



Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής
ΠΜΣ "Προηγμένες
Τεχνολογίες Υπολογιστικών
Συστημάτων"

Διπλωματική Εργασία

Μελέτη της Συσχέτισης των Εναλλακτικών
Κρυπτονομισμάτων (Altcoins) με το Bitcoin



Στέφανος Χονδρογιάννης

A.M.: 21029

Επιβλέπων Καθηγητής: Ιωάννης Βογιατζής

Αθήνα 2023

Ο Επιβλέπων Καθηγητής	
Όνοματεπώνυμο	Υπογραφή
Ιωάννης Βογιατζής	

Η Εξεταστική Επιτροπή	
Όνοματεπώνυμο	Υπογραφή
Ιωάννης Βογιατζής	
Παναγιώτης Καρκαζής	
Σταύρος Φατούρος	

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος **Χονδρογιάννης Στέφανος** του **Ευάγγελου**, με αριθμό μητρώου **21029**, φοιτητής του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών **Προηγμένες Τεχνολογίες Υπολογιστικών Συστημάτων** του **Τμήματος Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών** της **Σχολής Μηχανικών** του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Ο Δηλών

Χονδρογιάννης Στέφανος

Με Επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στο πλαίσιο των απαιτήσεων του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Προηγμένες Τεχνολογίες Υπολογιστικών Συστημάτων» του Τμήματος Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής. Η έγκρισή της δεν υποδηλώνει απαραίτητως και την αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του τμήματος.

Πρόλογος – Ευχαριστίες

Η παρούσα διπλωματική πραγματοποιήθηκε κατά το ακαδημαϊκό έτος 2022-2023 στο πλαίσιο του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών «Προηγμένες Τεχνολογίες Υπολογιστικών Συστημάτων του Τμήματος Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής. Αντικείμενο της εργασίας είναι η **«Μελέτη της Συσχέτισης των Εναλλακτικών Κρυπτονομισμάτων (Altcoins) με το Bitcoin»**.

Ο υπεύθυνος και επιβλέπων καθηγητής ήταν ο κύριος Ιωάννης Βογιατζής, στον οποίο οφείλω ευχαριστίες για την ανάθεση της εργασίας αυτής αλλά και για την πολύτιμη βοήθειά του κατά τη διάρκεια συγγραφής της.

Επίσης οφείλω να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για τη στήριξη και συμπαράσταση σε όλη τη διάρκεια αυτής της δύσκολης αλλά και ταυτόχρονα ευχάριστης περιπέτειας. Τέλος, ευχαριστίες και στους φίλους μου που με στήριξαν σε όλη τη διάρκεια συγγραφής της.

Αθήνα, Μάιος 2023

Στέφανος Χονδρογιάννης

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	ix
Abstract	x
ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	xi
ΛΙΣΤΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ	xii
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.....	1
ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ – ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ – ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ – ΣΤΟΧΟΙ ΚΑΙ ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ.....	1
1.1. Εισαγωγή.....	1
1.2. Συλλογή και Ανάλυση Δεδομένων.....	1
1.2.1. Συλλογή Δεδομένων.....	1
1.2.2. Ανάλυση δεδομένων	2
1.3. Ερευνητικό Ερώτημα – Στόχοι – Μεθοδολογία	2
1.3.1. Ερευνητικό Ερώτημα και Στόχοι.....	3
1.3.2. Επισκόπηση Μεθοδολογίας	3
1.4. Δομή της Διπλωματικής.....	4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.....	5
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ.....	5
2.1. Εισαγωγή.....	5
2.2. Βιβλιογραφία και Κρυπτονομίσματα.....	6
2.3. Βιβλιογραφική Επισκόπηση για τα Ζητήματα Συσχέτισης μεταξύ των Κρυπτονομισμάτων	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.....	11
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΑ ΚΥΡΙΟΤΕΡΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΑ (ALTCOINS)	11
3.1. Εισαγωγή.....	11
3.2. Γενικά Στοιχεία για τα Κυριότερα Κρυπτονομίσματα.....	12
3.2.1. Τι είναι τα κρυπτονομίσματα	12
3.2.2. Περιγραφικά Στατιστικά Στοιχεία για Επιλεγμένα Κρυπτονομίσματα	13
3.2.3. Bitcoin (BTC).....	14
3.2.4. Ethereum (ETH) ^{[3], [4], [5]}	17
3.2.5. Tether (USDT) ^{[6], [7]}	19
3.2.6. Binance Coin (BNB) ^[11]	19
3.2.7. USD Coin (USDC) ^{[8], [9], [10]}	20
3.2.8. Binance USD (BUSD) ^{[12], [13]}	20
3.2.9. XRP ^{[14], [15]}	21

3.2.10.	Cardano (ADA) ^{[16], [17]}	21
3.2.11.	Solana (SOL) ^[18]	22
3.2.12.	Dogecoin (DOGE) ^[19]	22
3.2.13.	Polkadot (DOT) ^{[21], [22]}	23
3.2.14.	Monero (XMR) ^{[26]-[43]}	23
3.3.	Προκλήσεις και Προοπτικές των Κρυπτονομισμάτων	29
3.4.	Βασικά Συμπεράσματα για τα Κρυπτονομίσματα	30
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4		31
ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΤΩΝ ΚΥΡΙΟΤΕΡΩΝ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΩΝ (ALTCOINS)		31
4.1.	Εισαγωγή	31
4.2.	Μελέτη των Δώδεκα (12) Κυριότερων Κρυπτονομισμάτων	35
4.3.	Αποτελέσματα Περιγραφικής Στατιστικής για τα Εξεταζόμενα Κρυπτονομίσματα	37
4.4.	Περίοδος Μελέτης: 5/10/2018 – 26/3/2023	38
4.4.1.	Μεγέθη Περιγραφικής Στατιστικής για τη Συνολική Περίοδο Μελέτης	38
4.4.2.	Συσχετίσεις για τη Συνολική Περίοδο Μελέτης	39
4.4.3.	Μοντέλο Παλινδρόμησης για τη Συνολική Περίοδο Μελέτης	39
4.4.4.	Σύντομη Στατιστική Θεωρία και Έλεγχος Υποθέσεων	41
4.5.	1 ^η Φάση (Κανονική Περίοδος): 5/10/2018 – 31/12/2019	42
4.5.1.	Μεγέθη Περιγραφικής Στατιστικής για την Κανονική Περίοδο Μελέτης 42	
4.5.2.	Συσχετίσεις για την Κανονική Περίοδο Μελέτης	42
4.5.3.	Μοντέλο Παλινδρόμησης για την Κανονική Περίοδο Μελέτης	43
4.6.	2η Φάση (Περίοδος COVID-19): 1/1/2020 – 31/5/2022	43
4.6.1.	Μεγέθη Περιγραφικής Στατιστικής για την Περίοδο COVID-19	43
4.6.2.	Συσχετίσεις για την Περίοδο COVID-19	44
4.6.3.	Μοντέλο Παλινδρόμησης για την Περίοδο COVID-19	44
4.7.	3η Φάση (Τρέχουσα Περίοδος – Επαναφορά στην Κανονικότητα: 1/6/2022 – 26/3/2023)	45
4.7.1.	Μεγέθη Περιγραφικής Στατιστικής για την Τρέχουσα Περίοδο Μελέτης 45	
4.7.2.	Συσχετίσεις για την Τρέχουσα Περίοδο Μελέτης	45
4.7.3.	Μοντέλο Παλινδρόμησης για την Τρέχουσα Περίοδο	46
4.8.	Αποτελέσματα Περιγραφικής Στατιστικής και Μοντέλου Παλινδρόμησης μέσω του SPSS	46
4.9.	Αποτελέσματα – Ερμηνεία - Επιπτώσεις των Αποτελεσμάτων και Μελλοντικές Προεκτάσεις	55

4.9.1.	Αποτελέσματα και Συμπεράσματα Μελέτης.....	55
4.9.2.	Ερμηνεία των Αποτελεσμάτων.....	56
4.9.3.	Επιπτώσεις για τους Επενδυτές.....	56
4.9.4.	Περιορισμοί και Μελλοντικές Ερευνητικές Κατευθύνσεις	57
4.9.5.	Ενδεικτικό Παράδειγμα για τα Bitcoin, Ethereum, Litecoin, Ripple	57
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5.....		61
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΣΥΜΒΟΛΗ – ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΕΚΤΑΣΕΙΣ.....		61
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....		63
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α.....		68
ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΤΙΜΩΝ ΓΙΑ ΤΑ 12 ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΑ		
ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΑ (Source: https://www.coingecko.com/).....		68

Περίληψη

Τα κρυπτονομίσματα έχουν κερδίσει σημαντική προσοχή από τους επενδυτές, τους εμπόρους και τους καταναλωτές τα τελευταία χρόνια. Το Bitcoin, το πιο γνωστό κρυπτονομίσμα, αποτέλεσε αντικείμενο μεγάλου ενδιαφέροντος λόγω της υψηλής μεταβλητότητάς του και των δυνατοτήτων του για υψηλές αποδόσεις. Καθώς η αγορά κρυπτονομισμάτων συνεχίζει να εξελίσσεται, νέα κρυπτονομίσματα έχουν εμφανιστεί, προσφέροντας διαφορετικά χαρακτηριστικά και οφέλη στους επενδυτές. Αυτό έχει οδηγήσει στην ανάπτυξη μιας ποικιλόμορφης και πολύπλοκης αγοράς κρυπτονομισμάτων, με πολλούς επενδυτές να επιδιώκουν να διαφοροποιήσουν τα χαρτοφυλάκιά τους σε κρυπτονομίσματα.

Ένα από τα βασικά ερωτήματα για τους επενδυτές είναι αν τα διάφορα κρυπτονομίσματα κινούνται παράλληλα ή αν έχουν ανεξάρτητες κινήσεις τιμών. Η απάντηση σε αυτό το ερώτημα είναι σημαντική επειδή μπορεί να αποτελέσει τη βάση για συγκεκριμένες επενδυτικές στρατηγικές και για μια ορθή διαχείριση του κινδύνου. Αν τα κρυπτονομίσματα κινούνται μαζί, τότε η διαφοροποίηση μπορεί να μην προσφέρει το αναμενόμενο όφελος, ενώ αν κινούνται ανεξάρτητα, τότε η διαφοροποίηση μπορεί να αποτελέσει πολύτιμο εργαλείο για τη διαχείριση του κινδύνου.

Η παρούσα έρευνα αποσκοπεί στη διερεύνηση της συσχέτισης μεταξύ του Bitcoin και των εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων. Χρησιμοποιούμε ημερήσια ωριαία δεδομένα τιμών για το Bitcoin και άλλα ένδεκα (11) εναλλακτικά κρυπτονομίσματα, από τον Ιανουάριο του 2018 έως τον Δεκέμβριο του 2021. Η τελευταία πενταετία παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον λόγω των έντονων διακυμάνσεων τιμών που παρατηρήθηκαν και που μελετήθηκαν σε διάφορες ερευνητικές εργασίες με τις οποίες συγκρίνεται η παρούσα εργασία. Χρησιμοποιούμε στατιστική ανάλυση με τη χρήση του υπολογιστικού λογιστικού φύλλου Excel και του στατιστικού εργαλείου SPSS για να εξετάσουμε τον βαθμό και την κατεύθυνση της συσχέτισης μεταξύ του Bitcoin και των εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων. Επιπλέον, ο έλεγχος υποθέσεων μέσω του t-test οδηγεί σε συμπεράσματα όσον αφορά την εξαρτημένη ή μη κίνηση των μέσων όρων των διαφόρων ζευγών κρυπτονομισμάτων.

Τα αποτελέσματα, η ερμηνεία τους και οι επιπτώσεις που μπορεί να έχουν αυτού του είδους οι συσχετίσεις για τους επενδυτές, ενσωματώνονται στα τελικά συμπεράσματα της εργασίας.

Λέξεις Κλειδιά: Bitcoin, Εναλλακτικά Κρυπτονομίσματα (Altcoins), Αλυσίδα Μπλοκ (BlockChain), Συσχετίσεις, Έλεγχος Υποθέσεων

Abstract

Cryptocurrencies have gained significant attention from investors traders and consumers, in recent years. Bitcoin, the first and most well-known cryptocurrency, has been the subject of much interest due to its high volatility and potential for high returns. As the cryptocurrency market continues to evolve, new cryptocurrencies have emerged, offering different features to investors as well. This has led to the development of a diverse and complex cryptocurrency market, with many investors looking to diversify their cryptocurrency portfolios.

One of the key questions for investors is whether the various cryptocurrencies move in tandem or whether they have independent price movements. The answer to this question is important because it can form the basis for specific investment strategies and for a proper risk management. If cryptocurrencies move together, then diversification may not provide the expected benefit, while if they move independently, then diversification can be a valuable risk management tool.

This research aims to investigate the correlation between Bitcoin and alternative cryptocurrencies. We use daily hourly price data for Bitcoin and eleven (11) other alternative cryptocurrencies, from January 2018 to December 2021. The last five years are of particular interest because of the sharp price fluctuations observed and studied in various research papers with which this paper is compared. We use statistical analysis using Excel spreadsheet and SPSS statistical tool to examine the degree and the direction of correlation between Bitcoin and alternative cryptocurrencies. In addition, hypothesis testing via t-test leads to conclusions regarding the dependent or non-dependent movement of the averages of various cryptocurrency pairs.

The results, their interpretation and the implications that such correlations may have for investors are incorporated into the final conclusions of the paper.

Keys Word: Bitcoin, Altcoins, BlockChain, Correlations, Hypothesis Testing

ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

ΠΙΝΑΚΕΣ	ΣΕΛΙΔΑ
Πίνακας 3.1. Ιστορικοί Σταθμοί του BITCOIN από την ίδρυσή του	16-17
Πίνακας 4.1. Κυριότερα στατιστικά μεγέθη της τιμής του BITCOIN (Μάρτιος του 2023). Παρόμοιοι πίνακες ισχύουν για όλα τα εξεταζόμενα κρυπτονομίσματα	33
Πίνακας 4.2. Τα δώδεκα (12) κυριότερα εξεταζόμενα κρυπτονομίσματα	35
Πίνακας 4.3. Βασικά μεγέθη της περιγραφικής στατιστικής για τα δώδεκα (12) κρυπτονομίσματα που χρησιμοποιήθηκαν (Χρονική Περίοδος 2018-2023)	39
Πίνακας 4.4. Συσχετίσεις μεταξύ των δώδεκα (12) κρυπτονομισμάτων που χρησιμοποιήθηκαν (Χρονική Περίοδος 2018-2023)	39
Πίνακας 4.5. Αποτελέσματα Μοντέλου Παλινδρόμησης για τη Συνολική Περίοδο Μελέτης	40
Πίνακας 4.6. Βασικά μεγέθη της περιγραφικής στατιστικής για τα δώδεκα (12) κρυπτονομίσματα που χρησιμοποιήθηκαν –1 ^η Φάση - Χρονική Περίοδος 5/10/2018-31/12/2019)	42
Πίνακας 4.7. Συσχετίσεις μεταξύ των δώδεκα (12) κρυπτονομισμάτων που χρησιμοποιήθηκαν –1 ^η Φάση - Χρονική Περίοδος 5/10/2018- 31/12/2019)	42
Πίνακας 4.8. Αποτελέσματα Μοντέλου Παλινδρόμησης για την Κανονική Περίοδο Μελέτης	43
Πίνακας 4.9. Βασικά μεγέθη της περιγραφικής στατιστικής για τα δώδεκα (12) κρυπτονομίσματα που χρησιμοποιήθηκαν (2 ^η Φάση - Χρονική Περίοδος COVID-19, 1/1/2020- 31/5/2022)	43
Πίνακας 4.10. Συσχετίσεις μεταξύ των δώδεκα (12) κρυπτονομισμάτων που χρησιμοποιήθηκαν (2 ^η Φάση - Χρονική Περίοδος COVID-19, 1/1/2020- 31/5/2022)	44
Πίνακας 4.11. Αποτελέσματα Μοντέλου Παλινδρόμησης για την Περίοδο COVID-19	44
Πίνακας 4.12. Βασικά μεγέθη της περιγραφικής στατιστικής για τα δώδεκα (12) κρυπτονομίσματα που χρησιμοποιήθηκαν (3 ^η Φάση - Χρονική Περίοδος 1/6/2022-26/3/2023)	45
Πίνακας 4.13. Συσχετίσεις μεταξύ των δώδεκα (12) κρυπτονομισμάτων που χρησιμοποιήθηκαν (3 ^η Φάση - Χρονική Περίοδος 1/6/2022- 26/3/2023)	45
Πίνακας 4.14. Αποτελέσματα Μοντέλου Παλινδρόμησης για την Τρέχουσα Περίοδο Μελέτης	46
Πίνακας 4.15. Περιγραφή των Μεταβλητών και Ενδεικτικό Τμήμα των Δεδομένων για τα 12 Κρυπτονομίσματα της Μελέτης στο SPSS	47
Πίνακας 4.16. Αποτελέσματα Στατιστικής Περιγραφής μέσω του SPSS για την Συνολική Περίοδο Μελέτης 2018-2023	48
Πίνακας 4.17. Συσχετίσεις των 12 Κρυπτονομισμάτων μέσω του SPSS για την Συνολική Περίοδο Μελέτης 2018-2023	52-54
Πίνακας 4.18. Αποτελέσματα του Μοντέλου Παλινδρόμησης για τα Κρυπτονομίσματα μέσω του SPSS για την Συνολική Περίοδο Μελέτης 2018-2023	54
Πίνακας 4.19. Περιγραφικά στατιστικά στοιχεία του Bitcoin και των εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων	58
Πίνακας 4.20. Συντελεστές συσχέτισης μεταξύ Bitcoin και εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων χρησιμοποιώντας το r του Pearson	59
Πίνακας 4.21. Αποτελέσματα T-test για το Bitcoin και τα εναλλακτικά κρυπτονομίσματα	60

ΛΙΣΤΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

ΣΧΗΜΑΤΑ	ΣΕΛΙΔΑ
Σχήμα 2.1. Η επί της % κυριαρχία του Bitcoin	6
Σχήμα 3.1. Βασικά χαρακτηριστικά των κυριότερων κρυπτονομισμάτων (προσπέλαση ιστοτόπου 22/05/2023, https://www.coingecko.com/)	14
Σχήμα 4.1. Η σειρά κατάταξης των δώδεκα (12) κυριότερων κρυπτονομισμάτων που χρησιμοποιήθηκαν βάσει της κεφαλαιοποίησης που έχουν στην αγορά (προσπέλαση ιστοτόπου 26/03/2023)	32
Σχήμα 4.2. Η σειρά κατάταξης των κυριότερων κρυπτονομισμάτων μεταξύ 13 ^{ης} -25 ^{ης} θέσης που χρησιμοποιήθηκαν βάσει της κεφαλαιοποίησης που έχουν στην αγορά (προσπέλαση ιστοτόπου 26/03/2023).	32
Σχήμα 4.3. Μεταβολή της τιμής του BITCOIN για τα τελευταία 5 έτη από σήμερα (26/03/2023). Παρόμοια διαγράμματα ισχύουν για όλα τα εξεταζόμενα κρυπτονομίσματα	33
Σχήμα 4.4. Μεταβολή της τιμής του BITCOIN και του ETH για τα τελευταία έτη από σήμερα (26/03/2023) μαζί με την εξέλιξη της κεφαλαιοποίησης του BITCOIN. Παρόμοια διαγράμματα ισχύουν για όλα τα ζεύγη των εξεταζόμενων κρυπτονομισμάτων	34
Σχήμα 4.5. Μεταβολή των ημερήσιων τιμών σε \$ του BITCOIN (αριστερός κατακόρυφος άξονας) και των υπολοίπων altcoins (δεξιός κατακόρυφος άξονας) για τα τελευταία έτη από σήμερα (26/03/2023).	36
Σχήμα 4.6. Μεταβολή των ημερήσιων τιμών σε \$ των 10 κρυπτονομισμάτων (πλην των BITCOIN, ETH) για τα τελευταία έτη από σήμερα (26/03/2023). Στο γράφημα τα BNB, XMR, SOL και DOT παρουσιάζουν εντονότερη διακύμανση.	36
Σχήμα 4.7. Μεταβολή των ημερήσιων τιμών σε \$ των 6 κρυπτονομισμάτων για τα τελευταία έτη από σήμερα (26/03/2023). Στο γράφημα τα XRP, ADA, DOGE οι τιμές αναφέρονται στον αριστερό κατακόρυφο άξονα	37
Σχήμα 4.8. Ιστογράμματα των 12 Κρυπτονομισμάτων μέσω του SPSS για την Συνολική Περίοδο Μελέτης 2018-2023	48-52
Σχήμα 4.9. Διάγραμμα ημερήσιας μεταβολής των ημερήσιων τιμών κλεισίματος Bitcoin (Ιούνιος 2020 – Φεβρουάριος 2021)	58
Σχήμα 4.10. Διάγραμμα ημερήσιας μεταβολής των ημερήσιων τιμών κλεισίματος Ethereum (Ιούνιος 2020 – Φεβρουάριος 2021)	59

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ – ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ – ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ – ΣΤΟΧΟΙ ΚΑΙ ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ

1.1. Εισαγωγή

Το Bitcoin παρουσιάστηκε το 2009 ως ένα αποκεντρωμένο κρυπτονομίσμα (Nakamoto, 2008). Έκτοτε έχουν εμφανιστεί εναλλακτικά κρυπτονομίσματα, γνωστά και ως altcoins, όπως το Ethereum, το Litecoin, το Ripple, Doge, XRP μεταξύ άλλων.

Τα κρυπτονομίσματα έχουν κερδίσει σημαντική προσοχή τα τελευταία χρόνια λόγω των δυνατοτήτων τους ως εναλλακτική μέθοδος επενδύσεων και πληρωμών (Böhme, Christin, Edelman, & Moore, 2015).

Η κατανόηση της συσχέτισης μεταξύ του Bitcoin και των εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων μπορεί να βοηθήσει τους επενδυτές να λάβουν τεκμηριωμένες αποφάσεις σχετικά με την κατανομή του χαρτοφυλακίου τους.

Στο παρόν Κεφάλαιο περιγράφεται η διαδικασία μελέτης για τη συσχέτιση μεταξύ του Bitcoin και άλλων ένδεκα (11) κρυπτονομισμάτων. Δηλαδή, ο τρόπος συλλογής και ανάλυσης των δεδομένων, η μεθοδολογία που εφαρμόστηκε σε συνάρτηση με τα ερευνητικά ερωτήματα και τους σκοπούς της εργασίας. Βάσει αυτών αναλύεται η δομή ολόκληρης της εργασίας, δηλαδή τα κεφάλαια από τα οποία απαρτίζεται.

Η βιβλιογραφική επισκόπηση, που αποτελεί ένα σημαντικό τμήμα της ερευνητικής εργασίας, μελετάται σε ξεχωριστό κεφάλαιο.

1.2. Συλλογή και Ανάλυση Δεδομένων

1.2.1. Συλλογή Δεδομένων

Τα δεδομένα, όσον αφορά τα κρυπτονομίσματα, μπορούν να συλλεχθούν από διάφορα ανταλλακτήρια κρυπτονομισμάτων, όπως τα π.χ. Coinbase, Binance, Kraken, Bitfinex,

CoinMarketCap, Coingenco κτλ. Ειδικά το τελευταίο παρέχει δεδομένα τιμών για ένα ευρύ φάσμα κρυπτονομισμάτων (ζεύγη συναλλαγών μεταξύ Bitcoin και εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων).

Τα στοιχεία-τιμές των κρυπτονομισμάτων που χρησιμοποιήθηκαν στην εν λόγω εργασία κάλυψαν την περίοδο από την 5 Οκτωβρίου του 2018 έως τις 26 Μαρτίου του 2023.

Τα δεδομένα (μεταβλητές ενδιαφέροντος) περιλαμβάνουν τις ημερήσιες τιμές την χρονική στιγμή 23:59 του Bitcoin και των επιλεγμένων εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων για την παραπάνω περίοδο μελέτης. Οι μετρήσεις παρέχονται πάντα σε δολάρια ΗΠΑ.

1.2.2. Ανάλυση δεδομένων

Τα δεδομένα θα καθαριστούν και προετοιμαστούν με τη χρήση του Microsoft Excel. Οι περιγραφικές στατιστικές, όπως ο μέσος όρος, η τυπική απόκλιση και το εύρος, για το Bitcoin και τα επιλεγμένα εναλλακτικά κρυπτονομίσματα θα δοθούν μαζί με τις γραφικές αναπαραστάσεις των δεδομένων, όπως διαγράμματα διασποράς και γραμμικά διαγράμματα, επίσης, με τη χρήση του Microsoft Excel.

Η ανάλυση συσχέτισης και ο έλεγχος υποθέσεων πραγματοποιήθηκαν τόσο με τη χρήση του υπολογιστικού λογιστικού φύλλου Excel όσο και με τη χρήση του SPSS έκδοση 29.

Επιπλέον, ο συντελεστής συσχέτισης Pearson's r χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό της συσχέτισης μεταξύ του Bitcoin και των εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων.

Τέλος, για τον έλεγχο της μηδενικής υπόθεσης ότι δεν υπάρχει ή υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων όρων του Bitcoin και των εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων διενεργήθηκε έλεγχος t-test με δύο σκέλη και ANOVA.

1.3. Ερευνητικό Ερώτημα – Στόχοι – Μεθοδολογία

Η ανάλυση του κυρίως μέρους της εργασίας θα πραγματοποιηθεί μέσω εκτεταμένης βιβλιογραφικής επισκόπησης με αναζήτηση πραγματικών αλλά και ηλεκτρονικών πηγών, για τα παραπάνω βασικά ζητήματα, προκειμένου να αποσαφηνισθούν οι κύριες έννοιες, το περιεχόμενο και τα όρια του θέματος. Τα στοιχεία θα αντληθούν τόσο από

την ελληνική όσο και από την ξένη βιβλιογραφία. Επίσης, όπου κριθεί αναγκαίο θα αντλούνται στοιχεία και από έγκυρες πηγές ηλεκτρονικών ιστοσελίδων.

Στις μέρες μας η διάχυση της επιστημονικής γνώσης αλλά και ο ρυθμός παραγωγής της είναι τόσο μεγάλος, ο αριθμός των δημοσιεύσεων και ο όγκος των πληροφοριών τόσο τεράστιος που πολλές φορές οι ερευνητές αποπροσανατολίζονται στην προσπάθειά τους να αντλήσουν έγκυρες πληροφορίες για τα θέματα που τους ενδιαφέρουν.

Μία βιβλιογραφική και συστηματική ανασκόπηση μπορεί να συμβάλει στη σύνοψη, τη διάκριση και την αξιολόγηση των συμπερασμάτων των υπάρχοντων μελετών στο πεδίο ενδιαφέροντος και πιο συγκεκριμένα στο αντικείμενο που μας αφορά.

Για μια ολοκληρωμένη διαδικασία τα στάδια-βήματα, τα οποία πρέπει να ακολουθούνται είναι τα εξής:

- α) διατύπωση του ερευνητικού ερωτήματος και σκοπού,
- β) καθορισμός των κριτηρίων εισόδου και αποκλεισμού,
- γ) αναζήτηση σχετικής βιβλιογραφίας,
- δ) αξιολόγηση και επιλογή των μελετών,
- ε) καταγραφή και σύνθεση των δεδομένων,
- στ) παρουσίαση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

1.3.1. Ερευνητικό Ερώτημα και Στόχοι

Ερευνητικό Ερώτημα

Διερεύνηση αν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ του Bitcoin και των εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων.

Στόχοι

- Ανάλυση της συσχέτισης μεταξύ του Bitcoin και επιλεγμένων εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων με τη χρήση του Excel και του SPSS.
- Προσδιορισμός για το εάν υπάρχει σημαντική συσχέτιση μεταξύ του Bitcoin και των εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων.

1.3.2. Επισκόπηση Μεθοδολογίας

- i. Συλλογή δεδομένων από επιλεγμένα ανταλλακτήρια κρυπτονομισμάτων (π.χ. coingecko).

- ii. Ανάλυση δεδομένων με χρήση του υπολογιστικού φύλλου Excel και του εργαλείου SPSS.
- iii. Παρουσίαση των ευρημάτων και ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Συγκεκριμένα:
 - a. Περιγραφικά Στατιστικά Στοιχεία, Γραφικές Παραστάσεις και Συντελεστές Συσχέτισης και η σημασία τους,
 - b. Αποτελέσματα του Ελέγχου Υποθέσεων και Ερμηνεία των αποτελεσμάτων όσον αφορά τη συσχέτιση μεταξύ του Bitcoin και των εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων,
 - c. Σύνδεση με προηγούμενες έρευνες και οι πιθανές συνέπειες για τους επενδυτές καθώς και εξέταση των συνεπειών για την κατανομή χαρτοφυλακίου και τη διαχείριση κινδύνου.
 - d. Προσδιορισμός μελλοντικών ερευνητικών κατευθύνσεων και περιορισμοί.

1.4. Δομή της Διπλωματικής

Η διπλωματική εργασία αποτελείται από 5 Κεφάλαια-Ενότητες. Συγκεκριμένα:

Το 1^ο Κεφάλαιο αποτελεί μια εισαγωγή στο θέμα της διπλωματικής με έμφαση στη μεθοδολογία και στους σκοπούς της διπλωματικής. Το 2^ο Κεφάλαιο αναφέρεται στην βιβλιογραφική επισκόπηση του θέματος. Αν και τα κρυπτονομίσματα έκαναν την εμφάνισή τους πριν δέκα πέντε (15) περίπου χρόνια, εντούτοις η βιβλιογραφική μελέτη είναι άκρως εκτεταμένη και πλούσια. Στο 3^ο Κεφάλαιο περιγράφονται τα κυριότερα κρυπτονομίσματα που κυκλοφορούν στις μέρες μας. Από τα σχεδόν 11500 κρυπτονομίσματα περιγράφονται τα δώδεκα (12) δημοφιλέστερα. Για ένα από αυτά υπάρχει μια πιο εκτεταμένη ανάλυση (Monero), λόγω της αυξημένης ιδιωτικότητας του. Το 4^ο Κεφάλαιο είναι και το σημαντικότερο. Εδώ εξετάζονται τα δώδεκα (12) κυριότερα και δημοφιλέστερα κρυπτονομίσματα βάσει της κεφαλαιοποίησής τους. Η εύρεση των βασικών στατιστικών μεγεθών, η εύρεση της συσχέτισης που έχουν, και η εύρεση του γενικού μοντέλου παλινδρόμησης είναι το κύριο μέλημα της όλης μελέτης προκειμένου να εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα για τα χαρτοφυλάκια, τους επενδυτές και τις επιπτώσεις που μπορεί να έχουν οι μεταβολές τους. Η διπλωματική κλείνει με τα γενικά συμπεράσματα της μελέτης ενώ τα Παραρτήματα που ακολουθούν τις βιβλιογραφικές αναφορές παρέχουν πολύτιμο υλικό και δεδομένα για την πληρέστερη κατανόηση του θέματος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

2.1. Εισαγωγή

Όπως αναφέρεται στη βιβλιογραφία το Bitcoin δημιουργήθηκε ως ένα σύστημα ηλεκτρονικών υπολογιστών ομότιμου δικτύου (peer-to-peer) για να λειτουργεί χωρίς κεντρική αρχή (Nakamoto, 2008). Έκτοτε εναλλακτικά κρυπτονομίσματα (altcoins) έχουν εμφανιστεί ως ανταγωνιστές του Bitcoin, προσφέροντας διάφορα χαρακτηριστικά, όπως έξυπνα συμβόλαια (smart contracts) και ταχύτερη επεξεργασία συναλλαγών (Swan, 2015).

Στο πρώιμο στάδιο της εποχής των κρυπτονομισμάτων, λόγω της ακραίας κυριαρχίας του Bitcoin στην αγορά (Σχήμα 2.1), τα εναλλακτικά κρυπτονομίσματα (altcoins) πέρασαν απαρατήρητα, αλλά τα τελευταία τέσσερα (4) χρόνια τα εναλλακτικά κρυπτονομίσματα (altcoins) κέρδισαν έδαφος, ιδίως το Ethereum, το XRP Cardano (ADA) και το Dogecoin (Doge). Η ανάλυση της κυριαρχίας του Bitcoin και της διαμόρφωσης των τιμών των εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων (altcoins), έδειξε ότι η μεγάλη άντληση των εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων (altcoins) ξεκινά όταν η κυριαρχία (ως προς την κεφαλαιοποίηση της αγοράς) του Bitcoin είναι μικρότερη από 40% (αρχή της εποχής των εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων). Ομοίως, αν η κυριαρχία ή η επικράτηση του Bitcoin είναι πάνω από 50% οδηγεί στην εξαφάνιση ή στην μείωση του ποσοστού συμμετοχής των εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων (altcoins) στην αγορά με αποτέλεσμα τα εναλλακτικά κρυπτονομίσματα (altcoins) να υπόκεινται σε μεγαλύτερο κίνδυνο και μειωμένες αποδόσεις (Katsiampa et. al., 2019).



