

ΠΑΝΤΕΙΟΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

PANTEION UNIVERSITY OF SOCIAL AND POLITICAL SCIENCES



ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

«ΕΦΗΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ»

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ : ΕΦΗΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

Κρυπτονομίσματα
Ιστορική ανασκόπηση και η παρουσία τους στην παγκόσμια αγορά.
Υπάρχει μέλλον;

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Φωτεινή Μπιμπί

Αθήνα , 2023

Τριμελής επιτροπή

Σταύρος Ντεγιαννάκης, Καθηγητής Παντείου Πανεπιστημίου (επιβλέπων)

Γρηγόριος Σιουρούνης Επίκουρος Καθηγητής Παντείου Πανεπιστημίου

Χρυσόστομος Στοφόρος, Αναπληρωτής Καθηγητής Παντείου Πανεπιστημίου



Copyright © Φωτεινή Μπιμπή, 2023

All rights reserved. Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. .

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας διπλωματικής εργασίας εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της διπλωματικής εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας από το Πάντειο Πανεπιστήμιο Κοινωνικών και Πολιτικών Επιστημών δεν δηλώνει αποδοχή των γνωμών του συγγραφέα.

Περιεχόμενα

Περίληψη	7
ABSTRACT	8
Εισαγωγή	9
Ιστορικό Υπόβαθρο και Σημασία των Κρυπτονομισμάτων.....	9
Σκοπός της Μελέτης	10
Ερευνητικά Ερωτήματα και Στόχοι.....	10
Κεφάλαιο Πρώτο.....	12
1. Ιστορική επισκόπηση των Κρυπτονομισμάτων	12
1.1 Η Αρχική περίοδος	12
1.1.1 Γνωρίζοντας τα κρυπτονομίσματα	12
1.1.2 Χαρακτηριστικά των κρυπτονομισμάτων	13
1.1.3 Προέλευση των κρυπτονομισμάτων	14
1.1.4 Αξιοσημείωτα γεγονότα και άτομα στην αρχική περίοδο εμφάνισής τους,	14
1.1.5 Προκλήσεις και περιορισμοί	15
1.2 Η έλευση του Bitcoin και ο αντίκτυπός του	16
1.2.1 Ιστορικό και κίνητρα πίσω από τη δημιουργία του Bitcoin.....	16
1.2.2 Βασικά χαρακτηριστικά του Bitcoin.	17
1.2.3 Η τεχνολογία Blockchain	18
1.2.4 Ο αντίκτυπος της κυκλοφορίας του Bitcoin.	21
1.2.5 Τα πρώτα χρόνια του Bitcoin.....	22
1.3 Εξέλιξη των κρυπτονομισμάτων με την πάροδο του χρόνου	22
1.4 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των κρυπτονομισμάτων.....	24
1.4.1 Πλεονεκτήματα	24
1.4.2 Μειονεκτήματα	27
1.5 Σημαντικά ορόσημα στην ιστορία των κρυπτονομισμάτων	29
1.5.1 Χρονολογική επισκόπηση σημαντικών γεγονότων.	29
1.5.2 Βασικά ορόσημα, διακυμάνσεις της αγοράς και ρυθμιστικές εξελίξεις	30
1.5.3 Hacks, απάτες και διαμάχες,	31
Κεφάλαιο Δεύτερο	33
2.Τα κρυπτονομίσματα στην Παγκόσμια Αγορά.....	33
2.1 Επισκόπηση της παγκόσμιας αγοράς κρυπτονομισμάτων.	33
2.2 Επιχειρηματικοί Παίκτες	35
2.3 Ασφάλεια κρυπτονομισμάτων	37
2.3.1 Θερμά πορτοφόλια.	37
2.3.2 Ψυχρά πορτοφόλια.	38

2.4 Θεσμικό Ρυθμιστικό Πλαίσιο	39
2.5 Το κρυπτονόμισμα ως μέσο συναλλαγής.....	40
2.6 Το κρυπτονόμισμα ως επενδυτικό εργαλείο.....	42
2.7 Επιπτώσεις σε διάφορους τομείς του οικονομικού γίνεσθαι	43
2.7.1 Τραπεζικός και χρηματοοικονομικός τομέας	43
2.7.2 Λιανικό εμπόριο	43
2.7.3 Επενδύσεις και άντληση κεφαλαίων.....	45
Κεφάλαιο Τρίτο	46
3. Αξιολόγηση του μέλλοντος των κρυπτονομισμάτων	46
3.1 Εξέλιξη της τεχνολογίας Blockchain	46
3.2 Υιοθέτηση και Αποδοχή Κρυπτονομισμάτων από Ιδρύματα.....	47
3.3 Βιωσιμότητα των κρυπτονομισμάτων.....	48
3.4 Κίνδυνοι και ανησυχίες για το μέλλον το κρυπτονομισμάτων	49
3.5 Θεωρητική προσέγγιση σύμφωνα με την θεωρία της φούσκας	51
Κεφάλαιο Τέταρτο.....	55
4. Μελέτες περίπτωσης.....	55
4.1 Επιτυχημένα case studies.....	55
4.1.1 Bitcoin.....	55
4.1.2 Ethereum.....	55
4.1.3 Ripple.....	56
4.1.4 LiteCoin.....	56
4.2 Αποτυχημένα case studies και frauds	56
4.2.1 Mt. Gox.....	56
4.2.2 BitConnect.....	57
4.2.3 OneCoin.....	57
Κεφάλαιο Πέμπτο.....	58
5. Αξιολόγηση του επενδυτικού χαρακτήρα του Κρυπτονομίσματος	58
5.1 Το κρυπτονόμισμα ως επενδυτικό εργαλείο.....	58
5.2 Τα κρυπτονομίσματα σε σχέση με άλλα επενδυτικά εργαλεία.....	66
5.3 Μακροοικονομικοί παράγοντες επηρεασμού της τιμής των κρυπτονομισμάτων και μεταβλητότητας της αγοράς	68
Κεφάλαιο Έκτο.....	80
6. Μεθοδολογία	80
6.1 Εύρεση της αξίας σε κίνδυνο	80
6.2 Αποτελέσματα.....	83
Συμπεράσματα	97

Πηγές - Βιβλιογραφία.....	101
Παράρτημα.....	113

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Βασικά κρυπτονομίσματα	61
Πίνακας 2: Περιγραφικά Μέτρα	83
Πίνακας 3: Συντελεστές μεταβλητότητας	85
Πίνακας 4: Αξία σε κίνδυνο για BITCOIN σε ημερήσιο επίπεδο	86
Πίνακας 5: Αξία σε κίνδυνο για bitcoin σε μηνιαίο επίπεδο.....	86
Πίνακας 6: Αξία σε κίνδυνο για bitcoin σε ετήσιο επίπεδο	86
Πίνακας 7: Αξία σε κίνδυνο για LITECOIN σε ημερήσιο επίπεδο.....	87
Πίνακας 8: Αξία σε κίνδυνο για Litecoin σε μηνιαίο επίπεδο	87
Πίνακας 9: Αξία σε κίνδυνο για Litecoin σε ετήσιο επίπεδο.....	87
Πίνακας 10: Αξία σε κίνδυνο για τον Χρυσό σε ημερήσιο επίπεδο.....	88
Πίνακας 11: Αξία σε κίνδυνο για Χρυσό σε μηνιαίο επίπεδο	88
Πίνακας 12: Αξία σε κίνδυνο για Χρυσό σε ετήσιο επίπεδο.....	88
Πίνακας 13: Σύγκριση και των τριών μέσω της Αξίας σε κίνδυνο για όλες τις χρονικές περιόδους	89
Πίνακας 14: Ιστορικές Ποσοστιαίες μεταβολές bitcoin litecoin και χρυσού από τον Ιούλιο του 2022	90
Πίνακας 15: Αξία σε κίνδυνο με $\alpha=0,05$	94
Πίνακας 16: Αξία σε κίνδυνο με $\alpha=0,01$	95
Πίνακας 17: Αξία σε κίνδυνο με $\alpha=0,1$	95
Πίνακας 18: Αξία σε κίνδυνο με $\alpha=0,01$ ή $\alpha=0,05$ για την μέθοδο Monte Carlo	96
Πίνακας 19: Συντελεστές συσχέτισης.....	96

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Money transfer through Blockchain	18
Εικόνα 2: Bitcoin protocol	19
Εικόνα 3: Mining	20
Εικόνα 4: Bitcoin ATMs in Greece	37
Εικόνα 5: Regulatory Framework	40
Εικόνα 6: Κατηγοριοποίηση κατόχων Κρυπτονομισμάτων.....	52
Εικόνα 7: Κατανομή κρυπτονομισμάτων	53
Εικόνα 8: Κατανομή του btc στις οντότητες διαχρονικά.....	53
Εικόνα 9: κατανομή κατηγοριών κατόχων διαχρονικά	54

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1: τιμή Bitcoin σε EUR	59
Διάγραμμα 2: Πορεία τιμών Ethereum με απεικόνιση μηνιαίων τιμών	59
Διάγραμμα 3: Πορεία τιμών Litecoin με μηνιαία απεικόνιση τιμών	60
Διάγραμμα 4: Πορεία τιμών Neo	60
Διάγραμμα 5: Αριθμός κρυπτονομισμάτων διαχρονικά	62
Διάγραμμα 6: Σχέση τιμής Bitcoin και Χρυσού	71
Διάγραμμα 7: Εξέλιξη της τιμής του bitcoin και GSCI	72
Διάγραμμα 8: Σχέση μεταξύ δείκτη Δολαρίου και τιμής Bitcoin	72
Διάγραμμα 9: Σχέση μεταξύ τιμής BITCOIN και δείκτη DowJones	73
Διάγραμμα 10: Συσχέτιση μεταξύ τιμής BTC και πετρελαίου	74
Διάγραμμα 11: Σχέση μεταξύ bitcoin και καταναλωτικής εμπιστοσύνης	74
Διάγραμμα 12: Σχέση μεταξύ Bitcoin και Αμερικανικού Προεξοφλητικού Επιτοκίου	75
Διάγραμμα 13: Κατανομή ποσοστιαίων μεταβολών bitcoin	84
Διάγραμμα 14: Κατανομή ποσοστιαίων μεταβολών Litecoin	84
Διάγραμμα 15: Κατανομή ποσοστιαίων μεταβολών Χρυσού	85

Περίληψη

Η μεγάλη ανάπτυξη του διαδικτύου τις τελευταίες δεκαετίες αποτελεί παράγοντα κρίσιμο και πρωτεύοντα για την ψηφιοποίηση των συναλλαγών. Σε ένα τέτοιο περιβάλλον αναπτύχθηκε το κρυπτονόμισμα που αποτελεί μετασχηματισμό του παραδοσιακού νομίσματος με την χρήση της κρυπτογραφίας. Ο χαρακτηρισμός της νέας μορφής συναλλαγής ως «κρυπτονόμισμα» ενέχει δύο βασικές παραμέτρους. Αφενός μεν δεν χρειάζεται την έγκριση κάποιας κεντρικής τράπεζας για την έκδοσή του και αφετέρου η αξιοπιστία του εξαρτάται από την κρυπτογράφηση, δηλαδή την επεξεργασία των δεδομένων του, η οποία καταχωρείται στο σύστημα πληροφοριών blockchain. Το κρυπτονόμισμα λοιπόν, συνιστά την ηλεκτρονική συναλλαγή πάσης φύσεως μεταξύ των ατόμων, δίχως να απαιτείται η φυσική παρουσία μετρητών, επιταγών, υποσχετικών και άλλων αξιογράφων, ούτε η μεταφορά εμβάσματος από οποιαδήποτε τράπεζα. Από τα βασικότερα πλεονεκτήματά του είναι η ανυπαρξία ελέγχου από κεντρική αρχή ή κυβέρνηση, ενώ επιπλέον αυτού οι μεταφορές κρυπτονομισμάτων μεταξύ δύο συναλλασσόμενων μερών μπορεί να είναι ταχύτερες από τις συνήθεις μεταφορές χρημάτων. Μια μερίδα πάντως επενδυτών υποστηρίζει ότι στον βαθμό που τα κρυπτονομίσματα δεν έχουν κάποια εσωτερική αξία, συνιστούν κερδοσκοπικά εργαλεία και ένας επενδυτής μπορεί να πετύχει τόσο υψηλές όσο και αρνητικές ποσοστιαίες μεταβολές. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να παρουσιαστούν οι παράγοντες που επηρεάζουν τις ποσοστιαίες μεταβολές των κρυπτονομισμάτων αλλά και οι κίνδυνοι που συνεπάγεται τυχόν επένδυση σε αυτά. Στο κομμάτι της μεθοδολογίας θα εξετάσουμε την έκταση της δυνητικής οικονομικής ζημίας που μπορεί να υποστεί ένας επενδυτής στο bitcoin, litecoin και χρυσό καθώς και διάφορα χαρακτηριστικά των ποσοστιαίων μεταβολών σε αυτά τα περιουσιακά στοιχεία. Όσον αφορά τα κρυπτονομίσματα η μέση απόδοση που επιτυγχάνει ένας επενδυτής δεν είναι στατιστικά σημαντική ενώ οι ζημιές που μπορεί να υποστεί είναι ιδιαίτερα σημαντικές.

Λέξεις κλειδιά :

- αξία σε κίνδυνο,
- μεταβλητότητα,
- ψηφιακό νόμισμα,
- κερδοσκοπία,
- block chain,
- εσωτερική αξία

Cryptocurrencies

Historical review and their presence in the world market.

Is there a future?

Foteini Bimpi

ABSTRACT

The significant advancement of the internet in recent decades has played a vital role in the digitalization of transactions. Cryptocurrency emerged in this environment, representing the transformation of traditional money into a digital form as we know it today. The term "cryptocurrency" encompasses two key aspects. Firstly, it doesn't require approval from any central bank for issuance. Secondly, its reliability is based on encryption, whereby its data is processed and recorded in a blockchain information system. Consequently, cryptocurrency enables electronic transactions between individuals without the need for physical cash, checks, promissory notes, or other securities, and it eliminates the requirement for remittance transfers through banks. Notably, one of its major advantages is the absence of control by a central authority or government. Additionally, cryptocurrency transfers between two parties can be faster compared to regular money transfers. However, some investors argue that since cryptocurrencies lack intrinsic value, they are speculative tools that can yield both high returns and substantial losses. This paper aims to present the factors influencing cryptocurrency returns, as well as the risks associated with investing in them. In the methodology section, we will examine the extend of the potential financial loss that an investor can experience in bitcoin, litecoin, and gold, along with various characteristics of returns in these assets. Concerning cryptocurrencies specifically, the average return achieved by an investor is not statistically significant, while the potential losses can be particularly substantial.

Keywords:

- value at risk,
- speculation,
- variability,
- block chains,
- digital currency,
- intrinsic value

Εισαγωγή

Ιστορικό Υπόβαθρο και Σημασία των Κρυπτονομισμάτων

Το κρυπτονόμισμα μπορεί εύκολα να οριστεί σαν ένα σύστημα ψηφιακού χρήματος που λειτουργεί σαν μέσο ανταλλαγής χρησιμοποιεί την μέθοδο της κρυπτογραφίας για να εξασφαλίσει την ασφάλεια των συναλλαγών και τη μεταβίβαση του περιουσιακού στοιχείου από τον ένα χρήστη στον άλλον, έχει ένα αποκεντρωμένο δίκτυο και μία δημόσια βάση δεδομένων χρηματοπιστωτικών συναλλαγών (Chowdhury, 2019)

Τα κρυπτονομίσματα αποτελούν την σημαντικότερη καινοτομία στον χρηματοοικονομικό τομέα, φέρνοντας επανάσταση στην έννοια των ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων. Από την εισαγωγή του Bitcoin (Nakamoto, 2008), το ευρύ κοινό συνεχίζει να δείχνει αυξανόμενο ενδιαφέρον για τα κρυπτονομίσματα λόγω κυρίως της αποκεντρωμένης φύσης τους και της διαφορετικότητάς τους σε σχέση με τα παραδοσιακά χρηματοπιστωτικά συστήματα (Swan, 2015). Χρησιμοποιώντας την τεχνολογία blockchain, τα ψηφιακά νομίσματα προσφέρουν ασφαλείς και διαφανείς συναλλαγές, μειώνοντας την εξάρτηση από μεσάζοντες (Nakamoto, 2008· Tapscott και Tapscott, 2016).

Η σημασία των κρυπτονομισμάτων πηγάζει από την ικανότητά τους να παρέχουν εναλλακτικά χρηματοοικονομικά συστήματα και να αμφισβητούν το μονοπώλιο των παραδοσιακών τραπεζικών ιδρυμάτων (Luther, 2016). Με χαμηλότερο κόστος συναλλαγών και ταχύτερες διασυνοριακές μεταφορές, καταλήγουν να παρέχουν πρόσβαση σε χρηματοοικονομικές υπηρεσίες ακόμα και σε μέρη χωρίς ανεπτυγμένη τεχνολογία συναλλαγών. Επιπλέον, ορισμένα κρυπτονομίσματα, όπως το Bitcoin, έχουν περιορισμένη προσφορά, η οποία μπορεί να χρησιμεύσει ως αντιστάθμιση έναντι του πληθωρισμού και προστιθέμενη αξία (Dyrberg, 2016). Ο χαρακτήρας αυτός των κρυπτονομισμάτων δημιουργεί ανησυχία και συνεχείς αναζητήσεις σχετικά με το μέλλον τους και τις προοπτικές τους.

Σκοπός της Μελέτης

Στην παρούσα εργασία αναλύοντας την ιστορική τους τροχιά και την τρέχουσα παρουσία τους στην παγκόσμια αγορά, δημιουργούνται οι βάσεις ώστε να μπορούν να αξιολογηθούν οι μελλοντικές προοπτικές τους και να εντοπιστούν ενδεχόμενες ευκαιρίες και απειλές. Θα επιχειρηθεί να γίνει κατανοητός ο αντίκτυπος της παρουσίας τους στο οικονομικό τοπίο και θα παρουσιαστούν οι κύριοι παράγοντες που έφτασαν τα κρυπτονομίσματα στην ψηφιακή κυριαρχία τους αλλά ταυτόχρονα και τα εμπόδια που έχουν συναντήσει στην πορεία. Το ίδιο το παρελθόν τους είναι εκείνο που θα ιχνηλατήσει και το μέλλον τους. Επιπλέον, αυτή η παρουσίαση θα διερευνήσει την θέση των κρυπτονομισμάτων στην παγκόσμια αγορά αναλύοντας την κεφαλαιοποίηση τους, τον όγκο συναλλαγών και τα ποσοστά υιοθέτησής τους.

Ερευνητικά Ερωτήματα και Στόχοι

Σε αυτή την εργασία επιδιώκεται μια σφαιρική παρουσίαση του υπόβαθρου των κρυπτονομισμάτων σε συνδυασμό με τις συνθήκες της αγοράς. Πιο συγκεκριμένα:

- Παροχή μια ολοκληρωμένης ιστορικής επισκόπησης των κρυπτονομισμάτων, εντοπίζοντας την προέλευσή τους, τα βασικά ορόσημα και τις σημαντικές εξελίξεις. Αυτή η ανάλυση θα δημιουργήσει μια βάση για την κατανόηση και της ανάπτυξής τους.
- Ανάλυση της τρέχουσας κατάστασης της παγκόσμιας αγοράς στον τομέα αυτόν, συμπεριλαμβανομένης της κεφαλαιοποίησης, του όγκου συναλλαγών και της παρουσίας μεγάλων κρυπτονομισμάτων, της δυναμικής της αγοράς και το επίπεδο αποδοχής και υιοθέτησης τους από το ευρύ κοινό.
- Εντοπισμός των προκλήσεων και των ευκαιριών σε συνάρτηση με το θεσμικό πλαίσιο, των δικλείδων ασφαλείας, των δυνατοτήτων ανάπτυξης και διεύρυνσης και της χρήσης τους σε πολλαπλές εφαρμογές .
- Ανάλυση αξίας σε κίνδυνο (VaR) του Bitcoin, του Litecoin και του χρυσού για να αξιολογηθούν τα προφίλ κινδύνου τους και να προσδιοριστούν οι δυνατότητές τους ως αποταμιευτικά εργαλεία αλλά και επενδυτικά περιουσιακά

στοιχεία. Αυτή η ανάλυση θα δώσει στοιχεία για την μεταβλητότητα και τα ιστορικά δεδομένα αυτών των περιουσιακών στοιχείων, βοηθώντας στην αξιολόγηση του κινδύνου και των πιθανών ποσοστιαίων μεταβολών τους καθώς και την εκτιμώμενη ζημία που μπορεί να υποστεί ένας επενδυτής από τη επένδυσή του σε ένα περιουσιακό στοιχείο εντός ενός ορισμένου χρονικού διαστήματος και με συγκεκριμένη πιθανότητα.

Αντιμετωπίζοντας αυτά τα ερευνητικά ερωτήματα και στόχους, αυτή η μελέτη επιδιώκει να συμβάλει στην κατανόηση των κρυπτονομισμάτων και των μελλοντικών προοπτικών τους είτε από επενδυτές, είτε από ιδιώτες ερευνητές που εξετάζουν τον αντίκτυπό τους στην παγκόσμια οικονομική σφαίρα.

Κεφάλαιο Πρώτο

1. Ιστορική επισκόπηση των Κρυπτονομισμάτων

1.1 Η Αρχική περίοδος

1.1.1 Γνωρίζοντας τα κρυπτονομίσματα

Η έννοια του κρυπτονομίσματος αρχικά περιεγράφηκε από το Wei Dai το 1998 ο οποίος οραματίστηκε ότι το κρυπτονόμισμα θα ήταν ένα εναλλακτικό μέσο πληρωμών σε σχέση με το παραδοσιακό μέσο πληρωμών του χρήματος το οποίο υποστηρίζεται από τις κυβερνητικές αρχές. Από το 2009 και μετά το πρώτο κρυπτονόμισμα δεχόταν την προσοχή των ακαδημαϊκών των οικονομολόγων και γενικότερα όλων των οικονομικών φορέων (Singhal κ.ά., 2014).

Το χρήμα όπως το γνωρίζουμε σήμερα είναι ένα μέσο πληρωμής με *«αξία την οποία όλοι εμπιστεύονται»* (bankofgreece). Είναι επίσης μια λογιστική μονάδα που επιτρέπει τον καθορισμό της τιμής των αγαθών και υπηρεσιών και τέλος συνιστά ένα μέσο αποθήκευσης αξίας. Η κυκλοφορούσα ποσότητα του χρήματος σε μια οικονομία καθορίζεται από την Κεντρική τράπεζα. Η προσφορά χρήματος σε μια οικονομία, μπορεί να αυξηθεί είτε με την πώληση ομολόγων από πλευράς κεντρικής τράπεζας, είτε με την μείωση του προεξοφλητικού επιτοκίου, είτε μέσω τύπωσης χρήματος.

Το bitcoin ως το πρωτοπόρο, το οποίο και είναι ευρύτερα προβεβλημένο, συγκαταλέγεται στα κρυπτοστοιχεία και συνιστά μια ψηφιακή μονάδα αξίας η συναλλαγή της οποίας μπορεί και γίνεται ηλεκτρονικά. Το συγκεκριμένο νόμισμα διατίθεται σε ψηφιακή μορφή δημιουργείται και παρακολουθείται από ένα δίκτυο υπολογιστών και όχι από μία ενιαία αρχή ή οργανισμό όπως συμβαίνει με το χρήμα το οποίο όπως είδαμε ελέγχεται και καθορίζεται από μια κεντρική αρχή. Το μέσο αυτό πληρωμής καθώς δεν εκδίδεται από κάποια δημόσια αρχή λαμβάνει περιορισμένη εμπιστοσύνη από το συναλλακτικό κοινό σε αντίθεση με ένα επίσημο νόμισμα όπως το δολάριο, το ευρώ κ.α. Οι κεντρικές τράπεζες, αποσκοπούν στο να δημιουργήσουν εκείνες της συνθήκες όπου το bitcoin θα είναι μέσο πληρωμής και θα διατηρεί την αξία του.

Ενώ κάποιιοι αναφέρουν ότι το bitcoin δεν είναι νόμισμα, επικρατεί η άποψη ότι το εξεταζόμενο μέσο πληρωμών είναι ψηφιακό νόμισμα το οποίο επιτελεί την λειτουργία ενός αποκεντρωμένου μέσου πληρωμών, παρέχει έναν άριστο συνδυασμό κρυπτογραφίας, ψηφιακή κρυπτογράφηση, συναλλαγές από απόσταση και διαδικτυακό peer to peer. Η εξόρυξη είναι μια ιδιαίτερα γνώριμη διαδικασία στους χρήστες bitcoin και μέσω αυτής οι συναλλαγές Bitcoin επαληθεύονται και προστίθενται στο blockchain.

Οι απόψεις για το αν τα κρυπτονομίσματα θεωρούνται επενδυτικά ή κερδοσκοπικά εργαλεία δίστανται. Υπάρχει μια μερίδα επενδυτών η οποία διατηρεί θετική στάση και υποστηρίζει ότι το κρυπτονόμισμα είναι ένα ασφαλές περιουσιακό στοιχείο και μάλιστα δεν απέχει πολύ από το να θεωρηθεί το ίδιο ασφαλές με ένα παραδοσιακό περιουσιακό στοιχείο όπως ο χρυσός. Μια άλλη μερίδα όμως επενδυτών η οποία είναι σαφώς πιο επιφυλακτική, υποστηρίζει ότι γενικά τα κρυπτονομίσματα δεν στηρίζονται σε πραγματικά περιουσιακά στοιχεία και συνιστούν κυρίως κερδοσκοπικά εργαλεία δίχως να έχουν κάποια ουσιαστική χρήση. Άλλωστε κάποιες περιόδους το bitcoin παρουσίασε εξαιρετικά υψηλή μεταβλητότητα η οποία δεν μπορούσε να δικαιολογηθεί από τις οικονομικές συνθήκες (Κουναδέας, 2021)

1.1.2 Χαρακτηριστικά των κρυπτονομισμάτων

Βασικά χαρακτηριστικά των πρώτων νομισμάτων είναι τα ακόλουθα σύμφωνα με τον lansky (2018):

- αποκέντρωση δεν υπάρχει καμία κεντρική αρχή ελέγχου, η συντήρηση της κατάστασης του συστήματος γίνεται μέσω των μερών του με ομοφωνία
- Το σύστημα χαρακτηρίζεται από αμεταβλητότητα, δηλαδή μετά την εκτέλεση των συναλλαγών δεν υπάρχει δυνατότητα ανάκλησης
- το ίδιο το σύστημα καθορίζει την δυνατότητα δημιουργίας νέων μονάδων σε αντίθεση με το νόμο προσφοράς και ζήτησης (ο αριθμός των bitcoin είναι περιορισμένος με ανώτατο όριο τα 21 δισεκατομμύρια)
- ως απόδειξη κατοχής των κρυπτονομισμάτων χρησιμοποιείται κρυπτογραφικός κώδικας
- μία συναλλαγή δεν μπορεί να γίνει ταυτόχρονα δύο φορές

- ο κάτοχος μπορεί να διατηρήσει την ανωνυμία του

1.1.3 Προέλευση των κρυπτονομισμάτων

Η πρώτη προέλευση των κρυπτονομισμάτων μπορεί να εντοπιστεί σε διάφορους τομείς, συμπεριλαμβανομένων των κρυπτογραφικών συστημάτων και των ψηφιακών νομισμάτων που εμφανίστηκαν πριν από την έλευση του Bitcoin. Αυτές οι πρώτες απόπειρες έθεσαν τα θεμέλια για την ανάπτυξη αποκεντρωμένων ψηφιακών νομισμάτων και τις βάσεις για την επαναστατική ιδέα των κρυπτονομισμάτων.

Η παρουσία τους ως κρυπτονόμισμα είναι βέβαια σύγχρονη, πλην όμως ένας πρόδρομος της ιδέας των κρυπτονομισμάτων είχε αναφερθεί από τον Milton Friedman το 1999 που μιλούσε τότε για e-cash χρήματα δηλαδή διακινούμενα μέσω του διαδικτύου.(youtube, 2023)

Πριν από το Bitcoin, εισήχθησαν αρκετά κρυπτογραφικά συστήματα και ψηφιακά νομίσματα, ανοίγοντας το δρόμο για την εμφάνιση κρυπτονομισμάτων. Ένας αξιοσημείωτος πρόδρομος ήταν το "B-Money", που προτάθηκε από τον Wei Dai το 1998 (Dai, 1998). Το B-Money ήταν ένα θεωρητικό σύστημα ψηφιακών νομισμάτων που είχε ως στόχο να δημιουργήσει το περιβάλλον για ασφαλείς και αποκεντρωμένες συναλλαγές. Αν και το B-Money δεν εφαρμόστηκε ποτέ, εισήγαγε την ιδέα της χρήσης κρυπτογραφικών πρωτοκόλλων και αποκεντρωμένων δικτύων.

Ένας άλλος πρόδρομος ήταν το "Bit Gold", που προτάθηκε από τον Nick Szabo το 1998 (Szabo,2005) Το Bit Gold είχε στόχο να δημιουργήσει ένα ψηφιακό νόμισμα βασισμένο σε έναν αλγόριθμο απόδειξης εργασίας, παρόμοιο με αυτό που αργότερα θα γινόταν το θεμέλιο του Bitcoin. Ενώ ούτε το Bit Gold δεν εφαρμόστηκε ποτέ, διερεύνησε τις έννοιες της αποκεντρωμένης συναίνεσης και της χρήσης κρυπτογραφικών αλγορίθμων για την ασφάλεια των συναλλαγών.

1.1.4 Αξιοσημείωτα γεγονότα και άτομα στην αρχική περίοδο εμφάνισής τους.

Αρκετά projects και άτομα έπαιξαν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη των πρώτων κρυπτονομισμάτων. Ένα αξιοσημείωτο έργο ήταν το "DigiCash", που δημιουργήθηκε από τον David Chaum τη δεκαετία του 1980 (Chaum, 1983). Το DigiCash είχε

στόχο να δημιουργήσει ανώνυμα ψηφιακά μετρητά χρησιμοποιώντας κρυπτογραφικά πρωτόκολλα. Πρωτοστάτησε και αυτό στο προοίμιο των ψηφιακών νομισμάτων και εισήγαγε την ιδέα του e-cash, αν και αντιμετώπισε προκλήσεις για την επίτευξη ευρείας υιοθέτησης.

Ένα άτομο κλειδί με σημαντικές επιρροές ήταν ο Adam Back, ο οποίος ανέπτυξε το "Hashcash" (World Crypto Network, 2020). Το Hashcash ήταν ένα κρυπτογραφικό σύστημα που είχε στόχο να αποτρέψει τα ανεπιθύμητα μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου απαιτώντας από τους χρήστες να λύσουν υπολογιστικά παζλ. Εισήγαγε την έννοια της απόδειξης εργασίας, η οποία αργότερα έγινε κρίσιμο στοιχείο του μηχανισμού συναίνεσης του Bitcoin.

Τέλος ο Hal Finney, κρυπτογράφος, έπαιξε επίσης καθοριστικό ρόλο στην πρώιμη ανάπτυξη των κρυπτονομισμάτων. Ήταν ο παραλήπτης της πρώτης συναλλαγής Bitcoin, επιδεικνύοντας την πρακτική εφαρμογή του ψηφιακού νομίσματος.

1.1.5 Προκλήσεις και περιορισμοί.

Οι πρώτες προσπάθειες δημιουργίας ψηφιακών νομισμάτων αντιμετώπισαν αρκετές προκλήσεις και περιορισμούς που εμπόδισαν την ευρεία υιοθέτησή τους. Μια σημαντική πρόκληση ήταν το ζήτημα της διπλής δαπάνης, όπου τα ψηφιακά tokens μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν πολλές φορές λόγω της απουσίας ενός αξιόπιστου τρίτου μέρους (Jakobsson, 1999). Η επίλυση του προβλήματος της διπλής χρήσης ήταν ζωτικής σημασίας για την εδραίωση της αξιοπιστίας και της βιωσιμότητας των ψηφιακών νομισμάτων.

Μια άλλη πρόκληση ήταν η έλλειψη αποτελεσματικών μηχανισμών συναίνεσης και αποκεντρωμένων δικτύων. Τα πρώτα κρυπτογραφικά συστήματα αντιμετώπισαν δυσκολίες στην επίτευξη συναίνεσης μεταξύ των συμμετεχόντων στο δίκτυο και στη διατήρηση της ασφάλειας των συναλλαγών χωρίς να βασίζονται σε κεντρικές αρχές (Lamport, 1982). Η περιορισμένη τεχνολογική υποδομή και η εκκολαπτόμενη φύση του Διαδικτύου εκείνη την περίοδο επέβαλαν περιορισμούς στην ανάπτυξη και την επεκτασιμότητα των ψηφιακών νομισμάτων.

Επιπλέον, η απουσία ρυθμιστικών πλαισίων και οι ανησυχίες για τη νομιμότητα των ψηφιακών νομισμάτων έθεσε προκλήσεις για την αποδοχή και την υιοθέτησή τους. Χωρίς σαφές νομικό πλαίσιο, τα πρώιμα ψηφιακά νομίσματα αγωνίστηκαν να κερδίσουν την εμπιστοσύνη και την αποδοχή τόσο από άτομα όσο και από ιδρύματα (Brito κ.ά, 2016).

Παρά αυτές τις προκλήσεις και τους περιορισμούς, οι πρώτες προσπάθειες δημιουργίας ψηφιακών νομισμάτων παρείχαν πολύτιμες γνώσεις και άνοιξαν το δρόμο για την τελική ανάπτυξη κρυπτονομισμάτων όπως το Bitcoin. Φούντωσαν τη φαντασία των οραματιστών που προσπάθησαν να φέρουν επανάσταση στα οικονομικά και να δημιουργήσουν ένα αποκεντρωμένο νομισματικό σύστημα.

1.2 Η έλευση του Bitcoin και ο αντίκτυπός του

Η έλευση του Bitcoin σηματοδότησε ένα σημαντικό ορόσημο στην ιστορία των κρυπτονομισμάτων και είχε βαθύ αντίκτυπο στα οικονομικά και τεχνολογικά τοπία. Το Bitcoin, που εισήχθη από ένα ανώνυμο άτομο ή ομάδα γνωστό ως Satoshi Nakamoto το 2008, έφερε επανάσταση στην έννοια του ψηφιακού νομίσματος και εστίασε την προσοχή του κοινού και των προγραμματιστών στην υποκείμενη τεχνολογία, το blockchain. Η δημιουργία του Bitcoin υποκινήθηκε από πολλούς βασικούς παράγοντες, συμπεριλαμβανομένης της επιθυμίας για ένα αποκεντρωμένο και ασφαλές σύστημα πληρωμών.

1.2.1 Ιστορικό και κίνητρα πίσω από τη δημιουργία του Bitcoin.

Η λευκή βίβλος του Satoshi Nakamoto που τιτλοφορείται «Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System» περιέγραψε το όραμα και τις τεχνικές προδιαγραφές για το Bitcoin (Nakamoto, 2008). Το κύριο κίνητρο του Nakamoto ήταν να αντιμετωπίσει τα ελαττώματα και τους περιορισμούς των παραδοσιακών κεντρικών χρηματοοικονομικών συστημάτων, τα οποία ήταν επιρρεπή στη λογοκρισία, τον έλεγχο και τη διαφθορά. Ο Nakamoto είχε στόχο να δημιουργήσει ένα αποκεντρωμένο ψηφιακό νόμισμα

που θα επέτρεπε ασφαλείς και peer-to-peer συναλλαγές χωρίς να βασίζεται σε μεσάζοντες. Ο πυρήνας λειτουργίας του είναι ο μηχανισμός peer-to-peer. Ουσιαστικά είναι μία άμεση συναλλαγή μεταξύ δύο μερών με τη βοήθεια του κρυπτογραφικού συστήματος. (Iansiti και Lakhani, 2017).

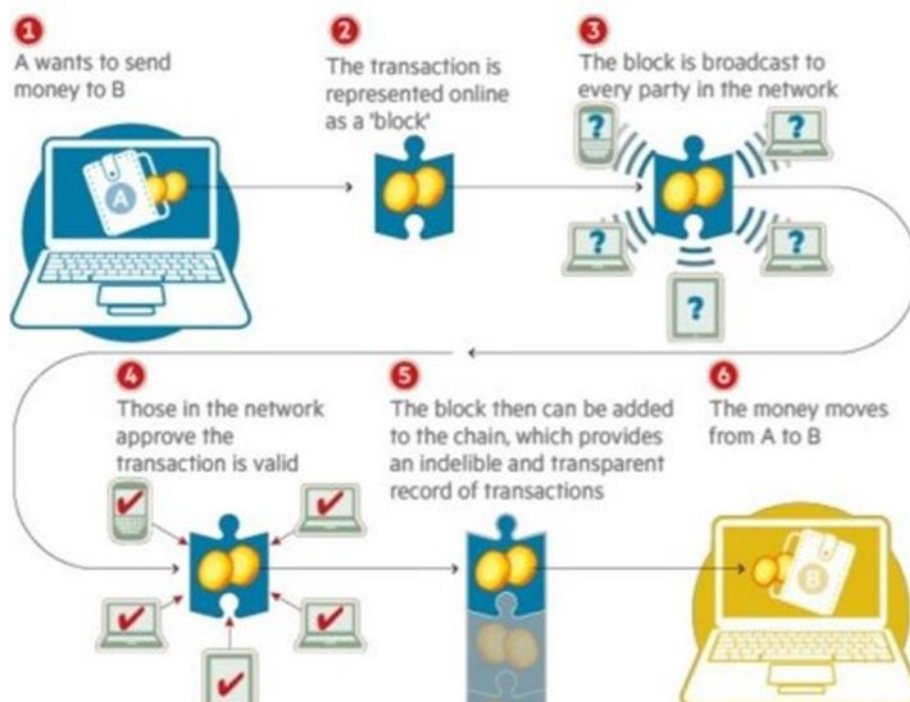
1.2.2 Βασικά χαρακτηριστικά του Bitcoin.

Το Bitcoin εισήγαγε πολλά βασικά χαρακτηριστικά που το διαφοροποιούν από τα παραδοσιακά νομίσματα και έθεσε τα θεμέλια για το ευρύτερο οικοσύστημα κρυπτονομισμάτων. Αυτά τα χαρακτηριστικά περιλαμβάνουν:

- **Αποκεντρωμένο έλεγχο:** Το Bitcoin λειτουργεί σε ένα αποκεντρωμένο δίκτυο, γνωστό ως blockchain, το οποίο διατηρείται από ένα παγκόσμιο δίκτυο συμμετεχόντων που ονομάζονται εξορύκτες (miners). Αυτή η αποκεντρωμένη δομή διασφαλίζει ότι καμία κεντρική αρχή δεν έχει τον έλεγχο του νομίσματος ή των συναλλαγών.
- **Τεχνολογία Blockchain:** Το blockchain είναι ένα κατανεμημένο καθολικό που καταγράφει όλες τις συναλλαγές που πραγματοποιούνται με το Bitcoin. Παρέχει διαφάνεια, είναι αμετάβλητο και χαρακτηρίζεται από ασφάλεια χρησιμοποιώντας κρυπτογραφικές τεχνικές. Κάθε μπλοκ στην αλυσίδα περιέχει ένα σύνολο συναλλαγών και μόλις προστεθεί ένα μπλοκ, γίνεται μόνιμο μέρος της αλυσίδας μπλοκ.
- **Εξόρυξη:** Το Bitcoin εισήγαγε την έννοια της εξόρυξης, η οποία περιλαμβάνει την επίλυση πολύπλοκων μαθηματικών παζλ για την επικύρωση των συναλλαγών και την προσθήκη τους στο blockchain. Οι εξορύκτες ανταμείβονται με νέα Bitcoins για τις υπολογιστικές τους προσπάθειες και αυτή η διαδικασία διασφαλίζει την ασφάλεια και την ακεραιότητα του δικτύου.

1.2.3 Η τεχνολογία Blockchain

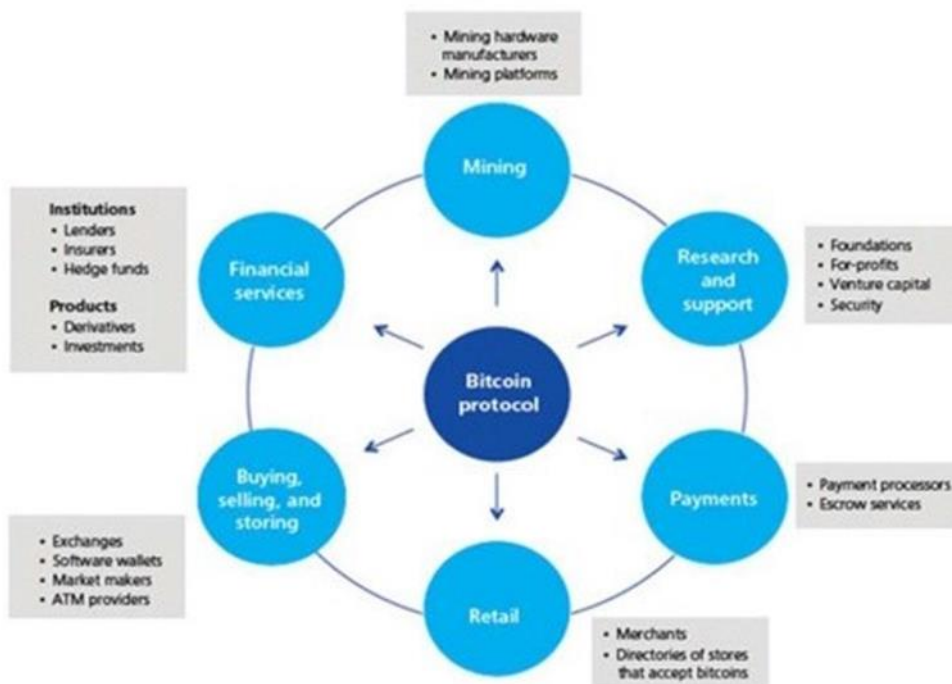
Η φιλοσοφία του μηχανισμού Blockchain βασίζεται στο πρόβλημα των Βυζαντινών Στρατηγών.(Byzantine Consensus) Σε μία στρατιωτική επίθεση θα πρέπει να υπάρχει ομοφωνία για το καλό αποτέλεσμα, δηλαδή θα πρέπει είτε να επιτεθούν είτε να υποχωρήσουν. Έτσι και στη συγκεκριμένη περίπτωση θα πρέπει γρήγορα οι διακομιστές να αποφασίσουν αν οι servers είναι έγκυροι ώστε να ολοκληρώσουν τη συναλλαγή. Ο χρόνος που χρειάζεται για να τη δημιουργία και ροή αυτού του αλγόριθμου είναι μόλις κάποια δευτερόλεπτα. Η συναλλαγή μέσω κρυπτονομισμάτων υπαγορεύει να υπάρχει ένας μηχανισμός συναίνεσης. Η αποστολή ενός μηνύματος για εκτέλεση κάποιας συναλλαγής πρέπει σε πολύ μικρό χρόνο να συνοδεύεται από την εγκυρότητα της.



