυξάνοντας ουσιαστικά την ισοτιμία του από 0,248479 US\$ σε 3,38 US\$. Η υψηλότερη συναλλαγματική ισοτιμία καταγράφηκε στις 7 Ιανουαρίου 2018 όταν μια μονάδα Ripple (XRP) κόστιζε 3,38 αμερικανικά δολάρια και η κεφαλαιοποίηση αγοράς που κατέγραφε ήταν 130.853.470.856 US\$ (βλ.

Σχήμα 2-9 παραπάνω). Όπως φαίνεται στο Σχήμα 2-10, η κεφαλαιοποίηση της αγοράς και η συναλλαγματική ισοτιμία αυτού του εικονικού νομίσματος συσχετίζονται σε μεγάλο βαθμό με τις αντίστοιχες του bitcoin.



Σχήμα 2-10. Κεφαλαιοποίηση αγοράς των κυριότερων εικονικών νομισμάτων την περίοδο 2016-2018 (σε δις US \$)

Πηγή: coinmarketcap.com, 2019.

2.3.3 Ethereum (ETH)

Το εικονικό νόμισμα με τη τρίτη μεγαλύτερη κεφαλαιοποίηση αγοράς, όπως φαίνεται και στον Πίνακα 2-4, είναι το Ethereum (ETH).

Το Ethereum (ETH) είναι στην ουσία μια πλατφόρμα έξυπνων συμβολαίων (smart contracts) βασισμένη στη τεχνολογία blockchain, που επιτρέπει στους προγραμματιστές να δημιουργήσουν αποκεντρωμένες εφαρμογές (dapps) και σχεδιάστηκε από τον Vitalik Buterin το 2013. Το ETH είναι το νόμισμα που χρησιμοποιείται στην πλατφόρμα Ethereum και λειτουργεί επίσης ως τέλος (ανταμοιβή - transaction fee) συναλλαγών στους miners του δικτύου Ethereum. Μπορεί να διευκολύνει την ανταλλαγή χρημάτων, περιεχομένου, περιουσιακών στοιχείων, μετοχών

ή οτιδήποτε έχει αξία. Το δίκτυο Ethereum τέθηκε σε κυκλοφορία στις 30 Ιουλίου 2015, με 72 εκατομμύρια Ethereum νομίσματα να έχουν προεξορυχθεί (coinmarket.com, 2019).

Το Ethereum χρησιμοποιεί επίσης τεχνολογία Blockchain όπως το Bitcoin για τη διεκπεραίωση των συναλλαγών, αλλά διαφέρει από αυτό σε πολλά σημεία (Dąbrowski et al., 2018). Πρωτίστως, θα πρέπει να αναφερθεί ότι ο χρόνος αποκλεισμού στο Ethereum είναι μικρότερος από ό, τι στο Bitcoin (14-15 δευτερόλεπτα σε σύγκριση με 10 λεπτά που ισχύουν στο bitcoin), ο οποίος επιτρέπει ταχύτερους χρόνους συναλλαγής. Δεύτερον, ενώ ο αριθμός των καινούργιων bitcoins που δημιουργούνται μειώνεται με την πάροδο του χρόνου, στην περίπτωση του Ethereum, παρατηρείται ότι κάθε χρόνο δημιουργείται ένας σταθερός αριθμός νέων νομισματικών μονάδων. Επίσης, σε κάτι άλλο που διαφοροποιείται το Ethereum είναι στη διαφορετική μέθοδο κοστολόγησης συναλλαγών που χρησιμοποιεί.

Έτος εισαγωγής του Ethereum στην αγορά των κρυπτονομισμάτων ήταν το 2015 και η διαπραγματεύσή του άρχισε τον Αύγουστο του ίδιου έτους και, από τότε που ξεκίνησε, η συναλλαγματική ισοτιμία έναντι του αμερικανικού δολαρίου (US \$) αυξήθηκε πάνω από 200 φορές (Dąbrowski et al., 2018). Ιστορικό σημείο για την πορεία του αποτελεί το διάστημα μεταξύ 19 Απριλίου 2017 έως 19 Απριλίου 2018, με τη συναλλαγματική ισοτιμία του να καταγράφει μια αύξηση της τάξης του 1076%, αυξάνοντας ουσιαστικά την ισοτιμία του από 48,31 US\$ σε 567,89 US\$ (Dąbrowski et al., 2018). Η υψηλότερη συναλλαγματική ισοτιμία καταγράφηκε στις 13 Ιανουαρίου 2018 όταν μια μονάδα Ethereum κόστιζε 1.431,77 αμερικανικά δολάρια US\$ (βλ. Σχήμα 2-11 και 2-12). Όπως φαίνεται στο Σχήμα 2-10, η κεφαλαιοποίηση της αγοράς και η συναλλαγματική ισοτιμία αυτού του εικονικού νομίσματος συσχετίζονται σε μεγάλο βαθμό με τις αντίστοιχες του bitcoin.



Σχήμα 2-11. Διάγραμμα τιμών του Ethereum (ETH) διαχρονικά.
Πηγή: coinmarketcap.com, 2019.



Σχήμα 2-12. Υψηλότερη τιμή του Ethereum στις 13 Ιανουαρίου 2018.
Πηγή: coinmarketcap.com, 2019.

2.3.4 Litecoin (LTC)

Το κρυπτονόμισμα Litecoin (LTC) παρουσιάστηκε για πρώτη φορά το 2011 και θεωρήθηκε ως ένα από τα πιο σημαντικά κρυπτονομίσματα μετά το Bitcoin. Είναι το πιο

διαδεδομένο Alt-coin. Χαρακτηριστικό αποτελεί το γεγονός ότι έγινε γνωστό ως το «ασήμι στο χρυσό του Bitcoin» (“silver to bitcoins gold”). Υποστηρίζει ένα αποκεντρωμένο (decentralized) σύστημα συναλλαγών και χρησιμοποιεί αλγόριθμο συναίνεσης Proof-of-Work (PoW) και αλγόριθμο Scrypt με χρόνο επικύρωσης του μπλοκ τα 2,5 λεπτά, κέρδος του miner τα 50 LTC, και θα συνεχίζει να παράγεται μέχρι να φτάσει συνολικά τα 84.000.000 LTC. Αυτό σημαίνει ότι το συνολικό ποσό των Litecoin που είναι διαθέσιμα για εξόρυξη και κυκλοφορία είναι τέσσερις φορές το ποσό του Bitcoin (Ahamad et al., 2013).

Η αλυσίδα μπλοκ (blockchain) του Litecoin αποτελούσε μέρος της blockchain του Bitcoin, αλλά χωρίστηκε όταν πραγματοποιήθηκε η ενημέρωση του Litecoin. Έτσι, λοιπόν ενώ θα έλεγε κανείς ότι είναι παρόμοιο με το Bitcoin, έχει κάποια εντελώς διαφορετικά χαρακτηριστικά από εκείνο και ο κύριος λόγος δημιουργίας του ήταν να βελτιώσει τις αδυναμίες που είχε το Bitcoin. Ο δημιουργός του κρυπτονομίσματος LTC είναι απόφοιτος του MIT και πρώην μηχανικός της εταιρείας Google και ονομάζεται Charlie Lee.

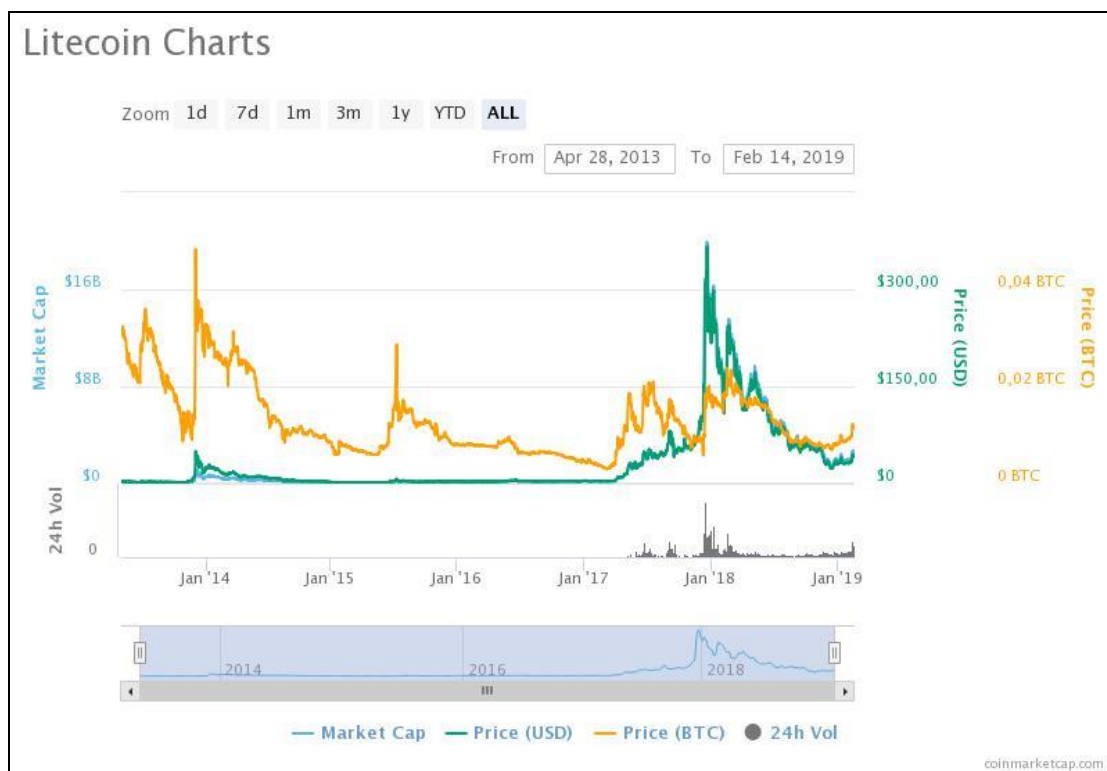
Το Litecoin είναι το πρώτο κρυπτόνμισμα που χρησιμοποίησε το δίκτυο Lightning Network. Το προαναφερθέν δίκτυο επιλύει πολλά ζητήματα κρυπτονομισμάτων, όπως για παράδειγμα η επεκτασιμότητα, δίνοντας έτσι τη δυνατότητα στο Litecoin να μπορεί να επεξεργάζεται πολλές περισσότερες συναλλαγές ανά δευτερόλεπτο.

Στα πλεονεκτήματα που προσφέρει η χρήση του Litecoin είναι ότι είναι ταχύτερο και πολύ φθηνότερο από το Bitcoin. Πιο συγκεκριμένα, οι συναλλαγές Litecoin χρειάζονται μόνο κάποια δευτερόλεπτα, την ώρα που μια συναλλαγή Bitcoin διαρκεί πάνω από 10 λεπτά. Ακόμη, ενώ οι συναλλαγές Bitcoin μπορεί να είναι δαπανηρές, γεγονός που τους καθιστά άσκοπο για την αποστολή μικρών ποσών, στην περίπτωση του Litecoin το κόστος είναι πολύ μικρότερο. Και καθώς οι συναλλαγές σε Litecoin είναι πολύ φθηνότερες, το Litecoin θεωρείται πολύ καλύτερο για τις μικροπληρωμές, γι' αυτό και έχει πάρει το προσωνύμιο "Lite" (Ahamad et al., 2013).

Όμως, το Litecoin εξακολουθεί να αποτελεί μόνο μια μικρή προσωρινή βελτίωση στο Bitcoin. Αν το Bitcoin στο μέλλον βελτιωθεί, ώστε να μπορεί να κλιμακώσει και να

προσφέρει φθηνότερες και ταχύτερες συναλλαγές, ενδέχεται να μην υπάρχει μεγάλη ανάγκη για το Litecoin.

Έτος εισαγωγής του Litecoin στην αγορά των κρυπτονομισμάτων ήταν το 2013 και η διαπραγμάτευσή του άρχισε τον Απρίλιο του ίδιου έτους και, από τότε που ξεκίνησε, η συναλλαγματική ισοτιμία έναντι του αμερικανικού δολαρίου (US \$) έχει αυξηθεί και μειωθεί αρκετές φορές σε μεγάλο βαθμό. Ιστορικό σημείο για την πορεία του αποτελεί το διάστημα μεταξύ 1 Απριλίου 2017 έως 18 Δεκεμβρίου 2017, με τη συναλλαγματική ισοτιμία του να καταγράφει μια αύξηση της τάξης του 5208,4%, αυξάνοντας ουσιαστικά την ισοτιμία του από 6,88 US\$ σε 358,34 US\$. Η υψηλότερη συναλλαγματική ισοτιμία καταγράφηκε στις 18 Δεκεμβρίου 2017 όταν μια μονάδα Litecoin (LTC) κόστιζε 358,34 αμερικανικά δολάρια US\$ και είχε κεφαλαιοποίηση αγοράς 19.482.623.741 US\$ (βλ. Σχήμα 2-13 και Πίνακα 2-5). Όπως φαίνεται στο Σχήμα WW, η κεφαλαιοποίηση της αγοράς και η συναλλαγματική ισοτιμία αυτού του εικονικού νομίσματος (με μαύρο χρώμα) συσχετίζονται σε μεγάλο βαθμό με τις αντίστοιχες του bitcoin (με μπλε χρώμα).



Σχήμα 2-13. Διάγραμμα τιμών του Litecoin (LTC) διαχρονικά
Πηγή: coinmarketcap.com, 2019.

Τέλος, στον Πίνακα 2-5 που παρατίθεται παρακάτω, μπορεί να δει κανείς κάποιες ημερομηνίες-σταθμούς ως προς την πορεία του κρυπτονομίσματος Litecoin (LTC) διαχρονικά.

Πίνακας 2-5. Ιστορικό τιμών του Litecoin (LTC) βάση επιλεγμένων ημερομηνιών

ΗΜ/ΝΙΑ	ΑΝΟΙΓΜΑ	ΧΑΜΗΛΟΤΕΡΟ	ΥΨΗΛΟΤΕΡΟ	ΚΛΕΙΣΙΜΟ	ΕΝΤΑΣΗ	ΚΕΦΑΛΑΙΟΠΟΙΗΣΗ
28/04/2013	4,30	4,40	4,18	4,35	-	74.636.938
27/12/2013	24,81	25,27	22,26	23,27	31.112.200	566.088.039
28/04/2017	14,59	14,78	14,06	14,34	41.067.800	729.306.971
18/12/2017	318,95	360,93	302,00	358,34	1.966.599.936	19.482.623.741
23/06/2018	85,09	86,36	81,64	82,60	439.203.008	4.717.454.160
13/02/2019	43,83	44,51	41,42	42,00	1.087.815.590	2.539.018.995

Πηγή: coinmarketcap.com, 2019

2.3.5 EOS (EOS)

Τα βασικά χαρακτηριστικά του EOS είναι πρώτον ότι αποτελεί ένα αποκεντρωμένο (decentralized) λειτουργικό σύστημα που βασίζεται στην τεχνολογία blockchain, και δεύτερον, ότι έχει σχεδιαστεί για να υποστηρίζει εμπορικής κλίμακας αποκεντρωμένες εφαρμογές, παρέχοντας όλες τις απαραίτητες βασικές λειτουργίες. Επίσης, μέσω του δικτύου blockchain που χρησιμοποιεί το EOS κάποιοι ισχυρίζονται ότι καταργούνται τα τέλη συναλλαγών και διεξάγονται εκατομμύρια συναλλαγές μέσα σε ένα δευτερόλεπτο. Τέλος, ανάμεσα στα τεχνολογικά χαρακτηριστικά που παρουσιάζει υπάρχουν και μερικοί πολύ σημαντικοί και αξιοσημείωτοι τεχνολογικοί σχεδιασμοί, όπως τον αλγόριθμο συναίνεσης DPoS, 100.000+ TPS, μηδενικά τέλη συναλλαγών, δυνατότητα αλλαγής κωδικών και άλλα.

Όσον αφορά την ανάπτυξή του, αρχικά έκανε την εμφάνισή του στις 29 Νοεμβρίου 2017, όταν η εταιρία Block.one αποκάλυψε ένα διαθέσιμο στο κοινό περιβάλλον δοκιμών, γνωστό ως EOSIO STAT (Single-Threaded Application Testnet) ενώ το όλο σχέδιο του EOS δημοσιεύθηκε το 2017 σε μια λευκή βίβλο (ένα whitepaper).

Η πλατφόρμα EOSIO αναπτύχθηκε από μια ιδιωτική εταιρεία, την Block.one και εισηχθη στην αγορά ως λογισμικό ανοιχτού κώδικα την 1η Ιουνίου 2018.

Για να διασφαλιστεί ότι τα native tokens διανεμήθηκαν ευρέως κατά την κυκλοφορία του blockchain, περίπου ένα δισεκατομμύριο tokens πωλήθηκαν στην πλατφόρμα Ethereum από την Block.one. Αυτό παρείχε ένα δίκτυο διανομής, όπου κάθε ιδιοκτήτης token μπορούσε να αρχίσει να το χρησιμοποιεί μόλις κυκλοφορήσει το λογισμικό blockchain του EOS. Το 10% αυτών των tokens είναι αποκλειστικά για το Block.one, το 20% των EOS tokens πωλήθηκαν στην Ethereum τις πρώτες 5 ημέρες πωλήσεων (από τις συνολικά 341 μέρες) ενώ τα υπόλοιπα tokens του 70%, που αποτελούν την πλειοψηφία του κρυπτονομίσματος EOS, πωλούνται και παράγονται στην αγοράία αξία.

Η εκκίνηση, του EOS ICO, κατάφερε να πάρει 170 εκατομμύρια δολάρια στο πρώτο βήμα, ανεξάρτητα από τους επικριτές πολλών εκπροσώπων στην κοινότητα blockchain και θα πρέπει να αναφερθεί ότι το EOS είναι σήμερα το πέμπτο κορυφαίο κρυπτονόμισμα του κόσμου με βάση την κεφαλαιοποίηση της αγοράς όπως φαίνεται και στον Πίνακα 2-4 που παρατέθηκε πιο πάνω.

Από τεχνολογική σκοπιά, ο στόχος του EOS είναι να παρέχει μια αποκεντρωμένη πλατφόρμα στην οποία θα φιλοξενοούνται εφαρμογές, θα εφαρμόζονται έξυπνες συμβάσεις (smart contracts) και θα χρησιμοποιείται η τεχνολογία blockchain για τις επιχειρήσεις, ελπίζοντας παράλληλα να λύσει τα ζητήματα κλιμακούμενης κάλυψης που αντιμετωπίζουν τα γνωστότερα κρυπτονομίσματα όπως το Bitcoin και το Ethereum. Τέλος, υπόσχεται ότι θα εξαλείψει τα τέλη που χρεώνονται για τις συναλλαγές.

Το νόμισμα EOS είναι εισηγμένο προς διαπραγμάτευση σε διάφορα χρηματιστήρια σε όλο τον κόσμο και συνδυάζεται με μερικά σημαντικά κρυπτονομίσματα όπως το BTC, το ETH, το BNB, το KRW και το USDT, το οποίο είναι πλεονέκτημα για τους χρήστες του EOS, καθώς τους επιτρέπει να αποκτούν πρόσβαση ή να αποκτήσουν το EOS token χρησιμοποιώντας τα σημερινά ETH, BNB, BTC, USDT ή KRW που έχουν στην κατοχή τους.

Ο κατάλογος των χρηματιστηριακών συναλλαγών για το σήμα EOS περιλαμβάνει σημαντικά παγκόσμια χρηματιστήρια όπως το Binance, το KuCoin, το Bitfinex, το Huobi και πολλά άλλα. Έχει πάνω από 120 ζευγάρια διαθέσιμα σε σχεδόν

τόσα ανταλλαγές - επιτρέποντας στους χρήστες να αγοράσουν EOS χρησιμοποιώντας BTC, ETH, USDT και άλλα γνωστά κρυπτονομίσματα.

Τέλος, όσον αφορά την αποθήκευση των κρυπτονομισμάτων EOS, θα πρέπει να τονιστεί ότι το EOS ήταν ένα ERC20 token, πράγμα το οποίο σημαίνει ότι θα μπορούσε να αποθηκευτεί σε οποιοδήποτε πορτοφόλι που υποστηρίζει Ethereum. Αυτό όμως άλλαξε με την κυκλοφορία του δικού του mainnet στις 10 Ιουνίου 2018, μια ημερομηνία μετά την οποία η υποστήριξη πορτοφολιών παρέχεται από τα ακόλουθα λογισμικά: το EOSIO, το R1 Elliptic Curve και το πορτοφόλι Infinito.

Το EOSIO που είναι στην ουσία το λογισμικό της EOS προσφέρει το δικό του πορτοφόλι γραμμής εντολών χωρίς γραφική διεπαφή. Αυτό μπορεί να απαιτεί βέβαια κάποια τεχνική ικανότητα και εξοικείωση με τη χρήση, όμως είναι το μόνο επίσημα επικυρωμένο από την ίδια την πλατφόρμα EOS. Το R1 Elliptic Curve (στα ελληνικά σημαίνει ελλειπτική καμπύλη R1), είναι μέθοδος που υποστηρίζεται από το λογισμικό EOSIO, πράγμα που συνακόλουθα σημαίνει ότι κάθε iMac Pro, MacBook Pro, iPhone και iPad μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως hardware πορτοφόλι με βιομετρική ασφάλεια. Επίσης, η ίδια καμπύλη R1 χρησιμοποιείται σε πολλές έξυπνες κάρτες και συσκευές Android. Τέλος, το πορτοφόλι Infinito είναι ένα πορτοφόλι πολλαπλής κρυπτογράφησης που υποστηρίζει το Bitcoin, το Ethereum, το Bitcoin Cash, το Litecoin και πολλά άλλα κρυπτονομίσματα.

Όσον αφορά την παγκόσμια αποδοχή του κρυπτονομίσματος EOS, η κατάταξή του ως προς την κεφαλαιοποίηση αγοράς (Market Cap) φαίνεται και στο επόμενο Σχήμα 2-14 παρακάτω, και ενώ η χρηματιστηριακή αξία που κατείχε ανερχόταν σε 10,9 δισεκατομμύρια δολάρια τον Ιούνιο του 2018 (<https://coinswitch.co/info/eos/what-is-eos>), σήμερα (Φεβρουάριος 2019) αυτή έχει μειωθεί αρκετά και κυμαίνεται σε 2 περίπου δισεκατομμύρια δολάρια (coinmarketcap.com, 2019). Ακόμη, σύμφωνα με τα στοιχεία που δίνει η ιστοσελίδα <https://coinmarketcap.com/>, η μεγαλύτερη τιμή κεφαλαιοποίησης αγοράς που εμφάνισε από την εισαγωγή του στην αγορά κρυπτονομισμάτων μέχρι σήμερα είναι 17.769.451.250 \$US (τιμή κεφαλαιοποίησης που κατέκτησε στις 29 Απριλίου του 2018) . Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι σήμερα κυκλοφορούν περίπου 900 εκατομμύρια νομίσματα EOS (coinmarketcap.com, 2019).



Σχήμα 2-14. Διάγραμμα τιμών του EOS (EOS) διαχρονικά
Πηγή: coinmarketcap.com, 2019.

Τέλος, στον Πίνακα 2-6 που παρατίθεται παρακάτω, μπορεί να δει κανείς κάποιες ημερομηνίες-σταθμούς ως προς την πορεία του κρυπτονομίσματος EOS διαχρονικά.

Πίνακας 2-6. Ιστορικό τιμών του EOS (EOS) βάση επιλεγμένων ημερομηνιών

ΗΜ/ΝΙΑ	ΑΝΟΙΓΜΑ	ΧΑΜΗΛΟΤΕΡΟ	ΥΨΗΛΟΤΕΡΟ	ΚΛΕΙΣΙΜΟ	ΕΝΤΑΣΗ	ΚΕΦΑΛΑΙΟΠΟΙΗΣΗ
01/07/2017	1,03	1,07	0,989566	1,01	13.613.000	-
09/11/2017	1,13	1,21	1,13	1,18	24.725.800	546.246.976
29/04/2018	18,88	22,89	18,88	21,54	4.870.720.000	17.769.451.250
08/05/2018	17,98	18,88	17,90	18,14	1.449.939.968	15.288.076.463
02/06/2018	12,29	15,61	12,20	14,74	2.884.720.128	13.205.819.325
11/06/2018	11,31	11,64	10,65	11,59	1.570.569.984	10.388.612.986
31/07/2018	7,77	7,77	7,18	7,37	708.842.000	6.681.119.943
07/11/2018	5,73	5,77	5,62	5,65	719.042.000	5.119.904.291
05/12/2018	2,46	2,46	2,18	2,20	843.118.459	1.989.562.136
09/02/2019	2,73	2,81	2,69	2,78	955.886.280	2.521.147.572

Πηγή: coinmarketcap.com, 2019 .

2.3.6 Bitcoin Cash (BCH)

Το Bitcoin Cash (BCH) είναι μια ενημερωμένη έκδοση κοινής χρήσης του πρωτοκόλλου ή του κώδικα του Bitcoin που τέθηκε σε ισχύ την 1η Αυγούστου 2017 και αύξησε το μέγεθος του μπλοκ στα 8MB, βοηθώντας τη κλίμακα της τεχνολογίας Bitcoin. Στις 16 Νοεμβρίου 2018 το κρυπτονόμισμα Bitcoin Cash (BCH) χωρίστηκε σε Bitcoin SV και Bitcoin ABC. Το Bitcoin ABC κατέστη η κυρίαρχη αλυσίδα και ανέλαβε τον τίτλο BCH, καθώς είχε περισσότερη δύναμη ως προς τα hashes (hashpower) και πλειοψηφία των κόμβων στο δίκτυο (coinmarketcap.com, 2019). Μερικές φορές το Bitcoin Cash αναφέρεται και ως Bcash (wikipedia.com, 2019).



Σχήμα 2-15. Διάγραμμα τιμών του Bitcoin Cash (BCH) διαχρονικά
Πηγή: coinmarketcap.com, 2019.

Έτος εισαγωγής του Bitcoin Cash (BCH) στην αγορά των κρυπτονομισμάτων ήταν το 2017 και η διαπραγμάτευσή του άρχισε τον Αύγουστο του ίδιου έτους και, από τότε που ξεκίνησε, η συναλλαγματική ισοτιμία έναντι του αμερικανικού δολαρίου (US \$) έχει αυξηθεί και μειωθεί αρκετές φορές σε μεγάλο βαθμό. Ιστορικό σημείο για την πορεία του αποτελεί το διάστημα μεταξύ 1 Αυγούστου 2017 έως 20 Δεκεμβρίου 2017, με τη συναλλαγματική ισοτιμία του να καταγράφει μια αύξηση της τάξης του 1032,3%,

αυξάνοντας ουσιαστικά την ισοτιμία του από 380,01 US\$ σε 3.923,07 US\$. Η υψηλότερη συναλλαγματική ισοτιμία καταγράφηκε στις 20 Δεκεμβρίου 2017 όταν μια μονάδα Bitcoin Cash (BCH) κόστιζε 3.923,07 αμερικανικά δολάρια US\$ και είχε κεφαλαιοποίηση αγοράς 66.171.059.189 US\$ (βλ. Σχήμα 2-15 και Πίνακα 2-7). Όπως φαίνεται στο Σχήμα 2-10 που έχει παρατεθεί σε προηγούμενη υποενότητα, η κεφαλαιοποίηση της αγοράς και η συναλλαγματική ισοτιμία αυτού του εικονικού νομίσματος (με κίτρινο χρώμα) συσχετίζονται σε μεγάλο βαθμό με τις αντίστοιχες του bitcoin (με μπλε χρώμα).

Τέλος, στον Πίνακα 2-7 που παρατίθεται παρακάτω, μπορεί να δει κανείς κάποιες ημερομηνίες-σταθμούς ως προς την πορεία του κρυπτονομίσματος Bitcoin Cash (BCH) διαχρονικά.

Πίνακας 2-7. Ιστορικό τιμών του Bitcoin Cash (BCH) βάση επιλεγμένων ημερομηνιών

ΗΜ/ΝΙΑ	ΑΝΟΙΓΜΑ	ΧΑΜΗΛΟΤΕΡΟ	ΥΨΗΛΟΤΕΡΟ	ΚΛΕΙΣΙΜΟ	ΕΝΤΑΣΗ	ΚΕΦΑΛΑΙΟΠΟΙΗΣΗ
23/07/2017	555,89	578,97	411,78	413,06	85.013	-
01/08/2017	294,60	426,11	210,38	380,01	65.988.800	6.263.348.571
19/08/2017	697,04	1.091,97	625,16	754,56	3.196.229.888	12.447.999.918
10/11/2017	651,78	1.034,77	651,78	1.007,42	5.195.420.160	16.904.381.673
20/12/2017	2.825,03	4.355,62	2.825,03	3.923,07	11.889.600.512	66.171.059.189
20/03/2018	998,17	1.072,42	958,51	1.059,12	503.262.016	18.035.635.329
01/08/2018	779,95	779,95	740,32	769,35	499.193.000	13.286.522.594
01/12/2018	172,52	177,83	167,84	172,12	68.660.039	3.010.070.869
13/02/2019	123,38	126,94	121,81	123,15	228.141.043	2.170.002.268

Πηγή: coinmarketcap.com, 2019.

Τέλος, από τον Αύγουστο του 2018, οι πληρωμές Bitcoin Cash υποστηρίζονται από παρόχους υπηρεσιών πληρωμών όπως οι εταιρείες BitPay, Coinify και GoCoin (Kharif, 2018). Η ερευνητική εταιρεία Chainalysis σημείωσε ότι το Μάιο του 2018, οι 17 μεγαλύτερες υπηρεσίες επεξεργασίας πληρωμών όπως οι BitPay, Coinify και GoCoin επεξεργάστηκαν πληρωμές Bitcoin Cash αξίας 3,7 εκατομμυρίων αμερικανικών

δολαρίων (US\$), από τα συνολικά 10,5 εκατομμύρια αμερικανικά δολάρια (US\$) που υποβλήθηκαν σε επεξεργασία τον Μάρτιο (Kharif, 2018).

2.4 Επιχειρηματικά μοντέλα στα ψηφιακά νομίσματα – Κατηγοριοποίηση και Ανάλυση

Σε αυτήν την υποενότητα θα δοθεί μια γενική εικόνα των επιχειρηματικών μοντέλων που σχετίζονται με δύο (2) κατηγορίες εικονικών νομισμάτων. Την κατηγορία των κεντροποιημένων (centralised) και την κατηγορία των αποκεντρωμένων (decentralized) εικονικών νομισμάτων. Παρακάτω λοιπόν, θα αναφερθούν συνολικά έξι (6) επιχειρηματικά μοντέλα με βάση την απόκτηση, την αποθήκευση ή την μεταφορά των δύο κύριων κατηγοριών εικονικών νομισμάτων που αφορούν αντίστοιχα τα κεντροποιημένα (centralized) και τα αποκεντρωμένα (decentralized) συστήματα.

2.4.1 Επιχειρηματικά μοντέλα στα κεντροποιημένα (centralized) συστήματα εικονικών νομισμάτων

2.4.1.1 Επιχειρηματικά μοντέλα με βάση την απόκτηση

Σε ένα κεντροποιημένο εικονικό νόμισμα, υπάρχει μόνο ένας οργανισμός ο οποίος έχει δικαίωμα και μπορεί να εκδίδει νομισματικές μονάδες κατ' επιλογή. Στην περίπτωση του εικονικού νομίσματος Ripple (συντομογραφία XRP), το οποίο είναι το πιο γνωστό παράδειγμα κεντροποιημένου (centralized) νομίσματος ο κεντρικός εκδότης/η κεντρική αρχή που εκδίδει το νόμισμα XRP είναι το Ίδρυμα Ripple το οποίο δημιούργησε 100 δισεκατομμύρια μονάδες XRP πριν από την έναρξη λειτουργίας του δικτύου του Ripple. Ένα μικρό κομμάτι αυτών των νομισμάτων διανέμονταν καθημερινά στους υποστηρικτές του “World Community Grid” ενώ το “Ripple Labs” κράτησε τις υπόλοιπες μονάδες για τα μελλοντικά έξοδα λειτουργίας και συντήρησης του συστήματος (ECB, 2015).

Το Ripple, για να αποφευχθεί η υπερβολική εισαγωγή στο ημερολόγιο (ledger), αποθαρρύνει την εισαγωγή «μικρών» συναλλαγών στο δίκτυο Ripple, καθορίζοντας ένα συγκεκριμένο τέλος συναλλαγής και υποχρεώνοντας τους χρήστες που επιθυμούν να λάβουν μέρος στο δίκτυο Ripple να έχουν μόνιμο ελάχιστο αριθμό νομισματικών μονάδων XRP στο λογαριασμό τους. Ο ελάχιστος αυτός αριθμός επί του παρόντος είναι 20 XRP. Για να χρηματοδοτήσουν το ψηφιακό πορτοφόλι τους με το προαναφερθέν ελάχιστο αριθμό νομισμάτων, οι χρήστες πρέπει είτε να λαμβάνουν νομίσματα XRP από έναν ήδη γνωστό χρήστη του δικτύου Ripple είτε να τα αγοράζουν μέσω ανταλλαγής με νομίσματα της πραγματικής οικονομίας.

Επίσης, στο δίκτυο των νομισμάτων Ripple, εκτός από το εικονικό νόμισμα XRP, κάθε άλλο νόμισμα είτε είναι πραγματικό είτε εικονικό μπορεί να μεταφερθεί μέσω ενός συστήματος IOU. Οι χρήστες έχουν επίσης τη δυνατότητα να χρηματοδοτούν το πορτοφόλι τους με IOUs σε ένα συγκεκριμένο νόμισμα. Τα σημεία εισόδου στο δίκτυο Ripple (π.χ. ανταλλαγές ή πλατφόρμες συναλλαγών) ονομάζονται "πύλες". Αυτές οι πύλες είναι πρόσωπα ή εταιρείες στις οποίες μπορεί να αποθηκευτεί είτε ένας αριθμός νομισμάτων όπως το ευρώ ή/και τα δολάρια ΗΠΑ είτε μονάδες άλλων εικονικών νομισμάτων όπως για παράδειγμα Bitcoin, Litecoin κλ.π. (ECB, 2015). Συνακόλουθα, παρέχεται στον χρήστη ένα IOU στο αντίστοιχο πραγματικό ή εικονικό νόμισμα το οποίο στη συνέχεια, θα φανεί σαν υπόλοιπο του χρήστη στην «πύλη». Έτσι, οι πύλες μπορούν να θεωρηθούν ως μια διεπαφή μεταξύ του εξωτερικού κόσμου και του δικτύου Ripple (ECB, 2015).

2.4.1.2 Επιχειρηματικά μοντέλα με βάση την αποθήκευση

Με βάση τη λειτουργία ενός συστήματος εικονικών νομισμάτων, οι νομισματικές μονάδες που λαμβάνονται μπορούν να αποθηκευτούν σε μια συσκευή που ανήκει στον χρήστη ή/και στο σύννεφο (cloud). Στην περίπτωση του εικονικού νομίσματος Ripple, η αποθήκευση μονάδων είναι δυνατή αποκλειστικά και μόνο στο νέφος (cloud), η οποία παρέχεται ως υπηρεσία δωρεάν. Ωστόσο, για άλλα κεντροποιημένα (centralised) εικονικά νομίσματα, θα μπορούσαν να αναπτυχθούν και να πωληθούν άλλες εγκαταστάσεις ή τρόποι αποθήκευσης (ECB, 2015).

2.4.1.3 Επιχειρηματικά μοντέλα με βάση την μεταφορά

Για ένα πλήρως κεντριοποιημένο σύστημα εικονικών νομισμάτων, θα είναι δύσκολο να παρέχονται πρόσθετες υπηρεσίες δεδομένου ότι ο κεντρικός εκδότης φροντίζει τα πάντα. Το κεντρικό σύστημα του Ripple βασίζεται στην αμοιβαία εμπιστοσύνη των χρηστών. Ένας χρήστης Ripple μπορεί να κάνει μια μεταφορά χρημάτων με δύο τρόπους. Ο πρώτος τρόπος είναι όταν ο αποστολέας δεν γνωρίζει τον δέκτη ούτε απευθείας ούτε μέσω άλλου τρίτου προσώπου, τότε θα χρησιμοποιήσει μια «πύλη» για την επεξεργασία της συναλλαγής στο γενικό ημερολόγιο (ledger). Ο δεύτερος τρόπος μεταφοράς χρημάτων είναι όταν ο αποστολέας A γνωρίζει τον δέκτη άμεσα ή έμμεσα, και μπορεί να κάνει τη μεταφορά των νομισμάτων σε έναν άλλο χρήστη, C, εάν και εφόσον υπάρχει μεταξύ τους μια αλυσίδα αξιόπιστων χρηστών.

Για να γίνει κατανοητό θα αναφερθεί ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα. Στην περίπτωση που ο χρήστης B εμπιστεύεται τον C μέχρι ενός ποσού € 50, ενώ ο χρήστης A εμπιστεύεται τον χρήστη B μέχρι το ποσό των € 10 μόνο, τότε ο χρήστης C θα μπορούσε να στείλει ένα IOU μέχρι € 50 στον B, αλλά μόνο μέχρι € 10 στον A (μέσω του B) (ECB, 2015).

Στις περισσότερες περιπτώσεις, οι «πύλες» θα λειτουργούν πιθανώς ως σύνδεσμος μεταξύ δύο χρηστών που δεν γνωρίζουν ο ένας τον άλλον αν και εφόσον βέβαια και οι δύο χρήστες είναι συνδεδεμένοι στην ίδια «πύλη». Σε κάθε περίπτωση πάντως, εάν μια συναλλαγή είναι επιτυχής, θα αποθηκευτεί στο ημερολόγιο.

Σε αυτό το ημερολόγιο θα μπορούσαν οι πάροχοι υπηρεσιών να έχουν πρόσβαση στην αλυσίδα αξίας, δεδομένου ότι θα μπορούσαν να προσφέρουν αξιόπιστες ως προς τα θέματα ασφάλειας υπηρεσίες πύλης στους χρήστες. Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι πρόσφατα μια γερμανική τράπεζα ανακοίνωσε ότι είχε αρχίσει να χρησιμοποιεί το σύστημα Ripple για ορισμένα τμήματα των πληρωμών της. Συνεπώς, οι χρήστες μπορούν να στείλουν χρήματα μέσω του δικτύου Ripple σε άλλους χρήστες (ECB, 2015).

2.4.2 Επιχειρηματικά μοντέλα στα αποκεντρωμένα (decentralised) συστήματα εικονικών νομισμάτων

2.4.2.1 Επιχειρηματικά μοντέλα με βάση την απόκτηση

Ενώ σε ένα κεντρικοποιημένο (centralized) σύστημα εικονικών νομισμάτων κανένας χρήστης δεν είναι σε θέση να δημιουργήσει νέες μονάδες, στην περίπτωση των αποκεντρωμένων (decentralized) εικονικών νομισμάτων οι χρήστες είναι σε θέση να αποκτήσουν νέες νομισματικές μονάδες συμμετέχοντας στην εξόρυξή τους (μέσω δηλαδή mining) με δύο (2) τρόπους.

Στον πρώτο τρόπο εξόρυξης, οι χρήστες μπορούν να αποκτήσουν μονάδες εξόρυξης και στη συνέχεια είτε να τις πουλήσουν σε ανταλλαγές/πλατφόρμες συναλλαγών είτε να τις ξοδέψουν για αγορές αγαθών ή/και υπηρεσιών. Επειδή όμως η δραστηριότητα εξόρυξης γίνεται όλο και πιο έντονη σε πολλά γνωστά δίκτυα εικονικών νομισμάτων (π.χ. περίπτωση του Bitcoin) και ειδικά εκείνα που χρησιμοποιούν ως αλγόριθμο κατακερματισμού (hash function) το SHA-256, μεμονωμένοι χρήστες συνεργάζονται σε δίκτυα τα οποία ονομάζονται πισίνες εξόρυξης (mining pools). Αυτό βοηθά στην αποφυγή ή τη μείωση των φραγμών εισόδου για τους miners. Εδώ, οι μεμονωμένοι χρήστες προσφέρουν υπολογιστική ισχύ σε μια πισίνα εξόρυξης (mining pool) και λαμβάνουν ανταμοιβές (fees) ανάλογα με το μερίδιο τους σε αυτήν (ECB, 2015).

Στον δεύτερο τρόπο εξόρυξης, οι κατασκευαστές παράγουν τον εξειδικευμένο εξοπλισμό εξόρυξης και τον πωλούν σε ιδιώτες χρήστες και εμπορικούς πελάτες. Πιο συγκεκριμένα, οι υπηρεσίες εξόρυξης νέφους (τεχνολογίας cloud) «τρέχουν» τα λεγόμενα “server farms”. Πωλούν ή εκμισθώνουν μέρη χωρητικότητάς τους σε πελάτες και όταν το server farm έχει επικυρώσει επιτυχώς ένα σύνολο συναλλαγών, οι ανταμοιβές διανέμονται στους μετόχους αφού αφαιρεθούν τα δικά του τέλη (fees) (ECB, 2015).

2.4.2.2 Επιχειρηματικά μοντέλα με βάση την πρόσβαση σε ένα ψηφιακό πορτοφόλι αποκεντρωμένων (decentralized) εικονικών νομισμάτων

Θα πρέπει να τονιστεί ότι οι χρήστες στα αποκεντρωμένα συστήματα εικονικών νομισμάτων δεν κατέχουν μονάδες του νομίσματος αλλά στην πραγματικότητα, κρατούν ορισμένα κλειδιά που δίνουν πρόσβαση σε ένα συγκεκριμένο υπόλοιπο λογαριασμού, το οποίο αποθηκεύεται σε μια αλυσίδα μπλοκ (blockchain). Αυτά τα κλειδιά μπορούν να αποθηκευτούν σε οποιοδήποτε είδος αποθήκευσης δεδομένων είτε αυτό είναι μια μονάδα δίσκου ενός προσωπικού υπολογιστή, είτε υφίστανται ως εκτύπωση χαρτιού είτε τέλος, αποθηκεύονται στο σύννεφο (cloud). Στις περισσότερες περιπτώσεις, τα λεγόμενα ψηφιακά πορτοφόλια προσφέρουν την επιλογή αποθήκευσης κλειδιών είτε σε προσωπική συσκευή είτε ανεβασμένα σε περιβάλλον cloud.

Είναι σημαντικό επίσης να τονιστεί, ότι ένα ψηφιακό πορτοφόλι δεν αποθηκεύει μονάδες εικονικών νομισμάτων αλλά παρέχει μόνο πρόσβαση στο υπόλοιπο του λογαριασμού που είναι αποθηκευμένο στο blockchain.

Το κυριότερο όσον αφορά τα κλειδιά αυτά που προαναφέρθηκαν είναι ότι ο χρήστης θα πρέπει πάντα να εμπιστεύεται τη γεννήτρια τους για να τα χρησιμοποιήσει διότι, εάν τα κλειδιά δημιουργούνται από λογισμικό που παράγει ψεύτικα τέτοια, ο προγραμματιστής του κακόβουλου αυτού λογισμικού θα μπορούσε να αποκτήσει πρόσβαση στα σωστά/αληθινά κλειδιά και έτσι να έχει πρόσβαση στο υπόλοιπο του λογαριασμού και να μεταφέρει μονάδες εικονικών νομισμάτων του χρήστη εν αγνοία του. Ως εκ τούτου, οι εταιρείες θα μπορούσαν να προσφέρουν ασφαλή πορτοφόλια είτε στο διαδίκτυο είτε σε cloud είτε στον υπολογιστή εκτός σύνδεσης, και στα οποία θα μπορούσαν να έχουν πρόσβαση μέσω κινητών συσκευών (ECB, 2015).

2.4.2.3 Επιχειρηματικά μοντέλα με βάση την μεταφορά

Στην περίπτωση ενός αποκεντρωμένου (decentralized) συστήματος εικονικών νομισμάτων, για να ξεκινήσει μια πληρωμή, ο αποστολέας στέλνει μια εντολή μεταφοράς, υπογεγραμμένη με το ιδιωτικό κλειδί (private key) και αναγνωρίσιμη με το

δημόσιο κλειδί (public key), σε όλους τους χρήστες του δικτύου. Οι ανθρακωρύχοι (miners) συλλέγουν συναλλαγές, ελέγχουν τους λογαριασμούς ως προς την χρηματοδοτική τους επάρκεια και δημιουργεί ένα νέο μπλοκ με τις συναλλαγές που πραγματοποιήθηκαν τα τελευταία δέκα λεπτά. Αυτό το μπλοκ μεταδίδεται στη συνέχεια στο δίκτυο και γίνεται μέρος της αλυσίδας blockchain.

Επιπλέον, υπάρχουν επιχειρήσεις που προσφέρουν άμεση υπηρεσία μετατροπής για το Bitcoin, έτσι ώστε οι έμποροι να είναι σε θέση να δέχονται πληρωμές με βάση αυτό χωρίς τον συναλλαγματικό κίνδυνο που οφείλεται στη μεγάλη αστάθεια της τιμής του.

Ένα άλλο επιχειρηματικό μοντέλο που σχετίζεται με τα αποκεντρωμένα (decentralized) συστήματα εικονικών νομισμάτων έχει να κάνει με τη μεταφορά εμβασμάτων. Πιο συγκεκριμένα, μια εταιρεία θα μπορούσε να δεχτεί νόμισμα σε μία χώρα, να την μετατρέψει σε μονάδες εικονικών νομισμάτων, να την μεταφέρει μέσω του δικτύου αυτών των εικονικών νομισμάτων, να την αλλάξει ξανά στο νόμισμα στη χώρα υποδοχής και να ολοκληρώσει με αυτόν τον τρόπο την πληρωμή (ECB, 2015).

Τέλος, υπάρχουν κάποιες εταιρείες που προσφέρουν «κάρτες πληρωμών Bitcoin» και βοηθούν κατ' αυτόν τον τρόπο στο να διευρυνθεί η αποδοχή των έμμεσων πληρωμών στο δίκτυο του Bitcoin. Πιο συγκεκριμένα, οι μονάδες των εικονικών νομισμάτων αποθηκεύονται στο ψηφιακό πορτοφόλι μιας εταιρείας και ο πελάτης της λαμβάνει στη συνέχεια μια «κάρτα πληρωμής» από αυτήν (την εταιρεία), με την οποία μπορεί να πληρώσει στο σημείο πώλησης σε τοπικό νόμισμα, ενώ ταυτόχρονα η εταιρεία χρεώνει το ισοδύναμο της αξίας αυτής στις μονάδες των εικονικών νομισμάτων που βρίσκονται στο ψηφιακό πορτοφόλι της (ECB, 2015).

2.4.3 Άλλα επιχειρηματικά μοντέλα των εικονικών νομισμάτων

Εκτός από τα προαναφερθέντα έξι (6) επιχειρηματικά μοντέλα εικονικών μοντέλων υπάρχουν και άλλα, συμπληρωματικά εκείνων και τα οποία ίσως θα έπρεπε να αναφερθούν, όμως για λόγους συντομίας θα αναφερθεί ένα ακόμη.

Πιο συγκεκριμένα, εκτός από τις υπηρεσίες που παρέχονται μέσω μιας «πύλης», κάθε σύστημα εικονικών νομισμάτων επιτρέπει στα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα να δημιουργήσουν χρηματοπιστωτικά μέσα βασισμένα σε αυτά. Έτσι, τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα θα έλεγε κανείς πως έχουν τη δυνατότητα να δημιουργήσουν για παράδειγμα ένα χρηματιστήριο (ETF – Exchange-Traded Fund) που θα βασίζεται στην εξέλιξη της συναλλαγματικής ισοτιμίας και, με αυτόν τον τρόπο, θα δίνεται η ευκαιρία σε περισσότερα άτομα να επενδύσουν έμμεσα στο ψηφιακά νομίσματα χρησιμοποιώντας κοινά χρηματοπιστωτικά μέσα (ECB, 2015).

3 Βιβλιογραφική επισκόπηση – Τεχνολογία Blockchain

Σε αυτήν την ενότητα, θα αναλυθούν διεξοδικά τα βασικά στοιχεία, ο τρόπος λειτουργίας και εφαρμογής της τεχνολογίας blockchain, με σκοπό την κατανόηση του υπόλοιπου μέρους της παρούσας εργασίας.