Σχήμα 2.1. Η επί της % κυριαρχία του Bitcoin (Πηγή: Trading View, 31.05.2021)

Από τον Ιούλιο του 2017 η αγορά κρυπτονομισμάτων γνώρισε μια έκρηξη των αρχικών προσφορών νομισμάτων (ICO - Initial Coin Offerings) και αυτό μείωσε την κυριαρχία του Bitcoin από 85% σε κάτω από 45% (Shanaev et. Al., 2020). Όπως δείχνουν, λοιπόν, τα στοιχεία το επίπεδο κυριαρχίας του Bitcoin μειώθηκε από 80% το 2007 σε κάτω από 50% το 2021. Η κυριαρχία του Bitcoin βρισκόταν στο 60% κατά την περίοδο μετά την πανδημία, αλλά μετά το τιτίβισμα (tweet), στο κοινωνικό δίκτυο του Twitter, του Elan Musk σχετικά με το Bitcoin και τα περιβαλλοντικά ζητήματα, έπεσε κάτω από το 40%. Το Bitcoin και τα εναλλακτικά κρυπτονομίσματα (altcoins) έχουν αναπτύξει ένα μοναδικό είδος μοτίβου σχέσης, που δηλώνει ότι αν η τιμή του Bitcoin ανέβει, τότε οι τιμές συγκεκριμένων εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων (altcoins) ανεβαίνουν και αν το Bitcoin πέσει, τότε οι τιμές κάποιων άλλων από τα εναλλακτικά κρυπτονομίσματα (altcoins) πέφτουν ακόμη περισσότερο (Bonneau et. Al., 2015).

Σκοπός αυτού του Κεφαλαίου είναι να εξετάσει από βιβλιογραφική σκοπιά τις μελέτες και έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί σχετικά με τη συσχέτιση του Bitcoin και των εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων (altcoins). Προφανώς, παρουσιάζεται και μια γενικότερη βιβλιογραφική ανασκόπηση των κρυπτονομισμάτων για λόγους πληρότητας.

2.2. Βιβλιογραφία και Κρυπτονομίσματα

Όπως αναφέρθηκε, η εισαγωγή του Bitcoin το 2008 οδήγησε στην δημιουργία χιλιάδων άλλων κρυπτονομισμάτων γνωστά ως εναλλακτικά κρυπτονομίσματα (altcoins), τα οποία διαπραγματεύονται διαρκώς, 24 ώρες το 24ωρο στις αντίστοιχες αγορές κρυπτονομισμάτων (CoinMarketCap, 2019). Κάθε ένα από αυτά έχει τη δική του

ιστορία, η οποία περιλαμβάνει την αποστολή, το όραμα και τις αξίες του. Για παράδειγμα, το Ethereum είναι μια παγκόσμια πλατφόρμα ανοικτού κώδικα από την οποία οι επενδυτές μπορούν να τρέξουν έξυπνα συμβόλαια (Smart Contracts) για αποκεντρωμένες εφαρμογές, (Ethereum White Paper, 2019) ή π.χ. το Ripple που βασίζεται σε μια κεντρική δομή και που στοχεύει στη δημιουργία ενός δικτύου μεταξύ των διεθνών χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων για τη μείωση του κόστους συναλλαγών τους και τη διευκόλυνση ταχύτερων παγκόσμιων πληρωμών. Σε αντίθεση με πολλά άλλα εναλλακτικά κρυπτονομίσματα (altcoins) το Ripple συνεργάζεται με κυβερνήσεις και κεντρικά χρηματοπιστωτικά ιδρύματα (Ripple White Paper, 2019). Αντίθετα, το Binance ξεκίνησε να είναι ένα εναλλακτικό κρυπτόνμισμα (altcoin) για να δημιουργήσει ένα ανεξάρτητο οικοσύστημα απελευθερώνοντας τους χρήστες από κεντρικούς οργανισμούς και κυβερνητικούς κανονισμούς. Επιπλέον, στην υποδομή του συστήματος του Tron (TRX), οι επενδυτές ή οι χρήστες μπορούν ελεύθερα να δημιουργούν, να δημοσιεύουν και να αποθηκεύουν τα σύνολα δεδομένων τους. Χρησιμοποιώντας αυτό το χαρακτηριστικό της υποδομής αλυσίδας μπλοκ (blockchain), η Tron επιδιώκει να δημιουργήσει μια παγκόσμια πλατφόρμα ψυχαγωγίας για τους δημιουργούς και τους καταναλωτές περιεχομένου στην αποκεντρωμένη πλατφόρμα που βασίζεται στην τεχνολογία αλυσίδας μπλοκ (blockchain), (Tron White Paper, 2019). Μετά το Bitcoin, αυτές οι προσπάθειες των εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων (altcoins) προκάλεσαν μια ξαφνική αύξηση του μεγέθους της αγοράς των κρυπτονομισμάτων. Το Bitcoin, το Ethereum, το Ripple, το Litecoin, το Eos, το BitcoinCash, το Binance, το Stellar και το Tron έχουν καταταγεί διαχρονικά μεταξύ των κορυφαίων κρυπτονομισμάτων με βάση την κεφαλαιοποίηση της αγοράς (market cap) και θεωρούνται τα πιο δημοφιλή αλλά και συνηθισμένα νομίσματα (CoinMarketCap, 2019). Ειδικά, μετά την απότομη αύξηση της τιμής του Bitcoin το 2017, οι επενδυτές έδειξαν μεγάλο ενδιαφέρον, γεγονός που οδήγησε στην ταχεία ανάπτυξη των κρυπτονομισμάτων. Αυτές οι προσπάθειες προκάλεσαν τους μελετητές, τους διαχειριστές συμμετοχικής χρηματοδότησης (crowdfunding), τους επενδυτές και τους διαχειριστές χαρτοφυλακίων κρυπτονομισμάτων, να αξιολογήσουν τη μακροπρόθεσμη και βραχυπρόθεσμη σχέση μεταξύ των κρυπτονομισμάτων στο χρηματιστήριο. Πραγματοποιήθηκαν πολλές μελέτες για τη διερεύνηση σχετικά με τις φούσκες τιμών στα κρυπτονομίσματα γενικά και ιδιαίτερα του Bitcoin, τις στρατηγικές και τις ευκαιρίες συναλλαγών, τις χρηματοοικονομικές φούσκες που δημιουργούνται από την αγορά κρυπτονομισμάτων, τις δευτερογενείς επιδράσεις μεταξύ των διαφόρων

αγορών κρυπτονομισμάτων και πολλά άλλα. Ορισμένες από αυτές τις μελέτες είναι των Giudici and Pagnottoni, 2019, Agosto and Cafferata, 2020, Resta et al., 2020, J. McNeil, 2021, και άλλες. Επιπλέον, τα εξαιρετικά ευμετάβλητα κρυπτονομίσματα έχουν υψηλές συσχετίσεις. Ως εκ τούτου, ο αριθμός των ερευνητικών εργασιών έχει αυξηθεί για να καταλάβουν τις μακροπρόθεσμες συν-μετακινήσεις των τιμών των διαφόρων κρυπτονομισμάτων και τις στρατηγικές αναστροφής του μέσου όρου, οι οποίες αναλύουν αν οι τιμές επανέρχονται στη μέση τιμή τους, (Leung and Nguyen, 2019).

2.3. Βιβλιογραφική Επισκόπηση για τα Ζητήματα Συσχέτισης μεταξύ των Κρυπτονομισμάτων

Για την υλοποίηση ουσιαστικών και σταθερών μοντέλων, οι ερευνητές χρησιμοποιούν διάφορες μεταβλητές και τεχνικές πρόβλεψης. Οι Chuen et al. (2017), για παράδειγμα, εξέτασαν τη δυνατότητα διαφοροποίησης του χαρτοφυλακίου κρυπτονομισμάτων για τους επενδυτές ως μια νέα επενδυτική ευκαιρία με βάση την ιστορική τιμή και τον όγκο συναλλαγών ενός κρυπτονομίσματος. Διαπίστωσαν ότι υπάρχει χαμηλή συσχέτιση μεταξύ των κρυπτονομισμάτων και των παραδοσιακών επενδύσεων. Άλλες έρευνες έδειξαν ότι τα περισσότερα κρυπτονομίσματα έχουν υψηλότερες ημερήσιες αποδόσεις από τα παραδοσιακά περιουσιακά στοιχεία. Ένα άλλο τμήμα της βιβλιογραφίας αφορά την πιθανότητα συνολοκληρωτικών σχέσεων μεταξύ των κρυπτονομισμάτων (δηλαδή την πιθανότητα εύρεσης μιας μακροχρόνιας σχέσης ισορροπίας που υπάρχει μεταξύ δύο ή περισσότερων κρυπτονομισμάτων), γεγονός που κάνει τους μελετητές να ενδιαφέρονται να αναζητήσουν σχέσεις συνολοκλήρωσης. Η μέθοδος της συνολοκλήρωσης είναι ένας τρόπος με τον οποίο μπορούμε να εκτιμήσουμε τη μακροχρόνια σχέση ισορροπίας που υπάρχει μεταξύ δύο ή περισσότερων μεταβλητών. Βραχυχρόνια όμως οι μεταβλητές αυτές μπορεί να βρίσκονται σε ανισορροπία. Οι Leung και Nguyen (2019) επικεντρώθηκαν στη διαδικασία κατασκευής συνολοκληρωμένων χαρτοφυλακίων κρυπτονομισμάτων (χαρτοφυλάκια κρυπτονομισμάτων που έχουν μακροχρόνια σχέση ισορροπίας) χρησιμοποιώντας τους ελέγχους συνολοκλήρωσης Johansen και Engle-Granger. Επιπλέον, οι Bação et al. (2018) παρατήρησαν ότι υπάρχει μια ισχυρή σχέση μεταξύ της μετάδοσης πληροφοριών και των τιμών Bitcoin, Litecoin, Ripple, Ethereum και Bitcoin Cash χρησιμοποιώντας την προσέγγιση μοντελοποίησης διανυσματικής αυτοπαλινδρόμησης (Vector Autoregressive Mode - VAR) από την 1η Μαΐου 2013 έως τις 14 Μαρτίου

2018. Τα αποτελέσματά τους υποδηλώνουν ότι το Bitcoin έχει τη δύναμη να κυριαρχεί επί των άλλων όσον αφορά τη μετάδοση πληροφοριών λόγω της υπέρτατης ικανότητάς του όσον αφορά τον όγκο συναλλαγών στο χρηματιστήριο και την κεφαλαιοποίηση της αγοράς. Επιπλέον, ο κύριος στόχος της εμπειρικής έρευνας των Ciaian και Rajcaniova (2018) ήταν να αξιολογήσουν τις εικονικές σχέσεις μεταξύ Bitcoin και εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων (altcoins) βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα. Τα εμπειρικά τους αποτελέσματα καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι οι αγορές του Bitcoin και των εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων (altcoins) είναι αλληλεξαρτώμενες με βάση ημερήσια δεδομένα από το 2013 έως το 2016. Τα ευρήματά τους επιβεβαιώνουν ότι μακροπρόθεσμα, οι μακροοικονομικοί δείκτες επηρεάζουν σε κάποιο βαθμό τη δημιουργία τιμών. Επιπλέον, η τεχνική αυτοπαλινδρομικού μοντέλου κατανεμημένης υστέρησης (autoregressive distributed lag models – ARDL) χρησιμοποιήθηκε από τον Sonbeton (2018), για να αποκαλύψει ότι η ελκυστικότητα των κρυπτονομισμάτων διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση των τιμών αποκλειστικά μακροπρόθεσμα. Από την άλλη πλευρά, ο συντελεστής βήτα (beta coefficient) της αγοράς, ο όγκος συναλλαγών και η μεταβλητότητα έχουν σημασία τόσο για τον μακροπρόθεσμο όσο και για τον βραχυπρόθεσμο προσδιορισμό των τιμών με βάση στοιχεία από Bitcoin, Ethereum, Dash, Litecoin και Monero κατά την περίοδο 2010-2018 (με χρήση εβδομαδιαίων δεδομένων). Οι Nicaise κ.ά. (2019) εξέτασαν τις συν-μετακινήσεις στην ποιότητα της αγοράς των κρυπτονομισμάτων χρησιμοποιώντας ενδοημερήσια δεδομένα των συναλλαγών για τα κυριότερα κρυπτονομίσματα που έχουν την υψηλότερη κεφαλαιοποίηση αγοράς από τον Αύγουστο του 2017 έως τον Ιούλιο του 2018. Ο Joline (2019) οργάνωσε την ανάλυσή του σύμφωνα με την προσέγγιση δύο βημάτων Engle-Granger, τον έλεγχο συνολοκλήρωσης Johansen και το μοντέλο διόρθωσης διανυσματικών σφαλμάτων (VECM) για να αποδείξει τη συνολοκλήρωση μεταξύ του Bitcoin και άλλων εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων (altcoins): Ethereum, Ripple, Bitcoin Cash, EOS και Litecoin με βάση τις ημερήσιες τιμές σε πέντε διαφορετικές περιόδους που λήγουν στις 9 Απριλίου 2019. Τα ευρήματα αποδεικνύουν ότι το Bitcoin έχει συνολοκλήρωση με το Ripple, το Litecoin, το Bitcoin Cash και το Ethereum, αν και όχι τόσο με το EOS. Ως εκ τούτου, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι το Bitcoin είναι στατιστικά κρίσιμο για τη διαμόρφωση των τιμών των Ripple, Litecoin, Bitcoin Cash και Ethereum, αλλά όχι του EOS.

Σε συνέχεια της βιβλιογραφικής επισκόπησης για θέματα συσχέτισης μπορούμε να αναφέρουμε ορισμένες μελέτες όπου έχει διαπιστωθεί θετική συσχέτιση μεταξύ του Bitcoin και των εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων, γεγονός που υποδηλώνει ότι κινούνται παράλληλα (Urquhart, 2017- Katsiampa, 2018). Άλλες μελέτες διαπίστωσαν αρνητική συσχέτιση, γεγονός που υποδηλώνει ότι τα εναλλακτικά κρυπτονομίσματα μπορούν να λειτουργήσουν ως αντιστάθμισμα έναντι του Bitcoin (Bouri, Molnár, Azzi, Roubaud, & Hagfors, 2017). Οι Chaim et al. (2021) εξέτασαν τη συσχέτιση μεταξύ του Bitcoin και 23 εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων και διαπίστωσαν ισχυρή θετική συσχέτιση μεταξύ του Bitcoin και των περισσότερων εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων. Πρότειναν ότι η διαφοροποίηση μπορεί να μην είναι αποτελεσματική για τη μείωση του κινδύνου στην αγορά κρυπτονομισμάτων. Ο Urquhart (2018) διερεύνησε τη συσχέτιση μεταξύ του Bitcoin και άλλων κρυπτονομισμάτων και διαπίστωσε ότι το Bitcoin είχε ισχυρότερη συσχέτιση με άλλα κρυπτονομίσματα σε περιόδους υψηλής μεταβλητότητας. Αντίθετα, σε περιόδους χαμηλής μεταβλητότητας, το Bitcoin είχε ασθενέστερη συσχέτιση με άλλα κρυπτονομίσματα. Οι Demir et al. (2020) ανέλυσαν τη συσχέτιση μεταξύ του Bitcoin και των εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων και διαπίστωσαν ότι το Bitcoin είχε θετική συσχέτιση με τα περισσότερα εναλλακτικά κρυπτονομίσματα, αλλά ο βαθμός συσχέτισης διέφερε ανάλογα με τη χρονική περίοδο που αναλύθηκε.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΑ ΚΥΡΙΟΤΕΡΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΑ (ALTCOINS)

3.1. Εισαγωγή

Το Bitcoin αποτέλεσε το πρότυπο εγκαινιάζοντας τη δημιουργία ενός κύματος εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων (altcoins), που βασίζονται στο αποκεντρωμένο δίκτυο ομότιμων συναλλαγών. Μερικά από τα νέα κρυπτονομίσματα παρουσιάζονται ως τροποποιημένες ή βελτιωμένες εκδόσεις του Bitcoin. Παρόλο που ορισμένα από αυτά τα εναλλακτικά κρυπτονομίσματα (altcoins) μπορεί να έχουν κάποια εντυπωσιακά χαρακτηριστικά που δεν έχει το Bitcoin, εντούτοις το τελευταίο παραμένει το δημοφιλέστερο και ασφαλέστερο για επένδυση, παρόλο που από τα μέσα του 2022 παρατηρείται μία κατάρρευση των κρυπτονομισμάτων.

Γενικά, τα εναλλακτικά κρυπτονομίσματα (altcoins) προορίζονται για πληρωμές, μεταφέροντας αξία (παρόμοια με το ψηφιακό χρήμα) σε ένα αποκεντρωμένο δίκτυο χρηστών. Πολλά από αυτά (εκτός από το Bitcoin ή μερικές φορές και το Ethereum) ταξινομούνται με αυτόν τον τρόπο και μπορεί μερικές φορές να αποκαλούνται και μάρκες αξίας (value tokens). Επίσης, υπάρχουν ψηφιακές μάρκες (tokens) που βασίζονται στην αλυσίδα μπλοκ (blockchain) και που προορίζονται να εξυπηρετήσουν διαφορετικό σκοπό από αυτό του χρήματος. Ένα παράδειγμα θα μπορούσε να είναι ένα κουπόνι που εκδίδεται στο πλαίσιο μιας αρχικής προσφοράς νομισμάτων (Initial Coin Offerings - ICO) και που αντιπροσωπεύει ένα μερίδιο σε ένα έργο αλυσίδας μπλοκ (blockchain) ή αποκεντρωμένης χρηματοδότησης (Decentralized finance – DeFi). Εάν τα κουπόνια συνδέονται με την αξία της εταιρείας ή του έργου, μπορούν να αποκαλούνται και κουπόνια ασφαλείας (όπως οι τίτλοι των μετοχών), [1], [2].

Σήμερα, ενώ πολλοί χρήστες κατανοούν και εκτιμούν αυτές τις διαφορές, οι έμποροι και οι μη ειδικοί επενδυτές μπορεί να μην παρατηρήσουν τη διαφορά, επειδή όλες οι

κατηγορίες των ψηφιακών μαρκών (tokens) τείνουν να διαπραγματεύονται στα ανταλλακτήρια κρυπτονομισμάτων με παρόμοιο τρόπο.

Σε κάθε περίπτωση τόσο το Bitcoin, όσο και τα υπόλοιπα εναλλακτικά κρυπτονομίσματα (altcoins) που κάποια από αυτά είναι ανταγωνιστικά προς αυτό, παρουσιάζουν εξαιρετικό ενδιαφέρον. Παρακάτω, περιγράφονται εν συντομία, εκτός του κυρίαρχου Bitcoin, τα κυριότερα εναλλακτικά κρυπτονομίσματα (altcoins) που θα χρησιμοποιηθούν για την εφαρμογή μελέτης του Κεφαλαίου 4. Τα περισσότερα αριθμητικά στοιχεία προέρχονται από τον ιστότοπο CoinMarketCap.

3.2. Γενικά Στοιχεία για τα Κυριότερα Κρυπτονομίσματα

3.2.1. Τι είναι τα κρυπτονομίσματα

Ένα κρυπτονόμισμα, με ευρύ ορισμό, είναι εικονικό ή ψηφιακό χρήμα που λαμβάνει τη μορφή κουπονιών ή "νομισμάτων". Αν και για ορισμένα κρυπτονομίσματα έχουν γίνει προσπάθειες να εισαχθούν στον φυσικό κόσμο με πιστωτικές κάρτες ή άλλα έργα, η μεγάλη πλειοψηφία τους παραμένει εντελώς άυλη.

Το "crypto" στα κρυπτονομίσματα (από τον αγγλικό cryptocurrency) αναφέρεται στην περίπλοκη κρυπτογραφία που επιτρέπει τη δημιουργία και την επεξεργασία ψηφιακών νομισμάτων και των συναλλαγών τους σε αποκεντρωμένα συστήματα. Παράλληλα με αυτό το σημαντικό χαρακτηριστικό της "κρυπτογράφησης" υπάρχει μια κοινή δέσμευση για αποκέντρωση, τα κρυπτονομίσματα αναπτύσσονται συνήθως ως κώδικας από ομάδες που ενσωματώνουν μηχανισμούς για την έκδοση (συχνά, αν και όχι πάντα, μέσω μιας διαδικασίας που ονομάζεται εξόρυξη) και άλλους ελέγχους.

Τα κρυπτονομίσματα σχεδιάζονται σχεδόν πάντα έτσι ώστε να είναι απαλλαγμένα από κυβερνητική χειραγώγηση και τον έλεγχο, αν και, καθώς έχουν γίνει όλο και πιο δημοφιλή, αυτή η θεμελιώδης πτυχή του κλάδου έχει βρεθεί στο στόχαστρο. Τα κρυπτονομίσματα που διαμορφώθηκαν μετά το Bitcoin ονομάζονται γενικά εναλλακτικά κρυπτονομίσματα (altcoins) και σε ορισμένες περιπτώσεις παρουσιάζονται ως τροποποιημένες ή βελτιωμένες εκδόσεις του Bitcoin. Παρόλο που ορισμένα από αυτά τα νομίσματα μπορεί να έχουν κάποια εντυπωσιακά χαρακτηριστικά που δεν έχει το Bitcoin, εντούτοις πολλές φορές αδυνατούν να επιτύχουν παρόμοιο επίπεδο ασφάλειας με αυτό.

3.2.2. Περιγραφικά Στατιστικά Στοιχεία για Επιλεγμένα Κρυπτονομίσματα

Κεφαλαιοποίηση Αγοράς: Η κεφαλαιοποίηση αγοράς αναφέρεται στη συνολική αξία όλων των νομισμάτων που κυκλοφορούν. Τον Μάιο του 2023, η κεφαλαιοποίηση της αγοράς του Litecoin είναι \$6,674,102,864, του Ripple είναι \$24,024,518,081, του Binance Coin είναι \$48,769,211,967, του Cardano είναι \$12,933,525,721 και του Dogecoin είναι \$10,291,456,888.

Όγκος Συναλλαγών: Ο όγκος συναλλαγών κάθε κρυπτονομίσματος αναφέρεται στον συνολικό αριθμό νομισμάτων που διαπραγματεύονται σε ανταλλακτήρια και άλλες πλατφόρμες. Ο ημερήσιος όγκος συναλλαγών κάθε κρυπτονομίσματος είναι εξαιρετικά μεταβλητός, κυμαινόμενος από μερικά εκατομμύρια δολάρια έως πάνω από δέκα (10) δισεκατομμύρια δολάρια.

Μεταβλητότητα των Τιμών: Η μεταβλητότητα της τιμής κάθε κρυπτονομίσματος αναφέρεται στο βαθμό μεταβολής της τιμής του με την πάροδο του χρόνου. Κάθε κρυπτονομίσμα είναι γνωστό για την υψηλή μεταβλητότητα των τιμών του, με σημαντικές διακυμάνσεις των τιμών του σε καθημερινή και εβδομαδιαία βάση. Ειδικότερα, το Dogecoin είναι γνωστό για την ακραία μεταβλητότητα των τιμών του, με σημαντικές μεταβολές των τιμών να οδηγούνται από τη διαφημιστική εκστρατεία στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης και τις παροτρύνσεις διασημοτήτων.

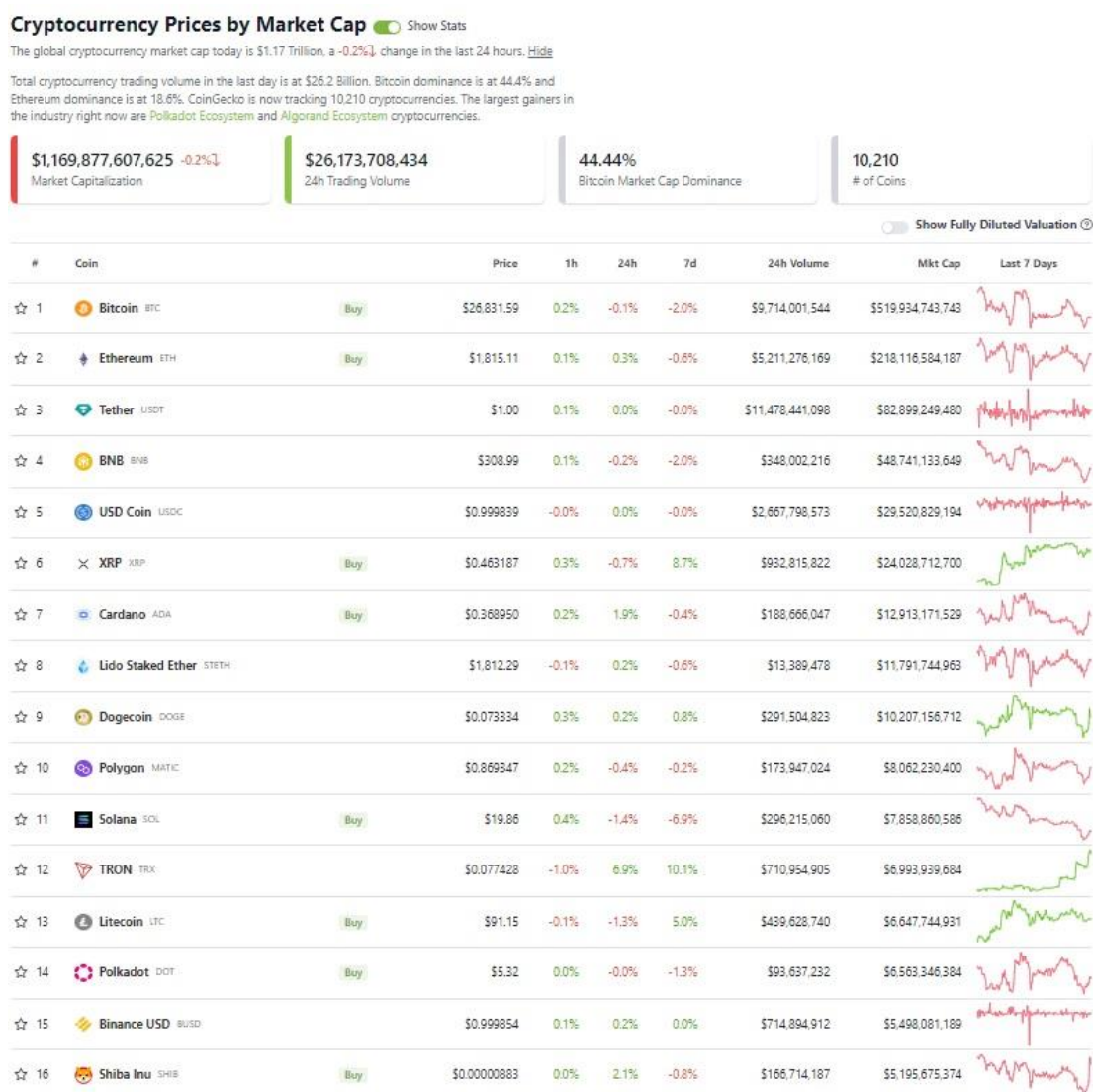
Ποσοστά Υιοθέτησης: Τα ποσοστά υιοθέτησης κάθε κρυπτονομίσματος αναφέρονται στον αριθμό των χρηστών και των επιχειρήσεων που χρησιμοποιούν κάθε κρυπτονομίσμα για συναλλαγές και άλλες δραστηριότητες. Για τα κυριότερα κρυπτονομίσματα εκτιμάται ότι υπάρχουν κάποια εκατομμύρια ενεργές διευθύνσεις για κάθε ένα από αυτά. Διάφοροι παράγοντες συνέβαλαν στην ανάπτυξη και την υιοθέτηση κάθε κρυπτονομίσματος, συμπεριλαμβανομένων των μοναδικών χαρακτηριστικών και περιπτώσεων χρήσης τους, της κοινότητας προγραμματιστών και χρηστών τους, καθώς και των στρατηγικών μάρκετινγκ και επωνυμίας τους.

Στις παρακάτω υποενότητες παρέχονται σε γενικές γραμμές τα κυριότερα στοιχεία και χαρακτηριστικά των δημοφιλέστερων κρυπτονομισμάτων. Στο Σχήμα 3.1 δίνονται κάποια από τα παραπάνω χαρακτηριστικά των κυριότερων κρυπτονομισμάτων.

3.2.3. Bitcoin (BTC)

Το Bitcoin είναι ένα ψηφιακό νόμισμα που δημιουργήθηκε το 2008 από κάποιον με το ψευδώνυμο Satoshi Nakamoto (Whitepaper – Bitcoin: P2P Electronic Cash System), λειτουργεί αποκεντρωμένα (χωρίς μεσάζοντες), δεν εκδίδεται από κάποια κεντρική τράπεζα ενώ έχει τα χαρακτηριστικά του χρήματος (Nakamoto, 2008).

Όλες οι συναλλαγές με Bitcoin πραγματοποιούνται σε ένα κοινό ψηφιακό μητρώο καταγραφής (ledger), με την επονομαζόμενη τεχνολογία αλυσίδας μπλοκ (Blockchain), η οποία είναι δημόσια και στην οποία έχει πρόσβαση ο καθένας.



Σχήμα 3.1. Βασικά χαρακτηριστικά των κυριότερων κρυπτονομισμάτων (προσπέλαση ιστοτόπου 22/05/2023, <https://www.coingecko.com/>)

Δηλαδή, η αλυσίδα μπλοκ (blockchain) είναι μια βάση δεδομένων, όπου τα δεδομένα αποθηκεύονται με τη μορφή σειράς μπλοκ (blocks) σαν αλυσίδα, σε πολλούς και

διαφορετικούς ηλεκτρονικούς υπολογιστές και όχι σε έναν κεντρικό εξυπηρετητή ή διακομιστή (server) όπως συνηθίζεται. Οι συναλλαγές με Bitcoin είναι μη-αναστρέψιμες ενώ προστίθεται ένα καινούριο μπλοκ στην αλυσίδα κάθε περίπου δέκα (10) λεπτά.

Η αγορά του Bitcoin πραγματοποιείται μέσω ανταλλακτηρίων κρυπτονομισμάτων, μερικά από τα οποία είναι Binance ή η ByBit.

Το Bitcoin, επομένως, είναι ένα πλήρως αποκεντρωμένο νόμισμα, χωρίς φυσική υπόσταση, που «αναπτύσσεται και τρέχει» πάνω στην τεχνολογία αλυσίδας μπλοκ (blockchain).

Τρία (3) είναι τα κύρια χαρακτηριστικά του Bitcoin:

i. Λογισμικό (Software)

Πρόκειται για έναν ανοικτό, προσβάσιμο και επεξεργάσιμο από τον καθένα, κώδικα που τρέχει το Bitcoin. Ο κώδικας αυτός αντιγράφεται, επεξεργάζεται και ελέγχεται από τον οιοδήποτε.

ii. Δίκτυο

Είναι όλοι οι χρήστες του Bitcoin που έχουν το αντίστοιχο λογισμικό του, εξασφαλίζοντας την ομαλή λειτουργία του μέσω του Ηλεκτρονικού Υπολογιστή τους (Πλήρεις Κόμβοι - Nodes).

iii. Νόμισμα

Αναφέρεται στη διαδικασία και στον μηχανισμό που υπάρχει προκειμένου να μεταφερθεί και να διατηρηθεί η αξία του Bitcoin μέσα στο Δίκτυο.

Η μέγιστη ποσότητα των Bitcoins ανέρχεται σε είκοσι ένα εκατομμύρια (21.000.000) και η εύρεσή του πραγματοποιείται μέσω της διαδικασίας της εξόρυξης (Bitcoin Mining). Η διαδικασία πραγματοποιείται από πανίσχυρους υπολογιστές οι οποίοι προσπαθούν να “μαντέψουν” ένα συγκεκριμένο αριθμό που λύνει μια εξίσωση που δημιουργείται τυχαία από το σύστημα. Ο εξορύκτης (miner) που θα βρει τον αριθμό και θα λύσει την εξίσωση γίνεται ιδιοκτήτης των νέων Bitcoins ενώ ταυτόχρονα ενημερώνεται και το μητρώο συναλλαγών. Είναι εύλογο, ότι απαιτούνται πολλοί πόροι (υπολογιστές, ενέργεια κτλ.) προκειμένου να γίνονται πολλές προσπάθειες εύρεσης αυτού του αριθμού που λύνει την εξίσωση για να αυξηθεί η πιθανότητα εύρεσης των νέων Bitcoins.