Εικόνα 1: Money transfer through Blockchain

Πηγή: Houben, 2018

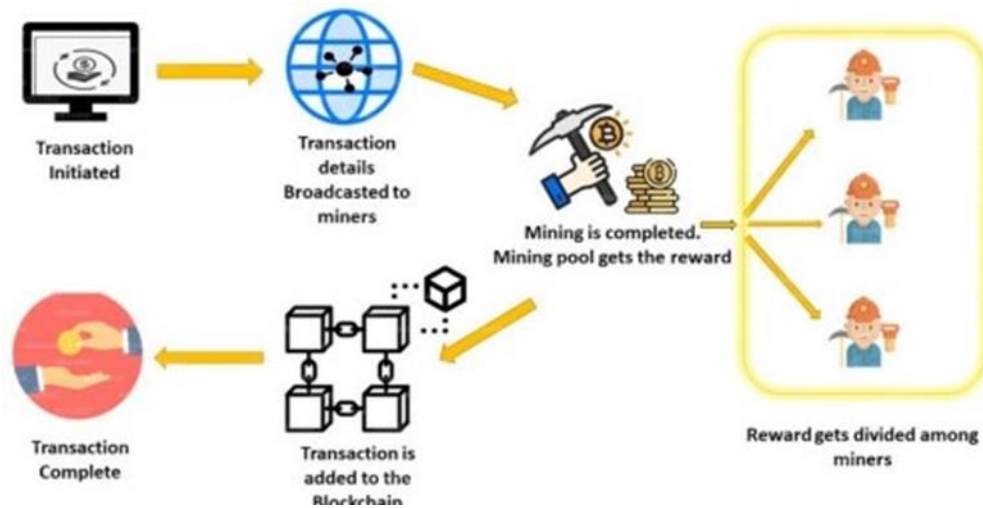
Στο σημείο θα γίνει προσπάθεια να εντοπιστούν κάποια χαρακτηριστικά του block chain. Το τελευταίο συνιστά, μια γραμμική αλυσίδα Blocks, τα οποία χαρακτηρίζονται από κρυπτογράφηση. Οι συναλλαγές που εκτελούνται διευρύνονται σε όλο το φάσμα, δεν περιορίζονται σε χρηματοοικονομικές συναλλαγές και υπάρχει αρχείο καταγραφής των επιβεβαιωμένων συναλλαγών σε μόνιμη βάση.



Εικόνα 2: Bitcoin protocol

(Πηγή: Zang κ.ά, 2019)

Η ανθεκτικότητα του blockchain, οφείλεται στο γεγονός του ότι συνδέονται και ασφα-
λίζονται με κρυπτογραφικά αποδεικτικά. Για να πραγματοποιηθεί παραγωγή νέων
block, οι συμμετέχοντες στο δίκτυο πρέπει να πάρουν μέρος σε μια διαδικασία η οποία
ενέχει υψηλό κόστος και ονομάζεται εξόρυξη (Naranayan, κ.ά , 2016).



Εικόνα 3: Mining

Πηγή: Hiremath, 2019

Το κρυπτονόμισμα, συνιστά μια ψηφιακή μορφή χρήματος, που χρησιμοποιείται ως μέσο ανταλλαγής σε μια ομάδα χρηστών. Οι συγκεκριμένες συναλλαγές, παρακολουθούνται μέσω ενός ψηφιακού καθολικού με δημόσια πρόσβαση γνωστό ως blockchain) και πραγματοποιούνται απευθείας μεταξύ των μερών (peer-to-peer χωρίς να είναι απαραίτητη η παρουσία μεσαζόντων Κάτι τέτοιο, δεν ισχύει με τα παραδοσιακά τραπεζικά συστήματα. (Zeilinger, 2016).

Για να αντιληφθούμε την ισχύ του blockchain του bitcoin, σε παγκόσμια κλίμακα το τελευταίο περιορίζεται στην διεκπεραίωση 4,6 συναλλαγών ανά δευτερόλεπτο. Χαρακτηριστικό είναι ότι οι εταιρείες πιστωτικών καρτών επεξεργάζονται συνήθως κατά μέσο όρο 1.700 συναλλαγές ανά δευτερόλεπτο) και το μέγιστο όριο που μπορούν να χειριστούν είναι 56.000 TPS. Το όριο των 4,6 TPS συνιστά την πηγή του προβλήματος κλιμάκωσης του Bitcoin και οι ειδικοί προσπαθούν να λύσουν αυτό το πρόβλημα Οι επιστήμονες πληροφορικής εργάζονται πάνω σε αυτό. Το δίκτυο υπολογιστών που καθιστά συναλλαγές του Bitcoin, έχει αναφερθεί ότι καταναλώνει ποσότητα ενέργειας από αυτή που καταναλώνεται στην Ελβετία (kriptomat, 2023)

Το blockchain που χρησιμοποιείται περισσότερο, είναι αυτό του ethereum το οποίο περιλαμβάνει τροποποιήσεις που του προσδίδουν μεγαλύτερη ευελιξία σε σχέση με την αλυσίδα του Bitcoin. Το Ethereum παρά το ότι διαθέτει το δικό του κρυπτονό-

μισμα – το Ether –οι προγραμματιστές έχουν δημιουργήσει πολλά πρόσθετα κρυπτονομίσματα που τρέχουν στην συγκεκριμένη αλυσίδα του Ethereum. Βασικό πλεονέκτημα της αλυσίδας που εξετάζουμε είναι ότι έχει την δυνατότητα να περιέχει πέρα από δεδομένα και εκτελέσιμα προγράμματα που ονομάζονται «έξυπνες συμβάσεις».. Η αλυσίδα στην οποία κάνουμε αναφορά, διαχειρίζεται περίπου 30 TPS (30.συναλλαγές ανά δευτερόλεπτο). Οι προγραμματιστές εργάζονται πυρετωδώς σε μελλοντικές εκδόσεις του Ethereum που θα χρησιμοποιούν μια τεχνική με στόχο την ταυτόχρονη εκτέλεση πολλαπλών blockchains, θα περιλαμβάνει με ενοποιημένες συναλλαγές που θα αναρτώνται ασύγχρονα στο κεντρικό blockchain. Οι προγραμματιστές ευελπιστούν ότι οι νέες εκδόσεις της αλυσίδας του Ethereum θα είναι σε θέση να διαχειριστούν μέχρι 100.000 TPS.

Οι ερευνητές βασιζόμενοι στην αρχιτεκτονική του blockchain, έχουν δημιουργήσει διάφορες παραλλαγές οι οποίες περιλαμβάνουν καινοτομίες για την διενέργεια είτε ταχύτερης επεξεργασίας, είτε μεγαλύτερης επεκτασιμότητας είτε χαμηλότερου συναλλακτικού κόστους.

1.2.4 Ο αντίκτυπος της κυκλοφορίας του Bitcoin.

Η κυκλοφορία του Bitcoin προκάλεσε σημαντικό ενδιαφέρον και ενθουσιασμό στις τεχνολογικές και χρηματοοικονομικές κοινότητες. Αρχικά, το Bitcoin κέρδισε την αποδοχή μεταξύ των ειδικών της κρυπτογραφίας και εκείνων που ήταν δύσπιστοι για τα παραδοσιακά χρηματοοικονομικά συστήματα. Παρείχε ένα εναλλακτικό μέσο διεξαγωγής συναλλαγών και αποθήκευσης αξίας εκτός του ελέγχου των κεντρικών τραπεζών και των κυβερνήσεων. Στην τεχνολογική κοινότητα, η υποκείμενη τεχνολογία blockchain του Bitcoin συγκέντρωσε την προσοχή για τις πιθανές εφαρμογές της ακόμα και πέρα από το ψηφιακό νόμισμα. Η αποκεντρωμένη και στεγανή φύση του blockchain άνοιξε τις πόρτες για καινοτομίες σε διάφορους κλάδους, συμπεριλαμβανομένης της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας, της επαλήθευσης ταυτότητας και των αποκεντρωμένων εφαρμογών (DApps)(Tapscott και Tapscott, 2016).

Μέσα στη χρηματοοικονομική κοινότητα, η κυκλοφορία του Bitcoin πυροδότησε συζητήσεις για το μέλλον του χρήματος και την πιθανή αναστάτωση των παραδοσιακών χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων. Ενώ ορισμένα άτομα ήταν δύσπιστα για τη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα του Bitcoin, άλλα αναγνώρισαν τις δυνατότητές του ως αποκεντρωμένο και ανθεκτικό στη λογοκρισία και ως αποθήκη αξίας (store of value) (Casey και Vigna, 2016).

1.2.5 Τα πρώτα χρόνια του Bitcoin.

Τα πρώτα χρόνια, το Bitcoin αντιμετώπιζε προκλήσεις όσον αφορά την υιοθέτησή του. Ωστόσο, κέρδισε σταδιακά την αποδοχή καθώς οι πρώτοι χρήστες αναγνώρισαν τις δυνατότητές του. Η εμφάνιση των ανταλλαγών Bitcoin διευκόλυνε την αγοραπωλησία των Bitcoin, καθιστώντας τα πιο προσιτά στο ευρύ κοινό.

Η αξία του Bitcoin παρουσίασε σημαντική αστάθεια τα πρώτα χρόνια του, με αξιοσημείωτες διακυμάνσεις τιμών και περιόδους ταχείας ανάπτυξης. Αυτή η αστάθεια, σε συνδυασμό με την προσοχή των μέσων ενημέρωσης, προσέλκυσε κερδοσκοπικούς επενδυτές που είδαν την ευκαιρία να επωφεληθούν από το εκκολαπτόμενο αυτό ψηφιακό περιουσιακό στοιχείο. Η δυνατότητα του Bitcoin ως κατηγορία κερδοσκοπικών επενδυτικών περιουσιακών στοιχείων έγινε ολοένα και περισσότερο αναγνωρισμένη, οδηγώντας στην εμφάνιση επενδυτικών κεφαλαίων σε κρυπτονομίσματα και στην ενσωμάτωση του Bitcoin στις παραδοσιακές χρηματοπιστωτικές αγορές (Yermack, 2015). Καθώς η κεφαλαιοποίηση και η υιοθέτηση του Bitcoin αυξανόταν, άνοιξε ο δρόμος για την ανάπτυξη εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων (altcoins) και του ευρύτερου οικοσυστήματος κρυπτονομισμάτων. Η επιτυχία του Bitcoin ως το πρώτο κρυπτόνισμα έθεσε τα θεμέλια για τη μετέπειτα ανάπτυξη και διαφοροποίηση της αγοράς ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων.

1.3 Εξέλιξη των κρυπτονομισμάτων με την πάροδο του χρόνου

Με την πάροδο του χρόνου τα εναλλακτικά κρυπτονομίσματα -altcoins πολλαπλασιάστηκαν εκθετικά και οι πλατφόρμες blockchain αναπτύχθηκαν περαιτέρω. Αρχικά τα

altcoins προσπάθησαν να αντιμετωπίσουν ορισμένους περιορισμούς του Bitcoin, όπως η επεκτασιμότητα, η ταχύτητα συναλλαγής και η δυνατότητα προγραμματισμού. Η ανάπτυξη διαφόρων πλατφορμών blockchain επέτρεψε τη δημιουργία αυτών των εναλλακτικών νομισμάτων επιτρέποντας την καινοτομία και τον πειραματισμό στον γενικότερο χώρο.

Το Ethereum, που παρουσιάστηκε το 2015 από τον Vitalik Buterin, ξεχωρίζει ως ένα από τα πιο αξιολογικά altcoins. Εισήγαγε μια προγραμματιζόμενη πλατφόρμα blockchain που υποστηρίζει την εκτέλεση έξυπνων συμβολαίων, επιτρέποντας στους προγραμματιστές να δημιουργήσουν αποκεντρωμένες εφαρμογές (DApps) πάνω από το δίκτυο Ethereum (Buterin, 2014). Το ether άνοιξε νέες δυνατότητες για εφαρμογές που βασίζονται σε blockchain πέρα από απλές συναλλαγές peer-to-peer.

Εκτός από το Ethereum, αρκετά άλλα κρυπτονομίσματα κέρδισαν σημαντική δημοτικότητα και αναγνώριση. Το Ripple, που κυκλοφόρησε το 2012, είχε στόχο να φέρει επανάσταση στις διασυνοριακές πληρωμές παρέχοντας μια γρήγορη και χαμηλού κόστους εναλλακτική λύση στα παραδοσιακά τραπεζικά συστήματα (Ripple, 2020). Το Litecoin, που εισήχθη το 2011 από τον Charlie Lee, επεδίωξε να είναι μια "lite" έκδοση του Bitcoin, προσφέροντας ταχύτερους χρόνους επιβεβαίωσης συναλλαγών και έναν διαφορετικό αλγόριθμο (Litecoin, 2021).

Η εξέλιξη των κρυπτονομισμάτων επέφερε σημαντικές προόδους στην τεχνολογία blockchain. Τα έξυπνα συμβόλαια, που πρωτοστάτησε η Ethereum, επέτρεπαν την εκτέλεση προγραμματιζόμενων συμφωνιών χωρίς την ανάγκη μεσαζόντων. Αυτή η καινοτομία άνοιξε δυνατότητες για αποκεντρωμένη χρηματοδότηση (DeFi), αποκεντρωμένα χρηματιστήρια και διάφορες άλλες εφαρμογές.

Επιπλέον, η έννοια των αποκεντρωμένων εφαρμογών (DApps) απέκτησε οπαδούς, αξιοποιώντας την υποκείμενη τεχνολογία blockchain για να επιτρέψει σε εφαρμογές με ενισχυμένη ασφάλεια, διαφάνεια και αντίσταση στη λογοκρισία (Ethereum, 2023). Αυτά τα DApps καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών, συμπεριλαμβανομένων των χρηματοοικονομικών, της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας, των τυχερών παιχνιδιών και των μέσων κοινωνικής δικτύωσης.

Η εξέλιξη των κρυπτονομισμάτων έφερε επίσης αρκετές προκλήσεις που έπρεπε να αντιμετωπιστούν. Η επεκτασιμότητα έγινε μια σημαντική ανησυχία καθώς αυξήθηκε ο αριθμός των συναλλαγών σε δίκτυα blockchain. Οι περιορισμοί επεκτασιμότητας του

Bitcoin οδήγησαν στην ανάπτυξη εναλλακτικών λύσεων όπως το Lightning Network, με στόχο να επιτρέψουν ταχύτερες και πιο επεκτάσιμες συναλλαγές (Lightning Network, 2021).

Οι θεσμικοί περιορισμοί ήταν άλλη μία πρόκληση καθώς οι κυβερνήσεις και οι ρυθμιστικοί φορείς δεν γνώριζαν επαρκώς πώς να προσεγγίσουν και να επιβλέπουν τη βιομηχανία κρυπτονομισμάτων. Το ρυθμιστικό τοπίο διέφερε μεταξύ των χωρών, με ορισμένες να αγκαλιάζουν τα κρυπτονομίσματα, ενώ άλλες επέβαλαν αυστηρότερους κανονισμούς. Η εξισορρόπηση της καινοτομίας, της προστασίας των καταναλωτών και της χρηματοπιστωτικής σταθερότητας έθεταν συνεχείς προκλήσεις για τις ρυθμιστικές αρχές.

Ανησυχίες για την ασφάλεια προέκυψαν επίσης καθώς η αγορά κρυπτονομισμάτων μεγάλωνε. Οι υψηλού προφίλ hackers και αξιοσημείωτες κλοπές τόνισαν τα τρωτά σημεία των ανταλλαγών κρυπτονομισμάτων και των πορτοφολιών (Christidis και Devetsikiotis, 2016). Η ενίσχυση των μέτρων ασφαλείας και η εκπαίδευση των χρηστών σχετικά με τις βέλτιστες πρακτικές κατέστη απαραίτητη για τον μετριασμό των κινδύνων.

1.4 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των κρυπτονομισμάτων

Τα κρυπτονομίσματα ήταν ένα καυτό θέμα συζήτησης την τελευταία δεκαετία, με κάποιους να τα χαιρετίζουν ως το μέλλον του χρήματος και άλλους να τα θεωρούν ως επικίνδυνα επένδυση. Ανεξάρτητα των εκάστοτε απόψεων για το ζήτημα, δεν μπορεί να αμφισβητηθεί ο σημαντικός αντίκτυπος που είχαν τα κρυπτονομίσματα στον οικονομικό κόσμο. Σε αυτό το δοκίμιο, θα διαπιστωθούν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των κρυπτονομισμάτων.

1.4.1 Πλεονεκτήματα:

- **Αποκέντρωση:** Τα κρυπτονομίσματα είναι αποκεντρωμένα, που σημαίνει ότι δεν ελέγχονται από καμία κεντρική αρχή ή κυβέρνηση. Αυτό επιτρέπει μια πιο δημοκρατική κατανομή του πλούτου και εξαλείφει την ανάγκη για μεσάζοντες, όπως οι τράπεζες προς διευκόλυνση των συναλλαγών. Οι συναλλαγές που γίνονται με χρήση κρυπτονομισμάτων καταγράφονται σε ένα αποκεντρωμένο καθολικό σύστημα, γνωστό ως blockchain, το οποίο διατηρείται από ένα δίκτυο

χρηστών. Αυτό καθιστά το σύστημα πιο διαφανές και ανθεκτικό στη λογοκρισία και δίνει στα άτομα μεγαλύτερο έλεγχο επί των χρηματοοικονομικών τους περιουσιακών στοιχείων.

Τα κρυπτονομίσματα διευκολύνουν το wire transfer μεταξύ δύο μερών χωρίς να χρειάζεται κανείς ένα αξιόπιστο τρίτο μέρος, όπως μια τράπεζα ή έναν οργανισμό πληρωμών (visa, mastercard, vīna κλπ). Για την διασφάλισή τους χρησιμοποιούνται δημόσια και ιδιωτικά κλειδιά.

Επειδή η απουσία μεσαζόντων, κάνει πιο γρήγορη την διαδικασία, επιταχύνει τις μεταφορές και ενίοτε εξυπηρετεί και άτυπες χρηματοδοτήσεις- δάνεια. Αυτά τα ανέγγραφα δάνεια, εκτελούνται σε μηδενικό χρόνο.

- **Ασφάλεια:** Τα κρυπτονομίσματα χρησιμοποιούν κρυπτογραφικούς αλγόριθμους και τεχνολογία blockchain για την ασφάλεια των συναλλαγών και τη διασφάλιση της ακεραιότητας του συστήματος. Αυτό τα καθιστά πολύ λιγότερο επιρρεπή σε hacking και άλλες μορφές οικονομικής απάτης. Η αποκεντρωμένη φύση του blockchain καθιστά πολύ πιο δύσκολο για τους χάκερς να αποκτήσουν πρόσβαση στο σύστημα και οι συναλλαγές επαληθεύονται από ένα δίκτυο χρηστών, γεγονός που καθιστά σχεδόν αδύνατο τον χειρισμό των δεδομένων.
- **Συναλλαγές χωρίς σύνορα:** Τα κρυπτονομίσματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την πραγματοποίηση συναλλαγών με άτομα από όλο τον κόσμο, ανεξάρτητα από σύνορα ή γεωγραφική θέση. Αυτό καθιστά τις διασυνοριακές συναλλαγές πιο γρήγορες, φθηνότερες και πιο βολικές. Η έλλειψη διαμεσολαβητών σημαίνει επίσης ότι δεν υπάρχουν συναλλαγματικές ισοτιμίες ή άλλες χρεώσεις που σχετίζονται με διεθνείς συναλλαγές, γεγονός που την καθιστά ελκυστική επιλογή για όσους στέλνουν ή λαμβάνουν συχνά χρήματα από άλλες χώρες.
- **Ανωνυμία:** Οι συναλλαγές σε κρυπτονομίσματα είναι συνήθως ανώνυμες, κάτι που μπορεί να είναι ελκυστικό για άτομα που εκτιμούν την απορρητότητα και θέλουν να διατηρήσουν ιδιωτικές τις οικονομικές τους πληροφορίες. Ενώ ορι-

σμένα κρυπτονομίσματα, όπως το Bitcoin, επιτρέπουν στους χρήστες να βλέπουν όλες τις συναλλαγές στο blockchain, άλλα, όπως το Monero, έχουν σχεδιαστεί για να είναι εντελώς ιδιωτικά (Sharma κ.ά., 2018).

- **Δυνατότητα υψηλών αποδόσεων:** Τα κρυπτονομίσματα έχουν τη δυνατότητα για υψηλές αποδόσεις, γεγονός που τα καθιστά δημοφιλή επενδυτική επιλογή για όσους είναι πρόθυμοι να αναλάβουν το ρίσκο. Η τιμή των κρυπτονομισμάτων μπορεί να επηρεαστεί από διάφορους παράγοντες, όπως η προσφορά και η ζήτηση, οι ρυθμιστικές αλλαγές και το κλίμα της αγοράς, που μπορεί να οδηγήσουν σε σημαντικές διακυμάνσεις των τιμών. Αυτό μπορεί να θεωρηθεί τόσο υπέρ όσο και ως αρνητικό, καθώς παρέχει την ευκαιρία για υψηλές αποδόσεις αλλά και αυξάνει τον κίνδυνο απώλειας.
- **Χαμηλά κόστη :** η χρήση του δικτύου για την αγορά των νομισμάτων περιλαμβάνει οικονομικές συναλλαγές χωρίς κόστη ή σε κάποιες περιπτώσεις ένα πολύ μικρό τέλος για την διεκπεραίωση της συναλλαγής, που κυρίως έχει να κάνει με την προτεραιοποίηση της
- **ταχύτητα συναλλαγών :** οι εισαγωγές γίνονται σε πολύ μικρούς χρόνους μέσα σε πολύ λίγα λεπτά και διεθνώς σε αντίθεση με τα τραπεζικά εμβάσματα που λειτουργούν μόνο σε συγκεκριμένους χρόνους συναλλαγής ή τις πιστωτικές κάρτες που κάνουν μέρες να ενημερώσουν τα λογιστικά βιβλία τους
- **προστασία προσωπικών δεδομένων:** τα προσωπικά δεδομένα δεν καταχωρούνται οπότε δεν υπάρχει ουσιαστικός κίνδυνος από διαρροή. Ο κίνδυνος που υπάρχει είναι ο κίνδυνος απώλειας του κλειδιού που εναπόκειται στην σωστή φύλαξη του κατόχου
- **ανεξαρτησία:** το σύστημα είναι ανεξάρτητο από πληθωρισμό. Δεν υπάρχει κανένας κυβερνητικός παράγοντας που να το επηρεάζει άρα είναι απρόσβλητο από τον πληθωρισμό . Το τελευταίο έχει αποβεί εξαιρετικά ωφέλιμο σε πληθυσμούς όπως της Βενεζουέλας ή της Τουρκίας.
- **Αποταμιευτικό εργαλείο:** είναι στοιχείο συναλλαγής και αποταμίευσης σε περιπτώσεις που υπάρχει λόγος για απορρητότητα όπως για παράδειγμα σε χώρες όπως το Αφγανιστάν όπου μία γυναίκα μπορεί κάλλιστα να αποταμιεύσει μέσω

κρυπτονομισμάτων αντί τραπεζικών ιδρυμάτων στα οποία είναι σχεδόν αποκλεισμένη.

1.4.2 Μειονεκτήματα:

- **Αστάθεια:** Τα κρυπτονομίσματα είναι εξαιρετικά ασταθή, που σημαίνει ότι η αξία τους μπορεί να αυξομειωθεί σημαντικά σε σύντομο χρονικό διάστημα. Αυτό καθιστά δύσκολο για τους επενδυτές να προβλέψουν την αξία τους και αυξάνει τον κίνδυνο απώλειας χρημάτων. Η έλλειψη ρύθμισης και το σχετικά μικρό μέγεθος της αγοράς κρυπτονομισμάτων την καθιστά επίσης πιο ευάλωτη στη χειραγώγηση της αγοράς και στις διακυμάνσεις των τιμών. Επιπλέον τα κρυπτονομίσματα που διαπραγματεύονται σε δημόσιες αγορές υποφέρουν από αστάθεια των τιμών. Για παράδειγμα, το Bitcoin γνώρισε ραγδαίες αυξήσεις και συντριβές στην αξία του, σκαρφαλώνοντας σχεδόν στα 65.000 δολάρια τον Νοέμβριο του 2021 πριν πέσει σε κάτι περισσότερο από 20.000 δολάρια ενάμιση χρόνο αργότερα (Sharma κ.ά 2018).
- **Κανονισμός:** Τα κρυπτονομίσματα δεν ελέγχονται στις περισσότερες χώρες, γεγονός που μπορεί να τα κάνει πιο επιρρεπή σε δόλιες δραστηριότητες και απάτες. Αυτό σημαίνει επίσης ότι δεν υπάρχει εγγύηση προστασίας για τους επενδυτές. Η έλλειψη ρύθμισης σημαίνει επίσης ότι υπάρχουν ελάχιστα μέτρα προστασίας των καταναλωτών, γεγονός που μπορεί να καταστήσει απαιτητική και λιγότερο διασφαλισμένη την ανάκτηση των χρημάτων, εάν πέσουν θύματα απάτης.
- **Ανωνυμία:** Αν και τακτοποιείται ως μια μορφή συναλλαγής που έχει ανωνυμία, τα κρυπτονομίσματα είναι ψευδώνυμα. Αφήνουν ψηφιακό ίχνος που μπορούν να διερευνήσουν κρατικές υπηρεσίες. Αυτό ανοίγει τη δυνατότητα να μπορούν να παρακολουθούν τις οικονομικές συναλλαγές (Sharma κ.ά., 2018).
- **Περιορισμένη αποδοχή:** Τα κρυπτονομίσματα δεν είναι ευρέως αποδεκτά ως τρόπος πληρωμής, γεγονός που καθιστά δύσκολο για τα άτομα να τα χρησιμοποιούν στην καθημερινή τους ζωή. Αυτό περιορίζει επίσης την πρακτικότητα και τη χρησιμότητά τους ως νόμισμα. Ενώ ορισμένες επιχειρήσεις και οργανισμοί αρχίζουν να δέχονται τα κρυπτονομίσματα ως τρόπο πληρωμής, η ευρεία αποδοχή είναι ακόμη πολύ μακριά.

- **Ασφάλεια:** Αν και τα blockchain κρυπτονομισμάτων είναι σχετικά ασφαλή, δεν μπορεί να πει κανείς το ίδιο για τα στοιχεία αποθήκευσης κρυπτονομισμάτων όπως τα ανταλλακτήρια και τα πορτοφόλια. Μερικές φορές, όχι λίγες, τα τελευταία γίνονται θύματα παραβίασης με απώλεια κρυπτονομισμάτων μεγάλης αξίας.
- **Πολύπλοκη τεχνολογία:** Τα κρυπτονομίσματα είναι χτισμένα σε πολύπλοκη τεχνολογία, η οποία μπορεί να είναι δύσκολο να κατανοήσει ο μέσος άνθρωπος. Αυτό καθιστά επίσης πιο δύσκολο για τις ρυθμιστικές αρχές να επιβλέπουν την αγορά.
- **Ενεργειακό κόστος:** Μία από τις δοξασίες των κρυπτονομισμάτων είναι ότι ο καθένας μπορεί να γίνει εξορύκτης με ένα συνδεδεμένο υπολογιστή. Ωστόσο, η εξόρυξη δημοφιλών κρυπτονομισμάτων απαιτεί ενέργεια, όση μάλιστα καταναλώνουν ολόκληρες χώρες. Γι αυτό και το ενεργειακό κόστος έχουν αναλάβει μεγάλες εταιρείες με υπέρογκα έσοδα. Για παράδειγμα, μόνο 98 (2%) από τα 4.882 μπλοκ Bitcoin που άνοιξαν από τις 29 Δεκεμβρίου 2022 έως τις 29 Ιανουαρίου 2023, άνοιξαν από άγνωστες διευθύνσεις — το υπόλοιπο 98% άνοιξε από τέτοιες εταιρείες εξόρυξης. Στα μειονεκτήματα των νομισμάτων συγκαταλέγονται:
- η **ταχύτητα συναλλαγής** είναι μεγάλη σχέση με τους παραδοσιακούς τρόπους πληρωμής λόγω αύξησης των χρηστών το οποίο αποτελεί ανασταλτικό παράγοντα (Murphy κ.ά., 2013).
- το **θεσμικό πλαίσιο** είναι απών: σε κάποιες χώρες είναι απαγορευμένο και σε άλλες όχι με αποτέλεσμα να δημιουργεί στρεβλώσεις και διαφορετικές ταχύτητες. (OECD, 2019).
- Πρόβλημα σε περίπτωση **απώλειας** : εάν κάποιος χάσει το κλειδί του ουσιαστικά είναι ανίσχυρος. Υπάρχει χαρακτηριστικά η φράση «bitcoin is your key»
- **Παράνομες δραστηριότητες και Ξέπλυμα χρήματος:** μπορεί να γίνει δίοδος για ναρκωτικά και παράνομες δραστηριότητες όπως η υπόθεση silk road όπου το 2011 δημιουργήθηκε μία σελίδα στο dark web και διευκόλυνε με αυτό τον τρόπο την παράνομη δραστηριότητα με ναρκωτικά, πλαστά διαβατήρια και διαρροή πιστωτικών καρτών . Το αντίτιμο καταβάλλονταν σε bitcoin .Επίσης

το κρυπτονόμισμα μπορεί να γίνει εργαλείο ξεπλύματος χρήματος με μία μικρή υποσημείωση ότι και η τράπεζα παραδοσιακά μπορεί να γίνει φορέας ξεπλύματος

1.5 Σημαντικά ορόσημα στην ιστορία των κρυπτονομισμάτων

1.5.1 Χρονολογική επισκόπηση σημαντικών γεγονότων.

Το τοπίο των κρυπτονομισμάτων έχει γίνει μάρτυρας πολλών σημαντικών γεγονότων που διαμόρφωσαν την ανάπτυξη και την εδραίωσή του με την πάροδο του χρόνου. Μια χρονολογική επισκόπηση αυτών των γεγονότων περιλαμβάνει:

- ✚ 2008: Η κυκλοφορία του Bitcoin από τον Satoshi Nakamoto σηματοδότησε τη γέννηση του πρώτου αποκεντρωμένου κρυπτονομίσματος (Nakamoto, 2008).
- ✚ 2011: Η εμφάνιση εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων όπως το Litecoin και το Namecoin παρείχε νέους δρόμους για πειραματισμό και διαφοροποίηση (Litecoin, 2021).
- ✚ 2013: Η άνοδος της αξίας του Bitcoin σε πάνω από 1.000 \$ και η επακόλουθη κατάρρευση ανέδειξε την αστάθεια και τον κερδοσκοπικό χαρακτήρα των κρυπτονομισμάτων (CoinMarketCap, 2023).
- ✚ 2014: Η κατάρρευση του ανταλλακτηρίου Mt. Gox, που κάποτε ήταν το μεγαλύτερο ανταλλακτήριο Bitcoin, εξέθεσε τρωτά σημεία στα ανταλλακτήρια κρυπτονομισμάτων και δημιούργησε ανησυχίες για την ασφάλεια .
- ✚ 2015: Η κυκλοφορία του Ethereum εισήγαγε έξυπνα συμβόλαια και αποκεντρωμένες εφαρμογές, διευρύνοντας τις δυνατότητες της τεχνολογίας blockchain (Ethereum, 2023).
- ✚ 2017: Η άνευ προηγουμένου ανοδική πορεία των κρυπτονομισμάτων είδε το Bitcoin να φτάνει σχεδόν τα 20.000 \$ και οι αρχικές προσφορές νομισμάτων (ICO) κέρδισαν δημοτικότητα ως μέσο συγκέντρωσης κεφαλαίων (CoinMarketCap, 2023).
- ✚ 2017: Η διόρθωση της αγοράς και η ρυθμιστική καταστολή των ICO έδωσαν την προσοχή στην ανάγκη για προστασία των επενδυτών και σαφέστερους κανονισμούς (Narula κ.ά, 2017).

- ✚ 2020: Η εμφάνιση των πλατφορμών αποκεντρωμένης χρηματοδότησης (DeFi) έφερε νέες οικονομικές εφαρμογές στο οικοσύστημα κρυπτονομισμάτων, όπως δανεισμό και αποκεντρωμένα χρηματιστήρια (Chainlink, 2021).
- ✚ 2021: Αυξημένη θεσμική υιοθέτηση, με εταιρείες όπως η Tesla και η Square να αγοράζουν Bitcoin και η αυξανόμενη αποδοχή των κρυπτονομισμάτων από τα κύρια χρηματοπιστωτικά ιδρύματα
- ✚ 2022 : Η Tesla εγκαταλείπει το btc (NewMoney, 2022)

1.5.2 Βασικά ορόσημα, διακυμάνσεις της αγοράς και ρυθμιστικές εξελίξεις.

Αρκετά βασικά ορόσημα έχουν επηρεάσει το τοπίο των κρυπτονομισμάτων:

- ✚ 2010: Η πρώτη πραγματική συναλλαγή που αφορούσε το Bitcoin έλαβε χώρα όταν ο Laszlo Hanyecz αγόρασε περίφημα δύο πίτσες για 10.000 Bitcoins (coindesk, 2020).
- ✚ 2013: Η κεντρική τράπεζα της Κίνας απαγόρευσε στα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα να χειρίζονται συναλλαγές Bitcoin, επηρεάζοντας την παγκόσμια αγορά Bitcoin (Zhang κ.ά, 2019).
- ✚ 2017: Η έναρξη της διαπραγμάτευσης συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης Bitcoin στο Chicago Mercantile Exchange (CME) και στο Chicago Board Options Exchange (CBOE) έφερε τα κρυπτονομίσματα πιο κοντά στις κύριες χρηματοοικονομικές αγορές (CME Group, 2021).
- ✚ 2019: Η ανακοίνωση του Facebook για το έργο κρυπτονομισμάτων Libra τράβηξε την προσοχή και προκάλεσε συζητήσεις σχετικά με τον πιθανό αντίκτυπο των ιδιωτικών σταθερών νομισμάτων (Catalini, 2020).
- ✚ 2020: Το Office of the Controller of the Currency (OCC) στις Ηνωμένες Πολιτείες επέτρεψε στις εθνικές τράπεζες να παρέχουν υπηρεσίες θεματοφυλακής για κρυπτονομίσματα, νομιμοποιώντας περαιτέρω την παρουσία τους στον παραδοσιακό τραπεζικό τομέα (Office of the Comptroller of the Currency, 2020).
- ✚ 2020: Θεσμικές επενδυτικές εταιρείες, όπως η Grayscale Investments, άρχισαν να προσφέρουν καταπιστεύματα επενδύσεων σε κρυπτονομίσματα, παρέχοντας έναν ρυθμισμένο και ασφαλή τρόπο στους θεσμικούς επενδυτές να αποκτήσουν έκθεση σε κρυπτονομίσματα (Grayscale Investments, 2021).

- ✚ 2021: Μεγάλα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, συμπεριλαμβανομένων των JPMorgan, Goldman Sachs και Fidelity, άρχισαν να προσφέρουν υπηρεσίες κρυπτονομισμάτων στους πελάτες τους, σηματοδοτώντας την αυξανόμενη αποδοχή των κρυπτονομισμάτων στα παραδοσιακά χρηματοοικονομικά.

1.5.3 Hacks, απάτες και διαμάχες.

Το τοπίο των κρυπτονομισμάτων έχει αντιμετωπίσει διάφορες προκλήσεις, συμπεριλαμβανομένων σημαντικών hacks, αλλά και απάτες και διαμάχες που έχουν επηρεάσει την αποδοχή του.

- Mt. Gox hack: Το 2014, το ανταλλακτήριο Mt. Gox με έδρα το Τόκιο υπέστη ένα τεράστιο hack, με αποτέλεσμα την απώλεια περίπου 850.000 Bitcoins .
- DAO hack: Ο Decentralized Autonomous Organisation (DAO), ένα ταμείο επιχειρηματικού κεφαλαίου που δημιουργήθηκε στο blockchain Ethereum, παραβιάστηκε το 2016, οδηγώντας στην κλοπή εκατομμυρίων.
- Hack Bitfinex: Το 2016, το Bitfinex, ένα από τα μεγαλύτερα ανταλλακτήρια κρυπτονομισμάτων εκείνη την εποχή, αντιμετώπισε ένα hack που είχε ως αποτέλεσμα την απώλεια περίπου 120.000 Bitcoin.(NewYorkTimes, 2016)
- Απάτη OneCoin: Το κρυπτονόμισμα OneCoin, που κυκλοφόρησε το 2014, αποκαλύφθηκε ότι ήταν ένα τεράστιο σχέδιο Ponzi, που εξαπατούσε επενδυτές δισεκατομμυρίων δολαρίων
- Διαμάχη Tether: Το Tether, ένα stablecoin συνδεδεμένο με το δολάριο ΗΠΑ, αντιμετώπισε διαμάχη σχετικά με τη διαφάνειά του και την υποτιθέμενη χειραγώγηση των τιμών του Bitcoin.

Συμπερασματικά, η εξέλιξη των κρυπτονομισμάτων έχει χαρακτηριστεί από σημαντικά ορόσημα και αξιοσημείωτα γεγονότα. Η κυκλοφορία του Bitcoin, η εμφάνιση εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων, οι διακυμάνσεις της αγοράς, οι ρυθμιστικές εξελίξεις, τα hacks, οι απάτες και οι διαμάχες έχουν παίξει σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση του τοπίου των κρυπτονομισμάτων. Επιπρόσθετα, η ενσωμάτωση των κρυπτονομισμάτων

στα κύρια χρηματοοικονομικά μέσα μέσω της διαπραγμάτευσης συμβάσεων μελλοντικής εκπλήρωσης Bitcoin, των θεσμικών επενδύσεων και της συμμετοχής μεγάλων χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων έχει εδραιώσει περαιτέρω τη θέση τους στο παγκόσμιο χρηματοοικονομικό οικοσύστημα.

Κεφάλαιο Δεύτερο

2.Τα κρυπτονομίσματα στην Παγκόσμια Αγορά

2.1 Επισκόπηση της παγκόσμιας αγοράς κρυπτονομισμάτων.

Η παγκόσμια αγορά κρυπτονομισμάτων έχει αναπτυχθεί εκθετικά, με μια πρόσφατη μελέτη που εκτιμά ότι η συνολική κεφαλαιοποίησή της υπερβαίνει τα 2 τρισεκατομμύρια δολάρια από τα μέσα του 2023. Βασικός λόγος είναι η διευρυμένη αποδοχή των ψηφιακών νομισμάτων ως τρόπου πληρωμής και ως επικερδούς επενδυτικής ή αποταμιευτικής επιλογής. Επιπλέον, η εμφάνιση πολύπλοκων χρηματοοικονομικών προϊόντων και υπηρεσιών γύρω από τα κρυπτονομίσματα διευκολύνει ακόμα περισσότερο την αύξηση των συναλλαγών.

Το Bitcoin, που θεωρείται το πρωτοποριακό κρυπτονόμισμα, συνεχίζει να κατέχει σημαντική κυριαρχία στην αγορά και επηρεάζει το συνολικό κλίμα της αγοράς (Nakamoto, 2008). Λειτουργεί ως «ψηφιακός χρυσός», παρουσιάζοντας τον εαυτό του ως αντιστάθμιση έναντι του πληθωρισμού και ένα περιουσιακό στοιχείο που δεν συσχετίζεται με τις παραδοσιακές χρηματοπιστωτικές αγορές.

Το Ethereum, από την άλλη πλευρά, παρέχει ένα προγραμματιζόμενο blockchain που επιτρέπει στους προγραμματιστές να δημιουργούν εφαρμογές στην πλατφόρμα του, εισάγοντας έτσι την έννοια των «έξυπνων συμβολαίων». Δεν είναι μόνο το δεύτερο μεγαλύτερο κρυπτονόμισμα ανά κεφαλαιοποίηση αγοράς, αλλά και το εναρκτήριο λάκτισμα πολλών εξελίξεων στο blockchain, όπως το Decentralized Finance (DeFi) και τα Non-Fungible Tokens (NFTs) (Tapscott & Tapscott, 2016).

Το Decentralized Finance (DeFi), ένα χρηματοπιστωτικό σύστημα που βασίζεται σε τεχνολογίες blockchain, έχει κερδίσει εξέχουσα θέση, διευκολύνοντας τις υπηρεσίες δανεισμού εμπορίας χωρίς μεσάζοντες. Αξιοποιώντας τα έξυπνα συμβόλαια του Ethereum, τα έργα DeFi προσφέρουν αυξημένη προσβασιμότητα και ευκαιρίες αυξημένης απόδοσης (Chohan, 2021).

Μια άλλη αναδύομενη τάση είναι τα Non-Fungible Tokens (NFT), ψηφιακά στοιχεία που αντιπροσωπεύουν την ιδιοκτησία ή την απόδειξη της αυθεντικότητας μοναδικών

αντικειμένων ή περιεχομένου. Τα NFTs έχουν φέρει ιδιαίτερη επανάσταση στη βιομηχανία της τέχνης και της ψυχαγωγίας, εισάγοντας νέους τρόπους για τους καλλιτέχνες να ενισχύουν και να εξασφαλίζουν τα έσοδα από τη δουλειά τους.

Άλλα κρυπτονομίσματα όπως το Binance Coin (BNB), το Cardano (ADA) και το Ripple (XRP) συμβάλλουν επίσης σημαντικά στην ποικιλομορφία και την ανθεκτικότητα της αγοράς, προσφέροντας το καθένα μοναδικά χαρακτηριστικά και λύσεις.

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται αυξανόμενο ενδιαφέρον από θεσμικούς επενδυτές και παραδοσιακές χρηματοοικονομικές οντότητες για την αγορά κρυπτονομισμάτων, αντανακλώντας μια σημαντική αλλαγή στην αντίληψη και την αποδοχή τους για τα ψηφιακά περιουσιακά στοιχεία. Στις πρώτες μέρες του Bitcoin, πολλά παραδοσιακά χρηματοπιστωτικά ιδρύματα ήταν απορριπτικά ή εντελώς εχθρικά προς αυτό και άλλα κρυπτονομίσματα. Ωστόσο, οι επίμονα υψηλές αποδόσεις, η αυξανόμενη ωριμότητα της αγοράς και η εμφάνιση πιο εξελιγμένων χρηματοοικονομικών προϊόντων γύρω από τα κρυπτονομίσματα έχουν προσελκύσει θεσμικό ενδιαφέρον.

Ιδρύματα όπως η MicroStrategy, η Tesla και η Square έχουν πραγματοποιήσει σημαντικές επενδύσεις στο Bitcoin, ενισχύοντας τη νομιμότητά του. Επιπλέον, μεγάλες τράπεζες και χρηματοπιστωτικές εταιρείες, συμπεριλαμβανομένων των JP Morgan και Goldman Sachs, έχουν αρχίσει να προσφέρουν υπηρεσίες που σχετίζονται με κρυπτονομίσματα στους πελάτες τους, ενσωματώνοντας περαιτέρω τα κρυπτονομίσματα στο συμβατικό χρηματοπιστωτικό σύστημα.

Σε τεχνολογικό επίπεδο τώρα η συνεχής εξέλιξη και πρόοδος της τεχνολογίας blockchain είχε βαθύ αντίκτυπο στην αγορά. Οι καινοτομίες σε λύσεις επεκτασιμότητας blockchain, τεχνολογίες απορρήτου και πρωτόκολλα διαλειτουργικότητας έχουν αντιμετωπίσει ορισμένα από τα εγγενή ζητήματα στα υπάρχοντα συστήματα blockchain.

Οι λύσεις επεκτασιμότητας, όπως τα πρωτόκολλα επιπέδου-2 και ο διαμοιρασμός, έχουν βελτιώσει σημαντικά τη διεκπεραίωση των συναλλαγών, καθιστώντας τα δίκτυα πιο βιώσιμα για ευρύτερη υιοθέτηση. Οι τεχνολογίες απορρήτου όπως τα zk-SNARKs και zk-STARKs επέτρεψαν στις συναλλαγές να παραμένουν επαληθεύσιμες αλλά εμπιστευτικές, αυξάνοντας την ελκυστικότητα του blockchain για επιχειρήσεις που ενδιαφέρονται για το απόρρητο.

ΑΛΛΑ....