3.1 Ορισμός τεχνολογίας Blockchain και βασικά χαρακτηριστικά

Αρχικά, η τεχνολογία Blockchain, ως έννοια, περιγράφηκε για πρώτη φορά το 1991 από τους Stuart Haber και W. Scott Stornetta, δύο ερευνητές που ήθελαν να εφαρμόσουν ένα σύστημα όπου οι χρονοσημάνσεις (τα timestamps) των εγγράφων δεν θα μπορούσαν να αλλοιωθούν. Ωστόσο, η πρώτη πρακτική εφαρμογή της τεχνολογίας Blockchain πραγματοποιήθηκε μόλις δύο δεκαετίες αργότερα, με την κυκλοφορία του κρυπτονομίσματος Bitcoin τον Ιανουάριο του 2009 (investopedia.com, 2018).

Μετέπειτα λοιπόν, το 2008, η τεχνολογία που είναι γνωστή ως αλυσίδα των μπλοκ (blockchain), παρουσιάστηκε και από τον Satoshi Nakamoto στο άρθρο του (white paper) με τίτλο «Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System», στο οποίο περιγράφεται το μαθηματικό υπόβαθρο για την κρυπτογράφηση του ψηφιακού νομίσματος Bitcoin. Ο ίδιος σε αυτό το άρθρο αναφέρθηκε στο bitcoin λέγοντας πως είναι *"ένα νέο ηλεκτρονικό σύστημα μετρητών που είναι πλήρως Peer-to-Peer, χωρίς αξιόπιστο τρίτο μέρος"* (Nakamoto, 2008). Αν και η επιστημονική κοινότητα κατά πλειοψηφία αναγνωρίζει το συγκεκριμένο έγγραφο ως μια πρωτοποριακή πρόταση, ποτέ δεν υποβλήθηκε σε κάποιο επιστημονικό περιοδικό καθώς επίσης αξίζει να σημειώσουμε ότι η ταυτότητα του δημιουργού παρέμεινε άγνωστη αφού το όνομα "Satoshi Nakamoto" αποδείχθηκε πως πρόκειται για ψευδώνυμο.

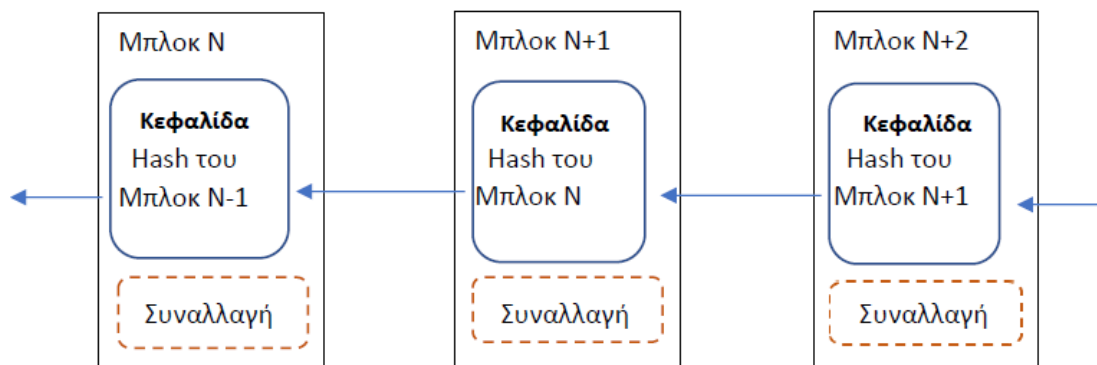
Το κυριότερο πρόβλημα που έλυσε ο Nakamoto (2008) εισάγοντας την τεχνολογία blockchain σχετίζεται με την έλλειψη εμπιστοσύνης ανάμεσα στα μέρη σε ένα καταναμημένο σύστημα. Μια αλυσίδα των μπλοκ (ή αλλιώς ένα blockchain) παρέχει ένα καταναμημένο μηχανισμό εμπιστοσύνης καθώς πολλά μέρη τηρούν αρχείο συναλλαγών και κάθε συμβαλλόμενο μέρος μπορεί ανά πάσα στιγμή να επαληθεύσει ότι

δεν έχει παραβιαστεί η εντολή και οι χρονικές σφραγίδες (timestamps) των συναλλαγών (Pierro, 2017).

Η αλυσίδα των μπλοκ (Blockchain) είναι ένας τύπος κατανεμημένου βιβλίου (distributed ledger) που περιέχει πληροφορίες σχετικά με συναλλαγές ή γεγονότα. Αναπαράγεται και διαμοιράζεται μεταξύ των συμμετεχόντων στο δίκτυο (Nakamoto, 2008). Το μέγεθος της αλυσίδας συνεχώς αυξάνεται καθώς τα μπλοκ προστίθενται σε αυτήν και συνδέονται με το προηγούμενο μπλοκ χρησιμοποιώντας μια συνάρτηση κατακερματισμού (ένα hash function) (Nakamoto, 2008; Zheng et al., 2017).

Βασικά χαρακτηριστικά της τεχνολογίας blockchain είναι η αποκεντρωμένη αρχή, η εξασφάλιση ανωνυμίας και η ικανότητα ελέγχου των συναλλαγών (Zheng et al., 2017; Fortney, 2019). Αυτά είναι εξάλλου και τα χαρακτηριστικά τα οποία συναινούν στο να αποτελεί σήμερα την πιο διαδεδομένη λύση εξοικονόμησης κόστους αλλά παράλληλα και βελτίωση της αποτελεσματικότητας των συναλλαγών με πληθώρα εφαρμογών της τεχνολογίας blockchain σε διάφορους τομείς (Zheng et al., 2017).

Ένα παράδειγμα blockchain είναι αυτό που φαίνεται στο Σχήμα 3-1 παρακάτω, στο οποίο παρατηρεί κανείς μια απεικόνιση της αλυσίδας των μπλοκ (blockchain) του πιο γνωστού κρυπτονομίσματος στο ευρύ κοινό, του Bitcoin. Χρησιμοποιείται μια κρυπτογραφική συνάρτηση κατακερματισμού (hash function) για την παραγωγή ενός hash. Για παράδειγμα, το Bitcoin χρησιμοποιεί τη συνάρτηση SHA-256, ενώ τα Litecoin (Lee, 2011) και Primecoin (King, 2013) χρησιμοποιούν την αλυσίδα Scrypt και Cunningham, αντίστοιχα (βλ. Πίνακας Π.1 στο Παράρτημα 1ο).



Σχήμα 3-1. Η αλυσίδα των μπλοκ (blockchain) στο Bitcoin.

Πηγή: Tama et al., 2017. (Για το σχήμα στα αγγλικά βλ. Παράρτημα 2ο).

Όπως φαίνεται και στο παραπάνω Σχήμα , στην κεφαλίδα του κάθε μπλοκ, περιέχεται ένα προηγούμενο hash μπλοκ και κάθε μπλοκ έχει αποκλειστικά ένα και μοναδικό γονικό μπλοκ (Zheng et al., 2017; blockchain.com, 2019). Το πρώτο block ενός blockchain ονομάζεται block genesis και είναι το μοναδικό στην αλυσίδα των μπλοκ που δεν έχει γονικό μπλοκ (Zheng et al., 2017; Fortney, 2019).

Το βιβλίο σε ένα blockchain επικυρώνεται και διατηρείται από ένα σύνολο κόμβων δικτύου (χρήστες) στο πλαίσιο ενός μηχανισμού συναίνεσης, επομένως δεν απαιτείται η ύπαρξη μιας κεντρικής αρχής ή ενός ενδιάμεσου φορέα και κάθε κόμβος διατηρεί ένα πλήρες αντίγραφο ολόκληρου του ημερολογίου (Nakamoto, 2008; Tama et al., 2017).

Τα βασικά χαρακτηριστικά της τεχνολογίας blockchain είναι κυρίως τέσσερα και όπως παρατηρήθηκε αναφέρονται και αναλύονται σε πολλά άρθρα της βιβλιογραφίας του θέματος. Τα χαρακτηριστικά αυτά αφορούν πρώτον, την αποκέντρωση των συστημάτων συγκέντρωσης συναλλαγών, δεύτερον, την ανθεκτικότητα σε προσπάθεια τρίτων να διαγράψουν, επαναλάβουν ή να αλλοιώσουν συναλλαγές που έχουν ήδη επικυρωθεί μία φορά, τρίτον, ένα ακόμη χαρακτηριστικό αφορά την ανωνυμία που προσφέρεται στον χρήστη μέσω της τεχνολογίας blockchain και τέταρτον, τη δυνατότητα ελέγχου των δεδομένων με εύκολο τρόπο (Zheng et al., 2017; Fortney, 2019).

Όσον αφορά το πρώτο χαρακτηριστικό, που αφορά την αποκέντρωση και που αφορά όλα τα κρυπτονομίσματα (Hölbl et al., 2018) αποτελεί τη πιο βασική διαφορά ως προς τον τρόπο ελέγχου των συναλλαγών σε σχέση με τα κεντροποιημένα (centralized) συστήματα που γνωρίζαμε μέχρι το 2008, στα οποία απαιτούνταν έλεγχος από έναν κεντρικό φορέα ή μια κεντρική αρχή (συνήθως μιας κεντρικής Τράπεζας) για τη διασφάλιση της όποιας συναλλαγής ανάμεσα στα συμβαλλόμενα μέρη (Zheng et al., 2017; Turk and Klinc, 2017). Πλέον, η τεχνολογία παρέχει πλήρως αποκεντρωμένα (decentralized) συστήματα κρυπτογράφησης των δεδομένων των συναλλαγών και έτσι μέσω συγκεκριμένων αλγορίθμων συναίνεσης (Consensus algorithms) που χρησιμοποιούνται σε μια αλυσίδα μπλοκ (blockchain) επιτυγχάνουν να διατηρούν με συνέπεια και ακρίβεια τα δεδομένα των συναλλαγών σε ένα κατανεμημένο και πλήρως αποκεντρωμένο δίκτυο.

Επίσης, η ανθεκτικότητα την οποία επιδεικνύουν οι αλυσίδες των μπλοκ (blockchains) ως βασικό χαρακτηριστικό, δείχνει ότι οι συναλλαγές που έχουν συμπεριληφθεί μετά από επαλήθευση και επικύρωση στην αλυσίδα των μπλοκ (σε ένα blockchain) είναι σχεδόν αδύνατο να διαγραφούν ή να επαναληφθούν καθώς είναι εξαιρετικά εύκολο να αποκαλυφθεί οποιαδήποτε προσπάθεια ανεπιβεβαίωτης συναλλαγής ή μη έγκυρης συναλλαγής (Zheng et al., 2017; Fortney, 2019).

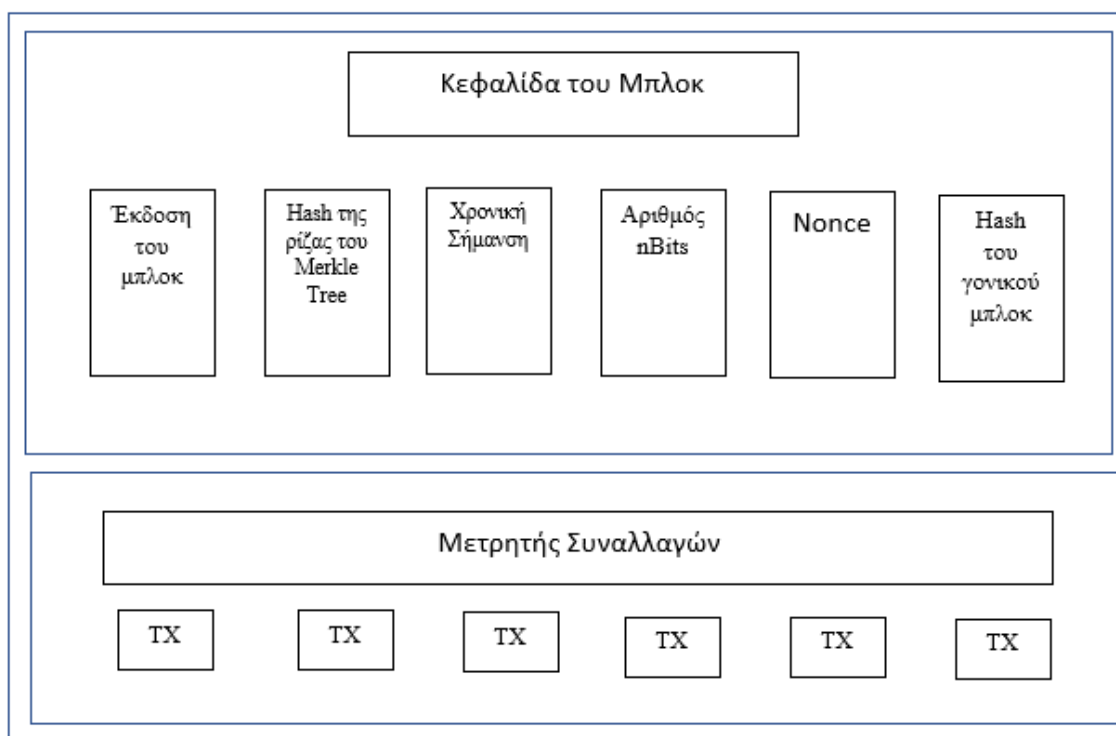
Ακόμη, το βασικό χαρακτηριστικό της ανωνυμίας που παρέχεται με τη χρήση της τεχνολογίας blockchain αναφέρεται στο ότι κάθε χρήστης μπορεί να αλληλεπιδράσει με την αλυσίδα των μπλοκ (blockchain) μέσω μιας παραγόμενης (generated) διεύθυνσης, η οποία δεν αποκαλύπτει την πραγματική ταυτότητα του χρήστη. Βέβαια, εδώ θα πρέπει να τονιστεί ότι, η χρήση ενός συστήματος blockchain δεν μπορεί να εγγραφεί πάντα στο μέγιστο βαθμό τη διαφύλαξη της ιδιωτικότητας καθώς έχουν αναφερθεί αρκετά προβλήματα και επιφυλάξεις πάνω στο θέμα αυτό από αρκετούς συγγραφείς είτε σε άρθρα, είτε σε μελέτες περιπτώσεων (Zheng et al., 2017).

Τέλος, ένα ακόμη βασικό χαρακτηριστικό της τεχνολογίας blockchain είναι ο βαθμός ελέγχου που παρέχει στον χρήστη καθώς και η ευκολία εντοπισμού και επαλήθευσης των συναλλαγών που έχουν ήδη επιβεβαιωθεί και προσαρτηθεί στην αλυσίδα blockchain (Zheng et al., 2017; Yuan and Wang, 2018).

3.2 Δομή ενός block συναλλαγών

Σε αυτήν την ενότητα αρχικά θα εξηγηθεί λεπτομερώς το εσωτερικό του blockchain. Έτσι, στο Σχήμα 3-2. που παρατίθεται παρακάτω, δίνεται περιγραφικά η δομή ενός μεμονωμένου μπλοκ (block) στην αλυσίδα των μπλοκ (blockchain). Παρατηρείται εύκολα ότι ένα μπλοκ αποτελείται από την κεφαλίδα του μπλοκ και το σώμα του μπλοκ. Πιο συγκεκριμένα, η κεφαλίδα του μπλοκ περιέχει τα εξής: την έκδοση του μπλοκ (Block Version) που δηλώνει το σύνολο των κανόνων επικύρωσης των μπλοκ που θα ακολουθήσουν, το hash της ρίζας του δέντρου Merkle (Merkle Tree Root Hash) το οποίο δηλώνει την τιμή κατακερματισμού όλων των συναλλαγών στο μπλοκ, τη χρονική σήμανση (Time Stamp) που δείχνει την τρέχουσα ώρα σε δευτερόλεπτα ακολουθώντας την παγκόσμια ώρα από την 1^η Ιανουαρίου 1970, τον αριθμό nBits που

δηλώνει το όριο στόχου ενός έγκυρου hash block, το πεδίο Nonce που είναι ένα πεδίο 4 byte, το οποίο συνήθως ξεκινά με τιμή – 0 – και αυξάνει για κάθε υπολογισμό κατακερματισμού, καθώς και το hash του γονικού μπλοκ (Parent Block Hash) που δίνει μια τιμή κατακερματισμού 256-bit η οποία υποδηλώνει το προηγούμενο (γονικό) μπλοκ.



Σχήμα 3-2. Η δομή ενός μπλοκ (block)

Πηγή: Zheng et al., 2017. (Για το σχήμα στα αγγλικά βλ. Παράρτημα 2ο)

Σε αυτό το σημείο θα ήταν καλό να δοθούν συνοπτικά και οι βασικοί όροι γύρω από το θέμα της τεχνολογίας blockchain με τη βοήθεια του παρακάτω Πίνακα 3-1, ο οποίος περικλείει την κάθε έννοια μαζί με την αντίστοιχη επεξήγηση.

Πίνακας 3-1. Συνοπτική παρουσίαση των βασικών όρων που σχετίζονται με την τεχνολογία blockchain

Βασικός όρος	Επεξήγηση
Μπλοκ (block)	Ένα σύνολο συναλλαγών που μετά τη διαδικασία επικύρωσής του, προσαρτάται και καταγράφεται στην υπάρχουσα αλυσίδα των μπλοκ (blockchain)
Γένεση του μπλοκ (genesis block)	Το πρώτο χρονικά δημιουργηθέν μπλοκ (block) της αλυσίδας των μπλοκ (blockchain)
Δημόσιο κλειδί (Public key) ή διεύθυνση	Ένα σύνολο αλφαριθμητικών χαρακτήρων που παριστάνεται συνήθως με ένα QR Code (Quick Response Code) και το οποίο χρησιμοποιείται για την αποστολή και λήψη ψηφιακών νομισμάτων, ως μια απαραίτητη

	πληροφορία για να διεκπαιρωθεί κάθε συναλλαγή αποκεντρωμένων ψηφιακών νομισμάτων (π.χ. bitcoin)
Ιδιωτικό κλειδί (Private key)	Είναι ένα σύνολο αλφαριθμητικών χαρακτήρων που επίσης παριστάνεται συνήθως με τη βοήθεια ενός QR Code (Quick Response Code) και το οποίο χρησιμοποιείται ως απαραίτητη πληροφορία για να διεκπαιρωθεί κάθε συναλλαγή αποκεντρωμένων ψηφιακών νομισμάτων με τη διαφορά ότι είναι απολύτως μυστικός (τον ξέρει μόνο ο χρήστης), και τον χρησιμοποιεί σε συνδυασμό με το δημόσιο κλειδί ο χρήστης για την ψηφιακή υπογραφή των συναλλαγών του, κατά τον κατακερματισμό.
Εξόρυξη (Mining)	Είναι η διαδικασία δημιουργίας νέων κρυπτονομισμάτων από τον κάθε miner, μέσω σειράς μαθηματικών υπολογισμών επίλυσης, δηλαδή, προβλημάτων κρυπτογραφίας, χρησιμοποιώντας υπολογιστική ισχύ για το δίκτυο του κρυπτονομίσματος και παρέχοντας ασφάλεια των συναλλαγών και του μπλοκ μέσω της επιβεβαίωσής τους.
Κατακερματισμός (Hash)	Είναι η διαδικασία επεξεργασίας κατά την είσοδο μιας ποσότητας δεδομένων και η παραγωγή σταθερού μήκους δεδομένων κατά την έξοδο, όπου είναι σχεδόν αδύνατος ο υπολογισμός της αρχικής εισόδου από την έξοδο και όποια αλλαγή στην είσοδο δίνει διαφορετικά αποτελέσματα στην έξοδο.
Ποσοστό Κατακερματισμού (Hash Rate)	Είναι το ποσοστό των hashes (των κατακερματισμών) που επιτυγχάνονται σε ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα (ανά δευτερόλεπτο) και αποτελεί την μονάδα μέτρησης της επεξεργαστικής ισχύος του κρυπτονομίσματος.
Διπλή δαπάνη (Double Spending Fraud)	Είναι η προσπάθεια κάποιου ή κάποιων κατόχων κρυπτονομίσματος να χρησιμοποιήσει/χρησιμοποιήσουν δύο φορές σε διαφορετικές συναλλαγές με διαφορετικούς παραλήπτες. Είναι το κυριότερο πρόβλημα στο οποίο δίνει λύση η τεχνολογία blockchain, μέσω της οποίας επιτυγχάνεται η ακεραιότητα του συστήματος.
Κρυπτογραφία	Είναι μαθηματικός κλάδος, ο οποίος ασχολείται με την δημιουργία αλγορίθμων, κωδικών και μαθηματικών αποδείξεων με σκοπό την παροχή ασφάλειας και επαλήθευσης των συναλλαγών στα κρυπτονομίσματα.
Επιβεβαίωση συναλλαγής	Όταν μια συναλλαγή περιληφθεί σε ένα μπλοκ (block) λέμε ότι έγινε μέσω «επιβεβαίωσης» και η οποία εναναεπιβεβαιώνεται σε κάθε προσθήκη μπλοκ (block). Αυτό σημαίνει ότι καθιστά τη συναλλαγή εξαιρετικά δύσκολο να αντιγραφεί ειδικά μετά από έξι επιβεβαιώσεις, επειδή έχει επεξεργαστεί ήδη από το δίκτυο και έτσι όσο αυξάνονται οι επιβεβαιώσεις τόσο μειώνεται και ο κίνδυνος της αντιγραφής.
Block Header	χρησιμοποιείται για την αναγνώριση ενός συγκεκριμένου μπλοκ (block) σε ολόκληρη την αλυσίδα των μπλοκ (blockchain) και έχει κατακερματιστεί επανειλημμένα για να δημιουργήσει το proof-of-work για ανταμοιβές

	<p>εξόρυξης (mining). Είναι μια μεγάλη συμβολοσειρά μεγέθους 80 byte και περιλαμβάνει τον αριθμό έκδοσης Bitcoin (Bitcoin version number) μεγέθους 4 bytes, τον προηγούμενο κατακερματισμό μπλοκ (previous block hash) μεγέθους 32-byte, τη ρίζα Merkle (root Merkle) μεγέθους 32-byte, τη χρονική σήμανση (timestamp) μεγέθους 4-byte, στόχο δυσκολίας για το μπλοκ μεγέθους 4-byte και nonce μεγέθους 4-byte που χρησιμοποιούνται από τους miners. Ως μέρος μιας τυποποιημένης άσκησης εξόρυξης, μια κεφαλίδα μπλοκ έχει συρρικνωθεί επανειλημμένα από τους ανθρακωρύχους μεταβάλλοντας την τιμή nonce. Μέσω αυτής της άσκησης, προσπαθούν να δημιουργήσουν απόδειξη εργασίας, η οποία βοηθά τους ανθρακωρύχους να επιβραβεύονται για τη συνεισφορά τους για να διατηρήσουν το σύστημα blockchain σε λειτουργία.</p>
nBits	Όριο στόχου ενός έγκυρου hash block
Nonce	Είναι ένας τυχαίος αριθμός (πεδίο 4 byte) που χρησιμοποιείται πριν τον κατακερματισμό στα δεδομένα για να έχουμε διαφορετικά αποτελέσματα κάθε φορά, επηρεάζοντας κατά αυτόν τον τρόπο την δυσκολία επίλυσης του μαθηματικού προβλήματος. Συνήθως ξεκινά με 0 και αυξάνει για κάθε υπολογισμό κατακερματισμού (Zheng et al., 2017).
Ψηφιακό Πορτοφόλι (Digital Wallet)	Είναι η μέθοδος αποθήκευσης των ιδιωτικών κλειδιών (private keys) που επιτρέπει την καταγραφή του αντίστοιχου ποσού κρυπτονομισμάτων που αντιπροσωπεύουν εκείνα της αλυσίδας των μπλοκ (blockchain).
Ψηφιακή Υπογραφή (Digital Signature)	Είναι ένας μαθηματικός μηχανισμός-υπολογισμός όπου γίνεται η ψηφιακή συγχώνευση του δημόσιου και ιδιωτικού κλειδιού κατά τον κατακερματισμό για την απόδειξη της προέλευσης της συναλλαγής από κάποια διεύθυνση. Η τυπική ψηφιακή υπογραφή αφορά δύο (2) φάσεις: τη φάση υπογραφής και τη φάση επαλήθευσης. Ο τυπικός αλγόριθμος ψηφιακής υπογραφής που χρησιμοποιείται στα blockchains είναι ο αλγόριθμος ψηφιακής υπογραφής ελλειπτικής καμπύλης με το ακρωνύμιο ECDSA (Elliptic Curve Digital Signature Algorithm). (Zheng et al., 2017).
Client	Είναι ένα πρόγραμμα λογισμικού (software) με το οποίο πραγματοποιούνται οι συναλλαγές τις οποίες προωθεί μέσω της σύνδεσής του από υπολογιστή ή κινητή συσκευή με το δίκτυο του κρυπτονομίσματος. Επίσης, μπορεί να περιλαμβάνει στις λειτουργίες του και ψηφιακό πορτοφόλι (digital wallet).
P2P (Peer-to-Peer)	Είναι ένα αποκεντρωμένο δίκτυο που επιτρέπει σε δύο ή περισσότερους υπολογιστές να μοιράζονται τους πόρους τους ισοδύναμα. Χρησιμοποιεί την επεξεργαστική ισχύ, τον αποθηκευτικό χώρο και το εύρος ζώνης (bandwidth) των κόμβων. Όλοι οι κόμβοι του δικτύου έχουν ίσα δικαιώματα.

SPV	Είναι μέθοδος επαλήθευσης συναλλαγών κρυπτονομισμάτων από εφαρμογές και λογισμικά, δίχως την λήψη όλης της αλυσίδας των μπλοκ (blockchain).
PoW (Proof-of-Work)	Είναι ένα σύστημα ή πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται ως ένα οικονομικό μέτρο για την αποτροπή επιθέσεων άρνησης παροχής υπηρεσιών και άλλων παραβιάσεων υπηρεσιών όπως το spam σε ένα δίκτυο, απαιτώντας κάποια εργασία από τον αιτούντα, συνήθως χρόνο επεξεργασίας από κάποιον υπολογιστή. Στο bitcoin χρησιμοποιείται ως μέθοδος επικύρωσης συναλλαγών μέσω επανειλημμένου κατακερματισμού.
PoS (Proof-of-Stake)	Είναι μία μέθοδος μέσω της οποίας μία αλυσίδα κρυπτονομισμάτων σκοπεύει να πετύχει διανεμημένη συναίνεση των χρηστών για την απόδειξη ιδιοκτησίας ενός συγκεκριμένου ποσού νομισμάτων.

Πηγή: Zheng et al., 2017; Nakamoto, 2008; He et al., 2016; Bhatia et al., 2018.

3.3 Blockchain – Πώς λειτουργεί

Ένα “blockchain” μπορεί να οριστεί ως μια αλυσίδα των μπλοκ που είναι χρονοσφραγισμένη (timestamped) και συνδεδεμένη χρησιμοποιώντας κρυπτογραφικές τιμές κατακερματισμού hashes. Αυτά τα μπλοκ σφραγίζονται με ασφάλεια και αμετάβλητο τρόπο ενώ η αλυσίδα αναπτύσσεται συνεχώς καθώς προστίθενται σε αυτήν νέα μπλοκ, όπου κάθε νέο μπλοκ διατηρεί μια αναφορά (δηλαδή μια τιμή κατακερματισμού – hash value) στο περιεχόμενο του προηγούμενου μπλοκ.

Οι μέτοχοι, οι οποίοι αναφέρονται ως «κόμβοι» του blockchain, είναι οργανωμένοι σε ένα δίκτυο peer-to-peer (P2P). Κάθε κόμβος στο δίκτυο έχει στην κατοχή του δύο κλειδιά που συνιστούν την ψηφιακή υπογραφή του: ένα δημόσιο κλειδί που χρησιμοποιείται για την κρυπτογράφηση των μηνυμάτων που αποστέλλονται σε έναν κόμβο και ένα ιδιωτικό κλειδί που χρησιμοποιείται για την αποκρυπτογράφηση των μηνυμάτων και επιτρέπει σε έναν άλλο κόμβο να το διαβάσει. Επομένως, ο μηχανισμός κρυπτογράφησης δημόσιου κλειδιού χρησιμοποιείται για να εξασφαλίσει τη συνέπεια, την μη αναστρεψιμότητα ενός blockchain. Τέλος, μόνο το κατάλληλο ιδιωτικό κλειδί μπορεί να αποκρυπτογραφήσει τα κρυπτογραφημένα μηνύματα με το αντίστοιχο δημόσιο κλειδί και αυτή η έννοια είναι γνωστή ως «ασύμμετρη κρυπτογραφία» (Hölbl et al., 2018).

Όλα τα μπλοκ στο blockchain συνδέονται χρησιμοποιώντας αυτό που αποκαλείται hash (τιμή κατακερματισμού) η οποία δημιουργείται χρησιμοποιώντας ένα είδος κρυπτογράφησης μονής κατεύθυνσης κατακερματισμού όπως για παράδειγμα εκείνο που χρησιμοποιείται στην παραγωγή του bitcoin και ονομάζεται SHA256. Ένα hash επίσης, είναι εκείνο που εξασφαλίζει την ανωνυμία και την αμεταβλητότητα του μπλοκ (Hölbl et al., 2018).

Κάθε συναλλαγή που πραγματοποιείται από έναν κόμβο υπογράφεται πριν μεταδοθεί στο δίκτυο για επιβεβαίωση αργότερα. Η ψηφιακή υπογραφή μιας συναλλαγής χρησιμοποιώντας το ιδιωτικό κλειδί επιτρέπει τον έλεγχο ταυτότητας και εγγυάται την ακεραιότητα μιας συναλλαγής. Αυτό οφείλεται πρώτον, στο γεγονός ότι, μόνο ένας χρήστης με ένα συγκεκριμένο ιδιωτικό κλειδί μπορεί να υπογράψει τη συναλλαγή και δεύτερον, στο γεγονός ότι, ένα σφάλμα που γίνεται κατά τη διαβίβαση των δεδομένων έχει ως αποτέλεσμα την αδυναμία αποκρυπτογράφησης με συνέπεια την αδυναμία επαλήθευσης μιας ψηφιακής υπογραφής (Hölbl et al., 2018).

Συναλλαγές που διαδίδονται στο δίκτυο και θεωρούνται έγκυρες από το δίκτυο τοποθετούνται σε μπλοκ με χρονοσήμανση (timestamped blocks) από συγκεκριμένους κόμβους, οι οποίοι ονομάζονται miners όταν το δίκτυο χρησιμοποιεί συγκεκριμένους μηχανισμούς συναίνεσης (ή αλλιώς πρωτόκολλα συναίνεσης και τα οποία θα αναλυθούν σε παρακάτω ενότητα), όπως η απόδειξη εργασίας (PoW) ή η απόδειξη συμμετοχής (PoS). Από αυτό που ονομάζεται «πρωτόκολλο συναίνεσης» λοιπόν εξαρτάται ο τρόπος επιλογής των miners καθώς και των δεδομένων που θα περιλαμβάνονται στο μπλοκ. Στη συνέχεια, τα μπλοκ μεταδίδονται στο δίκτυο, όπου οι κόμβοι επικύρωσης επιβεβαιώνουν ότι το ληφθέν μπλοκ περιέχει έγκυρες συναλλαγές και ότι αναφέρει το προηγούμενο μπλοκ (Prev Hash) στην αλυσίδα χρησιμοποιώντας το αντίστοιχο hash. Εάν πληρούνται και οι δύο αυτές απαιτήσεις, οι κόμβοι προσθέτουν το μπλοκ στο blockchain ενώ εάν οι απαιτήσεις αυτές δεν πληρούνται, το μπλοκ απορρίπτεται (Hölbl et al., 2018).

3.4 Τύποι blockchains – Διακρίσεις των Blockchains

Σε αυτήν την ενότητα θα γίνει μια ταξινόμηση των συστημάτων blockchain που υπάρχει και αναφέρεται στη βιβλιογραφία.

Γενικά, υπάρχουν διάφοροι τύποι αλυσίδων μπλοκ (blockchains) τα οποία επιλέγονται ανάλογα με τα δεδομένα που πρόκειται να διαχειριστεί κάποιος χρήστης, τη διαθεσιμότητα των δεδομένων αυτών αλλά και τις ενέργειες που μπορεί να εκτελέσει ο χρήστης. Τα τρέχοντα συστήματα blockchain χωρίζονται σε τρεις κύριες κατηγορίες: σε δημόσια blockchain (public blockchains), σε ιδιωτικά blockchain (private blockchains) και σε blockchain τύπου κοινοπραξίας (consortium blockchains) (Hölbl et al., 2018; Zheng et al., 2017; Bhatia et al., 2018).

Το κύριο χαρακτηριστικό ενός δημόσιου blockchain (public blockchain) είναι ότι όλα τα δεδομένα που εμπεριέχονται σε αυτό είναι προσβάσιμα και ορατά στο κοινό και όλοι μπορούν να συμμετέχουν στη διαδικασία συναίνεσης (consensus process) (Hölbl et al., 2018; Zheng et al., 2017). Επίσης, ορισμένα τμήματα αυτού του είδους blockchain θα μπορούσαν να κρυπτογραφηθούν ώστε να διατηρηθεί η ανωνυμία του συμμετέχοντα (Hölbl et al., 2018). Ακόμη, σε ένα δημόσιο blockchain ο καθένας είναι σε θέση να ενταχθεί σε αυτό χωρίς να χρειαστεί καμία έγκριση και μπορεί να λειτουργήσει ως ένας απλός κόμβος ή ως ένας κόμβος miner. Τέλος, αυτός ο τύπος μπλοκ αλυσίδας συνήθως δίνει ένα οικονομικό κίνητρο (Zheng et al., 2017) και αυτό μπορεί κανείς να το παρατηρήσει σε δίκτυα κρυπτονομισμάτων. Παραδείγματα τέτοιων μπλοκ αλυσίδων χρησιμοποιεί το κρυπτονόμισμα Bitcoin, το κρυπτονόμισμα Ethereum, το κρυπτονόμισμα Litecoin και άλλα (Hölbl et al., 2018; Nakamoto, 2008; Zheng et al., 2017; He et al., 2017; Bhatia et al., 2018).

Όσον αφορά τα blockchain τύπου κοινοπραξίας (consortium blockchains), πρόκειται για μπλοκ αλυσίδας που επιτρέπουν σε μια επιλεγμένη ομάδα κόμβων (nodes) να συμμετέχουν στη διανεμημένη διαδικασία συναίνεσης (consensus process). Επίσης, βρίσκει εφαρμογή στη βιομηχανία και τις επιχειρήσεις (Hölbl et al., 2018). Πιο συγκεκριμένα, όταν ένα blockchain τύπου κοινοπραξίας είναι εγκατεστημένο σε έναν χρηματοπιστωτικό τομέα, ανοίγει και για περιορισμένη δημόσια χρήση και εν μέρει μόνο ιδιωτική ενώ, άλλο ένα παράδειγμα αποτελεί και η περίπτωση ενός blockchain τύπου κοινοπραξίας που γίνεται μεταξύ ενός χρηματοπιστωτικού ιδρύματος και ενός κυβερνητικού ιδρύματος και από την μία πλευρά ανοίγει για δημόσια χρήση ενώ παράλληλα λειτουργεί και δίνει ιδιωτικά δικαιώματα χρήσης (Hölbl et al., 2018; Zheng et al., 2017).

Τέλος, στην κατηγορία των ιδιωτικών blockchain (private blockchains) επιτρέπεται αποκλειστικά και μόνο σε επιλεγμένους κόμβους (nodes) να ενταχθούν στο δίκτυο. Τα ιδιωτικά blockchains είναι δίκτυα που μπορούν να ελέγξουν ποιοι κόμβοι μπορούν να εκτελέσουν συναλλαγές, να εκτελέσουν έξυπνες συμβάσεις (smart contracts – τα οποία θα αναλύσουμε σε επόμενη ενότητα που έχει να κάνει με τις εφαρμογές της τεχνολογίας blockchain) ή να ενεργήσουν ως miners (Hölbl et al., 2018). Κάπου εδώ πρέπει να σημειώσουμε ότι ένα ιδιωτικό blockchain θεωρείται κεντροποιημένο δίκτυο (centralized network) δεδομένου ότι ελέγχεται πλήρως από έναν οργανισμό (Zheng et al., 2017). Άλλα χαρακτηριστικά του είναι πως το ρόλο του διαχειριστή ως έμπιστο μέρος αναλαμβάνει ένας οργανισμός και η χρήση του προορίζεται αποκλειστικά για ιδιωτικούς σκοπούς. Παραδείγματα πλατφορμών blockchain που υποστηρίζουν μόνο ιδιωτικά δίκτυα blockchain. είναι το κρυπτονόμισμα Ripple και το Hyperledger Fabric (Hölbl et al., 2018).

Σύμφωνα όμως με τους Hölbl et al., (2018), μπορεί να γίνει μια ακόμα διάκριση μεταξύ των μπλοκ αλυσίδων (blockchains) αυτή τη φορά όμως με βάση το σκοπό τους. Έτσι, προέκυψαν και πάλι δύο (2) κατηγορίες ταξινόμησης: Πρώτον, τα blockchain που χρησιμοποιούνται με σκοπό την παρακολούθηση ψηφιακών στοιχείων με χαρακτηριστικό παράδειγμα το Bitcoin και δεύτερον, τα blockchain που χρησιμοποιούνται με σκοπό την εκτέλεση έξυπνων συμβολαίων (Hölbl et al., 2018).

Οι Zheng et al., (2017), συγκρίνοντας μεταξύ τους του τρεις κύριους τύπους μπλοκ αλυσίδων (blockchains) παρέθεσαν στο άρθρο τους και έναν συνοπτικό πίνακα (βλ. Πίνακα 3-2. Παρακάτω) ο οποίος είναι πραγματικά κατατοπιστικός ώστε να βοηθήσει τον αναγνώστη να διαχωρίσει καλύτερα τις έννοιες και τις διαφορές μεταξύ του δημόσιου, του ιδιωτικού και του τύπου κοινοπραξίας blockchain.

Πίνακας 3-2. Σύγκριση των τριών ειδών blockchain.

Ιδιότητα	Δημόσιο Blockchain	Blockchain Κοινοπραξίας	Ιδιωτικό Blockchain
Προσδιορισμός συναίνεσης	Όλοι οι miners	Επιλεγμένος αριθμός κόμβων	Ένας οργανισμός
Άδεια ανάγνωσης (ορατές ή όχι στο κοινό)	Δημόσια	Θα μπορούσε να είναι δημόσια ή περιορισμένα δημόσια	Θα μπορούσε να είναι δημόσια ή περιορισμένα δημόσια
Αμεταβλητότητα	Σχεδόν αδύνατο να	Θα μπορούσε να	Θα μπορούσε να

	παραβιαστεί	παραβιαστεί	παραβιαστεί
Αποδοτικότητα	Χαμηλή	Υψηλή	Υψηλή
Κεντροποιημένο	Όχι	Μερικώς	Ναι
Διαδικασία συναίνεσης	Χωρίς άδεια	Με άδεια	Με άδεια

Πηγή: Zheng et al., 2017. (Για τον Πίνακα στα αγγλικά βλ. Παράρτημα 2ο).

3.5 Είδη κρυπτογράφησης (Hash Functions) και Αποκεντρωμένα Πρωτόκολλα συναίνεσης (Distributed Consensus Protocols)

Στις αλυσίδες των μπλοκ (Blockchains) συναντώνται πολλά και διαφορετικά πρωτόκολλα συναίνεσης (Consensus Protocols) τα οποία στην ουσία αποτελούν πολύπλοκους αλγόριθμους οι οποίοι χρησιμοποιούνται για να εγγυηθούν την συνοχή των δεδομένων και την αποφυγή σφαλμάτων του βιβλίου συναλλαγών (distributed ledger) μεταξύ των κόμβων στο αποκεντρωμένο δίκτυο (Yuan & Wang, 2018).

Ως Αποκεντρωμένο Πρωτόκολλο Συναίνεσης (Distributed Consensus Protocol) νοείται η συμφωνία ανάμεσα στα εμπλεκόμενα μέρη (peers) για την συγκεκριμένη κατάσταση του αποκεντρωμένου βιβλίου συναλλαγών (distributed ledger) αλλά και στον τρόπο για τη τοποθέτηση των δεδομένων μέσα στο κάθε μπλοκ (block) της αλυσίδας blockchain (Zheng et al., 2017; Hölbl et al., 2018). Ο ρόλος του κάθε πρωτόκολλου συναίνεσης είναι να επικυρώνει τη χρονολογική σειρά των παραγόμενων συναλλαγών (Zheng et al., 2017) και να εξασφαλίζει ότι όλοι μέσα στο δίκτυο blockchain συμφωνούν για την ακριβή κατάσταση του κοινόχρηστου βιβλίου (ledger) αλλά και για τη σειρά με την οποία προστίθενται νέα μπλοκ στην αλυσίδα των μπλοκ (Hölbl et al., 2018). Μερικά από τα χρησιμοποιούμενα καταναμημένα πρωτόκολλα συναίνεσης είναι (Zheng et al., 2017; Hölbl et al., 2018):

- ❖ Απόδειξη Εργασίας (Proof-of-Work - PoW),
- ❖ Απόδειξη Συμμετοχής (Proof-of-Stake - PoS),
- ❖ Εξουσιοδοτημένη-Απόδειξη της Συμμετοχής (Delegated-Proof-of-Stake - DPoS),
- ❖ Απόδειξη Σπουδαιότητας (Proof-of-Importance - PoI),
- ❖ Απόδειξη Δραστηριότητας (Proof-of-Activity - PoA),
- ❖ Proof-of-Burn - PoB,

- ❖ Απόδειξη Κατάθεσης (Proof-of-Deposit - PoD).
- ❖ Απόδειξη της Χωρητικότητας (Proof-of-Capacity - PoC)
- ❖ Απόδειξη Αρχής (Proof-of-Authority - PoA)
- ❖ Proof-of-Assignment (PoA)

Ένα αποκεντρωμένο πρωτόκολλο συναίνεσης καθορίζει τον τρόπο με τον οποίο σε ένα δίκτυο καθορίζεται και επιλέγεται ποιος miner θα προτείνει και θα σφραγίσει το νεώτερο μπλοκ με ακόμα μη επιβεβαιωμένα και μη μορφοποιημένα δεδομένα. Ο απλούστερος τρόπος είναι να προσδιοριστεί τυχαία, αλλά μια τέτοια προσέγγιση δεν θα ήταν αποτελεσματική όσον αφορά τη μακροζωία του δικτύου και σίγουρα θα ήταν επικίνδυνη για το δίκτυο (Hölbl et al., 2018). Η ιδέα πίσω από τους αλγόριθμους συναίνεσης PoW, PoS και άλλους είναι ότι ο επιλεγμένος κόμβος (miner) συμβάλλει σε κάτι δύσκολο και ανταμείβεται ο καλύτερος ενώ η ανταμοιβή προωθεί τον ανταγωνισμό αφού σε έναν τέτοιο ανταγωνισμό στον οποίο οι αντίπαλοι ελέγχουν το έργο και τα προτεινόμενα block των άλλων, μετριάζει κατά πολύ τις πιθανότητες μιας πιθανής επίθεσης hacking (Hölbl et al., 2018).

Ο αλγόριθμος συναίνεσης (consensus algorithm) αποτελεί κρίσιμο παράγοντα καθώς είναι εκείνος που καθορίζει την αποδοτικότητα, την ασφάλεια και την ευκολία ενώ πρόσφατα έχουν γίνει πολλές προσπάθειες και συνεχίζονται ώστε να βελτιωθούν οι υπάρχοντες αλγόριθμοι συναίνεσης (consensus algorithms) στις αλυσίδες των μπλοκ - blockchain (Zheng et al., 2017). Εμείς στην παρούσα βιβλιογραφική επισκόπηση θα αναφερθούμε εκτενέστερα στα πιο βασικά και πιο ευρέως αναγνωρίσιμα πρωτόκολλα συναίνεσης (consensus protocols).

3.5.1 Το πρωτόκολλο συναίνεσης PoW

Το πρωτόκολλο συναίνεσης (consensus protocol) PoW χρησιμοποιείται στο δίκτυο του ευρέως γνωστού κρυπτονομίσματος Bitcoin και χρησιμοποιεί υπολογιστική ισχύ ως το μηχανισμό για τον προσδιορισμό του επιλεγμένου χρήστη miner (Zheng et al., 2017; Hölbl et al., 2018; Nakamoto, 2008; Yuan & Wang, 2018;). Πιο συγκεκριμένα ο ανταγωνισμός μεταξύ των χρηστών για το ποιος θα ορίσει το δικό του μπλοκ ως το σωστό βασίζεται σε κατακερματισμό μη επιβεβαιωμένων συναλλαγών (Zheng et al.,

2017). Είναι λογικό επομένως, η πιθανότητα ενός χρήστη να επιλεγεί το μπλοκ του να είναι ανάλογη της υπολογιστικής ισχύος που διαθέτει και κάθε φορά που ένας χρήστης miner κερδίζει και επιλέγεται, παίρνει και μια ανταμοιβή (Hölbl et al., 2018; Zheng et al., 2017). Η τρέχουσα ανταμοιβή στο δίκτυο Bitcoin είναι μεταβαλλόμενη και αυτή τη στιγμή δίνει περίπου 12,5 νέα bitcoins (ανά block), τα οποία προστίθενται στον λογαριασμό του επιλεγμένου miner. Ο ανταγωνισμός κατακερματισμού, ο οποίος ονομάζεται εξόρυξη (mining), βασίζεται στον υπολογισμό ενός μπλοκ, που περιέχει μη επιβεβαιωμένες συναλλαγές, μια τυχαία αναφορά nonce και μια αναφορά κατακερματισμού από το προηγούμενο μπλοκ (το previous hash). Δεδομένου του ότι το αποτέλεσμα του κατακερματισμού είναι ίσο με μια προκαθορισμένη τιμή, σε περίπτωση που ο ανθρακωρύχος (miner) φτάσει στην απαιτούμενη αυτή τιμή, στέλνει στους υπόλοιπους τη δημιουργία του νέου block ενώ αμέσως μετά οι άλλοι χρήστες miners το επικυρώνουν και, αν είναι σωστό, αναπαράγεται και στο δίκτυο (Hölbl et al., 2018; Zheng et al., 2017).

Πιο αναλυτικά, η διαδικασία του Proof-of-Work (PoW) έχει ως εξής: οι miners στην προσπάθειά τους να υπολογίσουν την τιμή κατακερματισμού του Block Header χρησιμοποιούν όσο περισσότερη υπολογιστική ισχύ διαθέτουν οι υπολογιστές τους. Ως μέρος μιας τυποποιημένης άσκησης εξόρυξης, μια κεφαλίδα μπλοκ (block header) έχει κατακερματιστεί επανειλημμένα από τους miners μεταβάλλοντας την τιμή nonce ενώ μέσω αυτής της άσκησης, προσπαθούν να δημιουργήσουν απόδειξη εργασίας (Proof-of-Work), η οποία βοηθά τους miners να επιβραβεύονται για τη συνεισφορά τους στο να διατηρήσουν το σύστημα blockchain σε λειτουργία (investopedia.com, 2018).

3.5.2 Το πρωτόκολλο συναίνεσης PoS

Αποτελεί το δεύτερο πιο δημοφιλή αλγόριθμο για την επίτευξη συναίνεσης. Η ιδέα προτάθηκε για πρώτη φορά το 2011 και η πρώτη εφαρμογή του είναι το κρυπτονόμισμα PeerCoin που δημιουργήθηκε το 2012 (investopedia.com, 2018). Στο πρωτόκολλο συναίνεσης Proof-of-Stake (PoS) το πρόσωπο μπορεί να επικυρώσει συναλλαγές μπλοκ ανάλογα με το ποσό των νομισμάτων (coins) που κατέχει. Σε αυτή την περίπτωση, τα περισσότερα κέρματα στο λογαριασμό, τόσο μεγαλύτερη είναι η

πιθανότητα δημιουργίας ενός νέου μπλοκ. Δηλαδή, ένας χρήστης που κατέχει δέκα τοις εκατό (10%) όλων των κερμάτων (coins) θα δημιουργήσει νέα μπλοκ με μέση πιθανότητα δέκα τοις εκατό (10%). Έτσι, σε αντίθεση με την Απόδειξη της Εργασίας (PoW), στο πρωτόκολλο συναίνεσης Proof-of-Stake (PoS) ο δημιουργός ενός νέου μπλοκ επιλέγεται με έναν πρακτικά τυχαίο τρόπο, με μεγαλύτερα ποσά συμμετοχής αυξάνοντας την πιθανότητα προσθήκης ενός μπλοκ στην αλυσίδα blockchain. Τέλος, στο σύστημα PoS, δεν υπάρχει ανταμοιβή μπλοκ, οπότε οι miners λαμβάνουν ως ανταμοιβή τέλη συναλλαγής.