Ένα χαρακτηριστικό που έχει το Bitcoin είναι ότι ο καθένας που μετέχει σε αυτό το δίκτυο μπορεί κάθε στιγμή να δει όλα τα διαθέσιμα υπόλοιπα και τις συναλλαγές που λαμβάνουν χώρα σε πραγματικό χρόνο με τα ονόματα των ιδιοκτητών να παραμένουν κρυφά (Ψευδοανωνυμία - Pseudo-anonymity). Το μόνο που φαίνεται είναι διευθύνσεις Bitcoin (Δημόσιες διευθύνσεις - Public Address – όπως για παράδειγμα 1APVLDd15HXyVThThe7v46Ys9HbQf9H5Ay) και μεταφορές συγκεκριμένης ποσότητας Bitcoin μεταξύ τους. Προφανώς, επικαιροποιήσεις (updates) γίνονται συνεχώς και ενημερώνονται όλοι οι χρήστες διατηρώντας αντίγραφα. Γι' αυτό και είναι πολύ δύσκολη, έως αδύνατη η πρόσβαση-επίθεση από επίδοξους εισβολείς (hackers).

Το δίκτυο των υπολογιστών είναι ο πυρήνας του Bitcoin, ρυθμίζει την έκδοση των νέων Bitcoin μέσω ενός μηχανισμού συναίνεσης (consensus mechanism). Οι δύο (2) πιο διαδεδομένοι είναι η απόδειξη εργασίας ή Proof of Work (PoW) για την περίπτωση του Bitcoin και η απόδειξη συμμετοχής ή Proof of Stake (PoS) για το Ethereum.

Όσον αφορά την τιμή του Bitcoin αυτή κυμαίνεται προϊόντος του χρόνου. Υπάρχει και η δυνατότητα αγοράς μέρους ενός Bitcoin (υποδιαίρεσεις σε επίπεδο δεκαδικών). Η προμήθεια των Bitcoins μπορεί να πραγματοποιηθεί γρήγορα και οικονομικά μέσω των Διαδικτυακών Ανταλλακτηρίων Κρυπτονομισμάτων (Online Crypto Exchanges) που είναι πλατφόρμες οι οποίες επιτρέπουν στους χρήστες που έχουν στην κατοχή τους κρυπτονομίσματα και θέλουν να τα πουλήσουν να έρθουν σε επαφή με χρήστες που θέλουν να τα αγοράσουν. Στον Πίνακα 3.1 δίνονται οι σημαντικότερες ημερομηνίες-σταθμοί για το Bitcoin.

Πίνακας 3.1. Ιστορικοί Σταθμοί του Bitcoin από την ίδρυσή του

A/A	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΓΕΓΟΝΟΣ
1	31.10.2008	Η ίδρυση του Bitcoin από τον Satoshi Nakamoto
2	12.01.2009	Η πρώτη πραγματοποιηθείσα συναλλαγή με Bitcoin
3	22.05.2010	Ο γνωστός Bitcoin Pizza Guy λαμβάνει τη χειρότερη (όπως αποδείχτηκε) απόφαση αγοράζοντας 2 πίτσες έναντι 10.000 Bitcoins.
4	06.11.2010	Η Κεφαλαιοποίηση (Market Cap) του Bitcoin περνά το κατώφλι του \$1 εκατομμύριου δολαρίων
5	02.2011	Η τιμή του Bitcoin φτάνει για πρώτη φορά το \$1
6	10.2011	Έγινε το πρώτο επονομαζόμενο Bitcoin Fork και δημιουργήθηκε το Litecoin
7	06.2012	Δημιουργήθηκε η πιο γνωστή πλατφόρμα χρηματιστών για κρυπτονομίσματα (crypto broker platform), η Coinbase
8	27.09.2012	Έγινε η σύσταση του Bitcoin Foundation
9	11.2013	Η πρώτη μεγάλη πτώση του Bitcoin, η τιμή του από τα \$1.213 πέφτει στα \$600
10	07.02.2014	Το Mt. Gox, το μεγαλύτερο Bitcoin ανταλλακτήριο της εποχής πέφτει θύμα παραβίασης ή εισβολής (hacking). Χάνονται πάνω από 850.000 Bitcoins

11	06.2015	Θεσπίζεται το BitLicense, ένα από τους σημαντικότερους κανονισμούς (regulations) του Bitcoin
12	01.08.2017	Μία ακόμα διακλάδωση (fork) για το Bitcoin, το οποίο “γέννησε” το Bitcoin Cash
13	10.2017	Η Κίνα απαγορεύει τις συναλλαγές Bitcoin
14	10.2018	Τα κρυπτονομίσματα καταρρέουν 80% από το προηγούμενο μέγιστο της τιμής τους
15	31.10.2018	Επέτειος 10 ετών για το Bitcoin

3.2.4. Ethereum (ETH)^{[3], [4], [5]}

Το Ethereum αποτελεί μια πλατφόρμα λογισμικού που βασίζεται στην τεχνολογία αλυσίδας μπλοκ (blockchain), πάνω στην οποία μπορούν να αναπτυχθούν και να “εκτελεστούν” Αποκεντρωμένες Εφαρμογές, τα λεγόμενα Decentralized Apps ή Dapps η λειτουργία των οποίων βασίζεται στα «Έξυπνα Συμβόλαια» (“Smart Contracts”) τα οποία για να εκτελεστούν χρειάζονται την κατανάλωση του Ethereum (ETH), δηλαδή το κρυπτονόμισμα του Ethereum. Ο στόχος πίσω από το Ethereum είναι να δημιουργηθεί μια αποκεντρωμένη δομή χρηματοοικονομικών προϊόντων στην οποία θα μπορεί να έχει ελεύθερη πρόσβαση οποιοσδήποτε στον κόσμο, ανεξαρτήτως εθνικότητας, πίστης ή αδυναμίας πρόσβασης σε κρατικές υποδομές, σε τραπεζικούς λογαριασμούς, δάνεια, ασφάλειες κτλ.

Οι εφαρμογές στο Ethereum εκτελούνται στον επονομαζόμενο «αιθέρα», το κρυπτογραφικό κουπόνι (token) της συγκεκριμένης πλατφόρμας. Αυτό αναζητείται κυρίως από προγραμματιστές που επιθυμούν να αναπτύξουν και να εκτελέσουν εφαρμογές μέσα στο Ethereum, ή από επενδυτές που επιθυμούν να πραγματοποιήσουν αγορές άλλων ψηφιακών νομισμάτων χρησιμοποιώντας τον.

Η ποσότητα Ethereum που απαιτείται για την εκτέλεση κάποιου Έξυπνου Συμβολαίου (Smart Contract) αποφασίζεται από τους εξορυκτές (miners) και εκφράζεται σε Gwei (Giga Wei) που αποτελεί μια υποδιαίρεση του Ethereum (1 Ethereum = 1.000.000.000 Gwei). Όσο πιο πολύπλοκο είναι ένα “έξυπνο συμβόλαιο” τόσο μεγαλύτερη υπολογιστική δύναμη απαιτείται για την εκτέλεσή του και άρα χρειάζεται υψηλότερη κατανάλωση ενέργειας που ισοδυναμεί με μεγαλύτερη ποσότητα Ethereum.

Το Ethereum αποτέλεσε το έναυσμα για την ανάπτυξη πολλών κλάδων όπως των: αποκεντρωμένης χρηματοδότησης (Decentralized finance – DeFi), σταθερών νομισμάτων ή Stable Coins (συνδεδεμένα με την τιμή του \$ που τρέχουν πάνω στο blockchain), αποκεντρωμένων ανταλλακτηρίων (Decentralized Exchanges - DEXes),

κρυπτοδανεισμού Crypto Lending (διαδικασίες δανεισμού χωρίς τη μεσολάβηση τραπεζών), Παραγώγων (Derivatives), μη ανταλλάξιμο κουπονιού (Non Fungible Tokens - NFTs), κ.α.

Αυτή τη στιγμή αποτελεί το δεύτερο πιο δημοφιλές κρυπτονόμισμα μετά το Bitcoin και παρουσιάστηκε στο κοινό το 2014 μέσω μιας αρχικής προσφοράς νομίσματος (Initial Coin Offering - ICO) όπου μια ποσότητα εξήντα εκατομμυρίων (60.000.000) Ethereum προαγοράστηκε έναντι Bitcoin αξίας ~\$18.300.000.

Στις μέρες μας η ανάγκη για μετάβαση σε ένα ενεργειακά-αποδοτικότερο μηχανισμό συναίνεσης (Consensus Mechanism) με μικρότερο περιβαλλοντικό αντίκτυπο και με ταυτόχρονη αποσυμφόρηση του δικτύου, οδήγησε τους προγραμματιστές του Ethereum προς τη μέθοδο απόδειξη συμμετοχής (Proof of Stake - PoS). Έτσι, στις 15 Σεπτεμβρίου 2022, το Ethereum ολοκλήρωσε την πολυαναμενόμενη μετάβαση στη μέθοδο επικύρωσης απόδειξης συμμετοχής (Proof of Stake - PoS). Η απόδειξη συμμετοχής (Proof of Stake - PoS) είναι λιγότερο ενεργοβόρα και καθιστά την αλυσίδα μπλοκ (blockchain) πιο αποδοτική και της επιτρέπει να κλιμακώνεται καλύτερα.

Η απαίτηση τεραστίων ενεργειακών ποσών (Gas Fees) ακόμα και για την εκτέλεση απλών συναλλαγών οδήγησε στην εμφάνιση νέων έργων (projects), με την ονομασία Ethereum Killers, υποσχόμενα λύση στο πρόβλημα των ενεργειακών ποσών (Gas Fees). Τα πιο γνωστά είναι το Cardano, το Polkadot, το Algorand και το Cosmos.

Όπως όλα τα κρυπτονομίσματα, έτσι και το Ethereum (ETH) πρέπει να διαφυλάσσεται σε κάποιο κρυπτοπορτοφόλι (Crypto Wallet). Τα κρυπτοπορτοφόλια (Crypto Wallets) χωρίζονται τρεις (3) κατηγορίες: i) Ζεστά πορτοφόλια (Hot Wallets): (Διαδικτυακά - Online, Κινητά - Mobile & Επιτραπέζιων Υπολογιστών -Desktop), ii) Ψυχρά πορτοφόλια (Cold Wallets): χάρτινα πορτοφόλια (Paper Wallets), iii) υβριδικά πορτοφόλια (Hybrid Wallets): πορτοφόλια υλικού (Hardware Wallets).

Άρα, το Ethereum είναι η πλατφόρμα με στόχο να χρησιμοποιηθεί η δύναμη της αλυσίδας μπλοκ (Blockchain) και σε συνδυασμό με αυτή του διαδικτύου (Internet) να από-κεντροποιηθούν πολλές υπηρεσίες. Ξεκίνησε το 2015, είναι σήμερα το δεύτερο μεγαλύτερο ψηφιακό νόμισμα με βάση την κεφαλαιοποίηση της αγοράς μετά το Bitcoin, αν και υστερεί σημαντικά σε σχέση με το κυρίαρχο κρυπτονόμισμα.

3.2.5. Tether (USDT)^{[6], [7]}

Το Tether (USDT) ήταν ένα από τα πρώτα και πιο δημοφιλή κρυπτονομίσματα από μια ομάδα με την ονομασία σταθερά νομίσματα (stablecoins) που είχαν σαν στόχο να συνδέσουν την αγοραία αξία τους με ένα νόμισμα ή με ένα άλλο εξωτερικό σημείο αναφοράς προκειμένου να μειώσουν τη μεταβλητότητα. Επειδή τα περισσότερα ψηφιακά νομίσματα, ακόμη και τα σημαντικότερα, όπως το Bitcoin, διέρχονται συχνές περιόδους δραματικής μεταβλητότητας, το Tether και άλλα σταθερά νομίσματα (stablecoins) προσπαθούν να εξομαλύνουν τις διακυμάνσεις των τιμών τους για να προσελκύσουν χρήστες που διαφορετικά θα ήταν άκρως επιφυλακτικοί. Η τιμή του Tether συνδέεται άμεσα με την τιμή του δολαρίου ΗΠΑ. Το σύστημα επιτρέπει στους χρήστες να πραγματοποιούν ευκολότερα μεταφορές από άλλα κρυπτονομίσματα, πίσω σε δολάρια ΗΠΑ με πιο έγκυρο και έγκαιρο τρόπο από ό,τι η πραγματική μετατροπή σε κανονικό νόμισμα.

Το Tether ξεκίνησε το 2014 και περιγράφεται ως "μια πλατφόρμα με δυνατότητα αλυσίδας μπλοκ (blockchain), για να διευκολύνει τη χρήση του νομίσματος Fiat - Fiat currency (νόμισμα που δεν υποστηρίζεται από κάποιο εμπόρευμα όπως π.χ. ο χρυσός) ψηφιακά". Ουσιαστικά, αυτό το κρυπτονόμισμα επιτρέπει στα άτομα να χρησιμοποιούν ένα δίκτυο αλυσίδας μπλοκ (blockchain) και συναφείς τεχνολογίες για συναλλαγές με παραδοσιακά νομίσματα, ελαχιστοποιώντας παράλληλα τη μεταβλητότητα και την πολυπλοκότητα που συχνά συνδέεται με τα ψηφιακά νομίσματα.

Από τις 18 Σεπτεμβρίου 2022, το Tether είναι το τρίτο μεγαλύτερο κρυπτονόμισμα με βάση την κεφαλαιοποίηση της αγοράς.

3.2.6. Binance Coin (BNB)^[11]

Το Binance Coin (BNB) είναι ένα κρυπτονόμισμα χρησιμότητας που λειτουργεί ως μέθοδος πληρωμής για τα τέλη που σχετίζονται με τις συναλλαγές στο ανταλλακτήριο Binance. Είναι το τρίτο ή τέταρτο (ανάλογα με την περίοδο) μεγαλύτερο κρυπτονόμισμα με βάση την κεφαλαιοποίηση της αγοράς. Όσοι χρησιμοποιούν τη μάρκα (token) ως μέσο πληρωμής για το ανταλλακτήριο μπορούν να συναλλάσσονται με έκπτωση. Η αλυσίδα μπλοκ (blockchain) του Binance Coin είναι επίσης η πλατφόρμα στην οποία λειτουργεί το αποκεντρωμένο ανταλλακτήριο της Binance.

Το ανταλλακτήριο Binance ιδρύθηκε από τον Changpeng Zhao και είναι ένα από τα πιο διαδεδομένα ανταλλακτήρια στον κόσμο με βάση τον όγκο συναλλαγών. Το Binance Coin ήταν αρχικά μία ψηφιακή μάρκα ERC-20 (ένα τεχνικό πρότυπο που χρησιμοποιείται για την έκδοση και την εφαρμογή μαρκών) που λειτουργούσε στην αλυσίδα μπλοκ (blockchain) του Ethereum. Τελικά είχε τη δική του δυναμική εξέλιξη στο κυρίως δίκτυο. Το δίκτυο χρησιμοποιεί ένα μοντέλο απόδειξης συμμετοχής (Proof of Stake PoS).

Από τις 18 Σεπτεμβρίου 2022, το Binance Coin έχει κεφαλαιοποίηση αγοράς 44,1 δισεκατομμυρίων δολαρίων, με ένα BNB να αποτιμάται σε περίπου 273,34 δολάρια.

3.2.7. USD Coin (USDC)^{[8], [9], [10]}

Ένα άλλο σταθερό νόμισμα (stablecoin), το USD Coin συνδέει επίσης την τιμή του με το δολάριο ΗΠΑ χρησιμοποιώντας αποθεματική εξασφάλιση fiat/fiat-collateralized reserves (για την έκδοση ενός δεδομένου κρυπτονομίσματος, ο εκδότης πρέπει να προσφέρει αποθεματικά σε δολάρια ίσης αξίας με την ασφάλεια), πράγμα που σημαίνει ότι κατέχει ένα ποσό νομίσματος fiat (fiat currency) ίσο με το ποσό του USD Coin που κυκλοφορεί.

Το USD Coin ξεκίνησε το 2018 από την κοινοπραξία Centre Consortium, η οποία αποτελείται από την Circle και την Coinbase. Επειδή η Circle εδρεύει στις ΗΠΑ, υπόκειται σε ρύθμιση - αυτό καθιστά το USD Coin ένα ρυθμιζόμενο σταθερό νόμισμα (stablecoin).

Από τις 18 Σεπτεμβρίου 2022, το USD Coin έχει χρηματιστηριακή αξία 55,5 δισεκατομμυρίων δολαρίων και τιμή ανά νόμισμα 1,00 δολάριο. Κατατάσσεται στην τέταρτη θέση σε κεφαλαιοποίηση αγοράς και όγκο συναλλαγών.

3.2.8. Binance USD (BUSD)^{[12], [13]}

Το Binance USD δημιουργήθηκε από το ανταλλακτήριο κρυπτονομισμάτων Binance ως σταθερό νόμισμα (stablecoin) συνδεδεμένο με το δολάριο ΗΠΑ. Εγκρίθηκε από το Τμήμα Χρηματοοικονομικών Υπηρεσιών της Πολιτείας της Νέας Υόρκης- ως εκ τούτου, είναι επίσης ρυθμιζόμενο. Στις 18 Σεπτεμβρίου 2022, το Binance USD (BUSD) είχε χρηματιστηριακή αξία 20,5 δισεκατομμυρίων δολαρίων και διαπραγματευόταν στα 1,00 δολάρια ανά νόμισμα.

3.2.9. XRP^{[14], [15]}

Το XRP δημιουργήθηκε ως σύστημα πληρωμών από την Ripple το 2012. Το XRP Ledger χρησιμοποιεί έναν μηχανισμό συναίνεσης που ονομάζεται XRP Ledger Consensus Protocol, ο οποίος δεν χρησιμοποιεί απόδειξη εργασίας (Proof of Work) ή απόδειξη συμμετοχής (Proof of Stake) για τη συναίνεση και την επικύρωση. Αντ' αυτού, οι συμμετέχοντες υπογράφουν και αποστέλλουν συναλλαγές στους διακομιστές του καθολικού (ledger). Στη συνέχεια, οι διακομιστές συγκρίνουν τις συναλλαγές και καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι οι συναλλαγές είναι υποψήφιες για καταχώρηση στο καθολικό (ledger).

Στη συνέχεια, οι διακομιστές στέλνουν τις υποψήφιες συναλλαγές σε επικυρωτές, οι οποίοι με τη σειρά τους εργάζονται για να επιβεβαιώσουν ότι οι διακομιστές έλαβαν τις συναλλαγές σωστά και τις κατέγραψαν-καταχώρησαν με ορθό τρόπο..

Στις 18 Σεπτεμβρίου 2022, το XRP είχε χρηματιστηριακή αξία 19,6 δισεκατομμυρίων δολαρίων και διαπραγματευόταν γύρω στα 0,39 δολάρια.

3.2.10. Cardano (ADA)^{[16], [17]}

Το Cardano (ADA) είναι ένα κρυπτονόμισμα "Ouroboros Proof of Stake" που δημιουργήθηκε από μηχανικούς, μαθηματικούς και ειδικούς στην κρυπτογραφία. Δημιουργήθηκε από τον Charles Hoskinson, ένα από τα πέντε αρχικά ιδρυτικά μέλη του Ethereum. Αφού διαφώνησε με την κατεύθυνση που έπαιρνε το Ethereum, αποχώρησε και αργότερα βοήθησε στη δημιουργία του Cardano. Η ομάδα πίσω από το Cardano δημιούργησε την αλυσίδα μπλοκ (blockchain) μέσω εκτεταμένων πειραματισμών και έρευνας. Οι ερευνητές πίσω από το έργο έχουν γράψει περισσότερες από 120 εργασίες για την τεχνολογία αλυσίδας μπλοκ (blockchain) σε διάφορα θέματα που αποτελούν και τη κύρια δομή του Cardano. Λόγω αυτής της αυστηρής διαδικασίας, το Cardano ξεχωρίζει μεταξύ των ομότιμων της απόδειξης συμμετοχής (Proof of Stake - PoS) και άλλων διακεκριμένων κρυπτονομισμάτων. Το Cardano έχει επίσης χαρακτηριστεί ως "εξολοθρευτής του Ethereum" επειδή η αλυσίδα μπλοκ (blockchain) που διαθέτει, λέγεται ότι έχει περισσότερες δυνατότητες. Παρόλα αυτά, το Cardano βρίσκεται ακόμη σε πρώιμο στάδιο. Αν και έχει αρκετά καλές επιδόσεις σε σχέση με το Ethereum όσον αφορά το μοντέλο απόδειξη συμμετοχής (Proof of Stake - PoS), έχει ακόμα πολύ δρόμο να διανύσει όσον αφορά τις εφαρμογές αποκεντρωμένης χρηματοδότησης (Decentralized finance – DeFi).

Το Cardano στοχεύει να γίνει το παγκόσμιο οικονομικό λειτουργικό σύστημα, δημιουργώντας προϊόντα αποκεντρωμένης χρηματοδότησης (Decentralized finance – DeFi) παρόμοια με αυτά του Ethereum και παρέχοντας λύσεις για τη διαλειτουργικότητα της αλυσίδας, την απάτη των συμμετοχόντων και την ανίχνευση νομικών συμβάσεων, μεταξύ άλλων. Από τις 18 Σεπτεμβρίου 2022, η Cardano έχει την όγδοη μεγαλύτερη κεφαλαιοποίηση στην αγορά με 15,9 δισεκατομμύρια δολάρια και ένα Cardano (ADA) που διαπραγματεύεται περίπου στα 0,47 δολάρια.

3.2.11. Solana (SOL)^[18]

Η Solana ιδρύθηκε το 2017 και είναι μια πλατφόρμα αλυσίδας μπλοκ (blockchain) που έχει σχεδιαστεί για την υποστήριξη αποκεντρωμένων εφαρμογών (decentralized applications - dApps). Αναφέρεται επίσης ως "δολοφόνος του Ethereum", το Solana εκτελεί πολύ περισσότερες συναλλαγές ανά δευτερόλεπτο από το Ethereum. Επιπλέον, χρεώνει χαμηλότερα τέλη συναλλαγών από το Ethereum.

Το Solana και το Ethereum μπορούν να χρησιμοποιούν έξυπνα συμβόλαια, τα οποία είναι απαραίτητα για την εκτέλεση εφαρμογών αιχμής, συμπεριλαμβανομένων των αποκεντρωμένων χρηματοοικονομικών (Decentralized finance – DeFi) και των ψηφιακών μαρκών (Non-Fungible Tokens - NFTs). Το κρυπτονόμισμα που τρέχει στην αλυσίδα μπλοκ (Blockchain) Solana ονομάζεται Solana (SOL).

Από την ίδρυσή του, η τιμή του έχει αυξηθεί σημαντικά. Το Solana είχε κεφαλαιοποίηση 11,5 δισεκατομμυρίων δολαρίων και αποτιμήθηκε περίπου στα 32,46 δολάρια στις 18 Σεπτεμβρίου 2022, καθιστώντας το ένατο μεγαλύτερο κρυπτονόμισμα με βάση την κεφαλαιοποίηση της αγοράς.

3.2.12. Dogecoin (DOGE)^[19]

Το Dogecoin (DOGE), που θεωρείται από ορισμένους ως το αρχικό "νόμισμα μιμιδιού ή memecoin", προκάλεσε αναστάτωση το 2021, καθώς η τιμή του εκτοξεύτηκε στα ύψη. Το νόμισμα, το οποίο χρησιμοποιεί την εικόνα του Shiba Inu ως εικονικό χαρακτήρα (avatar), γίνεται αποδεκτό ως μορφή πληρωμής από ορισμένες μεγάλες εταιρείες.

Το Dogecoin δημιουργήθηκε από δύο μηχανικούς λογισμικού, τον Billy Markus και τον Jackson Palmer, το 2013. Οι Markus και Palmer φέρεται να δημιούργησαν το νόμισμα ως αστείο, σχολιάζοντας την άγρια κερδοσκοπία της αγοράς κρυπτονομισμάτων.

Στις 18 Σεπτεμβρίου 2022, η κεφαλαιοποίηση της αγοράς του Dogecoin ήταν 7,9 δισεκατομμύρια δολάρια και ένα Dogecoin είχε αξία περίπου 0,06 δολάρια, καθιστώντας το 10^ο μεγαλύτερο κρυπτονόμισμα.

3.2.13. Polkadot (DOT)^{[21], [22]}

Το Polkadot (DOT) είναι ένα μοναδικό κρυπτονόμισμα απόδειξης συμμετοχής (Proof of Stake – PoS) που στοχεύει στην παροχή διαλειτουργικότητας μεταξύ άλλων αλυσίδων μπλοκ (blockchain). Το πρωτόκολλό του έχει σχεδιαστεί για να συνδέει αλυσίδες μπλοκ (blockchains) και γέφυρες - oracles με άδεια και χωρίς άδεια, ώστε να επιτρέπει στα συστήματα να συνεργάζονται κάτω από μία στέγη. Το βασικό συστατικό του Polkadot είναι η αλυσίδα αναμετάδοσης, η οποία επιτρέπει τη διαλειτουργικότητα διαφορετικών δικτύων. Παρέχει επίσης τη δυνατότητα για παράλληλες αλυσίδες μπλοκ (parachain) με τις δικές τους εγγενείς μάρκες (tokens) για συγκεκριμένες περιπτώσεις χρήσης. Εκεί που το Polkadot διαφέρει από το Ethereum είναι ότι αντί να δημιουργούν μόνο αποκεντρωμένες εφαρμογές (decentralized applications - dApps) στο Polkadot, οι προγραμματιστές μπορούν να δημιουργήσουν τη δική τους αλυσίδα μπλοκ (blockchain), ενώ παράλληλα χρησιμοποιούν την ασφάλεια που έχει ήδη η αλυσίδα του Polkadot. Με το Ethereum, οι προγραμματιστές μπορούν να δημιουργήσουν νέες αλυσίδες μπλοκ (Blockchain), αλλά πρέπει να δημιουργήσουν τα δικά τους μέτρα ασφαλείας, γεγονός που μπορεί να αφήσει τα νέα και μικρότερα έργα ανοιχτά σε επιθέσεις, επειδή όσο μεγαλύτερη είναι μια αλυσίδα μπλοκ (blockchain), τόσο περισσότερη ασφάλεια έχει. Αυτή η έννοια στο Polkadot είναι γνωστή ως κοινή ασφάλεια.

Το Polkadot δημιουργήθηκε από τον Gavin Wood, ένα άλλο μέλος του πυρήνα των ιδρυτών του έργου Ethereum, οι οποίοι είχαν διαφορετικές απόψεις σχετικά με το μέλλον του έργου.

Στις 18 Σεπτεμβρίου 2022, το Polkadot είχε κεφαλαιοποίηση αγοράς περίπου 7,5 δισεκατομμυρίων δολαρίων και διαπραγματεύεται προς 6,78 δολάρια.

3.2.14. Monero (XMR)^{[26]-[43]}

Τον Απρίλιο του 2014 έκανε την εμφάνισή του το κρυπτονόμισμα με την ονομασία BitMonero, από όπου και προήλθε στη συνέχεια το Monero (σημαίνει νόμισμα στη διεθνή τεχνική γλώσσα Εσπεράντο). Το Monero στηρίζεται στο πρωτόκολλο κρυπτονομισμάτων CryptoNote (2013).

Το Monero, χαρακτηρίζεται από το απόρρητο και τη ανωνυμία του, που σαν νόμισμα, αν και αποτελεί ένα δημόσιο και αποκεντρωμένο καθολικό, προσφέρει περιπλεγμένες λεπτομέρειες στις συναλλαγές του, χωρίς εν τέλει να είναι διάφανο και δημόσιο. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με τα περισσότερα κρυπτονομίσματα, όπως με το Bitcoin που όλες οι λεπτομέρειες των συναλλαγών, τα υπόλοιπα των «πορτοφολιών» και οι διευθύνσεις των χρηστών είναι γνωστές.

Στο Monero οι διευθύνσεις των χρηστών προστατεύονται μέσω υπογραφών δακτυλίου (ring signatures), όπου η διεύθυνση ενός αποστολέα ομαδοποιείται με τις διευθύνσεις άλλων αποστολέων. Επίσης η μυστικότητα του Monero, ενισχύεται με τη μέθοδο, που εφαρμόστηκε, της απόδειξης μηδενικής γνώσης (zero-knowledge proof) η οποία εγγυάται ότι μια συναλλαγή εκτελέστηκε χωρίς να αποκαλυφθεί η αξία της. Η μέθοδος απόδειξης μηδενικής γνώσης έχει σχεδιαστεί για να επιτρέπονται αποτελεσματικές εμπιστευτικές συναλλαγές σε κρυπτονομίσματα. Οι διευθύνσεις των παραληπτών προστατεύονται μέσω των κρυφών διευθύνσεων που δημιουργούνται από χρήστες για τη λήψη κεφαλαίων, χωρίς τη δυνατότητα εντοπισμού τους από κάποιον παρατηρητή δικτύου.

Τέλος το Monero χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο Dandelion++ για να κρύβει τις διευθύνσεις διαδικτυακών πρωτοκόλλων (IP addresses) των συσκευών που παράγουν τις συναλλαγές. Όλες οι συναλλαγές μεταβιβάζονται αρχικά στο ομότιμο (peer to peer) δίκτυο που χρησιμοποιεί το Monero και μέσω μιας επαναλαμβανόμενης πιθανολογικής μεθόδου προσδιορίζεται πότε η συναλλαγή πρέπει να σταλεί σε έναν μόνο κόμβο ή να μεταδοθεί σε πολλούς κόμβους με μια διαδικασία που ονομάζεται πλημμύρα.

Με τους τρόπους αυτούς το Monero επιτυγχάνει την πλήρη ανωνυμία των χρηστών και των συναλλαγών που πραγματοποιούνται, κύριο χαρακτηριστικό του συγκεκριμένου κρυπτονομίσματος.

Πέρα από το απόρρητο των συναλλαγών και την ανωνυμία των χρηστών που προσφέρει το Monero, γενικά χαρακτηριστικά του συγκεκριμένου κρυπτονομίσματος είναι:

□ **Έχει μέγιστο ποσό κρυπτονομισμάτων.** Όπως και στο Bitcoin, έτσι και στο Monero το ποσό των κρυπτονομισμάτων θα φτάσει στο ποσό των δέκα οκτώ (18) εκατομμυρίων νομίσματα Monero (XMR). Μετά από αυτό, θα υπάρχει πληθωρισμός 4%, καθώς υπάρχει έκδοση 1 Moneros ανά μπλοκ κάθε δύο λεπτά. Ο εν λόγω

πληθωρισμός θα συνεχίσει να μειώνεται, αλλά οι ανθρακωρύχοι θα συνεχίσουν να λαμβάνουν τις ανταμοιβές τους, ενώ βοηθούν στη διατήρηση της αλυσίδας μπλοκ (blockchain).

□ **Είναι πλήρως αποκεντρωμένο.** Όπως στο Bitcoin και στα άλλα κρυπτονομίσματα, έτσι και στο Monero καμία τράπεζα, κυβέρνηση ή ίδρυμα δεν συμμετέχει ή δεν ρυθμίζει το νόμισμα και τη κυκλοφορία του. Αυτό διατηρείται από τους συνεργάτες, χρήστες και προγραμματιστές του κρυπτονομίσματος και ταυτόχρονα κανένας από τους εμπλεκόμενους δεν κατέχει πιο προνομιακή ή κυρίαρχη θέση από τους υπόλοιπους.

□ **Απόλυτη Ιδιωτικότητα.** Όπως αναφέρθηκε, χάρη στις υπογραφές δακτυλίου (ring signatures) επιτυγχάνεται πλήρης ανωνυμία, εκτός από τα δύο εμπλεκόμενα μέρη. Αυτή η τεχνολογία είναι μέρος μιας ομάδας κρυπτογραφικών υπογραφών στις οποίες μόνο μία από αυτές που εμφανίζονται είναι πραγματική, αλλά δεν υπάρχει τρόπος να προσδιοριστεί η προέλευσή της ή από πού προέρχεται.

□ **Επεκτασιμότητα.** Τα μπλοκ (block) στο Monero, αντίθετα με το Bitcoin, δεν έχουν προκαθορισμένο μέγεθος.

□ **Πανομοιότητα Νομίσματα.** Όλα τα νομίσματα του Monero, όπως με τα πραγματικά κοινά νομίσματα του πραγματικού κόσμου, είναι όλα πανομοιότυπα και μπορούν να ανταλλαχθούν αδιάφορα μεταξύ τους.

□ **Αδυναμία Λογοκρισίας.** Επειδή τα Monero νομίσματα, όπως αναφέρθηκε, είναι πανομοιότυπα, αποτρέπει τη λογοκρισία των διευθύνσεων που μπορούν να αποθηκεύσουν νομίσματα από παράνομες ή παραβιασμένες πρακτικές εξαλείφοντάς κάθε ίχνο.

Αρχικά το Monero χρησιμοποιούσε τον αλγόριθμο CryptonightR για την εξόρυξη και την επικύρωση των συναλλαγών (Proof of Work - PoW). Όμως από τον Νοέμβριο του 2009 αντικαταστάθηκε από τον αλγόριθμο RandomX. Και οι δύο αλγόριθμοι είναι σχεδιασμένοι για να είναι ανθεκτικοί στην εξόρυξη Ολοκληρωμένων Κυκλωμάτων Συγκεκριμένων Εφαρμογών (Application-Specific Integrated Circuit – ASIC), η οποία χρησιμοποιείται για την εξόρυξη άλλων κρυπτονομισμάτων όπως για παράδειγμα του Bitcoin.