Η αστάθεια της αγοράς παραμένει ένα από τα χαρακτηριστικά της αγοράς κρυπτονομισμάτων λόγω του εύρους και του όγκου των συναλλαγών (Bariviera, 2017). Οι επενδυτές προβαίνουν σε συναλλαγές προσδοκώντας υψηλές βραχυπρόθεσμες αποδόσεις, οδηγώντας σε αστάθεια και ασυχνολόγητες μεταβολές (Cheah & Fry, 2015). Όλα αυτά σε συνδυασμό με το αίσθημα εμπιστοσύνης του καταναλωτή αλλά και παράγοντες μακρο οδηγούν σε στρεβλώσεις τιμών.

2.2 Επιχειρηματικοί Παίκτες

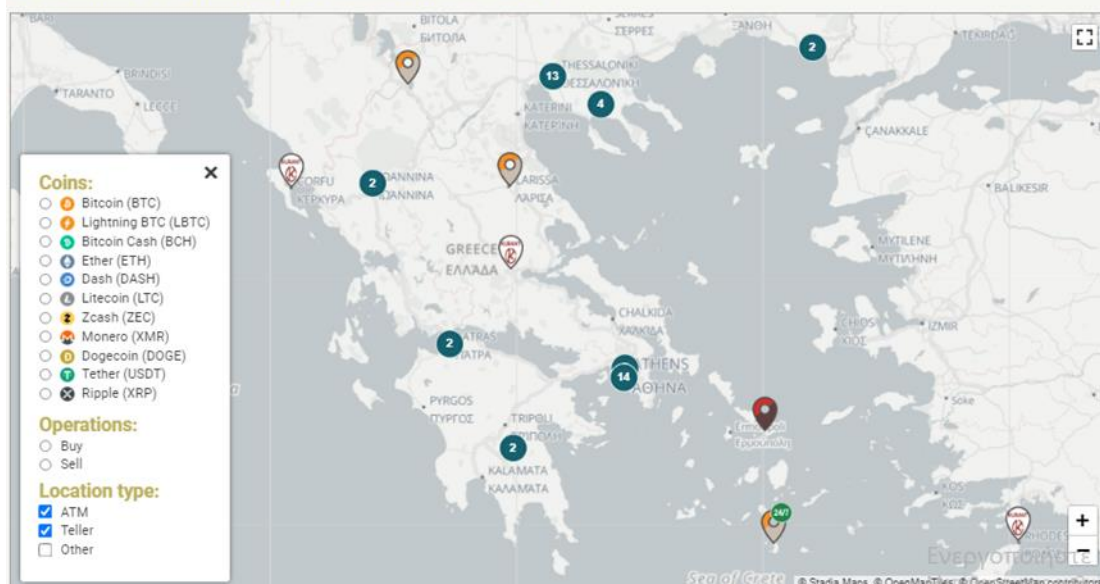
Η αναπτυσσόμενη παγκόσμια αγορά κρυπτονομισμάτων αποτελείται από διάφορους βασικούς παράγοντες και ενδιαφερόμενους φορείς, ο καθένας από τους οποίους διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στη διαμόρφωση και την επιρροή της δυναμικής της αγοράς.

- ✚ **Οι έμποροι και οι επενδυτές κρυπτονομισμάτων**, θεσμικοί και ιδιώτες επενδυτές, παρέχουν την απαραίτητη ρευστότητα της αγοράς και συμβάλλουν στην διαμόρφωση τιμών (Bouri, Shahzad & Roubaud, 2019). Οι μεμονωμένοι επενδυτές, συχνά οι πρωτογενείς υιοθέτες της τεχνολογίας, αποτελούν κινητήρια δύναμη. Παίζουν ρόλο στην προώθηση της αρχικής ανάπτυξης με ταυτόχρονη μεγάλη κερδοφορία.
- ✚ **Οι θεσμικοί επενδυτές**, συμπεριλαμβανομένων των hedge funds, επενδύουν όλο και περισσότερο σε κρυπτονομίσματα. Προσφέρουν αξιοπιστία και σταθερότητα στην αγορά, συμβάλλοντας στην ανάπτυξη νέων χρηματοοικονομικών προϊόντων, όπως συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης και διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια (ETF) .
- ✚ **Οι μικροεπενδυτές** συμβάλλουν επίσης σημαντικά στην αγορά κρυπτονομισμάτων.
- ✚ **Τα ανταλλακτήρια κρυπτονομισμάτων** διευκολύνουν την αγορά, την πώληση και την αποθήκευση κρυπτονομισμάτων. Ανταλλακτήρια όπως το Binance, το Coinbase και το Kraken με ασφαλείς πλατφόρμες για διαπραγμάτευση ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων, συμβάλλουν στη συνολική ρευστότητα και συναλλακτική κίνηση (Momtaz, 2018).

- ✚ **Τα πορτοφόλια κρυπτονομισμάτων**, όπως αυτά που παρέχονται από τους Ledger και Trezor, επιτρέπουν την ασφαλή αποθήκευση ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων, μειώνοντας τον κίνδυνο απώλειας από περιστατικά hacking ελαχιστοποιώντας την ανησυχία πολλών παικτών.
- ✚ **Οι αναδύμενες νεοσύστατες εταιρείες blockchain** και κρυπτονομισμάτων συμβάλλουν σημαντικά στην ανάπτυξη και την καινοτομία της αγοράς. Εταιρείες όπως η Ripple και το Ethereum όχι μόνο έχουν εισαγάγει τα δικά τους κρυπτονομίσματα, αλλά παρέχουν επίσης πλατφόρμες blockchain που διευκολύνουν τη δημιουργία διαφόρων αποκεντρωμένων εφαρμογών (dApps) (Gervais, Karame, Wüst, Glykantzis, Ritzdorf, & Capkun, 2016).
- ✚ **Οι εξορύκτες:** Ο στόχος των εξορυκτών είναι να βρουν μια λύση σε σύντομο χρονικό διάστημα σε σύνθετα μαθηματικά προβλήματα και όταν καταφέρνουν να λύσουν αυτούς τους γρίφους ανταμείβονται με νέα bitcoin και προμήθειες συναλλαγών. Αρχικά, οι χρήστες του Bitcoin μπορούσαν να συμμετάσχουν σε διαδικασία εξόρυξης με τους προσωπικούς τους υπολογιστές. Σήμερα και προκειμένου η διαδικασία να καταστεί κερδοφόρος απαιτείται η χρήση ενός ιδιαίτερα εξειδικευμένου εξοπλισμού εξόρυξης. Στον βαθμό που η ατομική εξόρυξη είναι πολύ δύσκολη και αμφιβόλου έκβασης, πολλοί εξορύκτες επιλέγουν να συμμετάσχουν σε δεξαμενή εξόρυξης για να αυξήσουν θεαματικά τις πιθανότητές τους να λάβουν μια ανταμοιβή block, η οποία στη συνέχεια μοιράζεται αναλογικά μεταξύ των μελών της δεξαμενής αυτής (Holgaard, 2014).
- ✚ **BATMs:** τα μηχανήματα atmς όχι όμως παραδοσιακού χρήματος αλλά κρυπτονομισμάτων, που κατευθείαν μετατρέπουν το παραδοσιακό χρήμα σε κρυπτονόμισμα ή το αντίστροφο

Bitcoin ATMs in Greece. 🇬🇷

Total number of Bitcoin ATMs / Tellers in Greece: 54



Εικόνα 4: Bitcoin ATMs in Greece

2.3 Ασφάλεια κρυπτονομισμάτων

Όπως παρέχουν ασφάλεια οι τράπεζες και τα χρηματιστήρια για τα επενδυτικά τους προϊόντα, υπάρχουν τρόποι για να αποθηκεύσει και να προστατεύσει τα coin ο κάτοχός του. Είναι τα «ψηφιακά πορτοφόλια» τα οποία διακρίνονται σε ψυχρά και θερμά.

2.3.1 Θερμά πορτοφόλια.

Οι χρήστες έχουν πάρα πολύ συχνές συναλλαγές. Στο πορτοφόλι αυτό κρατούν ένα μικρό ποσό του συνολικού αριθμού κρυπτονομισμάτων που κατέχουν για λόγους ασφαλείας. (Antonopoulos, 2014) Σε αυτή την κατηγορία του πορτοφολιού υπάρχουν τέσσερις υποκατηγορίες:

- mobile wallet είναι πορτοφόλι που γενικά είναι διαδεδομένο λόγω της ευχρηστότητας που έχει καθώς λειτουργεί μέσω κινητής συσκευής σε περιβάλλον android-ios. Είναι εύκολο προς χρήση, έχει όμως μία μεγάλη επικινδυνότητα λόγω της παραβίασης των δεδομένων του κινητού τηλεφώνου σε περίπτωση απώλειας.

- mobile wallet είναι πορτοφόλι που χρειάζεται διαδικτυακή σύνδεση για να μπορέσει να ανακτηθεί το περιεχόμενό του. Κατά συνέπεια χρειάζεται πάροχος υπηρεσίας για να μπορέσει να διεκπεραιωθεί κάποια συγκεκριμένη συναλλαγή. Ο κίνδυνος στην περίπτωση του είναι η δυνατότητα που έχουν κακόβουλα λογισμικά να απορροφήσουν ευαίσθητες πληροφορίες
- desktop wallet είναι πορτοφόλι σταθερού υπολογιστή, προφανώς είναι πιο ασφαλές σε σχέση με τα προηγούμενα. Βέβαια έχει και αυτό την επικινδυνότητα του κακόβουλου λογισμικού και κυρίως την δυσκολία χρήσης
- multi signature wallet απαιτεί ψηφιακή υπογραφή από περισσότερους από 1 χρήστες οπότε θα χαρακτηρίζεται από δυσκολία στην χρήση αλλά μεγαλύτερη ασφάλεια καθώς υπάρχει ασφάλεια δύο επιπέδων

Οι δημοφιλέστερες πλατφόρμες θερμών πορτοφολιών είναι:

- Coinbase: Αποτελεί ανταλλακτήριο νομισμάτων bitcoin, και προσφέρει ασφάλεια σε περίπτωση παραβίασης ή κλοπής από hackers, phishing, υπαλλήλους
- Electrum: Πρόγραμμα που αποθηκεύει τα bitcoins σε υπολογιστή PC ή Laptop και ανταλλακτήριο για εκείνα.
- Blockchain: Προσφέρει ασφάλεια για τα bitcoins, αλλά δεν παρέχει υπηρεσία ανταλλακτηρίου κρυπτονομισμάτων. Για το λόγο αυτό δεν αποτελεί δημοφιλή στόχο για παραβίαση της ασφάλειάς του.
- Mycelium: Εφαρμογή μόνο για κινητά, με λογισμικό για Android ή iPhone. Όπως τα 2 πρώτα, παρέχει κι εκείνο τις ίδιες υπηρεσίες.

2.3.2 Ψυχρά πορτοφόλια.

Είναι ουσιαστικά χώροι αποθήκευσης της κατοχής των κρυπτονομισμάτων σε κάποιες βάσεις που δημιουργούν αλλά και αποθηκεύουν τα προσωπικά στοιχεία των κατόχων και τα κλειδιά offline..

Σε αντίθεση με τα θερμά πορτοφόλια, τα ψυχρά είναι εκείνα που παρέχουν μια πολύ υψηλότερου βαθμού ασφάλεια για τα κρυπτονομίσματα. Αποτελούνται από φορητές συσκευές, ασφαλώς όχι δωρεάν, μέσω των οποίων ο κάτοχος, αφού πληρώσει, έχει τη

δυνατότητα να αποθηκεύει και να κατεβάζει τα κρυπτονομίσματά του. Επίσης για τη δημιουργία του αντίστοιχου λογαριασμού χρειάζεται, πλην της δημιουργία ισχυρού κωδικού, η επαλήθευση ταυτότητας δύο παραγόντων, συνήθως μέσω της εφαρμογής Google.

Οι δημοφιλέστερες συσκευές είναι από τις παρακάτω εταιρείες:

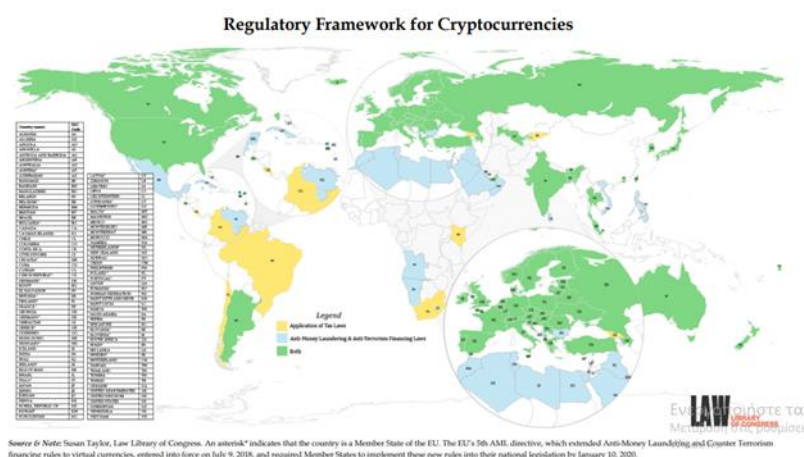
- Trezor: Προσφέρει Μικρά, μεγέθους κλειδιού ψυχρά πορτοφόλια.
- Ledger Nano: Προσφέρει ψυχρά πορτοφόλια, σχεδιασμένα σαν φλασάκια.

2.4 Θεσμικό Ρυθμιστικό Πλαίσιο

Οι ρυθμιστικές στάσεις απέναντι στα κρυπτονομίσματα ποικίλλουν ευρέως από χώρα σε χώρα (Hileman & Rauchs, 2017). Ορισμένες χώρες, όπως η Ιαπωνία και η Ελβετία, είναι θετικές απέναντι στην τεχνολογία εφαρμόζοντας ρυθμιστικά πλαίσια που διευκολύνουν την ανάπτυξη των κρυπτονομισμάτων (Tapscott & Tapscott, 2016). Πιο συγκεκριμένα η Ιαπωνία έχει επίσημα αναγνωρίσει το Bitcoin και άλλα ψηφιακά νομίσματα ως μέσο πληρωμής, ενώ η «Crypto Valley» της Ελβετίας αποτελεί κοιτώνα για την ανάπτυξή τους. Αντίθετα, άλλες χώρες όπως πχ Κίνα και η Ινδία, για παράδειγμα, έχουν επιβάλει αυστηρούς κανονισμούς και ακόμη και απαγορεύσεις (Huang, 2022).

Γενικά πάντως είναι μάλλον απίθανο να υπάρξει εθελοντική κανονιστική συμμόρφωση (AML) και (KYC). Η ανωνυμία στις συναλλαγές μπορεί να οδηγήσει σε παράνομες δραστηριότητες (Böhme κ.ά, 2019). Σε περίπτωση βέβαια που προωθηθεί κάποια διεθνής συνεργασία ενάντια σε παράνομες δραστηριότητες-φοροδιαφυγή θα χαθεί το αρνητικό πρόσημο (Zetzsche, Buckley, Arner, & Föhr, 2019). Υπάρχει σαφώς αδυναμία από τις κυβερνήσεις να επιβάλλουν αποτελεσματικά τις φορολογικές υποχρεώσεις καθώς λείπει το στοιχείο της πληροφόρησης.

Βασικός κανόνας που είναι χρήσιμος να επικρατήσει για την ευημερία των μερών είναι εκείνος της χρυσής τομής. Κράτη που εμφανίζουν πλαίσιο ρύθμισης έχουν σταθερότητα στην αγορά καθώς οι επενδυτές αισθάνονται περισσότερο προστατευμένοι (Fenwick, Vermeulen, & Kaal, 2023). Στο βαθμό που αυτό δεν χειραγωγεί τις τιμές είναι ωφέλιμο. Αυξάνεται η διαφάνεια και η λογοδοσία στην αγορά (Momtaz, 2018). Όταν οι κινήσεις αυτές είναι περιορισμένες και αφήνουν περιθώρια στις νεοφυείς επιχειρήσεις να δράσουν τότε είναι μάλλον επωφελείς πάντα συνυπολογίζοντας και την τεχνολογική εξέλιξη και καινοτομία (Yeoh, 2017).



Εικόνα 5: Regulatory Framework

Μετά την οδηγία AML4 τα κρυπτονομίσματα δεν υπάγονταν σε κάποια οντότητα που προβλεπόταν για την πρόληψη από παράνομες δραστηριότητες γεγονός που οδήγησε την Ευρωπαϊκή επιτροπή να τροποποιήσει αυτή την οδηγία και να ενσωματώσει στην έννομη τάξη την οδηγία AML5226 σύμφωνα με την οποία οι πάροχοι των υπηρεσιών ανταλλαγής κρυπτονομισμάτων και οι θεματοφύλακες ψηφιακών πορτοφολιών έχουν πλέον υποχρέωση να εντοπίζουν ύποπτες δραστηριότητες με αποτέλεσμα η ανωνυμία της εν λόγω πλατφόρμας να μην δημιουργεί πια προβλήματα συγκάλυψης. Στην ελληνική έννομη τάξη αποτυπώθηκε στον Ν.4734/2020

2.5 Το κρυπτονόμισμα ως μέσο συναλλαγής

Το διαδίκτυο έχει εισέλθει στη ζωή μας χωρίς πιθανότητα αναστροφής. Οι τραπεζικές και γενικά οι οποιοδήποτε άλλες συναλλαγές δεν υπήρχε περίπτωση να μείνουν ανεπηρέαστες από όλη εκείνη τη κατάσταση, με αποτέλεσμα να διενεργούνται

σχεδόν όλες μέσω ίντερνετ, περιορίζοντας στο ελάχιστο την παραδοσιακή εξυπηρέτηση σε ουρά αναμονής στο γκισέ των εκάστοτε υπαλλήλων, καθώς επίσης και τη χρήση μετρητών. Μέσα σε αυτό το εξελισσόμενο περιβάλλον το κρυπτονόμισμα, αποτελεί τον ψηφιακό μετασχηματισμό του χρήματος σε αντίθεση με την παραδοσιακή μορφή την οποία γνωρίζουμε μέχρι σήμερα, αποσκοπώντας στην αντικατάστασή του. Ο χαρακτηρισμός της νέας μορφής συναλλαγής όπως προαναφέρθηκε βασίζεται στην απουσία κάποιας κεντρικής τράπεζας για την έκδοσή του και στην αξιοπιστία σε θετική συνάρτηση με την κρυπτογράφηση, δηλαδή την επεξεργασία των δεδομένων του, η οποία καταχωρείται στο σύστημα πληροφοριών blockchain, ένα δίκτυο-αλυσίδα αλληλεξάρτησης μεταξύ όλων των χρηστών που συμμετέχουν στη συναλλαγή εκείνη (Καζαζάκης, 2005)

Το κρυπτονόμισμα αποτελεί την ηλεκτρονική συναλλαγή παντός είδους μεταξύ των ατόμων, δίχως να χρειάζεται η φυσική παρουσία μετρητών, επιταγών, υποσχετικών και άλλων αξιογράφων, ούτε η μεταφορά εμβάσματος από οποιαδήποτε τράπεζα. Στο παρελθόν η έκδοση του χρήματος εξαρτιόταν παλιότερα από τα αποθέματα χρυσού που διατηρούσε η κάθε χώρα στο θησαυροφυλάκιο της κεντρικής της τράπεζας ή οποιονδήποτε άλλο χώρο. Στη συνέχεια, με την πάροδο του χρόνου, έπαψε να εξαρτάται από το πολύτιμο εκείνο μέταλλο, αλλά το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν που παράγει. Το κρυπτονόμισμα όμως, δεν ανήκει σε καμία χώρα και το αντίκρισμα που έχει εξαρτάται από το δίκτυο αλληλεξάρτησης μεταξύ των χρηστών που έχουν συνδράμει με το κεφάλαιό τους για την αγορά του νομίσματος εκείνου. Οι συναλλαγές, πραγματοποιούνται αποκλειστικά και μόνο μέσω διαδικτύου, με υπόβαθρο την επιστήμη της κρυπτογραφίας, εφόσον γίνουν αποδεκτές και από τις δύο πλευρές, δηλαδή μεταξύ αγοραστή και πωλητή, δίχως να εμπλέκεται κάποιος τρίτος, που στην προκειμένη περίπτωση θα ήταν η τράπεζα. Η αξία του κρυπτονομίσματος, καθορίζεται από τους ίδιους τους συνδρομητές που συμμετέχουν με τα κεφάλαιά τους και όχι από εξωτερικούς παράγοντες όπως οι εκάστοτε κυβερνήσεις ή Διεθνείς Οικονομικούς οργανισμούς, καθώς οι τελευταίοι αδυνατούν να γνωρίζουν για τις συναλλαγές που πραγματοποιήθηκαν με τον τρόπο εκείνο, εφόσον καταγράφονται μόνο στο δίκτυο blockchain. (ΕφΑΔΠολΔ, 2021)(ΕπισκΕΔ, 2018)

2.6 Το κρυπτονόμισμα ως επενδυτικό εργαλείο

Το έτος 2009, πρωτοεμφανίστηκε το Bitcoin και από τότε ακολούθησαν κρυπτονομίσματα, σε πάρα πολλές μορφές. Η αιτία της δημιουργίας τους, καθώς επίσης και του πολλαπλασιασμού τους με γεωμετρική πρόοδο, είναι η έκρηξη του διαδικτύου στις οικονομικές συναλλαγές, καθώς πλέον μεταξύ των επιχειρήσεων σχεδόν όλες γίνονται με τραπεζικά εμβάσματα μέσω ίντερνετ όπως και ένα πολύ μεγάλο μέρος μεταξύ των ιδιωτών. Ωστόσο, πρέπει να λάβουμε υπ' όψιν το ξέσπασμα της παγκόσμιας οικονομικής κρίσης το έτος 2008 που ξεκίνησε από τις ΗΠΑ, σηματοδοτώντας την έναρξη μιας μακροχρόνιας ύφεσης, οδήγησε τον κόσμο σε αναζήτηση εναλλακτικών πηγών εισοδήματος, θεωρώντας τα κρυπτονομίσματα ένα είδος προς επένδυση για να αντιμετωπίσουν τις οικονομικές δυσκολίες που εμφανίστηκαν στο προσκήνιο. Στην ενίσχυση της παραπάνω θεωρίας υπήρξαν και πολλά γεγονότα σε διάφορες χώρες που παρουσίαζαν πολιτική αστάθεια με λογικό συνεπακόλουθο την οικονομική σύγχυση στο τραπεζικό σύστημα, ιδίως σε χώρες που έκανε παρέμβαση το Διεθνές Νομισματικό Ταμείο. Κύριο παράδειγμα το corralito στην Αργεντινή, που αφορούσε οικονομικά μέτρα που ελήφθησαν στα τέλη του 2001 κι οδήγησαν στην παύση των τραπεζικών εργασιών δεσμεύοντας τα κεφάλαια των πάντων, ανεξαρτήτως ποσού, με αποτέλεσμα να οδηγηθεί όλη η χώρα σε ανεπανόρθωτη κοινωνική και οικονομική καταστροφή. Ένα άλλο παράδειγμα είναι στη γειτονική μας Κύπρο, την 25 Μαρτίου 2013, όπου ορίστηκε κούρεμα πέραν του 40% για καταθέσεις κεφαλαίων που ξεπερνούσαν το ποσό των 100.000€ και οδήγησαν σε συγχώνευση της Τράπεζας Κύπρου και της Λαϊκής Τράπεζας. Και να μην ξεχνιέται, ένα ακόμα κοντινότερο παράδειγμα που συνέβη στην Ελλάδα την 29 Ιουνίου 2015, με τα λεγόμενα capital controls που οδήγησαν στον περιορισμό της διακίνησης κεφαλαίων και διήρκεσαν πέραν των 4 ετών, ώσπου να πλησιάσει η οικονομία στην κανονικότητα. Όλα τα παραπάνω λοιπόν κλόνισαν την αξιοπιστία του τραπεζικού συστήματος στο μέσο πολίτη και αναζήτησε τρόπο διαχείρισης της περυσίας του, δίχως να χρειάζεται να λογοδοτήσει σε κάποια τράπεζα (Mekras, 2022)

2.7 Επιπτώσεις σε διάφορους τομείς του οικονομικού γίνεσθαι

2.7.1 Τραπεζικός και χρηματοοικονομικός τομέας

Η έλευση των κρυπτονομισμάτων έχει επηρεάσει σημαντικά τον χρηματοοικονομικό και τραπεζικό τομέα. Η τεχνολογία του blockchain, έχει διαταράξει τις παραδοσιακές τραπεζικές λειτουργίες, όπως εμβάσματα, πληρωμές, δανεισμός. Οι πελάτες ολοένα και περισσότερο αμφισβητούν τις παραδοσιακές πλατφόρμες καθώς έρχονται απέναντι σε νέες γρήγορες διαφανείς και ασφαλείς λειτουργίες με χρώμα καινοτομίας.

Οι συναλλαγές με κρυπτονομίσματα είναι γρήγορες και ασφαλείς και οι προμήθειες τους είναι από μηδενικές έως ελάχιστες, ενώ στην περίπτωση των τραπεζικών εμβασμάτων είναι σε ποσοστά της τάξεως του 2% και επιπλέον δεν είναι διαθέσιμα τα κανάλια ροής 24 ώρες το 24ωρο, τουλάχιστον για τα εμβάσματα instant. (Schwartz, Youngs & Britto, 2019). Έτσι τα κρυπτονομίσματα προσφέρουν μια συναρπαστική εναλλακτική, διευκολύνοντας ταχύτερες και φθηνότερες διασυνοριακές μεταφορές (Arner, Barberis & Buckley, 2015). Αυτή η μεταστροφή ανάγκασε τις τράπεζες και τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα να επανεξετάσουν τις δομές των προμηθειών τους και τους χρόνους διεκπεραίωσης των συναλλαγών τους για να παραμείνουν ανταγωνιστικοί (Polasik κ.ά., 2015).

Τα κρυπτονομίσματα έχουν δημιουργήσει περιβάλλοντα δανεισμού/πίστωσης, ευρέως γνωστές ως Decentralized Finance (DeFi). Οι πλατφόρμες DeFi όπως η Aave και η MakerDAO επιτρέπουν στους χρήστες να δανείζουν και να δανείζονται κρυπτονομίσματα, με ανταγωνιστικά επιτόκια με smart contracts αυτοματοποιημένα χωρίς μεσάζοντες και τραπεζικές προμήθειες (από-διαμεσολάβηση) (Morkunas, Paschen & Boon, 2019).

2.7.2 Λιανικό εμπόριο

Τα κρυπτονομίσματα, όντας χωρίς σύνορα και καθολικά προσβάσιμα, δεν χρειάζονται τραπεζική υποδομή με αποτέλεσμα να προσεγγίζονται ευρέως σε πολλές χώρες και με διαφορετικές οικονομικές συνθήκες και επιτρέπουν στους εμπόρους να

προσεγγίσουν μια ευρύτερη παγκόσμια πελατειακή βάση (Srinivas κ.ά, 2022). Έτσι λοιπόν το ηλεκτρονικό εμπόριο διευκολύνεται με την απουσία συναλλαγματικών μετατροπών και κινδύνου λόγω συναλλαγματικής ισοτιμίας. Όπως προαναφέρθηκε απουσιάζουν οι μεσάζοντες, οι συναλλαγές είναι peer to peer και δεν υπάρχουν κόστη δυσθεώρητα όπως στα τραπεζικά εμβάσματα ή στα κόστη εισαγωγών (Peters & Panayi, 2016).

Δεν υπάρχει πλέον περιορισμός μεταξύ των τραπεζών (Valeur sera κλπ) αλλά τα εμβάσματα διενεργούνται ταχύτατα ακόμα και σε μη εργάσιμες ημέρες ικανοποιώντας τις ανάγκες των καιρών με μειωμένο χρόνο συναλλαγής (Böhme κ.ά 2023).

Οι διασυνοριακές συναλλαγές στα παραδοσιακά συστήματα μπορεί να είναι αργές, δαπανηρές και απρόσιτες ενώ με τα κρυπτονομίσματα επιτρέπονται συναλλαγές peer-to-peer, οι οποίες μπορεί να είναι ταχύτερες, φθηνότερες και πιο προσιτές και υπάρχουν χώρες που η αλλαγή αυτή έχει σημαντικό αντίκτυπο στο ΑΕΠ. Επιπλέον δεν υπάρχουν διαμεσολαβητές και μεσάζοντες που αυξάνουν το κόστος των προϊόντων καθώς το ενσωματώνουν στην τιμή (Ametrano, 2016).

Τα κρυπτονομίσματα δεν απαιτούν μια παραδοσιακή τραπεζική δομή, οπότε μπορούν να εξυπηρετούν πληθυσμούς χωρίς τραπεζικά ιδρύματα, επιτρέποντας περισσότερους συμμετέχοντες στο παγκόσμιο εμπόριο (Chuen κ.ά 2017).

Επίσης συνδεδεμένα με ένα σταθερό περιουσιακό στοιχείο, οι έμποροι μπορούν να μετριάσουν τον κίνδυνο αστάθειας της συναλλαγματικής ισοτιμίας χρησιμοποιώντας κρυπτονομίσματα.

Κρυπτονομίσματα, όπως το Bitcoin, προσφέρουν υψηλότερο επίπεδο απορρήτου σε σύγκριση με τις παραδοσιακές μεθόδους πληρωμής. Αν και δεν είναι εντελώς ανώνυμα, τα κρυπτονομίσματα προσφέρουν ψευδωνυμία, η οποία σε συνδυασμό με την τεχνολογία blockchain προσφέρει μια αίσθηση προστασίας δεδομένων (Meiklejohn κ.ά, 2016). Στον αντίποδα βέβαια διευκολύνονται οι παράνομες δραστηριότητες δημιουργώντας την ανάγκη κρατικής παρέμβασης (Moser κ.ά., 2018).

2.7.3 Επενδύσεις και άντληση κεφαλαίων

Μία από τις πιο αξιοσημείωτες επιπτώσεις των κρυπτονομισμάτων στη συγκέντρωση κεφαλαίων είναι η εμφάνιση των Initial Coin Offerings (ICO). Τα ICO είναι μια μορφή crowdfunding όπου μια εταιρεία συγκεντρώνει κεφάλαια εκδίδοντας το δικό της κρυπτονομίσμα, ή σε αντάλλαγμα για Bitcoin ή Ethereum. Αυτό επιτρέπει στις νεοφυείς επιχειρήσεις να παρακάμπτουν τις παραδοσιακές οδούς χρηματοδότησης και να απευθύνονται άμεσα σε μια παγκόσμια δεξαμενή επενδυτών χωρίς απαραίτητα να έχουν πιστοληπτική ικανότητα όπως στο παραδοσιακό τραπεζικό σύστημα (Adhami κά., 2018). Βέβαια δεν λείπουν και υποθέσεις απάτης από εταιρείες που κάνουν άντληση κεφαλαίων ICO με αποτέλεσμα να υπάρχει κίνδυνος (Zetzsche κά., 2019).

Τα κρυπτονομίσματα έχουν επίσης καθιερωθεί ως νέα κατηγορία περιουσιακών στοιχείων. Η υψηλή μεταβλητότητά τους προσφέρει σημαντικές δυνατότητες κέρδους, προσελκύοντας τόσο μεμονωμένους όσο και θεσμικούς επενδυτές (Bouiri κά., 2017)

Η άνοδος των πλατφορμών Decentralized Finance (DeFi) έχει φέρει περαιτέρω επανάσταση στις επενδύσεις και τη συγκέντρωση κεφαλαίων. Οι πλατφόρμες DeFi, όπως το Uniswap και το Compound, έχουν επιτρέψει στους χρήστες να δανείζουν, να δανείζονται και να κερδίζουν τόκους από τα κρυπτονομίσματα τους, παρέχοντας νέες επενδυτικές ευκαιρίες και ενισχύοντας την οικονομική ένταξη (Morkunas κά., 2019).

Κεφάλαιο Τρίτο

3. Αξιολόγηση του μέλλοντος των κρυπτονομισμάτων

3.1 Εξέλιξη της τεχνολογίας Blockchain

Η τεχνολογία Blockchain συνεχίζει να εξελίσσεται με σκοπό την μείωση του χρόνου των συναλλαγών καθώς οι μηχανισμοί συναίνεσης Proof of Work (απόδειξη εργασίας) αντικαθίστανται από τους Proof of Stake με πιο φιλικές στο περιβάλλον διαδικασίες διότι είναι λιγότερο κοστοβόρες . Επιπλέον ενσωματώνονται προηγμένες τεχνικές κρυπτογράφησης που επαληθεύουν την διενέργεια συναλλαγών χωρίς αποκάλυψη των περιεχομένων πληροφοριών (Zero Knowledge Proofs)(Groth, 2016).

Η διαλειτουργικότητα – αλληλεπίδραση και επικοινωνία διαφορετικών δικτύων blockchain είναι μια άλλη τεχνολογική πρόοδος που μπορεί να οδηγήσει στη δημιουργία μιας πλήρως διαλειτουργικής ψηφιακής οικονομίας. Το Polkadot και το Cosmos είναι παραδείγματα projects που εργάζονται προς αυτόν τον στόχο (Zamyatin κά, 2019).

Οι χρηματοοικονομικές υπηρεσίες έχουν αρχίσει να μεταβάλλονται ριζικά με την εφαρμογή DApp καθώς επίσης και με την ανάπτυξη των smart contracts και την αποκεντρωμένη χρηματοδότηση που εμφανίστηκε με την Ethereum. Έτσι αλλάζει ο χάρτης της οικονομίας με ένταξη και των κρυπτονομισμάτων στον χρηματοπιστωτικό τομέα , αλλά και σε μεμονωμένες επιχειρήσεις για ελάττωση του κόστους ή εξασφάλιση μειωμένου κόστους εισαγωγών όπως με τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης. Επίσης εξυπηρετούν την καλύτερη οργάνωση της αλυσίδας εφοδιασμού (Makhdoom κά., 2019). Η παρουσία των κβαντικών Η/Υ έχει βελτιώσει την ασφάλεια των δικτύων blockchain (Zhang κά 2019) και δημιουργεί περαιτέρω προκλήσεις για τις τεχνικές κρυπτογράφησης (Aggarwal κ.ά 2018).

Από τα παραπάνω διακρίνουμε την σημαντικότητα της συνεχούς εξέλιξης και παρακολούθησης των συστημάτων, σε συνδυασμό με την βελτίωση της ασφάλειας.

3.2 Υιοθέτηση και Αποδοχή Κρυπτονομισμάτων από Ιδρύματα

Η ολοένα αυξανόμενη χρήση των κρυπτονομισμάτων οδηγεί εταιρικούς παίκτες και ιδρύματα να ενσωματώνουν στην λειτουργία τους τα κρυπτονομίσματα και να ανοίγονται νέες προκλήσεις και ευκαιρίες . Πιο συγκεκριμένα :

- Χρηματοπιστωτικά ιδρύματα : Τράπεζες και χρηματοπιστωτικοί οργανισμοί αναγνωρίζουν την ζήτηση από την αγορά για κρυπτονομίσματα και εντάσσουν στις υπηρεσίες τους όλο το φάσμα της εξυπηρέτησης από την αγορά έως την φύλαξη την διαχείριση και την δημιουργία συμβολαίων (Aste κ.ά, 2017).
- Εταιρείες και οργανισμοί: στα πλαίσια της επενδυτικής τους δραστηριότητας έχουν εντάξει κρυπτονομίσματα στο ενεργητικό τους καθώς κρίνουν ότι οι πληθωριστικές τάσεις μπορούν εύκολα να αντισταθμιστούν με την αύξηση των τιμών των κρυπτονομισμάτων σε ένα καλά διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο ψηφιακών νομισμάτων . (Chiu & Koerpl, 2017). Επιπλέον, είναι πλέον αποδεκτά ως τρόπος πληρωμής και από πλατφόρμες (PayPal)
- Οι κυβερνήσεις θεωρώντας τα κρυπτονομίσματα ως σημείο των καιρών , διαπιστώνοντας την μεγάλη έκθεση του κοινού σε αυτά και θέλοντας να προσδώσουν επισπρακτικό χαρακτήρα στα κέρδη μέσω της φορολογίας εκδίδουν δικά τους ψηφιακά νομίσματα της Κεντρικής Τράπεζας (CBDC), ή προσπαθούν να βρουν τρόπους φορολόγησης (Mancini-Griffoli κ.ά, 2018).
- Αρκετοί μη κερδοσκοπικοί οργανισμοί πχ. Unicef , χρησιμοποιούν τα κρυπτονομίσματα ως εργαλείο για τις δωρεές με μεγαλύτερη διαφάνεια και με περισσότερη έκθεση στο ευρύ κοινό . Έτσι μεγαλώνουν τον αριθμό των δωρητών και βελτιώνουν τις συνθήκες ζωής των δωρεοδόχων.
- Αρκετά πανεπιστήμια δέχονται κρυπτονομίσματα ως πληρωμή για δίδακτρα καθώς έχουν ενσωματώσει και στο πρόγραμμα σπουδών τους προγράμματα σχετικά με τα κρυπτονομίσματα και την τεχνολογία blockchain και την fin tech (Tapscott & Tapscott, 2016).

Όλα τα παραπάνω καθιστούν έκδηλη μια τροχιά ανόδου για τα συγκεκριμένα είδη συναλλαγής και επένδυσης και καθιστούν επίσης απαραίτητη την ανταπόκριση όλων των

αρχών, φορέων, δημοσίων και ιδιωτικών οργανισμών, στην νέα ψηφιακή πραγματικότητα και την θεσμική τους εδραίωση μέσω νέων κανόνων, διαύλων προστασίας και διαδικασιών.

3.3 Βιωσιμότητα των κρυπτονομισμάτων

Τα κρυπτονομίσματα εκτός από την ιδιότητά τους να προκαλούν και να ταράζουν τον οικονομικό χάρτη ταυτόχρονα δέχονται προκλήσεις λόγω της μεγάλης αύξησης χρήσης τους. Δύο βασικές παράμετροι που πρέπει να εξασφαλιστούν είναι η επεκτασιμότητα και η βιωσιμότητα.

- Η επεκτασιμότητα αναφέρεται στην ικανότητα ενός συστήματος να χειρίζεται αυξημένα επίπεδα χρήσης. Για τα κρυπτονομίσματα, πρόκειται για την ικανότητά τους να επεξεργάζονται συναλλαγές γρήγορα και αποτελεσματικά καθώς η βάση χρηστών τους αυξάνεται. Το Bitcoin, για παράδειγμα, μπορεί να επεξεργαστεί μόνο περίπου επτά συναλλαγές ανά δευτερόλεπτο (tps), ενώ το Ethereum διαχειρίζεται περίπου 15 tps (Vranken, 2017). Αντίθετα, τα παραδοσιακά χρηματοοικονομικά συστήματα όπως η Visa μπορούν να χειριστούν δεκάδες χιλιάδες tps. Θα πρέπει επομένως να διερευνηθούν όλες οι απαραίτητες λύσεις ώστε να αυξηθεί η επεκτασιμότητα των κρυπτονομισμάτων. Σε αυτή την κατεύθυνση έχουν δώσει βάση και οι μηχανικοί του ether αλλά και του bitcoin προσπαθώντας να δημιουργήσουν μηχανισμούς συναίνεσης πιο γρήγορους και αποτελεσματικούς για την ταχύτερη διεκπεραίωση των συναλλαγών (Kiyias, Russell, David, & Oliynykov, 2017).
- Η βιωσιμότητα των κρυπτονομισμάτων συνδέεται κυρίως με την ενεργειακή τους κατανάλωση. Οι εργασίες εξόρυξης απαιτούν σημαντική υπολογιστική ισχύ και επομένως καταναλώνουν τεράστιες ποσότητες ενέργειας (Krause & Tolaymat, 2018). Αναφορικά τώρα με τη βιωσιμότητα των κρυπτονομισμάτων θα πρέπει να συνυπολογιστεί η ενέργεια που καταναλώνουν. Η διαδικασία εξόρυξης είναι εξαιρετικά κοστοβόρα, απαιτεί πολύ μεγάλη υπολογιστική δύναμη και για αυτό το λόγο επιβαρύνει ιδιαίτερα το περιβάλλον. Στην σημερινή εποχή που οι περιβαλλοντικές ευαισθησίες είναι αυξημένες, όλο και περισσότερες εταιρείες προσπαθούν να δημιουργήσουν συνθήκες τέτοιες, βελτιώνοντας την

κατανάλωση ενέργειας ακόμα και στις συγκεκριμένες εργασίες. (Mora, Rollins, Taladay, Kantar., 2018). Πρωτοπόρος στη διαδικασία αυτή είναι το ethereum το οποίο μεταλλάσσει την συναίνεση του συναλλασσόμενου σε «απόδειξη συμμετοχής» ώστε να καταναλώνει λιγότερη ενέργεια. (Pooh κ.ά., 2016). Επιπρόσθετα άλλες εταιρείες διερευνούν ήδη το ενδεχόμενο να εκμεταλλευτούν τη θερμότητα που εκλύεται από την διαδικασία εξόρυξης προς όφελος άλλων διαδικασιών που απαιτούν θερμότητα. (Stoll, Klaaßen, & Gellersdörfer, 2019). Γενικά και τα δύο αυτά ζητήματα είναι ζητήματα ουσίας για την επιβίωση των κρυπτονομισμάτων, ιδιαίτερα μάλιστα σε εποχές που οι εξελίξεις είναι πάρα πολύ γρήγορες και που απορρίπτονται καθολικά διαδικασίες που αφήνουν μεγάλο περιβαλλοντικό αποτύπωμα .

3.4 Κίνδυνοι και ανησυχίες για το μέλλον το κρυπτονομισμάτων

Η παρουσία των κρυπτονομισμάτων στο οικονομικό γίνεσθαι συνοδεύεται από ανησυχίες σχετικά με το μέλλον τους. Είναι κρίσιμο να κατανοηθούν πλήρως η τεχνολογικοί ρυθμιστικοί θεσμικοί παράγοντες που μπορούν να βοηθήσουν στην ανάπτυξη τους, ενδυναμώνοντας τη θέση τους στην αγορά. Οι κίνδυνοι που είναι παρόντες και αρκετά σημαντικοί στα συγκεκριμένα μέσα είναι κίνδυνος της αγοράς , ρυθμιστικός κίνδυνος , κίνδυνος αθέτησης , τεχνολογικός κίνδυνος , λειτουργικός κίνδυνος . Αναλυτικότερα:

- οι τιμές των κρυπτονομισμάτων κυμαίνονται δραστικά σε μικρά χρονικά διαστήματα, καθώς η αγορά χαρακτηρίζεται από αστάθεια, γεγονός που μερικές φορές αποθαρρύνει τους επενδυτές, είτε αφορά ιδιώτες, είτε θεσμικούς να συμμετέχουν στην απόκτησή τους. Επιπλέον όλες αυτές οι γρήγορες εναλλαγές τιμών με μεγάλα peaks είτε προς τα πάνω είτε προς τα κάτω, είναι εύκολο να δημιουργήσουν κερδοσκοπικές προσδοκίες και αφενός μεν να ωφελήσουν καιροσκόπους, αφετέρου δε όμως να ζημιώσουν σημαντικά επενδυτές δημιουργώντας ντόμινο εξελίξεων στις χρηματοπιστωτικές αγορές. (Brunnermeier & Pedersen, 2009).
- Το περιβάλλον το κρυπτονομισμάτων δεν χαρακτηρίζεται από ένα σταθερό ρυθμιστικό Πλαίσιο , ούτε αυτό είναι ενιαίο μέσα στις χώρες συναλλαγής τους.

Γεγονός που σημαίνει ότι ανά πάσα στιγμή μπορεί κάποια χώρα να εφαρμόσει μία νέα ρυθμιστική πολιτική τέτοια που να δημιουργήσει στρεβλώσεις στην αγορά, να μεγαλώσει την αστάθεια και να μηδενίσει την εμπιστοσύνη απέναντι στο νέο επενδυτικό μέσο. (Houben κ.ά 2018).