Αν και μια τέτοια προσέγγιση είναι παρόμοια με μια εταιρεία μετόχων, όπου οι πλουσιότεροι έχουν ένα πλεονέκτημα έναντι των υπολοίπων, αυτό στη συγκεκριμένη περίπτωση στο PoS δεν ισχύει λόγω του ότι είναι απίθανο ένας κόμβος να επιτεθεί στο δίκτυο, αφού σε αυτήν την περίπτωση θα επιτεθεί στα δικά του περιουσιακά στοιχεία (σύνολο κερμάτων που ήδη κατέχει).

Επίσης, υπάρχουν και κάποιες παραλλαγές αυτού του αλγορίθμου συναίνεσης οι οποίοι χρησιμοποιούνται συχνά και έγιναν κατόπιν τροποποιήσεων του αρχικού πρωτοκόλλου συναίνεσης Proof-of-Stake (PoS). Ένα παραδείγματα τέτοιων τροποποιήσεων αποτελεί ο αλγόριθμος Leased-Proof-of-Stake (LPoS), ο οποίος αποτελεί μία βελτιωμένη έκδοση του Proof-of-Stake (PoS). Ενώ σε ένα κανονικό σύστημα Proof-Stake, κάθε κόμβος που κατέχει ένα ορισμένο ποσοστό κρυπτογράφησης είναι κατάλληλος για να προσθέσει το επόμενο μπλοκ στο blockchain, στο σύστημα LPoS, και πιο συγκεκριμένα στην πλατφόρμα Waves, οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να μισθώνουν “WAVES” από το πορτοφόλι τους σε διαφορετικούς πελάτες, οι οποίοι μπορούν να πληρώσουν ένα ποσοστό ως ανταμοιβή. Επίσης, ο χρήστης μπορεί να μισθώσει τα “WAVES” του μέσω μίσθωσης σε οποιονδήποτε υπολογιστή ή κινητή συσκευή που διαθέτει πρόγραμμα περιήγησης στο Διαδίκτυο, αφού η πλατφόρμα Waves παρέχει μια λύση που δεν απαιτεί “Miners”, που μισθώνουν το υπόλοιπο τους για να αποθηκεύσουν ολόκληρο το Blockchain.

Ο ανταγωνισμός σε αυτή την περίπτωση δεν βασίζεται στην υπολογιστική ισχύ που διαθέτουν οι miners, πράγμα που με τη σειρά του σημαίνει ότι υπάρχει ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας σε σύγκριση με τον αλγόριθμο συναίνεσης PoW (Zheng et al., 2017).

3.5.3 Το πρωτόκολλο συναίνεσης DPoS

Υπάρχουν μεταγενέστερες πολλαπλές εκδόσεις του πρωτοκόλλου συναίνεσης PoS, όπου κάθε μία εισάγει και μια διαφορετική προσέγγιση για τον τρόπο επιλογής του «επικυρωτή» προκειμένου να διασφαλιστεί η δικαιοσύνη. Μία από αυτές τις εκδόσεις είναι και το πρωτόκολλο συναίνεσης Distributed PoS (DPoS) (Hölbl et al., 2018).

Το πρωτόκολλο συναίνεσης Delegated Proof-Stake (DPoS) δημιουργήθηκε από τον Daniel Larimer, και είναι ένας εναλλακτικός μηχανισμός συναίνεσης που απαιτεί από τους κατόχους κερμάτων (coins) να ψηφίσουν για τους "αντιπροσώπους", οι οποίοι στη συνέχεια θα είναι υπεύθυνοι για την επικύρωση των συναλλαγών και τη διατήρηση της αλυσίδας των μπλοκ (blockchain). Το DPoS αποτελεί δηλαδή μια εναλλακτική λύση στο γνωστό μοντέλο Proof-of-Stake (PoS), το οποίο απαιτεί από τους miners να τοποθετήσουν ένα μερίδιο στην απαιτούμενη κρυπτογράφηση πριν μπορέσουν να επεξεργαστούν τις συναλλαγές και να τις προσθέσουν στο blockchain (Hölbl et al., 2018). Πιο αναλυτικά, ο αλγόριθμος DPoS χρησιμοποιεί ένα σύστημα φήμης και ψηφοφορία σε πραγματικό χρόνο για την επίτευξη συναίνεσης.

Η κύρια διαφορά μεταξύ των μηχανισμών DPoS και PoS είναι ότι στο σύστημα συναίνεσης DPoS, τα μέλη της κοινότητας έχουν περισσότερα δικαιώματα διακυβέρνησης στο δίκτυο.

Τα κρυπτοσυστήματα που χρησιμοποιούν σήμερα το πρωτόκολλο DPoS και αναφέρονται στη βιβλιογραφία είναι επιγραμματικά το BitShares, το Lisk, το EOS, το Steem, το Ark, το Nano, το Cardano και το Tezos με τη χρήση γενικά του Delegated-Proof-of-Stake (DPoS) ως μηχανισμού συναίνεσης ολοένα να αυξάνεται.

3.5.4 Το πρωτόκολλο συναίνεσης Proof-of-Capacity (PoC)

Το πρωτόκολλο συναίνεσης PoC προέκυψε ως μια από τις πολλές εναλλακτικές λύσεις στο πρόβλημα της υψηλής κατανάλωσης ενέργειας που απαιτούσε το πρωτόκολλο συναίνεσης Proof-of-Work (PoW).

Η απόδειξη της χωρητικότητας (Proof-of-Capacity POC) είναι ένας αλγόριθμος μηχανισμού συναίνεσης που χρησιμοποιείται σε blockchains που επιτρέπει στις

συσκευές mining στο δίκτυο να χρησιμοποιήσουν τον διαθέσιμο χώρο του σκληρού δίσκου τους για να αποφασίσουν τα δικαιώματα εξόρυξης (mining), αντί να χρησιμοποιήσουν την υπολογιστική ισχύ της εξόρυξης (όπως συμβαίνει στην περίπτωση του Proof-of-Work PoW) ή του ποσοστού συμμετοχής του miner στα cryptocurrencies (όπως συμβαίνει στην περίπτωση του Proof-of-Stake).

Όσο μεγαλύτερος είναι ο σκληρός δίσκος, τόσο πιο πιθανές είναι οι τιμές λύσης που μπορεί κανείς να αποθηκεύσει στο σκληρό δίσκο, και συνακόλουθα τόσο περισσότερες πιθανότητες ο miner να ταιριάζει την απαιτούμενη τιμή κατακερματισμού μέσα από τη λίστα του, με αποτέλεσμα να είναι εκείνος που θα έχει τις περισσότερες πιθανότητες να κερδίσει την ανταμοιβή εξόρυξης.

Στα πλεονεκτήματα του Proof-of-Capacity (PoC) συγκαταλέγεται το γεγονός ότι αφορά τη χρήση οποιωνδήποτε συμβατικών σκληρών δίσκων, συμπεριλαμβανομένων και εκείνων που βασίζονται σε συστήματα Android και λέγεται ότι είναι τριάντα (30) φορές πιο ενεργειακά αποδοτικό από το βασισμένο σε ASIC σύστημα εξόρυξης κρυπτογράφησης Bitcoin. Επίσης, είναι σημαντικά θετικό ότι δεν υπάρχει ανάγκη για ειδικό υλικό ή για συνεχή αναβάθμιση των σκληρών δίσκων.

Στα μειονεκτήματα περιλαμβάνονται το χαμηλότερο ποσοστό χρήσης του μηχανισμού Proof-of-Capacity και η μεγάλη πιθανότητα κακόβουλων προγραμμάτων που μπορεί να επηρεάσουν τις δραστηριότητες εξόρυξης (mining).

Ένα παράδειγμα κρυπτονομίσματος που χρησιμοποιεί σήμερα το πρωτόκολλο Proof-of-Capacity (PoC) είναι το Burstcoin (investopedia.com, 2018).

3.5.5 Το πρωτόκολλο συναίνεσης Proof-of-Authority (PoA)

Το πρωτόκολλο συναίνεσης Proof-of-Authority (PoA) ως όρος δημιουργήθηκε από τον Gavin Wood, συνιδρυτή του κρυπτονομίσματος Ethereum και της εταιρίας Parity Technologies (wikipedia.org, 2019).

Στα δίκτυα που βασίζονται σε Proof-of-Authority (PoA), οι συναλλαγές και τα τμήματα επικυρώνονται από εγκεκριμένους λογαριασμούς, γνωστοί ως επικυρωτές, οι οποίοι τρέχουν λογισμικό που τους επιτρέπει να κάνουν συναλλαγές σε μπλοκ. Η

διαδικασία είναι αυτοματοποιημένη και δεν απαιτεί από τους επικυρωτές να παρακολουθούν συνεχώς τους υπολογιστές τους. Απαιτείται όμως η διατήρηση/παρακολούθηση/συντήρηση χωρίς περιορισμούς του υπολογιστή που αποτελεί τον κόμβο της αρχής (authority node).

Το πρωτόκολλο συναίνεσης Proof-of-Authority (PoA) στα ελληνικά μπορεί να μεταφραστεί ως «Απόδειξη εξουσίας» αναμένεται να χρησιμοποιηθεί είτε όπως είναι είτε σε κάποια βελτιωμένη παραλλαγή στα διάφορα κρατικά κρυπτονομίσματα που ενδεχομένως θα αρχίσουν να δημιουργούνται. Προς στιγμινή βέβαια, αυτός ο αλγόριθμος βρίσκει εφαρμογή σε εταιρικά και ρυθμιζόμενα νομίσματα.

Σε αυτόν τον αλγόριθμο συναίνεσης ένα νέο μπλοκ (block) μπορούν να δημιουργήσουν μόνο οι κόμβοι που αρχικά έχουν την εξουσία να το πράξουν καθώς επίσης όλα τα μπλοκ βρίσκονται υπό τον έλεγχο του έργου.

Τέλος, θα πρέπει να αναφερθεί ότι συνεχώς δημιουργούνται και προτείνονται νέοι αλγόριθμοι συναίνεσης με στόχο την επίλυση ορισμένων προβλημάτων ειδικά σε θέματα ασφάλειας στην τεχνολογία blockchain (Zheng et al., 2017).

Όπως επίσης καλό θα ήταν να αναφερθεί, τέλος, και η περίπτωση των υβριδικών αλγορίθμων, οι οποίοι συνδυάζουν ταυτόχρονα το πρωτόκολλο συναίνεσης PoS με το πρωτόκολλο συναίνεσης PoW όπως στην περίπτωση της μεθόδου εξόρυξης του κρυπτονομίσματος PeerCoin.

Στον Πίνακα 3-3 παρακάτω, παρουσιάζονται συγκεντρωτικά, το έτος ίδρυσης, η συνάρτηση κατακερματισμού (hash function) καθώς και η μέθοδος εξόρυξης κάποιων από τα πιο γνωστά στο ευρύ κοινό κρυπτονομίσματα.

Πίνακας 3-3. Συνοπτική Περιγραφή του συστήματος των κρυπτονομισμάτων

Κρυπτονόμισμα	Έτος	Συνάρτηση Κατακερματισμού (Hash Function)	Μέθοδος Εξόρυξης
Bitcoin	2008	SHA-256	Βρίσκει όλες τις πιθανές τιμές “nonce” υπολογίζοντας το proof-of-work και οι άλλοι χρήστες συμφωνούν και επαληθεύουν την απόδειξη.
Litecoin	2011	Scrypt	Παρόμοια με το bitcoin με Proof-

			of-Work (PoW)
Peercoin	2012	SHA-256d	Proof-of-Work (PoW) και Proof-of-Stake (PoS)
Primecoin	2013	Cunningham chain	Proof-of-Work (PoW)
Ripple	2014	EC digital signatura	Ένα σύστημα συναίνεσης
Ethereum	2014	Ethash	Proof-of-Work (PoW)
Permacoin	2014	Floating digital signature	Proof of retrievability
Blackcoin	2014	Scrypt	Proof-of-Stake (PoS)
Auroracoin	2014	Scrypt	Proof-of-Work (PoW)
Darkcoin	2014	X11	Proof-of-Work (PoW)
Namecoin	2015	SHA-256d	Proof-of-Work (PoW)

Πηγή: Tama et al., 2017.

3.6 Εφαρμογές της τεχνολογίας blockchain – Υιοθέτηση από σύγχρονες εταιρείες – Παραδείγματα

Επιπροσθέτως, θα αναφερθούν και κάποιες από τις πιο γνωστές εφαρμογές της τεχνολογίας blockchain σε διάφορους τομείς που σχετίζονται με τον κλάδο της Υγείας, τον Χρηματοπιστωτικό και Επιχειρηματικό κλάδο, τη Βιομηχανία καθώς και άλλοι τομείς στους οποίους βρίσκει εφαρμογή η τεχνολογία blockchain τα τελευταία χρόνια (Tama et al., 2017; Businessinsider.com, 2017).

3.6.1 στον Τεχνολογικό κλάδο

Η τεχνολογία Blockchain χρησιμοποιείται τόσο από τη βιομηχανία όσο και από την ερευνητική κοινότητα ως μια τεχνολογία που είναι έτοιμη να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στη διαχείριση, τον έλεγχο αλλά κυρίως, σε θέματα ασφάλειας όσον αφορά τις συσκευές του Internet of Things (IoT) (Khan and Salah, 2018).

Σε αυτήν την ενότητα θα μελετηθεί ο τρόπος με τον οποίο η τεχνολογία blockchain μπορεί να αποτελέσει με την ενσωμάτωση της, το κλειδί για την παροχή βιώσιμων λύσεων ασφάλειας στα σημερινά προβλήματα ασφάλειας του IoT (Khan and Salah, 2018). Εν ολίγοις στην ενότητα αυτή θα παρουσιαστούν τα ανοικτά ερευνητικά προβλήματα ασφάλειας για το IoT και οι προκλήσεις στις οποίες μπορεί να προσφέρει λύσεις η τεχνολογία blockchain (Khan and Salah, 2018).

3.6.2 στον κλάδο της Υγείας/Υγειονομικής Περίθαλψης

Η τεχνολογία Blockchain αποτελεί επίσης μια εν δυνάμει λύση για την αντιμετώπιση των προβλημάτων διαλειτουργικότητας που υπάρχουν στα τρέχοντα συστήματα υγείας (Tama et al., 2017) και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένα πρότυπο που θα επιτρέπει στους φορείς υγειονομικής περίθαλψης, στον ιατρικό ερευνητή και σε όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη που σχετίζονται με τον κλάδο της υγείας, να μοιράζονται με ηλεκτρονικά μέσα τα δεδομένα που καταγράφονται ηλεκτρονικά και σχετίζονται με την υγεία (Tama et al., 2017). Ως αποτέλεσμα της κοινής χρήσης των ηλεκτρονικών δεδομένων υγείας είναι η βελτίωση της ποιότητας της ιατρικής περίθαλψης αλλά συνάμα και η ενίσχυση της καλύτερης διάγνωσης και σύστασης του ιατρού. Μοναδικό ίσως εμπόδιο ή δυσκολία που πρέπει να ξεπεραστεί είναι το θέμα της ιδιωτικότητας των ευαίσθητων προσωπικών δεδομένων που αποτελούν τα δεδομένα της υγειονομικής περίθαλψης των ασθενών και τα οποία με την απόκτηση, διαχείριση, αποθήκευση και ανάλυσή τους καθιστούν ιδιαίτερα ευάλωτα ως προς το θέμα της ιδιωτικότητας (Tama et al., 2017).

Αντιθέτως, κάποιοι υποστηρίζουν ότι τα συστήματα δεδομένων για την υγεία των ασθενών που βασίζονται σε τεχνολογία blockchain θα βελτιώσουν την ιδιωτικότητα και την ασφάλεια, θέτοντας τον έλεγχο των δεδομένων στα χέρια των ασθενών, επιτρέποντάς τους να χορηγούν ή να ανακαλούν την πρόσβαση στα ιατρικά τους αρχεία (Hoy, 2017). Η τοποθέτηση του ελέγχου των δεδομένων αυτών στα χέρια των ασθενών μπορεί να δημιουργήσει ένα πλήθος ζητημάτων που αναφέρεται εκτενώς σε πολλά σχετικά άρθρα από τους Tama et al., (2017), Hoy, (2017), Hölbl et al., (2018) όμως, θα μπορούσε επίσης να βελτιώσει τη φροντίδα των ασθενών εφόσον ο κάθε

ιατρός/νοσοκομείο/γενικά πάροχος υγείας που επισκέπτεται ο ασθενής θα μπορούσε να έχει πρόσβαση στην ίδια πλήρη σειρά αρχείων και συνάμα ο ίδιος (ο ασθενής) είναι πιθανό να εμπλακεί στη φροντίδα του όταν διαχειρίζεται ο ίδιος τα δικά του αρχεία. (Hoy, 2017).

Επιπρόσθετα, μια άλλη πιθανή ιατρική χρήση του blockchain δόθηκε από τους Mackey και Nayyar (2017), οι οποίοι πρότειναν τη χρήση του blockchain για την καταπολέμηση της παραποίησης ή απομίμησης ναρκωτικών ουσιών που χρησιμοποιούνται στην ιατρική. Θεωρούν ότι υπάρχει η δυνατότητα χρήσης του συστήματος της αλυσίδας των μπλοκ για την παρακολούθηση των ιατρικών ναρκωτικών ουσιών σε ολόκληρη τη διαδικασία παραγωγής και διανομής, με την ανάπτυξη συσκευών ανίχνευσης παραχαράξεων και δίνοντας μέσω της τεχνολογίας blockchain τη δυνατότητα των συμμετεχόντων να ανταλλάσσουν δεδομένα μεταξύ των κατασκευαστών και των αλυσίδων εφοδιασμού (Hoy, 2017; Mackey and Nayyar, 2017).

Στην προσπάθεια να λυθούν τα προβλήματα ιδιωτικότητας των δεδομένων υγείας που προαναφέραμε έχει προταθεί μια πύλη δεδομένων με τα αρχικά HDG (Healthcare Data Gateway) για την υγειονομική περίθαλψη η οποία βασίζεται στην πλατφόρμα αποθήκευσης ενός blockchain και αναφέρεται στο άρθρο των Tama et al., (2017). Πρόκειται για μια εφαρμογή smartphone που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εύκολη διαχείριση και τον έλεγχο της κοινής χρήσης δεδομένων επιτρέποντας παράλληλα στους χρήστες της εφαρμογής (π.χ. ιατρούς) να επεξεργάζονται τα δεδομένα των ασθενών χωρίς να εκθέτουν την ιδιωτική ζωή των ασθενών και χρησιμοποιώντας ένα ιδιωτικό cloud block για την αποθήκευση των δεδομένων, εξασφαλίζουν ότι τα ιατρικά δεδομένα δεν μπορούν να μεταβληθούν από κανέναν, συμπεριλαμβανομένων των ιατρών και των ασθενών (Tama et al., 2017).

Επίσης, μια ακόμα λύση είναι εκείνη που αναφέρουν οι Azaria et al., (2016) στο άρθρο τους και είναι μια εφαρμογή με την ονομασία MedRec που αποτελεί ένα αποκεντρωμένο βιβλίο δεδομένων το οποίο χρησιμοποιεί κρυπτογράφηση δημόσιου κλειδιού (Ethash) για να δημιουργήσει την αλυσίδα των μπλοκ. Στο MedRec, η τεχνολογία blockchain χρησιμοποιείται ως έλεγχος πρόσβασης για να αυτοματοποιήσει και να παρακολουθήσει ορισμένες εργασίες, όπως για παράδειγμα να προσθέσει ένα νέο αρχείο, να αλλάξει τα δικαιώματα προβολής και άλλα (Tama et al., 2017; Azaria et al., 2016).

Επίσης έχει προταθεί και η εφαρμογή της πανευρωπαϊκής υγειονομικής περίθαλψης που βασίζεται στο κοινωνικό δίκτυο (PSN) χρησιμοποιώντας το blockchain (Tama et al., 2017). Το σύστημα υγειονομικής περίθαλψης βασισμένο στο PSN περιλαμβάνει δύο κύρια πρωτόκολλα ασφαλείας χρησιμοποιώντας την τεχνολογία blockchain στο οποίο κάθε κόμβος είναι υπεύθυνος για τη δημιουργία και τη μετάδοση των συναλλαγών ιατρικών δεδομένων με τους miners να έχουν την ευθύνη για την επαλήθευση των συναλλαγών και τη δημιουργία και προσάρτηση νέων μπλοκ. (Tama et al., 2017).

3.6.3 στις Επιχειρήσεις και τη Βιομηχανία

Όσον αφορά την εφαρμογή του blockchain στον επιχειρηματικό κλάδο και τη Βιομηχανία η τεχνολογία blockchain προσφέρει ένα νέο τραπεζικό οικοσύστημα, επιτρέποντας στα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα να διεξάγουν τις χρηματοοικονομικές τους συναλλαγές απευθείας μεταξύ τους χωρίς κεντρικές αρχές ή μεσάζοντες (Tama et al., 2017). Συμπεραίνει κανείς λοιπόν πως μέσω του blockchain δύναται να συνδεθεί η λειτουργία των κρυπτονομισμάτων με τα συμβατικά τραπεζικά και χρηματοπιστωτικά ιδρύματα.

3.6.4 Άλλες εφαρμογές

Η τεχνολογία blockchain σύμφωνα με τον Hoy, (2017) βρίσκει επίσης εφαρμογή και στο κομμάτι που αφορά τις βιβλιοθήκες εφόσον σχετίζεται με την κύρια λειτουργία της μέχρι τώρα συμβατικής βιβλιοθήκης η οποία είναι η αποθήκευση πληροφοριών σε μια κατακευματισμένη, ανθεκτική στις παραβιάσεις βάση δεδομένων. Η εισαγωγή λοιπόν της τεχνολογίας της αλυσίδας των μπλοκ (του blockchain) μπορεί να βοηθήσει τους βιβλιοθηκονόμους να επιτύχουν καλύτερα και αποτελεσματικότερα την εργασία τους, ειδικά στο κομμάτι των επιστημονικών εκδόσεων με τη χρήση του blockchain για τη δημιουργία χρονικά επισημασμένων, επαληθεύσιμων εκδόσεων άρθρων περιοδικών (Hoy, 2017). Η χρήση του μπλοκ αλυσίδας για το Bitcoin ως μέθοδο χαμηλού κόστους,

ανεξάρτητα επαληθεύσιμη από τον καθένα, θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ευρέως για τον έλεγχο και την επιβεβαίωση της αξιοπιστίας των επιστημονικών μελετών-εκδόσεων επιστημονικών άρθρων (Irving and Holden, 2016). Οι συγκεκριμένοι ερευνητές Irving και Holden, (2016) το πέτυχαν με τη δημιουργία κρυπτογραφικού κατακερματισμού (hash) χρησιμοποιώντας αυτό το hash για να δημιουργήσουν ένα νέο ιδιωτικό κλειδί Bitcoin δημιουργώντας κατά αυτόν τον τρόπο ένα αρχείο μέσα στο blockchain, το οποίο άλλοι ερευνητές μπορούν γρήγορα να επαληθεύσουν στο μέλλον και αν ακόμη το έγγραφο αυτό θα αλλάξει, το hash του νέου εγγράφου δεν θα ταιριάζει με αυτό που έχει αποθηκευτεί στο blockchain (Irving and Holden, 2016; Hoy, 2017).

Τέλος, μια ακόμη χρήση του blockchain όσον αφορά τις βιβλιοθήκες σύμφωνα με τον Hoy, (2017) είναι η χρησιμοποίησή του ως εργαλείο διαχείρισης ψηφιακών δικαιωμάτων (DRM). Μέσω ενός blockchain πιθανότατα θα δίνονταν εύκολα μια λύση στο πρόβλημα της εύκολης αντιγραφής και αναπαραγωγής των ψηφιακών πόρων που δυσκολεύουν τη δουλειά τόσο των βιβλιοθηκών όσο και των εκδοτών οι οποίοι προσπαθούν μέχρι και σήμερα να επιβάλουν δρακόντεια αλλά δυστυχώς πολλές φορές μη λειτουργικά εργαλεία διαχείρισης ψηφιακών δικαιωμάτων DRM (Hoy, 2017). Αφού θα δημιουργείται ένα μοναδικό, επαληθεύσιμο αρχείο, προσπελάσιμο και προσεγγίσιμο από τον καθένα, θα δίνεται η δυνατότητα στον εκάστοτε εκδότη να ελέγχει για τυχόν αντιγραφές στο υλικό που εκδίδουν (Hoy, 2017).

3.7 Κυριότερα προβλήματα – Προκλήσεις

Παρά τις μεγάλες δυνατότητες της τεχνολογίας της αλυσίδας των μπλοκ (του blockchain), αντιμετωπίζει αρκετές προκλήσεις ακόμα, οι οποίες περιορίζουν ή θέτουν σε μία κατάσταση επιφύλαξης από τους χρήστες την ευρεία χρήση της (Hoy, 2017; Zheng et al., 2017). Σε αυτήν την υποενότητα θα αναφερθούν ορισμένες από τις πιο σημαντικές και πρόσφατες προσκλήσεις της τεχνολογίας blockchain.

Αρχικά, είναι αρκετά εμφανές ότι η χρήση της τεχνολογίας blockchain γεννά το πρόβλημα τεχνικής πολυπλοκότητας σε θέματα κρυπτογραφίας και δικτύωσης (networking), πρόβλημα το οποίο με τη σειρά του, μπορεί να δυσχεραίνει την κατανόηση και συνακόλουθα τη χρησιμοποίησή του από τους χρήστες (Zheng et al., 2017). Για

παράδειγμα, οι Zheng et al., (2017) αναφέρουν χαρακτηριστικά ότι η εφαρμογή του blockchain στην ιατρική περίθαλψη, ίσως έχει και αρνητικές συνέπειες για τους ίδιους τους ασθενείς αφού ζητώντας τους να αναλάβουν οι ίδιοι τη διαχείριση τέτοιων αρχείων σε ένα ίσως πολύπλοκης φύσης setup blockchain να αποδειχθεί αρκετά δύσκολη υπόθεση χωρίς να πετυχαίνει τη βελτίωση της ιατρικής φροντίδας τους.

Επίσης, ένα άλλο πρόβλημα που προκύπτει σχετικά με τις τρέχουσες εξελίξεις της τεχνολογίας blockchain είναι ότι οι λύσεις που δίνονται μερικές φορές αποδεικνύονται εκτός από αναποτελεσματικές (όπως προαναφέρθηκε) και μη βιώσιμες από περιβαλλοντική σκοπιά (Zheng et al., 2017). Αυτό προκύπτει κυρίως από το γεγονός ότι οι τρέχουσες εκδόσεις του πρωτοκόλλου συναίνεσης Proof-of-Work (PoW) απαιτούν τεράστιες ποσότητες υπολογιστικής ισχύος, που πρακτικά αυτό σημαίνει και τεράστιες ποσότητες ηλεκτρικής ενέργειας. Ο Malmo, (2015) χαρακτηριστικά αναφέρει στο online άρθρο του, ότι μία ολοκληρωμένη διαδικασία συναλλαγής bitcoin έχει τέτοιο ενεργειακό κόστος ίσο με εκείνο που θα χρειαζόνταν για να τροφοδοτηθεί (σε κιλοβατώρες) και ενάμισι (1,5) περίπου σπίτια στην Αμερική για μία ημέρα. Πρόκληση λοιπόν για την τεχνολογία blockchain είναι να εφεύρει και να υιοθετήσει πιο σύγχρονες και πιο περιβαλλοντικά οικονομικές εκδόσεις των πρωτοκόλλων συναίνεσης που υπάρχουν σήμερα.

Τρίτον, ένα πολύ μεγάλο πρόβλημα της τεχνολογίας blockchain σχετίζεται με θέματα ασφάλειας. Από την αρχή της δημιουργίας και της εισαγωγής της τεχνολογίας blockchain μέχρι και σήμερα, ο κόσμος εμφανίζεται αρκετά επιφυλακτικός ως προς την χρήση της καθώς επικρατεί η άποψη γενικά, ότι το σύνολο των κρυπτονομισμάτων χρησιμοποιούνται κυρίως για κακόβουλους και εγκληματικούς σκοπούς (Hoy, 2017). Τέτοια φαινόμενα που ενισχύουν την άποψη αυτή είτε οι συνεχείς επιθέσεις των χάκερ στα δίκτυα υπολογιστών χρησιμοποιώντας προγράμματα ransomware και απαιτώντας κρυπτονομίσματα bitcoin ως αντάλλαγμα, είτε η πώληση παράνομων ναρκωτικών ουσιών στον λεγόμενο «σκοτεινό ιστό» (dark web) χρησιμοποιώντας στις συναλλαγές τους bitcoins (κατά κύριο λόγο) είτε τέλος, οι συνεχείς αποκαλύψεις των μέσων μαζικής ενημέρωσης για υποθέσεις που σχετίζονται με κρυπτονομίσματα που χρησιμοποιούνται για παράνομες συναλλαγές και γενικότερα για τη διευκόλυνση του εγκλήματος (Hoy, 2017). Μένει να φανεί αν η τεχνολογία blockchain μπορεί να ξεπεράσει αυτήν την «εικόνα» εκτός νόμου που έχει ώστε να φτάσει να αξιοποιηθεί πλήρως η δυναμική που

διαθέτει ως σύστημα αποθήκευσης και επαλήθευσης πληροφοριών και διαδικασιών μέσα στα επόμενα χρόνια.

Επιπρόσθετα, ο όγκος ενός blockchain καθημερινά αυξάνεται με κάθε νέα συναλλαγή που προστίθεται και αυτό συνεπάγεται αυτομάτως και το πρόβλημα της προσαρμοστικότητας του το οποίο αντιμετωπίζουν οι χρήστες της τεχνολογίας blockchain. Πιο συγκεκριμένα όπως αναλυτικά περιγράφεται στο άρθρο των Zheng et al., (2017), κάθε κόμβος στο δίκτυο πρέπει να αποθηκεύσει πρώτα όλες τις συναλλαγές για να τις επικυρώσει στο blockchain επειδή πρέπει να ελέγξει αν η πηγή της τρέχουσας συναλλαγής είναι αξιοποιήσιμη ή όχι, και, λόγω του αρχικού περιορισμού του μεγέθους του μπλοκ και του χρονικού διαστήματος που χρησιμοποιείται για τη δημιουργία ενός νέου μπλοκ, το blockchain του Bitcoin μπορεί να επεξεργαστεί μόνο 7 συναλλαγές ανά δευτερόλεπτο, οι οποίες δεν μπορούν να εκπληρώσουν την απαίτηση επεξεργασίας εκατομμυρίων συναλλαγών σε πραγματικό χρόνο. Προτεινόμενες λύσεις στο πρόβλημα του μεγέθους και της προσαρμοστικότητας του blockchain αποτελούν η βελτιστοποίηση της αποθήκευσής του μέσω νέων συστημάτων κρυπτογράφησης που συνεχώς προτείνονται και δευτερευόντως, ο επανασχεδιασμός του blockchain (Zheng et al., 2017).

Τέλος, η πρόκληση που αντιμετωπίζει τις περισσότερες φορές η τεχνολογία blockchain είναι τα θέματα που προκύπτουν και αφορούν την ιδιωτικότητα και την ανωνυμία των χρηστών και των δεδομένων τους. Όπως είναι γνωστό βέβαια και αναλύθηκε σε προηγούμενη ενότητα της παρούσας εργασίας, μια αλυσίδα των μπλοκ (Blockchain) μπορεί να διατηρήσει ένα ορισμένο επίπεδο ιδιωτικότητας μέσω του δημόσιου και ιδιωτικού κλειδιού που απαιτείται για να ολοκληρωθεί μια ψηφιακή συναλλαγή. Μέσω αυτού του τρόπου λοιπόν δεν αποκαλύπτεται η πραγματική ταυτότητα του χρήστη όμως, όπως αναφέρουν και οι Zheng et al., (2017), έχουν καταγραφεί και συνεπώς υπάρχουν τρόποι να συνδεθούν οι συναλλαγές των κόμβων της αλυσίδας blockchain (με τη σύνδεση να επιτυγχάνεται κυρίως μέσω κυρίως των διευθύνσεων IP και αποκτώντας εισόδο μέσω μη εξουσιοδοτημένης προσπέλασης των τείχων προστασίας firewall των χρηστών) και έτσι να βρεθεί η προέλευση μιας συναλλαγής και συνακόλουθα να αποκαλυφθεί και η πραγματική του ταυτότητα. Υπάρχει συνεπώς, το πρόβλημα της διαρροής του απορρήτου που θα έπρεπε να λυθεί με βελτιώσεις ως προς την ανωνυμία του, καθώς αποτελεί τη μεγαλύτερη ίσως πρόκληση

που έχει να αντιμετωπίσει η τεχνολογία blockchain ώστε να αποκτήσει πλήρη αποδοχή ως απόλυτα ασφαλές ως προς την ανωνυμία σύστημα, τόσο από την επιστημονική κοινότητα όσο και από τον υπόλοιπο κόσμο που θα το αποδεχθεί και θα το εντάξει στις καθημερινές του συναλλαγές.

3.8 Πρόσφατες Εξελίξεις – Μελλοντικές Τάσεις της τεχνολογίας Blockchain

Το blockchain παρέχει ένα καινοτόμο και θεμελιώδες τεχνικό πλαίσιο και αναμένεται να επηρεάσει βαθιά τόσο τον οικονομικό, επιστημονικό και τεχνολογικό κλάδο όσο και περιοχές που σχετίζονται ακόμα και με τον πολιτικό χώρο (Yuan & Wang, 2018).

Σύμφωνα με τις τάσεις ανάπτυξης της τεχνολογίας blockchain που παρατηρούνται, θεωρείται ότι το blockchain θα βιώσει τρεις τύπους μοντέλων εφαρμογής οι οποίες εξελίσσονται συγχρόνως και ταυτόχρονα και όχι σταδιακά (Yuan & Wang, 2018), και αυτές είναι το «blockchain 1.0» που χαρακτηρίζει τη λειτουργία των κρυπτονομισμάτων κατά κύριο λόγο, το «blockchain 2.0» που χαρακτηρίζει τα προγραμματιζόμενα χρηματοοικονομικά συστήματα που χρησιμοποιούν την τεχνολογία blockchain, καθώς και το «blockchain 3.0» που χαρακτηρίζει τις προγραμματιζόμενες κοινωνίες που χρησιμοποιούν την τεχνολογία blockchain.

Επιπλέον, ακόμη και αν τα κρυπτονομίσματα έχουν πολύ περιορισμένο ρόλο στο μέλλον, η τεχνολογία πίσω από αυτά είναι πιθανό να ζήσει και να προσφέρει βελτιώσεις στον τρόπο με τον οποίο μεταφέρουμε και καταγράφουμε πιο παραδοσιακά χρηματοοικονομικά περιουσιακά στοιχεία. Η αποκεντρωμένη τεχνολογία blockchain θα μπορούσε επίσης να διευκολύνει άλλες εφαρμογές που θα μπορούσαν με τη σειρά τους να βελτιώσουν τον τρόπο με τον οποίο διαμοιράζονται κάθε είδους πληροφορίες, επικυρώνονται συναλλαγές υλικών και άυλων αντικειμένων καθώς επίσης και τον τρόπο χειρισμού των συστημάτων logistics (Brainard, 2018).

4 Ερευνητικό μέρος – Μελέτη Περιπτώσεων

4.1 Μελέτη Περίπτωσης: Ρωσία

Σε αυτήν την ενότητα θα εξεταστεί η μελέτη περίπτωσης της εμπειρίας χρήσης των κρυπτονομισμάτων στη Ρωσική Ομοσπονδία. Πιο συγκεκριμένα, θα δοθεί έμφαση στο πώς διαμορφώνονται και αναπτύσσονται οι απόψεις των ρωσικών κυβερνητικών φορέων, ενώ παράλληλα θα αναφερθούν και συγκεκριμένες καινοτόμες μέθοδοι που χρησιμοποιούν τα νομικά πρόσωπα για την ανάπτυξη της οικονομίας στη χώρα. Τέλος, θα εξεταστούν οι πρόσφατες εξελίξεις στη Ρωσία, όσον αφορά την υιοθέτηση χρήσης του κρυπτονομίσματος Bitcoin καθώς και την πρόβλεψη ρύθμισης της τεχνολογίας που σχετίζεται με τα κρυπτονομίσματα γενικά.

4.1.1 Νομικό πλαίσιο

Σύμφωνα με την Ομοσπονδιακή Φορολογική Υπηρεσία (Federal Tax Service) της Ρωσίας, όπως η ίδια δήλωσε το Νοέμβριο του 2016, τα bitcoins "δεν είναι παράνομα". Επίσης, τον Σεπτέμβριο του 2017, ο επικεφαλής της κεντρικής τράπεζας της Ρωσίας, Elvira Nabiullina, δήλωσε ότι είναι κατηγορηματικά αντίθετος με τη θεώρηση των κρυπτονομισμάτων ως χρημάτων ή γενικά ως ένα ξένο νόμισμα και συνεπώς δεν πρέπει να λαμβάνονται υπόψη ως μέσο για την πληρωμή αγαθών και υπηρεσιών. Ο αναπληρωτής υπουργός Οικονομικών της Ρωσικής Ομοσπονδίας, Αλεξέι Μωισέεφ (Alexei Moiseev), δήλωσε ταυτόχρονα ότι είναι "πιθανώς παράνομο" να γίνονται αποδεκτές οι πληρωμές σε κρυπτονομίσματα. Εντούτοις, οι δικτυακοί τόποι εμπορικών συναλλαγών σε bitcoin έχουν μπλοκαριστεί και στις αποφάσεις των δικαστηρίων αναφέρεται ότι το bitcoin είναι υποκατάστατο νόμισμα το οποίο είναι εκτός νόμου σε όλη την επικράτεια της Ρωσικής Ομοσπονδίας (wikipedia.com, 2019).

Κάτι που αξίζει να σημειωθεί είναι η χρήση του Blockchain στη Ρωσία και πιο συγκεκριμένα στη Μόσχα, βρήκε εφαρμογή στο κομμάτι του real estate και

χρησιμοποιείται ως σύστημα καταχώρησης συναλλαγών στον τομέα των ακινήτων (Zharova and Lloyd, 2018).

Ο κύριος δείκτης της προθυμίας του κράτους να χρησιμοποιήσει νέες τεχνολογίες όπως το Blockchain είναι η κίνηση για την εισαγωγή ενός αποτελεσματικού ρυθμιστικού πλαισίου σχετικού με τέτοιες τεχνολογίες και για την ανάπτυξη επιχειρηματικών μοντέλων.

Στη Ρωσία, η ανάπτυξη της ψηφιακής οικονομίας και των οριζόντιων τεχνολογιών, μία από τις οποίες είναι και το blockchain, ορίζεται στο πρόγραμμα «Ψηφιακή Οικονομία της Ρωσικής Ομοσπονδίας» (“Digital Economy of the Russian Federation”), το οποίο εγκρίθηκε με το διάταγμα №1632-R της κυβέρνησης της Ρωσίας στις 28 Ιουλίου 2017. Ένας από τους κύριους στόχους του προγράμματος είναι να δημιουργηθούν οι απαραίτητοι και επαρκείς θεσμικοί όροι για τη δημιουργία και / ή την ανάπτυξη έργων υψηλής τεχνολογίας της ψηφιακής οικονομίας στη Ρωσία (Rea.ru, 2018).

Πιο συγκεκριμένα στο διάταγμα αυτό (Διάταγμα №1632-R) αναφέρθηκε ότι: *«Η Ρωσική Ομοσπονδία κατατάσσεται στην 41η θέση ως προς την ετοιμότητά της για την ψηφιακή οικονομία, ενώ παρουσιάζει σημαντικό χάσμα από κορυφαίες χώρες όπως η Σιγκαπούρη, η Φινλανδία, η Σουηδία, η Νορβηγία, οι Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, οι Κάτω Χώρες, η Ελβετία, και Ιαπωνία. Επίσης, διευκρινίζει ότι μια τόσο σημαντική καθυστέρηση στην ανάπτυξη της ψηφιακής οικονομίας από τους ηγέτες-χώρες του κόσμου, όπως η Ρωσία, οφείλεται σε κενά που υπάρχουν στο κανονιστικό πλαίσιο για την ψηφιακή οικονομία και σε ένα ανεπαρκώς ευνοϊκό περιβάλλον για τις επιχειρήσεις που παράγουν χαμηλό επίπεδο χρήσης στις επιχειρηματικές δομές της ψηφιακής τεχνολογίας»* (Zharova and Lloyd, 2018).

Στις 10 Ιανουαρίου 2018 Στο Ενοποιημένο Κρατικό Μητρώο Νομικών Προσώπων (Unified State Register of Legal Entities), στη Ρωσία, καταχωρήθηκαν 50 νομικές οντότητες οι οποίες με τον ένα ή τον άλλο τρόπο συνδέουν τις δραστηριότητές τους με την τεχνολογία blockchain, γεγονός που δείχνει ότι αυξάνεται το ρωσικό επιχειρηματικό ενδιαφέρον γύρω από τα ψηφιακά νομίσματα αφού το 2017 καταχωρήθηκαν 38 τέτοιες εταιρείες, και το 2016 καταχωρήθηκαν μόνο έξι (6) τέτοιες (Zharova and Lloyd, 2018).

Σύμφωνα με τους Zharova & Lloyd, (2018) καλό θα ήταν να οριστεί ένας στόχος για την έναρξη και την επιτυχή υλοποίηση τουλάχιστον 10 σχεδίων στον τομέα του blockchain που σχετίζονται με τον δημόσιο τομέα στην Ρωσία μέχρι το 2018 αφού το 70% της ρωσικής οικονομίας συνδέεται με τον δημόσιο τομέα και σύμφωνα με στοιχεία του 2017, τα ρωσικά έργα προσελκύουν περισσότερα από 300 εκατομμύρια δολάρια κατά τη διάρκεια του ICO. Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι η συνολική αξία της αγοράς για έργα blockchain στη Ρωσία ανήλθε σε περίπου 16 εκατομμύρια δολάρια το 2017. Τέλος, είναι πολύ πιθανό μέσα στη διετία 2018-2019 να γίνει ακόμα πιο έντονη η εισαγωγή αυτών των τεχνολογιών στον δημόσιο τομέα της οικονομίας και των επιχειρήσεων της Ρωσίας (Zharova and Lloyd, 2018).

Στην ερώτηση αν το bitcoin μπορεί ή όχι να εξομοιωθεί με το ηλεκτρονικό χρήμα σύμφωνα με τους ρωσικούς νόμους είναι ένα περίπλοκο θέμα. Αλλά ας τα πάρουμε τα πράγματα από την αρχή.

Σύμφωνα με το άρθρο. 75 του ρωσικού συντάγματος, η ρωσική νομισματική μονάδα είναι το ρούβλι ενώ η έκδοση νομίσματος είναι αποκλειστική αρμοδιότητα της Κεντρικής Τράπεζας της Ρωσικής Ομοσπονδίας (Taran et al., 2015). Επίσης, στο άρθρο αυτό μαζί με την έννοια της νομισματικής μονάδας, δόθηκε και η έννοια του ηλεκτρονικού χρήματος. Σύμφωνα με την παράγραφο 18. Άρθ. 3. του Ομοσπονδιακού Νόμου για το Εθνικό Σύστημα Πληρωμών προβλέπεται ότι: *«Το ηλεκτρονικό χρήμα σημαίνει νομισματικά κεφάλαια που παρέχονται εκ των προτέρων από ένα μέρος (πάροχος κεφαλαίων) σε ένα άλλο μέρος που καταγράφει πληροφορίες σχετικά με το ύψος των κεφαλαίων που παρέχονται χωρίς άνοιγμα τραπεζικού λογαριασμού (οφειλέτης) για την εκπλήρωση των χρηματικών υποχρεώσεων του παρόχου των κεφαλαίων σε τρίτους και για τους οποίους ο πάροχος κεφαλαίων έχει το δικαίωμα να αποστέλλει εντολές μόνο με ηλεκτρονικά μέσα πληρωμής»* (Zharova & Lloyd, 2018, σελ.5).

Σύμφωνα με το άρθρο. 27 του Ομοσπονδιακού Νόμου №161-FZ, 2011, "Για την Τράπεζα της Ρωσικής Ομοσπονδίας" απαγορεύεται ρητά η χρήση άλλων νομισματικών μονάδων για εγχώριες πληρωμές και η παραγωγή υποκατάστατων χρημάτων στη Ρωσία (Zharova & Lloyd, 2018). Στην εγχώρια αγορά η πληρωμή με ευρώ ή άλλο νόμισμα είναι παράνομη χωρίς όμως αυτό να σημαίνει ότι υπάρχει απαγόρευση της παρουσίας άλλων νομισμάτων στη Ρωσική Ομοσπονδία αρκεί να ανταλλάσσονται με το ρούβλι.

Επιπρόσθετα, το bitcoin δεν εμπίπτει στον ορισμό που δίνει η Κεντρική Τράπεζα της Ρωσίας για το ηλεκτρονικό χρήμα αλλά ούτε μπορεί να θεωρηθεί ως μέσο πληρωμής σε ξένο κράτος ή σε ομάδα ξένων κρατών.

Επίσης, το Bitcoin δεν μπορεί να ενταχθεί ούτε στην κατηγορία αντικειμένων δικαιωμάτων (objects of rights) που απαριθμούνται στο άρθρο. 128 του Αστικού Κώδικα της Ρωσίας και το οποίο ορίζει ως τέτοια «... πράγματα, τίτλους σε μετρητά και πιστοποιημένους τίτλους, μέσα μη μετρητών τίτλων σε αγορές, δικαιώματα ιδιοκτησίας και άλλα περιουσιακά στοιχεία, αποτελέσματα των εργασιών και των υπηρεσιών· προστατευόμενα αποτελέσματα πνευματικής δραστηριότητας και μέσωων εξατομίκευσης (πνευματική ιδιοκτησία)· άλλα οφέλη» (Zharova & Lloyd, 2018).