Ένα χαρακτηριστικό του Monero είναι ότι διατηρεί ισότιμη εξόρυξη, ώστε όλοι να έχουν τη δυνατότητα να εξορύξουν. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση του αλγορίθμου

RandomX. Αυτό σημαίνει ότι οι εξορυκτές (miners) πρέπει να χρησιμοποιούν υλικό, οποιοδήποτε καταναλωτικού επιπέδου και ποιότητας και να ανταγωνίζονται δίκαια, δηλαδή με κεντρικές μονάδες επεξεργασίας (Central Processing Units - CPUs) όπως x86, x86-64, προηγμένες μηχανές RISC (Advanced RISC Machine – ARM) ή και μονάδες επεξεργασίας γραφικών (Graphics Processing Units – GPUs). Οπότε το Monero μπορεί να εξορυχθεί τόσο από κεντρικές μονάδες επεξεργασίας (Central Processing Units - CPUs) όσο και από μονάδες επεξεργασίας γραφικών (Graphics Processing Unit – GPUs), με τις πρώτες να είναι πολύ πιο αποτελεσματικές.

Η εξόρυξη (mining) στο Monero μπορεί να γίνει είτε ατομικά (ενθαρρύνεται περισσότερο) είτε ακόμα και ως μια κοινοπραξία (συλλογικά) μεταξύ εξορυκτών. Η ατομική εξόρυξη κάνει το δίκτυο πιο ασφαλές σε αντίθεση με μια κοινοπραξία (συλλογική εξόρυξη). Με την ατομική εξόρυξη δεν χρειάζεται πρόσθετο και επιπλέον λογισμικό, αρκεί να χρησιμοποιηθεί το πορτοφόλι του Monero για την εξόρυξη κρυπτονομισμάτων. Αντίθετα, το μειονέκτημα της ατομικής εξόρυξης είναι ότι ανάλογα με το δείκτη κατακερματισμού (hashrate), που έχει ένας ιδιώτης, μπορεί να χρειαστεί ακόμη και μήνες μέχρι να εντοπιστεί ένα μπλοκ (block). Στην κοινοπραξία ή τη συλλογική εξόρυξη, οι πληρωμές είναι πιο συχνές, αναλόγως με το ποσό που συμμετέχει κάποιος στην κοινοπραξία. Αυτό που φαίνεται ως μειονέκτημα είναι ότι πρέπει να πληρώνεται ένα τέλος στον διαχειριστή της κοινοπραξίας.

Ένας άλλος έξυπνος τρόπος εξόρυξης του Monero, ο οποίος επιτρέπει τις συχνές πληρωμές προς τους εξορυκτές (miners) είναι η πισίνα εξόρυξης (P2Pool). Η πισίνα εξόρυξης (P2Pool) είναι μια αποκεντρωμένη δεξαμενή εξόρυξης κρυπτονομισμάτων που λειτουργεί δημιουργώντας ένα ομότιμο δίκτυο κόμβων εξόρυξης (peer to peer). Στην πισίνα εξόρυξης (P2Pool) δημιουργείται μια νέα αλυσίδα μπλοκ στην οποία η δυσκολία προσαρμόζεται έτσι ώστε να εντοπίζεται ένα νέο μπλοκ κάθε τριάντα (30) δευτερόλεπτα. Όλα τα μπλοκ που μπαίνουν στην αλυσίδα μπλοκ της πισίνας εξόρυξης (P2Pool), ή αλυσίδα κοινής χρήσης, είναι τα ίδια μπλοκ που θα έμπαιναν και στην κανονική – κεντρική αλυσίδα, με τη μόνη διαφορά ότι έχουν στόχο χαμηλότερη δυσκολία. Όταν ένας χρήστης του ομότιμου δικτύου ανακοινώνει μια νέα μετοχή σε ένα μπλοκ από τη αλυσίδα της πισίνας εξόρυξης (P2Pool), λαμβάνεται από τους υπόλοιπους χρήστες του ομότιμου δικτύου και επαληθεύουν για το συγκεκριμένο μπλοκ ότι περιέχουν πληρωμές για όλους τους προηγούμενους ανθρακωρύχους που βρήκαν ένα μερίδιο σε ένα μπλοκ. Αυτό συνεχίζεται μέχρις ότου ένας χρήστης βρει

ένα μπλοκ που έχει δυσκολία που να πληροί τον στόχο δυσκολίας του δικτύου. Αυτός ο ομότιμος χρήστης ανακοινώνει αυτό το μπλοκ στο δίκτυο και οι ανθρακωρύχοι που έχουν υποβάλει μετοχές για αυτό το μπλοκ πληρώνονται στη συναλλαγή δημιουργίας, αναλογικά με το πόσες μετοχές βρήκαν το τελευταίο διάστημα.

Η επιβεβαίωση της απόδειξης εργασίας (Proof of Work - PoW) στο Monero, αρχικά πραγματοποιούνταν χρησιμοποιώντας τον αλγόριθμο Cryptonight. Ο Cryptonight αποτελεί μέρος του πρωτόκολλου συναίνεσης CryptoNote, που προορίζεται να είναι ιδιαίτερα αποδοτικός στις κεντρικές μονάδες επεξεργασίας (Central Processing Units - CPUs) και ιδιαίτερα ανθεκτικός σε ολοκληρωμένα κυκλώματα για συγκεκριμένες εφαρμογές (Application-Specific Integrated Circuit – ASIC). Αντίστοιχα το Cryptonight χρησιμοποιεί το σχήμα εξόρυξης απόδειξης εργασίας (Proof of Work – PoW) για τη λειτουργία του. Αυτό που τον χαρακτηρίζει είναι ότι πρόκειται για έναν πολύ γρήγορο αλγόριθμο κατακερματισμού. Επιτρέπει καλή επεκτασιμότητα και εκτελεί μια σειρά κρυπτογραφικών δοκιμών που εξαρτώνται εντελώς από τη προσωρινή μνήμη (cache) των κεντρικών μονάδων επεξεργασίας (Central Processing Units - CPUs). Ο κρυπτογραφικός πυρήνας του αλγορίθμου, λειτουργεί γύρω από τον αλγόριθμο κρυπτογράφησης AES, έναν πολύ ασφαλή αλγόριθμο στρατιωτικού επιπέδου. Όλα αυτά καθιστούν τον Cryptonight, έναν αλγόριθμο εξόρυξης που επικεντρώνεται ιδιαίτερα στην ασφάλεια.

Ο RandomX έχει δύο λειτουργίες εξόρυξης, με πολύ διαφορετικές απαιτήσεις και αποδόσεις. Τη γρήγορη λειτουργία, η οποία απαιτεί τουλάχιστον 2GB μνήμης και τη ελαφροβαρή λειτουργία (Lightweight Mode), μια λειτουργία που απαιτεί μόνο 256MB μνήμης RAM και έχει σχεδιαστεί για χρήση στους κόμβους επικύρωσης του Monero.

Ένα μοναδικό χαρακτηριστικό αυτού του αλγορίθμου, είναι η εικονική του μηχανή (Virtual Machine, VM). Το RandomX κάνει όλες τις εργασίες κρυπτογράφησης και εξόρυξης μέσα σε μια απλή εικονική μηχανή. Ο σκοπός της είναι να απομονώσει ολόκληρη τη διαδικασία εξόρυξης σε μια σειρά από διεργασίες που διενεργούνται σύμφωνα με την εικονική αρχιτεκτονική, δημιουργώντας το απαραίτητο περιβάλλον για την εκτέλεση της εργασίας RandomX.

Δομή του Blockchain του Monero

Το στυλ της αλυσίδας μπλοκ (blockchain) που χρησιμοποιεί το Monero είναι σχετικά απλό, και θυμίζει πολύ την αλυσίδα μπλοκ (Blockchain) του Bitcoin. Ξεκινά με ένα μήνυμα γένεσης κάποιου είδους, που αποτελεί το μπλοκ γένεσης. Το επόμενο μπλοκ περιέχει μια αναφορά στο προηγούμενο μπλοκ, με τη μορφή αναγνωριστικού μπλοκ.

Ένα μπλοκ είναι βασικά μια κεφαλίδα μπλοκ και ορισμένες συναλλαγές. Οι κεφαλίδες μπλοκ καταγράφουν σημαντικές πληροφορίες για κάθε μπλοκ. Οι συναλλαγές ενός μπλοκ μπορούν να αναφέρονται με τη ρίζα Merkle.

Όρους που μπορεί να συναντήσει κάποιος είναι:

Υπογραφές Δακτυλίου (Ring Signatures)

Κρυφές Διευθύνσεις (Stealth Addresses)

Δακτύλιος Εμπιστευτικών Συναλλαγών (Ring Confidential Transactions - RingCT)

Δυναμική Επεκτασιμότητα (Dynamic Scalability)

Πολλαπλά Κλειδιά (Multiple Keys)

Δέντρα Merkle

Συμπεράσματα για το Monero

Το Monero είναι το πρώτο ιδιωτικό κρυπτονόμισμα (privacy coin) στον κόσμο. Καθιστά το απόρρητο και την ιδιωτικότητα ως τα κύρια χαρακτηριστικά και συστατικά του και μέσα από την προηγμένη κρυπτογραφία του το καθιστά το κορυφαίο νόμισμα για όποιον επιθυμεί να διατηρήσει την ιδιωτικότητα του στον τομέα των κρυπτονομισμάτων. Σημαντικό είναι ότι το Monero έχει την τρίτη μεγαλύτερη κοινότητα προγραμματιστών μεταξύ των κρυπτονομισμάτων, πίσω από το Bitcoin και το Ethereum.

Τα πρωτόκολλα ανωνυμοποίησης που υπάρχουν στο Monero είναι τόσο αποτελεσματικά που χρησιμοποιείται συχνά από τους χρήστες για να αποκρύπτουν την ιδιοκτησία τους σε άλλα κρυπτονομίσματα, αλλά πλέον χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο και ως ένα μέσο συναλλαγών για παράνομες δραστηριότητες, όπως ξέπλυμα χρήματος ή και για αγορές στο σκοτεινό διαδίκτυο (Dark Web). Το γεγονός αυτό οδήγησε πολλά χρηματιστήρια, πολλές πλατφόρμες πληρωμών, αλλά και πολλά ανταλλακτήρια να αφαιρέσουν και να διαγράψουν το Monero από τις πλατφόρμες τους.

Εν κατακλείδι, τα κρυπτονομίσματα μπορεί να είναι το μέλλον στην παγκόσμια οικονομία είτε με μερική ιδιωτικότητα, είτε με πλήρη ιδιωτικότητα, όπως στην περίπτωση του Monero. Αλλά πάντα θα υπάρχουν αρκετοί κίνδυνοι και ρίσκα, όπως ο κίνδυνος απώλειας χρημάτων κατά την πραγματοποίηση των συναλλαγών, η αξία ενός κρυπτονομίσματος αλλάζει δυναμικά και μπορεί ακόμα και να μηδενιστεί και τέλος ένα ψηφιακό πορτοφόλι μπορεί πάντα να υποκλαπεί.

Στις μέρες μας υπάρχουν εκατοντάδες κρυπτονομίσματα πλην των ανωτέρω (που είναι και τα πλέον δημοφιλή). Τα περισσότερα κρυπτονομίσματα προέρχονται με τη μία ή την άλλη μορφή από το Bitcoin, το οποίο χρησιμοποιεί αρχιτεκτονική ανοικτού κώδικα και αρχιτεκτονική ανθεκτική στη λογοκρισία. Αυτό σημαίνει ότι ο καθένας μπορεί να αντιγράψει και να τροποποιήσει τον κώδικα και να δημιουργήσει το δικό του νέο νόμισμα [23].

3.3. Προκλήσεις και Προοπτικές των Κρυπτονομισμάτων

Παρά την εισαγωγή-εμφάνιση χιλιάδων ανταγωνιστών, το Bitcoin παραμένει ο κυρίαρχος παίκτης όσον αφορά τη χρήση και την οικονομική αξία. Κανένας δεν έχει φτάσει μέχρι στιγμής την κεφαλαιοποίηση και την αξία του στην αγορά. Η επένδυση σε κρυπτονομίσματα και άλλες αρχικές προσφορές νομίσματος (ICO - Initial Coin Offerings) απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή.

Παρά τα πολλά οφέλη κάθε κρυπτονομίσματος, πολλά από αυτά αντιμετωπίζουν αρκετές προκλήσεις, όπως η επεκτασιμότητα, η ασφάλεια και η ρυθμιστική αβεβαιότητα. Επίσης, η τρέχουσα τεχνολογία αλυσίδας μπλοκ (blockchain) που χρησιμοποιείται, κάποιες φορές δεν είναι σε θέση να επεξεργαστεί τον μεγάλο όγκο συναλλαγών που απαιτείται για τα κυρίαρχα κρυπτονομίσματα, με αποτέλεσμα υψηλές χρεώσεις και μεγάλους χρόνους συναλλαγών σε κάποιες χρονικές περιόδους. Η ασφάλεια αποτελεί επίσης σημαντική πρόκληση για κάθε κρυπτονόμισμα, καθώς είναι ευάλωτα σε πειρατεία και απάτη. Τέλος, η ρυθμιστική αβεβαιότητα παραμένει πρόκληση για κάθε κρυπτονόμισμα, καθώς λειτουργούν σε μια νομική γκριζα ζώνη σε πολλές δικαιοδοσίες.

Παρά τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν τα κρυπτονομίσματα και παρά την τρέχουσα κατάρρευσή τους στα ανταλλακτήρια, οι μελλοντικές προοπτικές τους παραμένουν λαμπρές. Η ανάπτυξη νέων τεχνολογικών λύσεων και τα βελτιωμένα πρωτόκολλα ασφαλείας, είναι πιθανό να προωθήσουν την υιοθέτηση και να αυξήσουν την αποδοχή

τους από το ευρύ κοινό. Επιπλέον, το αυξανόμενο ενδιαφέρον και οι επενδύσεις στην αποκεντρωμένη χρηματοδότηση (Decentralized finance – DeFi) και άλλες εφαρμογές που βασίζονται σε κάθε πλατφόρμα κρυπτονομισμάτων είναι πιθανό να συμβάλουν στην ευρύτερη υιοθέτησή τους. Τέλος, η δυνατότητα κάθε κρυπτονομίσματος να διαταράξει και να μετασχηματίσει παραδοσιακούς κλάδους είναι σημαντικό και η ικανότητά τους να παρακάμπτουν τους παραδοσιακούς μεσάζοντες. Όπως επίσης και να μειώνουν το κόστος και την πολυπλοκότητα των συναλλαγών με αποτέλεσμα να είναι πιθανό να οδηγήσει στην περαιτέρω υιοθέτησή τους.

3.4. Βασικά Συμπεράσματα για τα Κρυπτονομίσματα

Συμπερασματικά, υπάρχουν πολλά άλλα κρυπτονομίσματα εκτός από το Bitcoin και το Ethereum, το καθένα με τα δικά του μοναδικά χαρακτηριστικά και περιπτώσεις χρήσης. Επιλεγμένα κρυπτονομίσματα όπως το Litecoin, το Ripple, το Binance Coin, το Cardano και το Dogecoin έχουν γνωρίσει σημαντική ανάπτυξη και υιοθέτηση με την πάροδο των ετών, χάρη στα μοναδικά χαρακτηριστικά τους, την κοινότητα προγραμματιστών και χρηστών και τις στρατηγικές μάρκετινγκ και επωνυμίας. Ωστόσο, αυτά τα κρυπτονομίσματα αντιμετωπίζουν επίσης αρκετές προκλήσεις, όπως η επεκτασιμότητα, η ασφάλεια και η ρυθμιστική αβεβαιότητα. Παρά τις προκλήσεις αυτές, οι μελλοντικές προοπτικές κάθε κρυπτονομίσματος παραμένουν λαμπρές, καθώς η ανάπτυξη νέων τεχνολογικών λύσεων, το αυξανόμενο ενδιαφέρον για αποκεντρωμένη χρηματοδότηση (Decentralized finance – DeFi) και άλλες εφαρμογές και η δυνατότητά τους να διαταράξουν παραδοσιακούς κλάδους είναι πιθανό να οδηγήσουν στην υιοθέτησή τους.

Όπως συμβαίνει με κάθε επενδυτική ή οικονομική απόφαση, είναι σημαντικό για τους χρήστες και τους επενδυτές να κατανοούν την τεχνολογία και τους κινδύνους και τα οφέλη κάθε κρυπτονομίσματος. Είναι επίσης σημαντικό για τις ρυθμιστικές αρχές να επιτύχουν ισορροπία μεταξύ της προώθησης της καινοτομίας και της προστασίας των καταναλωτών και της ακεραιότητας του χρηματοπιστωτικού συστήματος.

Το Bitcoin δεν υπήρξε μόνο ο ρυθμιστής των τάσεων, εγκαινιάζοντας ένα κύμα κρυπτονομισμάτων που βασίζονται σε ένα αποκεντρωμένο δίκτυο ομότιμων συναλλαγών, αλλά έχει επίσης γίνει στην πραγματικότητα ένα πρότυπο για τα κρυπτονομίσματα, εμπνέοντας μια συνεχώς αυξανόμενη ομάδα υποστηρικτών του.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΤΩΝ ΚΥΡΙΟΤΕΡΩΝ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΩΝ (ALTCOINS)

4.1. Εισαγωγή

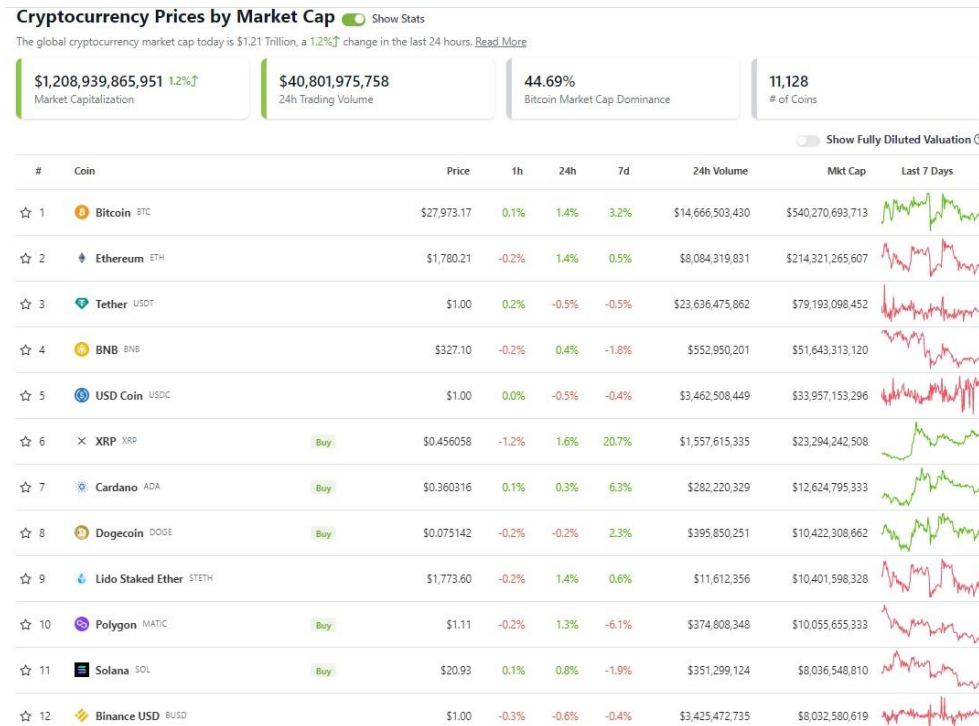
Σε αυτή τη μελέτη χρησιμοποιούμε δεδομένα ημερήσιων τιμών των τελευταίων ετών (2018-2023), όπου περιλαμβάνεται και η περίοδος της πανδημίας COVID-19, για τα δώδεκα (12) κυριότερα κρυπτονομίσματα. Στο Παράρτημα Α δίνονται ενδεικτικοί Πίνακες δεδομένων για την εξεταζόμενη χρονική περίοδο (2018-2023). Οι τιμές που δίνονται μπορούν να βρεθούν από σχετικούς ιστοτόπους ή αντίστοιχες πλατφόρμες αγοράς και πώλησης κρυπτονομισμάτων. Οι εν λόγω τιμές προέρχονται από τον ιστότοπο: <https://www.coingecko.com/>.

Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε, η κατάταξη των κρυπτονομισμάτων (11.128 κατά την τρέχουσα περίοδο 2023) που χρησιμοποιήθηκαν βασίζεται στην κεφαλαιοποίηση που έχουν στην αγορά. Προφανώς, η κατάταξη μπορεί να γίνει και με βάση την τιμή, τον όγκο διακίνησης, την δημοφιλία κτλ. Τα Σχήματα 4.1 και 4.2. αναφέρονται στην κατάταξη βάσει της τρέχουσας κεφαλαιοποίησης (26/03/2026).

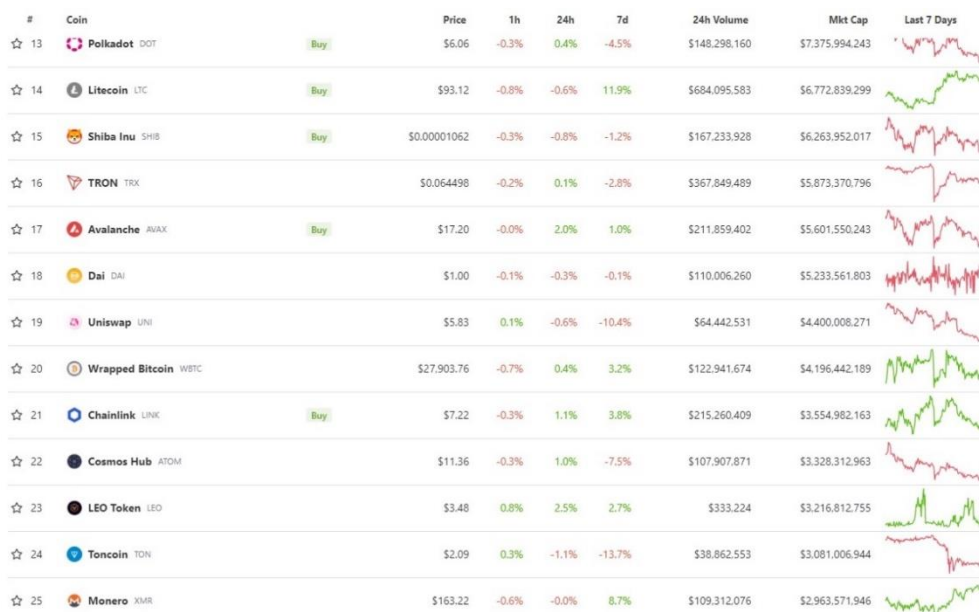
Επίσης, από τον αντίστοιχο ιστότοπο μπορούμε να αντλήσουμε πληθώρα πληροφοριών για όλα τα κρυπτονομίσματα. Π.χ. στο Σχήμα 4.3 δίνεται η μεταβολή της τιμής του Νο1 δημοφιλέστερου κρυπτονομίσματος του Bitcoin (BTC) για τα τελευταία 5 έτη από σήμερα, ενώ ο Πίνακας 4.1 αναφέρεται στα κυριότερα στατιστικά μεγέθη που αφορούν την τιμή του.

Επιπλέον, μπορούμε να παρατηρήσουμε πως μεταβάλλεται ένα κρυπτονομίσμα σε σχέση με ένα άλλο (παρέχεται η δυνατότητα μέχρι δύο κρυπτονομισμάτων). Στο Σχήμα

4.4 δίνεται αυτή η μεταβολή για το Bitcoin και το Ethereum όπου συμπεριλαμβάνεται και η διαχρονική εξέλιξη της κεφαλαιοποίησης του Bitcoin.



Σχήμα 4.1. Η σειρά κατάταξης των δώδεκα (12) κυριότερων κρυπτονομισμάτων που χρησιμοποιήθηκαν βάσει της κεφαλαιοποίησης που έχουν στην αγορά (προσπέλαση ιστοτόπου 26/03/2023)



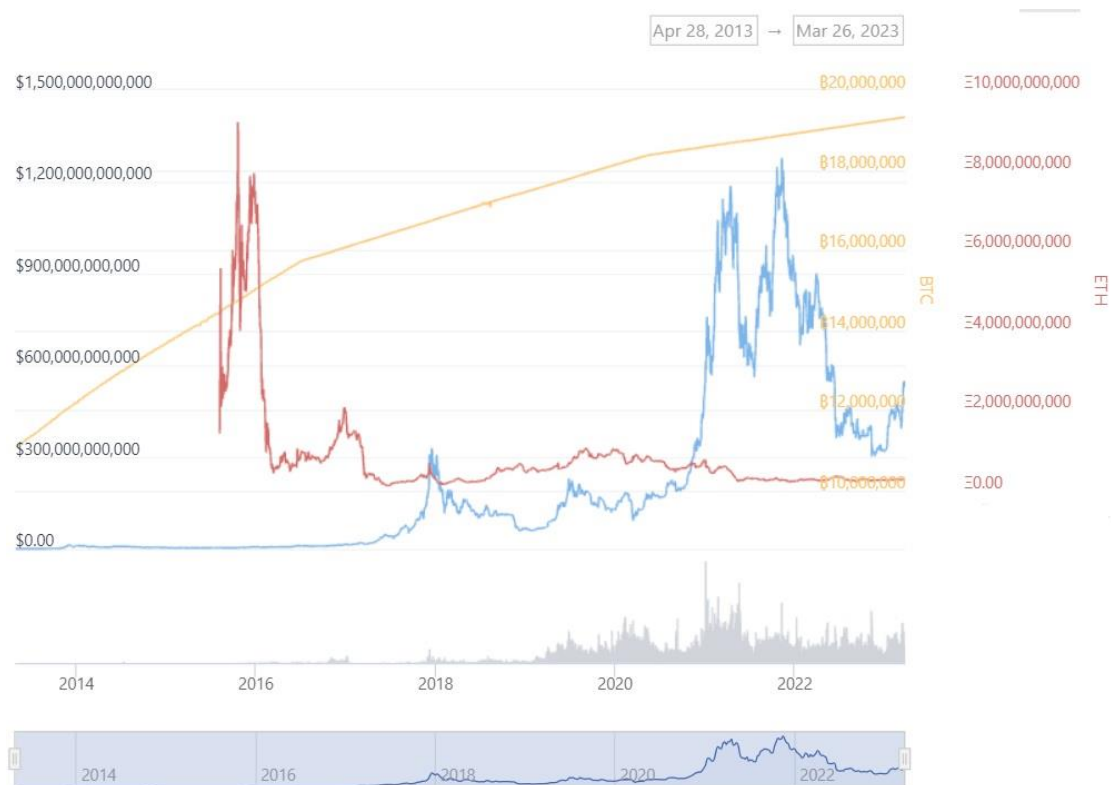
Σχήμα 4.2. Η σειρά κατάταξης των κυριότερων κρυπτονομισμάτων μεταξύ 13^{ης}-25^{ης} θέσης που χρησιμοποιήθηκαν βάσει της κεφαλαιοποίησης που έχουν στην αγορά (προσπέλαση ιστοτόπου 26/03/2023).

Πίνακας 4.1. Κυριότερα στατιστικά μεγέθη της τιμής του Bitcoin (Μάρτιος του 2023). Παρόμοιοι πίνακες ισχύουν για όλα τα εξεταζόμενα κρυπτονομίσματα

Bitcoin Price	\$27,968.91
24h Low / 24h High	\$27,403.33 / \$28,076.69
7d Low / 7d High	\$27,403.33 / \$28,076.69
Trading Volume	\$14,499,782,000
Market Cap Rank	#1
Market Cap	\$540,616,060,033
Market Cap Dominance	44.685%
Volume / Market Cap	0.0272
All-Time High	\$69,044.77 -59.49% Nov 10, 2021 (over 1 year)
All-Time Low	\$67.81 41,145.06% Jul 06, 2013 (over 9 years)



Σχήμα 4.3. Μεταβολή της τιμής του Bitcoin για τα τελευταία 5 έτη από σήμερα (26/03/2023). Παρόμοια διαγράμματα ισχύουν για όλα τα εξεταζόμενα κρυπτονομίσματα



Σχήμα 4.4. Μεταβολή της τιμής του Bitcoin και του Ethereum για τα τελευταία έτη από σήμερα (26/03/2023) μαζί με την εξέλιξη της κεφαλαιοποίησης του Bitcoin. Παρόμοια διαγράμματα ισχύουν για όλα τα ζεύγη των εξεταζόμενων κρυπτονομισμάτων

Στην περίπτωση, όμως, πολλών κρυπτονομισμάτων και στην προσπάθειά μας να ανακαλύψουμε τις συσχετίσεις που μπορεί να έχουν κάποια από αυτά απαιτείται η ανάλυση μέσω ενός στατιστικού πακέτου, όπως του SPSS που χρησιμοποιήθηκε στην μελέτη αυτή. Επίσης, η επαλήθευση των αποτελεσμάτων είναι χρήσιμο να επιβεβαιώνεται και μέσω άλλου προγράμματος. Στην περίπτωσή μας αυτό πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια του λογιστικού υπολογιστικού φύλλου Excel.

Το κεφάλαιο αυτό, βάσει των ανωτέρω, ακολουθεί την παρακάτω δομή. Στην αρχή παρουσιάζονται τα κυριότερα προς μελέτη κρυπτονομίσματα βάσει της τρέχουσας κεφαλαιοποίησης και δημοφιλίας που έχουν. Όλα τα δεδομένα και κυρίως οι τιμές εκκαθάρισης της αγοράς δίνονται σε ημερήσια βάση (μία τιμή κλεισίματος κατά την ώρα 23:59). Στη συνέχεια από τους πίνακες δεδομένων τιμών βρίσκονται τα περιγραφικά στατιστικά μεγέθη τους, οι συσχετίσεις που μπορεί να έχουν ενώ επιχειρείται και η εύρεση κάποιων μοντέλων παλινδρόμησης μεταξύ τους. Η

στατιστική επεξεργασία υλοποιείται με τη βοήθεια του Excel και του SPSS (ξεχωριστή ενότητα).

4.2. Μελέτη των Δώδεκα (12) Κυριότερων Κρυπτονομισμάτων

Με βάση τα Σχήματα 4.1 και 4.2 χρησιμοποιήθηκαν κατά σειρά τα ακόλουθα δώδεκα (12) κρυπτονομίσματα, Πίνακας 4.2.