- Όπως όλα τα συστήματα τεχνολογίας ακόμα και η τεχνολογία blockchain δεν είναι αδιάβλητη, με αποτέλεσμα να υπάρχουν ανησυχίες σχετικά με την ευρύτερη και μεγαλύτερη συμμετοχή των εμπλεκομένων. Μάλιστα ιδιαίτερα στις περιπτώσεις των ICO είχαμε fundraising από εταιρείες φαντάσματα που απλώς ήθελαν να εκμεταλλευτούν την διαδικασία αυτή με αποτέλεσμα να ζημιωθούν πολλοί επενδυτές εκατομμύρια δολάρια (Zetsche, Buckley, Arner & Föhr, 2019).
- Η αδυναμία των καταναλωτών και επιχειρήσεων να κατανοήσουν πλήρως τους μηχανισμούς ασφαλείας blockchain επιβραδύνουν κατ' ουσία την υιοθέτηση των νέων μέσων συναλλαγής . Δημιουργούν συνθήκες ανταγωνισμού σε πλατφόρμες πιο φιλικές προς το χρήστη ή πλατφόρμες που έχουν αυξημένους μηχανισμούς ασφαλείας.
- Όπως προαναφέρθηκε το δίκτυο διακρίνεται από συμφόρηση και αδυναμία εξυπηρέτησης όλων των συναλλαγών με αποτέλεσμα να υπάρχει έλλειμμα εμπιστοσύνης απέναντι στα συστήματα και να δημιουργούνται και λειτουργικοί κίνδυνοι εξαιτίας αυτής της καθυστέρησης. (Gervais κ.ά ., 2016).
- Η αγορά των κρυπτονομισμάτων κυριαρχείται από μη ορθολογικούς επενδυτές που βασίζουν τις αποφάσεις τους για επένδυση στην ψυχολογία της αγοράς. (Zhang κ.ά 2022). Έτσι η αγορά των κρυπτονομισμάτων έχει ακραίες αντιδράσεις σε εξωτερικούς παράγοντες όπου τοπικά αλλά και διεθνή shocks έχουν αντίκτυπο στις τιμές. (Almeida κ.ά, 2023). Για παράδειγμα οι τιμές των κρυπτονομισμάτων αντιδρούν θετικά στα Twitter sentiments (Zhang κ.ά 2022). Το Twitter μάλιστα φαίνεται να έχει ένα πολύ σημαντικό αντίκτυπο στις χρηματοοικονομικές αγορές. (Li κ.ά, 2017) Εξαιτίας αυτού η στρατηγική trading του BTC χρησιμοποιεί social data (Garcia κ.ά, 2015) . Τα κρυπτονομίσματα φαίνεται ότι έχουν μικρές εσωτερικές διασυνδέσεις με τα παραδοσιακά επενδυτικά προϊόντα (Qureshi κ.ά, 2020) και κατά πολλούς μελετητές ακολουθούν το δικό τους random walk (Matos κ.ά, 2008). Καθώς είναι ετερογενή ((Bengtsson κ.ά,

2023) και με χαρακτήρα ασταθή και επιρρεπή σε κλυδωνισμούς απουσιάζουν ουσιώδεις παράγοντες για την αποτίμησή τους (Cheah κά, 2015). Προσομοιάζουν δηλαδή με τις κερδοσκοπικές μετοχές. (Baker κά, 2006) Η δυναμική αυτή δημιουργεί μεγάλα άλματα τιμών (Scaillet κά, 2018). Ο δείκτης μεταβλητότητας είναι υψηλός (Kim κά, 2021) Αποτύπωση των παραπάνω οι συντριβές των αγορών την 12/03/2020 19/05/2021 και 17/06/2022 που ενισχύουν την άποψη ότι η έλλειψη εσωτερικής αξίας ευνοεί αυτή την ακανόνιστη συμπεριφορά.(Makarou κά, 2020)

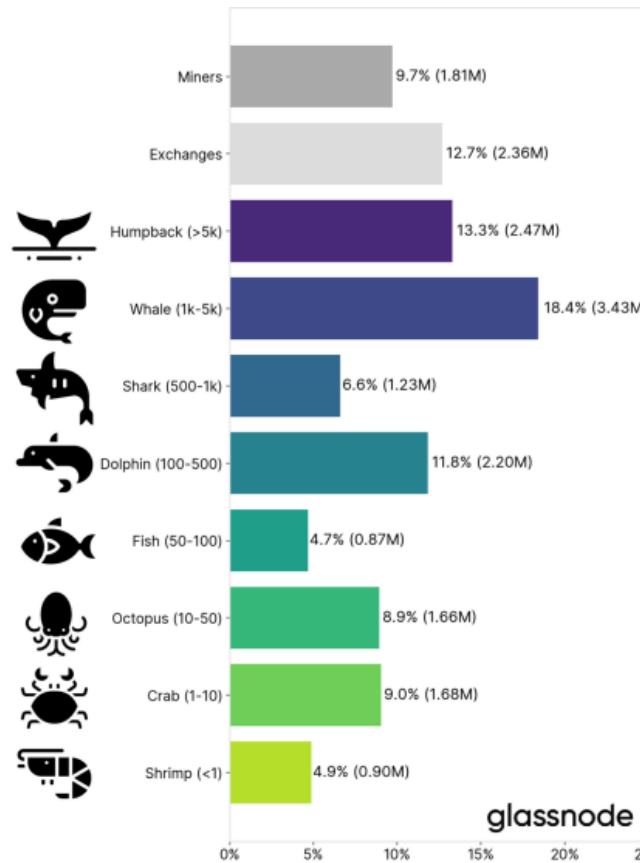
Όλα αυτά είναι ζωτικής σημασίας για την οικοδόμηση ισχυρού και αξιόπιστου συστήματος ψηφιακής οικονομίας

3.5 Θεωρητική προσέγγιση σύμφωνα με την θεωρία της φούσκας

Ο οικονομολόγος Hyman Minsky ήταν ένας από τους πρώτους που εξήγησε στα πλαίσια της χρηματοοικονομικής αστάθειας και της σχέσης με την οικονομία ποια ήταν τα πέντε στάδια της χρηματοοικονομικής φούσκας:

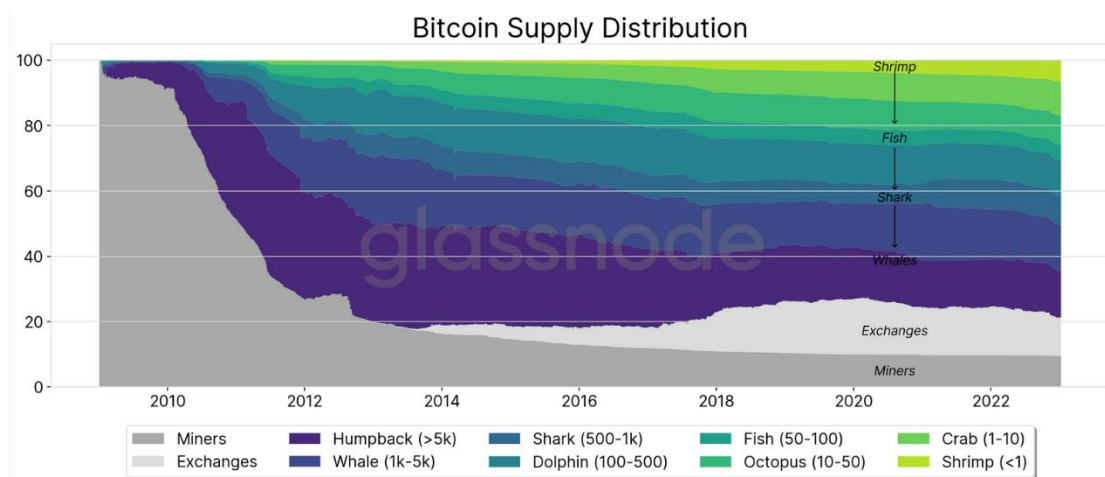
- ✚ το πρώτο στάδιο (displacement) είναι το στάδιο της αρχικής εμφάνισης του καινοτόμου περιουσιακού στοιχείου που δημιουργεί ένα νέο παράδειγμα. Σε αυτήν σε αυτή τη φάση οι αποδόσεις είναι ιστορικά χαμηλές.
- ✚ Το δεύτερο στάδιο είναι το στάδιο (boom) ή αλλιώς το στάδιο της έκρηξης, στο οποίο οι τιμές αρχίζουν και ανεβαίνουν, στην αρχή πιο αργά, αλλά στη συνέχεια κερδίζουν όλο και περισσότερο έδαφος γιατί προσελκύουν περισσότερους αγοραστές.
- ✚ Το τρίτο στάδιο είναι το euphoria stage, το στάδιο της εφορίας στο οποίο εκτοξεύονται πραγματικά οι τιμές του περιουσιακού στοιχείου. Υπάρχει η φιλοσοφία ότι όσο ψηλά και να πάνε οι τιμές πάντα θα υπάρχουν κάποιοι που θα θέλουν να αγοράσουν. Μοιάζει λίγο με το japanese real estate bubble το 1989 όπου ένα γραφείο στο Τόκιο πουλιόταν περισσότερα από 100.000 δολάρια το τετραγωνικό μέτρο.
- ✚ Το τέταρτο στάδιο είναι το στάδιο distress : σε αυτό το στάδιο υπάρχουν κάποια σημάδια ότι μπορεί να είναι μία φούσκα αλλά κανείς δεν γνωρίζει ποια είναι η ακριβής στιγμή που θα καταρρεύσει και τέλος

- ✚ Το στάδιο του πανικού που η φύσκα δεν μπορεί να ξαναγεμίσει, οι τιμές πέφτουν κατακόρυφα οι επενδυτές αντιμετωπίζουν margin calls .

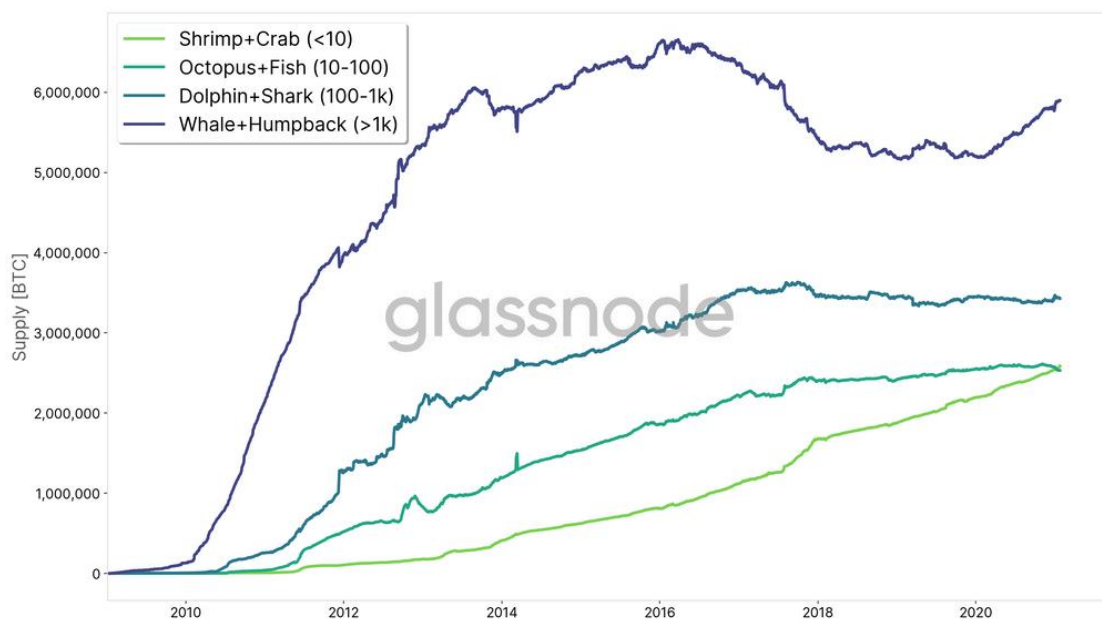


Εικόνα 6: Κατηγοριοποίηση κατόχων Κρυπτονομισμάτων

Στο διάγραμμα παρουσιάζεται η κατηγοριοποίηση των κατόχων των νομισμάτων ανάλογα με το ύψος των κρυπτονομισμάτων που έχουν. Παρατηρείται ότι οι «φάλαινες» κατέχουν ένα αρκετά μεγάλο τμήμα των νομισμάτων και γενικά μπορούν να επηρεάσουν την αγορά. Πολλές φορές με μία συναλλαγή που θα κάνουν με μεγάλο ύψος επηρεάζουν την τιμή του κρυπτονομισματος άμεσα. Γενικά η παρατήρηση της κίνησης των «φαλαινών» μπορεί να μας δώσει αρκετά αξιόπιστα στοιχεία για το πού οδεύει η αγορά των κρυπτονομισμάτων και αν επίκειται αύξηση της τιμής τους.

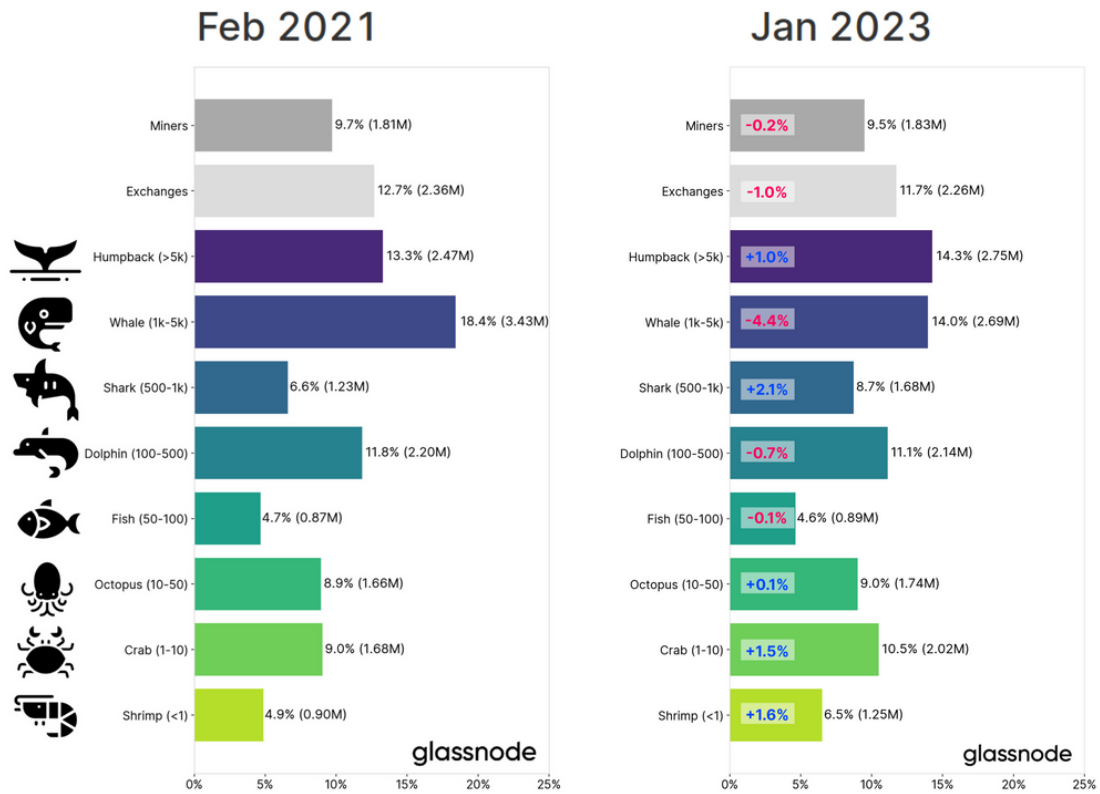


Εικόνα 7: Κατανομή κρυπτονομισμάτων



Εικόνα 8: Κατανομή του btc στις οντότητες διαχρονικά

Στα παραπάνω διαγράμματα παρουσιάζονται οι κατανομές των κρυπτονομισμάτων διαχρονικά .



Εικόνα 9: κατανομή κατηγοριών κατόχων διαχρονικά

Στο παραπάνω διάγραμμα φαίνεται η μεταβολή στις ομάδες των κατόχων . Ενώ έχουν μειωθεί οι φάλαινες υπάρχει αθροιστικά αύξηση στα whales and Humpbacks που αποτελούν τους ρυθμιστές της αγοράς . Η αύξηση αυτή ήταν προβλεπόμενη εφόσον στην αγορά των κρυπτονομισμάτων εισήλθαν και θεσμικοί παίκτες. Η παρακολούθηση της συγκεκριμένης ομάδας έχει τεράστια προβλεπτική αξία για τις μελλοντικές τάσεις των κρυπτονομισμάτων .

Κεφάλαιο Τέταρτο

4. Μελέτες περίπτωσης

Στον κόσμο των κρυπτονομισμάτων υπάρχουν και μεγάλες και επιτυχημένες μελέτες περίπτωσης αλλά και τεράστιες αποτυχίες, πλάνες και απάτες.

4.1 Επιτυχημένα case studies

Θα πρέπει να ξεχωρίσουμε μερικές μελέτες επιτυχίας στον κόσμο των κρυπτονομισμάτων. Αυτές θα ήταν σίγουρα το τρίπτυχο bitcoin, ethereum και ripple.

4.1.1 Bitcoin.

Το bitcoin αποτελεί το πρώτο γνωστό νόμισμα που εισήχθη το 2008 όπως έχει προαναφερθεί από τον/τους Satoshi Nakamoto και βασιζόταν σε ένα peer-to-peer ηλεκτρονικό σύστημα συναλλαγών χωρίς μεσολάβηση κεντρικής αρχής, Τράπεζας, κυβέρνησης ή μεσάζοντα. Το βασικό χαρακτηριστικό του, η αποκεντρωμένη φύση του μέσω της τεχνολογίας blockchain και η απαγκίστρωση του από φαινόμενα πληθωρισμού και μακροοικονομικών παραγόντων (Baur, Hong, & Lee, 2017), δημιούργησε όλες εκείνες τις συνθήκες ώστε να ακολουθήσει μία τεράστια ροή ψηφιακών νομισμάτων, καθώς επίσης και στην ανάπτυξη της συγκεκριμένης τεχνολογίας blockchain.

4.1.2 Ethereum.

Μετά το bitcoin η δεύτερη επιτυχημένη μελέτη περίπτωσης είναι το ETHER ένα κρυπτονομισμα δεύτερης γενιάς που κυκλοφόρησε από τον Vitalik Buterin και με τη βοήθεια όλης της προγραμματιστικής ομάδας δημιούργησε την δυνατότητα στους συμμετέχοντες να παίρνουν μέρος σε smart contracts και σε αποκεντρωμένες εφαρμογές. (DApps) Η καινοτομία του δημιούργησε όλες εκείνες τις συνθήκες ώστε να ανοίξει ένας κόσμος των αποκεντρωμένων χρηματοοικονομικών (DeFi) και των μη ανταλλάξιμων μάρκων (NFTs)

4.1.3 Ripple.

Τρίτη περίπτωση κρυπτονομισματος που αποτελεί μία επιτυχημένη παρουσία στον ψηφιακό κόσμο είναι το Ripple που κυκλοφόρησε το 2012. Χαρακτηριστικό του είναι οι μεταφορές χρημάτων σε χαμηλό κόστος μέσα από συνεργασίες με τράπεζες και παρόχους πληρωμών. (Schwartz, Youngs, & Britto, 2018). Οι συναλλαγές του διεκπεραιώνονται σε τρία έως πέντε δευτερόλεπτα, πάρα πολύ γρήγορα σε σχέση με τα άλλα κρυπτονομίσματα, γεγονός που αυξάνει την αποτελεσματικότητα στις συναλλαγές. (Chiu & Koeppl, 2017).

Και οι τρεις παραπάνω περιπτώσεις έχουν κοινούς παρονομαστές την καινοτομία, τη διαρκή εξέλιξη και τη συνεχή ανάπτυξη των δυνατοτήτων των χρηστών.

4.1.4 Litecoin

Πολύ διαδεδομένο νόμισμα είναι το litecoin που δημιουργήθηκε από τον Charlie Lee το 2011. Η κεφαλαιοποίηση της αγοράς για το litecoin είναι σήμερα \$ 7.01B USD περίπου 75 φορές λιγότερη σε σχέση με την κεφαλαιοποίηση του bitcoin (527.72B USD) και το όριο του σε αριθμό είναι 84 δισεκατομμύρια έναντι 21 δισεκατομμύρια για το bitcoin που σημαίνει ότι προσελκύει μεγαλύτερο αριθμό επενδυτών. Επίσης χρησιμοποιεί λιγότερη ενέργεια οπότε επιτρέπει σε μεγαλύτερο αριθμό εξορυκτών να συμμετάσχουν έναντι αμοιβής. Ο χρόνος εξυπηρέτησης του επίσης έχει καταλήξει να είναι μικρότερος από αυτόν του bitcoin. (binance, 2023)

4.2 Αποτυχημένα case studies και frauds

Εκτός από τις περιπτώσεις επιτυχίας των κρυπτό νομισμάτων υπάρχουν και ιδιαίτερες περιπτώσεις αποτυχίας ή απάτης όπως οι Mt. Gox, BitConnect και OneCoin

4.2.1 Mt. Gox.

Το Mt. Gox ήταν το μεγαλύτερο ανταλλακτήριο παγκοσμίως. Όμως το 2014 υπέστη μία τεράστια απώλεια του ενεργητικού του λόγω κλοπής bitcoin με αποτέλεσμα να καταλήξει στην πτώχευση του το 2014. (Möser, Böhme, & Breuker, 2013). Το πρωτόκολλο της της πλατφόρμας του δεν ήταν ασφαλές με αποτέλεσμα να χαθούν πάνω

από 450 εκατομμύρια δολάρια. (Decker & Wattenhofer, 2014). Το γεγονός όμως αυτό φάνηκε ιδιαίτερα ωφέλιμο στους υπόλοιπους παρόχους, γιατί ανέδειξε αυτούς τους κινδύνους και δημιούργησε εκείνες τις βάσεις για τη δημιουργία πιο ασφαλών μηχανισμών. (Hileman & Rauchs, 2017).

4.2.2 BitConnect.

Δεύτερη περίπτωση είναι η περίπτωση απάτης μία εταιρείας που προέβη σε δανεισμό της bitconnect. Η πλατφόρμα αυτή δημιούργησε προσδοκίες αποδόσεων στους επενδυτές. Οι τελευταίοι αγόρασαν BCC με bitcoin και στη συνέχεια το επανατοποθέτησαν στην πλατφόρμα σαν έναν ιδιόμορφο δανεισμό. (Zetsche, Buckley, Arner, & Föhr, 2019). Η προσδοκία τους ήταν για 40% μηνιαία απόδοση γεγονός που φάνηκε ότι ήταν απλώς μία απάτη από την εταιρεία. Ο αριθμός των επενδυτών που παραπλανήθηκαν ήταν τεράστιος (Hendrickson, Hogan, & Luther, 2017) Κατέληξε σε μάθημα συγκράτησης, αποφυγής και εντοπισμού των κινδύνων των ψηφιακών νομισμάτων (Momtaz, 2018).

4.2.3 OneCoin.

Τρίτη περίπτωση απάτης το OneCoin. Δημιουργήθηκε το 2014. Στην ουσία δεν ήταν κρυπτονόμισμα, ούτε είχε από πίσω του μία τεχνολογία blockchain. Ήταν απλά ένα συγκεντρωτικό σύστημα που χρησιμοποιούσε την εταιρεία σαν ένα ιδιωτικό χρηματιστήριο και με τη μορφή πυραμίδας προέβη σε στρατολόγηση επενδυτών για να απορροφήσει κεφάλαια. (Möser, Soska, Heilman, & Narayanan, 2018). Συγκέντρωσε δισεκατομμύρια δολάρια από επενδυτές σε όλο τον κόσμο μέχρι που παρενέβη ρυθμιστική αρχή (Tschorsch & Scheuermann, 2016). Η δημιουργός του Rujia Ignatova συσώρευσε 5 δις αμερικάνικα δολάρια από τους επενδυτές θύματα, τα οποία και υπεξάιρεσε με επίλογο στην ιστορία την επιβίβασή της σε πτήση της Ryan Air τον Οκτώβριο του 2017 με προορισμό την Αθήνα και την εξαφάνισή της στη συνέχεια. Από τότε αναζητείται από το FBI, διότι θεωρείται μια από τις περισσότερο καταζητούμενες. (NewMoney, 2023)

Κεφάλαιο Πέμπτο

5. Αξιολόγηση του επενδυτικού χαρακτήρα του Κρυπτονομίσματος

5.1 Το κρυπτονόμισμα ως επενδυτικό εργαλείο

Ο χαρακτήρας του κρυπτονομίσματος θα μπορούσε να θεωρηθεί επενδυτικός, καθώς η αξία του, όπως και μιας μετοχής, εξαρτάται από το νόμο της προσφοράς και της ζήτησης, καθώς η ποσότητά του είναι περιορισμένη. Βασισμένη λοιπόν στη σπανιότητά του διαμορφώνεται η αξία του, το οποίο σημαίνει πως όταν μειώνεται η προσφορά, αυξάνεται η ζήτησή του, με λογικό επακόλουθο την αύξηση της αξίας του και το αντίθετο, δηλαδή μια αύξηση της προσφοράς θα οδηγήσει σε μείωση της ζήτησης, κάτι που συνεπάγεται μείωση της αξίας του.

Ας πάρουμε παράδειγμα τον πρωτοπόρο των κρυπτονομισμάτων το bitcoin, που λόγω της σπανιότητάς του, διαθέτοντας στην αγορά είκοσι ένα εκατομμύρια τεμάχια, έχει υψηλή διαπραγματευτική δύναμη στη διαμόρφωση της αξίας του, η οποία το 2009 ξεκίνησε με λιγότερο από 1 cent, έφτασε κάποια στιγμή τα 59.717€ και τώρα η τρέχουσα αξία του είναι στα >27K\$. Στο παρακάτω διάγραμμα απεικονίζεται όλη η εξέλιξη της αξίας του μέχρι πρόσφατα. Στην περίοδο της πανδημίας από τον ιό covid-19 σημείωσε τη μεγαλύτερη άνοδο, σε αντίθεση με τις παραδοσιακές οικονομίες όπου το εγχώριο νόμισμά τους είχε ισχυρή πτώση, λόγω του lockdown που είχε οδηγήσει την πλειοψηφία των επιχειρήσεων σε υποχρεωτικό κλείσιμο.



Διάγραμμα 1: τιμή Bitcoin σε EUR

Στα παρακάτω διαγράμματα παρουσιάζουμε την πορεία άλλων κρυπτονομισμάτων από το 2018 και ύστερα



Διάγραμμα 2: Πορεία τιμών Ethereum με απεικόνιση μηνιαίων τιμών

Πηγή IG UK INDEX



Διάγραμμα 3: Πορεία τιμών Litecoin με μηνιαία απεικόνιση τιμών

Πηγή IG UK INDEX












Διάγραμμα 4: Πορεία τιμών Neo

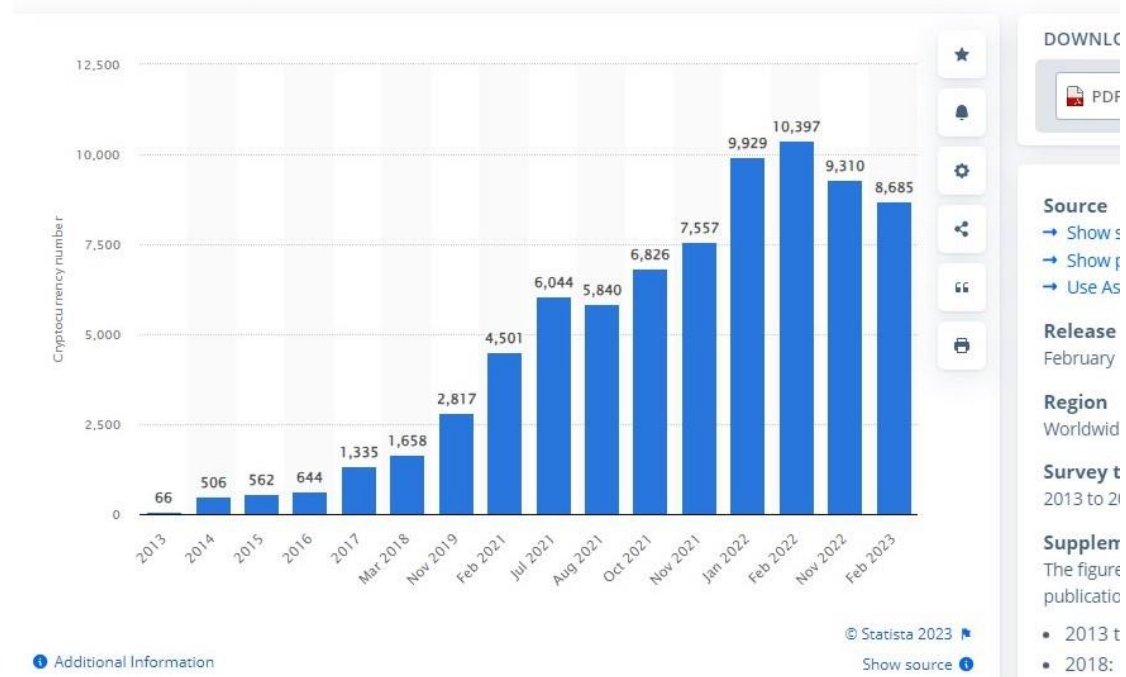
Πηγή IG UK INDEX

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζουμε τα βασικότερα κρυπτονομίσματα για το έτος 2021 (coinmarketcap, 2023)

Πίνακας 1: Βασικά κρυπτονομίσματα

Αριθμός	Σύμβολο	Όνομα	Τιμή	Κρυπτονομίσματα σε κυκλοφορία	Όγκος συναλλαγών	Συνολική αξία αγοράς
1		Bitcoin (BTC)	€33,664.88	18,621,237 BTC	€57,486,424,836 1,707,742 BTC	€626,832,506,100
2		Ethereum (ETH)	€1,401.57	114,561,145 ETH	€33,034,011,627 23,569,237 ETH	€160,565,833,115
3		Tether (USDT)	€0.8297	28,227,332,458 USDT	€99,061,204,817 119,192,808,859 USDT	€23,459,750,540
4		Ripple (XRP)	€0.3668	45,404,028,640 XRP	€6,298,289,632 17,003,177,464 XRP	€16,818,487,218
5		Polkadot (DOT)	€16.96	907,456,878 DOT	€2,396,615,291 141,148,345 DOT	€15,408,080,227
6		Cardano (ADA)	€0.4528	31,112,484,646 ADA	€5,212,372,943 11,490,772,740 ADA	€14,113,051,997
7		Binance Coin (BNB)	€60.46	154,532,785 BNB	€1,904,871,222 31,519,409 BNB	€9,339,167,902
8		Litecoin (LTC)	€131.78	66,427,829 LTC	€6,737,756,178 50,834,760 LTC	€8,804,497,487
9		ChainLink (LINK)	€21.22	405,509,556 LINK	€2,773,815,494 130,681,893 LINK	€8,607,226,794
10		Bitcoin Cash (BCH)	€387.52	18,647,600 BCH	€5,809,459,135 14,788,596 BCH	€7,325,405,897

Number of cryptocurrencies worldwide from 2013 to February 2023



Διάγραμμα 5: Αριθμός κρυπτονομισμάτων διαχρονικά

Πηγή: statista

Παρατηρούμε ότι ο αριθμός των νομισμάτων έχει αυξηθεί σημαντικά από το 2013 έως το 2023. Σε μία δεκαετία μόνο πλησιάζει τις 10.000 Με μία μικρή κάμψη τα τελευταία χρόνια καθώς οι απαιτήσεις της τεχνολογίας είναι τέτοιες ώστε κάποια νομίσματα έχουν ήδη αποσυρθεί.

Εκτός από ιδιώτες, έχουν προβεί στην αγορά bitcoins μεγάλοι θεσμικοί επενδυτές, γνωστά πρόσωπα φυσικά και νομικά, όπως ο Elon Musk. Ορισμένες χώρες, όπως το Ελ Σαλβαδόρ σχεδιάζουν να το καθιερώσουν ως επίσημο μέσο συναλλαγών, λόγω ότι πραγματοποιούνται σε αρκετά σύντομο χρονικό διάστημα και με πολύ χαμηλό κόστος διασυνοριακές συναλλαγές, καθώς επίσης επειδή προβλέπουν με αισιοδοξία πως η τεχνολογία θα εξελιχθεί σε τέτοιο βαθμό, καθιστώντας αρκετά συμφέρουσα την υιοθέτηση του κρυπτονομίσματος εκείνου. Παρόλες τις επιφυλάξεις του παγκόσμιου χρηματοπιστωτικού συστήματος, διαπρεπείς οικονομολόγοι, ερευνητές και δημοσιογράφοι, συμμερίζονται την άποψη του Ελ Σαλβαδόρ.. Το bitcoin, αλλά και τα κρυπτονομίσματα γενικά έχουν περιορισμένες λειτουργίες ως μέσα συναλλαγής, κυ-

ρίως διεθνούς φύσεως, όπως το πετρέλαιο και ο χρυσός. Στις εγχώριες αγορές δεν εμφανίζονται σχεδόν πουθενά στον τομέα των χονδρικών συναλλαγών, παρά μόνο στις λιανικής φύσεως, από επιχειρήσεις προς ιδιώτες, για την αγορά ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας. Κι ο περιορισμός εκείνος οφείλεται στη μη ύπαρξη υποστήριξης από κάποιο χρηματοπιστωτικό σύστημα, αλλά και τη σύγχυση που δημιουργείται κατά καιρούς από τα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης για φαινόμενα φούσκας κι απάτης ή για το πόσο εύαλωτο είναι το σύστημα blockchain όπου αποθηκεύονται τα δεδομένα των κρυπτονομισμάτων από επιθέσεις hackers και άλλων ειδών απάτης στον κυβερνοχώρο (kriptomat) (Paul Vigna & Michael Casey, 2016).

Το κρυπτονόμισμα, διαφέρει από τα υπόλοιπα μέσα συναλλαγής λόγω ότι πρόκειται για ψηφιακό – άυλο χρήμα. Η αξία του δεν επηρεάζεται από κάποιο τραπεζικό σύστημα, όπως επίσης στερείται εθνικότητας. Τα θεμέλια της αξίας του βρίσκονται στην τεχνολογία blockchain, η οποία περιέχει δεδομένα και πληροφορίες, που διαμορφώνονται ταυτόχρονα από την τήρηση και ενημέρωσή τους μέσω συνδρομητών που έχουν αγοράσει το κρυπτονόμισμα εκείνο. Όσο μεγαλύτερος ο αριθμός των συνδρομητών, τόσο υψηλότερα διαμορφώνεται η αξία του. Ωστόσο η μεγάλη εισροή ατόμων, εγκυμονεί και κινδύνους για το λόγο αυτό είναι απαραίτητο να υπάρχουν αυστηροί κώδικες δεοντολογίας και κανόνες που πρέπει να τηρούνται. Οι κανόνες εκείνοι πρέπει να περιλαμβάνουν τον τρόπο με τον οποίο καταχωρούνται τα δεδομένα στην εκάστοτε πλατφόρμα κάθε κρυπτονομίσματος, τα είδη των δεδομένων εκείνων και τον τρόπο με τον οποίο θα δημιουργείται το νόμισμα κάθε φορά.. Σε σχέση με τα υπόλοιπα οικονομικά προϊόντα, σε περιόδους μεγάλων κοινωνικο-οικονομικών αναταραχών ή έντονου πληθωρισμού, ενώ τα πρώτα χάνουν κατά πολύ την αξία τους, τα ψηφιακά εκείνα νομίσματα δεν επηρεάζονται σχεδόν καθόλου, σε σημείο να ανεβαίνει και η αξία τους, καθώς υπάρχει η τάση ιδιώτες και επιχειρήσεις τα θεωρούν μια περισσότερο αξιόπιστη επένδυση που πρέπει να έχουν στο χαρτοφυλάκιό τους. Επίσης υπάρχει ρεύμα στην αγορά, που ένα μεγάλο μέρος των επενδυτών στρέφεται στην αγορά ψηφιακών επενδυτικών στοιχείων κι όχι στα παραδοσιακά αξιόγραφα του Χρηματιστηρίου που ήδη γνωρίζουμε, όπως μετοχές, ομόλογα, αμοιβαία κεφάλαια κτλ., καθώς τα τελευταία διαθέτουν υψηλό βαθμό μεταβλητότητας. Ωστόσο, δεν πρέπει να αγνοούμε σε καμία περίπτωση το γεγονός πως η είσοδος του ψηφιακού νομίσματος στην αγορά έχει συμβεί τα τελευταία χρόνια και είναι αρκετά νωρίς για να διαμορφώσουμε κάποια σφαιρική άποψη. Ας μην ξεχνάμε πως για την ώρα αποτελεί για την πλειοψηφία των συναλλαγών

ένα μέσο με το οποίο ο μέσος επενδυτής θέλει να διαθέτει μια διαφοροποίηση στο χαρτοφυλάκιό του, μειώνοντας τον κίνδυνο απώλειας της αξίας του σε άσχημες περιόδους. Και το πραγματοποιεί μόνο με τις επενδύσεις σε Bitcoin και Ethereum, διότι αποτελούν προς το παρόν τα μόνα αξιόπιστα κρυπτονομίσματα, καθώς μέχρι σήμερα ο αριθμός διάφορων άλλων παρεμφερών νομισμάτων έχει αυξηθεί υπερβολικά, με μεγάλες αμφιβολίες ως προς τη φερεγγυότητά τους, κάτι που θα αναλυθεί στην συνέχεια. (Lewis , 2018)

Ας δούμε την όλη πορεία εξέλιξης των κρυπτονομισμάτων μέχρι τις μέρες μας . Με αφορμή τα γεγονότα πολιτικής αστάθειας που οφείλονταν στην αυθαιρεσία του τραπεζικού συστήματος, με αποκορύφωμα την παγκόσμια οικονομική κρίση το έτος 2008, αυτόματα γεννήθηκε η επιθυμία δημιουργίας ενός μέσου ψηφιακής συναλλαγής το οποίο δεν θα λογοδοτεί σε κανένα χρηματοπιστωτικό ίδρυμα. Έτσι δημιουργήθηκε την ίδια χρονιά το bitcoin όπου οι χρήστες είναι κύριοι του εαυτού τους και η τεχνολογία blockchain στην οποία υπόκειται παραμένει ακέραια και τα δεδομένα της αναλλοίωτα. Ωστόσο στην πορεία ένα πρόβλημα που προέκυψε είναι οι δαπάνες που απαιτούνται για τη συντήρηση όλου εκείνου του ηλεκτρονικού συστήματος, που υποστηρίζει το κρυπτονόμισμα εκείνο αλλά και η μη αποδοχή από τις τράπεζες, καθώς το θεωρούσαν ένα μέσο τυχοδιωκτισμού και παραοικονομίας.

Επίσης η δυσκολία των χρηστών για να αποκτήσουν μια ασφάλεια στη διατήρησή του, προκειμένου να προστατευθούν από ηλεκτρονικές κλοπές αποτέλεσε ένα σοβαρό εμπόδιο στην ανέλιξή του στην αγορά. Τέλος να σημειώσουμε πως το κρυπτονόμισμα ήταν δημοφιλές σε νεαρούς επενδυτές, οι οποίοι δεν είχαν την ωριμότητα να χειριστούν το νέο τους χαρτοφυλάκιο και πανικοβάλλονταν στην πρώτη αρνητική ένδειξη πτώσης της αξίας του, με αποτέλεσμα να προβαίνουν σε άσκοπες κινήσεις πώλησης. Τον πανικό εκείνο εκμεταλλεύτηκαν μεγάλοι θεσμικοί επενδυτές οι οποίοι αγόρασαν το μεγαλύτερο μέρος από τα ποσά εκείνα και αποδείχθηκαν αρκετά κερδισμένοι, έχοντας πλέον και τον έλεγχο της τιμής. Οι συναλλαγές του bitcoin επισήμως ξεκίνησαν το έτος 2010 και το 2011 άρχισαν την εμφάνισή τους στο προσκήνιο νέα κρυπτονομίσματα με πρώτο και καλύτερο το Litecoin, που παρουσίαζε ως ατού τη μεγαλύτερη ταχύτητα των συναλλαγών και περισσότερο βελτιωμένη τήρηση του απορρήτου. Το έτος 2013, το bitcoin έφτασε την τιμή των 1000\$, όμως αποδείχτηκε ασύνδετη αύξηση και σύντομα έπεσε η αξία του, κάνοντας 2 χρόνια να ξαναφτάσει στην αξία εκείνη. Τον Ιούνιο του 2014, παραβιάστηκε από χάκερς μία από τις μεγαλύτερες

πλατφόρμες αγοραπωλησίας bitcoins, καθώς διέφυγαν οι επίδοξοι ληστές με 850.000 bitcoins και το Νοέμβριο του ίδιου έτους φυλακίστηκε ισοβίως ο ιδιοκτήτης παρεμφερούς ιστοσελίδας, καθώς μέσα από την πλατφόρμα της γίνονταν αγοραπωλησίες ναρκωτικών. Το έτος 2015, κάνει την πρώτη εμφάνισή του το Ethereum εισάγοντας αρκετές καινοτομίες στην αγορά ως κρυπτονομίσμα και το 2016 εισήλθαν σωρηδόν πολλά είδη κρυπτονομισμάτων, εκ των οποίων τα περισσότερα αποδείχθηκαν «φούσκες» που έσκασαν μετέπειτα με το περιβόητο σχήμα πυραμίδας Ponzi, με αρκετά δυσάρεστες συνέπειες σε πολλούς επενδυτές που πίστεψαν σε εκείνα, χάνοντας μεγάλο μέρος από τις οικονομίες τους.

Το έτος 2018, το bitcoin έπιασε την κορυφή του, φτάνοντας τα 20.000\$ αλλά υπήρξε καταλύτης για την πλειοψηφία των υπόλοιπων κρυπτονομισμάτων, τα οποία ήταν φούσκες ή πυραμίδες, οδηγώντας τα τελευταία στη διάλυσή τους. Όσα κρυπτονομίσματα απέμειναν μετά το ξεκαθάρισμα εκείνο, εκτός ότι αποτελούν επενδυτικά προϊόντα, έχουν επικεντρώσει τις δραστηριότητές τους σε πλατφόρμες τυχερών παιχνιδιών, video games, δημιουργία ή διατήρηση συνδρομής σε διάφορα κανάλια προβολής ταινιών, χρηματοδοτήσεις κτλ. (Anthony, 2018) (Swamy, Thompson, και Loh,2018).

Παρόλο που ορισμένα από τα κρυπτονομίσματα, με το bitcoin και ethereum να κατέχουν την ηγετική θέση, έχουν γνωρίσει μεγάλη ακμή, παρουσιάζουν αρκετά μεγάλη αστάθεια σε δύσκολες οικονομικές περιόδους. Παρουσιάζουν χαμηλότερη μεταβλητότητα από τα παραδοσιακά χρηματοοικονομικά προϊόντα, αλλά δεν παύουν να επηρεάζονται και εκείνα. Όμως όταν συμβαίνουν δυσάρεστες οικονομικές καταστάσεις, υπάρχουν δύο είδη που παρουσιάζουν ραγδαία άνοδο κι εκείνα είναι ο χρυσός και το πετρέλαιο, κάτι αρκετά λογικά καθώς ο μεν αποτελεί αξία αναλλοίωτη από την ύπαρξη του πρώτου ανθρώπινου πολιτισμού και το δε καύσιμη πρώτη ύλη, απαραίτητη για να κινηθούν αρκετοί τομείς της οικονομίας.(liberal, 2023)

Η εξέλιξη της τεχνολογίας, ωθεί τον ανθρώπινο πολιτισμό ολοένα και περισσότερο σε μία πιο ψηφιακή εποχή, όπου οι συναλλαγές θα γίνονται με τρόπους που ούτε καν μπορεί να διανοηθεί ο ανθρώπινος νους, με μεγάλη πιθανότητα να καταστήσει τα κρυπτονομίσματα που έχουν αξιόπιστη βάση, ως πολύ χρήσιμα για τη διεξαγωγή των παραπάνω. Ωστόσο από την αντίπερα όχθη, ο Elon Musk παρά τις επενδύσεις του σε αυτά υποστηρίζει το αντίθετο, ότι υπάρχει σοβαρή πιθανότητα να πρόκειται για

φούσκα, καθώς δεν είναι λογιστική μονάδα αφού τίποτα δεν τιμολογείται σε εκείνα κι ούτε είναι σταθερό μέσο αποθήκευσης πλούτου. Τα επιχειρήματά του ενισχύονται και από αλληλουχίες γεγονότων που έλαβαν χώρα μεταξύ 2016 και 2018, με μεγαλύτερο παράδειγμα τη φούσκα με το νόμισμα One Coin.