Στο σημείο αυτό είναι χρήσιμο να αναφερθεί η χρήση του λεγόμενου “Sandbox”, του ειδικού ρυθμιστικού καθεστώτος που δημιούργησε η Τράπεζα της Ρωσίας το 2017 για τις τράπεζες και άλλα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα. Το “Sandbox” προοριζόταν να δοκιμάσει την τεχνολογία blockchain και προκειμένου να διαχειριστεί την ανάπτυξη της ψηφιακής οικονομίας, το πρόγραμμα αυτό, όρισε έναν «οδικό χάρτη» προσδιορίζοντας τρία (3) βασικά στάδια ανάπτυξης. Στο πρώτο στάδιο χιτίζεται το κατάλληλο ρυθμιστικό καθεστώς ενώ όπως χαρακτηριστικά αναφέρεται στο Διάταγμα αριθ. 1632-R) που εγκρίθηκε το 2018, « ... Μέχρι το 2024 η νομική ρύθμιση των σχέσεων που προκύπτουν από την ανάπτυξη της ψηφιακής οικονομίας πρέπει να οδηγήσει σε ένα κανονιστικό περιβάλλον το οποίο παρέχει ένα ευνοϊκό νομικό καθεστώς για την εμφάνιση και την ανάπτυξη σύγχρονων τεχνολογιών και οικονομικών δραστηριοτήτων που σχετίζονται με τη χρήση τους.» (Zharova & Lloyd, 2018). Στο δεύτερο στάδιο ανάπτυξης, η μεγαλύτερη ρωσική τράπεζα, η Sberbank, έχει αρχίσει να εφαρμόζει ένα blockchain σύστημα για να εξασφαλίσει τη ασφάλεια συναλλαγών για τους χρήστες της ενώ μαζί με την Ομοσπονδιακή Υπηρεσία Αντιμονοπωλιακών Υπηρεσιών (FAS - Federal Antimonopoly Service) της Ρωσίας έχουν ξεκινήσει ένα άλλο πιλοτικό πρόγραμμα που ονομάζεται “Ψηφιακό Οικοσύστημα” που θα χρησιμοποιείται για διαμοιρασμό εγγράφων με βάση την τεχνολογία blockchain. Στο τρίτο στάδιο ανάπτυξης τα ρωσικά κυβερνητικά όργανα θέτουν ζητήματα, αναζητώντας τους καλύτερους τρόπους ρύθμισης του Bitcoin, και άλλων κρυπτονομισμάτων. Πιο συγκεκριμένα, αναγνωρίζοντας από πολύ νωρίς ότι η οριστική απαγόρευση των κρυπτονομισμάτων δεν θα επιφέρει θετικά αποτελέσματα, οι κρατικές αρχές αναζητούν τη δική τους προσέγγιση για τη νομική ρύθμιση αυτών με τη

σύσταση ειδικής συμβουλευτικής ομάδας εμπειρογνομόνων. Η ρωσική Κρατική Δούμα, όπως ονομάζεται το κοινοβούλιο της Ρωσικής Ομοσπονδίας, δημιούργησε μια διυπηρεσιακή ομάδα εργασίας για την εκτίμηση του κινδύνου που ενέχουν τα κρυπτονομίσματα και την έρευνα ανάπτυξης μιας εθνικής στρατηγικής για αυτά (Zharova & Lloyd, 2018; Taran et al., 2015). Η ομάδα εργασίας είναι επιφορτισμένη με τον καθορισμό του κατά πόσο τα Bitcoins πρέπει να ταξινομηθούν ως εμπόρευμα, ως μέσο ανταλλαγής ή ως μέσο πληρωμής (Taran et al., 2015). Συμπερασματικά λοιπόν, διαπιστώνει κανείς ότι η ιδέα της χρησιμοποίησης κρυπτονομισμάτων στη Ρωσία συζητείται από τα ενδιαφερόμενα μέρη στις συνεδριάσεις του ρωσικού Υπουργείου Οικονομικών.

Παραδείγματα ρωσικών εταιριών που εντάχθηκαν σε αυτό το πιλοτικό πρόγραμμα είναι η εταιρία "Aeroflot", η εταιρία "Ρωσικός άνθρακας" και η εταιρία "Fortinvest" με την εμπορική εκμετάλλευση αυτής της πλατφόρμας πληροφορικής να αναμένεται να αρχίσει στα τέλη του 2018 μεταξύ ιδιωτικών εταιρειών που είναι φορείς εκμετάλλευσης ηλεκτρονικού χρήματος.

Μία σημαντική ρωσική εταιρεία που ασχολείται με τις μεταφορές ηλεκτρονικού χρήματος είναι το "Yandex-Money" (Taran et al., 2015) που περιλαμβάνει ένα ευρύτερο φάσμα συστημάτων πληροφορικής και περιβάλλον για ηλεκτρονικές επιχειρηματικές δραστηριότητες. Επίσης, δραστηριοποιούνται οι ρωσικές εταιρείες "Webmoney" και "Qiwi" οι οποίες έχουν αρχίσει να εφαρμόζουν ένα real-time σύστημα αναγνώρισης πελατών βασισμένο στην τεχνολογία blockchain (Taran et al., 2015; Zharova & Lloyd, 2018).

Χαρακτηριστική ήταν η άποψη που εξέφρασε το 2017, ο ρώσος πρόεδρος, Βλαντιμίρ Πούτιν, για το Bitcoin ως "πολύ επιφυλακτικό" ενώ συνέχισε λέγοντας ότι η χρήση του μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρές απώλειες εκ μέρους των ανθρώπων, των δομών ή των νομικών προσώπων που επενδύουν σε τέτοιου είδους ψηφιακά νομίσματα. Παράλληλα βέβαια, δεν απέκλειε την ιδέα της δημιουργίας ενός ενιαίου παγκόσμιου νομίσματος (Zharova & Lloyd, 2018).

Σημαντική μεταστροφή στις μέχρι τώρα απόψεις των ρωσικών οικονομικών αρχών ως προς τα κρυπτονομίσματα έγινε τα τελευταία δύο χρόνια. Σύμφωνα με την εφημερίδα The Daily Telegraph (Chowdhury, 2019) η Ρωσία σχεδιάζει να αντιμετωπίσει

τις αμερικανικές κυρώσεις οι οποίες της επιβλήθηκαν το 2018 επενδύοντας στη χρήση Bitcoin. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με το συγκεκριμένο άρθρο που χρησιμοποίησε ως πηγή έναν ρώσο οικονομολόγο που έχει στενές σχέσεις με το Κρεμλίνο, η Ρωσία προετοιμάζει μια επένδυση στο Bitcoin για να αντικαταστήσει το δολάριο ΗΠΑ ως αποθεματικό νόμισμα σε μια προσπάθεια αντιμετώπισης αυτών των αμερικανικών κυρώσεων που έπληξαν το ρωσικό ρούβλι.

Σημαντικής σημασίας γεγονός που δείχνει την αλλαγή στάσης της Ρωσίας ήταν και η επίσημη συνάντηση του Πούτιν το 2017 με τον Vitalik Buterin, τον 24χρονο Ρώσο ιδρυτή του δεύτερου πιο δημοφιλούς κρυπτονομίσματος Ethereum, για να συζητήσει μαζί του τις δυνατότητες στον τομέα των ψηφιακών νομισμάτων και της τεχνολογίας blockchain (Chowdhury, 2019).

4.1.2 Λίγα λόγια για το Fintech Ρωσίας

Σε αυτήν την ενότητα θα γίνει μια περιγραφή των χαρακτηριστικών του σύγχρονου ρωσικού οικοσυστήματος των Τραπεζών Χρηματοοικονομικής Τεχνολογίας (Fintech) με κάποια παραδείγματα καινοτόμων χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών που δίνονται μέσα από καινούργιες τεχνολογίες έτσι όπως προέκυψαν από βιβλιογραφική έρευνα.

Αρχικά θα πρέπει να γίνει αναφορά στην έννοια του όρου “Fintech” και συνακόλουθα να αναλυθεί η δομή του οικοσυστήματος Fintech στη Ρωσία. Ο όρος “Fintech” είναι ουσιαστικά η σύντμηση των λέξεων «financial technology», που στα ελληνικά σημαίνει «χρηματοοικονομική τεχνολογία» και είναι «ένας γενικός όρος ο οποίος καλύπτει κάθε είδος τεχνολογικής καινοτομίας που χρησιμοποιείται για τη στήριξη ή την παροχή χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών» ενώ «η χρηματοοικονομική τεχνολογία επιφέρει πολλές αλλαγές στον χρηματοπιστωτικό τομέα και συντελεί στη δημιουργία μιας σειράς νέων επιχειρηματικών μοντέλων, εφαρμογών, διαδικασιών και προϊόντων» (Bankingsupervision.europa.eu, 2018).

Ακόμη, η Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα (ΕΚΤ) χαρακτηρίζει «Τράπεζα Χρηματοοικονομικής Τεχνολογίας» (fintech) κάθε τράπεζα που διαθέτει «επιχειρηματικό μοντέλο στο οποίο η παραγωγή και διάθεση τραπεζικών προϊόντων και υπηρεσιών

βασίζονται στην τεχνολογική καινοτομία», όπως ορίζεται στον οδηγό σχετικά με την αξιολόγηση αιτήσεων αδειοδότησης πιστωτικών ιδρυμάτων χρηματοοικονομικής τεχνολογίας της ΕΚΤ (Soloviev, 2018).

4.1.3 Λειτουργία των ψηφιακών νομισμάτων – Ποσοστά-αριθμοί-στοιχεία

Το ρωσικό Υπουργείο Δικαιοσύνης μέσω του εκπροσώπου του Alexander Kononov επιβεβαίωσε ότι η Ρωσία δεν απαγορεύει τα κρυπτονομίσματα, αλλά αντιθέτως τα αναγνωρίζει πλέον ως ιδιοκτησία (Tassev, 2018). Η Ρωσία έχει παράγει πολλά διακεκριμένα στοιχεία στον κόσμο των κρυπτονομισμάτων, συμπεριλαμβανομένων των Vitalik Buterin (ιδρυτής του Ethereum) και Igor Barinov, του Aleksander Ivanov (ιδρυτή της πλατφόρμας Waves), του Alex Fork (Διευθύντα Συμβούλου της εταιρίας Fintech Humaniq), του Alex Fedoseev, του Sergei Chekriy και Yury Mukhin και πολλών άλλων. Οι δύο τελευταίοι είναι Ρώσοι επιχειρηματίες που «κρύβονται» πίσω από την I-chain, μια ανοικτή πλατφόρμα αποκλειστικής προμήθειας για την παγκόσμια ασφαλιστική αγορά των τεσσάρων (4) και πλέον τρισεκατομμυρίων δολαρίων \$US (Coinswitch.co, 2018).

Σύμφωνα με μια έρευνα, τα κρυπτονομίσματα είναι η κύρια πηγή εισοδήματος για το 12% των ρωσόφωνων χρηστών κρυπτογραφίας ενώ παράλληλα περισσότεροι από το 90% των ερωτηθέντων εξέφρασαν την επιθυμία να χρησιμοποιήσουν τα ψηφιακά νομίσματα ως μέσο πληρωμής, και από τα οποία, το 1/4 των ερωτηθέντων ήδη το κάνουν. Τέλος, το 40% των συμμετεχόντων θεωρούν τα κρυπτονομίσματα όπως το bitcoin ως μια καλή μακροπρόθεσμη επένδυση (Coinswitch.co, 2018).

Έτσι, σε μια χώρα όπως η Ρωσία, όπου σχεδόν όλος ο πληθυσμός εγκρίνει τα κρυπτονομίσματα, θα ήταν χρήσιμο να παρατεθούν σε αυτό το σημείο τα κρυπτονομίσματα εκείνα που χρησιμοποιούνται ευρέως στη Ρωσία.

Πρώτα απ' όλα, στην ρωσική επικράτεια χρησιμοποιείται κατά κόρον, το γνωστό κρυπτονόμισμα Bitcoin (στα ρωσικά γράφεται биткойн) και αξιοσημείωτο ως γεγονός είναι η δυνατότητα που δόθηκε στους φιλάθλους του ποδοσφαίρου που επισκέπτονταν τη Ρωσία στα πλαίσια της διοργάνωσης του Παγκόσμιου Κυπέλλου της FIFA 2018 να

χρησιμοποιήσουν ως μέθοδο πληρωμής τα Bitcoin τόσο σε χώρους διαμονής όσο και σε χώρους εστίασης και διασκέδασης (Coinswitch.co, 2018). Σχεδόν περισσότερο από τους μισούς Ρώσους ιδιοκτήτες κρυπτονομισμάτων (το 55%) κατέχουν Bitcoin, το οποίο καταδεικνύει την τεράστια έκταση στην οποία χρησιμοποιείται το Bitcoin στη Ρωσία, και η οποία εκτείνεται από την αγορά επίπλων έως την αγορά ενός ακινήτου ή ενός νέου αυτοκινήτου (Coinswitch.co, 2018).

Δεύτερο πιο γνωστό και πιο χρησιμοποιούμενο κρυπτονόμισμα στη Ρωσική επικράτεια είναι το Ethereum, το οποίο αποτελεί δημιουργία του Ρώσου Vitalik Buterin. Ακόμα, στα πέντε (5) συνολικά πιο γνωστά και πιο χρησιμοποιούμενα κρυπτονομίσματα ανήκουν το Golos, το Litecoin και το Dogecoin.

Το Golos, το οποίο σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε από την οργάνωση CyberFund της Ρωσίας το 2016, αποτελεί τη ρωσική έκδοση του νομίσματος STEEM, το οποίο είναι το πιο δημοφιλές κοινωνικό δίκτυο που βασίζεται σε τεχνολογία blockchain (Coinswitch.co, 2018).

Το Litecoin αποτελεί επίσης κρυπτονόμισμα το οποίο έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως στη Ρωσία και αυτό οφείλεται κυρίως στο ότι οι Ρώσοι πολίτες που αδυνατούν να αγοράσουν Bitcoins, στρέφονται πιο εύκολα στην αγορά Litecoins, καθώς τα δύο αυτά κρυπτονομίσματα εμφανίζουν παρόμοιες ιδιότητες. Τέλος, το Dogecoin έγινε αρκετά δημοφιλές και ανέβηκε η αξία του στη Ρωσία, λόγω της συγκυρίας του Παγκοσμίου Κυπέλλου FIFA 2018, επιτρέποντάς το ως επιλογή πληρωμής, κατά τη διάρκειά του (Coinswitch.co, 2018).

Σύμφωνα με την ιστοσελίδα <<https://cryptonomist.ch/en/2019/01/05/what-countries-use-bitcoin/>>, στη Ρωσία, πραγματοποιείται το 16% των παγκόσμιων συναλλαγών τοπικών (local) bitcoins ενώ υπάρχουν συνολικά 48 ATM εικονικών νομισμάτων. Επίσης, υπάρχουν καταστήματα και εστιατόρια που δέχονται bitcoins ως πληρωμή, αν και ακόμα σε περιορισμένο αριθμό. Τέλος, θα πρέπει να σημειωθεί ότι το Bitcoin (BTC) είναι μεν νόμιμο, αλλά δεν είναι ευρέως διαδεδομένο, λόγω του ότι το συνηθισμένο ηλεκτρονικό χρήμα είναι πολύ πιο δημοφιλές. (Lugano, 2019).

Στην ιστοσελίδα <<https://www.bitwala.com/spend-bitcoin-in-moscow/>> αναφέρονται τα κορυφαία (σύμφωνα με την ιστοσελίδα) μέρη στη πρωτεύουσα της Ρωσικής Ομοσπονδίας, τη Μόσχα, στα οποία μπορεί κανείς να ξοδέψει τα Bitcoin που

έχει. Πιο συγκεκριμένα, στον **Πίνακα 4-1** παρακάτω αναφέρονται ονομαστικά κάποια καταστήματα και χώροι που δέχονται συναλλαγές σε Bitcoin.

Πίνακας 4-1. Χώροι (με παραδείγματα) που δέχονται bitcoin στην Μόσχα της Ρωσίας

ΧΩΡΟΙ ΠΟΥ ΔΕΧΟΝΤΑΙ Bitcoin στη Ρωσία	Παραδείγματα εφαρμογής
<p>ΕΣΤΙΑΤΟΡΙΑ-ΚΑΦΕ-ΜΠΑΡ</p> <p>στη Μόσχα που δέχονται πληρωμές σε Bitcoin</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Εστιατόριο “Valenok” (οδός Tsvetnoy Blvd, 5) Το πρώτο εστιατόριο στη Μόσχα που πραγματοποιεί συναλλαγές σε bitcoin. (Πληροφορίες στην ιστοσελίδα https://en.novikovgroup.ru/restaurants/valenok/) • Εστιατόριο “LankaLanka” (οδός Petronka 21) Όχι μόνο δέχεται το bitcoin αλλά κατέχει επίσης το δικό του ICO το οποίο ονομάζεται BioCoin. • Μπουραρία “Pivoteka” Σε μερικά από τα υποκαταστήματα της συγκεκριμένης αλυσίδας μπουραρίας αποδέχονται ως μέθοδο πληρωμής το Bitcoin. (Πληροφορίες στην ιστοσελίδα http://pivoteka465.ru/pivoteka-465.html) • Αλυσίδα εστιατορίων-μπαρ “Killfish” Μπαρ αλυσίδα, με πολλά υποκαταστήματα στη Μόσχα, στα οποία οι πελάτες πληρώνουν για τα ποτά τους με bitcoin. (Πληροφορίες στην ιστοσελίδα https://killfish.ru/) • Αλυσίδα εστίασης “Burger King” Τον Ιούνιο του 2017, η αλυσίδα ταχείας εστίασης Burger King ανακοίνωσε ότι θα αποδεχθεί κρυπτονομίσματα στα καταστήματά της στη Ρωσία. • Αλυσίδα εστίασης “Subway”

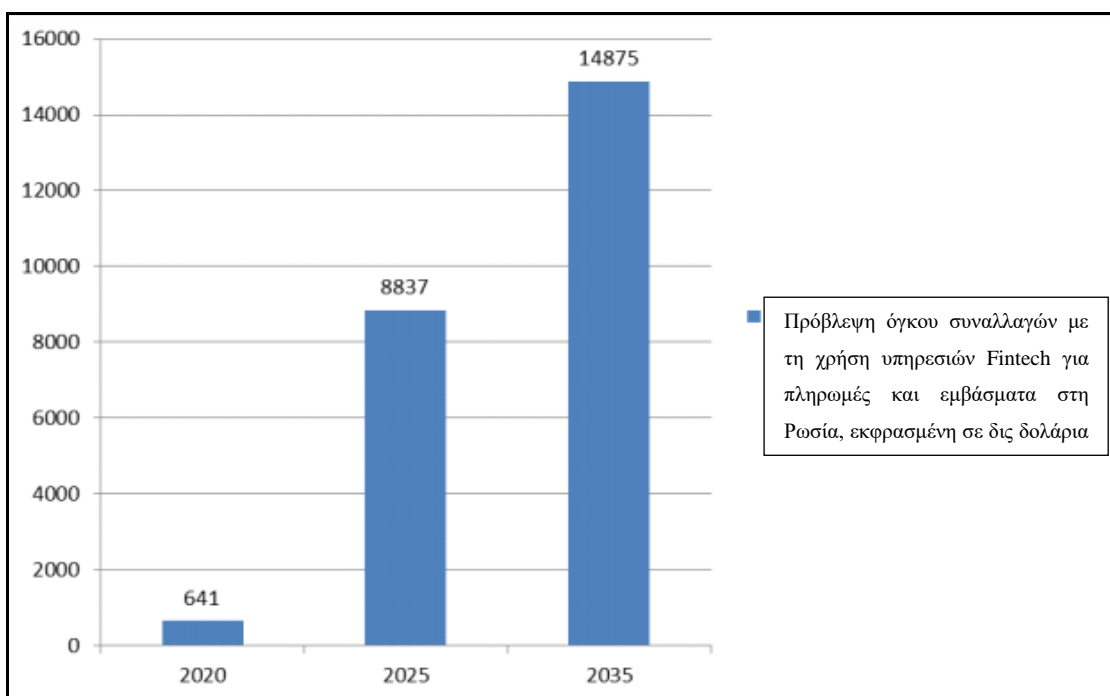
	<p>Το 2013, ανακοινώθηκε ότι ένα από τα franchises που βρίσκονται στον αυτοκινητόδρομο Ντιμιτρόφσκαγιε είχε αρχίσει να δέχεται πληρωμές σε bitcoin.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Καφέ-Μπαρ “IT-bar” στην Αγία Πετρούπολη
ΜΕΣΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ	<ul style="list-style-type: none"> • Ταξί “Wheely” Πρόκειται για μια πολυτελή υπηρεσία ταξί που δέχεται πληρωμές σε bitcoin. (Πληροφορίες στην ιστοσελίδα https://wheely.com/en) • Εταιρεία αερομεταφορών “AirBaltic” Η πρώτη αεροπορική εταιρεία παγκοσμίως που δέχτηκε ως μέσο πληρωμής το bitcoin, από το 2014, πετά σε πολλούς προορισμούς στην Ευρώπη, τη Μέση Ανατολή και τη Ρωσία. (Airbaltic.com, 2019)
Άλλα μέρη που δέχονται πληρωμές σε bitcoin στη Μόσχα	<ul style="list-style-type: none"> • Ξενοδοχείο “B & B Hostel” στο Krasnoyarsk • KL10CH Χώρος συνεργασίας που δέχεται το bitcoin και φιλοξενεί διάφορες συναντήσεις/συνέδρια/ημερίδες σχετικά με το θέμα. Βρίσκεται στην οδό Rochdelskaya Street, 15.

Πηγή: Bitwala.com, 2018 ; Taran et al., 2015; Rt.com, 2017; Biocoin.bio/en, 2019

Η κρυπτογραφία γενικά σαν θέμα είναι πολύ δημοφιλές σε συνέδρια καινοτομίας και τεχνολογίας με τη Μόσχα να είναι ο προορισμός επιλογής για πολλά από αυτά τα συνέδρια. Έναν ολοκληρωμένο οδηγό των διάφορων κρυπτονομισμάτων και εκδηλώσεων καθώς και πληροφορίες σχετικά με εκδηλώσεις, ημερίδες, συνέδρια που έχουν ως θέμα τα κρυπτονομίσματα ή/και την τεχνολογία blockchain μπορεί να εντοπίσει κανείς στην ιστοσελίδα <<https://coinmarketcal.com/en/>>.

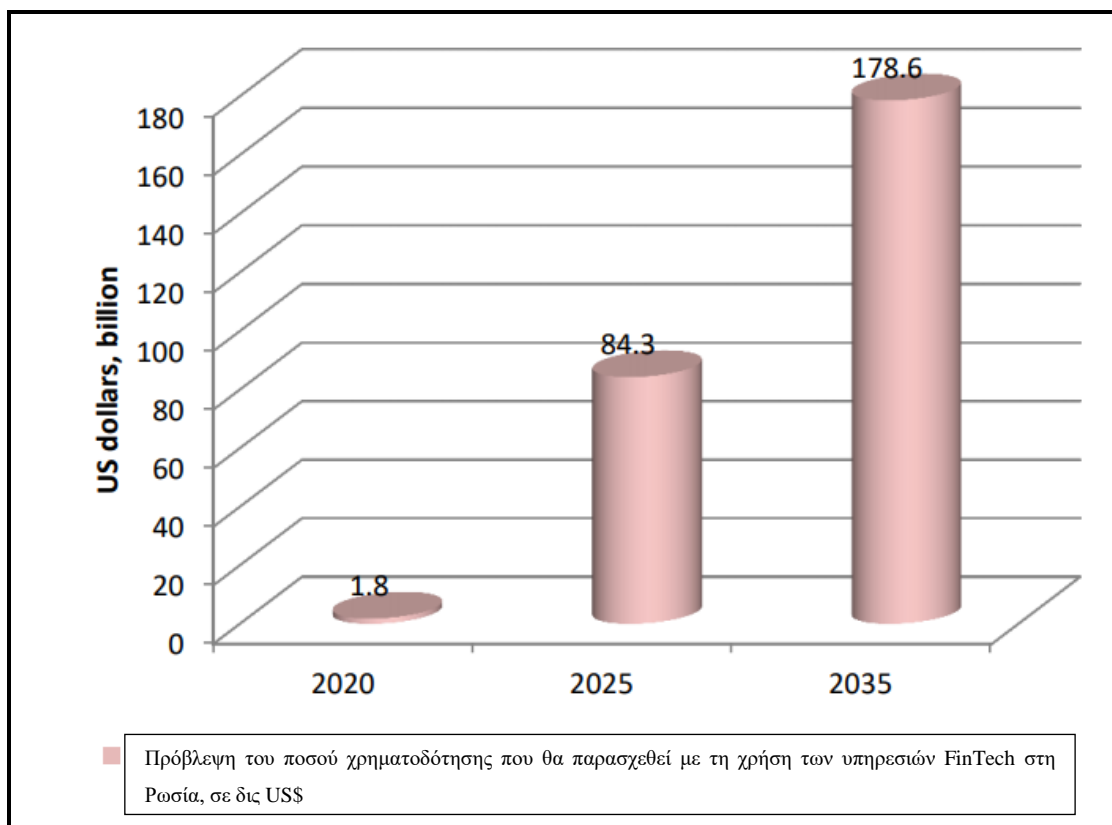
4.1.4 Μελλοντικές τάσεις

Όπως αναφέρεται στο Coinswitch.co, (2018), η Κεντρική Τράπεζα της Ρωσίας έχει συμμετάσχει ενεργά στον χώρο της κρυπτογράφησης και του blockchain και έχει υιοθετήσει μια ιδιαίτερα αυστηρή προσέγγιση τους τελευταίους μήνες. Χρησιμοποιώντας ένα προ-υπάρχον πρόγραμμα με την ονομασία “Active Citizen”, η Μόσχα είχε καταβάλει κάποιες προσπάθειες για να μετριάσει τις ανησυχίες των ανθρώπων σχετικά με τη διαφάνεια, την αξιοπιστία και την ασφάλεια των συναλλαγών ως προς τα κρυπτονομίσματα (Coinswitch.co, 2018). Πιο συγκεκριμένα, η Ρωσία μπορεί να εισαγάγει το blockchain Ethereum για να μεταφέρει τις πληρωμές του στο ρωσικό πρόγραμμα “SPFS”, την εγχώρια εκδοχή του προγράμματος “SWIFT” έως το 2019. Το σύστημα “SPFS”, θα μπορούσε να γίνει ακόμη πιο «αξιόπιστο» από το “SWIFT”, ενώ επίσης, τα τελευταία χρόνια η Κεντρική Τράπεζα της Ρωσίας εξετάζει τη χρήση του λογισμικού blockchain Masterchain για τη μετάδοση οικονομικών μηνυμάτων “SWIFT” σε όλη την ένωση Eurasian Economic Union (EAEU) (Ashimbayev et al., 2018; Soloviev, 2018).



Σχήμα 4-1. Πρόβλεψη όγκων συναλλαγών μέσω υπηρεσιών Fintech για πληρωμές και εμβάσματα στη Ρωσία έως το 2035

Πηγή: Ashimbayev et al., 2018 (Για το Σχήμα στα αγγλικά βλ. Παράρτημα 2ο)



Σχήμα 4-2. Πρόβλεψη του ποσού χρηματοδότησης που θα παρασχεθεί με τη χρήση των υπηρεσιών FinTech στη Ρωσία, εκφρασμένη σε δις δολάρια ΗΠΑ (\$ US)

Πηγή: Ashimbayev et al., 2018 (Για το Σχήμα στα αγγλικά βλ. Παράρτημα 2ο)

4.2 Μελέτη Περίπτωσης: Κίνα

Σε αυτήν την ενότητα θα εξεταστεί η μελέτη περίπτωσης της εμπειρίας χρήσης των κρυπτονομισμάτων στη Κίνα. Πιο συγκεκριμένα, θα δοθεί έμφαση στο πώς διαμορφώνονται και αναπτύσσονται οι απόψεις των κινεζικών κυβερνητικών φορέων, ενώ παράλληλα θα αναφερθούν και συγκεκριμένες καινοτόμες μέθοδοι που χρησιμοποιούν τα νομικά πρόσωπα για την ανάπτυξη της οικονομίας στη χώρα. Τέλος, θα εξεταστούν οι πρόσφατες εξελίξεις στη Κίνα, όσον αφορά την υιοθέτηση χρήσης του κρυπτονομίσματος Bitcoin καθώς και την πρόβλεψη ρύθμισης της τεχνολογίας που σχετίζεται με τα κρυπτονομίσματα γενικά.

4.2.1 Νομικό πλαίσιο

Στην Κίνα, δεν έχει ακόμα εκπονηθεί και εφαρμοστεί κάποια γενική προσέγγιση νομικής ρύθμισης των συναλλαγών κρυπτονομισμάτων (Νανόπουλος, 2018; Cvetkova, 2018). Η τρέχουσα κινεζική νομοθεσία δεν περιέχει ειδικούς κανόνες για τη φορολόγηση των εικονικών νομισμάτων (virtual currencies) αλλά ούτε ορίζει κάποιο πλαίσιο συναλλαγών με αυτά. Ταυτόχρονα, στην ανακοίνωση της Εθνικής Τράπεζας του 2013, το κρυπτονόμισμα ορίζεται ως ένα «εικονικό εμπόρευμα» και όχι ως νόμισμα και ως εκ τούτου μπορεί να φορολογείται σύμφωνα με τον φόρο προστιθέμενης αξίας (ΦΠΑ) και τόσο το εισόδημα όσο και το κέρδος που προκύπτει από τα κρυπτονομίσματα υπόκεινται στη φορολογία εταιριών, στην φορολογία ατομικού φόρου εισοδήματος και φορολογία περί φόρου κεφαλαιουχικών κερδών (Cvetkova, 2018).

Όσον αφορά τη μελέτη από νομική σκοπιά, των κρίσιμων προβλημάτων που απορρέουν από την εφαρμογή των σύγχρονων τεχνολογιών είναι σημαντικό να αναφερθεί ο κίνδυνος που έγκειται στο ότι, ενώ στο παρελθόν ήταν δυνατό να σταματήσει φυσικά η οποιαδήποτε εγκληματική δραστηριότητα, για παράδειγμα, ένα υπόγειο τυπογραφείο που τυπώνει πλαστά τραπεζογραμμάτια, αυτό είναι αδύνατο να γίνει αντίστοιχα το ίδιο στην περίπτωση των κρυπτονομισμάτων εξαιτίας της αποκέντρωσής τους αφού ως γνωστόν τα αρχεία ενός λογαριασμού κρυπτονομίσματος αποθηκεύονται σε διαφορετικούς υπολογιστές σε όλο τον κόσμο, οι οποίοι δεν συνδέονται άμεσα μεταξύ τους (Light, 2019; Stepanov & Pechegin, 2018; Cvetkova, 2018). Η ελκυστικότητα των κρυπτονομισμάτων είναι ότι η διαδικασία για τις σχετικές πληρωμές εξακολουθεί να μην ρυθμίζεται από τη νομοθεσία των περισσότερων χωρών, πράγμα που μεν εξαλείφει τα εμπόδια στις διεθνείς συναλλαγές, αλλά δυστυχώς δημιουργεί προϋποθέσεις για την απόσυρση κεφαλαίων στο εξωτερικό πράγμα που θεωρείται παράνομο στην Κίνα (Stepanov & Pechegin, 2018). Συνεπώς, η εμφάνιση των κρυπτονομισμάτων και η ολοένα αυξανόμενη χρήση τους παγκοσμίως σε συνδυασμό με την αβεβαιότητα σχετικά με τη νομική φύση τους μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά την εθνική οικονομία της Κίνας όπως και κάθε άλλης εθνικής οικονομίας λόγω της ανάγκης συνεπούς διατήρησης του ισοζυγίου πληρωμών (Stepanov & Pechegin, 2018).

Σήμερα, ο Ποινικός Κώδικας της Κίνας περιλαμβάνει ορισμένα γνωστά μέχρι τώρα είδη εγκλημάτων συναλλάγματος, όπως η παραχάραξη νομισμάτων και τίτλων αλλά επιπλέον προβλέπει και κυρώσεις σε περίπτωση που κάποιος παραδίδει ή παραλαμβάνει ένα μέσο ή υλικό που σκοπό έχει να το χρησιμοποιήσει για να μειώσει

κακόβουλα την αξία ενός τρέχοντος εθνικού νομίσματος, χαρακτηρίζοντάς τις πράξεις αυτές ως εγκληματικές δραστηριότητες (Stepanov & Pechegin, 2018). Ωστόσο, δεν υπάρχει ακόμα συναίνεση για τη φύση αυτού του είδους "χρημάτων" και αρκετοί κεντρικοί φορείς έχουν επανειλημμένα δηλώσει ότι το bitcoin μπορεί να καταρρεύσει ανά πάσα στιγμή, ακόμη και δεδομένης της επικράτησης του στον κόσμο και της μεγάλης του κεφαλαιοποίησης (Stepanov & Pechegin, 2018).

Στα μέσα περίπου του 2017 και πιο συγκεκριμένα στο τρίτο τρίμηνο του 2017, η Κίνα απαγόρευσε επ' αόριστο τη διενέργεια συναλλαγών με κρυπτονομίσματα και Αρχικές Προσφορές Νομισμάτων (ICOs) στις εγχώριες αγορές της, οδηγώντας μερικούς ειδήμονες επί του θέματος να αναρωτιούνται για το αν η επόμενη κίνηση της Κινεζικής κυβέρνησης είναι να απαγορεύσει εντελώς την κατοχή κρυπτονομισμάτων από τους πολίτες της (Νανόπουλος, 2018).

Ο λόγος που οδήγησε τους Κινέζους σε τέτοιες απαγορεύσεις είναι ότι οι Κινέζοι νομοθέτες ανησυχούν για την δυνατότητα της νομιμοποίησης εσόδων από παράνομες δραστηριότητες μέσω κρυπτονομισμάτων και θέλησαν έτσι να δράσουν προληπτικά πριν ο χώρος αυτόν γίνει πολύ μεγάλος και ως εκ τούτου μη διαχειρίσιμος (Νανόπουλος, 2018).

Ο Sheng Songcheng, ένας κορυφαίος οικονομικός σύμβουλος στην Τράπεζα Ανθρώπων της Κίνας ανέφερε ότι η ανωνυμία και η peer-to-peer δυνατότητα που δίνεται στην χρήση του bitcoin συνιστά εύκολη το «ξέπλυμα» χρήματος από παράνομες δραστηριότητες (Νανόπουλος, 2018).

Σύμφωνα τέλος, με τον Νανόπουλο (2018), οι κινέζικες απαγορεύσεις πιθανότατα να μην είναι μόνιμες, όμως θα παραμείνουν καθώς οι ανώτατα κινεζικά στελέχη δουλεύουν ένα καινούριο προσχέδιο φόρου σχετικά με τη χρήση των ψηφιακών νομισμάτων στην αγορά.

Καθώς η ζήτηση για κρυπτονομίσματα αυξάνεται σε καθημερινή βάση, οι παγκόσμιες ρυθμιστικές αρχές ασχολούνται με το πώς μπορεί να συνταχθεί και να εφαρμοστεί ένας αποτελεσματικός τρόπος αστυνόμευσής τους (Rooney, 2018). Τα περισσότερα ψηφιακά νομίσματα δεν υποστηρίζονται από καμία κεντρική κυβέρνηση, πράγμα που σημαίνει ότι κάθε χώρα έχει διαφορετικά πρότυπα ενώ περιοχές-κλειδιά για

το ζήτημα αυτό σύμφωνα με τον Rooney (2018) αποτελούν αρκετές από τις μεγαλύτερες οικονομίες του κόσμου συμπεριλαμβανομένου και της οικονομίας της Κίνας.

Όσον αφορά το bitcoin, η Κίνα δεν το εντάσσει στα νόμιμα χρήματα καθώς επίσης η πολιτική που ακολουθεί ως προς τις ανταλλαγές του bitcoin με συμβατικά νομίσματα (fiat) αλλά και η εμπορία bitcoin θεωρείται τεχνικά παράνομη στη χώρα (Rooney, 2018). Χαρακτηριστικά να αναφερθεί ότι τον Ιανουάριο του προηγούμενου έτους (2018), ένας ανώτερος κινέζος κεντρικός τραπεζίτης δήλωσε ότι οι αρχές της χώρας θα πρέπει να απαγορεύσουν την εμπορία εικονικών νομισμάτων καθώς και ατόμων και επιχειρήσεων που παρέχουν συναφείς υπηρεσίες.

Το 2017, η κυβέρνηση απαγόρευσε την είσοδο των «Αρχικών Προσφορών Νομισμάτων» (ICOs – Initial Coin Offerings) που αποτελεί έναν τρόπο για τις νεοσύστατες επιχειρήσεις να αντλήσουν κεφάλαια με την πώληση νέων ψηφιακών νομισμάτων καθώς επίσης η Κινεζική κυβέρνηση προτίθεται ακόμα να απαγορεύσει τις εγχώριες συναλλαγές ανταλλαγών με κρυπτονομίσματα (Rooney, 2018).

Παρόλα αυτά όμως, η δραστηριότητα των κρυπτονομισμάτων δεν έχει σταματήσει στην επικράτεια της Κίνας καθώς έχει μεταφερθεί μέσω εναλλακτικών καναλιών όπως η εξόρυξη. Σύμφωνα με πηγές Reuters που επικαλείται στο άρθρο του ο Rooney (2018), οι κινεζικές αρχές να σκοπεύουν να τερματίσουν αυτή την πρακτική.

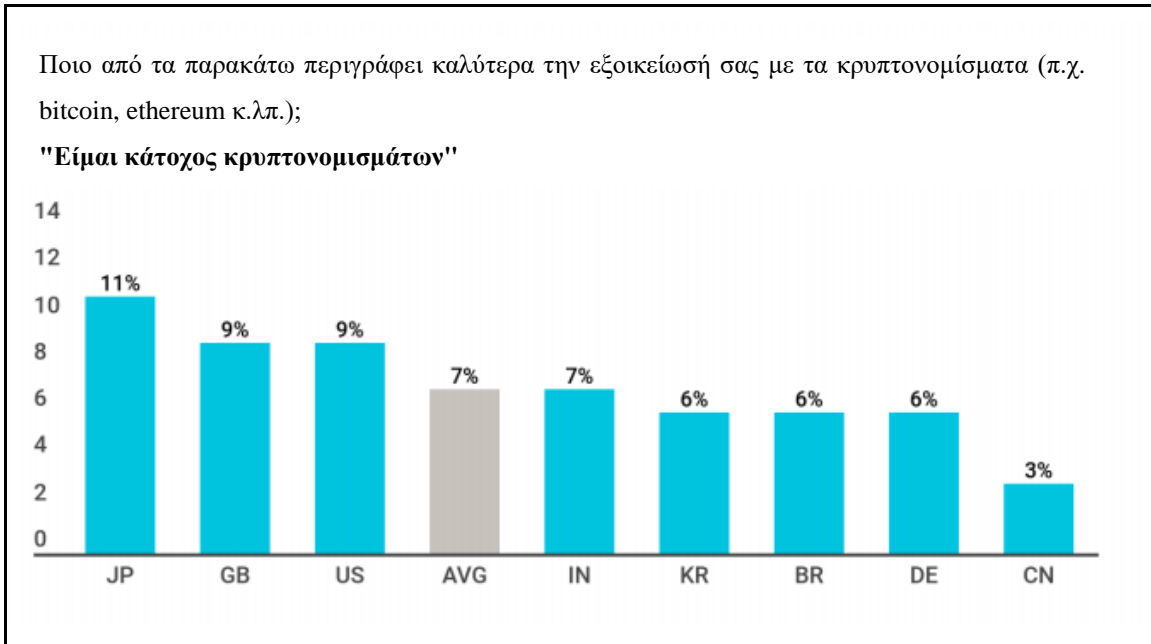
Η νομιμότητα στα Bitcoin και άλλων κρυπτονομισμάτων εξαρτάται από το πού βρίσκεστε και τι θέλετε να κάνετε με αυτό. Οι κυβερνήσεις σε όλο τον κόσμο προσπαθούν να αντιμετωπίσουν τους κινδύνους και να εκμεταλλευτούν τις ευκαιρίες τους, παίζοντας το παιχνίδι μεταξύ της προστασίας των καταναλωτών, της καταπολέμησης της εγκληματικότητας και της ενθάρρυνσης της καινοτομίας. Έτσι, ενώ οι κίνδυνοι για τις διάφορες ανά τον κόσμο κυβερνήσεις μπορεί να ποικίλλουν, οι περισσότερες αναδυόμενες αγορές είτε αντισταθμίζουν ή εμποδίζουν τη χρήση ψηφιακών νομισμάτων όπως το Bitcoin (Cryptocompare.com, 2015).

Όσον αφορά την περίπτωση της Κίνας, παρόλο που στα τέλη του 2013, η Κεντρική Τράπεζα της Κίνας (China Central Bank) εμπόδισε τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα να συμμετέχουν στο ψηφιακό νόμισμα και σε συναλλαγές Bitcoin, εντούτοις, επιτρέπεται στα άτομα να συναλλάσσονται όπως επιθυμούν (Cryptocompare.com, 2015).

4.2.2 Λειτουργία των ψηφιακών νομισμάτων – Ποσοστά-αριθμοί-στοιχεία

Ένα Γραφείο έρευνας αγοράς που εδρεύει στο Βερολίνο και ονομάζεται Dalia Research GmbH εξέδωσε τα αποτελέσματα της παγκόσμιας έρευνας που διεξήγαγε το 2018 γύρω από τα κρυπτονομίσματα χρησιμοποιώντας ως δείγμα ανθρώπους από όλο τον κόσμο συγκεντρώνοντας γύρω στις είκοσι εννέα χιλιάδες (29.000) απαντήσεις πολιτών των ΗΠΑ, του Ηνωμένου Βασιλείου, της Γερμανίας, της Βραζιλίας, της Ιαπωνίας, της Νότιας Κορέας, της Κίνας και της Ινδίας. Στο ερωτηματολόγιο που κλήθηκαν να απαντήσουν η Dalia Research GmbH έθεσε θέματα κυριότητας κρυπτονομισμάτων, πρόθεσης αγοράς αυτών και γενικά θέματα γνώσης λειτουργίας κρυπτονομισμάτων χωρίς όμως να αναφέρεται σε παραδείγματα συγκεκριμένων ψηφιακών νομισμάτων.

Από τα 29.000+ ερωτηθέντα πρόσωπα από όλες τις χώρες, ένας μέσος όρος αυτών της τάξης του 6,7% απάντησε ότι είναι ιδιοκτήτες κρυπτονομισμάτων. Πιο συγκεκριμένα, η Ιαπωνία έχει τον υψηλότερο βαθμό υιοθεσίας με ποσοστό 11% ενώ δεύτερη και τρίτη είναι το Ηνωμένο Βασίλειο και οι ΗΠΑ, με περίπου 9% ποσοστό ιδιοκτησίας κρυπτονομισμάτων και οι δύο. Μόνη εξαίρεση αποτελεί η περίπτωση της Κίνας, η οποία εμφανίζει ποσοστό ιδιοκτησίας κρυπτονομισμάτων μόλις 2,6%, αφού όλες οι άλλες χώρες που συμμετείχαν στην έρευνα κυμαίνονται γύρω στο 5-6% (βλ. **Σχήμα 4-3** αμέσως παρακάτω).

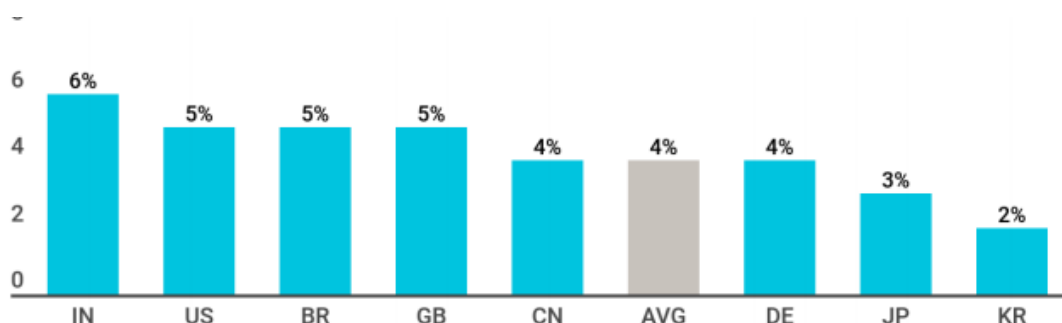


Σχήμα 4-3. Ποσοστά απαντήσεων «ναι είμαι κάτοχος κρυπτονομισμάτων» στην ερώτηση «Ποιο από τα παρακάτω περιγράφει καλύτερα την εξοικείωσή σας με τα κρυπτονομίσματα (π.χ. bitcoin, Ethereum κ.λπ.);»
Πηγή: daliaresearch.com, 2018. (για το σχήμα στα αγγλικά βλ. Παράρτημα 2ο)

Επίσης, από τα 29.000+ ερωτηθέντα πρόσωπα από όλες τις χώρες, ένας μέσος όρος αυτών της τάξης του 4,2% απάντησε ότι είναι ενώ δεν διαθέτει κάποιο ή κάποια κρυπτονομίσματα, προτίθεται να προβεί σε αγορά κάποιων εξ αυτών μέσα στο επόμενο εξάμηνο. Πιο συγκεκριμένα, η πρόθεση αγοράς κρυπτονομισμάτων στους επόμενους έξι (6) μήνες για την Κίνα κυμαίνεται στο 4% περίπου των ερωτηθέντων (βλ. **Σχήμα 4-4.** αμέσως παρακάτω) ενώ η πρόθεση αγοράς, κατά μέσο όρο για όλες τις υπόλοιπες χώρες, κυμαίνεται μεταξύ 5% και 3%, με τη Νότια Κορέα να αποτελεί τη μόνη αξιοσημείωτη εξαίρεση, όπου η πρόθεση αγοράς κρυπτονομισμάτων για το επόμενο εξάμηνο είναι κάτω του 2% (Dalia Research GmbH, 2019).