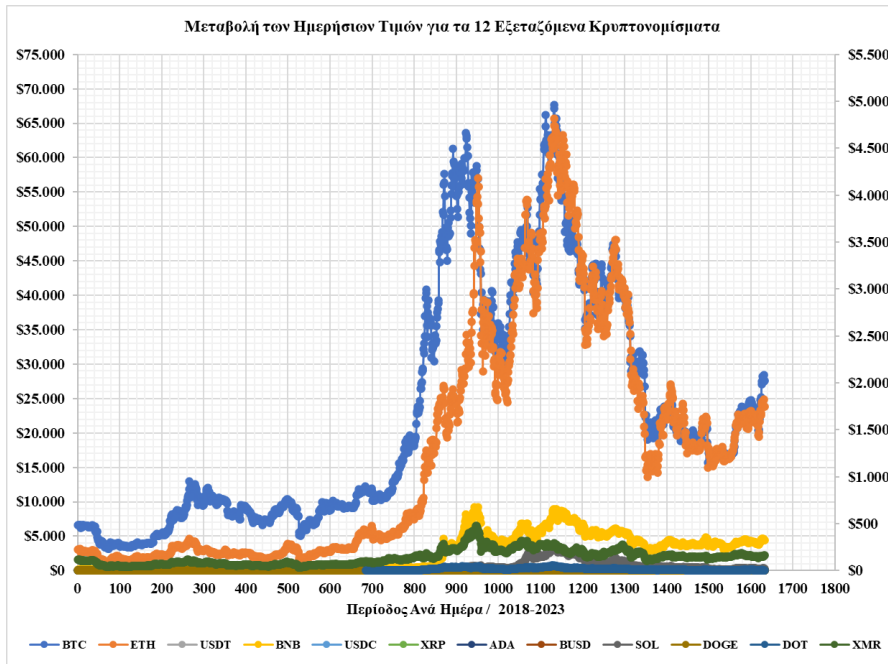
Πίνακας 4.2. Τα δώδεκα (12) κυριότερα εξεταζόμενα κρυπτονομίσματα

A/A	Κρυπτονομίσματα	Λεδομένα Περιόδου
1	Bitcoin (BTC)	5/10/2018 – 26/3/2023
2	Ethereum (ETH)	5/10/2018 – 26/3/2023
3	Tether (USDT)	5/10/2018 – 26/3/2023
4	BNB (BNB)	5/10/2018 – 26/3/2023
5	USD Coin (USDC)	5/10/2018 – 26/3/2023
6	XRP (XRP)	5/10/2018 – 26/3/2023
7	Cardano (ADA)	5/10/2018 – 26/3/2023
8	Binance USD (BUSD)	21/9/2019 – 26/3/2023
9	Solana (SOL)	4/11/2020 – 26/3/2023
10	Dogecoin (DOGE)	5/10/2018 – 26/3/2023
11	Polkadot (DOT)	19/8/2020 – 26/3/2023
12	Monero (XMR)	5/10/2018 – 26/3/2023

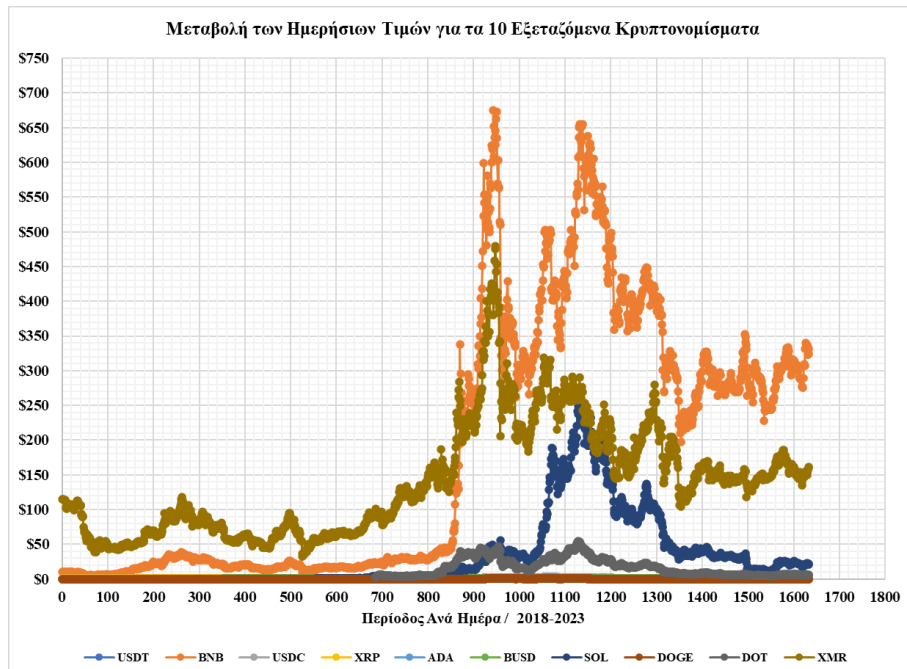
Τα Σχήματα 4.5, 4.6 και 4.7 βασίζονται στις τιμές του Παραρτήματος Α και δείχνουν την διαχρονική μεταβολή των τιμών των δώδεκα (12) εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων (altcoins). Επειδή, οι τιμές αυτών κυμαίνονται σε μεγάλα εύρη απαιτούνται τρεις (3) γραφικές παραστάσεις για μια καλύτερη εποπτεία των επιμέρους μεταβολών.

Όπως παρατηρούμε από το Σχήμα 4.5 μόνο το Bitcoin και το Ethereum αποτιμώνται πολύ υψηλά, προσεγγίζοντας σε κάποια περίοδο σχεδόν τα 70.000\$ το Bitcoin και το Ethereum τα 5.000\$, ενώ η διακύμανση των τιμών τους είναι και αυτή εξαιρετικά μεγάλη. Από την άλλη μεριά τα XRP, Solana (SOL) και Monero (XMR) ακολουθούν όμως πολύ μικρότερες τιμές εκκαθάρισης αγοράς. Τέλος, τα υπόλοιπα κρυπτονομίσματα έχουν μικρές τιμές εκκαθάρισης αγοράς με κάποια από αυτά να έχουν έντονες διακυμάνσεις. Στην επόμενη ενότητα μέσω της περιγραφικής στατιστικής θα αναδειχθούν οι διαφορές τους και ποσοτικά.

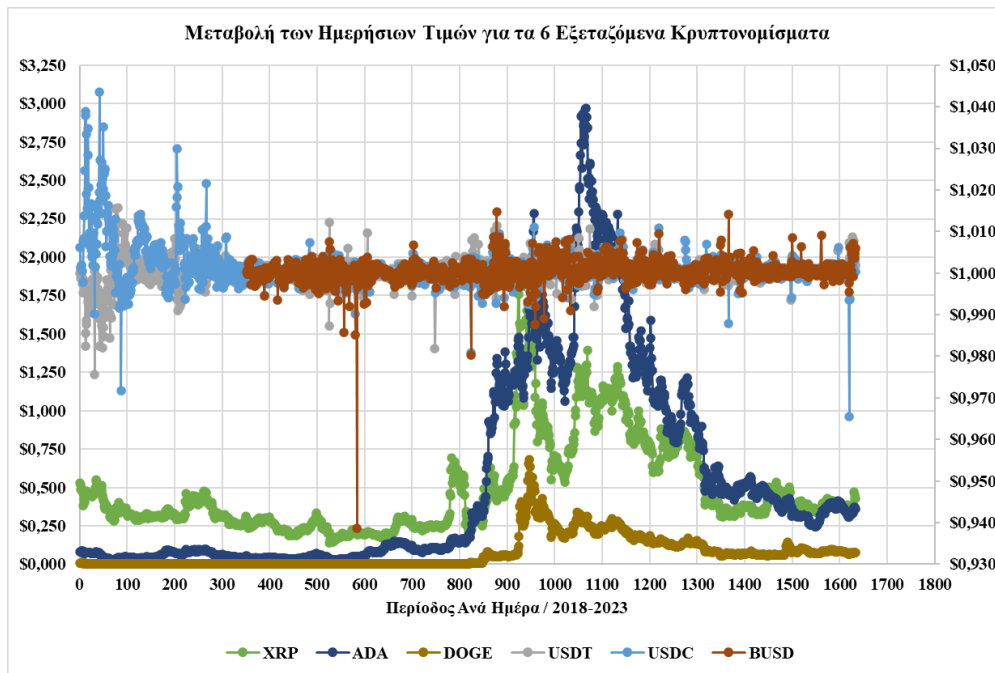
Ήδη στο 3^ο Κεφάλαιο αναπτύχθηκαν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά για κάθε ένα κρυπτονόμισμα από τα παραπάνω του Πίνακα 4.2.



Σχήμα 4.5. Μεταβολή των ημερήσιων τιμών σε \$ του Bitcoin (αριστερός κατακόρυφος άξονας) και των υπολοίπων εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων (altcoins) (δεξιός κατακόρυφος άξονας) για τα τελευταία έτη από σήμερα (26/03/2023).



Σχήμα 4.6. Μεταβολή των ημερήσιων τιμών σε \$ των 10 κρυπτονομισμάτων (πλην των Bitcoin, Ethereum) για τα τελευταία έτη (1800 ημέρες) από σήμερα (26/03/2023). Στο γράφημα τα Binance Coin (BNB), Monero (XMR), Solana (SOL) και Dogecoin (DOT) παρουσιάζουν εντονότερη διακύμανση.



Σχήμα 4.7. Μεταβολή των ημερήσιων τιμών σε \$ των 6 κρυπτονομισμάτων για τα τελευταία έτη (1800 ημέρες) από σήμερα (26/03/2023). Στο γράφημα τα XRP, Cornado (ADA), Dogecoin (DOGE) οι τιμές αναφέρονται στον αριστερό κατακόρυφο άξονα

4.3. Αποτελέσματα Περιγραφικής Στατιστικής για τα Εξεταζόμενα Κρυπτονομίσματα

Ο παρακάτω Πίνακας 4.3 δίνει τα βασικά μεγέθη της περιγραφικής στατιστικής για τα δώδεκα (12) εναλλακτικά κρυπτονομίσματα (altcoins) που χρησιμοποιήθηκαν στην εν λόγω μελέτη. Επίσης, ο Πίνακας 4.4 δίνει τις συσχετίσεις μεταξύ των 12 κρυπτονομισμάτων. Τα αποτελέσματα αυτά προέκυψαν μέσω του SPSS και του λογιστικού φύλλου Excel.

Για μια πληρέστερη μελέτη η περίοδος μελέτης διαιρέθηκε σε τρεις χρονικές φάσεις, οι οποίες και εξετάζονται ξεχωριστά στις επόμενες παραγράφους. Συγκεκριμένα;

- I. 1^η Φάση (Κανονική Περίοδος): 5/10/2018 – 31/12/2019
- II. 2^η Φάση (Περίοδος COVID-19): 1/1/2020 – 31/5/2022
- III. 3^η Φάση (Τρέχουσα Περίοδος – Επαναφορά στην Κανονικότητα: 1/6/2022 – 26/3/2023

Με αυτό τον τρόπο μπορούν να εξαχθούν πιο αξιόπιστα συμπεράσματα μια που η περίοδος της Covid-19 επηρέασε σημαντικά τη μεταβλητότητα των τιμών των κρυπτονομισμάτων. Οι Πίνακες 4.5-4.14 αναφέρονται στις τρεις (3) παραπάνω χρονικές περιόδους.

4.4. Περίοδος Μελέτης: 5/10/2018 – 26/3/2023

Τα μεγέθη περιγραφικής στατιστικής που παρατηρούνται στους ακόλουθους πίνακες είναι:

- τον μέσο, που ορίζεται ως το άθροισμα των παρατηρήσεων δια του πλήθους των παρατηρήσεων,
- το τυπικό σφάλμα, που είναι ένα μέτρο που χρησιμοποιείται για να υπολογιστεί το ποσό της μεταβολής ή της διασποράς ενός συνόλου τιμών δεδομένων,
- τη διάμεσο, που ισούται με τη τιμή που διαχωρίζει το υψηλότερο μισό από το κάτω μισό ενός δείγματος δεδομένων, ενός πληθυσμού ή μιας κατανομής πιθανοτήτων,
- την επικρατούσα τιμή: είναι η συχνότερη τιμή των δεδομένων,
- τη μέση απόκλιση τετραγώνου, ο υπολογισμός, δηλαδή, του αριθμητικού μέσου όρου,
- τη διακύμανση, η αναμενόμενη τιμή της τετραγωνικής απόκλισης της τυχαίας μεταβλητής από τη μέση τιμή, και άτιστα μετρά πόσο μακριά ένα σύνολο (τυχαίων) αριθμών απλώνεται από τη μέση τιμή του,
- κύρτωση, δηλαδή το βαθμό συγκέντρωσης των δεδομένων γύρω από το μέσο και τα άκρα της κατανομής,
- την ασυμμετρία, που είναι ο βαθμός της συμμετρίας των δεδομένων ως προς τη συχνότητά,
- το εύρος, μας δείχνει το πλάτος των τιμών της μεταβλητής,
- το ελάχιστο, μας δείχνει την μικρότερη τιμή των δεδομένων,
- το μέγιστο, δηλαδή τη μεγαλύτερη τιμή των δεδομένων,
- το άθροισμα, το συνολικό άθροισμα των παρατηρήσεων,
- το πλήθος που είναι το σύνολο όλων των παρατηρήσεων του δείγματος
- τον βαθμό εμπιστοσύνης (95,0%) που είναι η πιθανότητα με την οποία η εκτιμώμενη παράμετρος περιέχεται στο διάστημα εμπιστοσύνης.

4.4.1. Μεγέθη Περιγραφικής Στατιστικής για τη Συνολική Περίοδο Μελέτης

Στον Πίνακα 4.3 δίνονται τα κυριότερα μεγέθη της περιγραφικής στατιστικής για τα δώδεκα (12) εξεταζόμενα κρυπτονομίσματα.

Πίνακας 4.3. Βασικά μεγέθη της περιγραφικής στατιστικής για τα δώδεκα (12) κρυπτονομίσματα που χρησιμοποιήθηκαν (Χρονική Περίοδος 2018-2023)

Μεγέθη Περιγραφικής Στατιστικής	<i>BITCOIN</i>	<i>ETH</i>	<i>USDT</i>	<i>BNB</i>	<i>USDC</i>	<i>XRP</i>	<i>ADA</i>	<i>BUSD</i>	<i>SOL</i>	<i>DOGE</i>	<i>DOT</i>	<i>XMR</i>
Μέσος	22482,24	1264,75	1,000	182,228	1,001	0,478	0,532	1,000	48,779	0,073	16,856	138,686
Τυπικό σφάλμα	424,723	30,799	0,000	4,620	0,000	0,007	0,016	0,000	1,801	0,003	0,409	1,975
Διάμεσος	16923,380	730,150	1,000	37,907	1,001	0,371	0,176	1,000	29,375	0,006	12,773	129,024
Επικρατούσα τιμή	8652,030	170,450	1,002	-	1,001	-	-	1,003	-	-	2,937	-
Μέση απόκλιση τετραγώνου	17163,232	1244,604	0,003	186,677	0,005	0,300	0,654	0,003	59,157	0,102	12,585	79,822
Διακύμανση	294576537,731	1549038,246	0,000	34848,119	0,000	0,090	0,428	0,000	3499,507	0,010	158,373	6371,620
Κύρτωση	-0,611	-0,256	10,710	-0,891	20,570	2,124	1,412	139,283	1,534	4,279	-0,437	0,902
Ασυμμετρία	0,807	0,917	-1,280	0,632	2,715	1,584	1,477	-6,881	1,564	1,891	0,837	0,993
Εύρος	64400,390	4731,210	0,040	670,629	0,078	1,700	2,943	0,076	258,726	0,680	51,271	447,093
Ελάχιστο	3216,630	83,790	0,976	4,470	0,966	0,138	0,024	0,939	0,514	0,001	2,872	32,512
Μέγιστο	67617,020	4815,000	1,016	675,099	1,043	1,838	2,967	1,015	259,240	0,682	54,143	479,605
Άθροισμα	36713510,420	2065338,630	1633,743	297578,195	1635,116	780,824	868,859	1282,603	52632,441	119,622	15996,618	226474,694
Πλήθος	1633	1633	1633	1633	1633	1633	1633	1282	1079	1633	949	1633
Βαθμός εμπιστοσύνης (95,0%)	833,060	60,410	0,000	9,061	0,000	0,015	0,032	0,000	3,534	0,005	0,802	3,874

4.4.2. Συσχετίσεις για τη Συνολική Περίοδο Μελέτης

Στον Πίνακα 4.4 δίνονται οι συσχετίσεις για τα δώδεκα (12) εξεταζόμενα κρυπτονομίσματα. Γενικά, παρατηρείται ισχυρή συσχέτιση όταν η τιμή είναι μεγαλύτερη του 0,8. Όταν η τιμή της συσχέτισης μεταξύ των δύο κρυπτονομισμάτων είναι κοντά στο 0 τότε δεν υπάρχει καμία συσχέτιση και τα κρυπτονομίσματα εξελίσσονται ή κινούνται ανεξάρτητα. Αρνητική τιμή συσχέτισης υποδηλώνει αντίθετη κίνηση τιμών μεταξύ τους.

Πίνακας 4.4. Συσχετίσεις μεταξύ των δώδεκα (12) κρυπτονομισμάτων που χρησιμοποιήθηκαν (Χρονική Περίοδος 2018-2023)

	<i>BITCOIN</i>	<i>ETH</i>	<i>USDT</i>	<i>BNB</i>	<i>USDC</i>	<i>XRP</i>	<i>ADA</i>	<i>BUSD</i>	<i>SOL</i>	<i>DOGE</i>	<i>DOT</i>	<i>XMR</i>
<i>BITCOIN</i>	1											
<i>ETH</i>	0,923	1										
<i>USDT</i>	0,208	0,186	1									
<i>BNB</i>	0,873	0,957	0,183	1								
<i>USDC</i>	-0,107	-0,087	-0,380	-0,090	1							
<i>XRP</i>	0,831	0,849	0,104	0,829	0,016	1						
<i>ADA</i>	0,890	0,906	0,186	0,844	-0,043	0,887	1					
<i>BUSD</i>	0,149	0,145	0,157	0,161	0,518	0,090	0,161	1				
<i>SOL</i>	0,693	0,882	0,157	0,767	0,189	0,672	0,735	0,119	1			
<i>DOGE</i>	0,776	0,850	0,149	0,850	-0,057	0,884	0,878	0,110	0,558	1		
<i>DOT</i>	0,953	0,795	0,165	0,689	0,175	0,819	0,843	0,083	0,655	0,654	1	
<i>XMR</i>	0,911	0,867	0,153	0,874	-0,079	0,878	0,865	0,123	0,504	0,875	0,806	1

4.4.3. Μοντέλο Παλινδρόμησης για τη Συνολική Περίοδο Μελέτης

Θεωρώντας σαν εξαρτημένη μεταβλητή την τιμή του Bitcoin και σαν ανεξάρτητες μεταβλητές τις τιμές των υπολοίπων κρυπτονομισμάτων (έντεκα - 11 - στο σύνολό τους) προσπαθούμε μέσα από το γενικό μοντέλο παλινδρόμησης να βρούμε τη γραμμική εξάρτηση του Bitcoin συναρτήσει των υπολοίπων. Κάθε κρυπτονομίσμα

συμβάλλει γραμμικά στο προσδιορισμό της τιμής του Bitcoin μέσω του συντελεστή του. Για κάθε συντελεστή του συγκεκριμένου κρυπτονομίσματος, που προσδιορίζει τη συνεισφορά του στη διαμόρφωση της τιμής του Bitcoin, πραγματοποιείται έλεγχος σημαντικότητάς του μέσω του t-test και της p-τιμής. Ο ίδιος έλεγχος πραγματοποιείται και για τον σταθερό όρο της εξίσωσης.

Βάσει των ανωτέρω η γενική έκφραση του μοντέλου παλινδρόμησης θα έχει τη μορφή:

$$\text{Bitcoin} = a_0 + a_1 \cdot \text{ETH} + a_2 \cdot \text{USDT} + a_3 \cdot \text{BNB} + a_4 \cdot \text{USDC} + a_5 \cdot \text{XRP} + a_6 \cdot \text{ADA} + a_7 \cdot \text{BUSD} + a_8 \cdot \text{SOL} + a_9 \cdot \text{DOGE} + a_{10} \cdot \text{DOT} + a_{11} \cdot \text{XMR} \quad (1)$$

όπου τα ακρωνύμια των κρυπτονομισμάτων αναφέρονται στην τιμή αυτών. Ο συντελεστής a_0 αναφέρεται στον σταθερό όρο της εξίσωσης ενώ οι υπόλοιποι a_i , $i=1 \dots 11$ αναφέρονται στους συντελεστές των εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων (altcoins), οι οποίοι προσδιορίζονται από την επίλυση του παλινδρομικού μοντέλου. Τα αποτελέσματα για το εξεταζόμενο μοντέλο παλινδρόμησης δίνονται στον Πίνακα 4.5.

Πίνακας 4.5. Αποτελέσματα Μοντέλου Παλινδρόμησης για τη Συνολική Περίοδο Μελέτης

ΕΞΟΔΟΣ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΟΣ								
<i>Στατιστικά παλινδρόμησης</i>								
Πολλαπλό R	0,97							
R Τετράγωνο	0,94							
Προσαρμοσμένο R Τετράγωνο	0,94							
Τυπικό σφάλμα	4127,91							
Μέγεθος δείγματος	1633,00							
ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ								
	βαθμοί ελευθερίας	SS	MS	F	Σημαντικότητα α F			
Παλινδρόμηση	8,00	45307647993 7,15	56634559992 ,14	3323,69	0,00			
Υπόλοιπο	1624,00	27672429639,58	17039673,42					
Σύνολο	1632,00	48074890957 6,73						
	Συντελεστές	Τυπικό σφάλμα	t	τιμή-P	Κατώτερο 95%	Υψηλότερο 95%	Κατώτερο 95,0%	Υψηλότερο 95,0%
Τεταγμένη επί την αρχή	-116338,66	51841,33	-2,24	0,02	-218021,58	-14655,74	-218021,58	-14655,74
ETH	9,76	0,37	26,17	0,00	9,02	10,49	9,02	10,49
USDT	175578,31	38127,42	4,61	0,00	100794,21	250362,42	100794,21	250362,42
BNB	-20,00	2,18	-9,18	0,00	-24,27	-15,73	-24,27	-15,73
USDC	-62789,51	23869,59	-2,63	0,01	-109607,95	-15971,08	-109607,95	-15971,08
XRP	716,21	904,43	0,79	0,43	-1057,76	2490,18	-1057,76	2490,18
ADA	5914,29	492,67	12,00	0,00	4947,95	6880,63	4947,95	6880,63
DOGE	-68877,58	2607,44	-26,42	0,00	-73991,89	-63763,27	-73991,89	-63763,27
XMR	136,25	3,37	40,38	0,00	129,63	142,87	129,63	142,87

Για την ερμηνεία των διαφόρων παραμέτρων του Πίνακα 4.5, δίνονται παρακάτω κάποιες πληροφορίες για τη διαδικασία εύρεσης του επιπέδου σημαντικότητας καθώς και για τις διαδικασίες ελέγχου υποθέσεων των στατιστικών μεγεθών.

4.4.4. Σύντομη Στατιστική Θεωρία και Έλεγχος Υποθέσεων

Στα στατιστικά πακέτα η απόφαση για την αποδοχή ή απόρριψη μιας στατιστικής υπόθεσης δεν γίνεται εξετάζοντας αν η τιμή του στατιστικού ανήκει στην περιοχή απόρριψης (γνωστή και ως κρίσιμη περιοχή), αλλά στη βάση των p-τιμών (p-value ή Sig.) Η p-τιμή ενός στατιστικού τεστ είναι η μικρότερη τιμή του επιπέδου σημαντικότητας για την οποία απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση. Εύκολα προκύπτει τότε ότι απορρίπτουμε την προς έλεγχο μηδενική υπόθεση αν η p-τιμή είναι μικρότερη από το προκαθορισμένο επίπεδο σημαντικότητας (συνήθως το 0,05). Εναλλακτικά, η παρατηρούμενη στάθμη σημαντικότητας του ελέγχου ($p\text{-value} > 0,05$) (SPSS, Exact tests) δηλώνει την αποδοχή της Μηδενικής Υπόθεσης.

Οι τυποποιημένες τιμές ή Z-scores είναι μερικές φορές χρήσιμες για περαιτέρω ανάλυση. Με αυτές μπορούμε για παράδειγμα να συγκρίνουμε δείγματα από διαφορετικούς πληθυσμούς ή μετρήσεις μεταβλητών σε διαφορετικές μονάδες μέτρησης.

Από την πραγματοποίηση όλων των ελέγχων για όλες τις μεταβλητές του προβλήματος διαπιστώνουμε πότε απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση ($p < 0,05$) και πότε όχι ($p > 0,05$). Εναλλακτικά, προσδιορίζεται η σημαντικότητα των συντελεστών μέσω του t-test. Εάν η απόλυτη τιμή t του στατιστικού ελέγχου είναι μεγαλύτερη από 1,96 (η κρίσιμη τιμή σε επίπεδο 0,05), τότε σε επίπεδο εμπιστοσύνης 95%, η διαδρομή και ο συντελεστής διαδρομής του στόχου είναι σημαντικοί, ενώ σε αντίθετη περίπτωση, ο συντελεστής διαδρομής δεν είναι σημαντικός. Άρα, σύμφωνα με τον έλεγχο των υποθέσεων, οι υποθέσεις-διαδρομές με απόλυτη τιμή t μεγαλύτερη από 1,96 είναι σημαντικές.

Στους στατιστικούς πίνακες αποτελεσμάτων εμφανίζονται πολλές φορές οι σειρές Sig. (2-tailed). Ο όρος 2-tailed, ή σε απλά ελληνικά διπλό τεστ, σημαίνει πως ελέγχεται η τυχόν συσχέτιση/σχέση και προς τις δύο (2) κατευθύνσεις. Ο λόγος που χρησιμοποιείται διπλό τεστ είναι ότι η κατεύθυνση της επιρροής της κάθε υποκατηγορίας είναι άγνωστη, για αυτό και ελέγχεται και προς τις δύο κατευθύνσεις, για εντοπισμό πιθανών διαφορών.

Επίσης, με το test των Shapiro-Wilk η υπόθεση της κανονικής κατανομής δε μπορεί να απορριφθεί όταν $p > 0,05$. Τονίζουμε ότι εφόσον ικανοποιούνται όλες οι προϋποθέσεις, μπορούμε να κάνουμε χρήση του παραμετρικού ελέγχου t-test για τον έλεγχο της υπόθεσης ότι οι μέσοι των δύο ανεξάρτητων δειγμάτων είναι ίσοι (στατιστικά μη

σημαντικοί) ή όχι (στατιστικά σημαντικοί). Παρόμοια θεώρηση ισχύει με το άλλο test των Kolmogorov-Smirnov.

Έχοντας υπόψη τα προαναφερθέντα μπορούμε με παρόμοιο τρόπο να μελετήσουμε τα αντίστοιχα μεγέθη για τις τρεις (3) προτεινόμενες χρονικές περιόδους (Πίνακες 4.6-4.14).

4.5. 1^η Φάση (Κανονική Περίοδος): 5/10/2018 – 31/12/2019

4.5.1. Μεγέθη Περιγραφικής Στατιστικής για την Κανονική Περίοδο Μελέτης

Πίνακας 4.6. Βασικά μεγέθη της περιγραφικής στατιστικής για τα δώδεκα (12) κρυπτονομίσματα που χρησιμοποιήθηκαν (1^η Φάση - Χρονική Περίοδος 5/10/2018- 31/12/2019)

Μεγέθη Περιγραφικής Στατιστικής	BITCOIN	ETH	USDT	BNB	USDC	XRP	ADA	BUSD	SOL	DOGE	DOT	XMR
Μέσος	6935,69	177,22	1,00	17,59	1,00	0,33	0,06	1,00	-	-	-	-
Τοπικό σφάλμα	122,28	2,41	0,00	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	65535,00	0,00	65535,00	0,97
Αιάμεσος	7141,55	174,08	1,00	16,54	1,00	0,31	0,05	1,00	-	0,00	-	63,17
Επικρατούσα τιμή	8652,03	225,66	-	-	1,00	-	-	1,00	-	-	-	-
Μέση απόκλιση τετραγώνου	2602,64	51,19	0,00	9,04	0,01	0,08	0,02	0,00	-	0,00	-	20,73
Διακύμανση	6773724,15	2620,64	0,00	81,64	0,00	0,01	0,00	0,00	-	0,00	-	429,94
Κύρτωση	-1,16	0,06	5,50	-0,92	5,92	-0,10	-1,00	2,65	-	4,47	-	-0,83
Ασυμμετρία	0,18	0,65	-1,22	0,36	1,80	0,61	0,63	-1,00	-	1,87	-	0,60
Εύρος	9779,49	253,55	0,04	34,45	0,07	0,36	0,07	0,01	0,00	0,00	0,00	79,20
Ελάχιστο	3216,63	83,79	0,98	4,47	0,97	0,19	0,03	0,99	0,00	0,00	0,00	38,40
Μέγιστο	12996,12	337,34	1,02	38,92	1,04	0,55	0,10	1,00	0,00	0,01	0,00	117,60
Άθροισμα	3141869,64	80281,53	452,93	7968,39	454,61	149,61	25,23	102,02	0,00	1,22	0,00	31172,03
Πλήθος	453,00	453,00	453,00	453,00	453,00	453,00	453,00	102,00	0,00	453,00	0,00	453,00
Βαθμός εμπιστοσύνης (95,0%)	240,31	4,73	0,00	0,83	0,00	0,01	0,00	0,00	-	0,00	-	1,91

4.5.2. Συσχετίσεις για την Κανονική Περίοδο Μελέτης

Πίνακας 4.7. Συσχετίσεις μεταξύ των δώδεκα (12) κρυπτονομισμάτων που χρησιμοποιήθηκαν (1^η Φάση - Χρονική Περίοδος 5/10/2018- 31/12/2019)

	BITCOIN	ETH	USDT	BNB	USDC	XRP	ADA	BUSD	SOL	DOGE	DOT	XMR
BITCOIN	1											
ETH	0,765	1										
USDT	0,108	0,081	1									
BNB	0,793	0,807	0,235	1								
USDC	-0,218	-0,051	-0,598	-0,233	1							
XRP	-0,067	0,486	-0,238	0,030	0,377	1						
ADA	0,252	0,749	-0,019	0,552	0,110	0,711	1					
BUSD	0,009	-0,019	0,146	0,045	0,673	-0,107	-0,012	1				
SOL	-	-	-	-	-	-	-	-	1			
DOGE	0,355	0,659	-0,165	0,274	0,189	0,668	0,700	0,016	-	1		
DOT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
XMR	0,557	0,830	-0,198	0,513	0,205	0,704	0,775	-0,004	-	0,848	-	1

4.5.3. Μοντέλο Παλινδρόμησης για την Κανονική Περίοδο Μελέτης

Πίνακας 4.8. Αποτελέσματα Μοντέλου Παλινδρόμησης για την Κανονική Περίοδο Μελέτης

ΕΞΟΔΟΣ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΟΣ					
Στατιστικά παλινδρόμησης					
Πολλαπλό R	0,98				
R Τετράγωνο	0,95				
Προσαρμοσμένο R Τετράγωνο	0,95				
Τυπικό σφάλμα	576,07				
Μέγεθος δείγματος	453,00				
ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ					
	βαθμοί ελευθερίας	SS	MS	F	Σημαντικοί ηα F
Παλινδρόμηση	8,00	291438029 5,93	36429753 6,99	1097,77	0,00
Υπόλοιπο	444,00	147343021 ,65	331853,6 5		
Σύνολο	452,00	306172331 7,58			

	Συντελεστές	Τυπικό σφάλμα	t	τιμή-P	Κατώτερο 95%	Υψηλότερο 95%	Κατώτερο 95,0%	Υψηλότερο 95,0%
Τεταγμένη επί την αρχή	35811,23	11559,12	3,10	0,00	13093,84	58528,61	13093,84	58528,61
ETH	38,34	1,86	20,66	0,00	34,69	41,98	34,69	41,98
USDT	-19808,63	8420,47	-2,35	0,02	-36357,57	-3259,70	-36357,57	-3259,70
BNB	65,59	9,75	6,73	0,00	46,44	84,75	46,44	84,75
USDC	-12625,63	4807,49	-2,63	0,01	-22073,90	-3177,37	-22073,90	-3177,37
XRP	-14608,02	933,87	-15,64	0,00	-16443,37	-12772,68	-16443,37	-12772,68
ADA	-77410,79	3479,11	-22,25	0,00	-84248,37	-70573,22	-84248,37	-70573,22
DOGE	98688,68	85559,73	1,15	0,25	-69463,68	266841,05	-69463,68	266841,05
XMR	65,73	4,05	16,24	0,00	57,77	73,69	57,77	73,69

4.6. 2η Φάση (Περίοδος COVID-19): 1/1/2020 – 31/5/2022

4.6.1. Μεγέθη Περιγραφικής Στατιστικής για την Περίοδο COVID-19

Πίνακας 4.9. Βασικά μεγέθη της περιγραφικής στατιστικής για τα δώδεκα (12) κρυπτονομίσματα που χρησιμοποιήθηκαν (2^η Φάση - Χρονική Περίοδος COVID-19, 1/1/2020- 31/5/2022)

Μεγέθη Περιγραφικής Στατιστικής	BITCOIN	ETH	USDT	BNB	USDC	XRP	ADA	BUSD	SOL	DOGE	DOT	XMR
Μέσος	30979,52	1759,48	1,00	232,88	1,00	0,59	0,82	1,00	56,91	0,11	21,55	170,92
Τυπικό σφάλμα	621,99	47,45	0,00	7,09	0,00	0,01	0,03	0,00	2,42	0,00	0,50	2,99
Διάμεσος	34752,49	1806,4	1,00	263,12	1,00	0,54	0,80	1,00	28,56	0,06	19,92	168,90
Επικρατούσα τιμή	-	231,68	-	-	-	-	-	-	-	-	2,94	-
Μέση απόκλιση τετραγώνου	18472,08	1409,2	0,00	210,45	0,00	0,37	0,77	0,00	67,53	0,12	12,65	88,90
Διακύμανση	341217772,29	1985878,25	0,00	44287,55	0,00	0,14	0,59	0,00	4559,66	0,02	159,95	7902,86
Κύρτωση	-1,42	-1,28	7,43	-1,43	6,29	-0,32	-0,57	123,73	0,06	1,30	-0,83	-0,13
Ασυμμετρία	0,05	0,31	-0,19	0,28	-0,13	0,73	0,66	-7,02	1,11	1,16	0,29	0,50
Εύρος	62584,52	4704,40	0,03	665,70	0,03	1,70	2,94	0,08	258,73	0,68	51,27	447,09
Ελάχιστο	5032,50	110,60	0,98	9,40	0,98	0,14	0,02	0,94	0,51	0,00	2,87	32,51
Μέγιστο	67617,02	4815,00	1,01	675,10	1,01	1,84	2,97	1,01	259,24	0,68	54,14	479,61
Άθροισμα	27323932,84	1551861,74	882,59	205404,21	882,36	516,04	722,44	882,30	44450,20	95,80	14031,42	150751,40
Πλήθος	882,00	882,00	882,00	882,00	882,00	882,00	882,00	882,00	781,00	882,00	651,00	882,00
Βαθμός εμπιστοσύνης (95,0%)	1220,75	93,13	0,00	13,91	0,00	0,02	0,05	0,00	4,74	0,01	0,97	5,87