5.2 Τα κρυπτονομίσματα σε σχέση με άλλα επενδυτικά εργαλεία

Μετά την παγκόσμια οικονομική κρίση που ξέσπασε το Σεπτέμβριο του έτους 2008, το εισόδημα του μέσου νοικοκυριού, καθώς επίσης και ο τζίρος της συντριπτικής πλειοψηφίας των επιχειρήσεων είχε μειωθεί σε σημαντικό βαθμό. Για το λόγο αυτό αναζήτησαν εναλλακτικές πηγές εισοδήματος, σε νέα επενδυτικά προϊόντα κυρίως μέσα από τα Χρηματιστήρια των χωρών που ανήκουν, τα οποία είναι στη συντριπτική τους πλειοψηφία οι μετοχές, ομόλογα, αμοιβαία κεφάλαια και πολλών άλλων ειδών αξιόγραφα. Ωστόσο ένα χρόνο αργότερα, εμφανίστηκε το γνωστό σε όλους μας bitcoin το οποίο αποτέλεσε μια νέα καινοτομία στην αγορά και έφερε μεγάλες αλλαγές στον τρόπο που πραγματοποιούνταν οι συναλλαγές.

Στην κατηγορία των επενδυτικών προϊόντων περιλαμβάνονται μετοχές, ομολογίες, διάφορα αξιόγραφα, αλλά επίσης διάφορα πολύτιμα μέταλλα όπως χρυσός ή ασήμι, καθώς επίσης και διάφορες πηγές ενέργειας, όπως πετρέλαιο, φυσικό αέριο κτλ. Η αγορά και η πώλησή τους είναι αρκετά απλή, καθώς πλέον με την επανάσταση στο διαδίκτυο, ο απλός χρήστης μπορεί να πραγματοποιήσει τις συναλλαγές του με ένα απλό κλικ μέσω του υπολογιστή του από το σπίτι του, όντας ενήμερος για την εξέλιξη της επένδυσής του ανά πάσα ώρα και στιγμή.

Με τον τρόπο αυτό, έχει την πολυτέλεια να παίρνει τις αποφάσεις που επιθυμεί αλλά και να ελίσσεται ανά πάσα ώρα και στιγμή δίχως, όπως παλαιότερα να ενημερώνεται με καθυστέρηση για την πορεία της επένδυσής του από εφημερίδες ή τα αντίστοιχα δελτία ειδήσεων από τα μέσα μαζικής ενημέρωσης και να χρειάζεται η φυσική του παρουσία και ταλαιπωρία στα τραπεζικά ιδρύματα. Τα παραπάνω επενδυτικά προϊόντα, να μεν αποτελούν ευκαιρία επιπλέον εισοδήματος, αλλά εγκυμονούν και πολύ μεγάλους κινδύνους, από τη στιγμή που το ρίσκο δεν είναι μικρό. Οι γνώσεις στον τομέα των επενδύσεων και στη Χρηματιστηριακή αγορά, η συνεχής έρευνα και η εμπειρία δεν επαρκούν για να πραγματοποιηθεί μία επιτυχημένη επένδυση. Η κατά-

σταση είναι αρκετά ρευστή, καθώς δεν παίζουν ρόλο μόνο οι χρηματοοικονομικοί παράγοντες, τομείς οι οποίοι μπορούν να προβλεφθούν από κάποιον έμπειρο επενδυτή, καθώς κατ' επανάληψη συμβαίνουν διάφορα γεγονότα οικονομικής, πολιτικής και κοινωνικής φύσεως τα οποία είναι πέρα από τον έλεγχό του, όπως μία φυσική καταστροφή, ένας πόλεμος, αλλαγή της πολιτικής κατάστασης στην εκάστοτε χώρα κτλ. Παλαιότερα, οι επενδύσεις σε πολύτιμα μέταλλα ή πηγές ενέργειας παρείχαν μία σιγουριά στον επενδυτή καθώς το ρίσκο δεν ήταν και τόσο υψηλό, διότι δεν υπήρχε τόσο μεγάλη μεταβλητότητα στην αγορά. Πλέον όμως, η κατάσταση και στα είδη εκείνα είναι το ίδιο σχεδόν ρευστή με τα παραπάνω αξιόγραφα, διότι η αγορά είναι εντελώς αβέβαιη και κανένας δεν έχει τη δυνατότητα να την προβλέψει με σιγουριά. (Benjamin Graham/2006)

Σε αντίθεση με τα παραδοσιακά επενδυτικά προϊόντα, τα κρυπτονομίσματα στερούνται εσωτερικής αξίας, δεν υπάρχει προσδοκία κέρδους όπως στις μετοχές και η τιμή τους είναι αποτέλεσμα της επιθυμίας αγοράς από τους επενδυτές. Στον βαθμό που δεν βασίζονται σε προϊόντα ή προσδοκώμενα κέρδη όπως οι μετοχές, η τιμή τους συχνά καθορίζεται από τις διαθέσεις των επενδυτών που σημαίνει ότι ο παράγοντας της ψυχολογίας είναι σημαντικός. Σε αυτή την απρόβλεπτη κατάσταση, οι επενδυτές μπορεί να πετύχουν σημαντικά κέρδη αλλά παράλληλα να σημειωθούν τεράστιες ζημίες με τους τελευταίους να έχουν αρκετές φορές περιορισμένη δυνατότητα να εξέλθουν έγκαιρα από την αγορά λόγω υψηλής μεταβλητότητας σε βραχυχρόνιο επίπεδο.

Το bitcoin, αποτελεί το πρώτο και δημοφιλέστερο κρυπτονομίσμα στον κόσμο, και συνιστά ένα ψηφιακό περιουσιακό στοιχείο. Οι συναλλαγές του, στηρίζονται σε ένα δίκτυο υπολογιστών μεταξύ των χρηστών που έχουν επενδύσει σε εκείνο το ψηφιακό νόμισμα, υπό την αιγίδα της κρυπτογραφίας, η οποία δεν επιτρέπει σε τρίτα πρόσωπα, άσχετα με το αντικείμενο να έχουν πρόσβαση σε οποιαδήποτε πληροφορία που σχετίζεται με εκείνο. Οι συναλλαγές πραγματοποιούνται με τη μέθοδο blockchain, η οποία εξαρτάται στην κοινή συναίνεση μεταξύ του δικτύου μεταξύ των χρηστών από όπου θα εγκριθεί αλλά και καταγραφεί το εκάστοτε δούναι και λαβείν κρυπτονομισμάτων. Επίσης για τα αξιόγραφα που αναφέραμε στην αρχή, η αξία τους καθορίζεται πά-

ντοτε είτε από την εγχώρια τράπεζα είτε από κάποια κεντρική τράπεζα διεθνών προεκτάσεων. Το ίδιο όμως δεν ισχύει για το bitcoin, διότι η αξία του είναι ανεξάρτητη και το ψηφιακό εκείνο νόμισμα δεν λογοδοτεί σε κάποιον τοπικό ή διεθνή φορέα, διαμορφώνεται η αγοραστική του δύναμη αποκλειστικά και μόνο από το νόμο της προσφοράς και της ζήτησης, κοινώς στην εμπιστοσύνη του καταναλωτή. Η ανεξαρτησία του κατόχου bitcoin, έχει και άλλα οφέλη. Αν για παράδειγμα ο κάτοχος του κρυπτονομίσματος έχει υποχρεώσεις σε διάφορους φορείς, όπως εφορία, τράπεζα, ασφαλιστικό ταμείο κτλ, σε καμία περίπτωση δεν μπορεί κανένας από εκείνους να μπει μέσα στο λογαριασμό του και να τα δεσμεύσει ή να τα κατασχέσει. Επίσης δεν επηρεάζονται καθόλου από τον πληθωρισμό ώστε να μειωθεί η αξία τους, όπως συμβαίνει με τα υπόλοιπα αξιόγραφα, αλλά ούτε και από οποιονδήποτε εξωγενή παράγοντα. Η αποθήκευσή τους είναι αρκετά απλή, καθώς ο κάθε χρήστης μπορεί να τα αποθηκεύσει είτε μέσα στον υπολογιστή του ή ακόμα και σε ένα απλό φλασάκι, δίχως να το γνωρίζει κανείς πέρα από εκείνον, καθώς τα υπόλοιπα επενδυτικά προϊόντα βρίσκονται υπό τον πλήρη έλεγχο των ανωτέρων αρχών που βρίσκονται, ανά πάσα ώρα και στιγμή. Δυστυχώς όμως, η μέθοδος εκείνη της αποθήκευσης έχει και τα αρνητικά της, καθώς ο κάτοχος των bitcoins είναι αρκετά ευάλωτος σε κάποια επίθεση από hackers στον υπολογιστή του, καθώς οι μέθοδοι κλοπής που εφαρμόζουν οι τελευταίοι ολοένα και εξελίσσονται και δεν του παρέχεται καμία ασφάλεια. Μάλιστα μόλις κλαπούν τα κρυπτονομίσματά του, δεν υπάρχει περίπτωση να τα ανακτήσει ή να κάνει αμφισβήτηση της συναλλαγής, όπως συμβαίνει με τα επενδυτικά προϊόντα για τα οποία παρέχουν ασφάλεια οι τράπεζες ή οι εκάστοτε πλατφόρμες των συναλλαγών, διότι λόγω της τεχνολογίας blockchain οι συναλλαγές έχουν ήδη εγκριθεί, με αποτέλεσμα να είναι οριστικές και αμετάκλητες, ακόμα κι αν δεν τις έχει εγκρίνει ο ίδιος.

5.3 Μακροοικονομικοί παράγοντες επηρεασμού της τιμής των κρυπτονομισμάτων και μεταβλητότητας της αγοράς

Στην ενότητα αυτή θα εξεταστεί ο αντίκτυπος διαφόρων μακροοικονομικών μεταβλητών στις τιμές των κρυπτονομισμάτων. Προηγουμένως όμως θα αναφερθούν συνοπτικά οι παράγοντες που καθορίζουν την διαμόρφωση των τιμών τους.

Ένας βασικός παράγοντας που επηρεάζει τις τιμές των κρυπτονομισμάτων είναι η προσφορά και η ζήτηση όπως άλλωστε συμβαίνει σε όλες τις αγορές. Η ιδιαιτερότητα των κρυπτονομισμάτων όπως π.χ του bitcoin είναι ότι η προσφορά του είναι προκαθορισμένη και συνεπώς ανελαστική. Συνεπώς η πλευρά της ζήτησής είναι αυτή μόνη που καθορίζει την τιμή. Στη περίπτωση του bitcoin για να μεταβληθεί η ποσότητα θα πρέπει οι εκάστοτε οικονομικοί φορείς να το εξορύξουν και να λύσουν μια σύνθετη μαθηματική εξίσωση. Επιπλέον όσο υψηλότερο είναι το κόστος εξόρυξης τόσο υψηλότερη θα είναι η αξία του bitcoin. Να τονιστεί τέλος ότι συνήθως οδηγός για την πορεία της τιμής των κρυπτονομισμάτων είναι το bitcoin (coinsteps, 2023)

Ένας σημαντικός παράγοντας είναι η χρησιμότητα των κρυπτονομισμάτων. Κάποιοι τα αγοράζουν για να κερδοσκοπήσουν εκμεταλλευόμενοι τις ακραίες πολλές φορές διακυμάνσεις των τιμών, άλλοι τα αγοράζουν για να τα χρησιμοποιήσουν ως μέσο πληρωμών και κάποιοι άλλοι τα αγοράζουν λόγω της χρησιμότητάς τους ως περιουσιακό στοιχείο. Για παράδειγμα το bitcoin έχει την χρησιμότητα του μέσου πληρωμών, το ripple έχει την χρησιμότητα του ότι συνδέεται με τραπεζικές υπηρεσίες και το ethereum χρησιμοποιείται ως smart contract (coinsteps, 2023)

Πολύ σημαντικός είναι και ο παράγοντας της ειδησεογραφίας. Η ψυχολογία των επενδυτών όσον αφορά την αγορά και πώληση των κρυπτονομισμάτων είναι ιδιαίτερα ευμετάβλητη και αρκεί μια κακή είδηση όπως η εμφάνιση κρουσμάτων απάτης για να σημειωθεί ραγδαία πτώση της τιμής. Άλλωστε υπάρχει πάντα η παραφιλολογία ότι τα κρυπτονομίσματα δεν έχουν κάποια χρησιμότητα και ουσιαστικά συνιστούν ένα καθαρά κερδοσκοπικό εργαλείο. Σε περίπτωση θετικών ειδήσεων βέβαια, η τιμή τους αντίστοιχα ανεβαίνει. Η τιμή επίσης επηρεάζεται εύκολα και από την προσωπική αντίληψη της ομάδας καταναλωτών. Αν η πλειοψηφία των επενδυτών θεωρούν ότι τα κρυπτονομίσματα είναι ένα καινοτόμο εργαλείο με σημαντικές προοπτικές ανάπτυξης τότε η τιμή τους θα σημειώσει άνοδο (Chiu, 2017).

Ένας άλλος παράγοντας τέλος που επηρεάζει την τιμή των ψηφιακών νομισμάτων, είναι οι κανονισμοί που διέπουν την αγορά. Στην παρούσα φάση δεν υφίστανται κάποιοι κανονισμοί και ουσιαστικά τα κρυπτονομίσματα συνιστούν μια ελεύθερη αγορά με υψηλή μεταβλητότητα. Σε περίπτωση που μελλοντικά η αγορά θα υπόκειται σε κάποιες ρυθμίσεις και κανονισμούς, η χειραγώγηση της αγοράς θα είναι ηπιότερη και η μεταβλητότητα των τιμών χαμηλότερη (Chiu, 2017).

Η αγορά των κρυπτονομισμάτων είναι αρκετά σύνθετη. Πέρα από τους μικρο-παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την τιμή τους, υφίστανται και οι μακρο-παράγοντες όπως πληθωρισμός, συναλλαγματική ισοτιμία, η γενικότερη κατάσταση της οικονομίας κ.α.

Ο Wijk (2013), επιχείρησε να διερευνήσει την σύνδεση της τιμής του bitcoin με διάφορες μακροοικονομικές μεταβλητές όπως οι χρηματιστηριακοί δείκτες του FTSE, 100, DOW JONES και NIKKEI, συναλλαγματική ισοτιμία του δολαρίου προς ευρώ και συναλλαγματική ισοτιμία του γιεν προς το δολάριο. Αυτό που ενδιέφερε πιο πολύ τον ερευνητή, ήταν τόσο ο βραχυχρόνιος αντίκτυπος όσο και ο μακροχρόνιος αντίκτυπος. Βάσει των αποτελεσμάτων της έρευνας μακροχρόνια, οι τιμές του πετρελαίου, η ισοτιμία ευρώ προς δολάριο και ο Αμερικάνικος χρηματιστηριακός δείκτης είχαν στατιστικά σημαντικό αντίκτυπο στην τιμή του Bitcoin, ενώ βραχυχρόνια, μόνο ο δείκτης Dow Jones είχε στατιστικά σημαντικό αντίκτυπο.

Οι Georgoula κ.ά, (2015), διερεύνησαν επίσης την επίδραση των μακρο παραγόντων στην τιμή του Bitcoin σε βραχυχρόνιο και μακροχρόνιο χρονικό ορίζοντα. Τα αποτελέσματα της έρευνας, δείχνουν ότι ο παράγοντας της ψυχολογίας είναι αρκετά ισχυρός ενώ σε βραχυχρόνιο χρονικό ορίζοντα η ισοτιμία δολάριο προς ευρώ έχει στατιστικά σημαντική και αρνητική επίδραση στην τιμή του κρυπτονομίσματος. Όσον αφορά το μακροχρόνιο χρονικό ορίζοντα ο δείκτης SP 500 έχει αρνητική και στατιστικά σημαντική επίδραση στην τιμή του κρυπτονομίσματος.

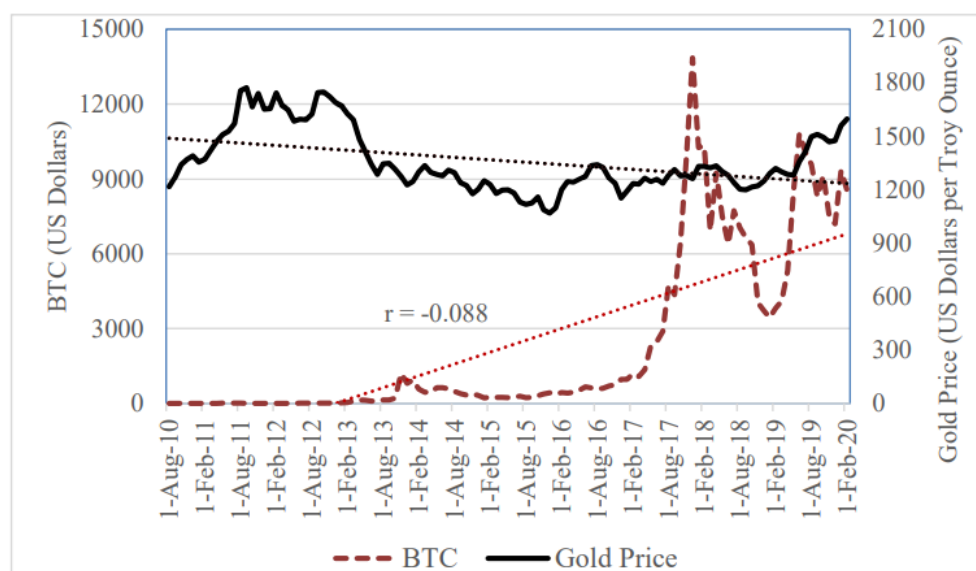
Πολύ σημαντική ήταν και η έρευνα του Dyhberg (2016), ο οποίος κάνοντας χρήση του μοντέλου Garch διερεύνησε την σχέση της τιμής του Bitcoin με μεταβλητές όπως του δείκτη FTSE, την ισοτιμία δολαρίου ευρώ, την ισοτιμία δολαρίου λίρας και το προεξοφλητικό επιτόκιο της Κεντρικής Τράπεζας. Βάσει των αποτελεσμάτων της έρευνας, η συσχέτιση της τιμής του κρυπτονομίσματος με εξαίρεση την ισοτιμία ευρώ ήταν στατιστικά σημαντική και αρνητική. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι όταν σημειώνονται θετικά σοκ στην οικονομία η αποδόσεις του bitcoin είναι αρνητικές. Το συμπέρασμα του ερευνητή ήταν ότι αν κάποιος θέλει να ακολουθήσει στρατηγική αντιστάθμισης κινδύνου προκειμένου να προφυλαχθεί από τα αρνητικά shock της οικονομίας μπορεί να προβεί σε αγορά του εξεταζόμενου κρυπτονομίσματος.

Ο Elbeck (2014), είχε ως στόχο να εξετάσει αν η αγορά του bitcoin συνιστά μια επένδυση ή αν το ψηφιακό αυτό νόμισμα συνιστά ένα κερδοσκοπικό εργαλείο. Για

να διερευνήσει αν το bitcoin επηρεάζεται από μακροοικονομικούς παράγοντες, εξέτασε την σχέση μεταξύ του νομίσματος και διαφόρων μακροοικονομικών μεταβλητών όπως ο δείκτης SP500, ο δείκτης καταναλωτικής εμπιστοσύνης, η ισοτιμία ευρώ δολαρίου και άλλες οικονομικές μεταβλητές. Βάσει των αποτελεσμάτων της έρευνας, καμία από τις μακροοικονομικές μεταβλητές δεν επηρεάζουν τη τιμή του νομίσματος που σημαίνει ότι υπακούει στους δικούς του νόμους αγοράς και συνιστά περισσότερο ένα κερδοσκοπικό εργαλείο.

Οι Kumar κ.ά (2022) προέβησαν σε μια διαγραμματική ανάλυση προκειμένου να διερευνήσουν της σχέση μεταξύ του bitcoin και διαφόρων μακροοικονομικών μεταβλητών. Τα σχετικά διαγράμματα παρουσιάζονται παρακάτω:

Διάγραμμα 6: Σχέση τιμής Bitcoin και Χρυσού

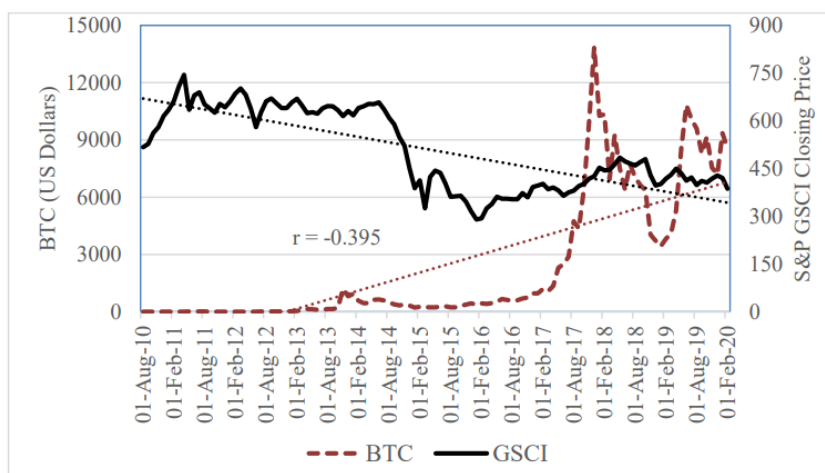


Πηγή : Srinivasan, P., Maity, B. & Krishna Kumar, K. (2022)

Παρατηρούμε ότι υφίσταται συσχέτιση μέχρι το 2017 ενώ μετά δεν υπάρχει καμία συσχέτιση μεταξύ των 2 περιουσιακών στοιχείων

Παρακάτω παρουσιάζουμε το διάγραμμα το οποίο απεικονίζει την εξέλιξη της τιμής του bitcoin και του δείκτη αγοράς εμπορευμάτων για την περίοδο 2010 έως 2020.

Διάγραμμα 7: Εξέλιξη της τιμής του bitcoin και GSCI

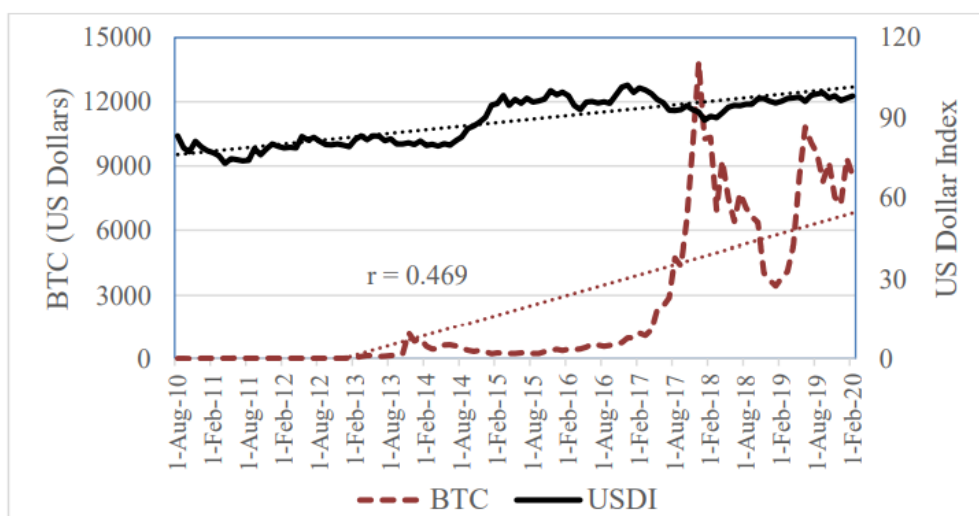


Πηγή : Srinivasan, P., Maity, B. & Krishna Kumar, K. (2022)

Παρατηρούμε υπάρχει αρνητική συσχέτιση μεταξύ των 2 οικονομικών μεγεθών η οποία όμως είναι ασθενής

Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζουμε την συσχέτιση μεταξύ του δείκτη δολαρίου και της τιμής του bitcoin.

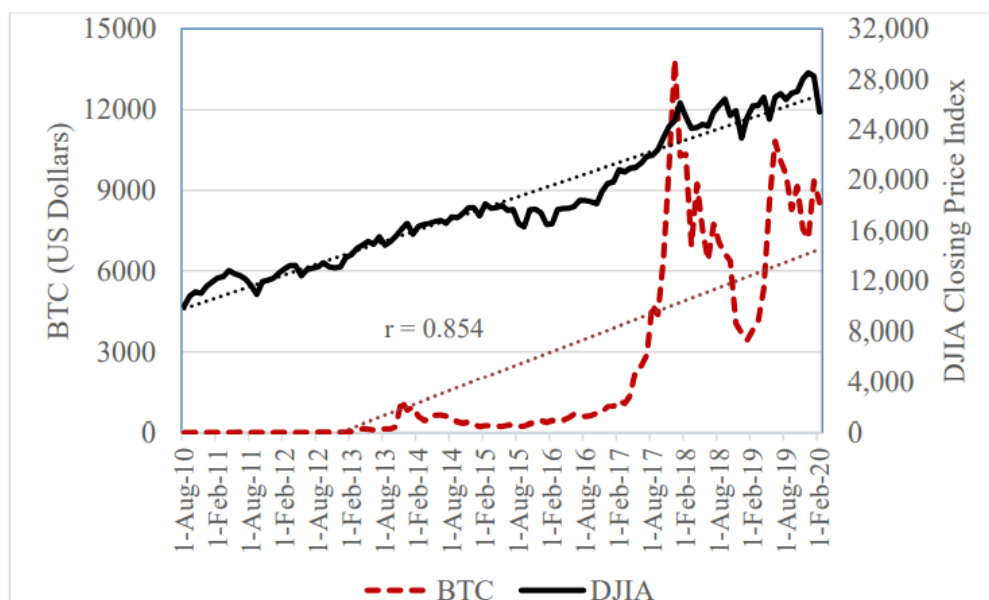
Διάγραμμα 8: Σχέση μεταξύ δείκτη Δολαρίου και τιμής Bitcoin



Παρατηρούμε ότι η συσχέτιση είναι θετική αλλά σχετικά ασθενής. Κατά το έτος 2018 δεν φαίνεται να υπάρχει κάποια συσχέτιση.

Στο διάγραμμα που ακολουθεί δείχνουμε την συσχέτιση μεταξύ του Αμερικάνικου δείκτη και της τιμής του Bitcoin

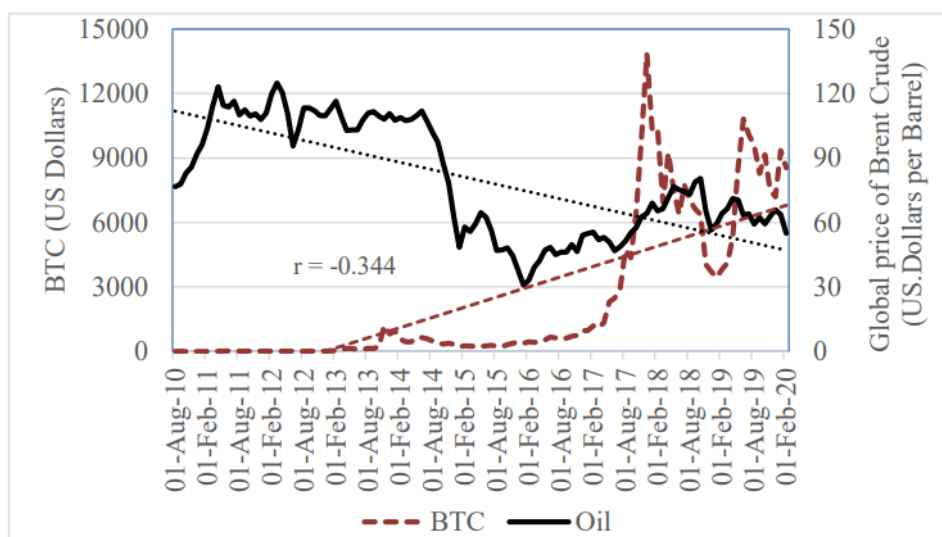
Διάγραμμα 9: Σχέση μεταξύ τιμής BITCOIN και δείκτη DowJones



Παρατηρούμε ότι η συσχέτιση είναι θετική και αρκετά ισχυρή με εξαίρεση την περίοδο 2018 – 2019.

Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζουμε την συσχέτιση μεταξύ τιμής Bitcoin και τιμής πετρελαίου

Διάγραμμα 10: Συσχέτιση μεταξύ τιμής BTC και πετρελαίου

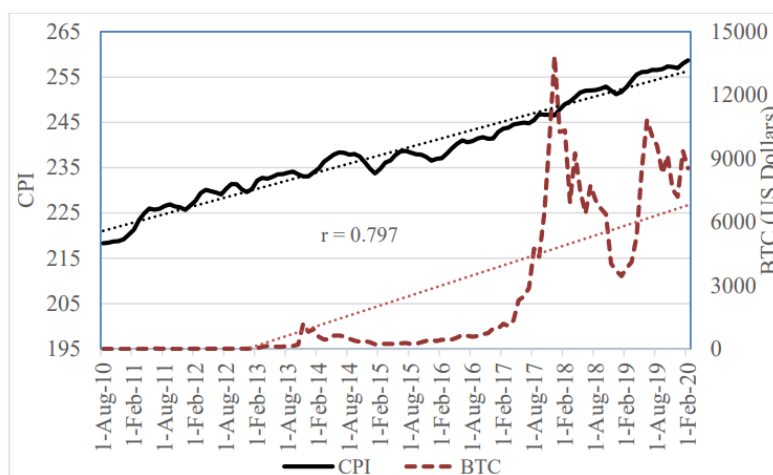


Πηγή : Srinivasan, P., Maity, B. & Krishna Kumar, K. (2022)

Παρατηρούμε ότι η συσχέτιση είναι αρνητική αλλά ασθενής.

Στο διάγραμμα που ακολουθεί παρουσιάζουμε την συσχέτιση μεταξύ καταναλωτικής εμπιστοσύνης και bitcoin.

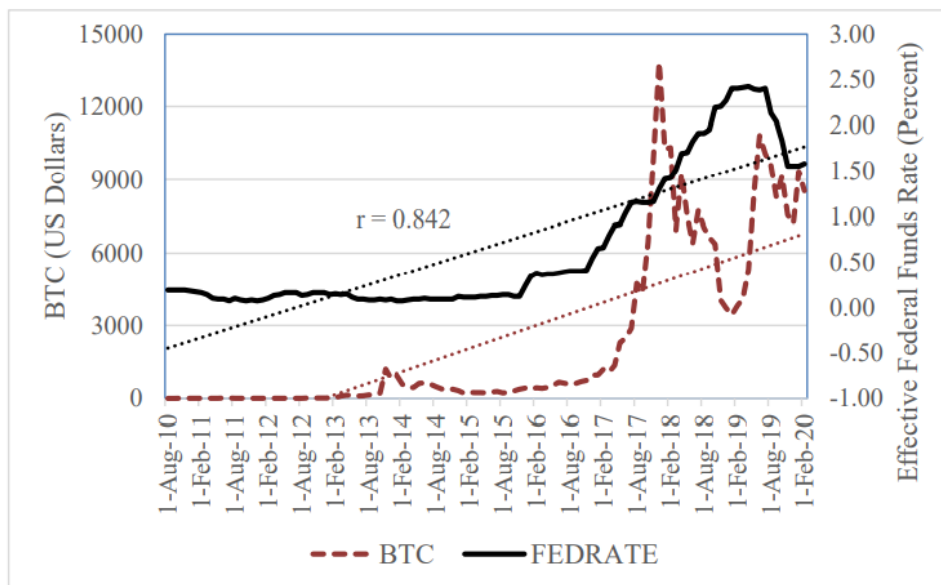
Διάγραμμα 11: Σχέση μεταξύ bitcoin και καταναλωτικής εμπιστοσύνης



Παρατηρούμε ότι η συσχέτιση είναι ισχυρή και θετική. Πάντως όπως συνέβη και με τις προηγούμενες περιπτώσεις η συσχέτιση από το 2018 και μετά παύει να είναι ισχυρή.

Στο παρακάτω διάγραμμα δείχνουμε πως συσχετίζεται το bitcoin με το προεξοφλητικό επιτόκιο της Κεντρικής Τράπεζας των ΗΠΑ.

Διάγραμμα 12: Σχέση μεταξύ Bitcoin και Αμερικανικού Προεξοφλητικού Επιτοκίου



Παρατηρούμε ότι η συσχέτιση είναι θετική και ισχυρή και μετά το 2018 όπου η αγορά του bitcoin ταλανιζόταν από φαινόμενα κερδοσκοπίας.

Οι Panagiotidis κ.ά (2019) διερεύνησαν το αντίκτυπο μακροοικονομικών παραγόντων στην τιμή του bitcoin όπως οι αποδόσεις του χρηματιστηρίου, οι συναλλαγματικές ισοτιμίες, οι αποδόσεις του χρυσού και του πετρελαίου και η τάσεις του διαδικτύου. Βάση των αποτελεσμάτων της έρευνας, οι αποδόσεις των μεγάλων χρηματιστηρίων έχουν στατιστικά σημαντικό αντίκτυπο στις αποδόσεις του bitcoin ενώ ηπιότερος είναι ο αντίκτυπος των μακροοικονομικών παραγόντων.

Οι Canh κ.ά., (2019), διερεύνησαν την σχέση μεταξύ των τιμών των επτά πιο δημοφιλών κρυπτονομισμάτων και οικονομικών παραγόντων όπως η τιμή του πετρελαίου, τα επιτόκια, η τιμή του χρυσού, τα επιτόκια το δολάριο και ο δείκτης SP500. Ελήφθησαν οι εβδομαδιαίες αποδόσεις του Bitcoin, Litecoin, Ripple, Monero, Dash και Bytecoin. Βάση των αποτελεσμάτων της έρευνας όπου έγινε χρήση των μοντέλων Garch, οι οικονομικοί παράγοντες δε επηρέασαν τις τιμές των κρυπτονομισμάτων.

Οι Nguyen κ.ά (2019), διερεύνησαν τον μη συμμετρικό αντίκτυπο των νομισματικών πολιτικών κατά την διάρκεια περιόδων όπου υπήρχε επεκτατική και συσταλτική νομισματική πολιτική κάνοντας χρήση της μεθόδου GMM. Βάσει των αποτελεσμάτων της έρευνας ενώ οι συσταλτικές νομισματικές πολιτικές στην Κίνα επηρέασαν τις τιμές των κρυπτονομισμάτων, δεν συνέβη κάτι αντίστοιχο με τις Αμερικάνικες νομισματικές πολιτικές.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον, παρουσιάζει η ανάλυση του προφίλ των επενδυτών που επενδύουν στα κρυπτονομίσματα αλλά και τα σχετικά κίνητρα. Οι Sun κ.ά (2020), διερεύνησαν τους παράγοντες που ώθησαν τους επενδυτές στο να επενδύσουν σε κρυπτονομίσματα. Βάσει των αποτελεσμάτων της έρευνας, οι επενδυτές έχουν υψηλό μορφωτικό επίπεδο ανήκουν στην μεσαία τάξη και είναι κυρίως άντρες. Το βασικό τους κίνητρο είναι η επένδυση σε περιουσιακά στοιχεία τα οποία επιτυγχάνουν χαμηλότερες αποδόσεις σε σχέση με τις αποδόσεις που έχουν πετύχει προηγουμένως. Μάλιστα σε ορισμένες περιπτώσεις θεωρούν την αγορά ποιο ελκυστική από την αγορά μετοχών αφού στην πρώτη δεν υπάρχουν θεσμικοί επενδυτές που μπορούν να χειραγωγήσουν την αγορά και έχουν πληροφοριακό πλεονέκτημα, ενώ στην αγορά κρυπτονομισμάτων υφίσταται σκληρός ανταγωνισμός μεταξύ των ιδιωτών επενδυτών αλλά δεν εμπλέκονται άλλοι φορείς.

Στο σημείο αυτό, θα εξετάσουμε τους παράγοντες που επηρεάζουν τον κίνδυνο της επένδυσης σε κρυπτονομίσματα όσο και γενικότερα τους κινδύνους που επηρεάζουν αυτή την αγορά. Ο κίνδυνος είναι πολύ υψηλός και επιτυγχάνονται ακραίες αποδόσεις τόσο αρνητικές όσο και θετικές. Θα δοθεί εστίαση στο μέτρο της αξίας σε κίνδυνο το οποίο άλλωστε συνιστά και το αντικείμενο της μεθοδολογίας στην παρούσα

εργασία. Όπως παρουσιάζεται ακολούθως, η αξία σε κίνδυνο συνιστά την μέγιστη ζημία που μπορεί να υποστεί ο επενδυτής βάσει κάποια πιθανότητας. Ουσιαστικά υπολογίζεται το χειρότερο δυνατό σενάριο.

Ο Kwon (2021), διερεύνησε τους παράγοντες που επηρεάζουν την αξία σε κίνδυνο. Όσον αφορά το επίπεδο σημαντικότητας του 5% η αξία σε κίνδυνο επηρεάζεται από την ρευστότητα των επενδυτών. Όσο υψηλότερος είναι ο όγκος συναλλαγών και όσο μεγαλύτερη η διακύμανση της νομισματικής πολιτικής, τόσο υψηλότερος και ο κίνδυνος του bitcoin. Πάντως όσο περισσότερο ώριμη είναι η αγορά, οι παράγοντες της προσφοράς ασκούν μικρότερη επίδραση στην αξία σε κίνδυνο του bitcoin. Ο ερευνητής βρήκε επίσης ότι αρνητική συσχέτιση μεταξύ της μεταβλητότητας των αποδόσεων του δείκτη εμπορευμάτων και της αξίας σε κίνδυνο του bitcoin. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι το bitcoin μπορεί να χρησιμεύσει ως μέσο αντιστάθμισης προφυλάσσοντας τους επενδυτές από τη μεταβλητότητα της αγοράς εμπορευμάτων. Τέλος διαπιστώθηκε αρνητική συσχέτιση μεταξύ των αποδόσεων του χρηματιστηρίου της Σαγκάης και των αποδόσεων του Bitcoin και αυτό αποδόθηκε στην εισροή Κινέζικων κεφαλαίων στην αγορά του συγκεκριμένου κρυπτονομίσματος.

Όσον αφορά την αξία σε κίνδυνο για το bitcoin με επίπεδο σημαντικότητας 1% δηλ. το υπολογισμό της μέγιστης δυνατής ζημίας με πιθανότητα 99 % σημαντικό ρόλο επηρεασμού διαδραματίζουν οι μακροοικονομικοί παράγοντες. Ο σημαντικότερος παράγοντας είναι ο δείκτης καταναλωτικής εμπιστοσύνης. Η μεταβλητότητά επίσης των επιτοκίων η οποία αποδίδεται στους μακροοικονομικούς κύκλους, ασκεί επίσης σημαντική επίδραση. Ένας άλλος παράγοντάς που έχει θετικό αντίκτυπο στην αξία σε κίνδυνο, είναι η αστάθεια της οικονομικής πολιτικής. Τέλος οι χρηματιστηριακοί δείκτες στην Αμερική επηρεάζουν περισσότερο την μεταβλητότητα των κρυπτονομισμάτων και ειδικά του Bitcoin σε σχέση με τους χρηματιστηριακούς δείκτες άλλων χωρών.

Οι Demir κ.ά (2018), επιχείρησαν να διερευνήσουν τον αντίκτυπο της μεταβλητότητας της οικονομικής πολιτικής στην μεταβλητότητα των αποδόσεων του Bitcoin. Βάσει των αποτελεσμάτων της έρευνάς τους οι αποδόσεις του Bitcoin συσχετίζονται αρνητικά με την αβεβαιότητα της οικονομικής πολιτικής.

Οι Bourι κ.ά (2017), διερεύνησαν την σχέση απόδοσης κινδύνου για το Bitcoin και βρήκαν ότι υπάρχουν ομοιότητες μεταξύ του τελευταίου και του χρυσού. Κάνοντας

χρήση των μοντέλων Garch βρήκαν ότι το Bitcoin δύναται να αποτελέσει ένα ασφαλές καταφύγιο για τους επενδυτές όπως και ο χρυσός. Οι Klein κ.ά (2018), επικεντρώθηκαν στη μεταβλητότητα του Bitcoin και τα αποτελέσματά της έδειξαν ότι τα Bitcoin έχει διαφορετικά χαρακτηριστικά όσον αφορά την μεταβλητότητα σε σχέση με τον χρυσό. Ο Urquhart (2016), βρήκε ότι τα ετερογενή αυτοπαλίνδρομα μοντέλα υπερτερούν όσον αφορά την ερμηνεία της μεταβλητότητας του Bitcoin σε σχέση με τα παραδοσιακά μοντέλα Garch. Οι Stavrogiannis και Babalos (2017), βασίστηκαν σε μια σειρά οικονομετρικών προσεγγίσεων όπως το μη συμμετρικό μοντέλο Garch και βρήκαν ότι το bitcoin δεν έχει τα ίδια χαρακτηριστικά όπως οι χρηματιστηριακοί δείκτες ή ο χρυσός. Ο Huynh (2019), διερεύνησε κατά πόσο η μεταβλητότητα των αποδόσεων των κρυπτονομισμάτων έχει ομοιότητες. Βάση των αποτελεσμάτων της έρευνας οι αποδόσεις των κρυπτονομισμάτων συσχετίζονται. Ο Feng (2018) συνέκρινε τις ακραίες αρνητικές αποδόσεις δηλ. αυτές που εντοπίζονται στην αριστερή πλευρά μιας κατανομής του Bitcoin με τις ακραίες αρνητικές αποδόσεις του SP 500 και του Nikkei 225 και βρήκε ότι οι ακραίες αποδόσεις της κατανομής δεν συσχετίζονται. Οι Xu et. Al. (2020) ανέλυσαν την αλληλεπίδραση των ακραίων αρνητικών αποδόσεων και των ακραίων θετικών αποδόσεων (των αποδόσεων που δεν βρίσκονται εντός του εύρους του $\mu - 3$ τυπικές αποκλίσεις και $\mu + 3$ τυπικές αποκλίσεις) 23 κρυπτονομισμάτων και βρήκαν ότι υφίσταται αλληλεπίδραση.