Ποιο από τα παρακάτω περιγράφει καλύτερα την εξοικείωσή σας με τα κρυπτονομίσματα (π.χ. bitcoin, ethereum κ.λπ.);

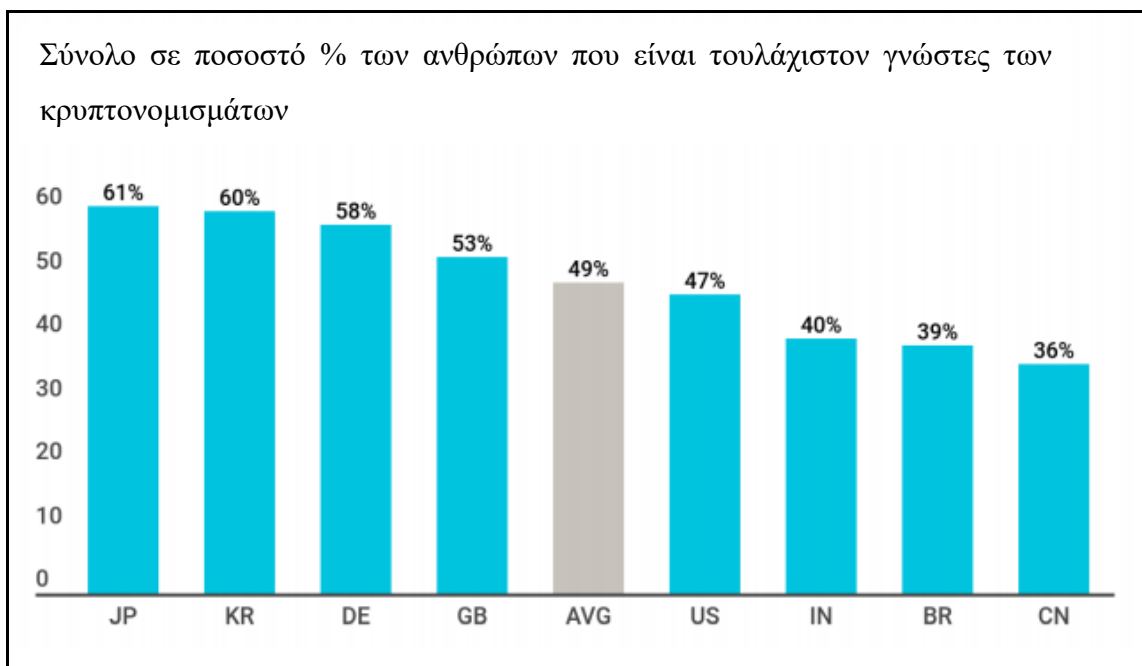
"Δεν διαθέτω κανένα, αλλά σχεδιάζω να αγοράσω μερικά μέσα στους επόμενους 6 μήνες"



Σχήμα 4-4. Ποσοστά απαντήσεων «Δεν διαθέτω κανένα, αλλά σχεδιάζω να αγοράσω μερικά μέσα στους επόμενους έξι (6) μήνες» στην ερώτηση «Ποιο από τα παρακάτω περιγράφει καλύτερα την εξοικείωσή σας με τα κρυπτονομίσματα (π.χ. bitcoin, Ethereum κ.λπ.); »

Πηγή: daliaresearch.com, 2018. (για το σχήμα στα αγγλικά βλ. Παράρτημα 2ο)

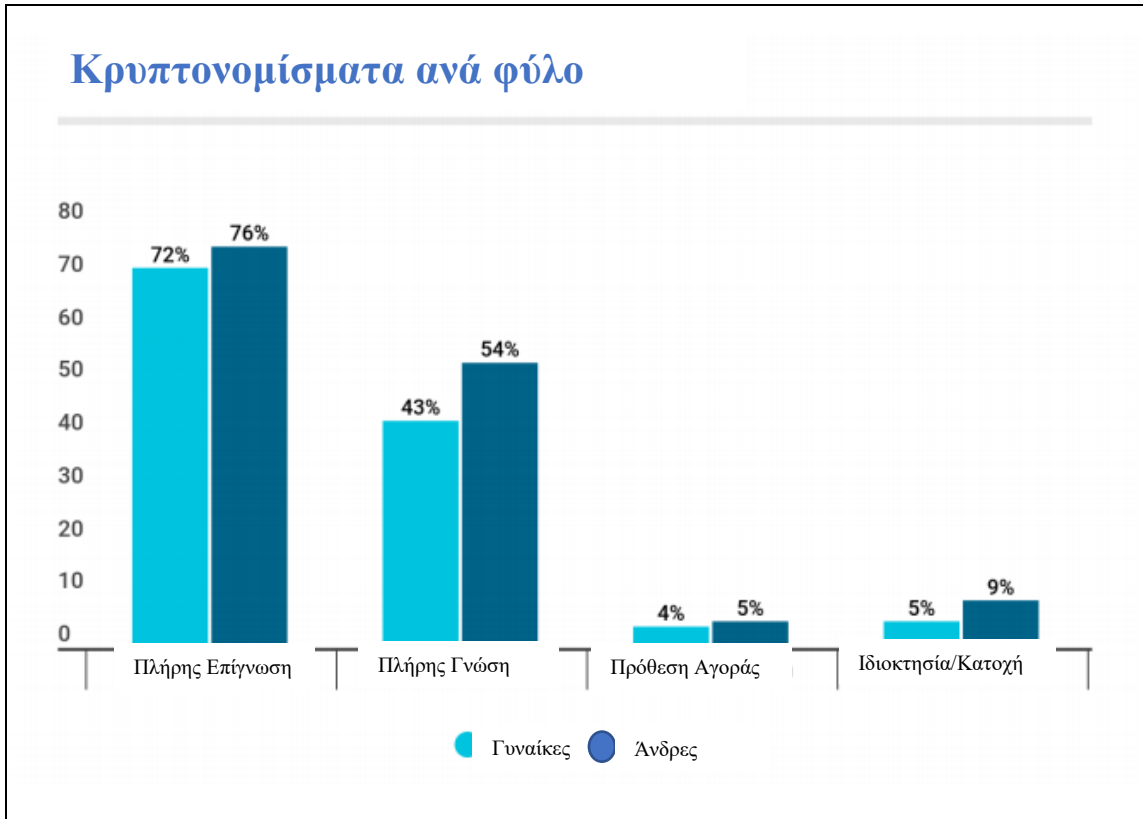
Ακόμη, περίπου οι μισοί από τους 29.000 συμμετέχοντες στην έρευνα αυτή και στις 8 χώρες έχουν γνώση κρυπτονομισμάτων, κάτι που θα μπορούσε να οφείλεται στην αυξημένη προβολή τέτοιων θεμάτων από τα μέσα ενημέρωσης. Το χαμηλό ποσοστό ιδιοκτησίας κρυπτονομισμάτων στην Κίνα, οδήγησε όπως ήταν αναμενόμενο άλλωστε, στο να φανεί μέσα από τις απαντήσεις ότι μόνο το ένα τρίτο των ερωτηθέντων (περίπου 36%) γνωρίζουν τι είναι ακριβώς τα κρυπτονομίσματα (βλ. **Σχήμα 4-5.** αμέσως παρακάτω).



Σχήμα 4-5. Ποσοστιαίο σύνολο των ανθρώπων που είναι γνώστες της λειτουργίας των κρυπτονομισμάτων.

Πηγή: daliaresearch.com, 2018. (για το σχήμα στα αγγλικά βλ. Παράρτημα 2ο)

Όσον αφορά τώρα, στη κατοχή κρυπτονομισμάτων ανά φύλο, οι άνδρες κατατάσσονται σε ποσοστό υψηλότερα συγκριτικά με τις γυναίκες σε όλες τις κατηγορίες που περιγράφονται παραπάνω. Πιο συγκεκριμένα με βάση την ιδιοκτησία κρυπτονομισμάτων στις οκτώ (8) χώρες, το 8,6% των ανδρών δήλωσε ότι κατέχει κρυπτονομίσματα έναντι του αντίστοιχου 5,2% των γυναικών, εμφανίζοντας στην ουσία μια διαφορά της τάξης του 3,4% (βλ. **Σχήμα 4-6** αμέσως παρακάτω). Ειδικότερα, στην περίπτωση της Κίνας το ποσοστό ανδρών και γυναικών που δήλωσαν ότι κατέχουν κρυπτονομίσματα ήταν περίπου ανάλογο ενώ σε ορισμένες χώρες όπως για παράδειγμα στις ΗΠΑ το χάσμα μεταξύ των δύο φύλων ήταν της τάξης του 9% (13% των ανδρών έναντι 4% των γυναικών).

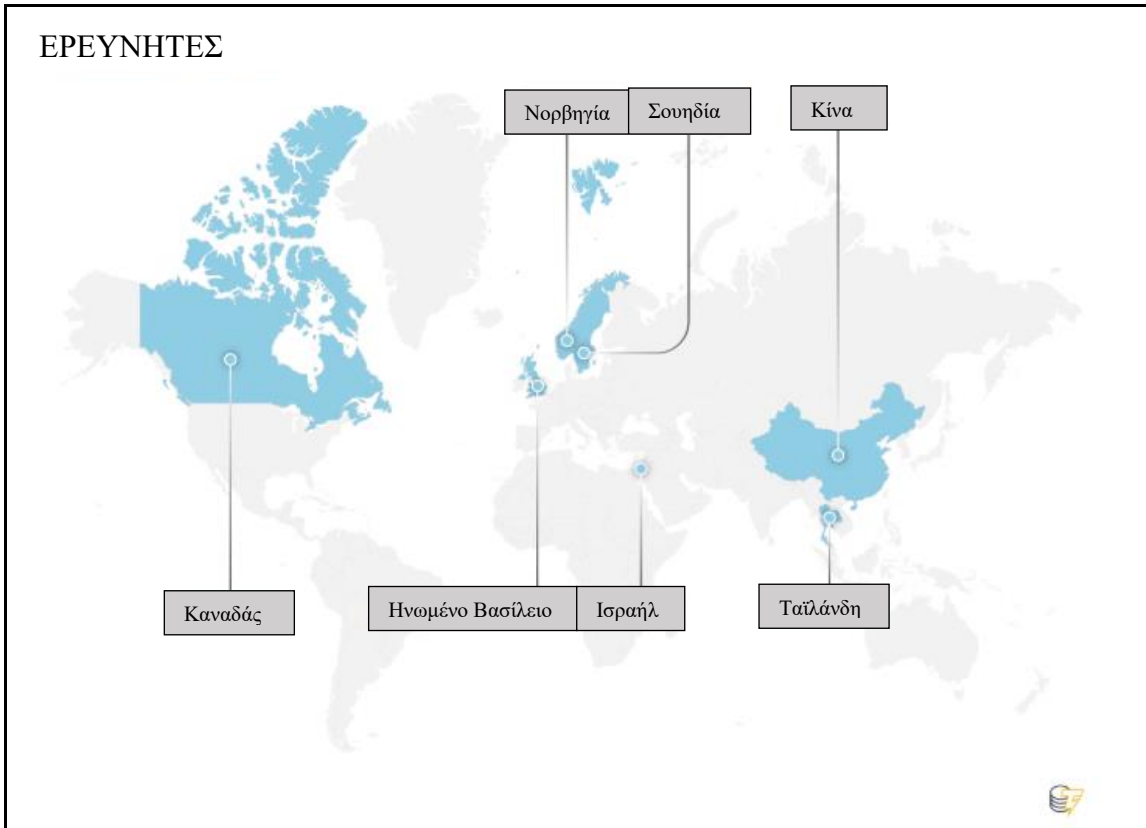


Σχήμα 4-6. Ποσοστιαίο σύνολο ανά φύλο όσον αφορά την ιδιοκτησία, την πρόθεση αγοράς, την πλήρη γνώση και την πλήρη επίγνωση των κρυπτονομισμάτων συνολικά για τις οκτώ (8) χώρες που συμμετείχαν στην έρευνα.

Πηγή: daliaresearch.com, 2018. (για το σχήμα στα αγγλικά βλ. Παράρτημα 2ο)

Το σενάριο της έκδοσης ψηφιακών νομισμάτων που θα εκδίδονται από Κεντρική Τράπεζα (CBDCs-Central Bank-issued Digital Currencies) ή όπως αλλιώς λέγονται τα εθνικά ψηφιακά νομίσματα έχει προσελκύσει πολλές κυβερνήσεις σε όλο τον κόσμο. Μερικοί από αυτούς έχουν ήδη εφαρμόσει την ιδέα, κάποιοι συνεχίζουν την έρευνα (βλ. **Σχήμα 4-7.** Παρακάτω), ενώ άλλοι έχουν απορρίψει την ιδέα εντελώς (Stephen O'Neal, 2018; Light, 2019).

Ο Stephen O'Neal, (2018) στο άρθρο του με τίτλο “*State-Issued Digital Currencies: The Countries Which Adopted, Rejected or Researched the Concept*” έδωσε μια λίστα με αυτές τις χώρες μαζί με τους συλλογισμούς τους για τα ψηφιακά νομίσματα (CBDCs). Όσον αφορά την Κίνα, την κατέταξε στην κατηγορία με τις χώρες οι οποίες συνεχίζουν την έρευνα γύρω από την ανάπτυξη τέτοιων ψηφιακών νομισμάτων που θα εκδίδονται από μια Κεντρική Τράπεζα.



Σχήμα 4-7. Χώρες που συνεχίζουν την έρευνα γύρω από την ανάπτυξη κρατικού/εθνικού ψηφιακού νομίσματος (σε αυτές εντάσσεται και η Κίνα).

Πηγή: Stephen O'Neal, 2018.

Πιο αναλυτικά, η Λαϊκή Τράπεζα της Κίνας (PBoC - People's Bank of China) ερευνά εδώ και αρκετό καιρό την έννοια αυτών των ψηφιακών νομισμάτων CBDCs και για το σκοπό αυτό δημιουργήθηκε ένα συγκεκριμένο ερευνητικό ίδρυμα με την ονομασία Digital Currency Research Lab. Ωστόσο, φαίνεται ότι η χώρα δεν βιάζεται να εκδώσει ένα εθνικό ψηφιακό νόμισμα (Xinhua, 2018) καθώς τον Μάρτιο του 2018, ο κυβερνήτης της Λαϊκής Τράπεζας της Κίνας (PBoC) Zhou Xiaochuan, εξέφρασε την επιφυλακτική θέση του οργανισμού σχετικά με το θέμα λέγοντας ότι αν οι τεχνολογίες blockchain εξαπλωθούν πολύ γρήγορα, μπορεί να έχουν τεράστιες αρνητικές επιπτώσεις για τους καταναλωτές καθώς επίσης θα μπορούσαν να έχουν απρόβλεπτες επιπτώσεις και στη χρηματοπιστωτική σταθερότητα και στη νομισματική πολιτική (Stephen O'Neal, 2018). Ωστόσο, σύμφωνα με την China Daily, η ανάπτυξη ψηφιακού νομίσματος είναι "τεχνολογικά αναπόφευκτη" (Xinhua, 2018).

Η κινεζική κυβέρνηση σε συνεργασία με το Ινστιτούτο CCID-China Center for Information Industry Development που συνεργάζεται στενά για την παροχή συμβουλών

σχετικά με τη χάραξη πολιτικής στην τεχνολογία (Young, 2018), ερευνά ένα σύστημα διαβάθμισης που αφορά δημόσια blockchain και κρυπτονομίσματα καταρτώντας μια λίστα των κορυφαίων 28 ψηφιακών νομισμάτων σύμφωνα τρεις (3) διαφορετικούς παράγοντες που συνιστούν τον δείκτη αξιολόγησής τους (Buntinx, 2018). Η ίδια η λίστα περιλαμβάνει όλα τα γνωστά κρυπτονομίσματα, αν και οι βαθμολογίες φαίνονται διαφορετικές από τις αναμενόμενες (Buntinx, 2018; Econotimes.com, 2018).

Στον **Πίνακα 4-2** που παρατίθεται παρακάτω, παρουσιάζονται οι μηνιαίες βαθμολογίες (στοιχεία Μαΐου 2018) και η θέση κατάταξης κρυπτονομισμάτων (ως project blockchain) όσον αφορά τα κριτήρια του δείκτη αξιολόγησης «Τεχνολογία», «Εφαρμογή» και «Καινοτομία» έτσι όπως δημοσιεύονται από το Ινστιτούτο Ανάπτυξης της Βιομηχανίας Πληροφοριών (CCID – China Center for Information Industry Development).

Πίνακας 4-2. Παγκόσμιοι δείκτες αξιολόγησης της τεχνολογίας Blockchain σύμφωνα με το Ινστιτούτο Ανάπτυξης της Βιομηχανίας Πληροφοριών (China Center for Information Industry Development – CCID)

Κρυπτονόμισμα	Υποκατηγορίες Δεικτών Μέτρησης (κριτήρια)			Συνολικός Δείκτης	Θέση κατάταξης
	Τεχνολογία	Εφαρμογή	Καινοτομία		
Ethereum	80.3	23.7	25.4	129.4	1
Steem	82.6	9.4	23.9	115.9	2
Lisk	64.4	20.9	19.5	104.8	3
NEO	69.2	26.6	7.3	103	4
Komodo	60.3	12.8	28.5	101.5	5
Stellar	70.8	18.1	11.8	100.7	6
Cardano	60.3	13.7	24.3	98.2	7
IOTA	65.9	14.9	17.4	98.2	7

Monero	65.7	11.1	15.8	92.6	9
Stratis	60.2	19.3	12.2	91.7	10
Qtum	58.3	22.8	10	91	11
BitShares	71.6	12.3	7	90.8	12
Bitcoin	39.4	13.1	35.6	88.1	13
Verge	66.1	10.9	11.1	88.1	13
Waves	58.2	12.3	16	86.5	15
Θέσεις 16-28: ETC, XRP, DASH, SC, BCN, LTC, ARK, ZEC, NANO, BCH, DCR, HSR, XEM					

Πηγή: CCID, 2018; Econotimes.com, 2018; Buntinx, 2018.

Με βάση λοιπόν, τα τρία κριτήρια που χρησιμοποιούνται στην αξιολόγηση (τεχνολογία, καινοτομία και εφαρμογή), το κρυπτονόμισμα Ethereum έρχεται πρώτο με σκορ 129,4 (Buntinx, 2018; Econotimes.com, 2018). Μετά το Ethereum ακολούθησαν τα Steem, Lisk, NEO και Komodo με σκορ 115,9, 104,8, 103,0 και 101,5 αντίστοιχα (Econotimes.com, 2018; CCID, 2018; Buntinx, 2018). Η υψηλή κατάταξη των δικτύων Ethereum και των δικτύων blockchain για τα έξυπνα συμβόλαια (smart contracts) θα μπορούσε να επηρεάσει την κυβέρνηση ώστε να επιτρέψει ενδεχομένως τη λειτουργία ορισμένων δικτύων blockchain στην Κίνα (Young, 2018).

Αλλά αυτό που πραγματικά έκανε αίσθηση ήταν ότι παρά το γεγονός ότι το Bitcoin έχει κυριαρχήσει στην αγορά ως το δημοφιλέστερο κρυπτονόμισμα στον κόσμο για μεγάλο χρονικό διάστημα, εντούτοις κατέλαβε μόλις την 13η θέση σε αυτήν την κατάταξη, μαζί με το Verge, το οποίο αποτελεί ένα κρυπτονόμισμα που εστιάζει σε θέματα ιδιωτικότητας. Ένας από τους κυριότερους λόγους για τους οποίους το Bitcoin τοποθετήθηκε εκτός των κορυφαίων δέκα (10) είναι η περιορισμένη ικανότητά του να λειτουργεί μόνο εντός του πεδίου πληρωμής (Econotimes.com, 2018). Σύμφωνα με τον Young, (2018) οι αναλυτές δήλωσαν ότι η κινεζική κυβέρνηση στην κατάρτισή της αυτή, έχει παραβλέψει τα μακροχρόνια ιστορικά δεδομένα, το hashrate, την υπολογιστική δύναμη και τη συσσωρευμένη δυσκολία των μεγάλων δικτύων blockchain όπως το bitcoin και αντ' αυτού δίνει προτεραιότητα σε δικτύα blockchain επόμενης γενιάς.

Το πιο πρόσφατο όμως αρχείο που έχει ανεβάσει το Υπουργείο Βιομηχανίας και Πληροφορικής της Κίνας (CCID – China Center for Information Industry Development) στην ιστοσελίδα του <<http://www.ccidnet.com/2019/0124/10452682.shtml>>(βλ. **Σχήμα 4-i** στο **Παράρτημα 2ο**) εμφανίζει την παγκόσμια κατάταξη δεικτών αξιολόγησης της τεχνολογίας Blockchain με στοιχεία Ιανουαρίου 2019 και δίνει στην πρώτη θέση κατάταξης το κρυπτονόμισμα EOS (EOS) και στην δεύτερη θέση κατάταξης ξανά το Ethereum (ETH). Το γνωστό Bitcoin ωστόσο μετά την 13^η θέση που είχε στην προηγούμενη κατάταξη (**Πίνακας 4-2**) τώρα εμφανίζεται δύο θέσεις χαμηλότερα καταλαμβάνοντας την 15^η θέση.

Θα πρέπει να τονιστεί επίσης ότι κάθε φαινομενικά μικρής εμβέλειας ανακοίνωση περί ρύθμισης ψηφιακών νομισμάτων οδήγησε σε αλλαγές (αυξομειώσεις) την τιμή του bitcoin και άλλων κρυπτονομισμάτων το 2018 (Rooney, 2018).

Η Κίνα εμφανίζεται ιδιαίτερα θετική ως προς την χρήση της τεχνολογίας blockchain. Αξίζει να αναφερθεί ότι σε ομιλία τον Μάιο του 2018, ο κινέζος πρόεδρος Xi Jinping αποκάλεσε την τεχνολογία blockchain ως μια "καινοτόμο" τεχνολογία ενώ σημαντικό επίσης γεγονός είναι η δημοσίευση ενός βιβλίου που εξέδωσε τον Αύγουστο το Κομμουνιστικό Κόμμα της Κίνας, του οποίου ο τίτλος μεταφράζεται κατά προσέγγιση ως "*Blockchain - αναγνώστης για τους ηγέτες του προσωπικού*" (Cheng, 2018).

Αξίζει να αναφέρουμε ότι σύμφωνα με εκτιμήσεις που δημοσιεύθηκαν στα τέλη Αυγούστου του 2018, οι επενδύσεις της τοπικής κινεζικής κυβέρνησης στην υποκείμενη τεχνολογία blockchain ανέρχονταν σε περίπου 3,57 δισεκατομμύρια δολάρια για το διάστημα 2016-2018 (Cheng, 2018).

Έτσι, η ανάπτυξη του blockchain θα εξαπλωθεί γρήγορα στη χώρα, ειδικά αφού ο μεγάλος πληθυσμός της Κίνας προσφέρει την ευκαιρία στην ίδια να δοκιμάσει εφαρμογές σε τεράστια κλίμακα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η εταιρεία HCM Capital η οποία είναι επενδυτής σε πολλά έργα blockchain και είναι γνωστή ως ο ιδιωτικός βραχίονας μετοχικού κεφαλαίου της εταιρείας Foxconn, γνωστής και ως ο κατασκευαστής iPhone της Apple στην Κίνα αλλά και η εταιρεία BlockVC, η οποία σύμφωνα με τον επικεφαλής λειτουργό της και συνιδρυτή της Mingxuan Li, επενδύει σε 40 έως 50 έργα σχετιζόμενα με blockchain (Cheng, 2018). Τέλος, αρκετές τοπικές

κυβερνήσεις της Κίνας έχουν επίσης ανακοινώσει επενδύσεις σε blockchain, όπως η Hangzhou στην οποία βρίσκεται και η πασίγνωστη εταιρεία Alibaba.

Εντούτοις όμως, ενώ το Πεκίνο υποστηρίζει την ανάπτυξη της υποκείμενης τεχνολογίας blockchain που χρησιμοποιείται και στα κρυπτονομίσματα, εξακολουθεί να προσπαθεί να περιορίσει την κερδοσκοπία στα ψηφιακά νομίσματα περίπου ένα χρόνο μετά την απαγόρευση των πωλήσεών τους ως "αρχικές προσφορές νομισμάτων" ("initial coin offerings"- ICO) στις αρχές Σεπτεμβρίου 2018, με τις κινεζικές αρχές να αυξάνουν την πίεση τους στην εγχώρια δραστηριότητα κρυπτονομισμάτων από το καλοκαίρι του 2018 και μετά απαγορεύοντας επίσης την εγχώρια συναλλαγή bitcoin με γουάν (Cheng, 2018). Βέβαια, εδώ θα πρέπει να τονιστεί ότι η διαπραγμάτευση μεταξύ των κρυπτονομισμάτων είναι ακόμα δυνατή στην Κίνα, αφού bitcoin μπορούν να αγοραστούν με γουάν μέσω των εξωχρηματιστηριακών αγορών (Cheng, 2018).

Με στόχο να περιοριστεί κάπως η ανεξέλεγκτη κερδοσκοπία στα κρυπτονομίσματα, στις 24 Αυγούστου 2018, πέντε (5) κυβερνητικοί φορείς της Λαϊκής Δημοκρατίας της Κίνας και πιο συγκεκριμένα η Λαϊκή Τράπεζα της Κίνας, η Επιτροπή Τραπεζικής Ρύθμισης, η Κεντρική Επιτροπή Υποθέσεων Κυβερνοχώρου, το Υπουργείο Δημόσιας Ασφάλειας και η Δημόσια Διοίκηση για την Ρύθμιση Αγοράς, εξέδωσαν προειδοποίηση για τους κινδύνους από την παράνομη συγκέντρωση κεφαλαίων μέσω χρήσης του "blockchain" και των "κρυπτονομισμάτων". Η ανακοίνωση αυτή αφορούσε εκείνους που χρησιμοποίησαν ή χρησιμοποιούν διακομιστές στο εξωτερικό, δηλαδή στην ουσία απευθύνονταν σε κινέζους επενδυτές (Cheng, 2018).

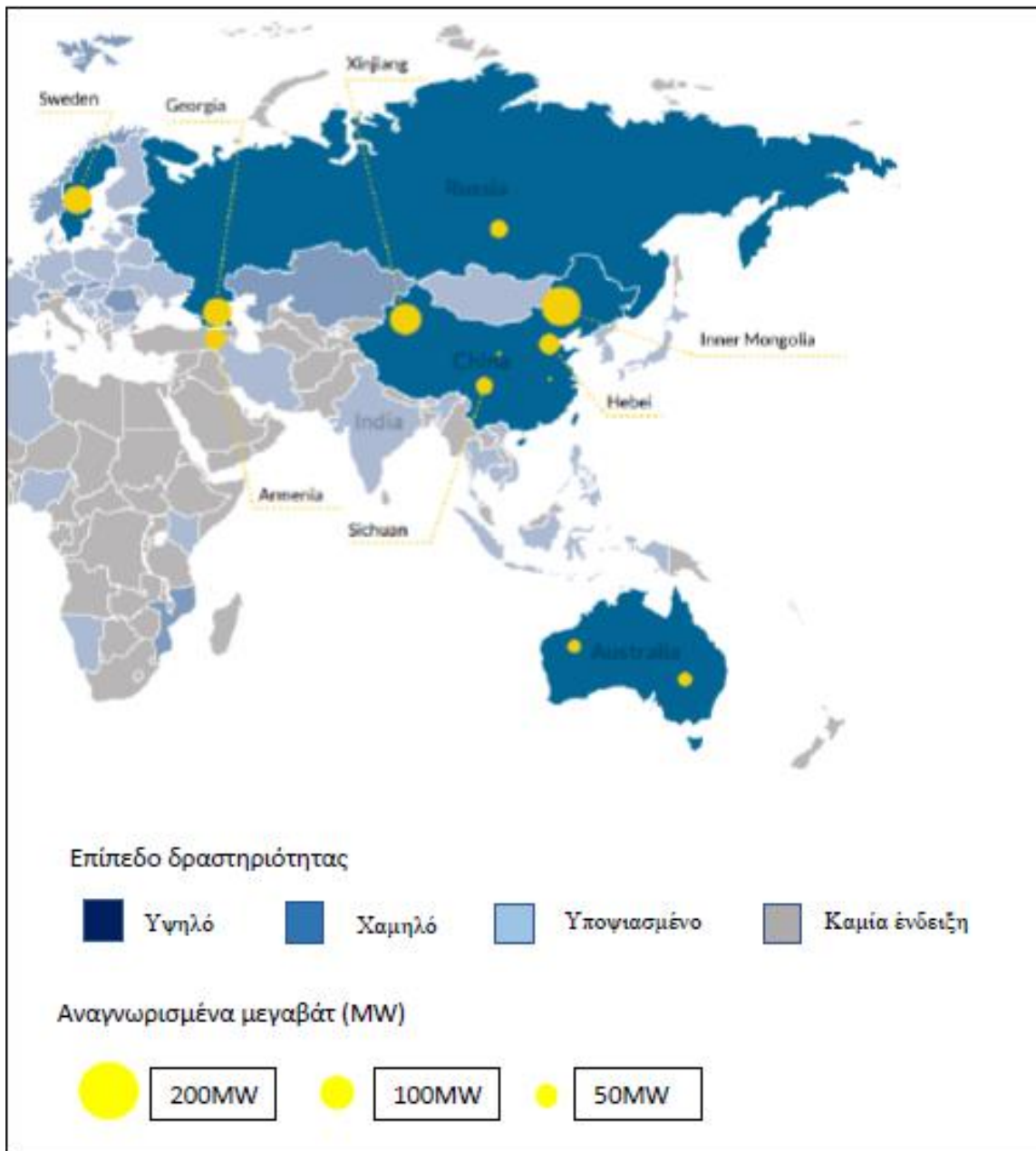
Επίσης, την ίδια ημέρα (24/08/2018), ο τεχνολογικός «κολοσσός» Tencent ανακοίνωσε ότι θα απαγορεύσει τις συναλλαγές που σχετίζονται με κρυπτονομίσματα μέσω της λειτουργίας πληρωμών της δημοφιλούς mobile εφαρμογής ανταλλαγής μηνυμάτων "WeChat" στην Κίνα (Cheng, 2018).

Περιοχές του Πεκίνου που λειτουργούν ως ειδικές ζώνες οικονομικής ανάπτυξης, όπως οι Chaoyang και Guangzhou έχουν ανακοινώσει απαγορεύσεις εκδηλώσεων προώθησης και διαφήμισης κρυπτονομισμάτων σε εμπορικές περιοχές, ξενοδοχεία και σε αφίσες κτιρίων-γραφείων (Cheng, 2018).

Ο Παγκόσμιος Χάρτης Εξόρυξης (mining) Κρυπτονομισμάτων (βλ. **Σχήμα 4-8** παρακάτω) που έγινε από τους Rauchs et al., (2018) στα πλαίσια του δεύτερου «2nd

GLOBAL CRYPTOASSET BENCHMARKING STUDY», δείχνει ότι οι μεγαλύτερες εγκαταστάσεις εξόρυξης βρίσκονται κυρίως στην Κίνα, τη Βόρεια Αμερική (το οποίο φαίνεται στο υπόλοιπο σχήμα του πρωτότυπου σχήματος) και τη Βορειοανατολική Ευρώπη (Ρωσία και Γεωργία). Ειδικότερα όμως, οι εγκαταστάσεις εξόρυξης που βρίσκονται στην Κίνα είναι υπεύθυνες για την πλειοψηφία mining που έχει πραγματοποιηθεί στο παρελθόν, με τη χώρα αυτή να παραμένει βασικός κόμβος παρά τις αλλαγές στο κανονιστικό/ρυθμιστικό περιβάλλον.

Στην πραγματικότητα, τα κινεζικά κυβερνητικά περιοριστικά μέτρα για θέματα mining φαίνεται ότι δεν έχουν οδηγήσει σε μαζική έξοδο κινεζικών miners στο εξωτερικό και ενώ ορισμένοι «μεγάλοι» κινέζοι miners έχουν ανοίξει πρόσθετες εγκαταστάσεις στο εξωτερικό, οι μικροί εγχώριοι miners παρέμειναν, αν και έχουν επηρεαστεί δυσανάλογα από την πτώση των τιμών και ορισμένοι αναγκάστηκαν να κλείσουν τις εγκαταστάσεις τους, με τον κύριο όγκο των εγκαταστάσεων εξόρυξής τους να βρίσκεται στις βόρειες επαρχίες της Κίνας όπως η Εσωτερική Μογγολία, η πόλη Xinjiang, η πόλη Hebei και η πόλη Heilongjiang και σε περιοχές της Νοτιοδυτικής Κίνας όπως η Σιτσουάν, Γιουνάν και Γκουίζου (Rauchs et al., 2018; Cheng, 2018). Τέλος, ενώ σημαντική ανάπτυξη των δραστηριοτήτων εξόρυξης μπορεί να παρατηρηθεί και στη Βόρεια Αμερική, η Κίνα είναι εκείνη που παραμένει βασικός κόμβος σε θέματα mining (Rauchs et al., 2018).



Σχήμα 4-8. Ο Παγκόσμιος Χάρτης Εξόρυξης Κρυπτονομισμάτων. Γεωγραφική κατανομή εγκαταστάσεων εξόρυξης.

Πηγή: Rauchs et al., 2018, σελ. 78. (για το σχήμα στα αγγλικά βλ. Παράρτημα 2ο)

4.2.3 Μελλοντικές τάσεις

Είναι φανερό ότι η σημασία που έχει και θα έχει η Κίνα για το μέλλον των κρυπτονομισμάτων είναι μεγάλη και αυτό οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην άνοδο της Κίνας ως παγκόσμιου οικονομικού ηγέτη (Cheng, 2018; Light, 2019). Έτσι λοιπόν, ακόμη και με περιορισμένη αγορά λόγω των κανονιστικών πλαισίων και απαγορεύσεων,

η Κίνα μπορεί να επιτρέψει σε αυτά τα ψηφιακά νομίσματα μεγαλύτερη ανάπτυξη και επέκταση σε σχέση με τις περισσότερες δυτικές χώρες. Οι θολές γραμμές μεταξύ της ρύθμισης των κρυπτονομισμάτων και της υιοθέτησής τους είναι οι λόγοι για τους οποίους οι μεγάλες επιχειρήσεις εργοστασίων εξόρυξης πραγματοποιούσαν επιχειρηματικές δραστηριότητες στην Κίνα. Αυτά τα εργοστάσια εξόρυξης εκμεταλλεύονται τα φτηνά πάγια έξοδα όπως η ηλεκτρική ενέργεια, το ενοίκιο και ο φωτισμός. Δεν αποτελεί έκπληξη το γεγονός ότι η Κίνα έχει καταστεί ο μεγαλύτερος «miner» νομισμάτων όπως το bitcoin στον κόσμο και εξακολουθεί να αντιπροσωπεύει την πλειοψηφία της δημιουργίας bitcoin μέσω της διαδικασίας "εξόρυξης" ακόμη και μέσα στο 2018. (Partanen, 2018; Cheng, 2018).

Παρόλο που η εξόρυξη bitcoin είναι τόσο δημοφιλής στην επικράτεια της Κίνας, ωστόσο δημιουργούνται αρκετά προβλήματα διαχείρισης πράγμα που με τη σειρά του οδηγεί τις κρατικές αρχές να σκέπτονται πώς ή εάν θα πρέπει να εφαρμόσουν περαιτέρω αυτή την τεχνολογία blockchain (Partanen, 2018). Πιο συγκεκριμένα, η κυβέρνηση της Κίνας είναι σχεδόν σίγουρο ότι θα συνεχίσει να περιορίζει τις δυνατότητες αυτών των ψηφιακών αγορών μέχρι να υπάρξει σταθερότητα και ρύθμιση. Ενώ δηλαδή, οι χρηματοπιστωτικές ρυθμιστικές αρχές της χώρας γνωρίζουν τις προοπτικές και τα πιθανά κέρδη που θα έχουν ως απόρροια αυτής της τεχνολογίας στο μέλλον, λαμβάνουν προφυλάξεις για την ελαχιστοποίηση του κινδύνου ή των κινδύνων. Ως εκ τούτου, τα κρυπτονομίσματα στην κρατική νομοθεσία αναφέρονται ως "εικονικό εμπόρευμα" και όχι ως μέσο συναλλαγής και ενώ τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα απαγορεύονταν και απαγορεύεται ακόμη να το εμπορεύονται, οι ιδιώτες πολίτες μπορούν να το αποκτήσουν. Αξίζει να σημειωθεί ότι η Baidu, η αντίστοιχη μηχανή αναζήτησης Google της Κίνας, πήγε αμέσως να αφαιρέσει την επιλογή με την οποία μπορεί κάποιος να χρησιμοποιήσει τα bitcoins του για να πληρώσει για τις υπηρεσίες ασφαλείας «Jiasule» του Baidu (Hill 2013). Η στάση της Κίνας σήμερα εκπέμπει μια αντιφάσκουσα θέση ως προς τα κρυπτονομίσματα με την έννοια ότι ενώ δείχνει και είναι «ανοιχτή» ως προς το μέλλον της χρήσης των κρυπτονομισμάτων, προς το παρόν θέλει να το διατηρήσει σε ασφαλή πλαίσια, κάτω από αυστηρές οδηγίες αλλά και εκτός τραπεζών (Partanen, 2018).

Τέλος, όπως έχει επισημανθεί σε πολλά άρθρα, κάθε φορά που η Κίνα (όπως και άλλες χώρες που βρίσκονται στην πρώτη γραμμή σε θέματα ρύθμισης κρυπτονομισμάτων) προχωρά σε μια σημαντική αλλαγή πολιτικής σχετικά με τη

λειτουργία και χρήση των κρυπτονομισμάτων στη χώρα, επηρεάζεται αντίστοιχα τόσο η αξία του bitcoin παγκοσμίως όσο και οι οικονομίες άλλων χωρών γενικότερα (Light, 2019; Stepanov & Pechegin, 2018).

4.3 Μελέτη Περίπτωσης: Ευρώπη

Σε αυτήν την ενότητα θα εξεταστεί η μελέτη περίπτωσης της εμπειρίας χρήσης των κρυπτονομισμάτων σε χώρες της Ευρώπης. Πιο συγκεκριμένα, θα δοθεί έμφαση στο πώς διαμορφώνονται και αναπτύσσονται οι απόψεις των ευρωπαϊκών κυβερνητικών φορέων, ενώ παράλληλα θα αναφερθούν και συγκεκριμένες καινοτόμες μέθοδοι που χρησιμοποιούν τα νομικά πρόσωπα για την ανάπτυξη της οικονομίας σε κάθε χώρα. Τέλος, θα εξεταστούν οι πρόσφατες εξελίξεις στην Ευρώπη, όσον αφορά την υιοθέτηση χρήσης του κρυπτονομίσματος Bitcoin αλλά και όλων των κρυπτονομισμάτων γενικότερα, καθώς και την πρόβλεψη ρύθμισης της τεχνολογίας που σχετίζεται με τα ψηφιακά νομίσματα γενικά.

4.3.1 Νομικό πλαίσιο

Η νομιμότητα στα Bitcoin και άλλων κρυπτονομισμάτων εξαρτάται από το πού βρίσκεστε και τι θέλετε να κάνετε με αυτό. Οι κυβερνήσεις σε όλο τον κόσμο προσπαθούν να αντιμετωπίσουν τους κινδύνους και να εκμεταλλευτούν τις ευκαιρίες τους, παίζοντας το παιχνίδι μεταξύ της προστασίας των καταναλωτών, της καταπολέμησης της εγκληματικότητας και της ενθάρρυνσης της καινοτομίας. Έτσι, ενώ οι κίνδυνοι για τις διάφορες ανά τον κόσμο κυβερνήσεις μπορεί να ποικίλλουν, οι περισσότερες αναδυόμενες αγορές είτε αντισταθμίζουν ή εμποδίζουν τη χρήση ψηφιακών νομισμάτων όπως το Bitcoin (Cryptocompare.com, 2015).

Αν και η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) έχει παρακολουθήσει τις εξελίξεις που συντελούνται στα κρυπτονομίσματα, δεν έχει προς το παρόν τουλάχιστον εκδώσει κάποια επίσημη απόφαση ως προς τη νομιμότητα, την αποδοχή ή το ρυθμιστικό πλαίσιο αυτών. Έτσι λοιπόν, ελλείψει κεντρικής καθοδήγησης, οι χώρες της ΕΕ έχουν αναπτύξει

μεμονωμένα τις δικές τους θέσεις για το Bitcoin αλλά και τα κρυπτονομίσματα γενικότερα (Bajrai, 2019; Rooney, 2018).

Στις περισσότερες χώρες προβλέπονται κυρίως τρία βασικά φορολογικά μοντέλα για τους χρήστες κρυπτονομισμάτων τα οποία αποτελούνται από το Φόρο Εισοδήματος από κρυπτονομίσματα, το Φόρο Εταιρειών με δραστηριότητα που σχετίζεται με την παραγωγή (μέσω mining) και διαχείριση κρυπτονομισμάτων και το Φόρο Κερδών (μακροπρόθεσμων ή βραχυπρόθεσμων) που προκύπτει από κεφάλαια (capital gain tax) κρυπτονομισμάτων (Νανόπουλος, 2018).

Συμπερασματικά, η επικρατέστερη τάση διεθνώς είναι κρυπτονομίσματα σαν το Bitcoin, το Ethereum, το Litecoin, το Ripple κ.ά. να αντιμετωπίζονται από την νομοθεσία ως «ιδιοκτησία» ή «περιουσιακό στοιχείο» και όχι ως «νόμισμα» (Νανόπουλος, 2018; Bajrai, 2019).

Παρακάτω στον **Πίνακα 4-3**, παρατίθενται συνοπτικά τα μοντέλα φορολογίας που ισχύουν και το νομοθετικό πλαίσιο που ορίζουν οι κρατικοί φορείς στις χώρες της Ευρώπης δίνοντας σε κάποιες περιπτώσεις παραδείγματα για την καλύτερη κατανόηση αυτών.

Πίνακας 4-3. Σύντομη παρουσίαση των μοντέλων φορολογίας και του νομοθετικού πλαισίου που εφαρμόζονται για τα κρυπτονομίσματα σε χώρες της Ευρώπης

Χώρα Ευρώπης	Κρατικός Φορέας - Νομοθετικό πλαίσιο - Γεγονότα
<p>Ηνωμένο Βασίλειο</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Η Αρχή Χρηματοοικονομικής Συμπεριφοράς (FCA) στο Ηνωμένο Βασίλειο έχει μια θέση υπέρ του Bitcoin και θέλει το κανονιστικό περιβάλλον να υποστηρίζει το ψηφιακό νόμισμα. Η Bitcoin υπόκειται σε ορισμένους φορολογικούς κανονισμούς στο Ηνωμένο Βασίλειο. • Το 2014 η Βρετανική κυβέρνηση ανακάλεσε το φόρο προστιθέμενης αξίας (ΦΠΑ) που είχε επιβάλλει στο Bitcoin. Σήμερα, οι περισσότερες συναλλαγές κρυπτονομισμάτων εξαιρούνται από τέλη ΦΠΑ στη χώρα. • Το Βασιλικό Ταμείο Κεφαλαίων (Royal Bounty Fund) θεωρεί το Bitcoin και άλλα κρυπτονομίσματα «περιουσιακό στοιχείο» και όχι νόμιμα νομίσματα. Αυτό σημαίνει τα κρυπτονομίσματα θα φορολογούνται είτε με φόρο εισοδήματος είτε σαν κέρδη από κεφάλαιο ανάλογα τις περιστάσεις <p>Παράδειγμα: αν είναι έμπορος κάποιος, για παράδειγμα, θα πληρώσει φόρο εισοδήματος και όχι κέρδη από κεφάλαιο όπως οι κανονικοί επενδυτές).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Η παραγωγή νομίσματος ως επιχείρηση φορολογείται με βάση εταιρικό

	<p>φόρο σε βασικό ποσοστό 20% ενώ η παραγωγή νομίσματος ως άτομο, φορολογείται σύμφωνα με τα κέρδη που εμφανίζονται από τις επενδύσεις κρυπτονομισμάτων.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Κάθε άτομο έχει το επιτρεπόμενο όριο των 11,300 £ το χρόνο που είναι αφορολόγητο. Μπορεί επίσης να «δωρίσει» μερικά κρυπτονομίσματα στο/στη σύζυγο, ο/η οποίος/οποία έχει επίσης το αφορολόγητο όριο των 11,300 £ το χρόνο.
Ελβετία	<ul style="list-style-type: none"> • Οι Ελβετοί έχουν επίσημα κατηγοριοποιήσει από τα τέλη του 2013 το Bitcoin σαν ένα «ξένο νόμισμα», αναγκάζοντας έναν μεσίτη bitcoin και έναν πάροχο ATM να αναστείλουν τις δραστηριότητές τους σε ολόκληρη τη χώρα στα μέσα του 2014. • Η Εποπτική Αρχή της Ελβετικής Χρηματοπιστωτικής Αγοράς έχει θέσει σαφείς κατευθυντήριες γραμμές για τα ICO. Ο Υπουργός Οικονομικών Johann Schneider-Ammann σε δημόσια δήλωσή του τον Ιανουάριο 2018 είπε ότι επιθυμεί να γίνει η χώρα "cryptonation". • Ο Πρόεδρος της Ελβετικής Εθνικής Τράπεζας, Thomas Jordan, δήλωσε τον Σεπτέμβριο 2018 ότι βλέπει το bitcoin περισσότερο ως επένδυση παρά ως νόμισμα.
Ολλανδία	<ul style="list-style-type: none"> • Ο Υπουργός Οικονομικών της Ολλανδίας τον Ιούνιο του 2013 ανακοίνωσε ότι η Ολλανδική Κυβέρνηση θα αντιμετωπίζει το Bitcoin και άλλα παρόμοια κρυπτονομίσματα ως «ανταλλάξιμα αντικείμενα». Αυτό στην ουσία σημαίνει ότι οι κάτοχοι κρυπτονομισμάτων δεν θα χρειάζεται να πάρουν κάποια άδεια για τις δραστηριότητές τους ή να συμμορφωθούν με κάποιο είδος κανονισμού. • Επίσης, είπε ότι "το Bitcoin δεν είναι ένα χρηματοπιστωτικό προϊόν όπως ορίζεται από το νόμο, ούτε η αγορά ή η πώληση bitcoin δεν αποτελεί χρηματοοικονομική υπηρεσία, οπότε δεν ισχύει η πράξη για τις χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες". • Ενώ η κατοχή κρυπτονομισμάτων από τους Ολλανδούς χρήστες θα φορολογούνται σύμφωνα με τα αντίστοιχα βασικά ποσοστά φορολογίας εισοδήματος που ισχύουν στη χώρα.
Γερμανία	<ul style="list-style-type: none"> • Το γερμανικό Ομοσπονδιακό Υπουργείο Οικονομικών διευκρίνισε περαιτέρω τη θέση του λέγοντας ότι το Bitcoin πρέπει να αντιμετωπίζεται ως λογιστική μονάδα και ιδιωτικό χρήμα και, ως εκ τούτου, πρέπει να υπόκειται στους φόρους επί των πωλήσεων και στον ΦΠΑ. • Η Γερμανία συνεπώς, είναι «ανοιχτή» στο Bitcoin καθώς το θεωρεί νόμιμο, αλλά το φορολογεί διαφορετικά ανάλογα με το αν ο εκάστοτε πολίτης λειτουργεί ως miner, επιχείρηση ή ως απλός χρήστης. • Ο έμπορος (αυτός που έχει δηλαδή επιχείρηση) και εμφανίζει κέρδη από κεφάλαιο μέχρι 800 € Ευρώ δεν φορολογείται. Πάνω από 800 ευρώ κέρδη όμως, θα χρειαστεί να πληρώσει ένα σταθερό ποσοστό 25% υπολογισμένο στα κέρδη. • Η Γερμανία δεν εφαρμόζει προστιθέμενο φόρο (ΦΠΑ) στα κρυπτονομίσματα. • Αν κάποιος έχει κέρδη από απλή κατοχή κρυπτονομισμάτων και δεν τα

	<p>μετακινήσει ποτέ, δεν δημιουργείται κάποια φορολογική υποχρέωση.</p> <ul style="list-style-type: none"> Ένας miner παραγωγής νομίσματος μεγάλης κλίμακας θα επιβαρυνθεί με εταιρικούς φόρους.
Ιταλία	<ul style="list-style-type: none"> Εφάρμοσε μηδενική φορολογία στα κρυπτονομίσματα το τρίτο τρίμηνο του 2017. Έχουν υπάρξει συντονισμένες πιέσεις από διάφορους οργανισμούς στην Ιταλία για την ενθάρρυνση της ρύθμισης και της εποπτείας για τη μείωση της χρήσης ψηφιακών νομισμάτων ως διευκόλυνση της εγκληματικής δραστηριότητας στη χώρα.
Γαλλία	<ul style="list-style-type: none"> Ενώ οι γαλλικές αρχές παραδέχονται ότι το Bitcoin δεν αποτελεί απειλή για τις χρηματοπιστωτικές αγορές, έχουν αναγνωρίσει ότι υπάρχουν ανησυχίες κυρίως λόγω της ανωνυμίας των συναλλαγών, οι οποία θα μπορούσε να έχει ως συνέπεια νομιμοποίηση εσόδων από παράνομες δραστηριότητες. Η γαλλική κυβέρνηση έχει θέσει επαχθείς ρυθμίσεις για τα ψηφιακά νομίσματα και αυτό προέκυψε μετά την επιδρομή της γαλλικής αστυνομίας για κατάσχεση Bitcoin αξίας άνω των 200.000 ευρώ. Στη Γαλλία οι φορείς έχουν εκφράσει ότι κάθε ανταλλαγή ή πορτοφόλι θα πρέπει να περιέχει δεδομένα που συνδέουν το συγκεκριμένο άτομο με τις διευθύνσεις και επομένως να καταργείται η ανωνυμία που μπορεί να προσφέρει η χρήση Bitcoin. Η γαλλική κυβέρνηση δήλωσε βέβαια την πρόθεσή της να αναγνωρίσει το Bitcoin ως «νόμισμα» επιβάλλοντας όμως τον τρόπο στους διάφορους τύπους συναλλαγών. Η χρηματοοικονομική ρυθμιστική αρχή της Γαλλίας, Autorite des Marches Financiers, δημοσίευσε έναν κατάλογο 15 συναλλαγμάτων που θα μπουν σε μαύρη λίστα τον Μάρτιο. Η χώρα δήλωσε ότι θα προβεί σε κοινή πρόταση με τη Γερμανία για τη ρύθμιση της αγοράς κρυπτονομισμάτων bitcoin.
Κύπρος	<ul style="list-style-type: none"> Στην Κύπρο, το Bitcoin δεν ελέγχεται ούτε ρυθμίζεται.
Βουλγαρία	<ul style="list-style-type: none"> Η Εθνική Υπηρεσία Εσόδων (NRA - National Revenue Agency) της Βουλγαρίας έχει επίσης εντάξει το Bitcoin υπό τους υφιστάμενους νόμους της περί φορολογίας Η Βουλγαρία δήλωσε τον Απρίλιο του 2014 ότι το Bitcoin ήταν ένα περιουσιακό στοιχείο υβριδικού νομίσματος το οποίο θα έπρεπε να υπόκειται σε φόρο 10% όταν χρησιμοποιείται ως νόμισμα ή πωλείται με αντάλλαγμα συμβατικών (fiat) νομισμάτων.
Φινλανδία	<ul style="list-style-type: none"> Ο ρυθμιστικός φορέας της Φινλανδίας δήλωσε ότι το Bitcoin πρέπει να αντιμετωπίζεται ως «περιουσιακό στοιχείο» και να υπόκειται σε ΦΠΑ και κεφαλαιακά κέρδη, αν και οι ζημίες από κεφαλαιουχικά κέρδη δεν θα εκπέσουν. Το Κεντρικό Συμβούλιο Φόρων (CBT - Central Board of Taxes) της χώρας χορήγησε στο Bitcoin καθεστώς απαλλαγής από το φόρο προστιθέμενης αξίας ΦΠΑ, χαρακτηρίζοντάς το ως «χρηματοπιστωτική υπηρεσία». Επομένως, το Bitcoin στη Φινλανδία αντιμετωπίζεται ως βασικό προϊόν και όχι ως «νόμισμα».