4.6.2. Συσχετίσεις για την Περίοδο COVID-19

Πίνακας 4.10. Συσχετίσεις μεταξύ των δώδεκα (12) κρυπτονομισμάτων που χρησιμοποιήθηκαν (2^η Φάση - Χρονική Περίοδος COVID-19, 1/1/2020- 31/5/2022)

	<i>BITCOIN</i>	<i>ETH</i>	<i>USDT</i>	<i>BNB</i>	<i>USDC</i>	<i>XRP</i>	<i>ADA</i>	<i>BUSD</i>	<i>SOL</i>	<i>DOGE</i>	<i>DOT</i>	<i>XMR</i>
<i>BITCOIN</i>	1											
<i>ETH</i>	0,902	1										
<i>USDT</i>	0,266	0,223	1									
<i>BNB</i>	0,891	0,965	0,210	1								
<i>USDC</i>	0,243	0,235	0,201	0,238	1							
<i>XRP</i>	0,845	0,872	0,167	0,908	0,191	1						
<i>ADA</i>	0,858	0,893	0,254	0,871	0,274	0,885	1					
<i>BUSD</i>	0,188	0,169	0,154	0,165	0,593	0,124	0,202	1				
<i>SOL</i>	0,676	0,881	0,172	0,807	0,231	0,655	0,718	0,149	1			
<i>DOGE</i>	0,721	0,815	0,181	0,845	0,204	0,890	0,856	0,129	0,545	1		
<i>DOT</i>	0,937	0,770	0,180	0,782	0,228	0,765	0,793	0,146	0,608	0,617	1	
<i>XMR</i>	0,889	0,819	0,213	0,858	0,189	0,908	0,846	0,149	0,484	0,860	0,771	1

4.6.3. Μοντέλο Παλινδρόμησης για την Περίοδο COVID-19

Πίνακας 4.11. Αποτελέσματα Μοντέλου Παλινδρόμησης για την Περίοδο COVID-19

ΕΞΟΔΟΣ
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΟΣ

Στατιστικά παλινδρόμησης	
Πολλαπλό R	0,97
R Τετράγωνο	0,94
Προσαρμοσμένο R Τετράγωνο	0,94
Τυπικό σφάλμα	4667,24
Μέγεθος δείγματος	882,00

ΑΝΑΛΥΣΗ
ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ

	βαθμοί ελευθερίας	SS	MS	F	Σημαντικότη τα F
Παλινδρόμηση	9,00	2816180082 40,49	312908898 04,50	1436,48	0,00
Υπόλοιπο	872,00	1899484914 9,15	21783083, 89		
Σύνολο	881,00	3006128573 89,64			

	Συντελεστές	Τυπικό σφάλμα	t	τιμή- P	Κατώτερο 95%	Υψηλότερο 95%	Κατώτερο 95,0%	Υψηλότερο 95,0%
Τεταγμένη επί την αρχή	-420864,16	91444,60	-4,60	0,00	-600341,40	241386,93	-600341,40	-241386,93
ETH	7,56	0,50	15,19	0,00	6,59	8,54	6,59	8,54
USDT	228631,88	69007,82	3,31	0,00	93191,06	364072,71	93191,06	364072,71
BNB	1,43	3,57	0,40	0,69	-5,57	8,43	-5,57	8,43
USDC	214189,24	82438,32	2,60	0,01	52388,52	375989,96	52388,52	375989,96
XRP	-1139,77	1425,60	-0,80	0,42	-3937,79	1658,24	-3937,79	1658,24
ADA	4177,97	587,86	7,11	0,00	3024,18	5331,75	3024,18	5331,75
DOGE	-74410,73	3036,63	-24,50	0,00	-80370,69	-68450,76	-80370,69	-68450,76
XMR	144,57	4,53	31,90	0,00	135,68	153,47	135,68	153,47
BUSD	-24232,83	57761,26	-0,42	0,67	-137600,17	89134,51	-137600,17	89134,51

4.7. 3η Φάση (Τρέχουσα Περίοδος – Επαναφορά στην Κανονικότητα: 1/6/2022 – 26/3/2023)

4.7.1. Μεγέθη Περιγραφικής Στατιστικής για την Τρέχουσα Περίοδο Μελέτης

Πίνακας 4.12. Βασικά μεγέθη της περιγραφικής στατιστικής για τα δώδεκα (12) κρυπτονομίσματα που χρησιμοποιήθηκαν (3^η Φάση - Χρονική Περίοδος 1/6/2022- 26/3/2023)

Μεγέθη Περιγραφικής Στατιστικής	<i>BITCOIN</i>	<i>ETH</i>	<i>USDT</i>	<i>BNB</i>	<i>USDC</i>	<i>XRP</i>	<i>ADA</i>	<i>BUSD</i>	<i>SOL</i>	<i>DOGE</i>	<i>DOT</i>	<i>XMR</i>
Μέσος	20965,46	1453,68	1,00	282,57	1,00	0,39	0,41	1,00	27,46	0,08	6,59	149,50
Τυπικό σφάλμα	190,66	13,02	0,00	1,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	0,00	0,07	0,94
Αιχμές	20570,77	1473,20	1,00	284,59	1,00	0,38	0,40	1,00	30,12	0,07	6,46	148,76
Επικρατούσα τιμή	-	1188,7	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Μέση απόκλιση τετραγώνου	3291,26	224,76	0,00	30,45	0,00	0,05	0,09	0,00	9,84	0,01	1,20	16,28
Διακύμανση	10832387,51	50515,07	0,00	927,32	0,00	0,00	0,01	0,00	96,87	0,00	1,43	265,20
Κύρτωση	0,93	-1,06	8,26	-0,29	110,15	0,19	-0,53	9,94	-1,13	2,54	0,26	0,73
Ασυμμετρία	0,85	0,11	1,84	-0,34	-8,53	0,87	0,22	1,93	-0,14	1,32	0,47	0,16
Εύρος	16123,31	987,16	0,02	155,57	0,04	0,22	0,40	0,02	37,03	0,09	6,17	97,50
Ελάχιστο	15742,44	995,25	0,99	197,38	0,97	0,31	0,24	1,00	9,60	0,05	4,28	104,21
Μέγιστο	31865,75	1982,41	1,01	352,95	1,01	0,53	0,64	1,01	46,63	0,14	10,45	201,71
Άθροισμα	6247707,94	433195,36	298,22	84205,59	298,15	115,18	121,18	298,29	8182,24	22,60	1965,20	44551,26
Πλήθος	298,00	298,00	298,00	298,00	298,00	298,00	298,00	298,00	298,00	298,00	298,00	298,00
Βαθμός εμπιστοσύνης (95,0%)	375,21	25,62	0,00	3,47	0,00	0,01	0,01	0,00	1,12	0,00	0,14	1,86

4.7.2. Συσχετίσεις για την Τρέχουσα Περίοδο Μελέτης

Πίνακας 4.13. Συσχετίσεις μεταξύ των δώδεκα (12) κρυπτονομισμάτων που χρησιμοποιήθηκαν (3^η Φάση - Χρονική Περίοδος 1/6/2022- 26/3/2023)

	<i>BITCOIN</i>	<i>ETH</i>	<i>USDT</i>	<i>BNB</i>	<i>USDC</i>	<i>XRP</i>	<i>ADA</i>	<i>BUSD</i>	<i>SOL</i>	<i>DOGE</i>	<i>DOT</i>	<i>XMR</i>
<i>BITCOIN</i>	1											
<i>ETH</i>	0,781	1										
<i>USDT</i>	0,300	0,257	1									
<i>BNB</i>	0,447	0,766	0,219	1								
<i>USDC</i>	0,108	0,029	-0,088	0,043	1							
<i>XRP</i>	0,064	0,149	-0,025	0,467	-0,020	1						
<i>ADA</i>	0,615	0,446	-0,044	0,035	0,089	-0,062	1					
<i>BUSD</i>	0,076	-0,060	0,172	-0,047	0,211	-0,118	0,025	1				
<i>SOL</i>	0,532	0,393	-0,051	0,001	0,047	0,052	0,928	-0,024	1			
<i>DOGE</i>	0,017	0,197	-0,050	0,548	0,025	0,251	-0,281	-0,058	-0,342	1		
<i>DOT</i>	0,729	0,592	0,021	0,207	0,090	-0,061	0,945	0,028	0,872	-0,152	1	
<i>XMR</i>	0,543	0,742	0,050	0,639	-0,019	0,214	0,157	-0,146	0,088	0,288	0,261	1

4.7.3. Μοντέλο Παλινδρόμησης για την Τρέχουσα Περίοδο

Πίνακας 4.14. Αποτελέσματα Μοντέλου Παλινδρόμησης για την Τρέχουσα Περίοδο Μελέτης

ΕΞΟΔΟΣ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΟΣ								
Στατιστικά παλινδρόμησης								
Πολλαπλό R	0,89							
R Τετράγωνο	0,80							
Προσαρμοσμένο R Τετράγωνο	0,79							
Τυπικό σφάλμα	1497,18							
Μέγεθος δείγματος	298,00							
ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ								
	βαθμοί ελευθερίας	SS	MS	F	Σημαντικότ ητα F			
Παλινδρόμηση	11,00	257613439 9,57	23419403 6,32	104, 48	0,00			
Υπόλοιπο	286,00	641084691 ,31	2241554, 86					
Σύνολο	297,00	321721909 0,88						
	Συντελεστές	Τυπικό σφάλμα	t	τιμή- P	Κατώτερο 95%	Υψηλότερο 95%	Κατώτερο 95,0%	Υψηλότερο 95,0%
Τεταγμένη επί την αρχή	-609945,59	79762,92	-7,65	0,00	-766942,41	-452948,77	-766942,41	-452948,77
ETH	9,53	1,20	7,96	0,00	7,18	11,89	7,18	11,89
USDT	404481,25	63503,60	6,37	0,00	279487,54	529474,96	279487,54	529474,96
BNB	-49,97	7,86	-6,36	0,00	-65,43	-34,50	-65,43	-34,50
USDC	89996,60	34775,58	2,59	0,01	21548,06	158445,14	21548,06	158445,14
XRP	14483,23	2673,95	5,42	0,00	9220,11	19746,36	9220,11	19746,36
ADA	-4526,64	4458,34	-1,02	0,31	-13301,96	4248,68	-13301,96	4248,68
DOGE	10986,45	8453,42	1,30	0,19	-5652,35	27625,25	-5652,35	27625,25
XMR	28,51	9,19	3,10	0,00	10,42	46,59	10,42	46,59
BUSD	116056,58	48415,27	2,40	0,02	20761,13	211352,03	20761,13	211352,03
SOL	-94,41	27,87	-3,39	0,00	-149,28	-39,55	-149,28	-39,55
DOT	2111,46	293,24	7,20	0,00	1534,28	2688,64	1534,28	2688,64

4.8. Αποτελέσματα Περιγραφικής Στατιστικής και Μοντέλου Παλινδρόμησης μέσω του SPSS

Σημειώνεται ότι η επεξεργασία όλων των δεδομένων του Παραρτήματος Α πραγματοποιήθηκε και μέσω του στατιστικού προγράμματος SPSS v.29 (Statistical Package for the Social Sciences) της εταιρείας IBM.

Παρακάτω θα δοθούν ενδεικτικοί Πίνακες με τμήμα των δεδομένων σε περιβάλλον SPSS, ενώ στη συνέχεια θα δοθούν σχετικοί πίνακες με τα αποτελέσματα της περιγραφικής στατιστικής καθώς και τα αντίστοιχα αποτελέσματα από τη μελέτη παλινδρόμησης για την συνολική περίοδο μελέτης 2018-2023. Προφανώς παρόμοια είναι η διαδικασία και για τις άλλες περιπτώσεις όπως αναλύθηκαν στις προηγούμενες ενότητες του Κεφάλαιο 4. Επιπρόσθετα θα δοθούν και τα ιστογράμματα και για τα 12 κρυπτονομίσματα της μελέτης.

Τέλος, όσον αφορά το SPSS οι βασικές εντολές που δόθηκαν προκειμένου να εξαχθούν τα αποτελέσματα όπως δίνονται στις παρακάτω σελίδες, είναι:

Analyze→Decscriptive Statistics→Explore (στην επιλογή Dependent List).

Ανάλυση Παλινδρόμησης (Ordinal Regression) – Γενικευμένο Μοντέλο Παλινδρόμησης – Spearman Rank Correlation

Analyze→Regression→Ordinal (Dependent, Covariate(s))

Analyze→Generalized Linear Models→Ordinal Logistics etc.

Analyze→Correlate→Bivariate (Spearman)

Εκείνο που παρατηρούμε είναι η απόλυτη ταύτιση των αποτελεσμάτων τόσο με χρήση του SPSS όσο και με τη χρήση του EXCEL. Κατά συνέπεια τα συμπεράσματα είναι ενιαία και για τις δύο μεθόδους.

Πίνακας 4.15. Περιγραφή των Μεταβλητών και Ενδεικτικό Τμήμα των Δεδομένων για τα 12 Κρυπτονομίσματα της Μελέτης στο SPSS

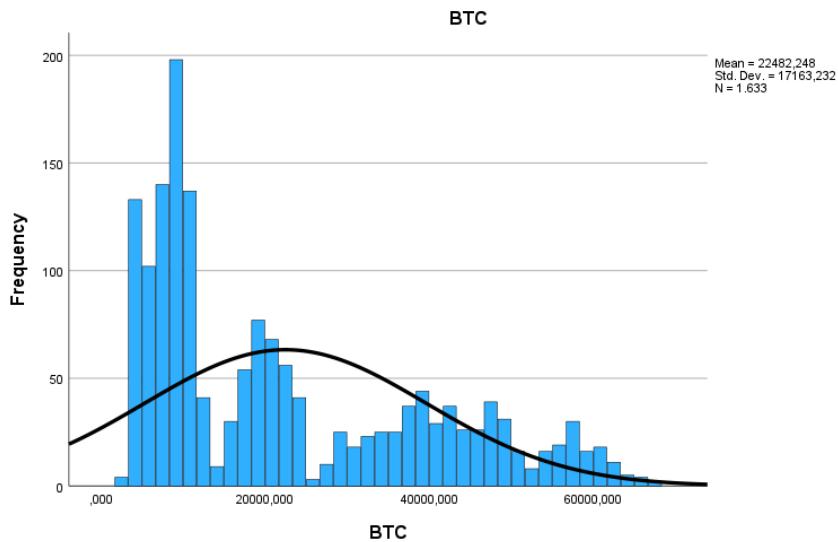
Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1	BTC	Numeric	8	3	None	None	8	Right	Nominal	Input
2	ETH	Numeric	8	3	None	None	8	Right	Nominal	Input
3	USDT	Numeric	8	3	None	None	8	Right	Nominal	Input
4	BNB	Numeric	8	3	None	None	8	Right	Nominal	Input
5	USDC	Numeric	8	3	None	None	8	Right	Nominal	Input
6	XRP	Numeric	8	3	None	None	8	Right	Nominal	Input
7	ADA	Numeric	8	3	None	None	8	Right	Nominal	Input
8	BUSD	Numeric	8	3	None	None	8	Right	Nominal	Input
9	SOL	Numeric	8	3	None	None	8	Right	Nominal	Input
10	DOGE	Numeric	8	3	None	None	8	Right	Nominal	Input
11	DOT	Numeric	8	3	None	None	8	Right	Nominal	Input
12	XMR	Numeric	8	3	None	None	8	Right	Nominal	Input

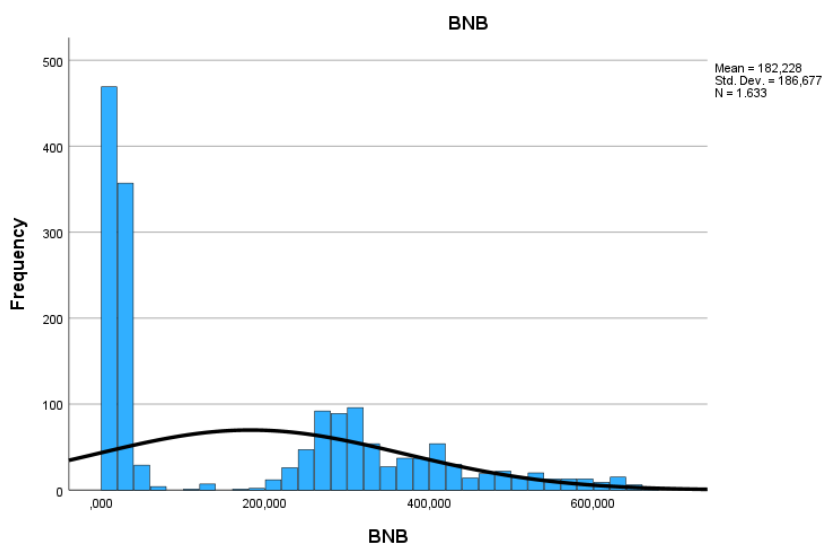
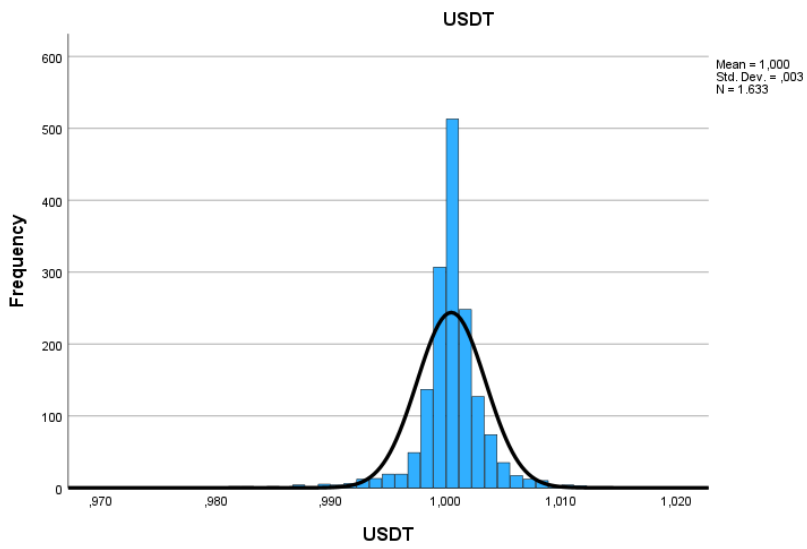
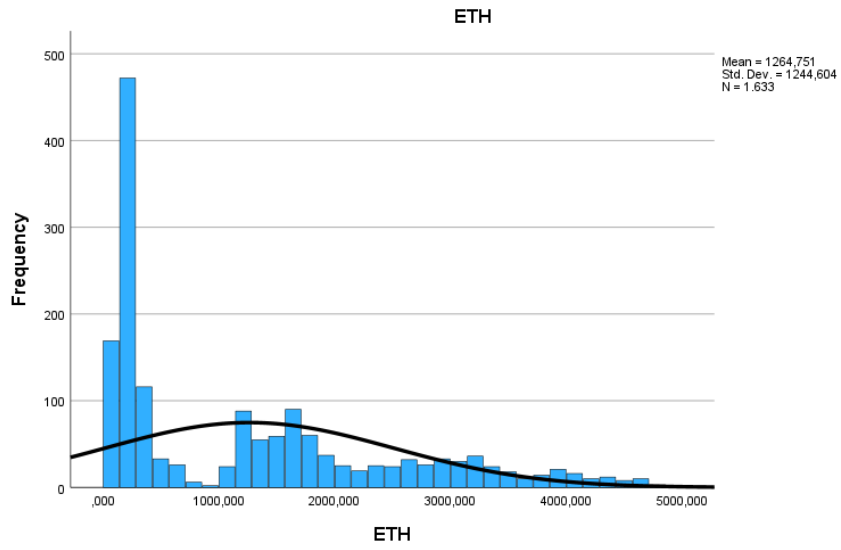
	BTC	ETH	USDT	BNB	USDC	XRP	ADA	BUSD	SOL	DOGE	DOT	XMR	var
1	6578.700	222.200	1.000	10.307	1.006	.528	.081	.	.	.006	.	114.789	
2	6621.190	228.040	.999	10.653	1.002	.520	.083	.	.	.006	.	115.107	
3	6589.120	225.070	1.000	10.427	1.001	.489	.081	.	.	.006	.	115.204	
4	6584.830	225.660	1.000	10.550	1.002	.483	.085	.	.	.006	.	113.581	
5	6653.090	229.520	.999	10.561	1.002	.491	.087	.	.	.006	.	114.348	
6	6633.750	227.970	.997	10.426	1.001	.480	.086	.	.	.006	.	113.717	
7	6582.460	225.660	.995	10.376	.998	.463	.085	.	.	.006	.	113.712	
8	6234.370	192.000	.999	9.289	1.008	.383	.071	.	.	.005	.	102.324	
9	6285.590	197.070	.998	9.550	1.008	.421	.074	.	.	.005	.	102.800	
10	6314.880	201.050	.998	9.611	1.014	.422	.074	.	.	.005	.	104.714	
11	6328.550	196.320	.996	9.579	1.025	.405	.072	.	.	.005	.	101.459	
12	6659.880	212.200	.986	10.467	1.038	.453	.076	.	.	.005	.	106.412	
13	6635.130	212.440	.983	10.151	1.039	.476	.077	.	.	.005	.	107.813	
14	6635.740	211.080	.989	10.120	1.033	.476	.079	.	.	.005	.	108.395	
15	6517.510	204.310	.988	9.850	1.019	.461	.076	.	.	.004	.	103.554	
16	6483.830	203.980	.995	9.852	1.016	.458	.076	.	.	.005	.	105.090	
17	6532.680	206.880	.993	9.880	1.035	.464	.077	.	.	.005	.	104.279	
18	6529.670	206.310	.993	9.891	1.028	.461	.077	.	.	.005	.	104.673	
19	6512.590	205.040	.994	9.823	1.020	.457	.077	.	.	.004	.	106.030	
20	6472.800	204.080	.990	9.853	1.007	.464	.075	.	.	.004	.	107.425	
21	6481.440	203.520	.992	9.765	1.010	.459	.075	.	.	.004	.	105.839	
22	6458.190	202.350	.991	9.738	1.009	.460	.074	.	.	.004	.	105.633	

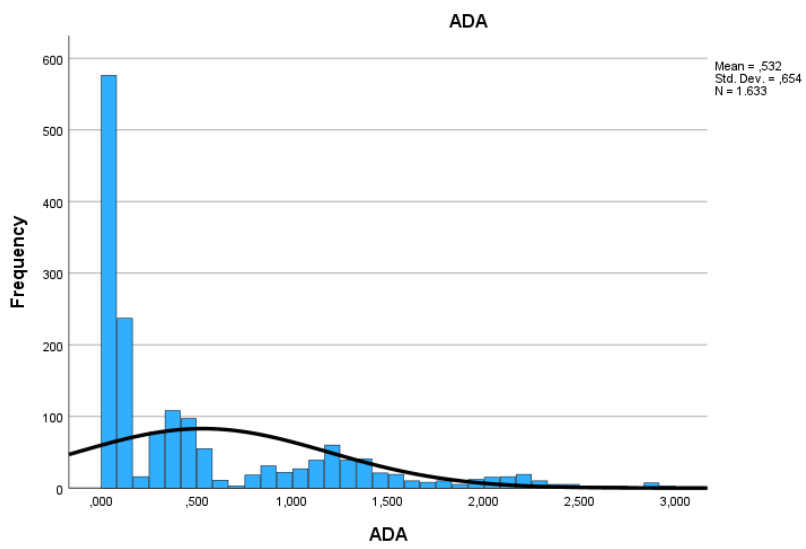
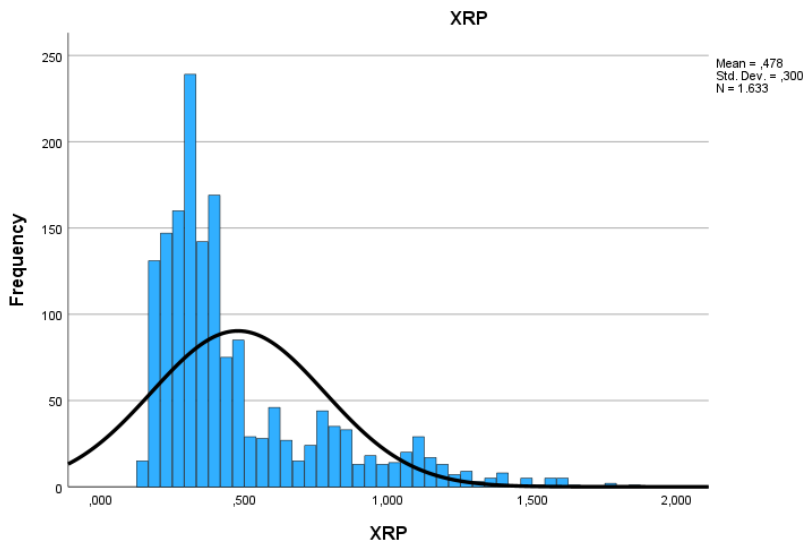
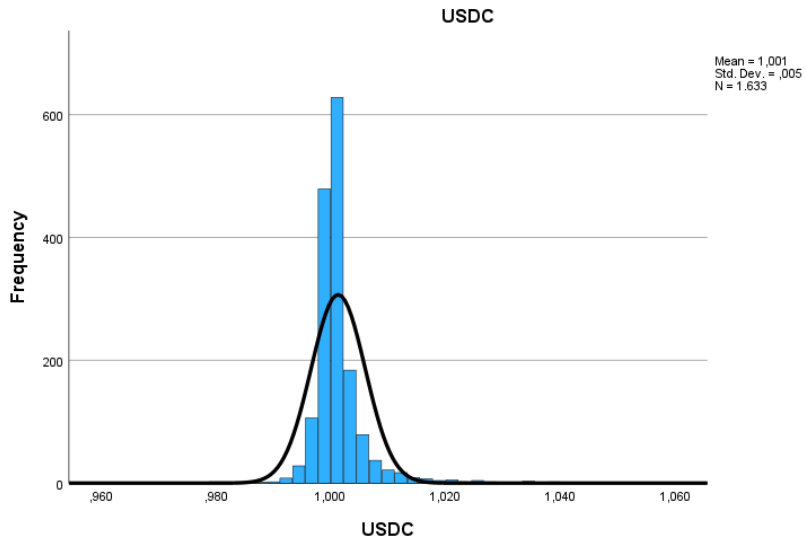
Πίνακας 4.16. Αποτελέσματα Στατιστικής Περιγραφής μέσω του SPSS για την Συνολική Περίοδο
Μελέτης 2018-2023

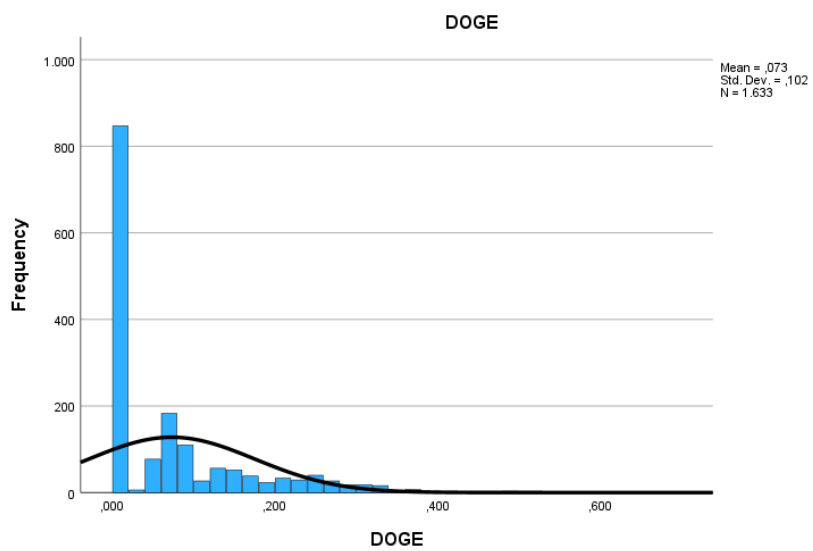
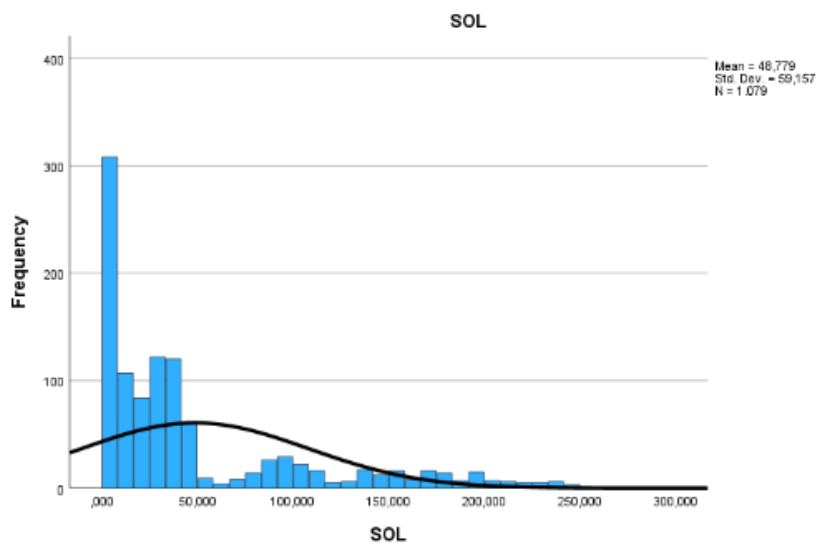
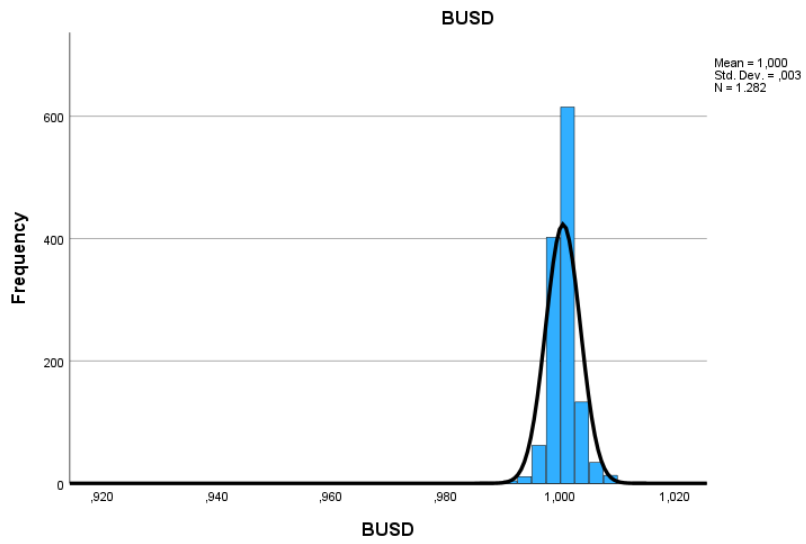
Statistics												
	BITCOIN	ETH	USDT	BNB	USDC	XRP	ADA	BUSD	SOL	DOGE	DOT	XMR
N	Valid	1633	1633	1633	1633	1633	1633	1282	1079	1633	949	1633
	Missing	0	0	0	0	0	0	351	554	0	684	0
Mean	22482,24765	1264,75115	1,00045	182,22792	1,00130	,47815	,53206	1,00047	48,77891	,07325	16,85629	138,68628
Std. Error of Mean	424,723200	30,799097	,000073	4,619517	,000117	,007434	,016196	,000084	1,800913	,002523	,408514	1,975294
Median	16923,38000	730,15000	1,00043	37,90708	1,00051	,37095	,17568	1,00044	29,37478	,00560	12,77285	129,02425
Mode	8652,030	170,450	1,002	4,470 ^a	1,001	,138 ^a	,024 ^a	1,003	,514 ^a	,001 ^a	2,937	32,512 ^a
Std. Deviation	17163,232147	1244,60365	,002968	186,67650	,004721	,30042	,65448	,003020	59,15663	,10196	12,58462	79,822429
Variance	294576537,731	1549038,24	,000	34848,119	,000	,090	,428	,000	3499,507	,010	158,373	6371,620
Skewness	,807	,917	-1,280	,632	2,715	1,584	1,477	-6,881	1,564	1,891	,837	,993
Std. Error of Skewness	,061	,061	,061	,061	,061	,061	,061	,068	,074	,061	,079	,061
Kurtosis	-,611	-,256	10,710	-,891	20,570	2,124	1,412	139,283	1,534	4,279	-,437	,902
Std. Error of Kurtosis	,121	,121	,121	,121	,121	,121	,121	,137	,149	,121	,159	,121
Range	64400,390	4731,210	,040	670,629	,078	1,700	2,943	,076	258,726	,680	51,271	447,093
Minimum	3216,630	83,790	,976	4,470	,966	,138	,024	,939	,514	,001	2,872	32,512
Maximum	67617,020	4815,000	1,016	675,099	1,043	1,838	2,967	1,015	259,240	,682	54,143	479,605
Sum	36713510,420	2065338,630	1633,743	297578,195	1635,116	780,824	868,859	1282,603	52632,441	119,622	15996,61	226474,69