Ο Παπαπολύζος (2019), αναφέρει ότι το bitcoin και τα άλλα κρυπτονομίσματα παρουσιάζουν υψηλή μεταβλητότητα. Υποστηρίζει ότι συνήθως το 85 % των traders χάνουν από την επένδυση σε κρυπτονομίσματα. Μάλιστα αρκετές φορές χάνουν όλο το διαθέσιμο κεφάλαιό τους πριν καν συμπληρωθεί το πρώτο έτος. Ο βασικός λόγος των κακών επενδυτικών επιδόσεων από την πλειοψηφία των επενδυτών είναι η απουσία ενός πλαισίου διαχείρισης κινδύνου από τους συναλλασσόμενους, οι μη ρεαλιστικές προσδοκίες των τελευταίων αλλά και η απουσία επενδυτών με μεγάλη εμπειρία οι οποίοι μάλιστα κάνουν χρήση αποτελεσματικών εργαλείων. Οι λόγοι για τους οποίους υπάρχουν αυτές οι αρνητικές αποδόσεις, είναι η απουσία θεμελιωδών μεγεθών όπου δεν είναι ξεκάθαρο ποια είναι η εσωτερική αξία των κρυπτονομισμάτων. Μάλιστα και όσον αφορά τις απόψεις ειδικών περί αντικατάστασης του χρυσού ως επενδυτικό εργαλείο από το bitcoin κάτι τέτοιο είναι σχεδόν απίθανο να συμβεί στο άμεσο μέλλον. Σε περίπτωση πάντως που συνέβαινε η τιμή του bitcoin θα προσέγγιζε τα 400.000 δολάρια.

Ένας δεύτερος παράγοντας που επηρεάζει τον κίνδυνο, είναι τα υψηλά bid – ask spreads όταν κάποιος [προβαίνει σε αγορά κρυπτονομισμάτων. Τα spreads αυτά μπορεί να φτάσουν στο 4 % που αυτό πρακτικά σημαίνει ότι ο επενδυτής βρίσκεται ήδη στο – 4 % του κεφαλαίου με το που προβαίνει στην σχετική επένδυση. Αν διενεργεί πχ. 12 αγοροπωλησίες μηνιαίως, αυτό πρακτικά σημαίνει ότι τα κόστη συναλλαγών θα είναι ίσα με το 48 % του κεφαλαίου του. Το να πραγματοποιήσει κάποιος επενδυτής απόδοση άνω του 48 % ετησίως είναι ιδιαίτερα δύσκολο.

Ο Das (2022), αναφέρει ότι η επόμενη χρηματοπιστωτική κρίση μπορεί να προκληθεί από τα κρυπτονομίσματα και η συγκεκριμένη αφορά ελλοχεύει σημαντικούς κινδύνους για την μακροοικονομική και χρηματοπιστωτική σταθερότητα. Υποστηρίζει ότι τα κρυπτονομίσματα είναι καθαρά κερδοσκοπικά εργαλεία ενώ δεν έχουν κάποια εσωτερική αξία. Ο Jon Cunliffe (2022) ο οποίος είναι αναπληρωτής διοικητής της Τράπεζας της Αγγλίας για ζητήματα χρηματοπιστωτικής σταθερότητας, δήλωσε τον Ιούλιο του 2022 ότι τα κρυπτονομίσματα μπορεί να μην είναι «αρκετά ενσωματωμένα» στο χρηματοπιστωτικό σύστημα και συνεπώς συνιστούν «άμεσο συστημικό κίνδυνο» (Οικονομικός Ταχυδρόμος)

Το ΔΝΤ (2021), ανέφερε ότι ανησυχεί ιδιαίτερα για τα κρυπτονομίσματα, επειδή η εν λόγω αγορά αναπτύσσεται με έντονους ρυθμούς, ενώ το ρυθμιστικό πλαίσιο δεν έχει εξελιχθεί αναλόγως προκειμένου να υποστηρίξει αυτή την ανάπτυξη. Είναι χαρακτηριστικό πως τον Σεπτέμβρη του 2021 η κεφαλαιοποίηση των κρυπτονομισμάτων είναι ξεπεράσει τα 2 τρις δολάρια κάτι που δείχνει πόσο έχει αναπτυχθεί η αγορά. Ένα από τα προβλήματα που έχει επισημάνει το ΔΝΤ είναι ότι πολλοί από αυτούς και τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα που εμπορεύονται αυτά τα περιουσιακά στοιχεία «στερούνται ισχυρών λειτουργικών πρακτικών, πρακτικών διακυβέρνησης και κινδύνου. Επίσης τα ψηφιακά περιουσιακά στοιχεία συμβάλλουν στην δημιουργία κενών δεδομένων και μπορούν να δημιουργήσουν τις προϋποθέσεις για την εμφάνιση φαινομένων ξεπλύματος χρήματος και τρομοκρατίας. Προκειμένου να μετριαστούν ή ακόμα και να εξαλειφθούν οι όποιοι κίνδυνοι, το ΔΝΤ προτείνει την εφαρμογή πολιτικών από διάφορες χώρες οι οποίες θα περιορίσουν την συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση. Κάποιες από τις πολιτικές αυτές θα μπορούσαν να είναι η περιοριστική νομισματική πολιτική, η διαφύλαξη της ανεξαρτησίας των τραπεζών και η αποτροπή δημιουργίας μη Εθνικού νομίσματος.

Κεφάλαιο Έκτο

6. Μεθοδολογία

6.1 Εύρεση της αξίας σε κίνδυνο

Σκοπός της μεθοδολογίας μας, είναι να βρούμε την αξία σε κίνδυνο για το Bitcoin, το Litecoin και τον χρυσό. Η αξία σε κίνδυνο (Value at Risk, VaR), συνιστά Με τη μέθοδο VaR μετριέται, κάτω από κανονικές συνθήκες στην αγορά, η πιθανή ζημία και κατά συνέπεια η μείωση (ζημία) της αξίας ενός χαρτοφυλακίου ή η μείωση της αξίας (καθαρής θέσης) ενός χρηματοοικονομικού οργανισμού, για δεδομένο χρονικό ορίζοντα ή για μία συγκεκριμένη χρονική περίοδο και εντός συγκεκριμένου διαστήματος στατιστικής εμπιστοσύνης (δηλαδή με προεπιλεγμένη πιθανότητα). Ουσιαστικά με κάποιο επίπεδο σημαντικότητας α , το οποίο μπορεί να είναι 5 %, 1 % κ.τ.λ. υπολογίζεται το μέγιστο πόσο που μπορεί να χάσει ο επενδυτής σε έναν συγκεκριμένο χρονικό διάστημα της τάξεως μιας ημέρας, εβδομάδας κ.τ.λ λόγω των μεταβολών των τιμών των χρεογράφων και περιουσιακών στοιχείων (Lwin κά 2017)

Η μέθοδος της αξίας σε κίνδυνο, παρουσιάζει κάποια πλεονεκτήματα αλλά και μειονεκτήματα. Στα πλεονεκτήματα συγκαταλέγονται το ότι είναι ένα κατανοητό για τους περισσότερους μέτρο ενώ είναι και εύκολο να ερμηνευτεί. Άλλο πλεονέκτημα είναι το ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την μέτρηση του κινδύνου για διαφορετικές κατηγορίες χρεογράφων γεγονός που διευκολύνει για τον διαχειριστή κεφαλαίων την διαδικασία διαχείρισης κινδύνου. Σημαντικό είναι το ότι είναι αποδεκτό από τους επενδυτές ως ένα κριτήριο αγοράς ή πώλησης χρεογράφων ενώ το εξεταζόμενο μέτρο χρησιμοποιείται από τις τραπεζικές αρχές . Η αξία σε κίνδυνο χρησιμοποιείται και για τις προσαρμοσμένες στο κίνδυνο μεταβολές και τέλος θεωρείται γενικά ένα αξιόπιστο μέτρο (Lwin κ.ά 2017).

Το μέτρο της αξίας σε κίνδυνο, παρουσιάζει και κάποια μειονεκτήματα. Πρώτον δίνει μια λανθασμένη αίσθηση της ασφάλειας αφού υπολογίζεται βάσει ενός διαστήματος εμπιστοσύνης το οποίο εξαρτάται από κάποιο επίπεδο σημαντικότητας. Η

όλη διαδικασία όμως εμπεριέχει και κάποιο σφάλμα το οποίο είναι το επίπεδο σημαντικότητας. Ένα άλλο μειονέκτημα το οποίο σχετίζεται με το προηγούμενο είναι ότι λαμβάνει υπόψη την μέγιστη ζημία που μπορεί να υποστεί ο επενδυτής με κάποιο σφάλμα. Δεν υπολογίζει συνεπώς την μέγιστη ζημία με 100 % ακρίβεια. Μειονέκτημα συνιστά και το ότι βασίζεται στην κανονικότητα των ποσοστιαίων μεταβολών. Στην πραγματικότητα όμως οι ποσοστιαίες μεταβολές μπορεί να μην ακολουθούν την κανονική κατανομή και να είναι θετικά ή αρνητικά συμμετρικές. Ο υπολογισμός της αξίας σε κίνδυνο όπως θα δούμε αργότερα, βασίζεται σε διάφορες μεθόδους όπως η μέθοδος της διακύμανσης συνδιακύμανσης, της ιστορικής προσομοίωσης και την μέθοδο Monte Carlo. Το πρόβλημα όμως είναι ότι αυτές οι μέθοδοι μπορεί να παράγουν διαφορετικά αποτελέσματα και συνεπώς ο επενδυτής θα βρίσκεται σε δίλημμα για το ποια μέθοδο θα χρησιμοποιήσει ως πιο αξιόπιστη. Τέλος η μέθοδος της αξίας σε κίνδυνο είναι δύσκολα να εφαρμοστεί σε μεγάλα χαρτοφυλάκια αφού θα πρέπει να υπολογιστούν οι συσχετίσεις των μετοχών (Alexander, 2009).

Από τις 3 μεθόδους υπολογισμού της αξίας σε κίνδυνο (διακύμανση συνδιακύμανση, ιστορική προσομοίωση, monte carlo) επιλέχθηκαν και οι τρεις μέθοδοι προς υλοποίηση.

Κατά τη μέθοδο διακύμανσης συνδιακύμανσης υπολογίζεται η τυπική απόκλιση του χρεογράφου και πολλαπλασιάζεται με το ποσό της επένδυσης, η τυπική απόκλιση του χρεογράφου ή χαρτοφυλακίου και η κρίσιμη τιμή η οποία εξαρτάται από το σφάλμα. Για παράδειγμα, αν το επίπεδο σημαντικότητας είναι 5 %, A το ποσό που επενδύουμε, οι ποσοστιαίες μεταβολές είναι ετήσιες και θέλουμε να υπολογίσουμε την αξία σε κίνδυνο για ένα έτος, τότε η αξία σε κίνδυνο θα είναι ίση με $A \cdot \sigma \cdot 1,64$. π.χ. αν είχαμε μηνιαίες ποσοστιαίες μεταβολές και θέλαμε να υπολογίσουμε την αξία σε κίνδυνο για 6 μήνες, υποθέτοντας επίπεδο σημαντικότητας $\alpha = 5\%$ η αξία σε κίνδυνο θα ήταν ίση με $A \cdot \sigma \cdot 1,64 \cdot \sqrt{6}$.

Κατά την μέθοδο της ιστορικής προσομοίωσης, κατατάσσουμε τις ποσοστιαίες μεταβολές από τις χαμηλότερες στις υψηλότερες. Σε περίπτωση που έχουμε επίπεδο σημαντικότητας π.χ 5 % και έχουμε 200 παρατηρήσεις ως ποσοστιαίες μεταβολές επιλέγουμε την 10^η χειρότερη και αυτή θα είναι η δυνητική ζημία που θα υποστούμε. Αν το επίπεδο σημαντικότητας ήταν 10 % τότε η μέγιστη δυνητική ζημία θα είναι το ποσό

που επενδύσαμε επί την 20^η χειρότερη ποσοστιαία μεταβολή. Το δε επίπεδο εμπιστοσύνης είναι η πιθανότητα η ζημία να μην είναι μεγαλύτερη του προβλεπόμενου VaR.

Στο πρώτο σκέλος της μεθοδολογίας θα υπολογίσουμε τα περιγραφικά μέτρα όπως μέσο, διακύμανση, τυπική απόκλιση, διάμεσο, επικρατούσα τιμή, πρώτο τεταρτημόριο, τρίτο τεταρτημόριο, συμμετρία και κύρτωση.

Η διακύμανση μας δείχνει πως κατανέμονται οι τιμές γύρω από τον μέσο.

Η τυπική απόκλιση προκύπτει ως η τετραγωνική ρίζα της διακύμανσης.

Η διάμεσος είναι εκείνη η τιμή για την οποία το 50% των παρατηρήσεων είναι μικρότερο και το 50 % των παρατηρήσεων μεγαλύτερο.

Η επικρατούσα τιμή είναι εκείνη η τιμή η οποία εμφανίζεται με την μεγαλύτερη συχνότητα.

Το πρώτο τεταρτημόριο είναι εκείνη η τιμή για την οποία το 25 % είναι μικρότερο και το 75 % των τιμών μεγαλύτερο.

Το τρίτο τεταρτημόριο είναι εκείνη η τιμή για την οποία το 75 % είναι μικρότερο και το 25 % μεγαλύτερο..

Το μέτρο συμμετρίας μας δείχνει κατά πόσο είναι συμμετρική η κατανομή .

Η κυρτότητα μας δείχνει την αιχμηρότητα ή την πλάτυνση της κατανομής. (Όσο πιο υψηλή η κύρτωση τόσο λιγότερο είναι συγκεντρωμένες οι τιμές γύρω από τον μέσο.)

Στο δεύτερο σκέλος της μεθοδολογίας, θα υπολογίσουμε την αξία σε κίνδυνο για το bitcoin, litecoin και χρυσό. Τα επίπεδα σημαντικότητας που θα χρησιμοποιήσουμε θα είναι 1%, 5 %, και 10 %. Η χρονική διάρκεια για την μέθοδο διακύμανσης συνδιακύμανσης θα είναι μια ημέρα, 1 μήνας και ένα έτος. Με άλλα λόγια θα υπολογίσουμε με την μέθοδο αυτή ποια είναι η δυνητική ζημία που μπορούμε να υποστούμε σε 1 ημέρα, 1 μήνα και 1 έτος εντός συγκεκριμένου διαστήματος στατιστικής εμπιστοσύνης δηλαδή με προεπιλεγμένη πιθανότητα . Επιπλέον θα υπολογίσουμε την αξία σε κίνδυνο με την μέθοδο της ιστορικής προσομοίωσης σε ημερήσιο επίπεδο ενώ τα επίπεδα σημαντικότητας όπως και ο αριθμός των παρατηρήσεων θα είναι ο ίδιος. Η κρίσιμη τιμή για το επίπεδο σημαντικότητας του 5% θα είναι το 1,64 για το επίπεδο σημαντικότητας του 10 % το 1,28 και για το 1% το 2,32

Συνολικά θα αντλήσουμε 200 παρατηρήσεις και θα υπολογίσουμε τις ημερήσιες ποσοστιαίες μεταβολές σύμφωνα με τον τύπο $(P_t - (P_{t-1})) / P_{t-1}$. Το χρονικό διάστημα που μας ενδιαφέρει είναι από 16-06 έως 31-12-2022. Δεν συλλέχτηκε μεγαλύτερο αριθμό παρατηρήσεων διότι το χρονικό διάστημα στο οποίο αναφερόμαστε είναι αρκετά αντιπροσωπευτικό των παρόντων συνθηκών της αγοράς.

Τέλος θα υπολογιστούν οι συσχετίσεις των αποδόσεων σε επίπεδο σημαντικότητας 5%. Ο συντελεστής συσχέτισης μας δείχνει αν οι αποδόσεις 2 μεταβλητών κινούνται προς την ίδια ή σε διαφορετική κατεύθυνση και λαμβάνει τιμές από -1 έως 1 .

6.2 Αποτελέσματα

Στον παρακάτω πίνακα δείχνουμε τα περιγραφικά χαρακτηριστικά για το bitcoin, το litecoin και τον χρυσό

Πίνακας 2: Περιγραφικά Μέτρα

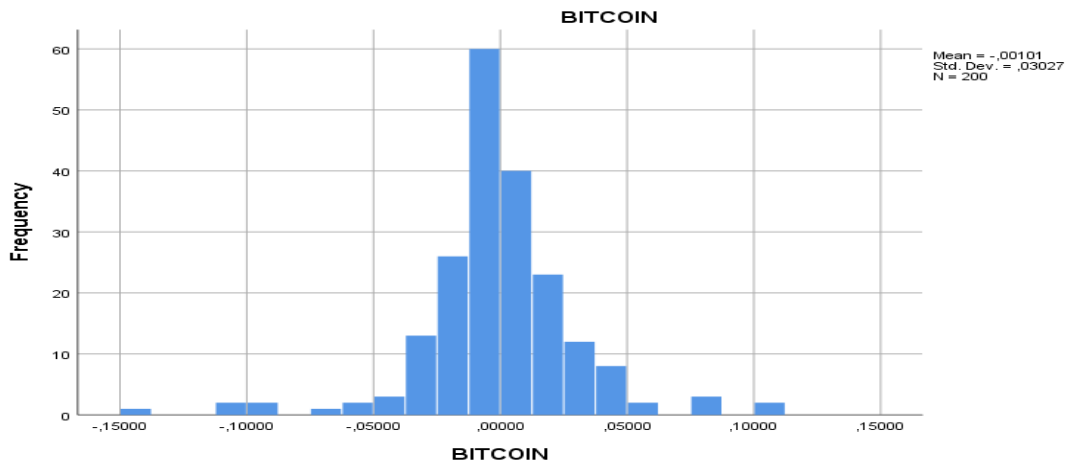
		Statistics		
		BITCOIN	gold	litecoin
N	Valid	200	200	200
	Missing	0	0	0
Mean		-,0010105	-,0002822	,0030236
Median		-,0020000	,0000550	,0008400
Mode		-,00620	,00033 ^a	-,15166 ^a
Std. Deviation		,03027288	,00932794	,04362446
Skewness		-,405	,220	,463
Std. Error of Skewness		,172	,172	,172
Kurtosis		5,000	,743	3,272
Std. Error of Kurtosis		,342	,342	,342
Range		,25090	,05644	,34314
Percentiles	25	-,0125250	-,0054273	-,0187570
	50	-,0020000	,0000550	,0008400
	75	,0124750	,0048108	,0221528

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

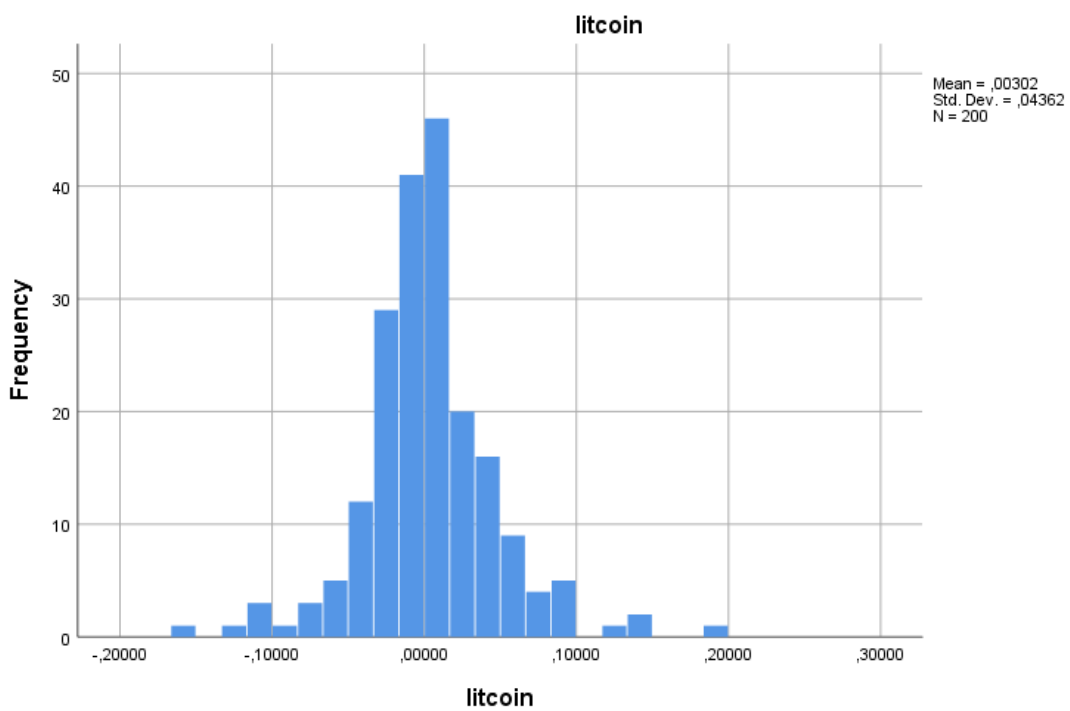
Παρατηρούμε ότι την μεγαλύτερη μέση ποσοστιαία μεταβολή την έχει το Litecoin ενώ την χαμηλότερη ποσοστιαία μεταβολή το bitcoin. Η κατανομή με την μεγαλύτερη συμμετρία είναι αυτή του χρυσού (Skewness = .220).

Στα παρακάτω διαγράμματα μπορούμε να δούμε την κατανομή του bitcoin, litecoin, και χρυσού.

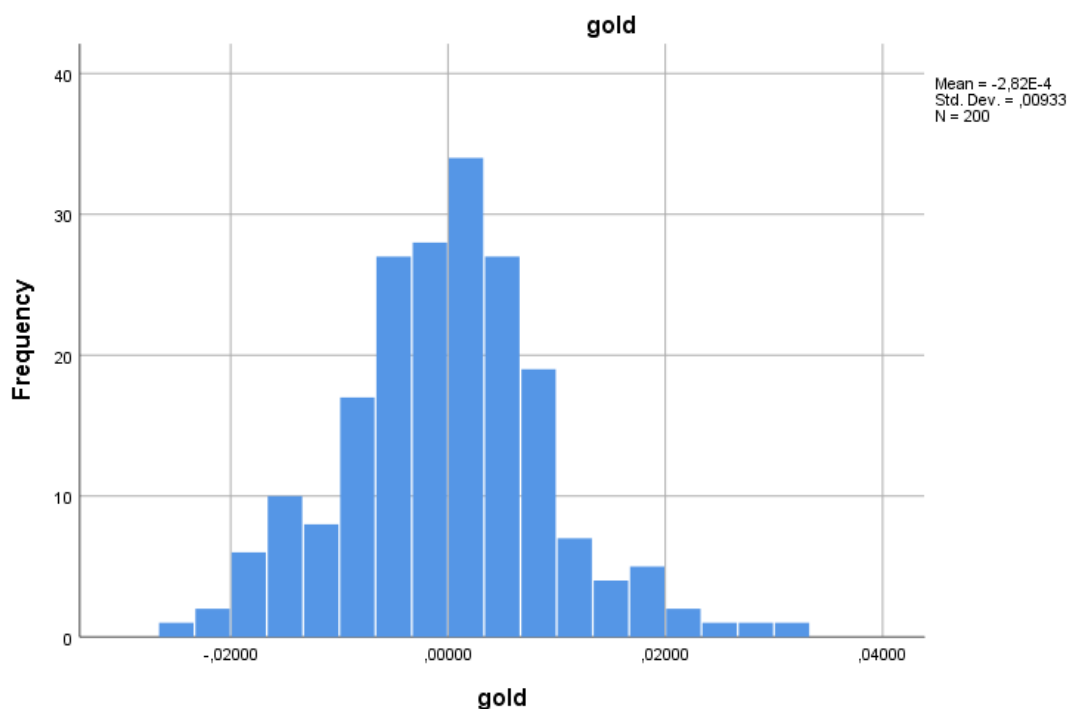
Διάγραμμα 13: Κατανομή ποσοστιαίων μεταβολών bitcoin



Διάγραμμα 14: Κατανομή ποσοστιαίων μεταβολών Litecoin



Διάγραμμα 15: Κατανομή ποσοστιαίων μεταβολών Χρυσού



Από τα διαγράμματα φαίνεται ότι και τα 3 επενδυτικά εργαλεία αποκλίνουν από την κανονική κατανομή.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζουμε τους συντελεστές μεταβλητότητας ($CV = \sigma/\mu$) των 3 επενδυτικών εργαλείων βάσει των τιμών του Πίνακα 2 (οι αρνητικές τιμές του δείκτη οφείλονται στις αρνητικές τιμές των ποσοστιαίων μεταβολών).

Πίνακας 3: Συντελεστές μεταβλητότητας

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΤΗ- ΤΑΣ	BITCOIN	LITECOIN	ΧΡΥΣΟΣ
	-29,95%	14,42%	-33,05%

Παρακάτω παρουσιάζουμε την αξία σε κίνδυνο για το bitcoin με επίπεδο σημαντικότητας 10 %, 5 % , 1 % . και σε ημερήσιο επίπεδο. Κάνουμε χρήση της μεθόδου διακύμανσης συνδιακύμανσης. Υποθέτουμε ότι επενδύουμε 10.000 ευρώ

Πίνακας 4: Αξία σε κίνδυνο για BITCOIN σε ημερήσιο επίπεδο

BITCOIN		ΑΞΙΑ ΣΕ ΚΙΝΔΥΝΟ ΣΕ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ			
α	Κρίσιμη τιμή	τυπική απόκλιση	sqrt 1	Αξία σε κίνδυνο %	ποσό πιθανής ζημίας
0,05	1,64	0,0302	1	0,049528	495,28
0,01	2,32	0,0302	1	0,070064	700,64
0,1	1,28	0,0302	1	0,038656	386,56

Παρακάτω παρουσιάζουμε την αξία σε κίνδυνο για το bitcoin με χρονικό ορίζοντα 1 μήνα

Πίνακας 5: Αξία σε κίνδυνο για bitcoin σε μηνιαίο επίπεδο

BITCOIN		ΑΞΙΑ ΣΕ ΚΙΝΔΥΝΟ ΣΕ ΜΗΝΑΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ			
α	Κρίσιμη τιμή	τυπική απόκλιση	sqrt 30	Αξία σε κίνδυνο %	ποσό πιθανής ζημίας
0,05	1,64	0,0302	5,4772	0,271276028	2712,760
0,01	2,32	0,0302	5,4772	0,383756333	3837,563
0,1	1,28	0,0302	5,4772	0,211727632	2117,276

Παρακάτω παρουσιάζουμε την αξία σε κίνδυνο για το bitcoin σε ετήσιο επίπεδο.

Πίνακας 6: Αξία σε κίνδυνο για bitcoin σε ετήσιο επίπεδο

BITCOIN		ΑΞΙΑ ΣΕ ΚΙΝΔΥΝΟ ΣΕ ΕΤΗΣΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ			
α	Κρίσιμη τιμή	τυπική απόκλιση	sqrt 365	Αξία σε κίνδυνο %	ποσό πιθανής ζημίας
0,05	1,64	0,0302	19,105	0,946231111	9462,311
0,01	2,32	0,0302	19,105	1,338570841	13385,708
0,1	1,28	0,0302	19,105	0,738521843	7385,218

Παρακάτω δείχνουμε την αξία σε κίνδυνο για το Litecoin σε ημερήσιο επίπεδο

Πίνακας 7: Αξία σε κίνδυνο για LITECOIN σε ημερήσιο επίπεδο

LITECOIN		ΑΞΙΑ ΣΕ ΚΙΝΔΥΝΟ ΣΕ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ			
α	Κρίσιμη τιμή	τυπική απόκλιση	sqrt 1	Αξία σε κίνδυνο %	ποσό πιθανής ζημίας
0,05	1,64	0,043	1	0,07052	705,2
0,01	2,32	0,043	1	0,09976	997,6
0,1	1,28	0,043	1	0,05504	550,4

Παρακάτω δείχνουμε την αξία σε κίνδυνο για το Litecoin σε μηνιαίο επίπεδο

Πίνακας 8: Αξία σε κίνδυνο για Litecoin σε μηνιαίο επίπεδο

α	Κρίσιμη τιμή	τυπική απόκλιση	sqrt 30	Αξία σε κίνδυνο %	ποσό πιθανής ζημίας
0,05	1,64	0,043	5,47	0,3857444	3857,444
0,01	2,32	0,043	5,47	0,5456872	5456,872
0,1	1,28	0,043	5,47	0,3010688	3010,688

Παρακάτω δείχνουμε την αξία σε κίνδυνο για το Litecoin σε ετήσιο επίπεδο

Πίνακας 9: Αξία σε κίνδυνο για Litecoin σε ετήσιο επίπεδο

α	Κρίσιμη τιμή	τυπική απόκλιση	sqrt 365	Αξία σε κίνδυνο %	ποσό πιθανής ζημίας
0,05	1,64	0,043	19,105	1,3472846	13472,846
0,01	2,32	0,043	19,105	1,9059148	19059,148
0,1	1,28	0,043	19,105	1,0515392	10515,392

Παρακάτω δείχνουμε την αξία σε κίνδυνο για τον χρυσό σε ημερήσιο επίπεδο

Πίνακας 10: Αξία σε κίνδυνο για τον Χρυσό σε ημερήσιο επίπεδο

ΧΡΥΣΟΣ		ΑΞΙΑ ΣΕ ΚΙΝΔΥΝΟ ΣΕ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ			
α	Κρίσιμη τιμή	τυπική απόκλιση	sqrt 1	Αξία σε κίνδυνο %	ποσό πιθανής ζημίας
0,05	1,64	0,0093	1	0,015252	152,52
0,01	2,32	0,0093	1	0,021576	215,76
0,1	1,28	0,0093	1	0,011904	119,04

Στον πίνακα που ακολουθεί δείχνουμε την αξία σε κίνδυνο για τον χρυσό σε μηνιαίο επίπεδο

Πίνακας 11: Αξία σε κίνδυνο για Χρυσό σε μηνιαίο επίπεδο

α	Κρίσιμη τιμή	τυπική απόκλιση	sqrt 30	Αξία σε κίνδυνο %	ποσό πιθανής ζημίας
0,05	1,64	0,0093	5,47	0,08342844	834,2844
0,01	2,32	0,0093	5,47	0,11802072	1180,2072
0,1	1,28	0,0093	5,47	0,06511488	651,1488

Στον πίνακα που ακολουθεί δείχνουμε την αξία σε κίνδυνο για τον χρυσό σε ετήσιο επίπεδο

Πίνακας 12: Αξία σε κίνδυνο για Χρυσό σε ετήσιο επίπεδο

α	Κρίσιμη τιμή	τυπική απόκλιση	sqrt 30	Αξία σε κίνδυνο %	ποσό πιθανής ζημίας
0,05	1,64	0,0093	19,105	0,29138946	2913,8946
0,01	2,32	0,0093	19,105	0,41220948	4122,0948
0,1	1,28	0,0093	19,105	0,22742592	2274,2592

Στον πίνακα 13 παρατηρείται ότι ο χρυσός έχει την μικρότερη αξία σε κίνδυνο για όλες τις χρονικές περιόδους και για όλα τα επίπεδα σημαντικότητας. Στην δεύτερη θέση είναι το Bitcoin και στη τελευταία θέση είναι το Litecoin.

Πίνακας 13: Σύγκριση και των τριών μέσω της Αξίας σε κίνδυνο για όλες τις χρονικές περιόδους

ΑΞΙΑ ΣΕ ΚΙΝΔΥΝΟ ΣΕ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ				
	BITCOIN		LITECOIN	ΧΡΥΣΟΣ
α	ποσό πιθανής ζημίας		ποσό πιθανής ζημίας	ποσό πιθανής ζημίας
	0,05	495,28	705,2	152,52
	0,01	700,64	997,6	215,76
	0,1	386,56	550,4	119,04
ΑΞΙΑ ΣΕ ΚΙΝΔΥΝΟ ΣΕ ΜΗΝΙΑΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ				
	BITCOIN		LITECOIN	ΧΡΥΣΟΣ
α	ποσό πιθανής ζημίας		ποσό πιθανής ζημίας	ποσό πιθανής ζημίας
	0,05	2712,76	3857,444	834,2844
	0,01	3837,563	5456,872	1180,207
	0,1	2117,276	3010,688	651,1488
ΑΞΙΑ ΣΕ ΚΙΝΔΥΝΟ ΣΕ ΕΤΗΣΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ				
	BITCOIN		LITECOIN	ΧΡΥΣΟΣ
α	ποσό πιθανής ζημίας		ποσό πιθανής ζημίας	ποσό πιθανής ζημίας
	0,05	9462,311	13472,85	2913,895
	0,01	13385,71	19059,15	4122,095
	0,1	7385,218	10515,39	2274,259

Όσον αφορά την μέθοδο προσομοίωσης κατατάσσουμε τις αποδόσεις και των 3 ειδών επενδύσεων από την χειρότερη στην υψηλότερη. Για το επίπεδο σημαντικότητας του 10 % λαμβάνουμε την 20 χειρότερη απόδοση (200*0,1). Για το επίπεδο σημαντικότητας του 5 % λαμβάνουμε την 10^η χειρότερη απόδοση. Για επίπεδο σημαντικότητας 1% λαμβάνουμε την 2^η χειρότερη απόδοση.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζουμε τις 200 ημερήσιες ποσοστιαίες μεταβολές των κρυπτονομισμάτων και του χρυσού από την μικρότερη στην μεγαλύτερη.

Πίνακας 14: Ιστορικές Ποσοστιαίες μεταβολές bitcoin litecoin και χρυσού από τον Ιούλιο του 2022

	bitcoin	gold	litecoin
1	-14,35%	-2,49%	-15,17%
2	-	-2,32%	-
	10,06%		11,73%
3	-10,01%	-2,06%	-11,47%
4	-9,71%	-1,96%	-10,11%
5	-9,27%	-1,95%	-10,02%
6	-7,10%	-1,83%	-8,61%
7	-6,21%	-1,71%	-8,31%
8	-5,52%	-1,69%	-7,13%
9	-4,92%	-1,68%	-7,04%
10	-4,27%	-1,59%	-6,52%
11	-4,13%	-1,59%	-6,32%
12	-3,52%	-1,55%	-6,09%
13	-3,49%	-1,54%	-5,58%
14	-3,39%	-1,53%	-5,32%
15	-3,34%	-1,53%	-4,86%
16	-3,24%	-1,42%	-4,72%
17	-3,14%	-1,37%	-4,61%
18	-3,10%	-1,34%	-4,16%
19	-2,71%	-1,34%	-4,00%
20	-2,67%	-1,30%	-3,96%
21	-2,65%	-1,28%	-3,92%
22	-2,60%	-1,27%	-3,68%
23	-2,53%	-1,23%	-3,67%
24	-2,51%	-1,13%	-3,60%
25	-2,47%	-1,12%	-3,54%
26	-2,33%	-1,01%	-3,51%
27	-2,29%	-1,01%	-3,30%
28	-2,21%	-0,98%	-2,85%
29	-2,19%	-0,96%	-2,84%
30	-2,12%	-0,95%	-2,80%
31	-2,05%	-0,93%	-2,73%
32	-1,94%	-0,90%	-2,63%
33	-1,94%	-0,87%	-2,62%
34	-1,90%	-0,83%	-2,60%
35	-1,87%	-0,82%	-2,56%
36	-1,82%	-0,78%	-2,52%
37	-1,67%	-0,77%	-2,40%

38	-1,59%	-0,75%	-2,37%
39	-1,59%	-0,74%	-2,34%
40	-1,57%	-0,73%	-2,25%
41	-1,55%	-0,73%	-2,24%
42	-1,44%	-0,72%	-2,18%
43	-1,41%	-0,71%	-2,14%
44	-1,41%	-0,69%	-2,13%
45	-1,39%	-0,65%	-2,07%
46	-1,39%	-0,61%	-2,00%
47	-1,38%	-0,61%	-1,96%
48	-1,38%	-0,60%	-1,89%
49	-1,35%	-0,56%	-1,88%
50	-1,27%	-0,55%	-1,88%
51	-1,20%	-0,53%	-1,87%
52	-1,17%	-0,51%	-1,74%
53	-1,13%	-0,51%	-1,73%
54	-1,11%	-0,50%	-1,72%
55	-1,10%	-0,50%	-1,67%
56	-1,08%	-0,48%	-1,66%
57	-1,06%	-0,47%	-1,66%
58	-1,05%	-0,47%	-1,64%
59	-1,02%	-0,46%	-1,58%
60	-1,02%	-0,46%	-1,49%
61	-1,01%	-0,44%	-1,41%
62	-0,98%	-0,43%	-1,40%
63	-0,94%	-0,41%	-1,30%
64	-0,91%	-0,40%	-1,29%
65	-0,88%	-0,40%	-1,28%
66	-0,87%	-0,39%	-1,23%
67	-0,87%	-0,39%	-1,23%
68	-0,87%	-0,38%	-1,16%
69	-0,78%	-0,38%	-1,11%
70	-0,75%	-0,35%	-1,11%
71	-0,72%	-0,34%	-1,07%
72	-0,71%	-0,33%	-1,05%
73	-0,69%	-0,33%	-1,02%
74	-0,68%	-0,33%	-0,96%
75	-0,67%	-0,31%	-0,95%
76	-0,67%	-0,29%	-0,92%
77	-0,64%	-0,29%	-0,91%
78	-0,63%	-0,28%	-0,90%
79	-0,62%	-0,23%	-0,88%
80	-0,62%	-0,23%	-0,84%
81	-0,62%	-0,21%	-0,79%
82	-0,62%	-0,20%	-0,79%
83	-0,60%	-0,19%	-0,74%

84	-0,58%	-0,17%	-0,69%
85	-0,58%	-0,17%	-0,65%
86	-0,57%	-0,15%	-0,63%
87	-0,57%	-0,14%	-0,62%
88	-0,53%	-0,14%	-0,57%
89	-0,53%	-0,13%	-0,56%
90	-0,50%	-0,13%	-0,55%
91	-0,47%	-0,12%	-0,54%
92	-0,45%	-0,12%	-0,53%
93	-0,43%	-0,11%	-0,42%
94	-0,35%	-0,10%	-0,31%
95	-0,33%	-0,08%	-0,22%
96	-0,29%	-0,05%	-0,13%
97	-0,27%	-0,05%	0,00%
98	-0,24%	-0,02%	0,05%
99	-0,22%	-0,02%	0,06%
100	-0,20%	0,00%	0,08%
101	-0,20%	0,01%	0,09%
102	-0,16%	0,01%	0,16%
103	-0,14%	0,02%	0,26%
104	-0,14%	0,02%	0,30%
105	-0,12%	0,03%	0,30%
106	-0,10%	0,03%	0,34%
107	-0,05%	0,03%	0,35%
108	-0,04%	0,04%	0,38%
109	-0,03%	0,04%	0,39%
110	-0,03%	0,05%	0,41%
111	0,04%	0,05%	0,43%
112	0,06%	0,06%	0,44%
113	0,08%	0,06%	0,49%
114	0,08%	0,08%	0,55%
115	0,09%	0,09%	0,55%
116	0,11%	0,11%	0,59%
117	0,15%	0,12%	0,62%
118	0,19%	0,14%	0,64%
119	0,19%	0,15%	0,70%
120	0,20%	0,16%	0,80%
121	0,23%	0,17%	0,84%
122	0,25%	0,18%	0,84%
123	0,28%	0,20%	0,95%
124	0,30%	0,21%	1,01%
125	0,36%	0,21%	1,06%
126	0,39%	0,24%	1,06%
127	0,41%	0,24%	1,07%
128	0,43%	0,24%	1,08%
129	0,44%	0,25%	1,08%

130	0,46%	0,26%	1,13%
131	0,54%	0,30%	1,13%
132	0,54%	0,32%	1,13%
133	0,56%	0,33%	1,16%
134	0,60%	0,34%	1,16%
135	0,60%	0,35%	1,28%
136	0,62%	0,37%	1,30%
137	0,64%	0,37%	1,46%
138	0,64%	0,38%	1,47%
139	0,64%	0,38%	1,50%
140	0,68%	0,38%	1,51%
141	0,69%	0,38%	1,52%
142	0,72%	0,40%	1,66%
143	0,75%	0,40%	1,75%
144	0,78%	0,40%	1,78%
145	0,89%	0,43%	1,86%
146	0,93%	0,43%	1,87%
147	0,96%	0,45%	2,00%
148	1,05%	0,45%	2,07%
149	1,08%	0,48%	2,10%
150	1,18%	0,48%	2,12%
151	1,27%	0,48%	2,25%
152	1,28%	0,50%	2,40%
153	1,30%	0,50%	2,44%
154	1,31%	0,53%	2,49%
155	1,38%	0,53%	2,51%
156	1,40%	0,56%	2,58%
157	1,40%	0,57%	2,73%
158	1,47%	0,61%	2,95%
159	1,53%	0,63%	2,96%
160	1,60%	0,64%	3,14%
161	1,62%	0,68%	3,16%
162	1,65%	0,68%	3,19%
163	1,65%	0,69%	3,35%
164	1,70%	0,69%	3,39%
165	1,74%	0,72%	3,53%
166	1,77%	0,72%	3,53%
167	1,77%	0,74%	3,55%
168	1,80%	0,78%	3,59%
169	1,86%	0,78%	3,65%
170	1,87%	0,78%	3,80%
171	2,24%	0,80%	3,95%
172	2,29%	0,81%	3,95%
173	2,40%	0,83%	4,03%
174	2,55%	0,84%	4,25%
175	2,60%	0,88%	4,26%

176	2,73%	0,90%	4,37%
177	2,76%	0,92%	4,37%
178	2,84%	0,93%	4,43%
179	2,91%	0,94%	5,04%
180	3,04%	1,05%	5,22%
181	3,34%	1,09%	5,23%
182	3,36%	1,12%	5,32%
183	3,38%	1,23%	5,57%
184	3,47%	1,24%	5,73%
185	3,63%	1,26%	6,10%
186	3,88%	1,29%	6,43%
187	3,98%	1,39%	6,58%
188	4,02%	1,43%	6,67%
189	4,40%	1,58%	6,81%
190	4,60%	1,67%	7,00%
191	4,64%	1,67%	7,65%
192	4,67%	1,73%	8,62%
193	4,84%	1,81%	9,17%
194	5,30%	1,83%	9,45%
195	5,50%	1,88%	9,59%
196	7,96%	2,07%	9,85%
197	8,07%	2,12%	12,15%
198	8,21%	2,35%	14,78%
199	10,61%	2,78%	14,96%
200	10,74%	3,16%	19,15%

Βάσει των παραπάνω δεδομένων η αξία σε κίνδυνο που προκύπτει με την μέθοδο της ιστορικής προσομοίωσης σε ημερήσια βάση είναι με επίπεδο σημαντικότητας 5 % είναι η παρακάτω.

Πίνακας 15: Αξία σε κίνδυνο με $\alpha=0,05$

	Επίπεδο σημαντικότητας	Αξία σε κίνδυνο	πιθανή απώλεια ανά 10.000 ευρώ με πιθανότητα 95%
bitcoin	5%	-4,27 %	427
Litecoin	5 %	-6,52 %	652
χρυσός	5 %	-1,59 %	159

Η αξία σε κίνδυνο που προκύπτει με την μέθοδο της ιστορικής προσομοίωσης σε ημερήσια βάση είναι με επίπεδο σημαντικότητας 1 % η παρακάτω.

Πίνακας 16: Αξία σε κίνδυνο με $\alpha=0,01$

	Επίπεδο σημαντικότητας	Αξία σε κίνδυνο	πιθανή απώλεια ανά 10.000 ευρώ με πιθανότητα 99%
bitcoin	1%	-10,06 %	1060
Litecoin	1 %	-11,73 %	1173
χρυσός	1 %	-2,32 %	232

Η αξία σε κίνδυνο που προκύπτει με την μέθοδο της ιστορικής προσομοίωσης σε ημερήσια βάση είναι με επίπεδο σημαντικότητάς 10 % είναι η παρακάτω.