Βέλγιο	<ul style="list-style-type: none"> • Η Ομοσπονδιακή Υπηρεσία Δημόσιας Διοίκησης (Federal Public Service Finance) του Βελγίου έχει επίσης καταστήσει τη Bitcoin απαλλαγμένη από τον φόρο προστιθέμενης αξίας (ΦΠΑ). • Το Βέλγιο αρνήθηκε να εκδώσει οποιαδήποτε άποψη σχετικά με το Bitcoin και μαζί με ένα πλήθος άλλων χωρών περιμένει κάποια ευρωπαϊκή καθοδήγηση. • Η Εθνική Τράπεζα του Βελγίου προειδοποίησε τους επενδυτές και το κοινό για τους κινδύνους των εικονικών νομισμάτων και δήλωσε ότι δεν αποτελούν νόμιμο χρήμα • Ο Υπουργός Δικαιοσύνης της χώρας ανακοίνωσε την πρόθεσή του να επιβάλει αυστηρούς κανονισμούς σε δραστηριότητες εικονικού νομίσματος.
Νορβηγία	<ul style="list-style-type: none"> • Ο γενικός φορολογικός σύμβουλος της Νορβηγίας στα τέλη του 2013 είπε ότι τα «Bitcoins δεν εμπίπτουν στον συνήθη ορισμό των χρημάτων ή του νομίσματος» και, συνεπώς, υπόκεινται στους συνήθεις νόμους περί φόρου κεφαλαιουχικών κερδών.
Σλοβενία	<ul style="list-style-type: none"> • Η Σλοβενία το Δεκέμβριο του 2013 δήλωσε ότι το Bitcoin δεν είναι ούτε «χρηματοοικονομικό περιουσιακό στοιχείο» ούτε νόμισμα σύμφωνα με το σλοβενικό δίκαιο και θα έπρεπε να φορολογείται ανάλογα με την περίπτωση που χρησιμοποιήθηκε (δηλαδή είτε μέσω εμπορικών κερδών είτε μέσω εξόρυξης).
Ιρλανδία	<ul style="list-style-type: none"> • Η κεντρική τράπεζα της Ιρλανδίας δεν έχει κάνει καμιά κίνηση για τη ρύθμιση του Bitcoin, αλλά έχει δηλώσει ότι προβλέπει μια διπλή οικονομία (ψηφιακού νομίσματος και κρατικών νομισμάτων) που θα έχει κεντρικό άξονα το κράτος.
Πορτογαλία	<ul style="list-style-type: none"> • Έχει προειδοποιήσει το κοινό της χώρας ότι το Bitcoin και τα υπόλοιπα ψηφιακά νομίσματα δεν έχουν καμία κρατική εποπτεία.
Ελλάδα	<ul style="list-style-type: none"> • Άλλη μια χώρα που περιμένει μια πανευρωπαϊκή καθοδήγηση/κανονισμό/ρυθμιστικό πλαίσιο και έχει προειδοποιήσει το κοινό της χώρας ότι δεν υπάρχει κρατική προστασία ή εποπτεία του κλάδου των κρυπτονομισμάτων. • Η Τράπεζα της Ελλάδος ενέκρινε τις προειδοποιήσεις της ΕΒΑ προς τους καταναλωτές σχετικά με τα εικονικά νομίσματα. Ο ελληνικός νόμος για τις υπηρεσίες πληρωμών δεν μπορεί να εφαρμοστεί σε εικονικά νομίσματα, δεδομένου ότι οι υπηρεσίες ανταλλαγής εικονικών μορφών νομίσματος συναλλάγματος δεν εμπίπτουν στον ορισμό των υπηρεσιών πληρωμών.
Ουγγαρία	<ul style="list-style-type: none"> • Πρόεβη σε δημόσια προειδοποίηση ότι δεν υπάρχει κυβερνητική επίβλεψη των Bitcoin και των ψηφιακών νομισμάτων.
Κροατία	<ul style="list-style-type: none"> • Μια άλλη χώρα που περιμένει κάποιο ευρωπαϊκό κανονισμό ή οδηγία, και δημοσίευσε μια δημόσια προειδοποίηση ότι δεν υπάρχει κρατική εποπτεία.

Λουξεμβούργο	<ul style="list-style-type: none"> • Έχει λάβει μια ιδιαίτερα σκληρή γραμμή όσον αφορά τα ψηφιακά νομίσματα και το Bitcoin, και δηλώνει ότι λειτουργούν μεν ως «χρήματα» αλλά ρυθμίζονται στην έκδοσή τους από τους προγραμματιστές, ώστε να συμμορφώνονται με όλους τους τυποποιημένους κανονισμούς.
Ουκρανία	<ul style="list-style-type: none"> • Τον Ιούλιο, παρά τις ασαφείς κυβερνητικές ρυθμίσεις και την αναταραχή στην Κριμαία και τα ανατολικά της χώρας, μια μεγάλη Τράπεζα ανακοίνωσε την δυνατότητα αγοράς Bitcoins σε οποιονδήποτε τερματικό ATM σε όλη τη χώρα.
Πολωνία	<ul style="list-style-type: none"> • Η πολωνική κυβέρνηση αρνήθηκε να αναγνωρίσει το Bitcoin ως «νόμισμα» τον Ιούλιο του 2014, αλλά δήλωσε ότι οι συμβάσεις δικαιωμάτων προαίρεσης ή συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης που βασίζονται σε συγκεκριμένο υποκείμενο δείκτη της τιμής Bitcoin πρέπει να δηλώνονται ως «χρηματοπιστωτικά μέσα» και να υπόκεινται στους εν λόγω κανονισμούς.
Λετονία	<ul style="list-style-type: none"> • Η κυβέρνηση εξέδωσε προειδοποίηση σχετικά με τα Bitcoins και άλλα ψηφιακά νομίσματα την ίδια ημέρα που ο εθνικός αερομεταφορέας της Λετονίας ανακοίνωσε ότι θα δεχόταν την Bitcoin ως εναλλακτική μέθοδο πληρωμής για αεροπορικά εισιτήρια. • Η υπηρεσία κρατικών εσόδων της Λετονίας δήλωσε ότι το κρυπτονόμισμα είναι προϊόν και υπόκειται στον φόρο προστιθέμενης αξίας, παρά την προφανή αντίφαση με την απόφαση αριθ. C-264/14 του Ευρωπαϊκού Δικαστηρίου του 2015, σύμφωνα με την οποία το Bitcoin ορίζεται ως νόμισμα (μέσο πληρωμής), αλλά δεν αποτελεί εμπόρευμα και δεν υπόκειται στη φορολογία επί των εμπορευμάτων.
Εσθονία	<ul style="list-style-type: none"> • Η φορολογική αρχή της χώρας δήλωσε ότι τα Bitcoins και τα ψηφιακά νομίσματα θα μπορούσαν να θεωρηθούν και να δηλωθούν ως εναλλακτικός τρόπος πληρωμής υποβάλλοντάς τα σε υποχρεώσεις υπεραξίας και ΦΠΑ.
Λιθουανία	<ul style="list-style-type: none"> • Η κυβέρνηση της Λιθουανίας δήλωσε ότι περιμένει ευρωπαϊκή οδηγία και παρατηρεί τις πολιτικές και το ρυθμιστικό τοπίο που εξελίσσεται σε ολόκληρη την Ευρώπη γύρω από το θέμα των κρυπτονομισμάτων.
Δανία	<ul style="list-style-type: none"> • Η κυβέρνηση της Δανίας και η Αρχή Χρηματοοικονομικών Υπηρεσιών της χώρας ανακοίνωσαν ότι οι επιχειρήσεις Bitcoin θα φορολογούνται κατά τρόπο συνηθισμένο και τα άτομα δεν θα υπόκεινται σε φορολογία από τη διαπραγμάτευση αυτών. Ακόμα, ο οργανισμός FSA πρότεινε την τροποποίηση της ισχύουσας νομοθεσίας έτσι ώστε τα εικονικά νομίσματα και οι κανονισμοί να εμπίπτουν στην αρμοδιότητά τους.
Ισλανδία	<ul style="list-style-type: none"> • Μετά τη χρηματοπιστωτική κρίση και την κατάρρευση της ισλανδικής τραπεζικής, επιβλήθηκαν αυστηροί οικονομικοί έλεγχοι συναλλάγματος στην ισλανδική κορώνα. Το εμπόριο Bitcoin στην Ισλανδία θεωρείται παράνομο, αν και υπάρχουν κάποιες γκρίζες περιοχές σε σχέση με αυτό το θέμα.
Τσεχία	<ul style="list-style-type: none"> • Η Τσεχική Δημοκρατία δεν διέθετε προηγουμένως κανένα νόμο που να ρυθμίζει τα κρυπτονομίσματα. • Ένας νόμος για την καταπολέμηση της νομιμοποίησης εσόδων από

	<p>παράνομες δραστηριότητες, που καταρτίστηκε από το υπουργείο Οικονομικών, απαιτεί ανταλλαγές εικονικών νομισμάτων για τον προσδιορισμό της ταυτότητας των πελατών, έτσι οι χρήστες Bitcoin δεν θα έχουν πλέον τη δυνατότητα να "κρύβονται πίσω από ψεύτικα ονόματα ή ψευδώνυμα." Ο νόμος αυτός εγκρίθηκε από το Σώμα και τώρα κατευθύνεται προς τη Γερουσία.</p>
--	--

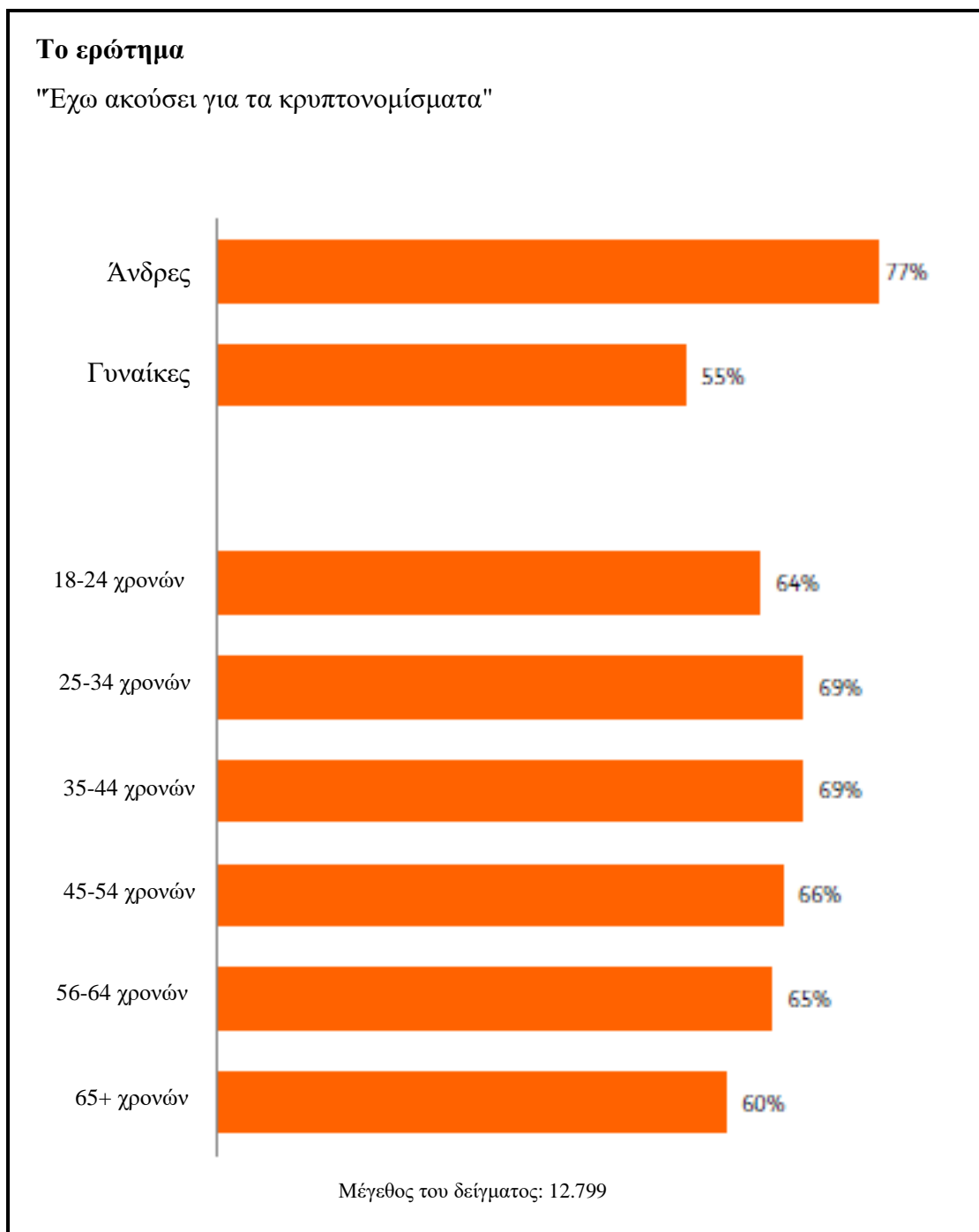
Πηγή: Νανόπουλος, 2018; Bajrai, 2019; Rooney, 2018; Cryptocompare.com, 2015; Cvetkova, 2018; Stepanov & Pechegin, 2018; European Union, 2018.

4.3.2 Λειτουργία των ψηφιακών νομισμάτων – Ποσοστά-αριθμοί-στοιχεία

Σύμφωνα με τη Διεθνή Έρευνα της ING που πραγματοποιήθηκε από την εταιρεία Ipsosbetween στο διάστημα Μαρτίου-Απριλίου 2018, στόχος της οποίας ήταν η καλύτερη κατανόηση του τρόπου με τον οποίο οι πολίτες της Ευρώπης αντιλαμβάνονται την έννοια των ψηφιακών νομισμάτων όπως το Bitcoin έτσι ώστε να αναδειχθούν συμπεριφορές χρήσης τους και μελλοντικές τάσεις ως προς την επένδυση σε κρυπτονομίσματα. Για την συγκεκριμένη έρευνα χρησιμοποιήθηκε όπως χαρακτηριστικά αναφέρεται στο κείμενό της, ένα δείγμα 14.828 ατόμων που είναι πολίτες δεκαπέντε (15) χωρών (Αυστρία, Βέλγιο, Τσεχία, Γαλλία, Γερμανία, Ιταλία, Λουξεμβούργο, Ολλανδία, Πολωνία, Ρουμανία, Ισπανία, Τουρκία, Ηνωμένο Βασίλειο, ΗΠΑ και Αυστραλία) με δώδεκα (12) εξ αυτών να βρίσκονται στην Ευρώπη (ING International Survey, 2018).

Σύμφωνα λοιπόν με τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής, προέκυψε ότι δύο στα τρία άτομα (περίπου 66%) στην Ευρώπη έχουν ακούσει για την τεχνολογία blockchain με την πλειοψηφία αυτών να είναι άνδρες σε ποσοστό 77% και γυναίκες σε ποσοστό 55% όπως φαίνεται και στο **Σχήμα 4-9**, που παρατίθεται παρακάτω (ING International Survey, 2018). Με μεγαλύτερη πιθανότητα να έχουν ακούσει για τα κρυπτονομίσματα εμφανίζονται οι χρήστες smartphone και tablets σε ποσοστό 69% έναντι των υπολοίπων που δεν χρησιμοποιούν κινητές συσκευές σε ποσοστό 59%. Επίσης, αξιοσημείωτο είναι ότι λιγότερο από έναν στους δέκα στην Ευρώπη κατά την περίοδο της έρευνας αποδείχθηκε ότι ήταν κάτοχοι κρυπτονομισμάτων, με τους λιγότερους κατόχους να βρίσκονται στο Λουξεμβούργο και το Βέλγιο (βλ. **Σχήμα 4-10**, παρακάτω). Τέλος, ένας στους τέσσερις στην Ευρώπη, δηλαδή το 25% των ευρωπαίων, αναφέρει ότι αναμένεται να αγοράσει κρυπτονομίσματα κάποια στιγμή στο μέλλον όπως χαρακτηριστικά φαίνεται στο **Σχήμα 4-11**, παρακάτω (ING International Survey, 2018). Επίσης, μέσω

της έρευνας της ING, (2018) φάνηκε ότι μόνο το ένα τρίτο και πιο συγκεκριμένα περίπου το 35% των πολιτών στην Ευρώπη συμφωνεί ότι το Bitcoin είναι το μέλλον των online αγοραπωλησιών ενώ ένα παρόμοιο ποσοστό περί του 32% των ερωτηθέντων συμφώνησε ότι τα κρυπτονομίσματα είναι το μέλλον των επενδύσεων.



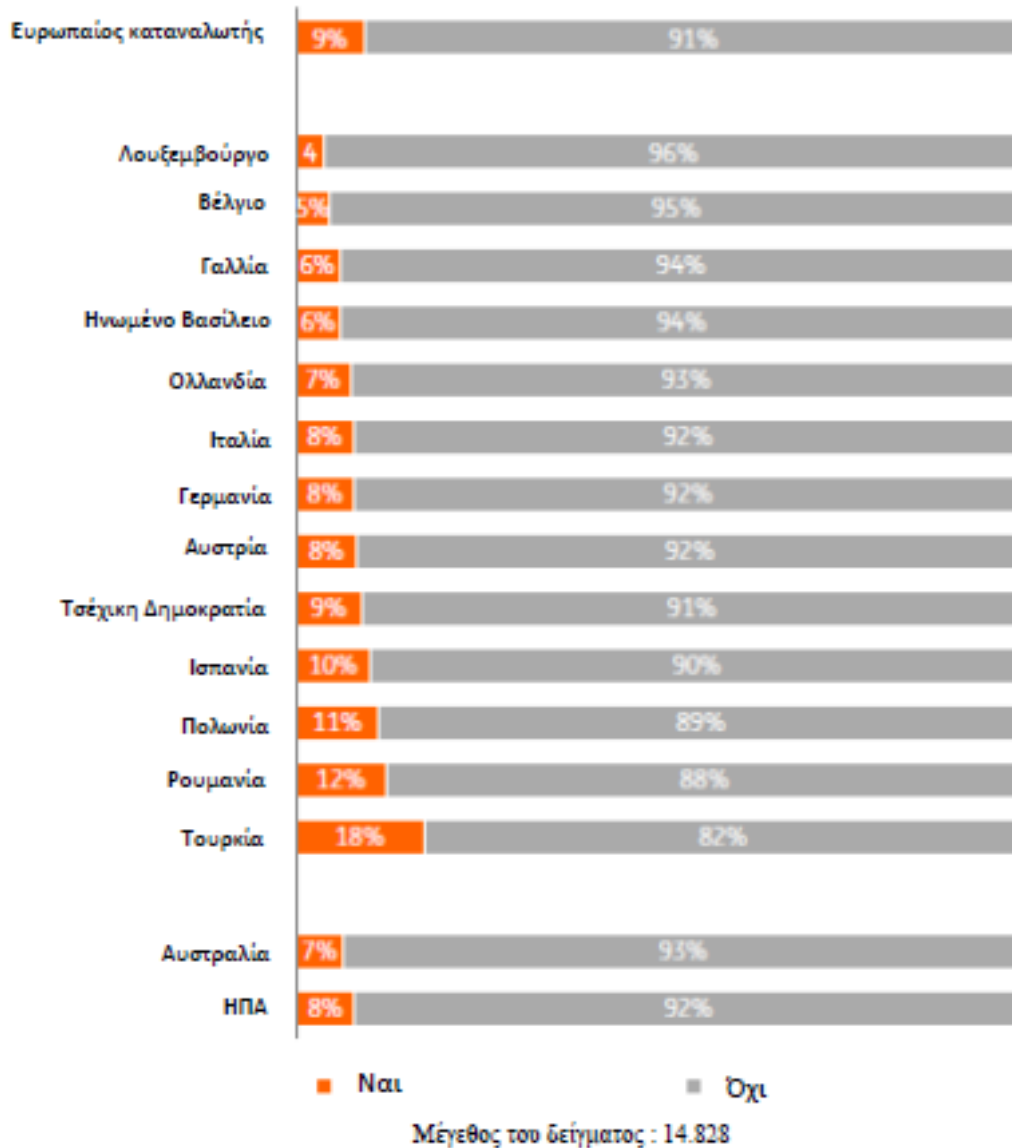
Σχήμα 4-9. Αποτελέσματα σε ερώτημα της έρευνας

Πηγή: ING International Survey, 2018. (Για το σχήμα στα αγγλικά βλ. Παράρτημα 2ο)

Το ερώτημα

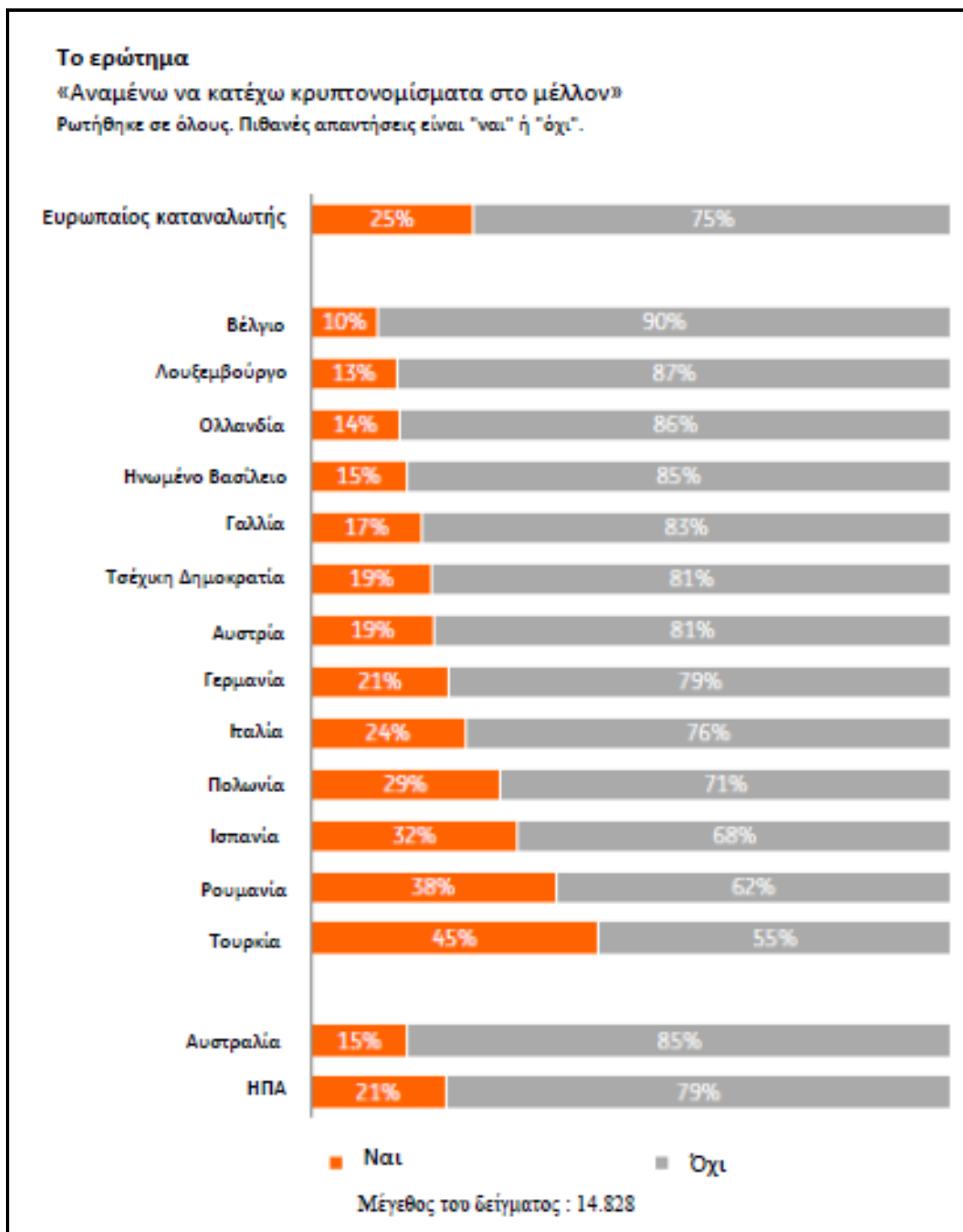
"Είμαι κάτοχος κρυπτογράφησης"

Ρωτήθηκε σε όλους. Πιθανές απαντήσεις είναι "ναι" ή "όχι".



Σχήμα 4-10. Αποτελέσματα σε ερώτημα της έρευνας

Πηγή: ING International Survey, 2018. (για το σχήμα στα αγγλικά βλ. Παράρτημα 2ο)



Σχήμα 4-11. Αποτελέσματα σε ερώτημα της έρευνας
 Πηγή: ING International Survey, 2018. (Για το σχήμα στα αγγλικά βλ. Παράρτημα 2ο)

Αξίζει να αναφερθεί ότι οι περισσότεροι στην Ευρώπη θεωρούν τα κρυπτονομίσματα πιο επικίνδυνα συγκριτικά με άλλα περιουσιακά στοιχεία αφού όπως χαρακτηριστικά αναφέρεται στο report με τα αποτελέσματα της έρευνας της ING, (2018) το 46% στην Ευρώπη βλέπει τις μετοχές ως λιγότερο επικίνδυνες από τα ψηφιακά

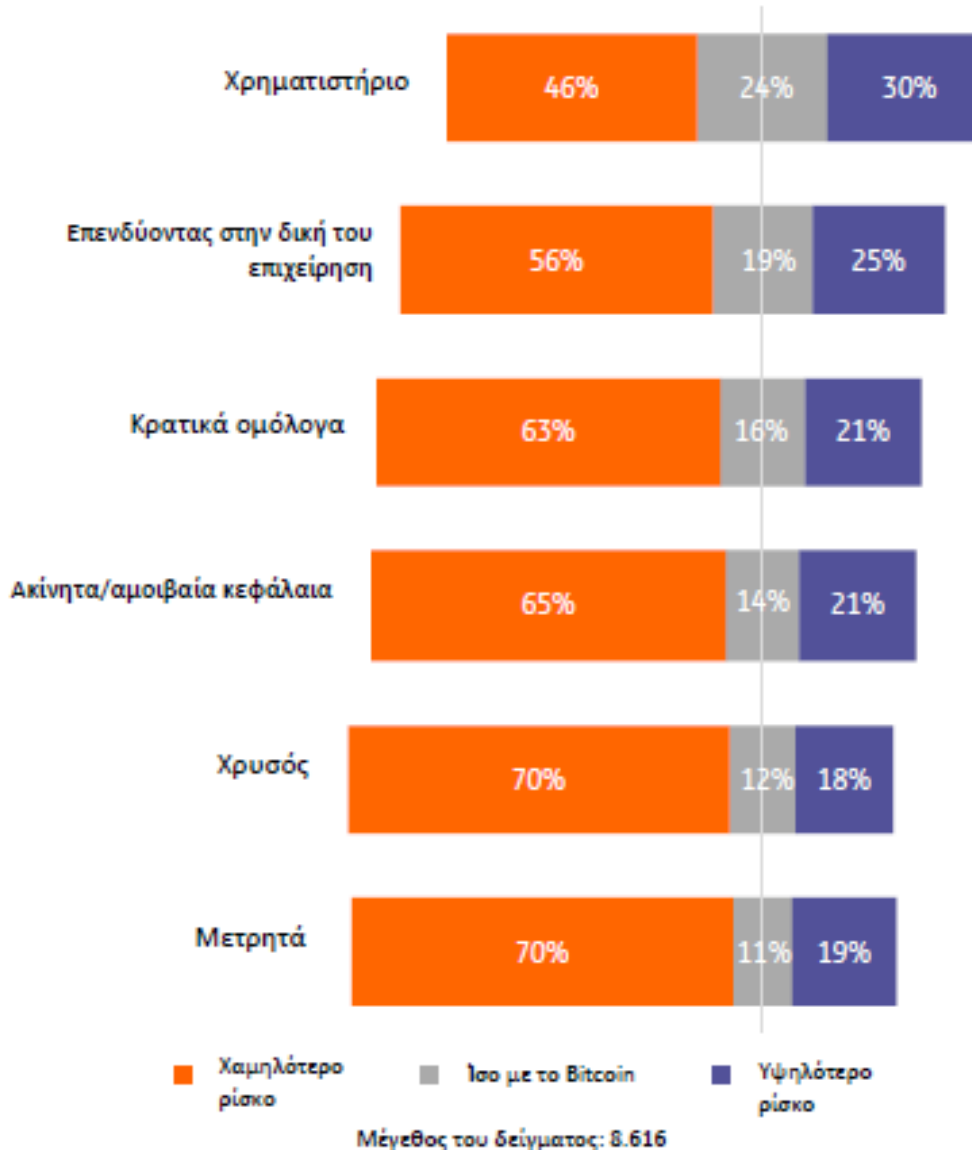
νομίσματα όπως το Bitcoin και με σχεδόν τρεις στους δέκα (29%) των Ευρωπαίων να λένε ότι δεν θα επενδύσουν ποτέ σε κρυπτονομίσματα. Γενικότερα, οι περισσότεροι ερωτηθέντες της εν λόγω έρευνας υποδεικνύουν τα κρυπτονομίσματα ως μια πιο επικίνδυνη επένδυση σε σχέση με τα μετρητά, το χρυσό, τα ακίνητα, τα κρατικά ομόλογα ή την αγορά μετοχών (βλ. **Σχήμα 4-12**. παρακάτω). Ωστόσο, όπως αναφέρεται χαρακτηριστικά στο report της έρευνας *«η επιστήμη συμπεριφοράς υποδηλώνει ότι η αντίληψη του μέσου ατόμου για τον κίνδυνο μπορεί να βασίζεται εν μέρει σε μια φυσική προκατάληψη απέναντι σε απτά και οικεία περιουσιακά στοιχεία, όπως ο χρυσός και τα μετρητά, και λιγότερο στον πραγματικό βαθμό κινδύνου που αντιπροσωπεύει μια συγκεκριμένη κατηγορία περιουσιακών στοιχείων»* (ING International Survey, 2018).

Το ερώτημα

Πόσο επικίνδυνη είναι η κατοχή ενός από τα ακόλουθα περιουσιακά στοιχεία, σε σύγκριση με τα κρυπτονομίσματα;

Κάτοικοι Ευρώπης, οι οποίοι απαντούν στο κατά πόσο το όνομα του περιουσιακού στοιχείου παρακάτω είναι λιγότερο επικίνδυνο, εξίσου επικίνδυνο, ή πιο επικίνδυνο από ό, τι κρυπτονομίσματα όπως το Bitcoin.

Ρωτήθηκαν όσοι έχουν ακούσει, κατέχουν ή αναμένουν να κατέχουν Bitcoins.



Σχήμα 4-12. Αποτελέσματα σε ερώτημα της έρευνας

Πηγή: ING International Survey, 2018. (Για το σχήμα στα αγγλικά βλ. Παράρτημα 2ο)

Η μειοψηφία των ευρωπαίων σύμφωνα με την ING International Survey, (2018) δείχνει ότι θα θεωρούσε τα κρυπτονομίσματα ως τρόπο πληρωμής για αγορά αγαθών ή υπηρεσιών, όπως ένα φλιτζάνι καφέ (23%), διεθνείς ηλεκτρονικές αγορές (30%) ή πανεπιστημιακά τέλη για παιδιά (20%) (βλ. Σχήμα 4-13. παρακάτω).

Είναι ενδιαφέρον ότι, τα μεγαλύτερα μερίδια στις χώρες με χαμηλότερο κατά κεφαλήν εισόδημα υποδηλώνουν ότι θα μπορούσαν να εξετάσουν το ενδεχόμενο να επενδύσουν ή να πληρώσουν σε κρυπτογράφηση (ING International Survey, 2018).

Το ερώτημα
 Θα χρησιμοποιούσατε κρυπτονομίσματα για να αγοράσετε ένα φλιτζάνι καφέ; να λάβετε την αμοιβή σας; Να πληρώσετε φόρους; Να πληρώσετε το μηνιαίο λογαριασμό ηλεκτρικής ενέργειας σας; Να αγοράσετε ένα αεροπορικό εισιτήριο; Να κάνετε μια διεθνή πληρωμή για ένα προϊόν που αγοράζετε online, ή να καταθέσετε τα διδάκτρα του πανεπιστημίου του παιδιού σας;

Το γράφημα δείχνει τα αποτελέσματα της Ευρώπης μόνο. Ερωτηθέντες είναι εκείνοι που είτε έχουν ακούσει, είτε κατέχουν ήδη, είτε προβλέπουν ότι θα αποκτήσουν bitcoins

Θα χρησιμοποιούσατε κρυπτονομίσματα	Ναι	Όχι, δεν θέλω να αλλάξω τον τρόπο με τον οποίο πληρώνω	Όχι, νομίζω ότι θα υπήρχε πολύς κίνδυνος	Όχι, το Bitcoin με ενδιαφέρει μόνο ως επένδυση
Για αγορά καφέ;	23%	49%	14%	17%
Για να λάβετε τον μισθό σας;	15%	47%	25%	17%
Για να πληρώσετε τους φόρους σας;	21%	47%	19%	16%
Για πληρωμή του μηνιαίου λογαριασμού ρεύματος;	21%	48%	17%	16%
Για αγορά καφέ;	26%	44%	17%	16%
Για αγορά αεροπορικού εισιτηρίου;	30%	40%	18%	14%
Για κατάθεση διδάκτρων πανεπιστημίου;	20%	42%	25%	16%

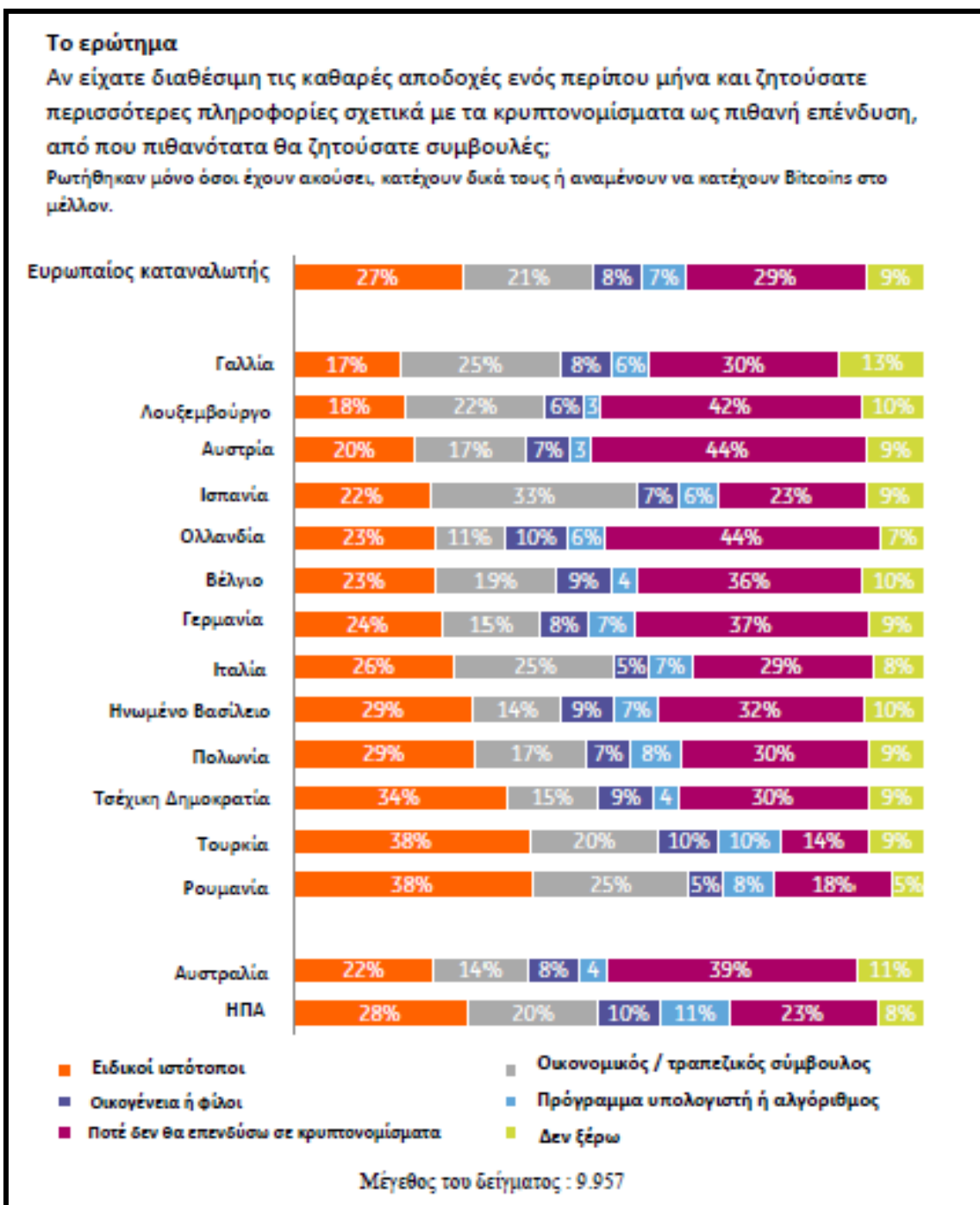
Σχήμα 4-13. Αποτελέσματα σε ερώτημα της έρευνας

Πηγή: ING International Survey, 2018. (Για το σχήμα στα αγγλικά βλ. Παράρτημα 2ο)

Όσον αφορά τέλος, στην ερώτηση της έρευνας ING International Survey, (2018), «Αν είχατε διαθέσιμη τις καθαρές αποδοχές ενός περίπου μήνα και ζητούσατε περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τα κρυπτονομίσματα ως πιθανή επένδυση, από που πιθανότατα θα ζητούσατε συμβουλές;» την οποία κλήθηκαν να απαντήσουν μόνο όσοι έχουν ακούσει, κατέχουν δικά τους ή αναμένουν να κατέχουν κρυπτονομίσματα στο μέλλον, οι απαντήσεις (βλ. **Σχήμα 4-14**. παρακάτω) φαίνεται να δίνουν ως περισσότερο προτιμώμενη πηγή πληροφοριών (11 από τις συνολικά 15 χώρες του δείγματος) για δυνητικές επενδύσεις σε Bitcoins τους ειδικούς και εξειδικευμένους πάνω στο θέμα ιστότοπους. Αντίθετα, στην Ισπανία, το Λουξεμβούργο και τη Γαλλία, βλέπουμε μεγαλύτερη προτίμηση στους οικονομικούς ή τραπεζικούς συμβούλους ενώ παράλληλα οι Ιταλοί θα προτιμούσαν ως πηγή πληροφοριών επένδυσης τόσο τις εξειδικευμένες ιστοσελίδες όσο και τους επαγγελματικούς συμβούλους. Τέλος, οι υπόλοιπες χώρες θα αναζητούσαν καθοδήγηση από την οικογένεια ή τους φίλους τους, ένα πρόγραμμα υπολογιστή ή έναν αλγόριθμο, τρόπος που στην βιβλιογραφία αναφέρεται και ως “robo-advice” ή απλά απάντησας “δεν ξέρω”.

Επίσης, στην Ευρώπη, οι άνδρες με ποσοστό 29% έναντι των γυναικών με ποσοστό 24% είναι πρόθυμοι όπως δήλωσαν ότι θα ζητήσουν πληροφορίες για το Bitcoin από ειδικούς ιστότοπους.

Αξιοσημείωτο θεωρείται το ποσοστό που απάντησε ότι ποτέ δεν πρόκειται να επενδύσει σε κρυπτονομίσματα με την Αυστρία, τις Κάτω Χώρες, το Λουξεμβούργο και την Ολλανδία να δίνουν ένα τεράστιο ποσοστό της τάξης του 44%.



Σχήμα 4-14. Αποτελέσματα σε ερώτημα της έρευνας

Πηγή: ING International Survey, 2018. (Για το σχήμα στα αγγλικά βλ. Παράρτημα 2ο)

Όσον αφορά την ανάπτυξη κρατικών ψηφιακών νομισμάτων (CBDCs-Central Bank-issued Digital Currencies) κάποιες χώρες τα υιοθέτησαν, άλλες τα απέρριψαν και άλλες απλά διερεύνησαν το ενδεχόμενο να αναπτύξουν κάτι τέτοιο στο μέλλον (Stephen O'Neal, 2018).

Το σενάριο της έκδοσης ψηφιακών νομισμάτων που θα εκδίδονται από Κεντρική Τράπεζα (CBDC) ή όπως αλλιώς λέγονται τα εθνικά ψηφιακά νομίσματα έχει προσελκύσει πολλές κυβερνήσεις σε όλο τον κόσμο. Μερικοί από αυτούς έχουν ήδη εφαρμόσει την ιδέα, κάποιοι συνεχίζουν την έρευνα, ενώ άλλοι - όπως η Γερμανία - έχουν απορρίψει την ιδέα εντελώς (Stephen O'Neal, 2018).

Ακόμη, σύμφωνα με τον Πρόεδρο της Ευρωπαϊκής Κεντρικής Τράπεζας Mario Draghi, κανένα κράτος μέλος της ΕΕ δεν μπορεί να εισαγάγει το δικό του νόμισμα (Rooney, 2018). Χαρακτηριστική κίνηση ως προς την κατεύθυνση αυτή είναι η απόρριψη της προσπάθειας της Εσθονίας να δημιουργήσει και να εκδώσει δικό της κρυπτονόμισμα με την ονομασία "estcoin" (Rooney, 2018) όπως επίσης χαρακτηριστική κίνηση ήταν και εκείνη της 5^{ης} Ιουλίου 2018, όταν η Γερμανία απέρριψε την ιδέα της έκδοσης εκ μέρους της Κεντρικής Τράπεζας ενός ψηφιακού νομίσματος (Central bank-issued digital currency - CBDC) καθώς το Υπουργείο Οικονομικών της χώρας έκρινε ότι θα ήταν "πολύ επικίνδυνο" να εφαρμόσει κάτι τέτοιο (Stephen O'Neal, 2018).

Άλλο ένα παράδειγμα αποτελεί η περίπτωση της Νορβηγίας η οποία, σύμφωνα με τις εκθέσεις του Μαΐου 2018, η κεντρική τράπεζα της χώρας Norges Bank (NB) εξετάζει το ενδεχόμενο να αναπτύξει το δικό της ψηφιακό νόμισμα ως συμπληρωματικό των μετρητών για να «εξασφαλίσει την εμπιστοσύνη στα χρήματα και στο νομισματικό σύστημα» (Stephen O'Neal, 2018). Η ομάδα εργασίας της Τράπεζας NB έκανε έρευνα σχετικά με διάφορες πτυχές των CBDCs και στα αποτελέσματα αυτής επισημάνθηκαν τρεις πιθανές εφαρμογές χρήσης των CBDCs: πρώτον, η εισαγωγή μιας αξιόπιστης εναλλακτικής λύσης στις καταθέσεις σε ιδιωτικές τράπεζες, δεύτερον, ένα κατάλληλο νόμιμο νόμισμα ως συμπληρωματικό των μετρητών και τρίτον, μια ανεξάρτητη λύση backup για συστήματα ηλεκτρονικών πληρωμών αναφέροντας χαρακτηριστικά ότι ένα CBDC θα μπορούσε να προσφέρει στους πελάτες ένα εναλλακτικό μέσο για την αποθήκευση περιουσιακών στοιχείων (Stephen O'Neal, 2018).

Επίσης, τον Δεκέμβριο του 2017, η Κεντρική Τράπεζα της Σουηδίας (Riksbank) δημοσίευσε ένα σχέδιο δράσης για το δεύτερο στάδιο του έργου «e-Krona» το οποίο ορίζεται ως "ένα γενικό ηλεκτρονικό μέσο πληρωμής" και ως "συμπληρωματικό των μετρητών" αν και η Riksbank δήλωσε ότι δεν έχει ακόμη λάβει απόφαση για το εάν θα εκδώσει εν τέλει το «e-Krona» και ο στόχος της δεν είναι να αντικαταστήσει τα μετρητά

αν και ο λόγος της δημιουργίας του ήταν η απότομη πτώση της δημοτικότητας των μετρητών στη χώρα (Stephen O'Neal, 2018).

4.3.3 Μελλοντικές τάσεις

Λόγω του ότι οι περισσότερες χώρες δεν έχουν εντάξει ακόμα την έννοια των κρυπτονομισμάτων στα πραγματικά νομίσματα ούτε σε τεχνική βάση αλλά ούτε σε ορισμένες περιπτώσεις σε νομική βάση, κάτι τέτοιο αναμένεται να γίνει σύμφωνα με τον Νανόπουλο, (2018) μέσα στην επόμενη δεκαετία.

Προς το παρόν είναι ξεκάθαρο, ότι οι αρκετοί κρατικοί φορείς στην Ευρώπη έχουν ξεκινήσει να διερευνούν σοβαρά θέματα ρύθμισης των κρυπτονομισμάτων και χώρες όπως η Μάλτα πολύ πιθανόν να προχωρήσουν στην πλήρη αναγνώρισή τους ως συναλλακτικό μέσο, ήτοι «νόμισμα» (Νανόπουλος, 2018).

5 Επίλογος

Η εξάπλωση και διάδοση των ψηφιακών νομισμάτων σήμερα τόσο στο ηλεκτρονικό επιχειρείν όσο και στις συναλλαγές σε συνδυασμό με τη ραγδαία αύξησή τους την τελευταία δεκαετία, δείχνουν ότι θα συνεχίσουν να μας απασχολούν αναμφισβήτητα και ίσως με ακόμη περισσότερη ένταση στα επόμενα χρόνια είτε σε ερευνητικό επίπεδο είτε σε πρακτικό επίπεδο, αφού είναι πολλοί εκείνοι που ισχυρίζονται ότι τα ψηφιακά νομίσματα προοικονομούν μια νέα εποχή για τη παγκόσμια οικονομία. Στη συνέχεια, θα γίνει μια ανακεφαλαίωση των κύριων σημείων της παρούσας διπλωματικής εργασίας και αμέσως μετά θα αναφερθούν τα γενικά και ερευνητικά συμπεράσματα που προέκυψαν από αυτήν. Τέλος, θα αναφερθούν συνοπτικά τα όρια και οι περιορισμοί που αντιμετωπίστηκαν κατά την εκπόνηση της συγκεκριμένης βιβλιογραφικής έρευνας, καθώς επίσης, θα προταθούν και κάποιες ιδέες θεμάτων για μελλοντική έρευνα πάνω στη χρήση, διαχείριση και λειτουργία των ψηφιακών νομισμάτων.

5.1 Ανακεφαλαίωση και συμπεράσματα

5.1.1 Ανακεφαλαίωση

Με τη ολοένα αυξανόμενη χρήση των ψηφιακών νομισμάτων τόσο σε επιχειρηματικό όσο και σε ατομικό επίπεδο ανακύπτουν καθημερινά βασικοί προβληματισμοί στην παγκόσμια αγορά νομισμάτων που σχετίζονται είτε με νομικά είτε με φορολογικά θέματα. Αυτό που αποδείχθηκε ήταν ότι οι διάφορες οικονομίες χωρών αντιμετωπίζουν προς το παρόν τα ψηφιακά νομίσματα επιφυλακτικά και μεμονωμένα. Επίσης, δεδομένου ότι τα κρυπτονομίσματα αποτελούν ένα αποκεντρωμένο μέσο συναλλαγής αλλά ταυτόχρονα και ένα καινοτόμο σύστημα πληρωμών, η χρήση των οποίων αυξάνεται ραγδαία με την πάροδο του χρόνου κρίθηκε σκόπιμο να διευκρινιστούν οι διαφορές του με άλλες μορφές νομισμάτων όπως το ηλεκτρονικό χρήμα (e-money), τα συμβατικά νομίσματα (fiat) και το πλαστικό χρήμα. Με τη διεξαγωγή έρευνας στην παρούσα διπλωματική εργασία, αναδεικνύεται το νομικό και φορολογικό πλαίσιο στο οποίο κινούνται τα ψηφιακά νομίσματα ανά χώρα στις

οικονομίες της Κίνας, της Ρωσίας και της Ευρώπης καθώς επίσης και ο τρόπος λειτουργίας των ψηφιακών νομισμάτων σε αυτές.