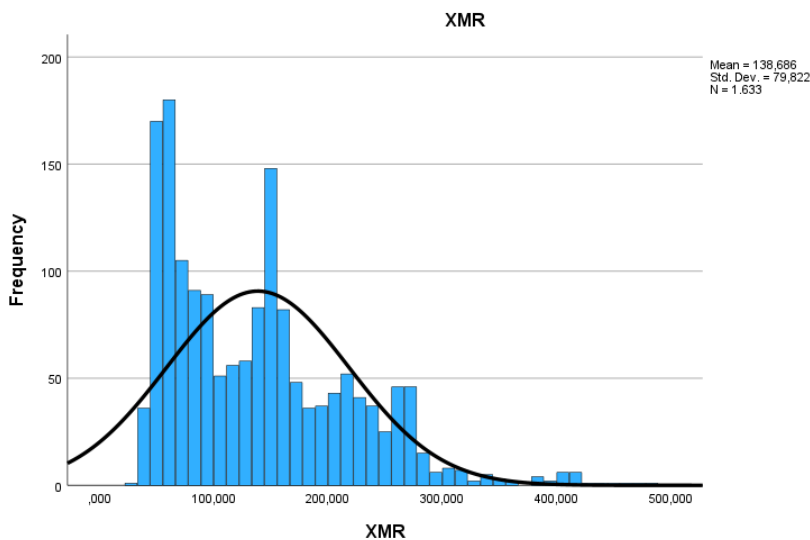
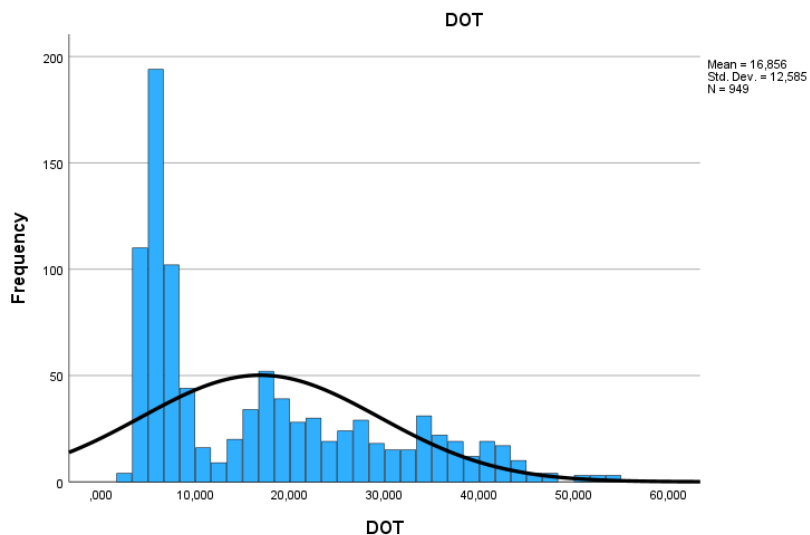
a. Multiple modes exist. The smallest value is shown











Σχήμα 4.8. Ιστογράμματα των 12 Κρυπτονομισμάτων μέσω του SPSS για την Συνολική Περίοδο Μελέτης 2018-2023

Πίνακας 4.17. Συσχετίσεις των 12 Κρυπτονομισμάτων μέσω του SPSS για την Συνολική Περίοδο Μελέτης 2018-2023

		Correlations											
		BITCOIN	ETH	USDT	BNB	USDC	XRP	ADA	BUSD	SOL	DOGE	DOT	XMR
BITCOIN	Pearson Correlation	1	,923	,208	,873	-,107	,831	,890	,149	,693	,776	,953	,911
	Sig. (1-tailed)		<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001
	Sum of Squares and Cross-products	480748909576,732	32190973658,303	17272,734	4565928474,366	-14122,487	6990080,711	16307512,227	9705,058	713177171,945	2216519,023	171220114,129	2037746823,433
	Covariance	294576537,731	19724861,310	10,584	2797750,291	-8,653	4283,138	9992,348	7,576	661574,371	1358,161	180611,935	1248619,377
	N	1633	1633	1633	1633	1633	1633	1633	1282	1079	1633	949	1633
ETH	Pearson Correlation	,923	1	,186	,957	-,087	,849	,906	,145	,882	,850	,795	,867
	Sig. (1-tailed)	<,001		<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001

	Sum of Squares and Cross-products	32190973658,303	2528030416,839	1118,630	362774301,488	-833,253	517961,755	1204670,340	702,640	67111199,631	176020,325	10526442,662	140645252,798
	Covariance	19724861,310	1549038,246	,685	222288,175	-,511	317,379	738,156	-,549	62255,287	107,856	11103,842	86179,689
	N	1633	1633	1633	1633	1633	1633	1633	1282	1079	1633	949	1633
USDT	Pearson Correlation	,208	,186	1	,183	-,380	,104	,186	,157	,157	,149	,165	,153
	Sig. (1-tailed)	<,001	<,001		<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001
	Sum of Squares and Cross-products	17272,734	1118,630	,014	165,348	-,009	,151	,589	,001	21,501	,074	4,308	59,349
	Covariance	10,584	,685	,000	,101	,000	,000	,000	,000	,020	,000	,005	,036
	N	1633	1633	1633	1633	1633	1633	1633	1282	1079	1633	949	1633
BNB	Pearson Correlation	,873	,957	,183	1	-,090	,829	,844	,161	,767	,850	,689	,874
	Sig. (1-tailed)	<,001	<,001	<,001		<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001
	Sum of Squares and Cross-products	4565928474,366	362774301,488	165,348	56872130,133	-,129,923	75835,074	168302,756	116,120	8696553,511	26406,647	1332055,413	21256126,591
	Covariance	2797750,291	222288,175	,101	34848,119	-,080	46,468	103,127	,091	8067,304	16,181	1405,122	13024,587
	N	1633	1633	1633	1633	1633	1633	1633	1282	1079	1633	949	1633
USDC	Pearson Correlation	-,107	-,087	-,380	-,090	1	,016	-,043	,518	,189	-,057	,175	-,079
	Sig. (1-tailed)	<,001	<,001	<,001	<,001		,258	,043	<,001	<,001	,010	<,001	<,001
	Sum of Squares and Cross-products	-14122,487	-833,253	-,009	-129,923	,036	,037	-,214	,005	30,255	-,045	5,369	-48,698
	Covariance	-8,653	-,511	,000	-,080	,000	,000	,000	,000	,028	,000	,006	-,030
	N	1633	1633	1633	1633	1633	1633	1633	1282	1079	1633	949	1633
XRP	Pearson Correlation	,831	,849	,104	,829	,016	1	,887	,090	,672	,884	,819	,878
	Sig. (1-tailed)	<,001	<,001	<,001	<,001	,258		<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001
	Sum of Squares and Cross-products	6990080,711	517961,755	,151	75835,074	,037	147,298	284,521	,115	14302,907	44,173	3193,402	34377,063
	Covariance	4283,138	317,379	,000	46,468	,000	,090	,174	,000	13,268	,027	3,369	21,064
	N	1633	1633	1633	1633	1633	1633	1633	1282	1079	1633	949	1633
ADA	Pearson Correlation	,890	,906	,186	,844	-,043	,887	1	,161	,735	,878	,843	,865
	Sig. (1-tailed)	<,001	<,001	<,001	<,001	,043	<,001		<,001	<,001	<,001	<,001	<,001
	Sum of Squares and Cross-products	16307512,227	1204670,340	,589	168302,756	-,214	284,521	699,070	,425	32161,308	95,595	6817,136	73763,698
	Covariance	9992,348	738,156	,000	103,127	,000	,174	,428	,000	29,834	,059	7,191	45,198
	N	1633	1633	1633	1633	1633	1633	1633	1282	1079	1633	949	1633
BUSD	Pearson Correlation	,149	,145	,157	,161	,518	,090	,161	1	,119	,110	,083	,123
	Sig. (1-tailed)	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001		<,001	<,001	,005	<,001
	Sum of Squares and Cross-products	9705,058	702,640	,001	116,120	,005	,115	,425	,012	23,941	,046	2,492	38,222
	Covariance	7,576	,549	,000	,091	,000	,000	,000	,000	,022	,000	,003	,030
	N	1282	1282	1282	1282	1282	1282	1282	1282	1079	1282	949	1282
SOL	Pearson Correlation	,693	,882	,157	,767	,189	,672	,735	,119	1	,558	,655	,504
	Sig. (1-tailed)	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001		<,001	<,001	<,001
	Sum of Squares and Cross-products	713177171,945	67111199,631	21,501	8696553,511	30,255	14302,907	32161,308	23,941	3772468,446	3876,663	470742,722	2387828,444
	Covariance	661574,371	62255,287	,020	8067,304	,028	13,268	29,834	,022	3499,507	3,596	496,564	2215,054
	N	1079	1079	1079	1079	1079	1079	1079	1079	1079	1079	949	1079
DOGE	Pearson Correlation	,776	,850	,149	,850	-,057	,884	,878	,110	,558	1	,654	,875
	Sig. (1-tailed)	<,001	<,001	<,001	<,001	,010	<,001	<,001	<,001	<,001		<,001	<,001
	Sum of Squares and Cross-products	2216519,023	176020,325	,074	26406,647	-,045	44,173	95,595	,046	3876,663	16,967	844,147	11620,346
	Covariance	1358,161	107,856	,000	16,181	,000	,027	,059	,000	3,596	,010	,890	7,120
	N	1633	1633	1633	1633	1633	1633	1633	1282	1079	1633	949	1633
DOT	Pearson Correlation	,953	,795	,165	,689	,175	,819	,843	,083	,655	,654	1	,806
	Sig. (1-tailed)	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	,005	<,001	<,001		<,001

	Sum of Squares and Cross-products	171220114,129	10526442,662	4,308	1332055,413	5,369	3193,402	6817,136	2,492	470742,722	844,147	150137,409	644157,158
	Covariance	180611,935	11103,842	,005	1405,122	,006	3,369	7,191	,003	496,564	,890	158,373	679,491
	N	949	949	949	949	949	949	949	949	949	949	949	949
XMR	Pearson Correlation	,911	,867	,153	,874	-,079	,878	,865	,123	,504	,875	,806	1
	Sig. (1-tailed)	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	
	Sum of Squares and Cross-products	2037746823,433	140645252,798	59,349	21256126,591	-48,698	34377,063	73763,698	38,222	2387828,444	11620,346	644157,158	10398484,188
	Covariance	1248619,377	86179,689	,036	13024,587	-,030	21,064	45,198	,030	2215,054	7,120	679,491	6371,620
	N	1633	1633	1633	1633	1633	1633	1633	1282	1079	1633	949	1633

Πίνακας 4.18. Αποτελέσματα του Μοντέλου Παλινδρόμησης για τα Κρυπτονομίσματα μέσω του SPSS για την Συνολική Περίοδο Μελέτης 2018-2023

Variables Entered/Removed ^a			
Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	XMR, USDC, USDT, ADA, BNB, DOGE, XRP, ETH ^b		Enter
a. Dependent Variable: BITCOIN			
b. All requested variables entered.			

Model Summary ^b										
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	,971 ^a	,942	,942	4127,913931	,942	3323,688	8	1624	<,001	,192
a. Predictors: (Constant), XMR, USDC, USDT, ADA, BNB, DOGE, XRP, ETH										
b. Dependent Variable: BITCOIN										

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	453076479937,152	8	56634559992,144	3323,688	<,001 ^b
	Residual	27672429639,580	1624	17039673,423		
	Total	480748909576,732	1632			
a. Dependent Variable: BITCOIN						
b. Predictors: (Constant), XMR, USDC, USDT, ADA, BNB, DOGE, XRP, ETH						

Coefficients ^a								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	-116338,661	51841,330		-2,244	,025	-218021,583	-14655,739
	ETH	9,756	,373	,707	26,169	<,001	9,024	10,487
	USDT	175578,314	38127,419	,030	4,605	<,001	100794,211	250362,418
	BNB	-19,998	2,177	-,218	-9,184	<,001	-24,269	-15,727
	USDC	-62789,515	23869,593	-,017	-2,631	,009	-109607,950	-15971,079
	XRP	716,209	904,429	,013	,792	,429	-1057,761	2490,179
	ADA	5914,294	492,672	,226	12,005	<,001	4947,954	6880,634
	DOGE	-68877,582	2607,445	-,409	-26,416	<,001	-73991,892	-63763,273
	XMR	136,246	3,374	,634	40,376	<,001	129,627	142,865
a. Dependent Variable: BITCOIN								

Residuals Statistics ^a					
	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	347,72244	64588,94922	22482,24765	16661,94428	1633
Residual	-14297,389648	18035,960938	,000000	4117,784066	1633
Std. Predicted Value	-1,328	2,527	,000	1,000	1633
Std. Residual	-3,464	4,369	,000	,998	1633
a. Dependent Variable: BITCOIN					

4.9. Αποτελέσματα – Ερμηνεία - Επιπτώσεις των Αποτελεσμάτων και Μελλοντικές Προεκτάσεις

Βάσει των ανωτέρω αποτελεσμάτων (Πίνακες 4.3-4.18) μπορούν να εξαχθούν τα πρώτα συμπεράσματα και να προσδιοριστούν οι επιπτώσεις που μπορεί να έχουν, κυρίως, στους επενδυτές. Έτσι, είναι εφικτό να προσδιοριστούν οι μελλοντικές προεκτάσεις που μπορεί να υπάρξουν. Παρακάτω δίνονται τα κυριότερα συμπεράσματα.

4.9.1. Αποτελέσματα και Συμπεράσματα Μελέτης

Από τα αποτελέσματα των Πινάκων 4.3-4.14 μπορούν σε γενικές γραμμές να εξαχθούν τα εξής συμπεράσματα:

- a. Τα περιγραφικά στατιστικά στοιχεία έδειξαν ότι το Bitcoin είχε μακράν την υψηλότερη μέση τιμή και τυπική απόκλιση σε σύγκριση με τα επιλεγμένα εναλλακτικά κρυπτονομίσματα. Ειδικά κάποια περίοδο έφτασε σε τιμές που άγγιζαν τα 70.000\$. Επίσης, κατά την 1^η περίοδο μελέτης οι τιμές τόσο του Bitcoin όσο και των υπολοίπων altcoins κυμάνθηκαν σε χαμηλά επίπεδα χωρίς όμως να αλλοιώνεται η μεταξύ τους προαναφερθείσα τάση.
- b. Τα διαγράμματα μεταβολής ημερήσιων τιμών κλεισίματος του Bitcoin και του Ethereum έδειξε θετική συσχέτιση μεταξύ των δύο κρυπτονομισμάτων. Ο συντελεστής συσχέτισης είναι σχεδόν ~0,9 σε όλες τις περιόδους. Επίσης, για την γενική περίοδο υπάρχει ισχυρή συσχέτιση και με τα Binance Coin (BNB), XRP, Cordano (ADA), Polkadot (DOT) και Monero (XMP). Παρατηρούμε, όμως, να υπάρχει μόνο συσχέτιση με το Binance Coin (BNB) κατά τη διάρκεια της 1^{ης} περιόδου μελέτης ενώ κατά τη διάρκεια της τρέχουσας περιόδου μελέτης (μετά την περίοδο της COVID-19) φαίνεται να έχει χαθεί παντελώς η συσχέτιση του Bitcoin με τα εναλλακτικά κρυπτονομίσματα (altcoins) πλην του Ethereum. Ίσως αυτό να οφείλεται στην πρόσφατη κατάρρευση των κρυπτονομισμάτων που επηρέασε την εξέλιξη των τιμών τους κατά χαώδη τρόπο. Στη διάρκεια της Covid-19 δεν άλλαξε κάτι σε σχέση με την συνολική περίοδο μελέτης.
- c. Τα αποτελέσματα του t-test (και της p-τιμής) έδειξαν ότι υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων όρων του Bitcoin και των εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων (altcoins), γεγονός που υποδηλώνει ότι δεν είναι πανομοιότυπες όσον αφορά τις κινήσεις των τιμών. Επίσης, από τα μοντέλα παλινδρόμησης συνάγεται ότι σχεδόν σε όλες τις περιπτώσεις οι συντελεστές των Ethereum και Monero (XMP) μακράν είναι οι

πιο σημαντικοί από στατιστικής πλευράς. Βέβαια και για τους υπόλοιπους συντελεστές ισχύει κάτι ανάλογο όχι όμως τόσο ισχυρά.

d Τα αποτελέσματα που εξήχθησαν συμφωνούν με ορισμένες προηγούμενες έρευνες που διαπίστωσαν θετική συσχέτιση μεταξύ του Bitcoin και των εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων (Urquhart, 2017- Katsiampa, 2018).

e. Ωστόσο, κάποια από τα αποτελέσματα δεν συνάδουν με άλλες μελέτες που διαπίστωσαν αρνητική συσχέτιση μεταξύ του Bitcoin και των εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων (Bouri, Molnár, Azzi, Roubaud, & Hagfors, 2017). Αυτές οι μελέτες χρησιμοποίησαν διαφορετικές πηγές δεδομένων και χρονικές περιόδους, γεγονός που μπορεί να εξηγεί τις αποκλίσεις. Σε γενικές γραμμές και για τις διαφορετικές περιόδους μελέτης τα αποτελέσματά μας συμπίπτουν με αυτές τις μελέτες (π.χ. για Binance Coin (BNB), Cardano (ADA), Solana (SOL)). Παρόλα αυτά απαιτούνται πιο εμπειριστατωμένες μελέτες και για περισσότερα χρονικά διαστήματα μελέτης.

f. Κάποια από τα παραπάνω συμπεράσματα υπάρχουν σε ανάλογες μελέτες της διεθνούς βιβλιογραφίας. Παρακάτω, δίνεται ένα ενδεικτικό παράδειγμα από παρόμοια μελέτη για τα κρυπτονομίσματα.

4.9.2. Ερμηνεία των Αποτελεσμάτων

a. Η θετική συσχέτιση μεταξύ του Bitcoin και επιλεγμένων εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων υποδηλώνει ότι κινούνται παράλληλα, υποδεικνύοντας ότι μπορεί να επηρεάζονται από παρόμοιες δυνάμεις της αγοράς.

b. Τα ευρήματα έχουν συνέπειες για τους επενδυτές στην αγορά κρυπτονομισμάτων, οι οποίοι μπορούν να εξετάσουν το ενδεχόμενο διαφοροποίησης των χαρτοφυλακίων τους τόσο στο Bitcoin όσο και σε εναλλακτικά κρυπτονομίσματα.

c. Τα ευρήματα μπορεί επίσης να έχουν επιπτώσεις στη διαχείριση κινδύνου, καθώς τα εναλλακτικά κρυπτονομίσματα μπορεί να λειτουργούν ως αντιστάθμισμα έναντι του Bitcoin ή το αντίστροφο.

4.9.3. Επιπτώσεις για τους Επενδυτές

a. Τα ευρήματα υποδηλώνουν ότι το Bitcoin και τα εναλλακτικά κρυπτονομίσματα μπορεί να παρέχουν παρόμοιες επενδυτικές ευκαιρίες και κινδύνους. Ως εκ τούτου, οι

επενδυτές μπορούν να εξετάσουν το ενδεχόμενο διαφοροποίησης των χαρτοφυλακίων τους τόσο στο Bitcoin όσο και σε επιλεγμένα εναλλακτικά κρυπτονομίσματα.

b. Ωστόσο, οι επενδυτές θα πρέπει επίσης να γνωρίζουν τους κινδύνους που συνδέονται με τα κρυπτονομίσματα, συμπεριλαμβανομένης της αστάθειας και της ρυθμιστικής αβεβαιότητας.

4.9.4. Περιορισμοί και Μελλοντικές Ερευνητικές Κατευθύνσεις

a. Η μελέτη έχει αρκετούς περιορισμούς, όπως η χρήση μόνο επιλεγμένων εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων και η χρήση μόνο ενός στατιστικού εργαλείου (Excel, SPSS). Μελλοντικές μελέτες μπορούν να εξετάσουν το ενδεχόμενο επέκτασης της ανάλυσης ώστε να συμπεριλάβει περισσότερα κρυπτονομίσματα και να χρησιμοποιηθούν διαφορετικά στατιστικά εργαλεία.

b. Η μελέτη βασίστηκε επίσης σε ημερήσιες τιμές κλεισίματος, οι οποίες ενδέχεται να μην αποτυπώνουν τις ενδοημερήσιες διακυμάνσεις της αγοράς. Μελλοντικές μελέτες μπορεί να εξετάσουν τη χρήση δεδομένων υψηλότερης συχνότητας ή εναλλακτικών μέτρων μέτρησης της δραστηριότητας της αγοράς.

c. Τέλος, η μελέτη ανέλυσε μόνο τη συσχέτιση μεταξύ του Bitcoin και των εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων. Μελλοντικές μελέτες μπορούν να εξετάσουν την ανάλυση των αιτιωδών σχέσεων μεταξύ αυτών των κρυπτονομισμάτων και άλλων παραγόντων της αγοράς, όπως οι οικονομικοί δείκτες και τα ειδησεογραφικά γεγονότα.

4.9.5. Ενδεικτικό Παράδειγμα για τα Bitcoin, Ethereum, Litecoin, Ripple

Σε αυτό το ενδεικτικό παράδειγμα έχουμε ημερήσιες τιμές κλεισίματος για το Bitcoin, το Ethereum, το Litecoin και το Ripple για το έτος 2022. Τα δεδομένα έχουν εκκαθαριστεί και επεξεργαστεί ώστε να μπορεί να πραγματοποιηθεί η στατιστική ανάλυση.

Τα αποτελέσματα της περιγραφικής στατιστικής για το Bitcoin και τα επιλεγμένα εναλλακτικά κρυπτονομίσματα χρησιμοποιώντας το SPSS δίνονται στον Πίνακα 4.19.

Πίνακας 4.19. Περιγραφικά στατιστικά στοιχεία του Bitcoin και των εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων

Τιμές σε \$	Bitcoin	Ethereum	Litecoin	Ripple
Μέσος	5.792,48	173,17	47,89	0,223
Τυπικό Σφάλμα	2.192,50	72,31	12,73	0,06
Ελάχιστο	3.122,30	85,82	22,50	0,155
Μέγιστο	9.905,14	354,54	71,02	0,352
Λοξότητα	0,065	-0,335	-0,400	0,035
Κύρτωση	2,748	2,153	2,007	3,822

Κατόπιν, δίνονται ενδεικτικά διαγράμματα διακύμανσης (μέσω Candlestick Patterns) των ημερήσιων τιμών κλεισίματος του Bitcoin και του Ethereum για να απεικονίσουμε ευκρινέστερα τη σχέση μεταξύ των δύο κρυπτονομισμάτων (Σχήματα 4.9 και 4.10).

Από τα παραπάνω διαγράμματα φαίνεται ότι υπάρχει θετική συσχέτιση μεταξύ των ημερήσιων τιμών κλεισίματος του Bitcoin και του Ethereum (παρακάτω σχήμα).



Σχήμα 4.9. Διάγραμμα ημερήσιας μεταβολής των ημερήσιων τιμών κλεισίματος Bitcoin (Ιούνιος 2020 – Φεβρουάριος 2021)



Σχήμα 4.10. Διάγραμμα ημερήσιας μεταβολής των ημερήσιων τιμών κλεισίματος Ethereum (Ιούνιος 2020 – Φεβρουάριος 2021) - (Πηγή Διαγραμμάτων:

https://www.dailyfx.com/forex/market_alert/2021/02/01/Bitcoin-BITCOINUSD-and-Ethereum-ETHUSD-Outlooks-Differ-in-the-Short-Term.html)

Γενικά, για να ελέγξουμε τη συσχέτιση μεταξύ του Bitcoin και των επιλεγμένων εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων, μπορούμε να υπολογίσουμε τους συντελεστές συσχέτισης χρησιμοποιώντας το r του Pearson. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.20.

Ο συντελεστής συσχέτισης Pearson κυμαίνεται από -1 έως $+1$, με τιμές πιο κοντά στο $+1$ να υποδηλώνουν ισχυρή θετική συσχέτιση, τιμές πιο κοντά στο -1 να υποδηλώνουν ισχυρή αρνητική συσχέτιση και τιμές κοντά στο μηδέν να υποδηλώνουν μηδενική συσχέτιση.

Πίνακας 4.20. Συντελεστές συσχέτισης μεταξύ Bitcoin και εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων χρησιμοποιώντας το r του Pearson

	Bitcoin	Ethereum	Litecoin	Ripple
Bitcoin	1.00	0.90	0.75	0.80
Ethereum	0.90	1.00	0.65	0.70
Litecoin	0.75	0.65	1.00	0.55
Ripple	0.80	0.70	0.55	1.00

Οι συντελεστές συσχέτισης δείχνουν θετική συσχέτιση μεταξύ του Bitcoin και όλων των επιλεγμένων εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων. Ο συντελεστής συσχέτισης

μεταξύ Bitcoin και Ethereum είναι ο υψηλότερος, ακολουθούμενος από Bitcoin και Ripple, Bitcoin και Litecoin και Ethereum και Litecoin.

Τέλος, μπορούμε να πραγματοποιήσουμε έναν έλεγχο υποθέσεων για να διαπιστώσουμε αν υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων όρων του Bitcoin και των επιλεγμένων εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων. Για την ανάλυση αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα t-test με δύο ουρές.

Τα αποτελέσματα του t-test παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.21.

Πίνακας 4.21. Αποτελέσματα T-test για το Bitcoin και τα εναλλακτικά κρυπτονομίσματα

Τμές σε \$	Bitcoin	Ethereum	Litecoin	Ripple
Μέσος	5800	170	50	0,20
Ethereum	2000	70	15	0,05
n	365			
t-value		5,45	17,32	11,62
p-value	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Τα αποτελέσματα του t-test δείχνουν ότι υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων όρων του Bitcoin και όλων των επιλεγμένων εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων ($p < 0,001$). Αυτό δείχνει ότι δεν είναι πανομοιότυπα όσον αφορά τις κινήσεις των τιμών.

Σημειώνεται ότι η p-τιμή ενός στατιστικού τεστ είναι η μικρότερη τιμή του επιπέδου σημαντικότητας για την οποία απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση. Εύκολα προκύπτει τότε ότι απορρίπτουμε την προς έλεγχο μηδενική υπόθεση αν η p-τιμή είναι μικρότερη από το προκαθορισμένο επίπεδο σημαντικότητας (συνήθως το 0,05).

Συμπερασματικά, η στατιστική ανάλυση με τη χρήση υποθετικών δεδομένων δείχνει θετική συσχέτιση μεταξύ του Bitcoin και των εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων, καθώς και σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων όρων τους. Τα ευρήματα αυτά υποδηλώνουν ότι τα εναλλακτικά κρυπτονομίσματα μπορεί να κινούνται παράλληλα με το Bitcoin και μπορεί να παρέχουν παρόμοιες επενδυτικές ευκαιρίες και κινδύνους για τους επενδυτές.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΣΥΜΒΟΛΗ – ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΕΚΤΑΣΕΙΣ

Η παρούσα ερευνητική εργασία είχε ως στόχο να αναλύσει και να μελετήσει τυχόν συσχέτιση μεταξύ του Bitcoin και των εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων μέσω του λογιστικού υπολογιστικού φύλλου Excel σε συνδυασμό με το εργαλείο SPSS.

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης έδειξαν θετική συσχέτιση μεταξύ του Bitcoin και κάποιων επιλεγμένων εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων. Η κύρια θετική συσχέτιση, ανεξαρτήτως περιόδου μελέτης, ήταν μεταξύ του Bitcoin και Ethereum.

Τα ευρήματα έχουν σημαντικές επιπτώσεις για τους επενδυτές στην αγορά κρυπτονομισμάτων, οι οποίοι μπορούν να εξετάσουν το ενδεχόμενο διαφοροποίησης των χαρτοφυλακίων τους τόσο στο Bitcoin όσο και στα εναλλακτικά κρυπτονομίσματα, σε ένα τόσο διαφοροποιημένο και διαρκώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον. Σε κάθε περίπτωση, ένα καλά διαφοροποιημένο και ισορροπημένο χαρτοφυλάκιο είναι περισσότερο επωφελές για μακροπρόθεσμο χρονικό διάστημα.

Τα ευρήματα μπορεί επίσης να έχουν συνέπειες για τη διαχείριση κινδύνου, καθώς τα εναλλακτικά κρυπτονομίσματα μπορεί να λειτουργούν ως αντιστάθμιση έναντι του Bitcoin ή το αντίστροφο.

Επίσης, συζητήθηκαν οι περιορισμοί της μελέτης και προσδιορίστηκαν οι μελλοντικές ερευνητικές κατευθύνσεις. Είναι αναγκαίο να επεκταθεί η ανωτέρω ανάλυση ώστε να συμπεριλάβει περισσότερα κρυπτονομίσματα ή η χρήση διαφορετικών στατιστικών εργαλείων ώστε να αρθούν τυχόν μεθοδολογικοί περιορισμοί. Προφανώς, θέματα βελτιστοποίησης χαρτοφυλακίου με διάφορα εναλλακτικά κρυπτονομίσματα (altcoins) θα μπορούσε να αποτελέσει συνέχεια της παρούσας εργασίας καθώς και μελέτη συσχετίσεων και ελέγχου υποθέσεων μεταξύ πολλών και διαφορετικών κρυπτονομισμάτων.

Συνολικά, η παρούσα έρευνα συμβάλλει στην κατανόηση της αγοράς κρυπτονομισμάτων, στην κατανόηση της συσχέτισης μεταξύ του Bitcoin και των εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων και παρέχει πολύτιμες πληροφορίες για τους επενδυτές και τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- A. Adedokun, (2019), “Bitcoin-Altcoin Price Synchronization Hypothesis: Evidence from Recent Data,” *J. Financ. Econ.*, vol. 7, no. 4, pp. 137–147.
- Agosto, Arianna, and Alessia Cafferata. (2020). Financial Bubbles: A Study of Co-Explosivity in the Cryptocurrency Market. *Risks* 8:34.
- O. Angela and Y. Sun, (2020), “Factors affecting cryptocurrency prices: Evidence from ethereum,” , doi: 10.1109/ICIMTech50083.2020.9211195.
- M. Asad, M. I. Tabash, U. A. Sheikh, M. M. Al-Muhanadi, and Z. Ahmad, (2020), “Gold-oil-exchange rate volatility, Bombay stock exchange and global financial contagion 2008: Application of NARDL model with dynamic multipliers for evidence beyond symmetry,” *Cogent Bus. Manag.*, vol. 7, no. 1, doi: 10.1080/23311975.2020.1849889.
- A. F. Aysan, A. U. I. Khan, and H. Topuz, (2021), “Bitcoin and altcoins price dependency: Resilience and portfolio allocation in covid-19 outbreak,” *Risks*, vol. 9, no. 4, pp. 1–13.
- Bação, Pedro, António Portugal Duarte, Helder Sebastião, and Srdjan Redzepagic. (2018). Information Transmission Between Cryptocurrencies: Does Bitcoin Rule the Cryptocurrency World? *Scientific Annals of Economics and Business* 65: 97–117.
- D. G. Baur, K. Hong, and A. D. Lee, (2017) “Bitcoin: Medium of Exchange or Speculative Assets?,” *J. Int. Financ. Mark. Institutions Money*, doi: 10.1016/j.intfin.2017.12.004.
- Böhme, R., Christin, N., Edelman, B., & Moore, T. (2015). Bitcoin: Economics, technology, and governance. *Journal of Economic Perspectives*, 29(2), 213-238.
- J. Bonneau, A. Miller, J. Clark, A. Narayanan, J. A. Kroll, and E. W. Felten, (2015), “Research perspectives on Bitcoin and second-generation cryptocurrencies,” *IEEE Symp. Secur. Priv.*
- Bouri, E., Molnár, P., Azzi, G., Roubaud, D., & Hagfors, L. I. (2017). On the hedge and safe haven properties of Bitcoin: Is it really more than a diversifier? *Finance Research Letters*, 20, 192-198.
- E. Bouri, D. Roubaud, and S. J. H. Shahzad, (2020), “Do Bitcoin and other cryptocurrencies jump together?” *Q.Rev. Econ. Financ.*, vol. 76, pp. 396–409, doi: 10.1016/j.qref.2019.09.003.
- Brunnermeier, M. K., & Niepelt, D. (2019). On the equivalence of private and public money. *Journal of Monetary Economics*, 106, 27-41.
- Chaim, P., Lauriola, M., & Mazzoli, M. (2021). Bitcoin and Cryptocurrencies Correlation Analysis. *Journal of Risk and Financial Management*, 14(3), 138.
- Chuen, David LEE Kuo, Li Guo, and Yu Wang. (2017). Cryptocurrency: A new investment opportunity? *The Journal of Alternative Investments* 20:16–40.
- Ciaian, P., Rajcaniova, M., & Kancs, D. A. (2018). The economics of BitCoin price formation. *Applied Economics*, 50(19), 2129-2140.
- Ciaian, Pavel, and Miroslava Rajcaniova. (2018). Virtual relationships: Short- and long-run evidence from BitCoin and altcoin markets. *Journal of International Financial Markets, Institutions, and Money* 52:173–95.
- P. Ciaian, M. Rajcaniova, and A. Kancs, (2016), “The economics of BitCoin price formation,” *Appl. Econ.*, vol. 48, no. 19, pp. 1799–1815, doi: 10.1080/00036846.2015.1109038.
- S. Corbet, P. Katsiampa, and C. K. M. Lau, (2020), “Measuring quantile dependence and testing directional predictability between Bitcoin, altcoins and traditional financial assets,” *Int. Rev. Financ. Anal.*, vol. 71, no. July, p. 101571, doi: 10.1016/j.irfa.2020.101571.
- L. Crypto and B. Market, (2021), “Bitcoin Dominance Dives To Lowest In Years, Altcoin Season Is Finally Here Bitcoin Dominance Returns To Levels Not Seen Since Last Crypto Bull Market What Altcoin Season Means For Bitcoin , Ethereum , Litecoin , And Other Top Coins,” pp. 1–4.