Πίνακας 17: Αξία σε κίνδυνο με $\alpha=0,1$

	Επίπεδο σημαντικότητας	Αξία σε κίνδυνο	πιθανή απώλεια ανά 10.000 ευρώ με πιθανότητα 90%
bitcoin	10%	-2,67 %	267
Litecoin	10 %	-3,96 %	396
χρυσός	10 %	-1,30 %	130

Για την εφαρμογή της μεθόδου Monte Carlo χρησιμοποιούνται οι μέσες τιμές και οι τυπικές αποκλίσεις των ποσοστιαίων μεταβολών σύμφωνα με τις αρχικές τιμές τους όπως αυτές εμφανίζονται στον πίνακα 2 στην ενότητα 6.2 Αποτελέσματα. Στη συνέχεια παράγονται 1000 τιμές υπό την κανονική κατανομή. Βάσει των νέων 1000 νέων τιμών οι νέες μέσες τιμές αλλά και οι τυπικές αποκλίσεις είναι σχεδόν ταυτόσημες με τις αρχικές του πίνακα 2. Κατόπιν για επίπεδο εμπιστοσύνης 95% παρατηρείται ότι οι απώλειες για έναν επενδυτή είναι 7,05% αν επενδύσει στο Litecoin, 5,05% αν επενδύσει στο Bitcoin και 1,59% αν επενδύσει στον χρυσό. Στην περίπτωση που έχουμε 99% επίπεδο εμπιστοσύνης οι απώλειες είναι 9,69%, 7,28% και 2,22% αντίστοιχα.

Πίνακας 18: Αξία σε κίνδυνο με $\alpha=0,01$ ή $\alpha=0,05$ για την μέθοδο Monte Carlo

Simulation	Bitcoin	Gold	Litecoin
Mean	-0,00178394	9,25E-05	0,002798
Standard deviation	0,030068038	0,009638	0,043843
Min	-0,09724867	-0,03002	-0,14491
Max	-0,00178394	9,25E-05	0,002798
Percentile	Bitcoin	Gold	Litecoin
5%	-5,05%	-1,59%	-7,05%
1%	-7,28%	-2,22%	-9,69%

Στον πίνακα που ακολουθεί δείχνουμε τις συσχετίσεις μεταξύ των ποσοσטיαίων μεταβολών των 3 περιουσιακών στοιχείων

Πίνακας 19: Συντελεστές συσχέτισης

Correlations				
		BIT-COIN	gold	litcoin
BIT-COIN	Pearson Correlation	1	-,067	,758**
	Sig. (2-tailed)		,346	,000
	N	200	200	200
gold	Pearson Correlation	-,067	1	-,091
	Sig. (2-tailed)	,346		,200
	N	200	200	200
litcoin	Pearson Correlation	,758**	-,091	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,200	
	N	200	200	200

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Παρατηρούμε ότι οι συσχέτιση μεταξύ bitcoin και litecoin είναι στατιστικά σημαντική και θετική ενώ οι συσχετίσεις μεταξύ χρυσού και κρυπτονομισμάτων δεν είναι στατιστικά σημαντικές.

Συμπεράσματα

Στην παρούσα εργασία, εξετάστηκαν οι κίνδυνοι που εμπεριέχει η επένδυση σε κρυπτονομίσματα έχοντας επιλέξει το bitcoin και τον χρυσό, ενώ διενεργήθηκαν συγκρίσεις με τον χρυσό. Αρχικά, υπολογίστηκαν τα περιγραφικά στατιστικά και ο συντελεστή μεταβλητότητας ενώ στην συνέχεια η αξία σε κίνδυνο για τα εκάστοτε περιουσιακά στοιχεία για διάφορα επίπεδα σημαντικότητας και για διαφορετικές διάρκειες.

Από τα αποτελέσματα, επιβεβαιώνεται ότι τα κρυπτονομίσματα συνιστούν μια ιδιαίτερη ρισοκίνδυνη επένδυση και βέβαια σαφώς πιο ρισοκίνδυνη από την επένδυση στον χρυσό (Οι τυπικές αποκλίσεις του bitcoin και litecoin είναι 3,02 % και 4,3% αντίστοιχα ενώ η τυπική απόκλιση του χρυσού είναι μόλις 0,9%) Αυτό είναι σύμφωνο και με τα ευρήματα του Παπαπολύζου (2019), ο οποίος αναφέρει, ότι το bitcoin και τα άλλα κρυπτονομίσματα παρουσιάζουν υψηλή μεταβλητότητα.

Βάσει επίσης των ευρημάτων είδαμε ότι οι ποσοστιαίες μεταβολές του bitcoin και του χρυσού δεν συσχετίζονται ενώ οι ποσοστιαίες μεταβολές των 2 κρυπτονομισμάτων έχουν θετική συσχέτιση η οποία είναι στατιστικά σημαντική. Αυτό είναι σύμφωνο με την έρευνα του Huynh (2019), ο οποίος διερεύνησε και βρήκε ότι οι ποσοστιαίες μεταβολές των κρυπτονομισμάτων συσχετίζονται.

Για τους επενδυτές οι οποίοι αποστρέφονται τον κίνδυνο, ο χρυσός είναι προτιμότερος ως επένδυση καθώς εμφάνισε και με τις δύο μεθόδους value at risk (διακύμανσης – συνδιακύμανσης & ιστορικής προσομοίωσης) μικρότερο επίπεδο απώλειας –πιθανής ζημιάς για όλες τις χρονικές περιόδους που εξετάστηκαν και για όλα τα εξεταζόμενα επίπεδα σημαντικότητας. Από τα κρυπτονομίσματα το bitcoin ήταν η αμέσως καλύτερη επιλογή έναντι του litecoin). Με την έννοια της αποστροφής κινδύνου, εννοούμε ότι αν δύο επενδύσεις έχουν την ίδια απόδοση τότε οι επενδυτές θα προτιμήσουν αυτή με το χαμηλότερο κίνδυνο.

Το ζητούμενο είναι να εξεταστεί ποιοι επενδύουν στα κρυπτονομίσματα δεδομένου της επικινδυνότητάς τους ως επένδυση. Αυτοί που επενδύουν, επιδιώκουν την ανάληψη κινδύνου όσο μεγάλος και αν είναι αυτός ευελπιστώντας ότι θα πετύχουν

υψηλές ποσοστιαίες μεταβολές και μη λαμβάνοντας ιδιαίτερα υπόψη ότι σε μία κατανομή ποσοστιαίων μεταβολών με υψηλή διακύμανση, υπάρχει και η πιθανότητα εμφάνισης έντονα αρνητικών ποσοστιαίων μεταβολών. Το εύρος των ποσοστιαίων μεταβολών για τις επενδύσεις στα 2 εξεταζόμενα κρυπτονομίσματα είναι ιδιαίτερα υψηλό και οι επενδυτές αναλαμβάνουν δυσανάλογα υψηλό σε σχέση με τις ποσοστιαίες μεταβολές κίνδυνο ακόμα και αν η πιθανότητα πραγματοποίησης υψηλών ποσοστιαίων μεταβολών είναι σχετικά υψηλή. Πρόκειται ουσιαστικά για επενδυτές οι οποίοι μεταξύ 2 επενδύσεων με την ίδια ποσοστιαία μεταβολή, επιλέγουν αυτή με τον υψηλότερο κίνδυνο.

Κατά τον υπολογισμό της αξίας σε κίνδυνο, έγινε χρήση της μεθόδου διακύμανσης συνδιακύμανσης σε ημερήσιο, μηνιαίο και ετήσιο επίπεδο. Έγινε επίσης χρήση των επιπέδων σημαντικότητας $\alpha = 1\%$, 5% , 10% . Έκτος από την μέθοδο διακύμανσης συνδιακύμανσης, έγινε χρήση και της μεθόδου ιστορικής προσομοίωσης σε ημερήσιο μόνο επίπεδο. Όσο μικρότερο είναι το επίπεδο σημαντικότητας, τόσο μικρότερο είναι και το σφάλμα κατά την πρόβλεψη της δυνητικής ζημίας που μπορεί να υποστεί ο επενδυτής με συγκεκριμένη πιθανότητα. Από την άλλη όμως, ένα χαμηλό επίπεδο σημαντικότητας μπορεί να ελαχιστοποιεί το σφάλμα αλλά αυξάνει την πιθανή ζημία που μπορεί να υποστεί ο επενδυτής. Έτσι μπορεί να αποθαρρύνει τον επενδυτή από το να αναλάβει την επένδυση. Ένας επενδυτής πάντως που δείχνει ιδιαίτερη αποστροφή στον κίνδυνο, θα προτιμήσει ένα χαμηλό επίπεδο σημαντικότητας.

Ακόμα, από την μέθοδο Monte Carlo προέκυψε ότι για επίπεδο σημαντικότητας 5% ή 1% τις μεγαλύτερες πιθανές ζημιές για έναν επενδυτή τις εμφανίζει το Litecoin, ακολουθεί με μικρότερες το Bitcoin και τις μικρότερες από τις άλλες δύο τις εμφανίζει ο χρυσός.

Βάσει των αποτελεσμάτων, η επένδυση στο bitcoin και στο litecoin, δύναται να συμβάλλει σε τόσο μεγάλη πιθανή ζημία που ο επενδυτής μπορεί να χάσει σε ένα έτος, παραπάνω από το κεφάλαιο του.

Για παράδειγμα με πιθανότητα 99% ο επενδυτής που επενδύει στο litecoin, μπορεί να χάσει ένα ποσό που είναι σχεδόν διπλάσιο του κεφαλαίου που επένδυσε (με πιθανότητα 99% μπορεί να χάσει $11,73\%$ σε μια ημέρα βάση της μεθόδου της ιστορικής προσομοίωσης. Επομένως, μέσα σε διάστημα περίπου 10 ημερών ένας επενδυτής δύναται να έχει χάσει πάνω από το 100% του κεφαλαίου του. Επιπλέον, από τον πίνακα 9 βάσει

της μεθόδου διακύμανσης – συνδιακύμανσης προκύπτει δυνητική ζημιά 19059,15 ευρώ μέσα σε ένα έτος όταν αρχικά έχει επενδυθεί ποσό 10000 ευρώ με πιθανότητα 99%)

Τα αποτελέσματα αυτά είναι σύμφωνα με όσο ισχυρίζεται ο Παπαπολύζος (2019) όπου ο επενδυτής μπορεί να χάσει σε ένα έτος όλο το κεφάλαιό του ή και παραπάνω από αυτό.

Είναι ξεκάθαρο, ότι η επένδυση στα κρυπτονομίσματα ελλοχεύει υψηλότερους κινδύνους κάτι άλλωστε που φάνηκε το περασμένο έτος όπου η αγορά των κρυπτονομισμάτων γνώρισε τεράστια πτώση με χαρακτηριστική περίπτωση αυτή του bitcoin το οποίο έφτασε να χάνει άνω του 70 % της αξίας του. Οι αναλυτές υποστηρίζουν ότι η ρυθμιστικές αρχές, οφείλουν να αναγνωρίσουν την υψηλή κερδοσκοπία της εξεταζόμενης αγοράς η οποία μπορεί να είναι και ανάλογη με αυτή που καταγράφεται στα τυχερά παιχνίδια. Οι καταναλωτές, θα πρέπει να προστατεύονται μέσω αρχών οι οποίες είναι παρόμοιες με αυτές που ισχύουν στα τυχερά παιχνίδια. Επίσης οι αγοροπωλησίες των κρυπτονομισμάτων, θα πρέπει να φορολογούνται βάσει του κόστους που προκαλούν στην κοινωνία.

Βασικοί παράγοντες οι οποίοι θα καθορίσουν το μέλλον των κρυπτονομισμάτων είναι η εγκαθίδρυση ή μη ενός ευρύτερου ρυθμιστικού πλαισίου, το αν θα καθιερωθούν ως μαζικό μέσο πληρωμών, το αν επενδυτικά funds θα τα συμπεριλάβουν στις επενδυτικές τους επιλογές και το αν θα εξακολουθήσουν να συνιστούν κερδοσκοπικά εργαλεία σε συνδυασμό και με την μελλοντική ασφάλεια.

Τι μπορεί να πει κάποιος τελικά ότι είναι το κρυπτονόμισμα?

Για κάποιους είναι απλά χρήματα στο διαδίκτυο. Για κάποιους είναι ο μόνος τρόπος τους να κάνουν αποταμίευση. Για άλλους είναι η ευκαιρία για είσπραξη προμήθειας ως μεσάζοντες . Άλλοι το βλέπουν ως Χρυσή ευκαιρία για παράνομο εμπόριο και χρηματοδότηση τρομοκρατίας. Πολλοί θα το πουν ψηφιακό χρυσό. Για τους τραπεζίτες είναι ένα στοίχημα για μία μελλοντική τράπεζα με ψηφιακή παρουσία. Για το κράτος είναι περιουσιακό στοιχείο που δεν επηρεάζεται από τον πληθωρισμό και απειλή. Για τους κατοίκους φτωχών χωρών είναι η μόνη τους ελπίδα για επιβίωση καθώς δεν υποτιμάται όπως το νόμισμα, δεν κατάσχεται ως περιουσιακό στοιχείο, διακρίνεται από

διαφάνεια και στα χέρια τους μοιάζει σαν όπλο ενάντια στο κράτος. Άλλοι προσπαθούν με αυτό να χρηματοδοτήσουν τα όνειρά τους, κάποιιο θεωρούν ότι μπορεί να είναι ωφέλιμο και για το περιβάλλον. Σε κάθε περίπτωση για να λειτουργήσει χρειάζεται ένα βασικό κανόνα, την εμπιστοσύνη. Τελικά το κρυπτονόμισμα θα συμφωνήσουμε όλοι ότι αποτελεί το τέλος του χρήματος όπως το ξέρουμε παραδοσιακά μέχρι τώρα και την έναρξη μιας καινούργιας εποχής.

Πηγές- Βιβλιογραφία

Ξενόγλωσση

- Adhami, S., Giudici, G., & Martinazzi, S. (2018). Why do businesses go crypto? An empirical analysis of initial coin offerings. *Journal of Economics and Business*, 100, 64–75. <https://doi.org/10.1016/j.jeconbus.2018.04.001>
- Aggarwal, D., Brennen, G. K., Lee, T., Santha, M., & Tomamichel, M. (2018). Quantum attacks on bitcoin, and how to protect against them. *Ledger*, 3. <https://doi.org/10.5195/ledger.2018.127>
- Alexander, C. (2009). *Market Risk Analysis*. Wiley.
- Almeida J, Goncalves TC. A systematic literature review of investor behavior in the cryptocurrency markets. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*. 2023; p. 100785. <https://doi.org/10.1016/j.jbef.2022.100785>
- Ametrano, F. M. (2016). Hayek money: The cryptocurrency price stability solution. *Social Science Research Network*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2425270>
- Anthony, J. A. (2021). *The Bitcoin and Crypto Evolution*. Independently published.
- Antonopoulos, A. (2014). Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Crypto-Currencies. In *O'Reilly Media, Inc. eBooks*. <https://cds.cern.ch/record/2000912>
- Arner, D. W., Barberis, J., & Buckley, R. P. (2015). The evolution of fintech: A new post-crisis paradigm? *Social Science Research Network*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2676553>
- Aste, T., Tasca, P., & Di Matteo, T. (2017). Blockchain technologies: The foreseeable impact on society and industry. *IEEE Computer*, 50(9), 18–28. <https://doi.org/10.1109/mc.2017.3571064>
- Baker, M., and J. Wurgler. 2006. “Investor Sentiment and the Cross-Section of Stock Returns.” *The Journal of Finance* 61 (4):1645–80. doi:10.1111/j.1540-6261.2006.00885.x

- Bariviera A., (2017). The inefficiency of Bitcoin revisited: a dynamic approach. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1709.08090>
- Baur, D. G., Hong, K., & Lee, A. V. (2017). Bitcoin: Medium of exchange or speculative assets? *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 54, 177–189. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2017.12.004>
- Bengtsson, E., & Gustafsson, F. (2023). Are cryptocurrencies homogeneous? *European Financial Management*, 29, 150–195. <https://doi.org/10.1111/eufm.12399>
- Böhme, R., Christin, N., Edelman, B., & Moore, T. M. (2015). Bitcoin: Economics, technology, and governance. *Journal of Economic Perspectives*, 29(2), 213–238. <https://doi.org/10.1257/jep.29.2.213>
- Bouri, E., Azzi, G. E., & Dyrberg, A. H. (2017). On the return-volatility relationship in the Bitcoin market around the price crash of 2013. *Economics : The Open-Access, Open-Assessment e-Journal*, 11(1). <https://doi.org/10.5018/economics-ejournal.ja.2017-2>
- Bouri, E., Shahzad, S. J. H., & Roubaud, D. (2019). Co-explosivity in the cryptocurrency market. *Finance Research Letters*, 29, 178–183. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2018.07.005>
- Brito, J., & Castillo, A. (2016). *Bitcoin: A Primer for Policymakers*.
- Brunnermeier, M. K., & Pedersen, L. H. (2009). Market liquidity and funding liquidity. *Review of Financial Studies*, 22(6), 2201–2238. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhn098>
- Buterin, V. B. (2014). *Ethereum: A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform*. Ethereum. Retrieved June 9, 2023, from https://ethereum.org/669c9e2e2027310b6b3cdce6e1c52962/Ethereum_Whitepaper_-_Buterin_2014.pdf
- Canh, N. P., Binh, N. Q, and Thanh, S. D. (2019). Cryptocurrencies and Investment Diversification: Empirical Evidence from Seven Largest Cryptocurrencies. *Theoretical Economics Letters*, 9(3), 431-452.
- C, B., & Elbeck, M. (2014). Bitcoins as an investment or speculative vehicle? *Applied Economics Letters*, 22(1), 30–34. <https://doi.org/10.1080/13504851.2014.916379>
- Chaum, D. (1983). Blind signatures for untraceable payments. In *Springer eBooks* (pp. 199–203). https://doi.org/10.1007/978-1-4757-0602-4_18
- Cheah, E., & Fry, J. C. (2015). Speculative bubbles in Bitcoin markets? An empirical investigation into the fundamental value of Bitcoin. *Economics Letters*, 130, 32–36. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2015.02.029>

- Chiu, J., & Koepl, T. V. (2017). The economics of cryptocurrencies bitcoin and beyond. *Social Science Research Network*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3048124>
- Chohan, U. W. (2021). Decentralized Finance (DeFi): An Emergent Alternative Financial Architecture. *Social Science Research Network*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3791921>
- Chowdhury, N. (2019). *Inside Blockchain, Bitcoin, and Cryptocurrencies*. Auerbach Publications.
- Christidis, K., & Devetsikiotis, M. (2016). Blockchains and smart contracts for the internet of things. *IEEE Access*, 4, 2292–2303. <https://doi.org/10.1109/access.2016.2566339>
- Chuen, D. L. K., Guo, L., & Wang, Y. (2017). Cryptocurrency: A New Investment Opportunity? *The Journal of Alternative Investments*, 20(3), 16–40. <https://doi.org/10.3905/jai.2018.20.3.016>
- CoinSteps.Gr. (2020). Παράγοντες που επηρεάζουν τις τιμές των κρυπτονομισμάτων. *CoinSteps.gr*. <https://www.coinsteps.gr/times-kryptonomismata/>
- Dai, W. D. (1998). *B-money*. WeiDai.
- Decker, C., & Wattenhofer, R. (2014). Bitcoin Transaction Malleability and MtGox. In *Lecture Notes in Computer Science* (pp. 313–326). Springer Science+Business Media. https://doi.org/10.1007/978-3-319-11212-1_18
- Demir, E., Gozgor, G., Lau, C. K. M., & Vigne, S. A. (2018). Does economic policy uncertainty predict the Bitcoin returns? An empirical investigation. *Finance Research Letters*, 26, 145–149. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2018.01.005>
- Dyrberg, A. H. (2016). Bitcoin, gold and the dollar – A GARCH volatility analysis. *Finance Research Letters*, 16, 85–92. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2015.10.008>
- Feng, W., Wang, Y., & Zhang, Z. (2018). Can cryptocurrencies be a safe haven: a tail risk perspective analysis. *Applied Economics*, 50(44), 4745–4762. <https://doi.org/10.1080/00036846.2018.1466993>
- Garcia D, Schweitzer F. Social signals and algorithmic trading of Bitcoin. *Royal Society open science*. 2015; 2(9):150288. <https://doi.org/10.1098/rsos.150288> PMID: 26473051
- Georgoula, I. G., Pournarakis, D. P., Bilanakos, C. B., Sotiropoulos, D. S., & Giaglis, G. G. (2015). *Using time-series and sentiment analysis to detect the determinants of bitcoin prices*. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2607167

- Gervais, A., Karame, G., Wüst, K., Glykantzis, V., Ritzdorf, H., & Capkun, S. (2016). *On the Security and Performance of Proof of Work Blockchains*. <https://doi.org/10.1145/2976749.2978341>
- Graham, B. G. (2006). *The Intelligent Investor*. Harper Business.
- Greece, F. (2021, December 26). ΔΝΤ: Γιατί τα κρυπτονομίσματα πρέπει να ρυθμιστούν – Οι κίνδυνοι. *Fortunegreece.com*. <https://www.fortunegreece.com/article/dnt-giati-ta-kriptonomismata-prepi-na-rithmistoun-i-kindini/>
- Griffoli, T. M., Peria, M. S. M., Agur, I., Dell’Ariccia, G., Kiff, J., Popescu, A., & Agur, I. (2018). Casting light on central bank digital currencies. *IMF Staff Discussion Notes*, 18(08), 1. <https://doi.org/10.5089/9781484384572.006>
- Groth, J. (2016). On the Size of Pairing-Based Non-interactive Arguments. In *Lecture Notes in Computer Science* (pp. 305–326). Springer Science+Business Media. https://doi.org/10.1007/978-3-662-49896-5_11
- Hendrickson, Joshua R. and Hogan, Thomas L. and Luther, William J., (2015). The Political Economy of Bitcoin <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2531518>
- Hileman, G., & Rauchs, M. (2017). Global cryptocurrency benchmarking study. *Social Science Research Network*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2965436>
- Holdgaard, L. H. (2014). *An Exploration of the Bitcoin Ecosystem*. Independently Published. <https://www.scribd.com/document/236235893/Bitcoin-Ecosystem#>
- Houben, R. B., & Snyers, A. S. (2018). *Cryptocurrencies and blockchain: Legal context and implications for financial crime, money laundering and tax evasion*. European Parliament.
- Huang Y., (2022) Digital currencies, monetary sovereignty, and U.S.–China power competition, <https://doi.org/10.1002/poi3.302>
- Huynh, T. L. D. (2019). Spillover Risks on Cryptocurrency Markets: A Look from VAR-SVAR Granger Causality and Student’s-t Copulas. *Journal of Risk Financial Management*, 12(2), 52. <https://doi.org/10.3390/jrfm12020052>
- Iansiti, M., & Lakhani, K. R. (2017). The Truth about Blockchain. *Harvard Business Review*. <https://www.hbs.edu/faculty/Pages/item.aspx?num=52100>
- Jakobsson, M., & Juels, A. (1999). Proofs of work and bread pudding protocols(extended abstract). In *Springer eBooks* (pp. 258–272). https://doi.org/10.1007/978-0-387-35568-9_18
- Kelly, J. (2019, February 14). JPMorgan jumps on the stablecoin bland-wagon. *Financial Times*. <https://www.ft.com/content/e1ea9dd5-88ef-3506-b206-154c6c98400f>

- Kiayias, A., Russell, A., David, B., & Oliynykov, R. (2017). Ouroboros: A Provably Secure Proof-of-Stake Blockchain Protocol. In *Lecture Notes in Computer Science* (pp. 357–388). Springer Science+Business Media. https://doi.org/10.1007/978-3-319-63688-7_12
- Kim, A., Trimborn, S., & Härdle, W. K. (2021). Verix: A volatility index for cryptocurrencies. *International Review of Financial Analysis*. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2021.101915>
- Klein, T., Thu, H. T., DO, & Walther, T. (2018). Bitcoin is not the New Gold – A comparison of volatility, correlation, and portfolio performance. *International Review of Financial Analysis*, 59, 105–116. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2018.07.010>
- Krause, M. J., & Tolaymat, T. (2018). Quantification of energy and carbon costs for mining cryptocurrencies. *Nature Sustainability*, 1(11), 711–718. <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0152-7>
- Kwon, J. (2021). On the factors of Bitcoin’s value at risk. *Financial Innovation*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s40854-021-00297-3>
- Lamport, L., Shostak, R. E., & Pease, M. C. (1982). The byzantine generals problem. *ACM Transactions on Programming Languages and Systems*, 4(3), 382–401. <https://doi.org/10.1145/357172.357176>
- Lansky, J. (2018). Possible state approaches to cryptocurrencies. *Journal of Systems Integration*, 9(1), 19–31. <https://doi.org/10.20470/jsi.v9i1.335>
- Legal Reports (Publications of the Law Library of Congress) | Digital Collections*. (n.d.). The Library of Congress. Retrieved June 10, 2023, from <https://www.loc.gov/collections/publications-of-the-law-library-of-congress/about-this-collection/>
- Lewis, A. (2018). *The Basics of Bitcoins and Blockchains: An Introduction to Cryptocurrencies and the Technology that Powers Them*. Mango.
- Li, X., Shen, D., Xue, D., & Zhang, W. (2017). Daily happiness and stock returns: The case of Chinese company listed in the United States. *Economic Modelling*, 64, 496–501.

- Luther, W. J. (2016). Cryptocurrencies, network effects, and switching costs. *Contemporary Economic Policy*, 34(3), 553–571. <https://doi.org/10.1111/coep.12151>
- Luther, W. J. (2017). Is Bitcoin Intrinsically Worthless? *Social Science Research Network*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3000068>
- Lwin, K. M., Qu, R., & MacCarthy, B. L. (2017). Mean-VaR portfolio optimization: A nonparametric approach. *European Journal of Operational Research*, 260(2), 751–766. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.01.005>
- Makarov, I., & Schoar, A. (2020). Trading and arbitrage in cryptocurrency markets. *Journal of Financial Economics*, 135(2), 293–319. <https://doi.org/10.101>
- Makhdoom, I., Abolhasan, M., Abbas, H., & Ni, W. (2019). Blockchain's adoption in IoT: The challenges, and a way forward. *Journal of Network and Computer Applications*, 125, 251–279. <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2018.10.019>
- Matos, Jose A. O., Sílvia M. A. Gama, Heather J. Ruskin, Adel Al Sharkasi, and Martin Crane. 2008. Time and scale Hurst exponent analysis for financial markets. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications* 387: 3910–15.
- Meiklejohn, S., Pomarole, M., Jordan, G., Levchenko, K., McCoy, D., Voelker, G. M., & Savage, S. (2016). A fistful of Bitcoins: Characterizing payments among men with no names. *Communications of the ACM*, 59(4), 86–93. <https://doi.org/10.1145/2896384>
- Mekras, P. M. (2022). *Understanding the Crypto Economy*. Independently published.
- Minsky, H. (2008). *Stabilizing an Unstable Economy*. McGraw Hill Professional.
- Mora, C., Rollins, R. L., Taladay, K., Kantar, M. B., Chock, M. K., Shimada, M., & Franklin, E. C. (2018). Bitcoin emissions alone could push global warming above 2°C. *Nature Climate Change*, 8(11), 931–933. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0321-8>
- Morkunas, V. J., Paschen, J., & Boon, E. (2019). How blockchain technologies impact your business model. *Business Horizons*, 62(3), 295–306. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2019.01.009>
- Möser, M., Böhme, R., & Breuker, D. (2013). *An inquiry into money laundering tools in the Bitcoin ecosystem*. <https://doi.org/10.1109/ecrs.2013.6805780>

- Möser, M., Soska, K., Heilman, E., Lee, K., Heffan, H., Srivastava, S., Hogan, K., Hennessey, J., Miller, A. H., Narayanan, A., & Christin, N. (2018). An empirical analysis of traceability in the monero blockchain. *Proceedings on Privacy Enhancing Technologies*, 2018(3), 143–163. <https://doi.org/10.1515/popets-2018-0025>
- Momtaz, P. P. (2018). The pricing and performance of cryptocurrency. *The European Journal of Finance*, 29(1), 77-91. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3169682>
- Murphy, E. L., Murphy, M. M., & Seitzinger, M. D. (2013). Bitcoin: Questions, Answers, and Analysis of Legal Issues. *Library of Congress. Congressional Research Service*. <https://www.hsdl.org/?abstract&did=748549>
- Nakamoto S., (2008) , A Peer to Peer Electronic Cash System, from <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
- Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E. W., Miller, A. H., & Goldfeder, S. (2016). *Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction*. <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2994437>
- Narayanan, A., & Clark, J. (2017). Bitcoin’s academic pedigree. *Communications of the ACM*, 60(12), 36–45. <https://doi.org/10.1145/3132259>
- Narula, S. W. Clark, & D. S. Kominers. (2017). Bitcoin's Academic Pedigree. *Communications of the ACM*, 60(12), 36-45
- Nguyen, C. P., Binh, N. T., & Su, T. D. (2019). Cryptocurrencies and investment diversification: Empirical evidence from seven largest cryptocurrencies. *Theoretical Economics Letters*, 09(03), 431–452. <https://doi.org/10.4236/tel.2019.93031>
- Nguyen, T., Nguyen, B. P., Nguyen, K., & Pham, H. P. (2019). Asymmetric monetary policy effects on cryptocurrency markets. *Research in International Business and Finance*, 48, 335–339. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2019.01.011>
- OECD. (2018). Initial Coin Offerings (ICOs) for SME Financing. In <https://www.oecd.org/>. Retrieved June 10, 2023, from <https://www.oecd.org/finance/initial-coin-offerings-for-sme-financing.htm>
- Office of the Comptroller of the Currency Issues True Lender Rule. (2020, October 27). OCC. Retrieved June 8, 2023, from <https://www.occ.gov/news-issuances/news-releases/2020/nr-occ-2020-139.html>
- Palamalai, S., Maity, B., & Kumar, K. (2021). Macro-Financial parameters influencing bitcoin prices: Evidence from symmetric and asymmetric ARDL models. *Review of Economic Analysis*, 13(3). <https://doi.org/10.15353/rea.v13i3.3585>

- Panagiotidis, T., Stengos, T., & Vravosinos, O. (2019). The effects of markets, uncertainty and search intensity on bitcoin returns. *International Review of Financial Analysis*, 63, 220–242. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2018.11.002>
- Peters, G. W., & Panayi, E. (2016). Understanding modern banking ledgers through blockchain technologies: Future of transaction processing and smart contracts on the internet of money. In *New economic windows* (pp. 239–278). https://doi.org/10.1007/978-3-319-42448-4_13
- Polasik, M., Piotrowska, A., Wisniewski, T. P., Kotkowski, R., & Lightfoot, G. (2015). Price fluctuations and the use of bitcoin: An empirical inquiry. *International Journal of Electronic Commerce*, 20(1), 9–49. <https://doi.org/10.1080/10864415.2016.1061413>
- Poon, J. P., & Buterin, V. B. (2017, August 11). *Plasma: Scalable Autonomous Smart Contracts*. Plasma. Retrieved June 9, 2023, from <https://www.plasma.io/plasma.pdf>
- Poon, J. P., & Dryja, T. D. (2016, January 14). *The Bitcoin Lightning Network: Scalable Off-Chain Instant Payments*. Lightning Network. Retrieved June 9, 2023, from <https://lightning.network/lightning-network-paper.pdf>
- Qureshi, Saba, Muhammad Aftab, Elie Bouri, and Tareq Saeed. 2020. Dynamic interdependence of cryptocurrency markets: An analysis across time and frequency. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications* 559: 125077.
- Scaillet, O., Treccani, A., & Trevisan, C. (2018). High-frequency jump analysis of the bitcoin market. *Journal of Financial Econometrics*, 18(2), 209–232. <https://doi.org/10.1093/jfnec/nby013>
- Schwartz, D. S., Youngs, N. Y., & Britto, A. B. (2018, February 20). *The ripple protocol consensus algorithm*. Ripple. Retrieved June 9, 2023, from https://ripple.com/files/ripple_consensus_whitepaper.pdf
- Sharma, R. P. S., & Sharma, A. S. (2018). Using crypto currency and associated advantages and disadvantages. *International Journal of Economics & Finance Research & Applications*, 2(2).

- Singhal, A. S., & Rafiuddin, A. R. (Eds.). (2014). *Role of Bitcoin on Economy* (Vol. 2). World Congress on Engineering and Computer Science. https://www.iaeng.org/publication/WCECS2014/WCECS2014_pp1028-1033.pdf
- Srinivasan P., Maity B., Kumar k.,(2022) Macro-Financial Parameters Influencing Bitcoin Prices: Evidence from Symmetric and Asymmetric ARDL Models. <https://doi.org/10.15353/rea.v13i3.3585>
- Stavroyiannis, S., & Babalos, V. (2017). Dynamic Properties of the Bitcoin and the US Market. *Social Science Research Network*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2966998>
- Stoll, C., Klaaßen, L., & Gallersdörfer, U. (2019). The carbon footprint of bitcoin. *Joule*, 3(7), 1647–1661. <https://doi.org/10.1016/j.joule.2019.05.012>
- Sun, W., Dedahanov, A. T., Shin, H., & Kim, K. (2020). Switching intention to cryptocurrency market: Factors predisposing some individuals to risky investment. *PLOS ONE*, 15(6), e0234155. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0234155>
- Swamy, S., Thompson, R. F., & Loh, M. (2018). Crypto Uncovered. In *Springer eBooks*. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-00135-3>
- Swan, M. (2015). *Blockchain: Blueprint for a New Economy*. O' Reilly
- Szabo, N. S. (2005, December 29). *Bit Gold | Satoshi Nakamoto Institute*. Retrieved June 8, 2023, from <https://nakamotoinstitute.org/bit-gold/>
- Tapscott, D., & Tapscott, A. (2016). *Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World*.
- Tschorsch, F., & Scheuermann, B. (2016). Bitcoin and beyond: A technical survey on decentralized digital currencies. *IEEE Communications Surveys and Tutorials*, 18(3), 2084–2123. <https://doi.org/10.1109/comst.2016.2535718>
- Urquhart, A. (2016). The inefficiency of Bitcoin. *Economics Letters*, 148, 80–82. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2016.09.019>
- Van Wijk, D. (2013). What can be expected from the Bitcoin. *University of Rotterdam*. <https://thesis.eur.nl/pub/14100/Final-version-Thesis-Dennis-van-Wijk.pdf>
- Vermeulen, E. P. M., Fenwick, M., & Kaal, W. A. (2017). Regulation tomorrow: What happens when technology is faster than the law? *American University Business Law Review*, 6(3). <https://doi.org/10.2139/ssrn.2834531>
- Vigna, P., & Casey, M. J. (2016). *The Age of Cryptocurrency: How Bitcoin and the Blockchain Are Challenging the Global Economic Order*. Macmillan.
- Vranken, H. (2017). Sustainability of bitcoin and blockchains. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 28, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2017.04.011>

- Xu Q, Zhang Y, Zhang Z,(2020), Tail-risk spillovers in cryptocurrency markets, *Finance Research Letters*, vol. 38, <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101453>.
- Yeoh, P. (2017). Regulatory issues in blockchain technology. *Journal of Financial Regulation and Compliance*, 25(2), 196–208. <https://doi.org/10.1108/jfrc-08-2016-0068>
- Yermack, D. (2015). Is Bitcoin a Real Currency? An Economic Appraisal. In *Elsevier eBooks* (pp. 31–43). <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-802117-0.00002-3>
- Zamyatin, A., Harz, D., Lind, J., Panayiotou, P., Gervais, A., & Knottenbelt, W. J. (2019). *XCLAIM: Trustless, Interoperable, Cryptocurrency-Backed Assets*. <https://doi.org/10.1109/sp.2019.00085>
- Zeilinger, M. (2016). Digital art as ‘Monetised graphics’: Enforcing intellectual property on the blockchain. *Philosophy and Technology*, 31(1), 15–41. <https://doi.org/10.1007/s13347-016-0243-1>
- Zetsche, D. A., Buckley, R. P., Arner, D. W., & Föhr, L. (2019). The ICO gold rush: It’s a scam, it’s a bubble, it’s a super challenge for regulators. *Harvard International Law Journal*, 63(2). <https://doi.org/10.2139/ssrn.3072298>
- Zhang, R., Xue, R., & Liu, L. (2019). Security and Privacy on Blockchain. *ACM Computing Surveys*, 52(3), 1–34. <https://doi.org/10.1145/3316481>
- Zhang J, Zhang C. Do cryptocurrency markets react to issuer sentiments? Evidence from Twitter. *Research in International Business and Finance*. 2022; 61:101656. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2022.101656>

Ελληνόγλωσση

- Επισκόπηση Εμπορικού Δικαίου* (Vol. 2). (2014).
- Εφαρμογές Αστικού Δικαίου και Πολιτικής Δικονομίας* (Vol. 1). (2021a).
- Εφαρμογές Αστικού Δικαίου και Πολιτικής Δικονομίας* (Vol. 8). (2021b).
- Εφαρμογές Αστικού Δικαίου και Πολιτικής Δικονομίας* (Vol. 9). (2021c).

Καζαζάκης, Θ. Ι. Κ. (2005). «Bitcoin»: Νομική θεώρηση ενός αρρυθμιστού ψηφιακού νομίσματος. *Ελλάνη*, 56(4), 1–13.
N. 4734/2020-ΦΕΚ196/Α/08-10-2020

Ιστοσελίδες

- Binance*. (n.d.). *Binance - Cryptocurrency Exchange for Bitcoin, Ethereum & Altcoins*. Retrieved June 10, 2023, from <https://www.binance.com/>
- Bitcoin ATM Map*. (n.d.). Coin ATM Radar. Retrieved June 10, 2023, from <https://coin-atmradar.com/>
- Bitcoin Futures Contract Specs*. (n.d.). CME Group. Retrieved June 8, 2023, from <https://www.cmegroup.com/markets/cryptocurrencies/bitcoin/bitcoin-contractSpecs.html>
- Bitcoin price today, BTC to USD live, marketcap and chart*. (n.d.). CoinMarketCap. Retrieved June 8, 2023, from <https://coinmarketcap.com/currencies/bitcoin/>
- Catalini, (2020)*, Economics of Libra 2.0 // CESC 2020 - *Dr. Christian Catalini talks about Libra* [video] <https://www.youtube.com/watch?v=rGRZ7tEUiFg&t=427s>
- Coindesk (2020)* 10 Years After Laszlo Hanyecz Bought Pizza With 10K Bitcoin, He Has No Regrets, from <https://www.coindesk.com/markets/2020/05/22/10-years-after-laszlo-hanyecz-bought-pizza-with-10k-bitcoin-he-has-no-regrets/>
- Chainlink Data Feeds: Off-Chain Data for Smart Contracts*. (n.d.). Chainlink. Retrieved June 8, 2023, from <https://chain.link/data-feeds>
- Das (2022)* Τεράστιοι οι κίνδυνοι από τα κρυπτονομίσματα – Μπορεί να προκαλέσουν την επόμενη οικονομική κρίση. Retrieved June 10, 2023, from <https://www.bank-ingnews.gr/kriptonomismata/articles/657662/terastioi-oi-kindynoi-apo-ta-kryp-tonomismata-borei-na-prokalesoun-tin-epomeni-oikonomiki-krisi>
- Ethereum*. (n.d.). [ethereum.org](https://ethereum.org/en/). Retrieved June 8, 2023, from <https://ethereum.org/en/>
- Grayscale Building Blocks*. (2021). *An introduction to litecoin*. Grayscale. Retrieved June 9, 2023, from <https://grayscale.com/wp-content/uploads/2021/08/grayscale-building-blocks-litecoin-august-2021.pdf>
- Grayscale Leading Crypto Asset Manager*. (n.d.). Retrieved June 8, 2023, from <https://grayscale.com/>
- Hiremath, O. S.* (2019). Blockchain Mining- All You Need To Know. *Edureka*. <https://www.edureka.co/blog/blockchain-mining/>
- JMS Vlogs*. (2022, September 25). *Milton Friedman talks about E-Cash in 1999* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=P8qKbgZK72E>
- Kriptomat*. (n.d.-a). *Τι είναι η τεχνολογία Blockchain και πώς λειτουργεί; [2023]*. Retrieved June 10, 2023, from <https://kriptomat.io/gr/blockchain/ti-einai-i-blockchain-technologia/>
- Kriptomat*. (n.d.-b). *Τιμή Bitcoin - Διάγραμμα τιμών + κεφαλαιοποίησης BTC*. Retrieved June 9, 2023, from <https://kriptomat.io/gr/kryptonomismata-times/bitcoin-btc-timi/>
- Lightning Network*. (n.d.). Retrieved June 8, 2023, from <https://lightning.network/>

- Litecoin (2021) Whitepaper* , from <https://naorib.ir/white-paper/litecoin.pdf>
- NewMoney*. (2022, May 14). OneCoin: Η τεράστια φούσκα – Πώς η «cryptoqueen» Ρούγια Ιγκνάτοβα βρέθηκε καταζητούμενη από τη Europol. *Ειδήσεις Για Την Οικονομία* | *Newmoney*. <https://www.newmoney.gr/roh/diethni/onecoin-i-terastia-fouska-pos-i-cryptoqueen-rougia-igknotova-vrethike-katazitoumeni-apo-ti-europol/>
- NewMoney*. (2022), Η Tesla εγκαταλείπει το bitcoin , from <https://www.newmoney.gr/roh/bloomberg/i-tesla-egkatalipi-to-bitcoin-den-ine-afto-pou-nomizete-lei-o-mask/>
- New York Times*, (2016) Bitcoin Plunges After Hacking of Exchange in Hong Kong, from <https://www.nytimes.com/2016/08/04/business/dealbook/bitcoin-bitfinex-hacked.html>
- The Shrimp Supply Sink: Revisiting the Distribution of Bitcoin Supply*. (2023). *Glassnode Insights*. <https://insights.glassnode.com/bitcoin-supply-distribution-revisited/>
- World Crypto Network*, (2020) , An interview with Adam Back [video] from <https://www.youtube.com/watch?v=qEaulpPo7iM>
- Κοουναδέας, Θ. Κ. (2021, April 29). Κρυπτονομίσματα: Επένδυση ή κερδοσκοπία; *PowerGame*. Retrieved June 10, 2023, from <https://www.powergame.gr/apopsis/64761/kryptonomismata-ependysi-i-kerdoskopia/>
- Μαριόλης, Κ. (2022, November 25). N. Roubini: Το bitcoin μπορεί να εξαφανιστεί, ο χρυσός όχι. *Liberal.gr*. <https://www.liberal.gr/agores/n-roubini-bitcoin-mporei-na-exafanistei-o-hrysos-ohi>
- Οικονομικός Ταχυδρόμος, (2022), Retrieved June 10, 2023, from <https://www.ot.gr/2022/12/21/crypto/crypto-pos-mporei-na-prokalesoun-tin-epomeni-pagkosmia-oikonomiki-krisi/>
- Τράπεζα της Ελλάδος , (2023), Retrieved June 10, 2023 www.bankofgreece.gr
- Παπαπολύζου, Τ. Θ. (2019, March 13). Κρυπτονομίσματα: Οι κίνδυνοι της επένδυσης και πώς να τους μειώσετε. *euro2day.gr*. <https://www.euro2day.gr/investments/persons/article/1669861/kryptonomismata-oi-kindynoi-ths-ependyshs-kai-pos.html>