Επίσης, έγινε αναφορά στην έννοια και τις μορφές των ψηφιακών νομισμάτων, καθώς και στα τεχνολογικά χαρακτηριστικά τους. Τέλος, με την τεχνολογική και θεωρητική προσέγγιση επετεύχθη η κατανόηση των λειτουργιών του ψηφιακού νομίσματος, σχετικά με την συνεισφορά και επιρροή του στην παγκόσμια οικονομία καθώς επίσης αναπτύχθηκαν και οι κίνδυνοι και οι απειλές που απορρέουν από τη χρήση του.

5.1.2 Συμπεράσματα

Το συμπέρασμα της βιβλιογραφικής ανασκόπησης όσον αφορά την επιχειρηματική προσέγγιση του ψηφιακού νομίσματος είναι ότι την τελευταία δεκαετία, πολλές χώρες έχουν εγκρίνει αρκετά νομικά πλαίσια που διέπουν διάφορες πτυχές του πεδίου πληρωμών των εικονικών νομισμάτων, κυρίως όσον αφορά τις υπηρεσίες πληρωμών και το ηλεκτρονικό χρήμα, χωρίς ωστόσο, να γίνεται σαφές το πώς τα ψηφιακά νομίσματα - και ειδικότερα τα κρυπτονομίσματα - εντάσσονται σε αυτά τα νομικά πλαίσια.

Όσον αφορά το ερευνητικό κομμάτι της εργασίας, τα συμπεράσματα που εξάγονται σχετικά με τη νομιμότητα και φορολόγηση του ψηφιακού νομίσματος ποικίλουν ανάλογα με την εκάστοτε χώρα. Παρόλο που το ρυθμιστικό τοπίο διεθνώς, υπαγορεύει απαγόρευση της χρήσης των κρυπτονομισμάτων, αντιθέτως προσπαθεί να ενσωματώσει την τεχνολογία blockchain των κρυπτονομισμάτων και να την εφαρμόσει σε διάφορους τομείς της οικονομίας. Έγινε σαφές ότι δεν υπάρχει ενιαίο παγκόσμιο ρυθμιστικό πλαίσιο ως προς τη χρήση των κρυπτονομισμάτων, αφού σε κάποιες χώρες αυτά παρουσιάζονται ως «μέσο ανταλλαγής αξίας» ή «περιουσιακό στοιχείο» και σε άλλες ως μια «λογιστική μονάδα».

Μακροπρόθεσμα τα κρυπτονομίσματα μπορούν πράγματι να είναι βιώσιμα, εφόσον οι χρήστες των οποίων συμμορφώνονται με τους επερχόμενους κανονισμούς και αλλαγές του νομικού πλαισίου της χώρας στην οποία ανήκουν. Η έλλειψη ενός κεντρικού πλαισίου για την κρυπτο-κοινότητα (δλδ την κοινότητα των χρηστών κρυπτονομισμάτων) θα έχει ως αποτέλεσμα και τα δύο μέρη μιας συναλλαγής να πρέπει βρουν ένα μεσαίο έδαφος, στο οποίο θα συμβεί ένας συμβιβασμός. Ακόμη, στο μέλλον

σύμφωνα με τη βιβλιογραφία που μελετήθηκε, αναμένεται να αλλάξουν ορισμένες βασικές αξίες της λειτουργίας των κρυπτονομισμάτων προκειμένου να ευθυγραμμιστεί ο σκοπός τους σύμφωνα με τις κυβερνητικές αρχές. Μία από αυτές τις βασικές αξίες που θα αποκηρύξουν τα κρυπτονομίσματα στο μέλλον είναι η ανωνυμία. Επιπλέον, η αγορά των κρυπτονομισμάτων θα αναπτυχθεί και θα κερδίσει περισσότερους χρήστες (και συνακόλουθα μεγαλύτερη αξιοπιστία) εφόσον και όταν υιοθετήσει, ακολουθήσει και εξορθολογιστεί με τις εκάστοτε κυβερνητικές πολιτικές των χωρών.

5.2 Όρια και περιορισμοί της έρευνας

Όπως και κάθε εργασία άλλωστε, έτσι και στην παρούσα διπλωματική εργασία η έρευνα που έγινε υπόκειται σε ορισμένα όρια και περιορισμούς που δυσχέραιναν την πορεία υλοποίησής της.

Αρχικά, θα πρέπει να σημειωθεί ότι ήταν αρκετά δύσκολη υπόθεση να γίνει μια καταγραφή όλων των πηγών πληροφόρησης σχετικά με τη χρήση των ψηφιακών νομισμάτων στον σύγχρονο κόσμο των διάφορων οικονομιών του πλανήτη, αφού κάτι τέτοιο θα ήταν αδύνατο τόσο λόγω του τεράστιου όγκου δεδομένων όσο και του εύρους των πληροφοριών για κάθε μία από αυτές. Συνεπώς, το ερευνητικό μέρος θα έπρεπε να οριοθετηθεί σε τρεις (3) συνολικά μεγάλες κατηγορίες οικονομιών έτσι ώστε να μπορεί να γίνει ένας πιο σαφής διαχωρισμός των στοιχείων αλλά ταυτόχρονα να μειωθεί και ο όγκος των σχετικών πηγών ώστε να μπορεί να είναι διαχειρίσιμος από τον ερευνητή ώστε να βγάλει κάποια συμπεράσματα σύμφωνα με το στόχο της έρευνας που έθεσε.

Ένα άλλο εμπόδιο που έπρεπε να προσπελαστεί για τη διενέργεια της έρευνας η συνεχής και γρήγορου ρυθμού εξέλιξη των ψηφιακών νομισμάτων τόσο ως προς τα θέματα τιμών κεφαλαιοποίησής τους όσο και ως προς τα θέματα φορολογίας και υιοθέτησής τους από διάφορες χώρες.

Τέλος, κάτι ακόμα που θα πρέπει να χαρακτηριστεί ως σκόπελος για την συγκεκριμένη μελέτη είναι ο περιοριστικός παράγοντας που έχει να κάνει με την ύπαρξη εμπεριστατωμένων και μεγάλης κλίμακας ερευνών από ισχυρούς διεθνείς φορείς αλλά και η σχεδόν ανυπαρξία ελληνικής αρθρογραφίας και βιβλιογραφίας πάνω στο θέμα.

5.3 Μελλοντικές Επεκτάσεις

Όπως παρατηρείται, δεν υπάρχουν έρευνες οι οποίες να συγκρίνουν μεταξύ διαφορετικών χωρών της επίδραση του ψηφιακού νομίσματος στην καθημερινότητα των πολιτών.

Επίσης, ένα ερευνητικό κενό που παρατηρήθηκε κατά την εκπόνηση της παρούσας εργασίας είναι η έλλειψη μεθοδολογίας ώστε να μπορεί να αξιολογηθεί σωστά και τεκμηριωμένα η απόδοση και εξέλιξη των κρυπτονομισμάτων. Απαιτείται λοιπόν περαιτέρω έρευνα σχετικά με την ανάπτυξη μεθοδολογιών που επιτρέπουν την αντικειμενική αξιολόγηση των αποτελεσμάτων καθώς υπάρχουν πολλές μεταβλητές που θα μπορούσαν να επηρεάσουν την απόδοση και εξέλιξη γενικότερα των ψηφιακών νομισμάτων παγκοσμίως.

Ένα σημαντικό πεδίο μελλοντικής έρευνας θα μπορούσε να αποτελέσει η ενσωμάτωση σε δημόσιους φορείς της εν λόγω τεχνολογίας blockchain που είδαμε στο τρίτο κεφάλαιο της εργασίας, για την καταγραφή και μεταβίβαση παραδείγματος χάριν περιουσιακών στοιχείων, χαρακτηριστικό παράδειγμα του οποίου αποτελεί η περίπτωση του εθνικού κτηματολογίου. Με τον τρόπο αυτό, θα απλοποιούνταν οι διαδικασίες, θα εξαλείφονταν οι εμπλεκόμενοι ενδιαμέσοι φορείς, θα υπήρχε διαφάνεια σε κάθε βήμα της διαδικασίας, καθώς επίσης θα μειώνονταν στο ελάχιστο η γραφειοκρατία.

Τέλος, κάτι που πρόκειται να συμβεί μέσα στο έτος και ήδη συζητιέται όλο και περισσότερο είναι η δημιουργία και έκδοση κρατικών/εθνικών κρυπτονομισμάτων ειδικά από χώρες με παγκόσμια δύναμη όπως η περίπτωση της Λαϊκής Δημοκρατίας της Κίνας. Γι' αυτό το λόγο, προτείνεται ως θέμα επόμενης έρευνας η αξιολόγηση του βαθμού επιρροής των κρατών στην αγορά των κρυπτονομισμάτων και του αντικτύπου που θα έχει στις αναπτυσσόμενες ακόμη χώρες αλλά και η παρατήρηση της πορείας ισοτιμιών μεταξύ τους.

Βιβλιογραφία

Ξενόγλωσση

- Ahamad S., Nair, M., and Varghese, B., 2013. *A Survey on Crypto Currencies*. Proc. of Int. Conference on Advances in Computer Science, AETACS.
- Ashimbayev, T., Tashenova, S., Sadvakassov, Y., Karshalova, A., 2018. Trends in Developing Financial Innovations in the Course of the Economic Development in Russia. *The Journal of Social Sciences Research* 44–50.
- Azaria, A., Ekblaw, A., Vieira, T., Lippman, A., 2016. *MedRec: Using Blockchain for Medical Data Access and Permission Management*, 2nd International Conference on Open and Big Data (OBD), IEEE, Vienna, Austria, pp. 25–30.
- Bank für Internationalen Zahlungsausgleich, Committee on Payments and Market Infrastructures, 2015. *Digital currencies*. Bank for International Settlements, Basel.
- Berentsen, A., Schar, F., 2018. *A Short Introduction to the World of Cryptocurrencies*. Federal Reserve Bank of St.Louis, Economic Research Review, Vol.100, 1-19.
- Bhatia, R., Kumar, P., Bansal, S., Rawat, S., 2018. *Blockchain -the Technology of Crypto Currencies*, Presented at the 2018 International Conference on Advances in Computing and Communication Engineering (ICACCE), IEEE, Paris, France, pp. 372–377.
- Cox, J., 2013. *Bitcoin and digital currencies: the new world of money and freedom*, Kindle Edition, pp.1-98.
- Cvetkova, I., 2018. CRYPTOCURRENCIES LEGAL REGULATION. *BRICS Law Journal* 5, 128–153.
- He, D., Leckow, R., Haksar, V., Griffoli, T., M., Jenkinson, N., Kashima, M., Khiaonarong, T., Rochon, C., and Tourpe, H., 2017. “*Fintech and Financial Services: Initial Considerations*,” IMF Staff Discussion Note 17/05, International Monetary Fund, Washington, DC.

- He, D., Leckow, R., Haksar, V., Griffoli, T., M., Jenkinson, N., Kashima, M., Khiaonarong, T., Rochon, C., and Tourpe, H., 2016. “*Virtual Currencies and Beyond: Initial Considerations*,” IMF Staff Discussion Note 16/03, International Monetary Fund, Washington, DC.
- He, D., 2018. *Monetary Policy in the Digital Age Crypto assets may one day reduce demand for central bank money*. FINANCE & DEVELOPMENT VOL. 55.
- Hölbl, M., Kompara, M., Kamišalić, A., Nemeč Zlatolas, L., 2018. *A Systematic Review of the Use of Blockchain in Healthcare*. Symmetry 10, 470.
- Hoy, M.B., 2017. *An Introduction to the Blockchain and Its Implications for Libraries and Medicine*. Medical Reference Services Quarterly 36, pp. 273–279.
- Irving, G., Holden, J., 2016. *How blockchain-timestamped protocols could improve the trustworthiness of medical science*. F1000Research, 5:222 pp. 1-8.
- Islam, M.R., Nor, R.M., Al-Shaikhli, I.F., Mohammad, K.S., 2018. *Cryptocurrency vs. Fiat Currency: Architecture, Algorithm, Cashflow & Ledger Technology on Emerging Economy: The Influential Facts of Cryptocurrency and Fiat Currency*, International Conference on Information and Communication Technology for the Muslim World (ICT4M), IEEE, Kuala Lumpur, Malaysia, pp. 69–73.
- Khan, M.A., Salah, K., 2018. *IoT security: Review, blockchain solutions, and open challenges*. Future Generation Computer Systems 82, 395–411.
- Light, K., 2019. *Cryptocurrencies: Can They Live Together with National Currencies and What Impact Do They Have on National and Global Economies?*, Kelso, J.A.S. (Ed.), Learning To Live Together: Promoting Social Harmony. Springer International Publishing, Cham, pp. 213–223.
- Mackey, T.K., Nayyar, G., 2017. *A review of existing and emerging digital technologies to combat the global trade in fake medicines*. Expert Opinion on Drug Safety 16, pp. 587-602.
- Pierro, M.D., 2017. *What Is the Blockchain?* Computing in Science & Engineering 19, 92–95.

- Soloviev, V., 2018. *Fintech Ecosystem in Russia*, 2018 Eleventh International Conference “Management of Large-Scale System Development” (MLSD). Presented at the 2018 Eleventh International Conference “Management of large-scale system development” (MLSD 2018), IEEE, Moscow, pp. 1–5.
- Stepanov, O., Pechegin, D., 2018. Legal View on the Introduction of New Technologies. *Russian Law Journal* 6, 149–171.
- Tama, B.A., Kweka, B.J., Park, Y., Rhee, K.-H., 2017. A critical review of blockchain and its current applications, 2017 International Conference on Electrical Engineering and Computer Science (ICECOS). Presented at the 2017 International Conference on Electrical Engineering and Computer Science (ICECOS), IEEE, Palembang, pp. 109–113.
- Taran, E., M., Salmanova, I., P., Dokukina, E., V., Menshikova, M., A., Skudareva, N., Z., 2015. *Features of Using the Cryptocurrency*. *Asian Social Science* 11.
- Turk, Ž., Klinc, R., 2017. *Potentials of Blockchain Technology for Construction Management*. *Procedia Engineering* 196, 638–645.
- Yuan, Y., Wang, F.-Y., 2018. *Blockchain and Cryptocurrencies: Model, Techniques, and Applications*. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems* 48, 1421–1428.
- Zharova, A., Lloyd, I., 2018. *An examination of the experience of cryptocurrency use in Russia. In search of better practice*. *Computer Law & Security Review* 34, 1300–1313.
- Zheng, Z., Xie, S., Dai, H., Chen, X., Wang, H., 2017. *An Overview of Blockchain Technology: Architecture, Consensus, and Future Trends*, 2017 IEEE International Congress on Big Data (BigData Congress). Presented at the 2017 IEEE International Congress on Big Data (BigData Congress), IEEE, Honolulu, HI, USA, pp. 557–564.

Ελληνική

Νανόπουλος, Κ., 2018. *Πώς φορολογούνται τα κρυπτονομίσματα στις μεγαλύτερες οικονομίες του κόσμου.* [online] Available at: <<https://www.newsbeast.gr/financial/arthro/3217220/pos-forologounte-ta-kriptonomismata-stis-megaliteres-ikonomies-tou-kosmou>> [Accessed 20 January 2019]

Ξαρχάκου, Α., 2017. *ΤΟ ΨΗΦΙΑΚΟ ΝΟΜΙΣΜΑ: Η ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ, ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΟΥ*, διπλωματική εργασία, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

Ιστοσελίδες

BIS, 2015. Digital currencies. [online] Available at: <<https://www.bis.org/cpmi/publ/d137.pdf>> [Accessed 20 December 2018]

Bajpai, P., 2019. *Countries Where Bitcoin Is Legal & Illegal (DISH, OTSK).* [online] Available at: <<https://www.investopedia.com/articles/forex/041515/countries-where-bitcoin-legal-illegal.asp>> [Accessed 15 January 2019]

Bankingsupervision.europa.eu, 2018. *Τι είναι οι τράπεζες χρηματοοικονομικής τεχνολογίας (fintech) και πώς επηρεάζουν τις χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες;* [online] Available at: <<https://www.bankingsupervision.europa.eu/about/ssmexplained/html/fintech.el.html>> [Accessed 20 January 2019]

Bech, M. and Garratt, R., 2017. “Central bank cryptocurrencies”, BIS Quarterly Review, September 2017, pp 55–70. [online] Available at: <https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt1709f.pdf> [Accessed 15 December 2018]

Biocoin.bio/en, 2019. *BioCoin Blockchain loyalty platform and means of settlements and payments From the founders of LavkaLavka.* [online] Available at: <<https://biocoin.bio/en>> [Accessed 20 January 2019]

Bitwala.com, 2018. *Top places to spend bitcoin in Moscow.* [online] Available at: <<https://www.bitwala.com/spend-bitcoin-in-moscow/>> [Accessed 9 February 2019].

blockchain.info, 2019 *Confirmed Transactions Per Day. The number of daily confirmed Bitcoin transactions.* [online] Available at: <<https://www.blockchain.com/el/charts/n-transactions?timespan=all>> [Accessed: 14 February 2019]

blockchain.com, 2019 *Confirmed Transactions Per Day. The number of daily confirmed Bitcoin transactions.* [online] Available at: <<https://www.blockchain.com/el/charts/n-transactions?timespan=all>> [Accessed: 14 February 2019]

Brainard, L., 2018. *Cryptocurrencies, Digital Currencies, and Distributed Ledger Technologies: What Are We Learning?* [online] Available at: <<https://www.federalreserve.gov/newsevents/speech/brainard20180515a.htm>> [Accessed 10 December 2018].

Buntinx, J., P., 2018. Chinese Government Praises Ethereum and Ranks it as the Top Blockchain. [online] Available at: <<https://www.newsbtc.com/2018/05/17/chinas-public-blockchain-ratings-rate-bitcoin-as-mediocre-ethereum-gets-high-praise/>> [Accessed 20 January 2019]

Businessinsider.com, 2017. *“THE BLOCKCHAIN IN BANKING REPORT: The future of blockchain solutions and technologies”* Business Insider Intelligence, [online] Available at: <<https://www.businessinsider.com/blockchain-in-banking-2017-3>> [Accessed 25 January 2019].

CCID, 2018. *CCID’s Global Public Blockchain Technology Assessment Index.* [online] Available at: <<http://special.ccidnet.com/pub-bc-eval/index.shtml>> [Accessed 19 January 2019]

Cheng, E., 2018. *China clamps down on cryptocurrency speculation, but not blockchain development.* [online] Available at: <<https://www.cnbc.com/2018/09/03/china-clamps-down-on-cryptocurrency-speculation.html>> [Accessed 19 January 2019]

Chowdhury, H., 2019. *Russia plans to tackle US sanctions with Bitcoin investment, says Kremlin economist.* [online] Available at:

- <https://www.telegraph.co.uk/technology/2019/01/14/russia-plans-tackle-us-sanctions-bitcoin-investment-says-kremlin/>> [Accessed 20 January 2019]
- Coinmarketcap.com, 2019. *Top 100 Cryptocurrencies by Market Capitalization*. [online] Available at: <<https://coinmarketcap.com/>> [Accessed 10 January 2019]
- Coinmarketcap.com, 2019. *Litecoin (LTC) Charts*. [online] Available at: <<https://coinmarketcap.com/currencies/litecoin/>> [Accessed 10 January 2019]
- Coinmarketcap.com, 2019. *Historical data for EOS*. [online] Available at: <<https://coinmarketcap.com/currencies/eos/historical-data/>> [Accessed 10 January 2019]
- Coinmarketcap.com, 2019. *Bitcoin Cash (BCH) Charts*. [online] Available at: <<https://coinmarketcap.com/currencies/bitcoin-cash/>> [Accessed 10 January 2019]
- Coinmarketcap.com, 2019. *Historical data for Bitcoin Cash*. [online] Available at: <<https://coinmarketcap.com/currencies/bitcoin-cash/historical-data/>> [Accessed 10 January 2019]
- Coin360.com, 2019. *Coin360 Map Table*. [online] Available at: <<https://coin360.com/?period=1m&slice=all>> [Accessed 10 January 2019]
- Coinmarketcal.com, 2019. *Cryptocurrency calendar*. [online] Available at: <<https://coinmarketcal.com/en/>> [Accessed 20 January 2019]
- Coinswitch.co, 2018. *Top 5 Cryptocurrencies to Invest in Russia in 2018*. [online] Available at: <<https://coinswitch.co/news/top-5-cryptocurrencies-to-invest-in-russia-in-2018>> [Accessed 20 January 2019]
- Cryptocompare.com, 2015. *How legal is Bitcoin and Crypto Currencies?* [online] Available at: <<https://www.cryptocompare.com/coins/guides/how-legal-is-bitcoin-and-crypto-currencies/>> [Accessed 20 January 2019]

- Dabrowski, M., Janikowski, L., 2018. *Virtual currencies and central banks monetary policy: challenges ahead*. Monetary Dialogue July 2018. IN-DEPTH ANALYSIS Requested by the ECON committee [online] Available at: <http://www.europarl.europa.eu/cmsdata/149900/CASE_FINAL%20publication.pdf> [Accessed 10 January 2019]
- daliaresearch.com, 2018. *Global Cryptocurrency Survey Results*. [online] Available at: <https://daliaresearch.com/wp-content/uploads/2018/05/2018-05-07_Pressrelease_Global_Cryptocurrency_Survey-Google-Docs.pdf> [Accessed 19 January 2019]
- Dalia Research GmbH, 2019. *We run the world's most powerful engine for real-time market and opinion research*. [online] Available at: <<https://daliaresearch.com/home/>> [Accessed 19 January 2019]
- EBA, 2014. “*EBA Opinion on ‘virtual currencies’*”. European Banking Authority, London. [online] Available at: <<https://www.eba.europa.eu/documents/10180/657547/EBA-Op-2014-08+Opinion+on+Virtual+Currencies.pdf>> [Accessed 15 December 2018]
- ECB, 2012. “*Virtual Currency Schemes*”. European Central Bank, Frankfurt am Main. [online] Available at: <<https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemes201210en.pdf>> [Accessed 15 December 2018]
- ECB, 2015. *Virtual currency schemes – a further analysis*. [online] Available at: <<https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemesen.pdf>> [Accessed 10 January 2019]
- ECB, 2017. Legal Working Paper Series Impact of digital innovation on the processing of electronic payments and contracting: an overview of legal risks. [online] Available at: <<https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scplps/ecb.lwp16.en.pdf?344b9327fec917bd7a8fd70864a94f6e>> [Accessed 10 January 2019].

- Econotimes.com, 2018. China Government Crypto currency rankings. [online] Available at: <<https://www.econotimes.com/China-Government-Crypto-currency-rankings-1320285>> [Accessed 20 January 2019]
- Econotimes.com, 2018. *China Government announces Top 10 Cryptocurrencies*. [online] Available at: <<https://www.econotimes.com/Ethereum-Ranked-the-Best-in-Chinas-Top-10-Cryptocurrencies-1320011>> [Accessed 20 December 2018]
- European Union, 2018, *STUDY Requested by the TAX3 committee*, June 2018, Cryptocurrencies and blockchain, Legal context and implications for financial crime, money laundering and tax evasion. [online] Available at: <<http://www.europarl.europa.eu/cmsdata/150761/TAX3%20Study%20on%20cryptocurrencies%20and%20blockchain.pdf>> [Accessed 15 December 2018].
- FATF, 2014. “*Virtual Currencies. Key Definitions and Potential AML/CFT Risks*”. Financial Action Task Force, Paris. [online] Available at: <<http://www.fatf-gafi.org/media/fatf/documents/reports/Virtual-currency-key-definitions-and-potential-aml-cft-risks.pdf>> [Accessed 16 December 2018]
- Fortney, L., 2019. *Blockchain, Explained*. [online] Available at: <<https://www.investopedia.com/terms/b/blockchain.asp>> [Accessed 20 December 2018].
- He, D., 2018. *Monetary Policy in the Digital Age. Crypto assets may one day reduce demand for central bank money*, FINANCE & DEVELOPMENT, JUNE 2018, VOL. 55, NO. 2, [online] Available at: <<https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/2018/06/central-bank-monetary-policy-and-cryptocurrencies/he.htm>> [Accessed 15 January 2019].
- He, D., Habermeier, K., Leckow, R., Haksar, V., Almeida, Y., Kashima, M., Kyriakos-Saad, N., Oura, H., Sedik, T., S., Stetsenko, N., Verdugo-Yepes, C., 2016. *Virtual Currencies and Beyond: Initial Considerations*. IMF STAFF DISCUSSION NOTE. [online] Available at: <<https://www.imf.org/external/pubs/ft/sdn/2016/sdn1603.pdf>> [Accessed 20 January 2019].

- Hill, K., 2013. *Bitcoin in China: The Fall-out From Chinese Government Banning Real World Use*. [online] Available at: <<https://www.forbes.com/sites/kashmirhill/2013/12/06/bitcoin-in-china-the-fall-out-from-chinese-government-banning-real-world-use/#2b8175a1481a>> [Accessed 20 January 2019]
- ING International Survey, 2018. *Mobile Banking – Cryptocurrency. Cracking the code on cryptocurrency. Bitcoin buy-in across Europe, the USA and Australia*. [online] Available at: <https://www.ezonomics.com/ing_international_surveys/mobile-banking-2018-cryptocurrency> [Accessed 15 January 2019]
- investopedia.com, 2018. *Proof of Capacity (Cryptocurrency)* [online] Available at: REVIEWED BY JAKE FRANKENFIELD Updated Apr 4, 2018 <<https://www.investopedia.com/terms/p/proof-capacity-cryptocurrency.asp>> [Accessed 20 January 2019].
- Kharif, O., 2018. "*Bitcoin Jesus' Is Having a Hard Time Winning Over True Believers*". Bloomberg. [online] Available at: <<https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-08-20/-bitcoin-jesus-having-a-hard-time-winning-over-true-believers>> [Accessed 9 December 2018].
- King, R., 2019. Understanding the Different Types of Cryptocurrency. [online] Available at: <<https://www.bitdegree.org/tutorials/types-of-cryptocurrency/>> [Accessed 10 January 2019].
- King, S., 2013. *Primecoin: Cryptocurrency with prime number proof-of-work*. [online] Available at: <<http://primecoin.io/bin/primecoin-paper.pdf>> [Accessed 20 January 2019]
- Lee, C., 2011, Litecoin. [online] Available at: <<https://litecoin.org/el/>> [Accessed 15 December 2018]
- Lugano, F., 2019. *What countries use bitcoin? A list of the most crypto-friendly places* [online] Available at: <<https://cryptonomist.ch/en/2019/01/05/what-countries-use-bitcoin/>> [Accessed 9 February 2019]

- Malmo, C., 2015. “*Bitcoin Is Unsustainable.*” Motherboard. Available at: <https://motherboard.vice.com/en_us/article/bitcoin-is-unsustainable> [Accessed 20 January 2019].
- Nakamoto, S., 2008. *Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system.* [online] Available at: <<http://www.bitcoin.org/bitcoin.pdf>> [Accessed 20 January 2019].
- NHS Evidence, 2003. *National Library of Guidelines.* [online] Available at: <<http://www.library.nhs.uk/guidelinesFinder>> [Accessed 10 October 2009].
- Partanen, C., 2018. *The viability of cryptocurrency in relation to the response of financial institutions and governments.* Helsinki Metropolia University of Applied Sciences, Bachelor of Business Administration, International Business and Logistics, Thesis, 31.7.2018 [online] Available at: <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/152122/Christian_Partanen_Bachelors_Thesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [Accessed 20 January 2019]
- Rauchs, M., Blandin, A., Klein, K., Dr. Pieters, G., Recanatini, M., Zhang, B., December 2018. *2ND GLOBAL CRYPTOASSET BENCHMARKING STUDY.* [online] Available at: <https://www.jbs.cam.ac.uk/fileadmin/user_upload/research/centres/alternative-finance/downloads/2018-12-ccaf-2nd-global-cryptoasset-benchmarking.pdf> [Accessed 20 January 2019]
- Rea.ru, 2018. *Government of Kemerovo oblast are interested in applied scientific developments of PRUE.* [online] Available at: <<https://www.rea.ru/en/news/Pages/blockchain-development-for-kemerovo.aspx>> [Accessed 20 January 2019]
- Rooney, K., 2018. *Your guide to cryptocurrency regulations around the world and where they are headed.* [online] Available at: <<https://www.cnbc.com/2018/03/27/a-complete-guide-to-cyprocurrency-regulations-around-the-world.html>> [Accessed 20 January 2019]

Rt.com, 2017. *First restaurant in Russian capital accepts payment in bitcoin*. [online] Available at: <<https://www.rt.com/business/394406-russian-restaurant-accepts-bitcoin/>> [Accessed 22 January 2019]

Stephen O'Neal, 2018. *State-Issued Digital Currencies: The Countries Which Adopted, Rejected or Researched the Concept*. [online] Available at: <<https://cointelegraph.com/news/state-issued-digital-currencies-the-countries-which-adopted-rejected-or-researched-the-concept>> [Accessed 20 January 2019]

Tassev, L., 2018. *The Daily: Japan Calls All Coins 'Crypto Assets', Russia Defines Cryptocurrency as Property*. [online] Available at: <<https://news.bitcoin.com/the-daily-japan-calls-all-coins-crypto-assets-russia-defines-cryptocurrency-as-property/>> [Accessed 20 January 2019]

Wikipedia.org, 2019. *Legality of bitcoin by country or territory*. [online] Available at: <https://en.wikipedia.org/wiki/Legality_of_bitcoin_by_country_or_territory> [Accessed 20 January 2019]

Wikipedia.org, 2019. *Bitcoin Cash* [online] Available at: <https://en.wikipedia.org/wiki/Bitcoin_Cash> [Accessed 10 January 2019].

Wikipedia.org, 2019. *Proof-of-authority*. [online] Available at: <<https://en.wikipedia.org/wiki/Proof-of-authority>> [Accessed 10 January 2019].

World Bank Group, 2017. *Distributed Ledger Technology (DLT) and Blockchain*, International Bank for Reconstruction and Development [online] Available at: <<http://documents.worldbank.org/curated/en/177911513714062215/pdf/122140-WP-PUBLIC-Distributed-Ledger-Technology-and-Blockchain-Fintech-Notes.pdf>> [Accessed 15 December 2018].




Xinhua, 2018. *China not in hurry to develop digital currency: central bank* [online] Available at: <<http://www.chinadaily.com.cn/a/201803/09/WS5aa256dfa3106e7dcc140b45.html>> [Accessed 20 January 2019]

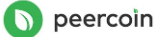


Young, J., 2018. *China Ranks Ethereum as the World's Best Blockchain Network, Bitcoin at #13*. [online] Available at: <<https://www.ccn.com/china-ranks->





[ethereum-as-the-worlds-best-blockchain-network-bitcoin-at-13](#)> [Accessed 20
January 2019]





Παράρτημα 1ο






Πίνακας Π.1 Μερικά από τα υφιστάμενα εικονικά νομίσματα με χρονολογική σειρά εισαγωγής κατάταξης





Έτος Κυκλοφορίας	Κρυπτονόμισμα	Σύμβολο & λογότυπο	Ιδρυτής (-ές) / Εκδότης (-ες)	αλγόριθμος κατακερματισμού (Hash algorithm)	Γλώσσα Προγραμματισμού	συνάρτηση κατακερματισμού Blockchain	Βασικό χαρακτηριστικό	Market Capitalization
2009	Bitcoin 	BTC, XBT, 	Satoshi Nakamoto	SHA-256d	C++	PoW	Το πρώτο και πιο ευρέως χρησιμοποιούμενο αποκεντρωμένο νόμισμα, με την υψηλότερη χρηματιστηριακή αξία.	\$60.500.493.795
2011	Namecoin 	NMC	Vincent Durham	SHA-256d	C++	PoW	Λειτουργεί επίσης ως εναλλακτικό, αποκεντρωμένο DNS (Domain Name System).	\$9.142.291 USD
2011	Litecoin 	LTC, Ł	Charlie Lee	Scrypt	C++	PoW	Ένα από τα πρώτα κρυπτοσυστήματα που χρησιμοποίησε τον Scrypt ως αλγόριθμο	\$2.293.677.735



							κατακερματισμού.	
2012	Peercoin 	PPC	Sunny King (pseudonym)	SHA-256d	C++	PoW & PoS	Το πρώτο κρυπτονόμισμα για χρήση λειτουργιών POW και POS.	\$12.403.998 USD
2013	Dogecoin 	DOGE, XDG, D	Jackson Palmer & Billy Markus	Scrypt	C++	PoW	Βασίζεται στο Doge internet meme.	
2013	Gridcoin 	GRC	Rob Hälford	Scrypt	C++	Decentralized PoS	Linked to citizen science through the Berkeley Open Infrastructure for Network Computing	
2013	Primecoin 	XPM	Sunny King (pseudonym)	1CC/2CC/TWN	TypeScript, C++	PoW	Uses the finding of prime chains composed of Cunningham chains and bi-twin chains for proof-of-work.	

2013	Ripple 	XRP	Chris Larsen & Jed McCaleb	ECDSA	C++	"Consensus"	Designed for peer to peer debt transfer. Not based on bitcoin.	
2013	Nxt 	NXT	BCNext (pseudonym)	SHA-256d	Java	PoS	Specifically designed as a flexible platform to build applications and financial services around its protocol.	
2014	Auroracoin 	AUR	Baldur Odinsson (pseudonym)	Script	C++	PoW	Created as an alternative currency for Iceland, intended to replace the Icelandic króna.	
2014	Dash 	DASH	Evan Duffield & Kyle Hagan	X11	C++	PoW & Proof of Service	A bitcoin-based currency featuring instant transactions, decentralized governance and budgeting, and private transactions.	

2014	NEO 	NEO	Da Hongfei & Erik Zhang	SHA-256 & RIPEMD160	C#	dBFT	China based cryptocurrency, formerly ANT Shares and ANT Coins, the names were changed in 2017 to NEO and GAS.	
2014	MazaCoin 	MZC	BTC Oyate Initiative	SHA-256d	C++	PoW	The underlying software is derived from that of another cryptocurrency, ZetaCoin.	
2014	Monero 	XMR	Monero Core Team	CryptoNight	C++	PoW	Privacy-centric coin using the CryptoNote protocol with improvements for scalability and decentralization.	
2014	NEM 	XEM	UtopianFuture (pseudonym)	SHA3-512	Java	POI	The first hybrid public/private blockchain solution built from scratch, and first to use the Proof of	

							Importance algorithm using EigenTrust++ reputation system.	
2014	PotCoin 	POT	Potcoin core dev team	Scrypt	C++	PoS	Developed to service the legalized cannabis industry in the United States.	
2014	Bitcoin 	TIT	Edward Mansfield & Richard Allen	SHA-256d	TypeScript, C++	PoW	The first cryptocurrency to be nominated for a major adult industry award.	
2014	Verge 	XVG	Sunerok	Scrypt, x17, groestl, blake2s, and lyra2rev2	C, C++	PoW	Features anonymous transactions using Tor and I2P.	
2014	Stellar 	XLM	Jed McCaleb	Stellar Consensus Protocol (SCP)	C, C++	Stellar Consensus Protocol (SCP)	Open-source, decentralized global financial network.	
2014	Vertcoin 	VTC	Bushido	Lyra2RE	C++	PoW	Aims to be ASIC resistant.	

2015	Ether "Ethereum" 	ETH	Vitalik Buterin	Ethash	C++, Go	PoW	Supports Turing-complete smart contracts.	
2015	Ethereum Classic 	ETC		Ethash		PoW	An alternative version of Ethereum whose blockchain does not include the DAO Hard-fork. Supports Turing-complete smart contracts.	
2015	Tether 	USDT	Jan Ludovicus van der Velde	Omnicores		PoW	Tether claims to be backed by USD at a 1 to 1 ratio. The company has been unable to produce promised audits.	
2016	Zcash 	ZEC	Zooko Wilcox	Equihash	C++	PoW	The first open, permissionless financial system employing zero-knowledge security.	

2017	Bitcoin Cash 	BCH		SHA-256d		PoW	Hard fork from Bitcoin, Increased Block size from 1mb to 8mb	
2017	EOS.IO 	EOS	Dan Larimer		WebAssembly, Rust, C, C++	delegated PoS	Feeless Smart contract platform for decentralized applications and decentralized autonomous corporations with a block time of 500 ms.	

Πηγή: coinmarketcap.com, 2019; wikipedia.com, 2019

Παράρτημα 2^ο – Σχήματα στα αγγλικά

Πίνακας 2-1. Οι διαφορές μεταξύ ηλεκτρονικού χρήματος και εικονικού νομίσματος

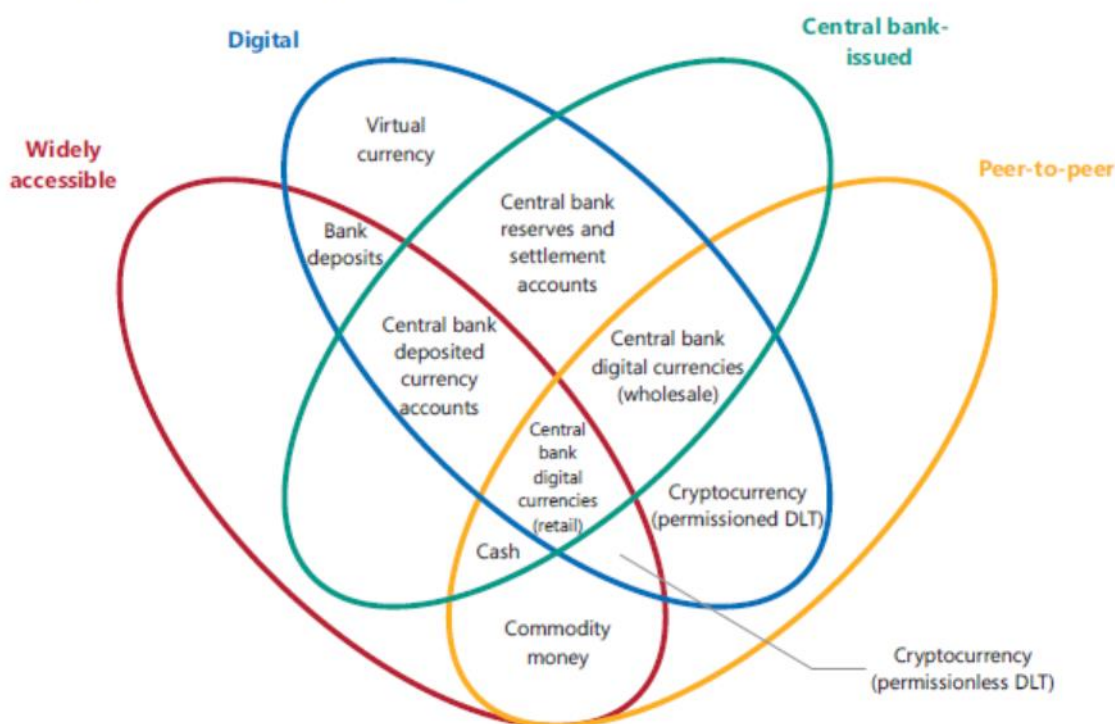
Table 2 Differences between electronic money schemes and virtual currency schemes		
	Electronic money schemes	Virtual currency schemes
Money format	Digital	Digital
Unit of account	Traditional currency (euro, US dollars, pounds, etc.) with legal tender status	Invented currency (Linden Dollars, Bitcoins, etc.) without legal tender status
Acceptance	By undertakings other than the issuer	Usually within a specific virtual community
Legal status	Regulated	Unregulated
Issuer	Legally established electronic money institution	Non-financial private company
Supply of money	Fixed	Not fixed (depends on issuer's decisions)
Possibility of redeeming funds	Guaranteed (and at par value)	Not guaranteed
Supervision	Yes	No
Type(s) of risk	Mainly operational	Legal, credit, liquidity and operational

Source: ECB.

Πηγή: ECB, 2012.

The money flower: a taxonomy of money

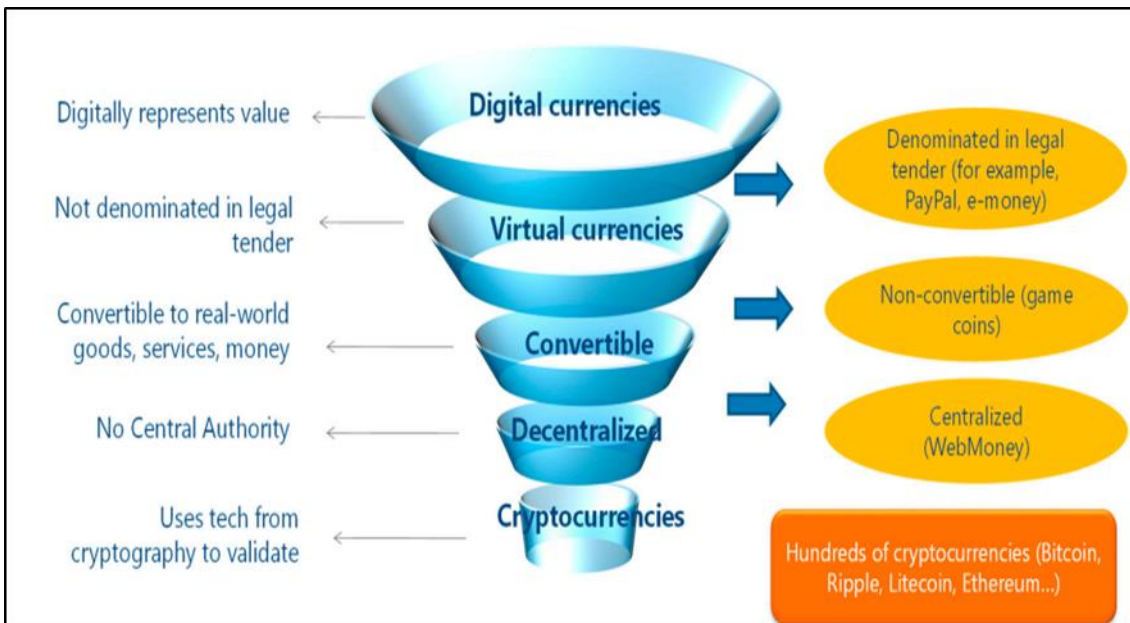
Graph V.1



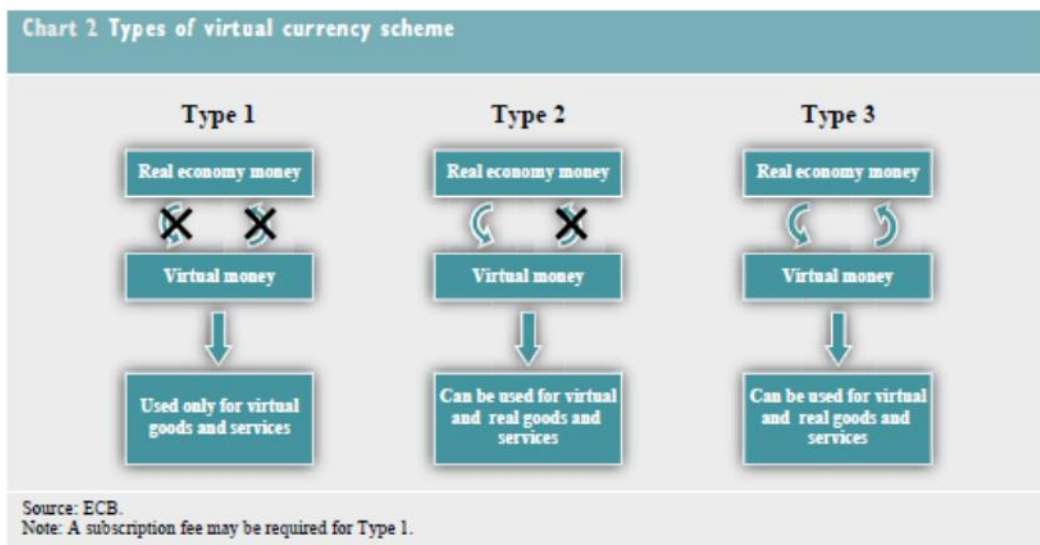
Source: Adapted from M Bech and R Garratt, "Central bank cryptocurrencies", *BIS Quarterly Review*, September 2017, pp 55–70.

Σχήμα 2-1. Το «λουλούδι χρήματος» - μια ταξινόμηση του χρήματος

Πηγή: Bech & Garratt, "Central bank cryptocurrencies", *BIS Quarterly Review*, 2017, σελ. 55-70.

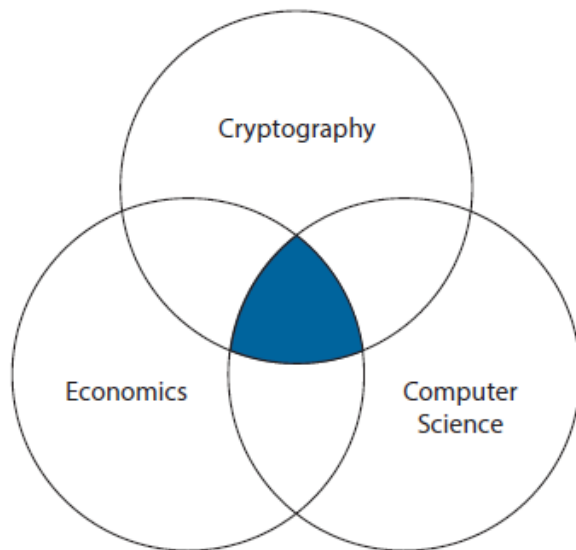


Σχήμα 2-2. Ταξινόμηση των εικονικών νομισμάτων
Πηγή: He et al., 2016, σελ.8.

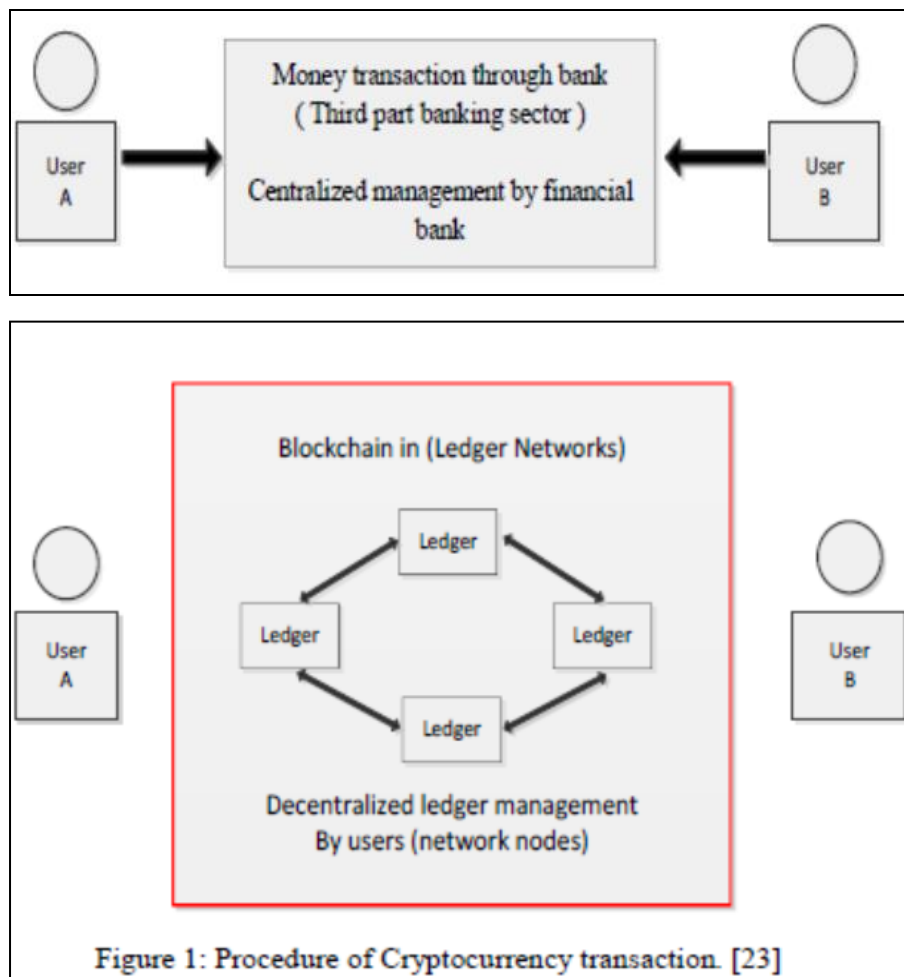


Σχήμα 2-3. Οι τρεις (3) τύποι του εικονικού νομίσματος
Πηγή: ECB, 2012.