Παράρτημα

				37	-0,00848	0,013233	0,077564
				38	0,020766	-0,00127	0,023881
				39	0,009457	-0,01719	0,103057
Replication	Bitcoin	Gold	Litecoin	40	0,033831	0,000836	-0,0576
	-0,03244	-0,00498	-0,05495	41	0,004493	0,004319	-0,08987
2	-0,00138	0,003437	0,037759	42	0,014426	0,00581	-0,04441
3	0,000581	-0,00077	0,037856	43	0,022279	0,000264	0,118741
4	0,039027	-0,00113	-0,0539	44	-0,02275	0,008612	-0,08384
5	-0,03515	-0,0032	0,016757	45	-0,08011	-0,01507	0,020689
6	0,002763	0,006089	-0,01956	46	0,029778	-0,0034	0,045345
7	0,015596	-0,00634	-0,01511	47	0,003752	0,002881	-0,10618
8	-0,03835	-0,00157	0,012164	48	0,025416	0,001945	-0,02645
9	-0,0587	-0,01327	-0,02965	49	-0,03849	-0,00042	-0,05168
10	0,038466	-0,00972	0,005128	50	0,006863	0,006578	-0,02601
11	-0,00232	-0,0012	-0,01584	51	-0,02236	-0,00184	0,051429
12	0,010109	0,018529	0,028586	52	-0,00108	0,003179	0,008444
13	-0,0251	-0,00898	-0,03297	53	-0,01076	-0,0256	-0,08765
14	-0,08229	-0,00026	-0,05569	54	-0,00181	0,010553	0,043319
15	-0,01552	-0,00683	-0,02041	55	0,019528	0,026326	0,061545
16	-0,01305	-0,01295	0,019125	56	-0,03406	-0,00301	-0,014
17	0,03233	-0,00105	0,078406	57	0,025308	0,013155	0,033957
18	0,00877	0,005434	0,006322	58	-0,03179	-0,01601	0,01617
19	-0,03999	0,0064	0,036675	59	0,006583	0,022509	0,056265
20	-0,02904	0,001405	-0,03171	60	-0,02378	0,016261	-0,00444
21	0,009505	0,004033	0,004175	61	-0,00851	-0,00952	-0,04176
22	-0,05497	0,01504	-0,00958	62	0,042718	-0,0019	0,042362
23	0,007639	-0,01587	-0,0885	63	-0,01734	0,000769	-0,00366
24	-0,0111	-0,0009	-0,04699	64	-0,06847	-0,00396	0,04657
25	0,060305	0,016331	0,095742	65	-0,07412	-0,01486	0,041624
26	3,85E-05	0,000497	0,04634	66	0,020984	-0,00579	-0,01871
27	0,001896	-0,00927	0,092077	67	-0,02863	0,003965	-0,09437
28	0,006112	0,01285	0,030935	68	0,024909	-0,01029	-0,03101
29	0,02541	0,006357	0,003805	69	0,036806	-0,00282	0,006071
30	-0,02351	0,001823	0,066799	70	0,043403	0,001	0,002306
31	-0,06265	0,010708	0,031081	71	-0,01695	-0,00422	-0,00387
32	0,019574	-0,00042	0,05172	72	0,040808	-0,01595	-0,01526
33	-0,01512	-0,00489	-0,03946	73	-0,03201	-0,00427	-0,01189
34	-0,04574	0,00671	-0,01421	74	-0,04346	-0,00359	0,014949
35	0,003948	-0,0092	0,000285	75	-0,02616	-0,00149	-0,0206
36	0,005846	2,68E-05	0,031938	76	-0,01738	0,010377	0,001095
				77	0,009332	0,01623	-0,03285

78	-0,02366	0,003163	0,02412	122	-0,00308	-0,00354	-0,00741
79	-0,04718	0,013688	0,006026	123	-0,00677	0,024212	0,011546
80	-0,02567	0,004468	-0,02306	124	-0,00322	0,007125	-0,03072
81	-0,0111	0,009573	-0,03898	125	0,045912	0,003027	0,000837
82	-0,01424	-0,00925	-0,04176	126	-0,01115	-0,00638	0,032176
83	0,016351	-0,00586	-0,02195	127	0,010534	-0,00164	0,020091
84	-0,04152	0,007775	-0,02751	128	0,019388	-0,01806	0,072136
85	-0,00174	0,01824	-0,09058	129	-0,03358	-0,00442	0,058998
86	-0,02715	0,007379	0,044025	130	0,050495	-0,00177	0,063561
87	-0,04621	-0,01707	-0,0006	131	0,012939	0,013929	0,026905
88	-0,00499	-0,00158	0,024222	132	-0,03473	-0,00314	-0,06639
89	0,035466	-0,00845	0,044403	133	-0,03654	-0,01214	0,043162
90	-0,02658	0,029891	-0,01323	134	-0,03768	-0,01434	-0,07457
91	-0,008	-0,02528	-0,02696	135	-0,02284	-0,00891	0,098216
92	-0,01946	-0,02264	0,009242	136	-0,02542	-0,00205	0,014359
93	-0,04037	0,004225	0,059669	137	-0,0093	-0,00119	-0,02429
94	-0,01278	-0,00316	0,018137	138	0,03447	-0,00494	0,02731
95	-0,01167	-0,00992	0,028271	139	-0,01038	-0,00488	-0,00912
96	-0,02255	-0,00162	-0,03271	140	0,008576	-0,00326	0,015896
97	-0,02849	-0,0036	-0,03303	141	-0,07492	-0,00992	-0,02872
98	-0,0251	0,007194	0,033115	142	0,007723	0,012258	0,007445
99	0,028451	0,004899	0,051987	143	0,005375	0,007734	0,005027
100	-0,03516	-0,02223	0,002628	144	-0,02753	0,001618	-0,04442
101	0,00274	0,004259	-0,0435	145	-0,04403	0,017033	0,030265
102	-0,0389	-0,01804	-0,01735	146	0,02877	0,002009	0,025588
103	0,033784	-0,00398	0,048954	147	0,004009	0,002883	0,055787
104	-0,01541	-0,00192	0,051242	148	0,001908	0,010257	-0,00033
105	0,026893	0,004975	-0,02557	149	-0,02248	0,00019	0,002902
106	-0,01736	0,004898	1,67E-05	150	-0,00549	0,006162	0,050975
107	0,050928	-0,00064	-0,03593	151	0,002348	0,007325	-0,03314
108	0,007888	-0,01047	0,060828	152	0,027988	-0,01156	-0,02808
109	-0,02068	-0,00244	-0,05607	153	-0,03532	0,014839	-0,0511
110	-0,00443	-0,00498	0,035046	154	-0,00258	-0,00103	0,012042
111	0,012648	0,009897	-0,00864	155	-0,04266	-0,00275	0,075966
112	0,014052	-0,00703	-0,00746	156	0,015508	-0,01327	0,035723
113	0,030029	-0,00092	-0,02926	157	0,029508	-0,00052	0,010637
114	-0,00052	-0,01074	-0,03725	158	-0,01189	0,00529	0,074268
115	0,026255	-0,00608	-0,05629	159	0,056561	0,000626	0,016601
116	-0,03449	-0,0061	-0,10446	160	-0,00096	-0,00803	-0,046
117	-0,02475	-0,00859	-0,03418	161	0,051992	-0,0137	0,020286
118	0,014464	-0,00387	0,006657	162	-0,03261	-0,00607	0,019956
119	0,010224	0,02018	0,014257	163	0,016983	0,003876	0,037873
120	0,040033	0,005247	0,024681	164	0,0152	0,005762	0,073978
121	0,018163	0,005132	0,021592	165	0,057494	0,006765	-0,00581

166	-0,00255	-0,00838	0,033206	210	-0,00878	-0,01608	-0,01373
167	-0,00842	0,00246	0,003614	211	0,057374	0,008922	-0,05883
168	-0,0245	0,00516	-0,02713	212	0,015816	0,018358	0,026789
169	0,009649	-0,01463	-0,01612	213	-0,03102	-0,00338	-0,01424
170	0,033759	0,000188	-0,0265	214	-0,03857	0,015468	-0,05553
171	0,017054	-0,00051	-0,02871	215	0,029227	-0,004	-0,00335
172	-0,02719	0,005755	0,095381	216	-0,01968	-0,0093	-0,04676
173	-0,01729	0,007357	-0,07195	217	0,007633	-0,00669	0,008564
174	0,073525	0,002238	0,032129	218	0,016319	-0,00639	-0,02438
175	0,022591	-0,01406	-0,01483	219	-0,01318	-0,00273	0,007502
176	0,064673	-0,00439	-0,0056	220	-0,0213	-0,01811	0,01518
177	0,016042	0,006699	0,054789	221	0,017236	0,019182	-0,07679
178	0,037162	0,010391	-0,00734	222	-0,02293	-0,00681	0,013417
179	-0,06049	-0,00501	0,078533	223	0,027449	-0,00599	-0,02469
180	0,014478	-0,00091	-0,04804	224	0,084619	-0,01214	0,10945
181	0,044759	0,001164	0,000581	225	0,049603	0,008108	0,045783
182	-0,0361	0,019664	-0,07528	226	-0,00687	-0,00348	-0,06979
183	0,061006	0,002748	0,034553	227	0,002126	0,000259	0,000165
184	-0,03213	-0,01839	0,042231	228	0,001415	-0,00271	0,083252
185	0,018271	0,0048	0,041146	229	-0,02951	-0,00967	-0,09709
186	0,05507	-0,0145	-0,05239	230	0,019265	-0,01072	0,053061
187	0,044146	-0,01321	0,011798	231	-0,00362	0,004456	0,013499
188	-0,00686	-0,0133	0,092416	232	0,005867	-0,02177	0,138136
189	-0,0083	0,002487	-0,04154	233	0,037927	-0,00036	0,019486
190	-0,07282	-0,0175	-0,01226	234	0,040599	0,010976	0,013287
191	-0,01005	0,0131	0,02607	235	0,018159	0,005392	-0,01997
192	-0,02283	-0,00122	0,02858	236	0,039824	0,016037	-0,0073
193	-0,01833	0,002713	0,033085	237	-0,01916	-0,00075	-0,02223
194	0,022325	0,009708	0,081707	238	-0,00784	0,014989	-0,05193
195	0,030662	-0,00983	-0,03643	239	-0,01117	0,01512	-0,03266
196	-0,04967	0,019044	-0,00747	240	0,003688	0,012442	0,02878
197	0,073874	0,01623	-0,07366	241	-0,00944	0,007543	0,10851
198	-0,05638	-0,0069	-0,03787	242	0,022857	-0,00259	0,114658
199	0,032891	-0,00749	0,02866	243	0,017391	-0,00501	-0,01385
200	-0,02262	-0,00648	-0,06953	244	0,026513	-0,00853	-0,03274
201	-0,04305	0,009597	0,04447	245	0,004933	-0,00259	-0,08108
202	-0,05616	-0,0059	-0,05448	246	-0,01481	-0,01194	-0,00626
203	0,052618	-0,00061	0,015662	247	0,020725	-0,00727	-0,03863
204	0,001829	-4,7E-05	-0,05048	248	0,05297	-0,01517	-0,02843
205	0,014757	0,003346	-0,03989	249	0,015527	0,005435	0,031176
206	0,030693	-0,00149	0,06345	250	-0,02165	0,010885	-0,04126
207	0,011632	-0,0027	0,040185	251	-0,00525	-0,00168	-0,01594
208	0,030988	0,021	0,015896	252	-0,04855	0,002785	-0,00611
209	0,045253	0,001534	0,001373	253	0,041504	0,011466	0,021387

254	-0,0069	0,014318	-0,059	298	-0,03178	-0,003	0,044146
255	0,064591	-0,02044	-0,02174	299	0,026809	-0,00682	-0,03978
256	-0,00774	-0,00549	-0,06426	300	0,033459	0,005211	-0,03035
257	-0,02727	-0,00965	-0,0197	301	-0,02108	-0,0023	-0,03748
258	-0,01055	-0,00225	0,01022	302	-0,0103	-0,01867	-0,03375
259	-0,01902	-0,00924	0,045431	303	-0,04922	-0,00741	-0,01457
260	-0,01349	0,003037	0,037584	304	0,000361	0,013787	0,020329
261	0,002867	-0,00738	0,071953	305	-0,04404	-0,01865	-0,0016
262	0,004143	-0,00981	0,022733	306	-0,0284	0,012872	0,064599
263	-0,02146	-0,01053	-0,01463	307	0,01467	-0,00049	-0,02157
264	0,008738	-0,00761	-0,05956	308	0,00516	0,003848	0,018641
265	0,005971	0,003408	-0,02406	309	-0,02199	-0,00406	-0,00411
266	0,034433	0,001446	-0,05377	310	-0,02885	0,021086	0,010051
267	0,021627	0,001781	-0,01076	311	-0,00428	-0,00216	0,047656
268	-0,0038	-0,01298	0,041041	312	-0,03975	0,000147	0,026614
269	-0,02803	-0,00705	-0,02421	313	0,071368	0,004345	0,010815
270	-0,038	-0,01684	-0,07151	314	-0,01263	0,009892	-0,00896
271	0,046058	0,003329	0,045137	315	-0,03408	-0,00521	-0,02676
272	0,039175	0,010432	0,051259	316	0,037164	0,021439	-0,02152
273	-0,03859	-0,00524	-0,03493	317	-0,04117	0,016224	-0,04765
274	-0,0121	0,013957	-0,00929	318	0,01224	0,004609	0,02414
275	0,02321	0,014502	-0,09337	319	-0,02804	-0,00173	0,028903
276	-0,00846	-0,00922	0,020375	320	0,055878	0,001897	-0,00189
277	-0,03786	0,001157	-0,00864	321	-0,00954	0,012425	-0,04593
278	-0,02132	-0,0037	0,052631	322	-0,03876	0,011121	0,007734
279	-0,02412	0,001604	-0,02079	323	0,018891	-0,00029	-0,02264
280	-0,02118	-0,01258	0,024997	324	0,019577	-0,00267	0,002558
281	0,015734	-0,00762	-0,02365	325	-0,03466	0,014733	0,019381
282	0,041128	0,008636	-0,03036	326	-0,0134	0,003813	0,10095
283	-0,00816	0,003716	0,024301	327	-0,00634	-0,00075	-0,02303
284	-0,0144	0,004324	0,169427	328	-0,02783	0,007581	0,024928
285	-0,03351	0,00022	0,008218	329	0,003698	0,011935	0,011492
286	-0,00362	0,002999	-0,07274	330	-0,00202	-0,01047	0,069272
287	-0,03074	0,018545	-0,07471	331	-0,05178	-0,00421	0,020268
288	-0,03655	0,006698	0,044245	332	0,007495	0,006558	0,067344
289	0,033213	-0,00431	0,025812	333	-0,03179	-0,01861	0,031861
290	-0,05258	0,011049	-0,0209	334	0,008659	0,007427	0,004348
291	-0,0153	-0,00997	-0,08852	335	-0,02521	-0,01121	0,019971
292	0,039006	-0,00763	-0,01218	336	0,00546	0,007446	0,077837
293	-0,00545	0,010699	-0,07049	337	0,062435	-0,0164	-0,00756
294	0,007217	0,006057	-0,03199	338	0,021103	0,005317	0,020782
295	-0,01929	0,01889	0,018535	339	-0,01674	-0,00523	0,057425
296	0,009922	-0,00803	0,036943	340	0,015029	0,0129	-0,01009
297	-0,0091	-0,01033	-0,02837	341	0,060237	0,002548	0,005563

342	-0,00033	0,002769	0,013245	386	-0,02598	-0,00301	0,001376
343	0,005598	-0,00475	0,031692	387	-0,02427	0,011977	0,008244
344	-0,01778	0,004169	0,014692	388	0,008672	0,022968	-0,06988
345	0,002385	-0,00907	0,019094	389	-0,0394	1,02E-05	-0,00656
346	-0,0552	-0,01239	-0,01753	390	0,029721	0,003589	0,003847
347	0,011834	0,011133	0,007075	391	0,051092	-0,00177	0,010209
348	0,009358	-0,00543	0,003938	392	0,014602	-0,00059	-0,04511
349	-0,03288	-0,00528	0,038989	393	-0,02137	0,006779	-0,04871
350	-0,00397	0,020506	0,02684	394	0,031512	-0,01141	0,03822
351	0,008508	-0,01912	0,039644	395	0,001049	-0,00265	0,087162
352	0,014732	0,003847	0,042675	396	0,015712	0,018757	0,000345
353	-0,0102	-0,00783	0,053803	397	0,022665	0,000466	0,019517
354	0,005313	-0,00918	0,04074	398	0,056439	0,00438	-0,05345
355	-0,00244	-0,00252	0,001261	399	-0,03359	0,005883	-0,04686
356	-0,05133	-0,00609	0,016487	400	-0,04589	-0,0063	0,051281
357	-0,0039	-0,00279	-0,07651	401	-0,03404	-0,00628	0,042095
358	-0,03074	0,003412	-0,03008	402	0,022093	0,003374	-0,01062
359	-0,03245	-0,00294	-0,03769	403	0,003773	-0,00817	0,009164
360	0,042579	0,002839	-0,00336	404	-0,01794	0,000692	0,024041
361	0,023047	-0,01924	-0,05563	405	-0,06949	0,009422	0,064601
362	-0,06221	0,009393	0,03575	406	-0,01782	-0,00658	0,019214
363	0,024321	0,017781	0,013096	407	-0,01044	-0,00572	-0,0001
364	-0,00452	0,007371	-0,01278	408	-0,01325	-0,00306	-0,01936
365	-0,0222	0,003609	0,005201	409	0,007131	-0,00262	0,005553
366	0,020819	0,011706	-0,00234	410	-0,01301	-0,01755	-0,03734
367	-0,02857	-0,01322	-0,00841	411	-0,01992	-0,0028	0,048645
368	0,005392	0,0078	0,009318	412	0,001852	-0,01533	-0,11105
369	0,037645	-0,01185	0,03727	413	-0,04273	0,001866	0,058347
370	0,001194	-0,02091	-0,09407	414	0,066679	-0,0081	0,021885
371	-0,0049	-0,00652	-0,00697	415	-0,02764	-0,00534	-0,03251
372	0,004308	-0,00492	-0,00946	416	-0,00154	0,000785	-0,07108
373	0,025437	-0,00999	-0,07504	417	0,019447	-0,00427	-0,02078
374	0,001034	-0,00249	-0,04016	418	-0,02538	-0,01358	-0,00074
375	0,041218	0,010313	0,095042	419	0,00895	-0,00477	-0,00233
376	0,035096	-0,00089	-0,05899	420	-0,00407	0,005765	0,01505
377	-0,00939	0,003534	-0,0858	421	-0,00959	0,02592	0,019546
378	0,047939	0,001772	-0,02554	422	0,008487	0,003264	-0,00156
379	-0,01848	0,008085	0,01768	423	0,009667	0,00493	0,007151
380	-0,00195	-1,2E-05	0,036182	424	-0,01376	0,001182	-0,01265
381	0,010442	0,0014	0,013017	425	0,004849	0,022056	-0,0229
382	0,042001	0,002772	0,040164	426	-0,00499	0,0098	-0,01124
383	0,013889	0,011579	0,021897	427	-0,00349	-0,00606	0,07089
384	0,01202	-0,01836	0,058641	428	-0,01052	0,014197	0,035482
385	-0,03493	-0,00375	0,00425	429	0,039472	-0,00502	-0,09693

430	-0,0147	-0,00407	0,023836	474	0,050641	0,001286	-0,03449
431	-0,01576	-0,00086	-0,04927	475	0,018543	-0,0066	-0,01072
432	0,030644	-0,01304	-0,08179	476	0,079318	0,00264	0,033618
433	0,033416	-0,01693	0,014517	477	0,007614	0,005695	-0,02268
434	0,003883	0,001348	0,046415	478	-0,00149	0,000458	0,091657
435	0,027366	0,001398	0,004981	479	-0,00746	-0,00274	0,016765
436	0,005607	-0,01189	0,060406	480	-0,003	0,005776	-0,05319
437	0,093374	0,006252	-0,04795	481	-0,00106	-0,00033	0,007081
438	0,002591	-0,02606	0,053144	482	0,031865	-0,01679	0,048499
439	-0,00417	-0,01167	0,060037	483	-0,03621	-0,01256	-0,01017
440	-0,01039	-0,01012	-0,05318	484	0,038678	-0,00309	-0,00586
441	0,001113	-0,00747	-0,0605	485	0,052213	0,001754	-0,02745
442	-0,07004	-0,01705	0,002374	486	0,008297	-0,00678	0,035567
443	5,42E-05	0,011052	0,00098	487	-0,00468	0,000581	0,012403
444	-0,03536	0,002129	-0,01964	488	-0,02047	-0,03002	0,011995
445	0,00051	0,020918	-0,11284	489	-0,02827	0,002166	-0,01269
446	-0,05337	-0,00126	0,037918	490	0,038263	0,002374	-0,05211
447	0,018627	-0,01039	0,004609	491	-0,05468	-0,01486	-0,01379
448	0,008047	0,002299	0,056971	492	0,019133	0,010197	-0,01212
449	0,015246	-0,00212	-0,00955	493	-0,04041	0,008205	-0,02045
450	0,045546	-0,01322	-0,02006	494	-0,00524	-0,01003	-0,02493
451	0,000213	0,002333	0,052884	495	-0,04212	0,000409	0,082523
452	0,002901	0,013895	-0,0556	496	-0,001	0,013936	0,070972
453	-0,04861	-0,02161	-0,02293	497	-0,0078	-0,00081	0,068343
454	-0,00158	-0,00423	-0,07735	498	-0,03957	-0,00498	0,045288
455	0,002533	0,004695	0,002293	499	0,038772	0,000429	0,03644
456	-0,00147	0,009473	0,107379	500	-0,01062	0,012436	-0,06856
457	0,04552	0,01877	-0,07946	501	0,011169	0,003977	0,095386
458	0,024779	0,006554	0,041732	502	-0,05699	-0,00089	0,018248
459	0,007531	-0,00449	0,008332	503	-0,04023	-0,01159	0,052186
460	-0,01426	0,001756	0,092775	504	0,003227	-0,02512	0,063662
461	0,020284	0,022321	0,021559	505	0,051478	0,007409	0,024285
462	0,044827	0,011135	0,022822	506	-0,06832	-0,00434	0,009427
463	-0,03551	0,008155	0,019288	507	-0,00765	0,008367	-0,02745
464	-0,06492	0,000666	0,019519	508	-0,06306	-0,01415	0,029186
465	0,023314	0,005828	-0,04527	509	-0,00528	0,01087	0,089365
466	0,011263	-0,00812	-0,00268	510	0,000665	0,007944	0,013406
467	-0,07459	-0,006	-0,07279	511	-0,03015	0,007069	-0,02513
468	-0,01716	-0,00533	0,055388	512	0,029484	-0,00111	-0,00939
469	0,02822	-0,0102	-0,04194	513	0,019609	-0,00023	0,077786
470	0,059151	-0,00547	0,0098	514	-0,06453	0,006733	-0,00483
471	-0,01916	0,007578	0,07358	515	-0,01818	-0,01785	-0,03888
472	-0,00719	-0,01981	-0,08281	516	-0,0382	0,007246	0,005683
473	-0,03186	0,00906	-0,00612	517	-0,047	-0,00368	0,016813

518	0,007008	0,008905	-0,00071	562	0,049436	-0,00424	0,018982
519	-0,03151	0,002868	0,002181	563	0,041436	0,00884	-0,02503
520	-0,0054	0,000495	-0,0703	564	0,044568	0,002318	-0,05932
521	-0,00851	0,006524	0,069563	565	-0,0196	-0,00453	-0,08211
522	-0,01184	-0,00548	0,017312	566	-0,03664	-0,00401	-0,03454
523	0,011867	0,001159	8,75E-05	567	0,004899	0,010251	0,023567
524	-0,00455	0,002922	-0,0098	568	0,024695	0,004905	-0,00477
525	0,001617	0,001952	-0,04139	569	-0,00831	0,01119	-0,03387
526	0,002084	0,011901	0,004505	570	-0,0319	-0,01585	0,048008
527	0,017269	-0,00378	0,007212	571	0,01838	-0,00769	0,013154
528	-0,01111	-0,00383	0,0059	572	-0,01228	-0,00967	0,035909
529	-0,05507	0,008151	0,045685	573	-0,03642	-0,00832	0,054054
530	-0,00813	0,002871	0,000866	574	0,010451	0,002336	-0,0297
531	-0,01833	0,003417	0,074528	575	0,045279	0,014967	0,024634
532	9,39E-06	0,013146	0,01064	576	0,019961	0,011166	0,020417
533	0,0042	-0,00231	-0,06494	577	0,063783	-0,00108	0,03948
534	0,038947	-8,9E-05	0,002897	578	0,023451	0,011192	-0,00716
535	-0,0377	0,00251	0,020783	579	0,040018	-0,0067	-0,05574
536	0,034399	-0,0108	-0,00789	580	0,0003	-0,00743	0,013567
537	-0,00168	-0,00391	-0,01561	581	-0,01583	-0,00014	0,02287
538	0,014506	-0,00011	0,041187	582	0,036984	-0,00836	-0,00735
539	-0,01291	-0,00781	0,060674	583	-0,01449	-0,0114	0,016912
540	0,039923	0,009157	0,041919	584	-0,04236	-0,02085	0,029645
541	-0,0251	0,011199	0,08323	585	-0,02387	0,005831	-0,10519
542	0,073831	-0,00864	0,038455	586	-0,0042	0,00618	-0,02315
543	-0,02753	-0,00814	-0,06337	587	-0,03415	-0,00459	0,017724
544	-0,02337	0,001575	0,033429	588	0,010135	0,001519	0,012136
545	-0,02854	-0,00595	0,01741	589	0,02777	-0,01084	-0,06349
546	0,00226	-0,00892	-0,00414	590	0,006657	-0,00463	-0,0222
547	0,021326	-0,00174	0,14158	591	0,03187	-0,00726	0,004452
548	-0,03487	-0,00336	-0,00615	592	-0,05473	0,003347	0,046073
549	0,035938	0,007284	0,004334	593	-0,00319	-0,01239	0,101146
550	-0,01	0,004423	-0,01539	594	0,014849	0,005071	0,048313
551	0,027691	-0,00398	0,033853	595	0,011588	-0,00066	-0,05213
552	-0,03152	0,013157	-0,04543	596	-0,04408	-0,00104	0,059153
553	0,001816	0,000709	0,023396	597	0,006234	0,02074	-0,07431
554	-0,00556	-0,01014	-0,00579	598	-0,06335	-0,00231	0,009815
555	0,034291	-0,01871	-0,00141	599	-0,09725	-0,01709	-0,05453
556	0,00173	0,013578	0,048657	600	0,014677	-0,00197	-0,0738
557	0,00777	-0,0013	0,045261	601	0,033263	0,008332	-0,01128
558	-0,0529	0,003916	0,029504	602	-0,00831	-0,00134	0,082727
559	0,036059	-0,01056	-0,03184	603	-0,04385	0,001269	-0,02882
560	0,060444	-0,00719	-0,00534	604	-0,03259	-0,00197	0,007587
561	0,061109	-0,00651	-0,02835	605	-0,04063	0,002854	-0,04802

606	0,029568	0,006009	-0,06675	650	-0,01734	-0,00353	0,015536
607	-0,02172	0,010026	-0,00166	651	-0,01202	0,002771	0,063886
608	-0,05929	0,004762	0,005027	652	0,030387	0,016676	0,022912
609	-0,0045	0,016427	0,043441	653	0,006869	-0,01062	0,008593
610	0,029362	0,007777	0,012616	654	-0,0159	0,011475	0,004116
611	-0,01966	0,006028	-0,0386	655	-0,00618	-0,00931	0,022126
612	0,012609	-0,0049	0,004638	656	-0,00169	0,011051	0,003746
613	-0,02812	-0,0203	0,017169	657	0,025371	0,009468	0,049642
614	-0,03585	0,00682	-0,03602	658	-0,013	-0,01092	0,061153
615	0,01047	0,011716	0,025627	659	0,001392	0,007329	0,003358
616	-0,00134	0,003424	0,015397	660	0,021081	-0,00598	-0,03475
617	-0,02013	0,008952	0,005664	661	-0,0157	0,007902	0,007704
618	0,003749	0,005213	0,040114	662	-0,05251	0,005703	0,035952
619	-0,00412	0,013324	0,031981	663	0,02307	-0,00067	-0,00425
620	-0,00239	0,013211	0,030473	664	0,015165	-0,01014	0,058609
621	0,010067	0,0057	0,007842	665	0,014808	0,006663	0,023408
622	0,007209	0,00067	-0,04547	666	-0,00267	0,002574	-0,04101
623	-0,02231	-0,00509	0,070662	667	0,03269	0,009588	-0,00318
624	-0,02096	0,002794	-0,02102	668	-0,04695	0,018043	0,051174
625	-0,03721	-0,01228	-0,03073	669	-0,03484	0,008408	0,025369
626	0,050156	-0,00882	-0,04624	670	0,003353	0,003406	-0,02193
627	-0,01262	0,008273	-0,03406	671	-0,02122	0,003982	0,00632
628	-0,00795	-0,0034	0,015927	672	0,004472	-0,00578	0,008634
629	0,000146	-0,00913	0,018962	673	-0,01755	-0,00984	0,032009
630	-0,00336	0,00559	0,020843	674	-0,03037	-0,01308	-0,09162
631	0,032313	0,012361	-0,00621	675	-0,02364	0,016285	0,054238
632	0,006347	0,004939	-0,01091	676	0,001819	0,001267	0,001387
633	0,039835	0,013103	0,024587	677	0,001766	0,009277	0,080812
634	-0,03303	0,003718	0,007215	678	0,004383	0,003793	0,09508
635	-0,0187	-0,00451	0,008333	679	-0,03164	-0,00406	0,02526
636	0,021841	0,002828	-0,06039	680	-0,01046	-0,02021	0,024718
637	-0,03499	0,017089	-0,04411	681	0,009779	0,006408	0,003591
638	0,020858	-0,00826	0,004374	682	0,007487	-0,00049	0,014722
639	0,055032	-0,01174	-0,06788	683	-0,00736	-0,00078	-0,04426
640	0,033039	-0,00862	0,045537	684	0,021156	-0,01375	0,034341
641	0,020532	-0,001	-0,00387	685	-0,0141	0,01634	-0,00078
642	-0,05049	-0,00647	-0,06096	686	-0,02193	0,006144	-0,00635
643	-0,0494	-0,01487	0,068211	687	0,037306	-0,00148	-0,018
644	0,067965	0,003795	-0,02097	688	0,008696	-0,00398	-0,00373
645	-0,02244	-0,0006	0,026625	689	0,0469	0,01274	0,033375
646	0,003801	-0,00569	0,013108	690	0,001354	0,002665	0,029248
647	-0,01883	-0,00651	0,020566	691	-0,0459	0,007514	0,021526
648	0,056049	0,003441	-0,09119	692	0,0042	0,003984	-0,03569
649	0,020497	-0,00589	0,055777	693	-0,05728	0,006487	0,048118

694	-0,03632	0,016866	-0,02469	738	-0,02117	-0,00322	0,000864
695	-0,0324	-0,00651	-0,00829	739	0,043827	0,005503	0,053082
696	0,003325	0,009561	0,048934	740	0,008048	0,003293	0,00479
697	-0,00124	-0,00791	0,087739	741	0,022934	-0,01212	-0,10886
698	0,01581	-0,00989	0,022136	742	-0,01986	-0,0037	0,003399
699	0,011391	0,005677	-0,02815	743	0,019208	0,003525	-0,00306
700	0,010475	0,009751	-0,10531	744	-0,01539	-0,01157	-0,01331
701	-0,00379	0,015756	-0,00899	745	0,025302	0,004168	-0,04448
702	-0,03593	-0,01295	0,02228	746	-0,00615	0,000637	0,012777
703	0,039052	-0,00166	0,010992	747	-0,04276	0,00713	0,00456
704	-0,01212	0,016605	-0,02926	748	-0,0354	0,002818	-0,06376
705	0,029295	-0,00572	0,08126	749	0,04706	-0,00778	0,012123
706	-0,03093	-0,01115	0,001855	750	-0,00977	-0,00509	-0,02262
707	0,029943	-0,0069	-0,05539	751	0,019453	0,014448	-0,02915
708	0,027017	-0,00355	-0,0047	752	0,008157	-0,01074	-0,01716
709	0,004569	-0,00191	0,000888	753	0,036024	-0,0063	0,001993
710	-0,03103	-0,01221	0,043761	754	-0,01047	-0,00112	0,017113
711	-0,03944	-0,00827	-0,03206	755	-0,0257	-0,00313	-0,06299
712	-0,04316	-0,00579	0,028004	756	-0,01897	-0,00603	0,015955
713	0,029835	0,005324	-0,00364	757	0,00199	0,002121	0,027074
714	0,001964	-0,00434	-0,0168	758	0,018052	-0,00209	-0,04501
715	-0,01379	0,00352	0,013221	759	0,021048	-0,0033	0,051778
716	0,02639	0,015763	-0,00919	760	-0,0159	0,010604	-0,0027
717	-0,00055	0,001791	-0,006	761	-0,03051	0,002539	0,015805
718	-0,03076	0,011313	-0,03622	762	0,04402	-0,01616	-0,01738
719	-0,02584	0,010755	0,035756	763	-0,03341	-0,00353	0,054897
720	0,008884	0,004644	-0,04709	764	-0,02971	-0,00346	-0,01903
721	0,026924	0,011478	0,141895	765	-0,05776	0,008239	-0,02018
722	0,015672	0,005683	-0,04574	766	0,065392	-0,01169	0,084123
723	-0,03426	0,001723	-0,01908	767	-0,00194	-0,01274	0,06063
724	0,007467	-0,00232	-0,01134	768	0,004324	0,01301	-0,06454
725	-0,07607	0,011798	0,055863	769	0,053522	0,009527	0,00543
726	-0,0007	-0,00734	0,009042	770	0,007386	0,017968	0,054934
727	0,054061	0,001145	-0,02274	771	-0,00328	-0,00964	0,012151
728	-0,06334	-0,00378	-0,05724	772	0,033875	0,002296	-0,06365
729	0,040277	-0,00806	0,001472	773	-0,00126	-0,00588	0,005226
730	0,009464	-0,00942	0,010254	774	-0,02727	0,009751	0,040361
731	0,033983	-0,00089	0,058733	775	0,006895	-0,00548	-0,00858
732	0,008702	0,012483	0,080984	776	-0,00497	0,000144	0,051599
733	0,00823	0,005445	0,051495	777	-0,03919	-0,00684	-0,04828
734	-0,01168	-0,02018	0,055378	778	-0,00431	0,001486	-0,01013
735	0,063483	0,011057	-0,0147	779	-0,02124	-0,01944	-0,03359
736	-0,01391	0,00412	-0,0507	780	-0,01683	0,003352	0,01139
737	0,068514	0,009768	-0,04653	781	-0,01496	-0,00962	0,004934

782	0,019064	0,020788	-0,00183	826	-0,01753	-0,00852	-0,09349
783	0,016101	6,04E-06	-0,0551	827	0,010232	0,01413	-0,03564
784	0,00543	-0,0131	-0,04926	828	-0,02974	0,016695	-0,05115
785	-0,00262	-0,00016	-0,06654	829	0,020504	0,001753	0,045063
786	0,011209	0,007598	-0,01393	830	-0,01297	0,012227	0,077554
787	0,018834	0,006848	-0,08495	831	0,002613	0,006765	-0,00932
788	0,03253	0,003787	0,055551	832	-0,02898	-0,00324	0,023778
789	0,031032	0,001248	-0,03327	833	-0,02294	-0,0085	0,092525
790	0,005234	-0,01059	-0,0133	834	-0,02756	-0,01294	0,004625
791	0,065023	0,013189	0,033034	835	0,002237	0,001004	0,012359
792	-0,03269	0,001827	-0,07639	836	0,02253	-0,01563	0,004141
793	0,001251	0,004924	0,013478	837	-0,04254	-0,00734	0,100137
794	0,040046	-0,00791	-0,07483	838	-0,01876	-0,01253	-0,01797
795	-0,00264	0,00268	-0,04324	839	-0,00459	-0,00118	-0,0292
796	-0,01857	0,013788	-0,02477	840	-0,03128	-0,00843	-0,06469
797	0,014283	-0,01465	0,078539	841	-0,01974	-0,00512	0,05521
798	-0,01447	0,003694	-0,03166	842	-0,0212	0,019763	0,007185
799	0,018877	-0,00739	-0,02123	843	-0,02971	-0,0089	0,034835
800	-0,02715	-0,00893	0,048928	844	0,005527	-0,00748	-0,01366
801	0,039476	-0,00466	0,022011	845	0,064033	0,007198	-0,02499
802	0,005759	-0,00496	-0,02484	846	-0,02131	0,00506	-0,02474
803	-0,01119	0,007253	-0,01226	847	-0,05299	0,000689	-0,00114
804	0,043899	0,009977	0,033538	848	-0,02536	-0,01004	0,027079
805	-0,05398	-0,0123	3,48E-05	849	0,007125	0,001668	0,009921
806	-0,02557	-0,00474	-0,02205	850	-0,00373	0,001227	-0,00081
807	-0,01449	0,004439	0,070834	851	0,003891	-0,00586	0,080493
808	0,017743	0,00436	0,048879	852	-0,0194	-0,00677	-0,03355
809	0,011581	0,001981	0,061441	853	-0,0073	-0,00396	-0,02802
810	-0,00208	-0,00535	-0,00773	854	0,012202	-0,00499	0,031599
811	-0,05344	0,003224	0,067443	855	0,001463	0,000633	0,051421
812	-0,0372	0,011357	-0,01869	856	0,004996	0,002694	0,007256
813	-0,06122	0,000752	-0,0161	857	0,040303	0,003558	-0,02133
814	-0,05643	0,009002	0,039077	858	0,025133	0,01983	-0,03315
815	0,010828	0,015623	-0,03503	859	-0,00757	-0,00032	0,030673
816	-0,01393	0,004985	0,000159	860	-0,05307	0,002811	-0,05261
817	0,014793	0,015767	0,014639	861	-0,04529	-0,01252	0,013712
818	-0,02153	-0,00358	0,01397	862	-0,03874	-0,00801	-0,01813
819	0,011829	0,004205	-0,00692	863	-0,01958	0,011942	0,011239
820	-0,01042	0,019809	-0,02547	864	0,028654	-0,00179	-4,8E-05
821	-0,00829	-0,00522	0,010704	865	0,004583	-0,00596	-0,02373
822	0,035252	0,008621	0,088158	866	-0,01246	0,030273	-0,02026
823	0,001431	-0,00877	0,016918	867	-0,01161	0,006598	0,043109
824	0,045929	0,002596	-0,03672	868	-0,03636	-0,00528	-0,02962
825	-0,02187	-0,02058	-0,06054	869	-0,00994	0,005366	0,007469

870	-0,06488	-0,01187	0,043233	914	-0,00639	0,011497	0,029294
871	-0,01505	-0,01174	0,038612	915	-0,00543	-0,00647	0,009596
872	-0,0523	0,011784	-0,05387	916	-0,02488	0,002381	-0,04529
873	-0,02304	0,009302	0,058591	917	-0,00387	0,00922	-0,00729
874	-0,00812	0,00683	0,042028	918	-0,02087	-0,01594	0,013451
875	0,000914	-0,00787	0,009598	919	0,022859	-0,00125	-0,07206
876	-0,02302	0,002012	0,04875	920	0,006259	0,01688	-0,04512
877	0,042903	0,005805	-0,03634	921	-0,00063	-0,00059	-0,01762
878	0,037283	-0,00665	0,01788	922	0,010942	-0,01485	0,005737
879	0,027315	-0,01308	0,079457	923	0,028602	0,010782	-0,02905
880	0,004679	0,004579	0,083038	924	-0,04264	-0,01747	0,071401
881	-0,02093	0,014123	-0,013	925	-0,0227	-0,01297	0,091413
882	0,006487	0,004344	-0,01316	926	0,030141	0,003829	0,033404
883	0,001671	-0,02499	-0,02448	927	-0,01386	0,001073	0,005018
884	-0,00981	-0,00011	-0,05825	928	0,037512	-0,01838	-0,02253
885	0,002174	-0,01099	-0,02749	929	-0,03642	-0,01432	-0,01942
886	0,007412	-0,00233	0,040679	930	-0,04169	0,010053	0,067499
887	0,027084	-0,02386	0,056948	931	-0,05538	0,011467	-0,02341
888	-0,01197	0,010045	0,080717	932	0,035872	-0,0036	0,06283
889	-0,00035	0,012597	-0,05764	933	0,017074	-0,00281	-0,02398
890	-0,02812	-0,0089	0,068139	934	-0,01519	0,005682	0,007582
891	-0,0406	-0,0032	0,012289	935	0,031058	0,00248	0,011825
892	-0,00501	-0,00623	0,052009	936	0,007341	-7,2E-06	0,02898
893	0,016843	0,000948	-0,00811	937	-0,00099	-0,01254	-0,00665
894	0,030012	-0,00419	-0,06117	938	0,01623	0,009808	0,049227
895	-0,04427	-0,00222	0,000692	939	-0,00262	-0,0026	-0,00311
896	-0,02068	-0,00313	-0,02743	940	-0,00041	-0,00161	-0,05849
897	0,037562	0,002589	-0,03883	941	-0,02629	0,000398	0,02524
898	0,002873	-0,01119	-0,01074	942	-0,01672	0,001579	-0,01276
899	0,016404	-0,00517	0,028018	943	-0,01089	0,021373	-0,1133
900	-0,01379	0,01087	-0,06807	944	0,065813	0,00137	-0,02805
901	0,004767	0,01588	-0,04486	945	-0,04745	-0,0091	-0,06286
902	-0,00236	-0,01185	-0,0243	946	-0,03823	-0,00942	-0,00055
903	-0,04087	-0,00092	-0,00026	947	-0,04321	0,007741	0,037114
904	-0,01982	-0,00487	-0,05975	948	-0,02708	0,002236	0,076506
905	0,011205	0,003834	0,052266	949	-0,02523	0,011578	-0,03502
906	0,044188	0,004929	-0,03168	950	0,026319	0,010926	-0,0157
907	-0,0228	0,016261	0,051522	951	0,003366	-0,00149	0,036869
908	-0,02275	0,008847	0,019535	952	0,033265	0,005232	0,003037
909	0,000145	0,003392	-0,02133	953	-0,01163	0,011874	0,049577
910	0,01103	0,013351	-0,06196	954	-0,01353	-0,01097	-0,01332
911	-0,07979	-0,009	-0,05976	955	-0,01815	0,022021	0,007362
912	0,005807	-0,00286	0,005826	956	-0,00673	-0,00486	0,104203
913	-0,02201	0,002558	0,042214	957	0,024321	-0,00128	0,019561

958	0,07523	0,004005	-0,02854	980	0,016472	0,001144	-0,09137
959	-0,05018	0,015408	0,026255	981	-0,03311	0,011578	0,074321
960	0,020898	-0,0092	0,020625	982	0,004435	0,004875	-0,03925
961	0,002407	-0,00834	-0,03859	983	-0,07723	0,013794	0,002386
962	-0,02635	0,0119	-0,00577	984	0,032507	-0,02257	0,070125
963	-0,01345	0,004862	0,004528	985	0,028101	0,000442	-0,0514
964	0,027349	-0,00384	-0,00122	986	0,059598	0,005282	-0,00427
965	-0,03438	-0,00604	0,009264	987	-0,02697	0,017143	-0,01682
966	-0,01699	0,023159	0,067924	988	0,013543	0,0145	0,033201
967	0,026851	0,004136	0,056979	989	-0,02254	-0,02376	-0,03782
968	0,024001	0,005559	-0,01954	990	0,008165	0,010182	-0,08033
969	-0,02928	0,001914	-0,0208	991	-0,00463	0,002354	-0,02146
970	0,04729	-0,00036	0,08933	992	0,010844	-0,01398	0,033828
971	-0,02635	0,010614	-0,14491	993	-0,01866	-0,00011	0,03582
972	0,040506	0,000617	-0,00768	994	-0,01453	-0,01086	0,065166
973	-0,01699	0,000242	0,01774	995	0,009363	0,016585	-0,02264
974	0,001363	0,008026	-0,03114	996	0,009878	0,002678	0,012772
975	0,069048	-0,00892	0,050653	997	-0,04419	-0,00452	0,028623
976	-0,00494	0,002154	0,040993	998	-0,02592	-0,00491	0,010663
977	-0,01295	-0,00581	0,022445	999	0,048155	-0,00556	0,018582
978	0,026539	0,002017	-0,03785	1000	-0,04904	-0,01464	0,000657
979	-0,08335	0,009438	0,000114				