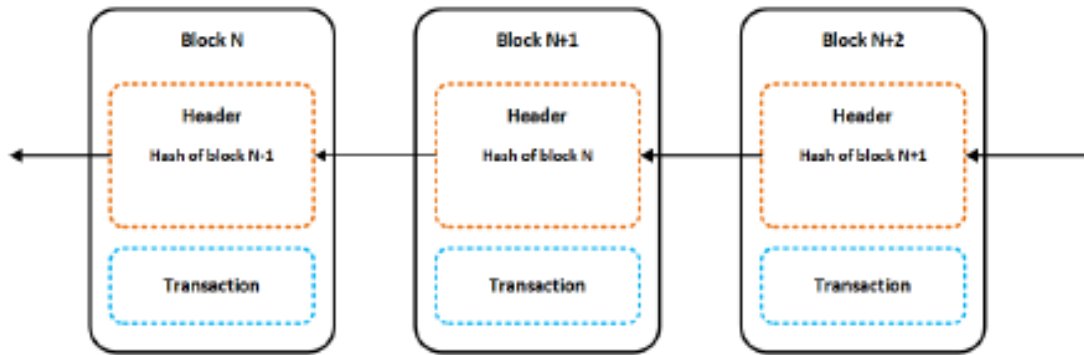
Interdisciplinarity



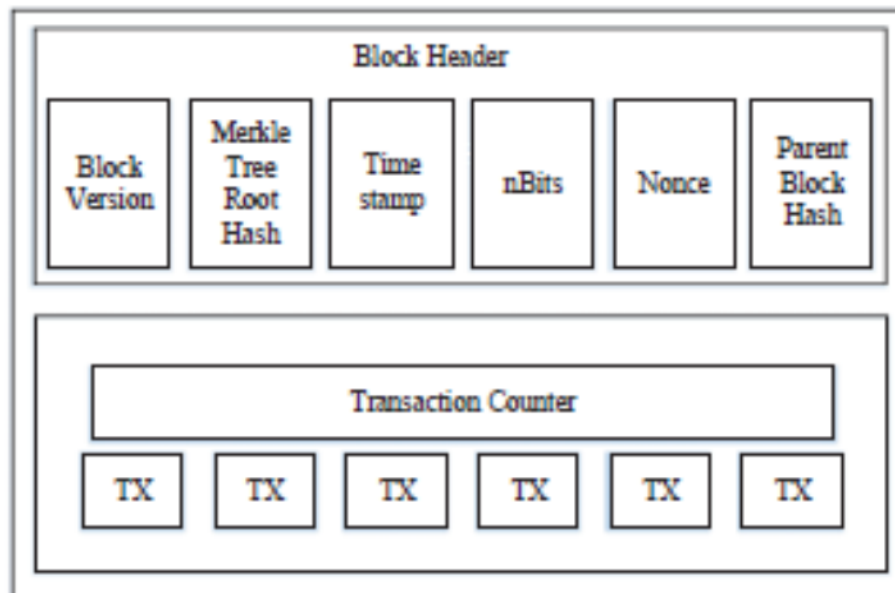
Σχήμα 2-4. Η διεπιστημονικότητα του πεδίου των κρυπτονομισμάτων
Πηγή: Berentsen & Schar, 2018.



Σχήμα 2-6. Διαδικασία των συναλλαγών των κρυπτονομισμάτων
Πηγή: Islam et al., 2018.



Σχήμα 3-1. Η αλυσίδα των μπλοκ (blockchain) στο Bitcoin.
Πηγή: Tama et al., 2017.



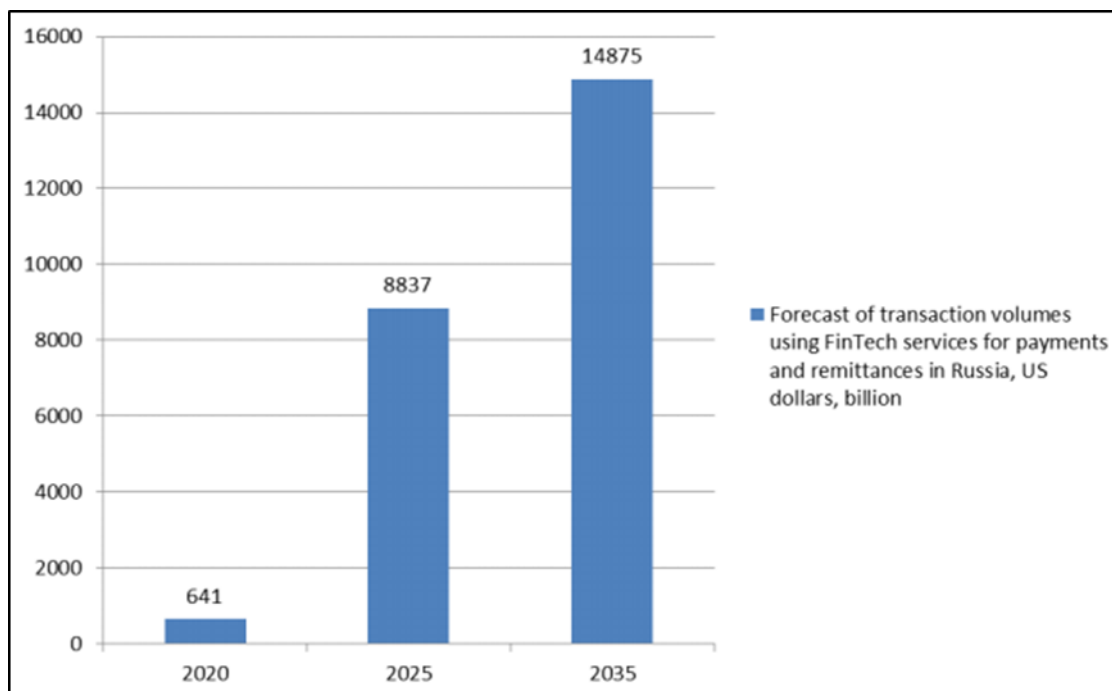
Σχήμα 3-2. Απεικόνιση της δομής ενός μπλοκ (block)
Πηγή: Zheng et al., 2017.

Πίνακας 3-2. Σύγκριση των τριών ειδών blockchain.

TABLE I: Comparisons among *public blockchain*, *consortium blockchain* and *private blockchain*

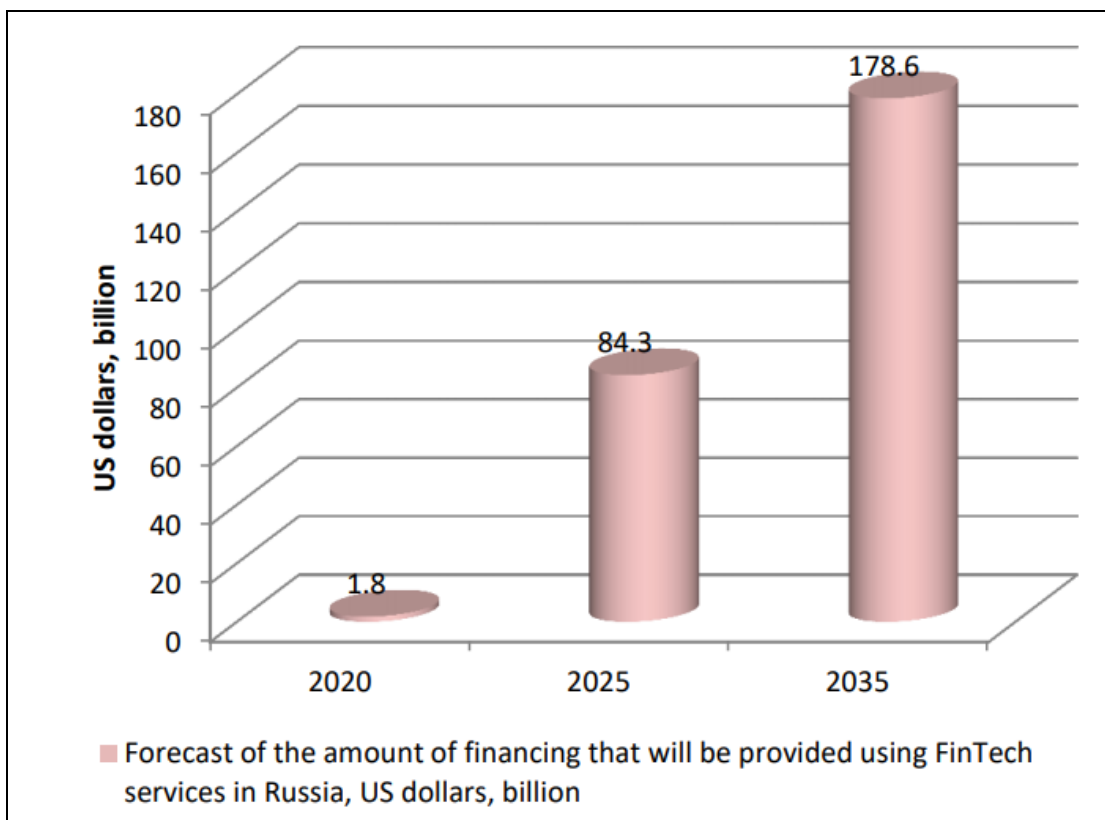
Property	Public blockchain	Consortium blockchain	Private blockchain
Consensus determination	All miners	Selected set of nodes	One organization
Read permission	Public	Could be public or restricted	Could be public or restricted
Immutability	Nearly impossible to tamper	Could be tampered	Could be tampered
Efficiency	Low	High	High
Centralized	No	Partial	Yes
Consensus process	Permissionless	Permissioned	Permissioned

Πηγή: Zheng et al., 2017.



Σχήμα 4-1. Πρόβλεψη όγκων συναλλαγών μέσω υπηρεσιών Fintech για πληρωμές και εμβάσματα στη Ρωσία έως το 2035

Πηγή: Ashimbayev et al., 2018.



Σχήμα 4-2. Πρόβλεψη του ποσού χρηματοδότησης που θα παρασχεθεί με τη χρήση των υπηρεσιών FinTech στη Ρωσία, εκφρασμένη σε δις δολάρια ΗΠΑ (\$ US)

Πηγή: Ashimbayev et al., 2018.

Πίνακας 4-2. Δημόσιες αξιολογήσεις blockchain σύμφωνα με το Υπουργείο Βιομηχανίας και Πληροφορικής της Κίνας (China Center for Information Industry Development – CCID)

Public Blockchain Ratings by CCID, China's Ministry of Industry & Information Technology

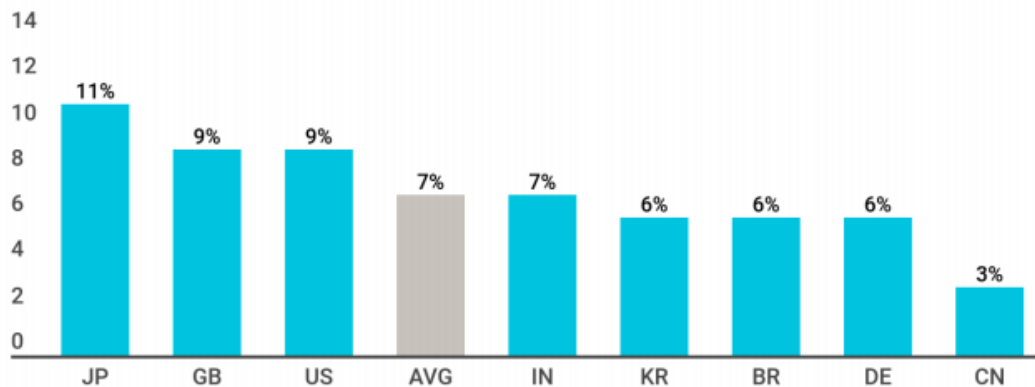
Project	Sub-Index			Total Index	Ranking
	Technology	Application	Innovation		
Ethereum	80.3	23.7	25.4	129.4	1
Steem	82.6	9.4	23.9	115.9	2
Lisk	64.4	20.9	19.5	104.8	3
NEO	69.2	26.6	7.3	103	4
Komodo	60.3	12.8	28.5	101.5	5
Stellar	70.8	18.1	11.8	100.7	6
Cardano	60.3	13.7	24.3	98.2	7
IOTA	65.9	14.9	17.4	98.2	7
Monero	65.7	11.1	15.8	92.6	9
Stratis	60.2	19.3	12.2	91.7	10
Qtum	58.3	22.8	10	91	11
BitShares	71.6	12.3	7	90.8	12
Bitcoin	39.4	13.1	35.6	88.1	13
Verge	66.1	10.9	11.1	88.1	13
Waves	58.2	12.3	16	86.5	15

16-28: ETC, XRP, DASH, SC, BCN, LTC, ARK, ZEC, NANO, BCH, DCR, HSR, XEM

Πηγή: CCID, 2018; Econotimes.com, 2018.

Which of the following best describes your familiarity with cryptocurrency (i.e. bitcoin, ethereum etc)?

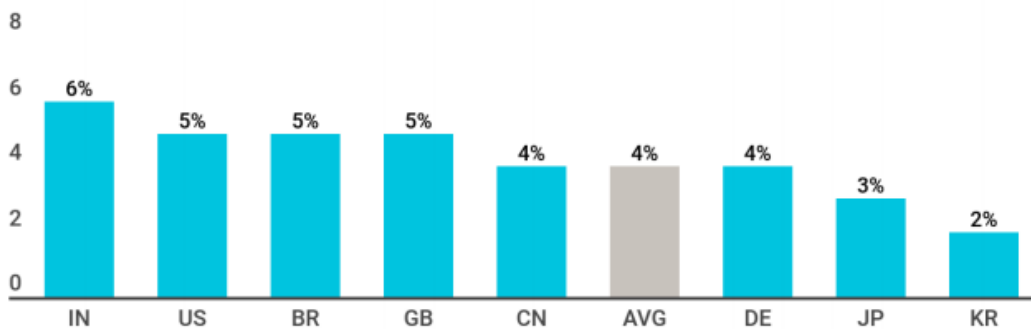
"I own some cryptocurrency"



Σχήμα 4-3. Ποσοστά απαντήσεων «ναι είμαι κάτοχος κρυπτονομισμάτων» στην ερώτηση «Ποιο από τα παρακάτω περιγράφει καλύτερα την εξοικείωσή σας με τα κρυπτονομίσματα (π.χ. bitcoin, Ethereum κ.λπ.); »
Πηγή: daliaresearch.com, 2018.

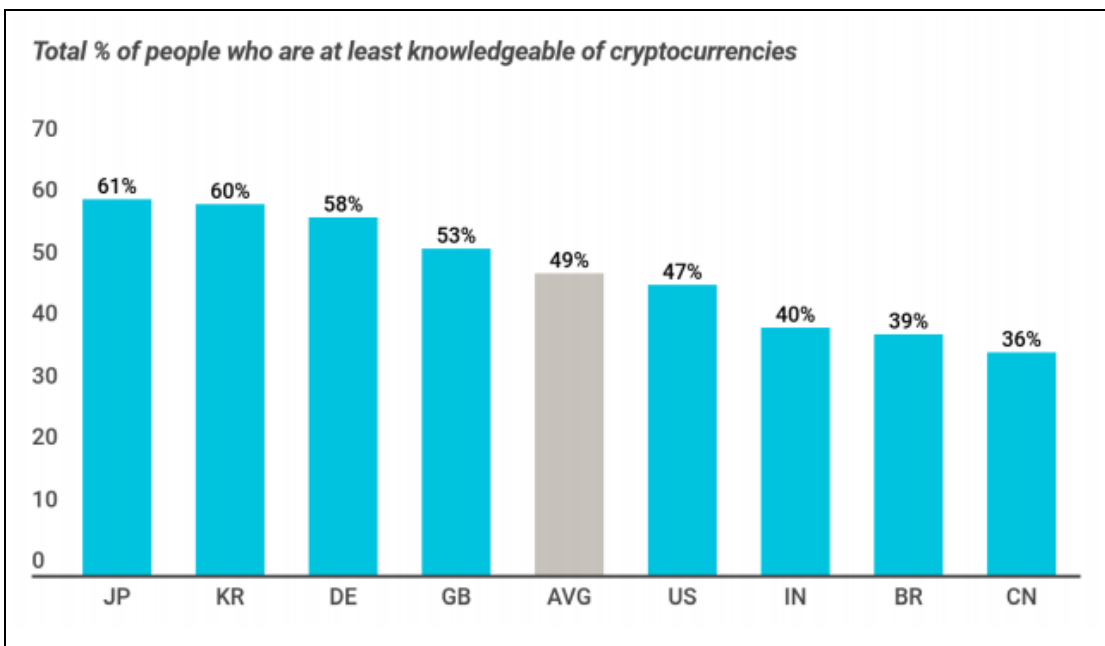
Which of the following best describes your familiarity with cryptocurrency (i.e. bitcoin, ethereum etc)?

"I don't own any, but plan on buying some in the next 6 months"



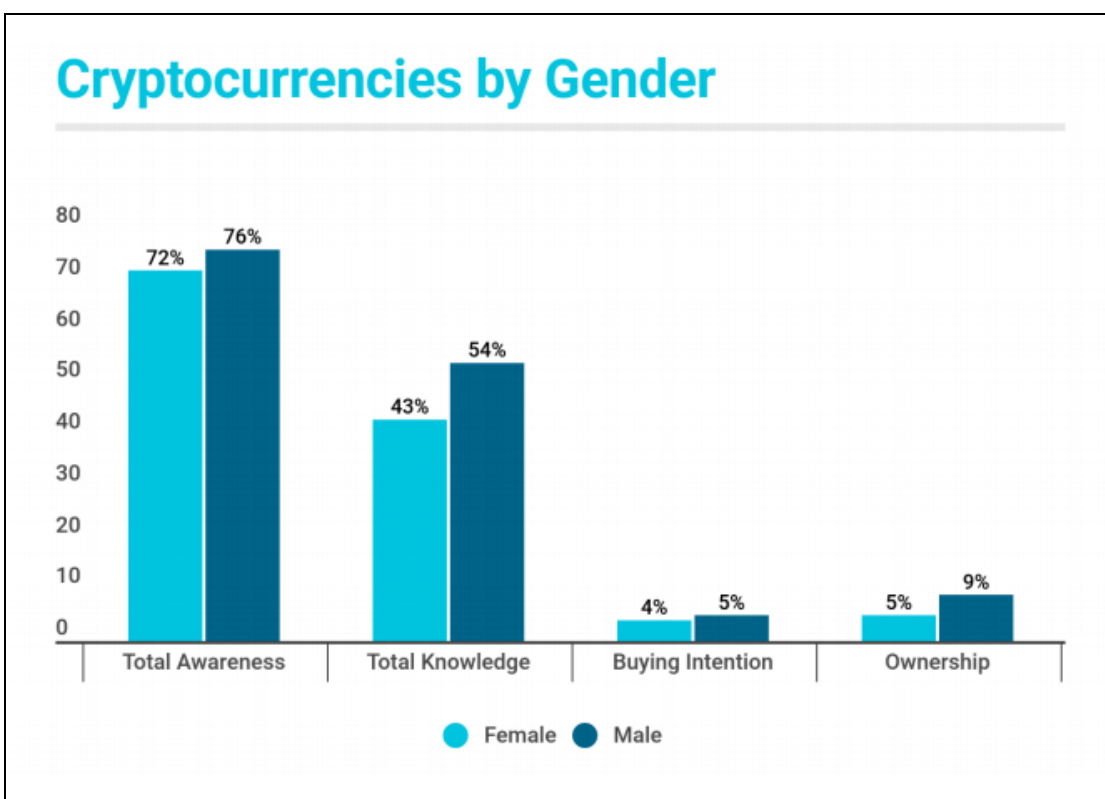
Σχήμα 4-4. Ποσοστά απαντήσεων «Δεν διαθέτω κανένα, αλλά σχεδιάζω να αγοράσω μερικά μέσα στους επόμενους έξι (6) μήνες» στην ερώτηση «Ποιο από τα παρακάτω περιγράφει καλύτερα την εξοικείωσή σας με τα κρυπτονομίσματα (π.χ. bitcoin, Ethereum κ.λπ.); »

Πηγή: daliaresearch.com, 2018.



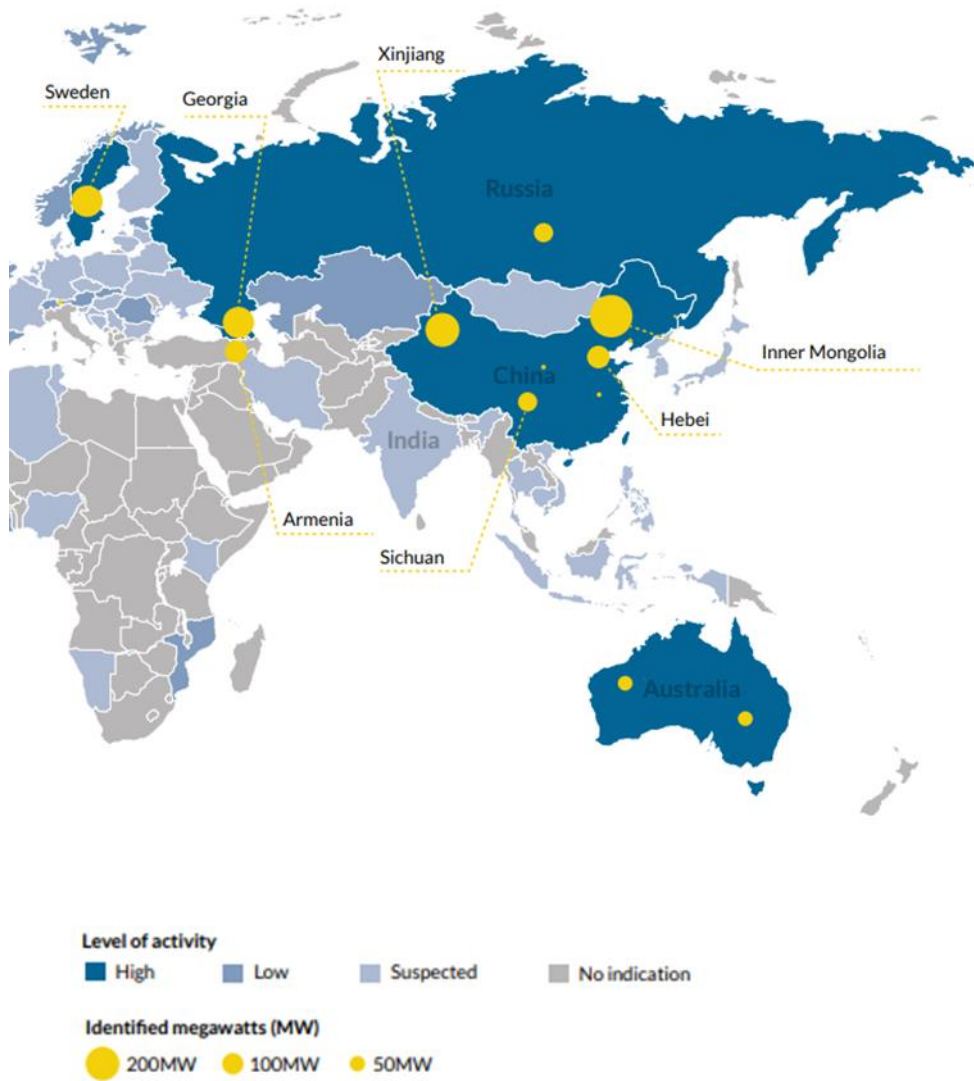
Σχήμα 4-5. Ποσοστιαίο σύνολο των ανθρώπων που είναι γνώστες της λειτουργίας των κρυπτονομισμάτων.

Πηγή: daliaresearch.com, 2018.



Σχήμα 4-6. Ποσοστιαίο σύνολο ανά φύλο όσον αφορά την ιδιοκτησία, την πρόθεση αγοράς, την πλήρη γνώση και την πλήρη επίγνωση των κρυπτονομισμάτων συνολικά για τις οκτώ (8) χώρες που συμμετείχαν στην έρευνα.

Πηγή: daliaresearch.com, 2018.



Σχήμα 4-8. Ο Παγκόσμιος Χάρτης Εξόρυξης Κρυπτονομισμάτων. Γεωγραφική κατανομή εγκαταστάσεων εξόρυξης.

Πηγή: Rauchs et al., 2018, σελ. 78.

赛迪全球公有链技术评估指数（第9期）
CCID's Global Public Blockchain Technology Assessment Index (IX)

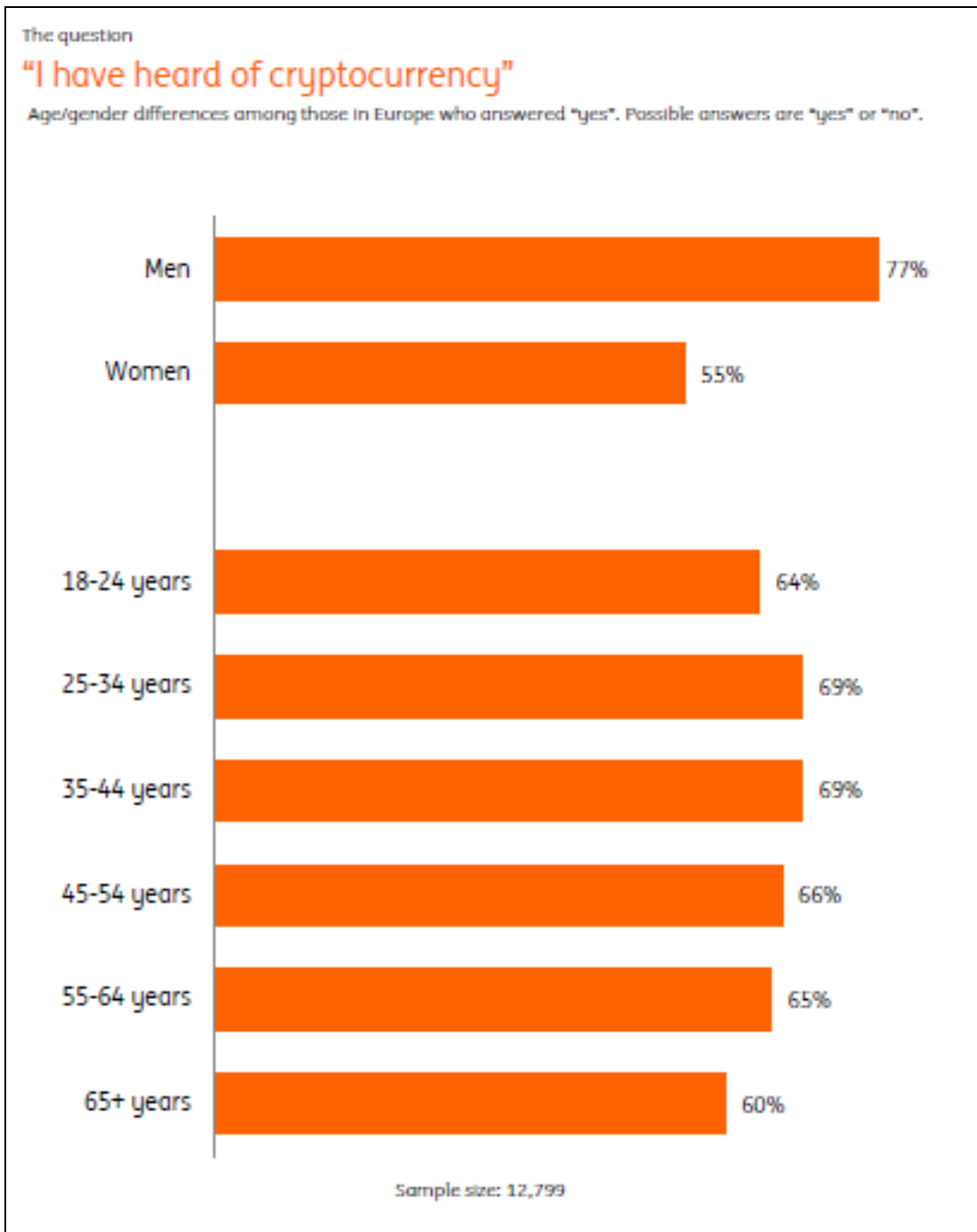
名称	Pub-Blockchain	分项指数 Sub-Index			总指数 Total Index	综合排名 Ranking
		基础技术 Basic-tech	应用性 Applicability	创新力 Creativity		
EOS	EOS	102.2	19.7	24.9	146.9	1
以太坊	Ethereum	77.4	29.3	27.4	134.1	2
本体	Ontology	82.2	23.3	7.2	112.7	3
公信链	GXChain	84.5	18.9	7.5	110.8	4
比特股	BitShares	87.2	13.4	8.8	109.4	5
纳世链	NULS	76.8	18.3	12.5	107.7	6
NEO	NEO	72.3	26.3	8.5	107.0	7
星云链	Nebulas	71.2	25.0	10.4	106.6	8
科莫多	Komodo	73.9	14.6	17.7	106.2	9
斯蒂姆链	Steem	85.6	9.4	9.6	104.7	10
恒星链	Stellar	70.6	20.0	13.4	104.1	11
应用链	Lisk	66.9	16.6	17.3	100.7	12
埃欧塔	IOTA	69.6	14.4	16.4	100.4	13
Waves	Waves	64.7	19.3	12.6	96.6	14
比特币	Bitcoin	44.1	17.3	34.9	96.3	15
量子链	Qtum	66.9	21.9	7.4	96.2	16
Ark	Ark	67.2	17.4	9.8	94.5	17
达世币	Dash	55.1	21.2	17.9	94.2	18
以太经典	Ethereum Classic	70.6	18.1	4.3	93.1	19
瑞波链	Ripple	71.2	12.7	8.9	92.8	20
纳诺	NANO	62.5	15.0	14.9	92.4	21
Stratis	Stratis	64.1	16.0	12.0	92.0	22
卡尔达诺	Cardano	61.3	13.4	16.6	91.3	23
超级现金	Hcash	64.4	16.2	10.4	90.9	24
门罗	Monero	60.5	11.2	15.6	87.4	25
Verge	Verge	67.1	14.0	5.7	86.8	26
云储链	Sia	57.7	12.9	12.5	83.1	27
比特现金	Bitcoin Cash	48.5	20.7	12.8	82.0	28
大零币	Zcash	53.8	15.1	12.8	81.7	29
Tezos	Tezos	55.5	11.7	14.4	81.5	30
字节币	Bytecoin	61.5	11.0	2.0	74.5	31
新经链	NEM	54.1	16.8	1.8	72.7	32
莱特币	Litecoin	47.8	10.3	13.0	71.1	33
Decred	Decred	50.6	11.9	6.8	69.3	34

基于ABC评估模型 v1.2
Based on ABC Model v1.2

赛迪（青岛）区块链研究院 2019.1
CCID Blockchain Research Institute 2019.1

Σχήμα 4-i. Παγκόσμιοι δείκτες αξιολόγησης κρυπτονομισμάτων σύμφωνα με το Ινστιτούτο Ανάπτυξης της Βιομηχανίας Πληροφοριών (China Center for Information Industry Development – CCID) για τον Ιανουάριο του 2019

Πηγή: CCID, 2018. <<http://www.ccidnet.com/2019/0124/10452682.shtml>> [Accessed 20 January 2019]

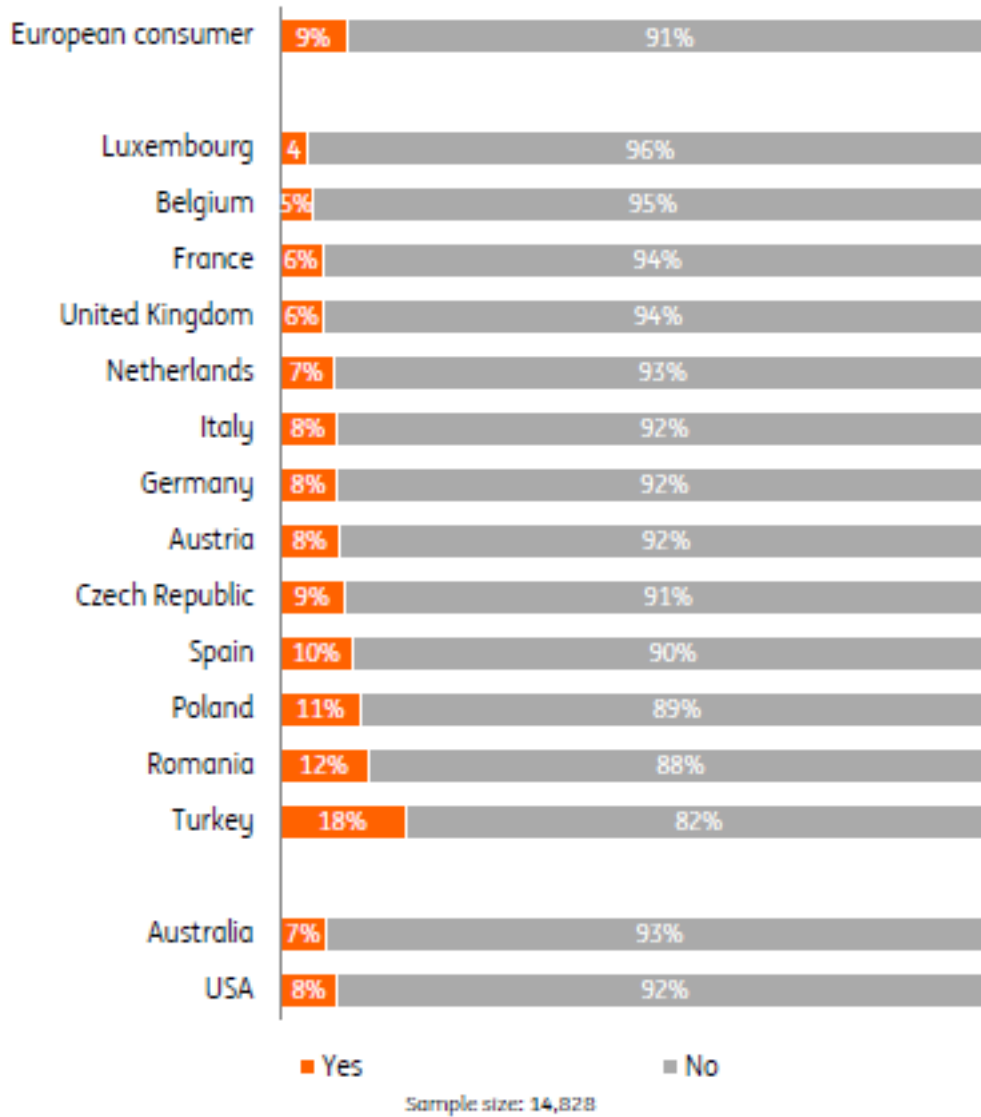


Σχήμα 4-9. Αποτελέσματα σε ερώτημα της έρευνας
Πηγή: ING International Survey, 2018.

The question

"I own some cryptocurrency"

Asked to everyone. Possible answers are "yes" or "no".

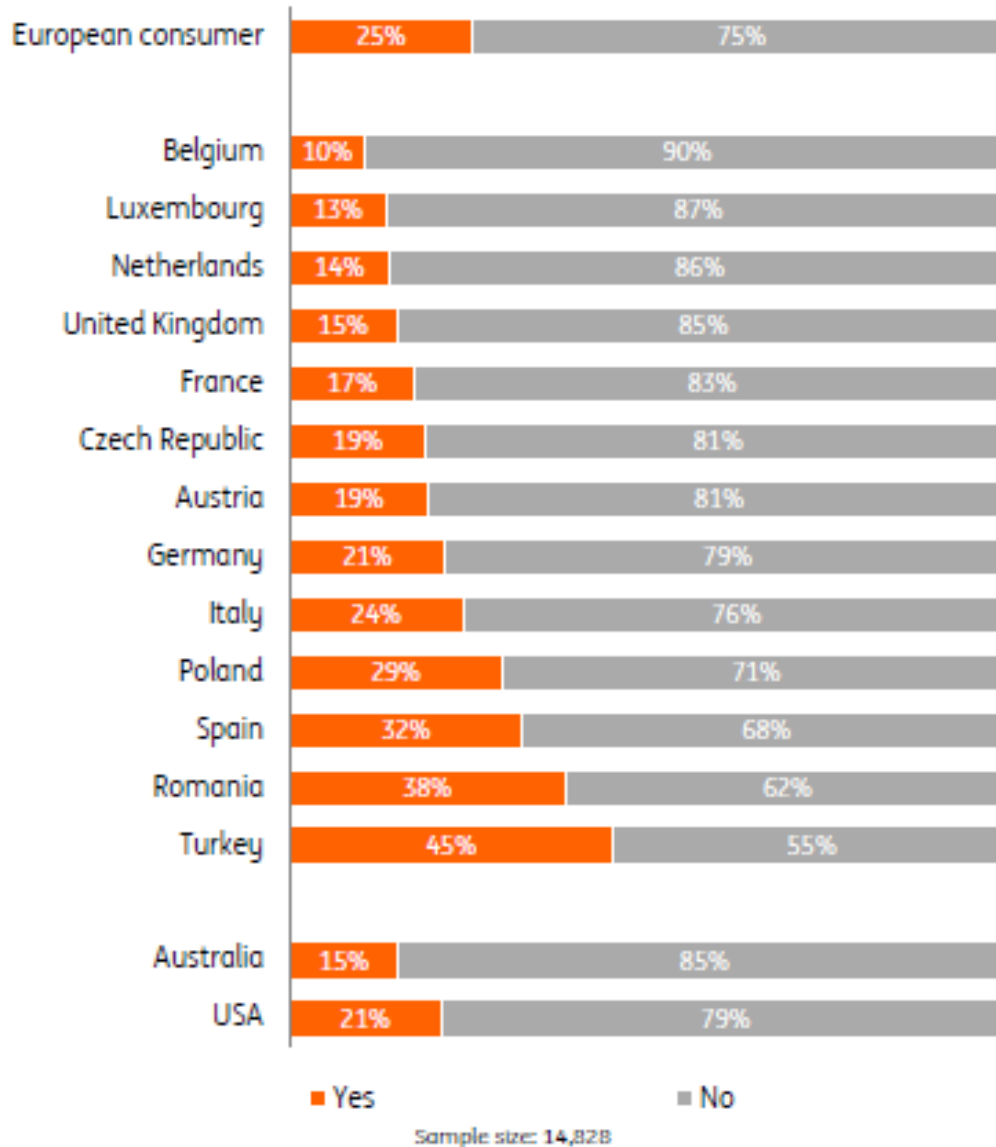


Σχήμα 4-10. Αποτελέσματα σε ερώτημα της έρευνας
Πηγή: ING International Survey, 2018.

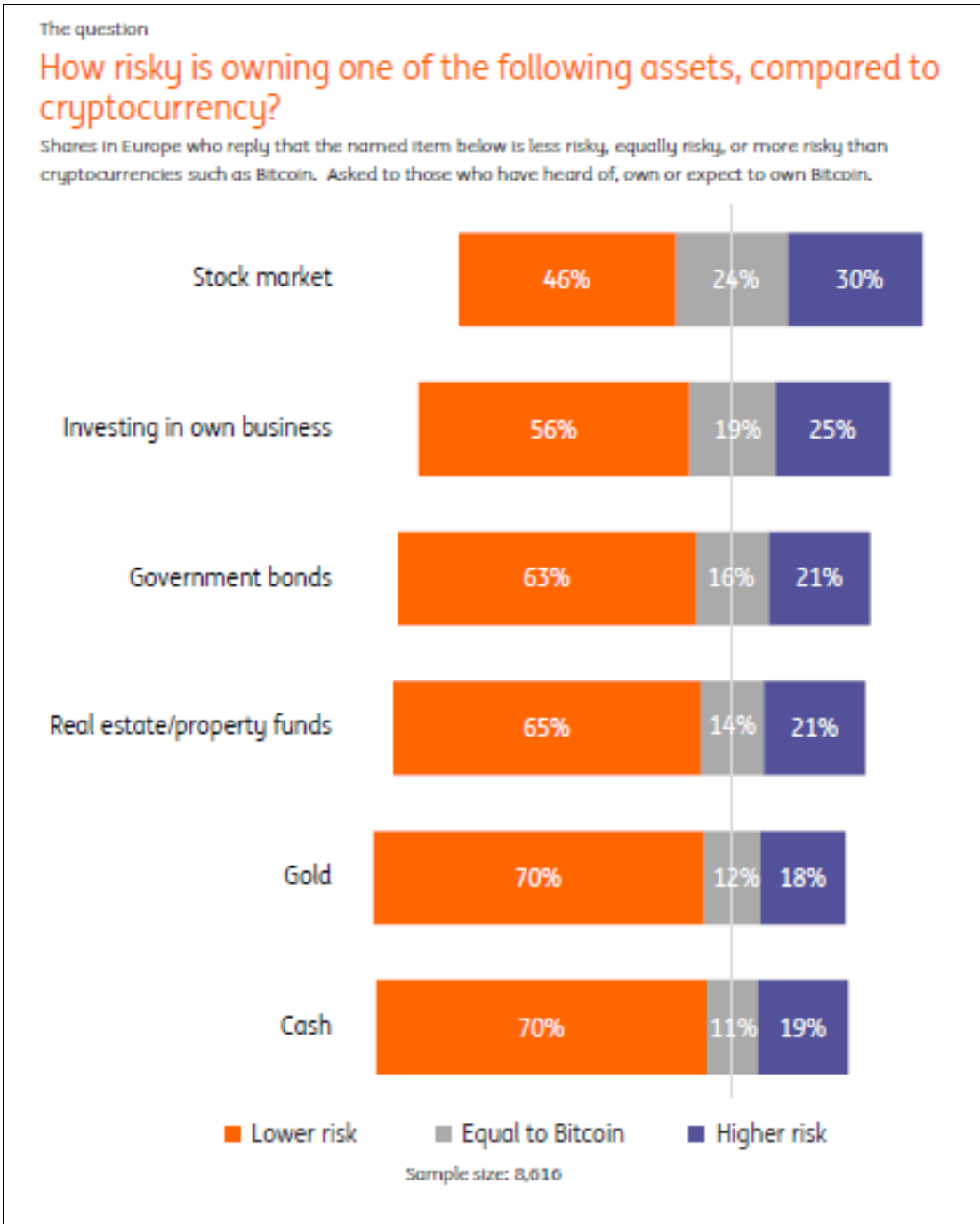
The question

"I expect to own cryptocurrency in the future"

Asked to everyone. Possible answers are "yes" or "no".



Σχήμα 4-11. Αποτελέσματα σε ερώτημα της έρευνας
Πηγή: ING International Survey, 2018.



Σχ.

ήμα 4-12. Αποτελέσματα σε ερώτημα της έρευνας
 Πηγή: ING International Survey, 2018.

The question

Would you use cryptocurrency to buy a cup of coffee; receive your pay; pay taxes; pay your monthly electricity bill; buy a plane fare; make an international payment for a product you buy online; or save for your child's university fees?

Chart shows Europe totals only. Shares are those who have heard of, own or expect to own Bitcoin.

Would you use cryptocurrency to	Yes	No, I don't want to change how I pay	No, I think there would be too much risk	No, Bitcoin only interests me as an investment
Buy a cup of coffee	23%	49%	14%	17%
Receive your take-home pay	15%	47%	25%	17%
Pay taxes	21%	47%	19%	16%
Pay your monthly electric bill	21%	48%	17%	16%
Buy a plane fare	26%	44%	17%	16%
Make an international payment online	30%	40%	18%	14%
Save for university fees	20%	42%	25%	16%

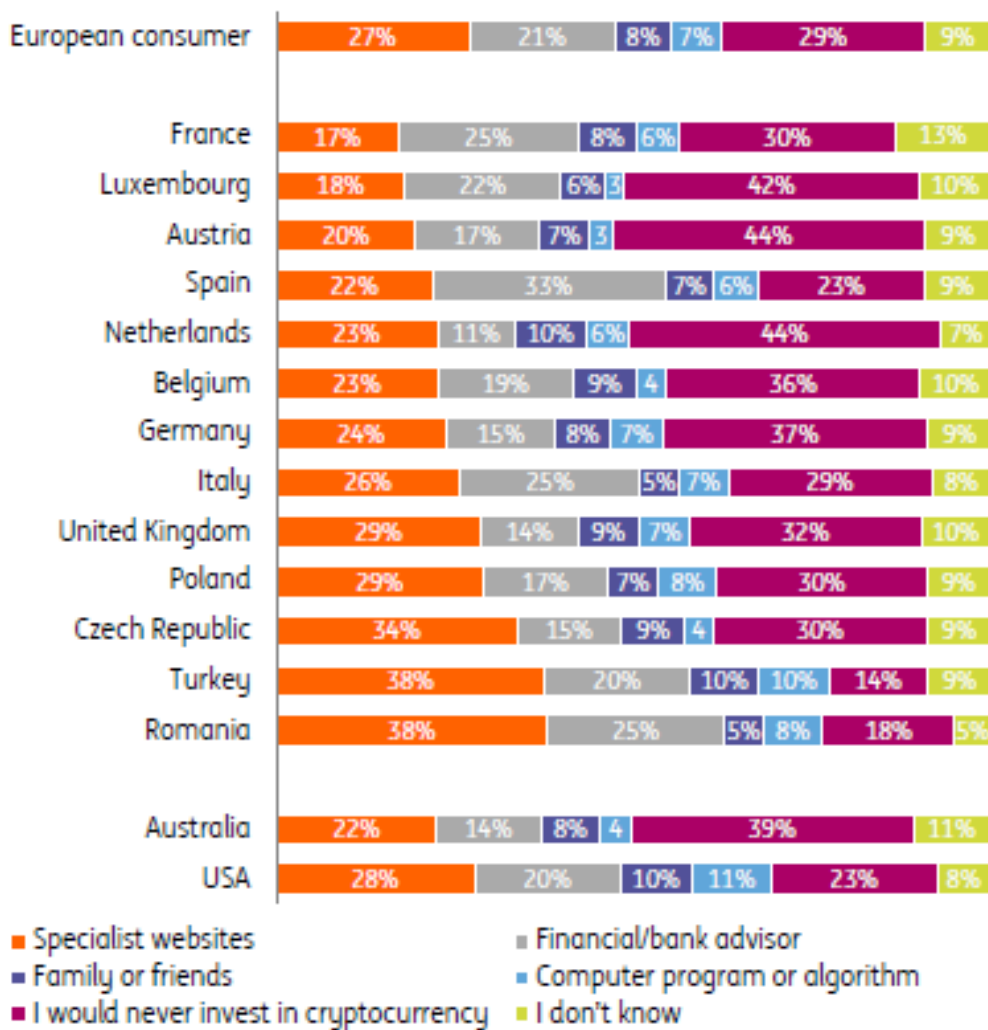
ήμα 4-13. Αποτελέσματα σε ερώτημα της έρευνας
Πηγή: ING International Survey, 2018.

Σχ

The question

If you had about a month's take-home pay available and wanted more information on cryptocurrency as a possible investment, where would you most likely get advice?

Asked only to respondents replying that they have heard of, own, or expect to own Bitcoin in the future.



Sample size: 9,957

Σχήμα 4-14. Αποτελέσματα σε ερώτημα της έρευνας

Πηγή: ING International Survey, 2018.