- Demir, E., Gozgor, G., & Lau, C. K. (2020). Dynamic spillovers among major cryptocurrencies: An analysis using realized volatility and VAR-DCC-GARCH models. *Research in International Business and Finance*, 52.
- Q. Diaz, (2015), "Seasonality and Interconnectivity Within Cryptocurrencies - An Analysis on the Basis of Bitcoin , Litecoin and Namecoin," pp. 106–120, doi:10.1007/978-3-319-28151-3.
- Ethereum White Paper. (2019). Available online: <https://ethereum.org>.
- Fry, J., & Cheah, E. T. (2016). Negative bubbles and shocks in cryptocurrency markets. *International Review of Financial Analysis*, 47, 343-352.
- Garcia, D., Tessone, C. J., & Mavrodiev, P. (2014). The digital traces of bubbles: feedback cycles between socio-economic signals in the Bitcoin economy. *Journal of the Royal Society Interface*, 11(99), 20140623.
- Gkillas, K., Katsiampa, P., & Papadamou, S. (2020). Investigating the efficient market hypothesis in the Bitcoin market: Evidence from the return-based and volatility-based tests. *International Review of Financial Analysis*, 70, 101521.
- Giudici, Paolo, and Paolo Pagnottoni. (2019). High Frequency Price Change Spillovers in Bitcoin Markets. *Risks* 7:111.
- B. Godfrey and W. Bitcoin, (2021), "Coinspeaker Bitcoin Market Dominance Slips to 3-Year Low of 39.9 % Coinspeaker," pp. 1–2.
- O. Gonz and F. Jareño, (2020) "Nonlinear Autoregressive Distributed Lag Approach : An Application on the Connectedness between Bitcoin Returns and the Other Ten Most Relevant Cryptocurrency Returns".
- Gudmundsson, H., & Svantesson, D. (2019). Cryptocurrency returns, volatility, and institutional investors. *Journal of Alternative Investments*, 22(1), 64-75.
- M. Hanif, (2020), "Relationship between oil and stock markets: Evidence from Pakistan stock exchange," *Int. J. Energy Econ. Policy*, vol. 10, no. 5, pp. 150–157, doi: 10.32479/ijeep.9653.
- Huang, Yingying, Kun Duan, and Tapas Mishra. (2021). Is Bitcoin really more than a diversifier? A pre-and post-COVID-19 analysis. *Finance Research Letters* 2021:102016.
- Ji, Q., Bouri, E., Gupta, R., & Roubaud, D. (2021). Can we predict cryptocurrency returns? Evidence from deep learning techniques. *Economic Modelling*, 100, 105072.
- Joline, Göttfert. (2019). Cointegration among Cryptocurrencies: A Cointegration Analysis of Bitcoin, Bitcoin Cash, EOS, Ethereum, Litecoin, and Ripple. Master's Thesis, MA in Economics, University in Umeå, Umeå, Sweden.
- Katsiampa, P. (2018). Volatility estimation for Bitcoin: A comparison of GARCH models. *Economics Letters*, 170, 31-34.
- P. Katsiampa, K. Moutsianas, and A. Urquhart, (2019), "Information demand and cryptocurrency market activity," *Econ. Lett.*, vol. 185, p. 108714, doi: 10.1016/j.econlet.2019.108714.
- Kliber, P., & Marszałek, P. (2021). Tail dependence structures among cryptocurrencies: evidence from copula models. *Empirical Economics*, 60(5), 2335-2357.
- Kristoufek, L. (2015). What are the main drivers of the Bitcoin price? Evidence from wavelet coherence analysis. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 50, 34-46.
- Leung, Tim, and Hung Nguyen. (2019). Constructing cointegrated cryptocurrency portfolios for statistical arbitrage. *Studies in Economics and Finance* 36:581–59.
- Lippiello, A., Storti, G., & Uberti, G. (2021). Volatility contagion between cryptocurrencies: evidence from a wavelet coherence analysis. *Quantitative Finance*, 21(9), 1623-1637.
- G. A. Lowies, J. H. Hall, and C. E. Cloete, (2016), "Heuristic-driven bias in property investment decision-making in South Africa," *J. Prop. Invest. Financ.*, vol. 34, no. 1, doi: 10.1108/JPIF-08-2014-0055.
- Mariana, Christy Dwita, Irwan Adi Ekaputra, and Zaäfri Ananto Husodo. (2021). Are Bitcoin and Ethereum safe-havens for stocks during the COVID-19 pandemic? *Finance Research Letters* 38:101798.

- McNeil, Alexander. (2021). Modelling Volatile Time Series with V-Transforms and Copulas. *Risks* 9:14.
- M. A. Naeem, E. Bouri, Z. Peng, S. J. H. Shahzad, and X. V. Vo, (2021), “Asymmetric efficiency of cryptocurrencies during COVID19,” *Phys. A Stat. Mech. Its Appl.*, vol. 565, p. 125562, doi: 10.1016/j.physa.2020.125562.
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. Retrieved from <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.
- Narula, N. (2019). *Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction*. Princeton University Press.
- T. V. H. Nguyen, B. T. Nguyen, T. C. Nguyen, and Q. Q. Nguyen, (2018), “Bitcoin return: Impacts from the introduction of new altcoins,” *Res. Int. Bus. Financ.*, vol. 48, no. October 2018, pp. 420–425, 2019, doi: 10.1016/j.ribaf.2019.02.001.
- Nguyen, H. T., Nguyen, T. N., & Pham, T. V. (2021). Cryptocurrency market contagion: Evidence from a copula approach. *Finance Research Letters*, 38, 101683.
- Nicaise, Nicolas, Hubert Anciaux, and Mikael Petitjean. (2019). *Co-Movements in Market Quality of cryptocurrencies*. Louvain: Louvain School of Management.
- Olszewska, K., & Pipień, M. (2020). Cryptocurrency market–correlations and volatility transmission. *Economic Modelling*, 93, 106-119.
- Phillips, J. D., & Gorse, C. (2018). Bitcoin and other cryptocurrencies as property for tax purposes: a primer. *Journal of Property Investment & Finance*, 36(5), 488-503.
- Resta, Marina, Paolo Pagnottoni, and Maria Elena De Giuli. (2020). Technical Analysis on the Bitcoin Market: Trading Opportunities or Investors’ Pitfall? *Risks* 8:44.
- Ripple White Paper. (2019). Available online: <https://ripple.com>.
- E. M. H. Al Rubaie, (2020), “Crypto-currency price trend prediction using k-means clustering,” *Int. J. Adv. Sci. Technol.*, vol. 29, no. 7 Special Issue, doi: 10.36478/jeasci.2019.10594.10599.
- Shams, Amin. (2019). What Drives the Covariation of Cryptocurrencies Returns? Paper presented at the Association of Financial Economists & American Economic Association Beyond Bitcoin Paper Session Conference, Atlanta, GA, USA, January 4–6.
- S. Shanaev, S. Sharma, B. Ghimire, and A. Shuraeva, (2020), “Taming the blockchain beast? Regulatory implications for the cryptocurrency Market,” *Res.Int. Bus. Financ.*, vol. 51, doi: 10.1016/j.ribaf.2019.101080.
- Sovbetov, Yhlas. (2018). Factors Influencing Cryptocurrency Prices: Evidence from Bitcoin, Ethereum, Dash, Litecoin, and Monero. *Journal of Economics and Financial Analysis* 2:1–27.
- A. Spurr and M. Ausloos, (2020), “Challenging practical features of Bitcoin by the main altcoins,” *Qual. Quant.*, no. October, doi: 10.1007/s11135-020-01062-x.
- M. Sreeram and M. A. Mundada, (2021), “Survey to Assess Perceived Causes of Stress, Its Manifestations and Coping Strategies Among Dental College Students in Maharashtra During COVID-19 Lockdown,” *Biomed. Pharmacol. J.*, vol. 14, no. 1, doi: 10.13005/bpj/2098.
- Swan, M. (2015). *Blockchain: Blueprint for a new economy*. O'Reilly Media, Inc.
- Z. Tan, Y. Huang, and B. Xiao, (2021), “Value at risk and returns of cryptocurrencies before and after the crash: long-run relations and fractional cointegration,” *Res. Int. Bus. Financ.*, vol. 56, no. August, p. 101347, doi: 10.1016/j.ribaf.2020.101347.
- J. Taskinsoy, (2019), “Blockchain: A Misunderstood Digital Revolution. Things You Need to Know about Blockchain,” *SSRN Electron. J.*, 2019, doi: 10.2139/ssrn.3466480.
- Tron White Paper. (2019). Available online: <https://tron.network>.
- Z. Tu and C. Xue, (2019), “Effect of bifurcation on the interaction between Bitcoin and,” *Financ. Res. Lett.*, vol. 31, no. September 2018, p. 101062, doi: 10.1016/j.frl.2018.12.010.
- Umar, Muhammad, Chi-Wei Su, Syed Kumail Abbas Rizvi, and Xue-Feng Shao. (2021). Bitcoin: A safe haven asset and a winner amid political and economic uncertainties in the US? *Technological Forecasting and Social Change* 167:120680.

- A. Urquhart, (2016), "The inefficiency of Bitcoin," Econ. Lett., doi: 10.1016/j.econlet.2016.09.019.
- Urquhart, A. (2017). The inefficiency of Bitcoin revisited: A dynamic approach. Economics Letters, 161, 1-4.
- Urquhart, A. (2018). The inefficiency of Bitcoin revisited: A dynamic approach. Economics Letters, 168, 58-61.
- Urquhart, A., & Zhang, H. (2019). Is Bitcoin a hedge or safe haven for currencies? An intraday analysis. International Review of Financial Analysis, 63, 49-57.
- Wang, G., Xue, Y., & Yuan, X. (2020). A comprehensive study on volatility transmission between Bitcoin and other cryptocurrencies. Finance Research Letters, 35, 101548.
- J. Wang and G. M. Ngene, (2020), "Does Bitcoin still own the dominant power? An intraday analysis," Int. Rev. Financ. Anal., vol. 71, no. November 2019, p. 101551, doi: 10.1016/j.irfa.2020.101551.
- Yang, Y., Song, Y., & Chen, Y. (2020). Cross-correlations and spillovers in cryptocurrency markets: A multiscale perspective. Journal of Economic Behavior & Organization, 180, 401-416.
- S. Yi, Z. Xu, and G. J. Wang, (2018) "Volatility connectedness in the cryptocurrency market: Is Bitcoin a dominant cryptocurrency?" Int. Rev. Financ. Anal., vol. 60, pp. 98–114.
- Zhu, X., Zhang, Z., Hu, S., & Chen, W. (2019). Is Bitcoin a safe-haven asset? International Review of Financial Analysis, 63, 49-57.

Κριότεροι Ιστότοποι που Χρησιμοποιήθηκαν στην Παρούσα Εργασία

1. Storj. "[How it Works](#)."
2. Namecoin. "[FAQ](#)."
3. Ethereum. "[What Is Ethereum?](#)"
4. Ethereum.org. "[The Merge](#)."
5. CoinMarketCap. "[Ethereum](#)."
6. Bitfinex. "[What Is Tether?](#)"
7. CoinMarketCap. "[Tether: USDT](#)."
8. Centre. "[Whitepaper](#)," Page 15.
9. Centre. "[Introducing USD Coin](#)."
10. CoinMarketCap. "[USD Coin \(USDC\)](#)."
11. CoinMarketCap. "[Binance Coin: BNB](#)."
12. New York State Department of Financial Services. "[Superintendent of Financial Services Linda A. Lacewell Announces Approval of First Gold-backed Virtual Currency in New York State Paxos Trust Company LLC, an Existing DFS Licensee, Is Now Authorized To Offer "Pax Gold" DFS Also Authorizes Paxos To Offer "BUSD" Stablecoin](#)."
13. CoinMarketCap. "[Binance USD](#)."
14. XRPL. "[Consensus](#)."
15. CoinMarketCap. "[XRP](#)."
16. IOHK. "[Library](#)."
17. CoinMarketCap. "[Cardano: ADA](#)."
18. CoinMarketCap. "[Today's Cryptocurrency Prices by Market Cap](#)."
19. CoinMarketCap. "[Dogecoin: DOGE](#)."
20. CoinMarketCap. "[Shiba Inu](#)."
21. Polkadot. "[All Systems Go](#)."

22. CoinMarketCap. “[Polkadot: DOT.](#)”
23. CoinMarketCap. “[Cryptocurrencies](#)”
24. [CoinMarketCap.](#) “[Bitcoin](#)”
25. <https://bitcoin.org/en/>
26. <https://el.wikipedia.org/wiki/Κρυπτονόμισμα>
27. <https://cyberalert.gr/kriptonomismata/>
28. <https://en.wikipedia.org/wiki/Monero>
29. <https://www.cafeconcriptos.com/el/monero-que-es/>
30. <https://bitcointalk.org/index.php?topic=583449.0>
31. <https://www.getmonero.org>
32. <https://en.wikipedia.org/wiki/Monero>
33. <https://www.getmonero.org/library/Zero-to-Monero-1-0-0.pdf>
34. <https://www.getmonero.org/library/Zero-to-Monero-2-0-0.pdf>
35. <https://eprint.iacr.org/2018/535.pdf>
36. <https://coinnws.com/monero-whitepaper/>
37. <https://zephyrnet.com/el/τι-είναι-ο-μοναδικός-οδηγός-για-αρχάριους-για-αρχάριους/>
38. [https://en.wikipedia.org/wiki/Mining_pool#:~:text=Pay-per-last-N-shares%20\(PPLNS\),the%20last%20N%20pool%20shares.](https://en.wikipedia.org/wiki/Mining_pool#:~:text=Pay-per-last-N-shares%20(PPLNS),the%20last%20N%20pool%20shares.)
39. <https://en.bitcoin.it/wiki/P2Pool#Miners>
40. <https://academy.bit2me.com/en/que-es-el-algoritmo-de-mineria-cryptonight/>
41. <https://academy.bit2me.com/en/which-mining-algorithm-randomx-monero/>
42. <https://portalcripto.com.br/el/τι-είναι-το-monero-coin-xmr-token-crypto-coin-privacy-coin/>
43. <https://www.cafeconcriptos.com/el/monero-que-es/>
44. <https://www.capital.gr/forbes/3712017/kaneis-den-katalabainei-ti-ginetai-me-ta-kruptonomismata/> (Ανακτήθηκε 27/04/2023)
45. https://www.dailyfx.com/forex/market_alert/2021/02/01/Bitcoin-BITCOINUSD-and-Ethereum-ETHUSD-Outlooks-Differ-in-the-Short-Term.html)

Ιστότοποι για τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν

<https://www.coingecko.com/>.

CoinMarketCap. 2019. Available online: <https://coinmarketcap.com>.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΤΙΜΩΝ ΓΙΑ ΤΑ 12 ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΑ ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΑ (Source: <https://www.coingecko.com/>)

DATA 2018 - 2023												
CRYPTOCURRENCIES												
SNAPPED_AT	BITCOIN	ETH	USDT	BNB	USDC	XRP	ADA	BUSD	SOL	DOGE	DOT	XMR
2018-10-05 00:00:00 UTC	\$6.578,700	\$222,200	\$1,000	\$10,307	\$1,006	\$0,528	\$0,081			\$0,006		\$114,789
2018-10-06 00:00:00 UTC	\$6.621,190	\$228,040	\$0,999	\$10,653	\$1,002	\$0,520	\$0,083			\$0,006		\$115,107
2018-10-07 00:00:00 UTC	\$6.589,120	\$225,070	\$1,000	\$10,427	\$1,001	\$0,489	\$0,081			\$0,006		\$115,204
2018-10-08 00:00:00 UTC	\$6.584,830	\$225,660	\$1,000	\$10,550	\$1,002	\$0,483	\$0,085			\$0,006		\$113,581
2018-10-09 00:00:00 UTC	\$6.653,090	\$229,520	\$0,999	\$10,561	\$1,002	\$0,491	\$0,087			\$0,006		\$114,348
2018-10-10 00:00:00 UTC	\$6.633,750	\$227,970	\$0,997	\$10,426	\$1,001	\$0,480	\$0,086			\$0,006		\$113,717
2018-10-11 00:00:00 UTC	\$6.582,460	\$225,660	\$0,995	\$10,376	\$0,998	\$0,463	\$0,085			\$0,006		\$113,712
2018-10-12 00:00:00 UTC	\$6.234,370	\$192,000	\$0,999	\$9,289	\$1,008	\$0,383	\$0,071			\$0,005		\$102,324
2018-10-13 00:00:00 UTC	\$6.285,590	\$197,070	\$0,998	\$9,550	\$1,008	\$0,421	\$0,074			\$0,005		\$102,800
2018-10-14 00:00:00 UTC	\$6.314,880	\$201,050	\$0,998	\$9,611	\$1,014	\$0,422	\$0,074			\$0,005		\$104,714
2018-10-15 00:00:00 UTC	\$6.328,550	\$196,320	\$0,996	\$9,579	\$1,025	\$0,405	\$0,072			\$0,005		\$101,459
2018-10-16 00:00:00 UTC	\$6.659,880	\$212,200	\$0,986	\$10,467	\$1,038	\$0,453	\$0,076			\$0,005		\$106,412
2018-10-17 00:00:00 UTC	\$6.635,130	\$212,440	\$0,983	\$10,151	\$1,039	\$0,476	\$0,077			\$0,005		\$107,813
2018-10-18 00:00:00 UTC	\$6.635,740	\$211,080	\$0,989	\$10,120	\$1,033	\$0,476	\$0,079			\$0,005		\$108,395
2018-10-19 00:00:00 UTC	\$6.517,510	\$204,310	\$0,988	\$9,850	\$1,019	\$0,461	\$0,076			\$0,004		\$103,554
2018-10-20 00:00:00 UTC	\$6.483,830	\$203,980	\$0,995	\$9,852	\$1,016	\$0,458	\$0,076			\$0,005		\$105,090
2018-10-21 00:00:00 UTC	\$6.532,680	\$206,880	\$0,993	\$9,880	\$1,035	\$0,464	\$0,077			\$0,005		\$104,279
2018-10-22 00:00:00 UTC	\$6.529,670	\$206,310	\$0,993	\$9,891	\$1,028	\$0,461	\$0,077			\$0,005		\$104,673
2018-10-23 00:00:00 UTC	\$6.512,590	\$205,040	\$0,994	\$9,823	\$1,020	\$0,457	\$0,077			\$0,004		\$106,030
2018-10-24 00:00:00 UTC	\$6.472,800	\$204,080	\$0,990	\$9,853	\$1,007	\$0,464	\$0,075			\$0,004		\$107,425
2018-10-25 00:00:00 UTC	\$6.481,440	\$203,520	\$0,992	\$9,765	\$1,010	\$0,459	\$0,075			\$0,004		\$105,839
2018-10-26 00:00:00 UTC	\$6.458,190	\$202,350	\$0,991	\$9,738	\$1,009	\$0,460	\$0,074			\$0,004		\$105,633
2018-10-27 00:00:00 UTC	\$6.468,830	\$203,380	\$0,992	\$9,756	\$1,016	\$0,462	\$0,074			\$0,004		\$103,683
2018-10-28 00:00:00 UTC	\$6.457,060	\$203,190	\$0,994	\$9,688	\$1,006	\$0,457	\$0,073			\$0,004		\$102,840
2018-10-29 00:00:00 UTC	\$6.481,320	\$204,720	\$0,997	\$9,703	\$1,017	\$0,463	\$0,073			\$0,004		\$103,074
2018-10-30 00:00:00 UTC	\$6.292,650	\$195,750	\$0,994	\$9,393	\$1,004	\$0,441	\$0,070			\$0,004		\$99,494
2018-10-31 00:00:00 UTC	\$6.331,780	\$197,450	\$0,998	\$9,435	\$1,004	\$0,447	\$0,070			\$0,004		\$102,264
2018-11-01 00:00:00 UTC	\$6.366,720	\$198,640	\$0,999	\$9,479	\$1,002	\$0,454	\$0,070			\$0,004		\$103,159
2018-11-02 00:00:00 UTC	\$6.379,970	\$199,120	\$0,997	\$9,571	\$1,006	\$0,458	\$0,071			\$0,004		\$103,779
2018-11-03 00:00:00 UTC	\$6.425,440	\$202,280	\$0,999	\$9,646	\$1,010	\$0,462	\$0,073			\$0,004		\$106,614
2018-11-04 00:00:00 UTC	\$6.388,190	\$200,140	\$1,000	\$9,581	\$1,007	\$0,457	\$0,072			\$0,004		\$107,154
2018-11-05 00:00:00 UTC	\$6.351,060	\$206,810	\$0,976	\$9,451	\$0,990	\$0,460	\$0,076			\$0,004		\$112,861
2018-11-06 00:00:00 UTC	\$6.415,440	\$209,110	\$0,994	\$9,701	\$1,001	\$0,497	\$0,076			\$0,004		\$110,440
2018-11-07 00:00:00 UTC	\$6.474,850	\$219,160	\$0,995	\$9,806	\$1,005	\$0,550	\$0,081			\$0,004		\$112,969
2018-11-08 00:00:00 UTC	\$6.574,800	\$219,020	\$0,999	\$9,877	\$1,013	\$0,539	\$0,079			\$0,004		\$111,836
2018-11-09 00:00:00 UTC	\$6.490,450	\$213,410	\$0,999	\$9,705	\$1,007	\$0,497	\$0,077			\$0,003		\$109,691
2018-11-10 00:00:00 UTC	\$6.413,780	\$210,790	\$0,998	\$9,567	\$1,014	\$0,503	\$0,075			\$0,003		\$107,514
2018-11-11 00:00:00 UTC	\$6.429,900	\$212,970	\$0,999	\$9,579	\$1,012	\$0,508	\$0,075			\$0,003		\$105,933
2018-11-12 00:00:00 UTC	\$6.434,280	\$212,470	\$0,996	\$9,526	\$1,015	\$0,509	\$0,077			\$0,003		\$106,511
2018-11-13 00:00:00 UTC	\$6.411,350	\$211,660	\$0,993	\$9,407	\$1,017	\$0,521	\$0,076			\$0,003		\$105,868
2018-11-14 00:00:00 UTC	\$6.394,290	\$208,580	\$0,990	\$9,311	\$1,019	\$0,513	\$0,074			\$0,003		\$105,980
2018-11-15 00:00:00 UTC	\$5.788,610	\$184,020	\$0,982	\$8,526	\$1,043	\$0,477	\$0,066			\$0,003		\$93,923
2018-11-16 00:00:00 UTC	\$5.686,540	\$182,450	\$0,989	\$8,247	\$1,027	\$0,487	\$0,064			\$0,003		\$91,251
2018-11-17 00:00:00 UTC	\$5.609,960	\$176,020	\$0,992	\$7,933	\$1,018	\$0,475	\$0,061			\$0,003		\$89,491
2018-11-18 00:00:00 UTC	\$5.599,190	\$175,670	\$0,993	\$7,807	\$1,021	\$0,496	\$0,061			\$0,003		\$90,295
2018-11-19 00:00:00 UTC	\$5.638,860	\$177,730	\$0,995	\$8,024	\$1,014	\$0,513	\$0,062			\$0,003		\$89,655
2018-11-20 00:00:00 UTC	\$4.889,200	\$150,390	\$0,987	\$6,699	\$1,027	\$0,482	\$0,053			\$0,002		\$74,464
2018-11-21 00:00:00 UTC	\$4.450,710	\$131,480	\$0,982	\$5,833	\$1,023	\$0,437	\$0,045			\$0,002		\$67,589
2018-11-22 00:00:00 UTC	\$4.613,450	\$137,170	\$0,991	\$6,230	\$1,017	\$0,450	\$0,048			\$0,002		\$69,657
2018-11-23 00:00:00 UTC	\$4.307,390	\$126,070	\$0,987	\$5,724	\$1,035	\$0,426	\$0,044			\$0,002		\$66,047
2018-11-24 00:00:00 UTC	\$4.376,900	\$124,150	\$0,993	\$5,623	\$1,020	\$0,412	\$0,044			\$0,002		\$67,755
2018-11-25 00:00:00 UTC	\$3.895,840	\$114,290	\$0,985	\$5,161	\$1,024	\$0,377	\$0,039			\$0,002		\$59,833
2018-11-26 00:00:00 UTC	\$4.039,840	\$117,530	\$0,991	\$5,211	\$1,025	\$0,378	\$0,038			\$0,002		\$58,970
2018-11-27 00:00:00 UTC	\$3.811,920	\$109,430	\$0,989	\$4,939	\$1,025	\$0,359	\$0,036			\$0,002		\$54,473

2018-11-28 00:00:00 UTC	\$3,832,920	\$110,430	\$0,989	\$4,943	\$1,019	\$0,362	\$0,037			\$0,002	\$57,612
2018-11-29 00:00:00 UTC	\$4,267,240	\$122,450	\$0,996	\$5,325	\$1,006	\$0,391	\$0,042			\$0,002	\$63,641
2018-11-30 00:00:00 UTC	\$4,279,480	\$117,710	\$0,998	\$5,345	\$1,010	\$0,380	\$0,042			\$0,002	\$62,051
2018-12-01 00:00:00 UTC	\$4,009,690	\$113,400	\$0,995	\$5,075	\$1,014	\$0,363	\$0,039			\$0,002	\$58,807
2018-12-02 00:00:00 UTC	\$4,189,570	\$118,100	\$0,996	\$5,265	\$1,014	\$0,373	\$0,041			\$0,002	\$59,852
2018-12-03 00:00:00 UTC	\$4,124,590	\$115,940	\$0,993	\$5,225	\$1,013	\$0,366	\$0,042			\$0,002	\$59,869
2018-12-04 00:00:00 UTC	\$3,878,840	\$108,680	\$0,998	\$5,070	\$1,016	\$0,349	\$0,039			\$0,002	\$55,740
2018-12-05 00:00:00 UTC	\$3,943,690	\$109,850	\$0,997	\$5,871	\$1,013	\$0,352	\$0,038			\$0,002	\$57,740
2018-12-06 00:00:00 UTC	\$3,751,690	\$102,510	\$0,990	\$6,056	\$1,011	\$0,340	\$0,034			\$0,002	\$52,661
2018-12-07 00:00:00 UTC	\$3,466,760	\$91,100	\$0,984	\$4,932	\$1,004	\$0,307	\$0,031			\$0,002	\$46,385
2018-12-08 00:00:00 UTC	\$3,408,520	\$92,970	\$1,002	\$4,514	\$1,003	\$0,302	\$0,030			\$0,002	\$46,638
2018-12-09 00:00:00 UTC	\$3,424,710	\$90,680	\$1,001	\$4,697	\$1,010	\$0,305	\$0,030			\$0,002	\$45,547
2018-12-10 00:00:00 UTC	\$3,550,550	\$93,530	\$0,989	\$4,800	\$1,002	\$0,310	\$0,031			\$0,002	\$47,217
2018-12-11 00:00:00 UTC	\$3,433,810	\$89,850	\$0,999	\$4,589	\$1,003	\$0,299	\$0,030			\$0,002	\$44,116
2018-12-12 00:00:00 UTC	\$3,378,810	\$87,850	\$0,999	\$4,855	\$1,007	\$0,298	\$0,029			\$0,002	\$42,325
2018-12-13 00:00:00 UTC	\$3,438,100	\$89,380	\$0,999	\$4,971	\$1,011	\$0,304	\$0,030			\$0,002	\$43,773
2018-12-14 00:00:00 UTC	\$3,294,640	\$85,960	\$0,996	\$4,596	\$1,005	\$0,299	\$0,029			\$0,002	\$40,735
2018-12-15 00:00:00 UTC	\$3,216,630	\$83,790	\$1,004	\$4,470	\$1,009	\$0,288	\$0,028			\$0,002	\$38,623
2018-12-16 00:00:00 UTC	\$3,221,980	\$83,830	\$0,999	\$4,537	\$1,008	\$0,284	\$0,028			\$0,002	\$38,403
2018-12-17 00:00:00 UTC	\$3,217,050	\$84,470	\$0,992	\$4,650	\$1,006	\$0,286	\$0,029			\$0,002	\$38,867
2018-12-18 00:00:00 UTC	\$3,506,220	\$94,070	\$1,010	\$5,057	\$1,013	\$0,325	\$0,032			\$0,003	\$42,891
2018-12-19 00:00:00 UTC	\$3,655,780	\$100,050	\$1,015	\$5,516	\$0,995	\$0,348	\$0,035			\$0,003	\$45,431
2018-12-20 00:00:00 UTC	\$3,687,750	\$99,490	\$1,004	\$5,418	\$1,001	\$0,348	\$0,035			\$0,003	\$45,175
2018-12-21 00:00:00 UTC	\$4,065,100	\$114,430	\$1,004	\$5,672	\$0,999	\$0,373	\$0,039			\$0,003	\$53,677
2018-12-22 00:00:00 UTC	\$3,846,230	\$107,850	\$0,999	\$5,484	\$1,000	\$0,355	\$0,040			\$0,002	\$51,019
2018-12-23 00:00:00 UTC	\$3,960,570	\$115,050	\$1,016	\$5,823	\$1,002	\$0,358	\$0,042			\$0,002	\$51,059
2018-12-24 00:00:00 UTC	\$3,941,620	\$129,210	\$1,005	\$5,964	\$0,996	\$0,367	\$0,044			\$0,002	\$52,325
2018-12-25 00:00:00 UTC	\$4,021,990	\$138,960	\$1,006	\$6,093	\$0,998	\$0,405	\$0,045			\$0,003	\$55,505
2018-12-26 00:00:00 UTC	\$3,759,180	\$127,640	\$1,003	\$5,364	\$0,998	\$0,375	\$0,041			\$0,002	\$50,037
2018-12-27 00:00:00 UTC	\$3,781,610	\$129,510	\$1,004	\$5,596	\$0,992	\$0,374	\$0,040			\$0,002	\$48,667
2018-12-28 00:00:00 UTC	\$3,587,700	\$114,100	\$0,996	\$5,166	\$1,002	\$0,335	\$0,037			\$0,002	\$44,424
2018-12-29 00:00:00 UTC	\$3,854,420	\$134,020	\$1,004	\$5,881	\$0,992	\$0,370	\$0,041			\$0,002	\$49,198
2018-12-30 00:00:00 UTC	\$3,778,190	\$138,750	\$0,994	\$5,728	\$0,972	\$0,364	\$0,041			\$0,002	\$48,020
2018-12-31 00:00:00 UTC	\$3,809,730	\$137,630	\$1,006	\$5,888	\$0,997	\$0,364	\$0,043			\$0,002	\$48,130
2019-01-01 00:00:00 UTC	\$3,692,530	\$131,460	\$1,004	\$6,082	\$0,998	\$0,349	\$0,041			\$0,002	\$46,546
2019-01-02 00:00:00 UTC	\$3,794,260	\$138,140	\$1,012	\$5,987	\$0,995	\$0,360	\$0,042			\$0,002	\$48,087
2019-01-03 00:00:00 UTC	\$3,872,170	\$152,860	\$1,012	\$6,057	\$0,994	\$0,371	\$0,045			\$0,002	\$51,423
2019-01-04 00:00:00 UTC	\$3,776,530	\$146,730	\$1,002	\$5,800	\$0,997	\$0,354	\$0,042			\$0,002	\$49,809
2019-01-05 00:00:00 UTC	\$3,815,270	\$153,060	\$1,009	\$5,967	\$0,997	\$0,355	\$0,043			\$0,002	\$50,576
2019-01-06 00:00:00 UTC	\$3,787,310	\$153,650	\$1,006	\$5,914	\$0,997	\$0,351	\$0,044			\$0,002	\$50,295
2019-01-07 00:00:00 UTC	\$4,013,520	\$154,700	\$1,010	\$6,267	\$0,992	\$0,363	\$0,048			\$0,002	\$54,901
2019-01-08 00:00:00 UTC	\$3,989,670	\$149,900	\$1,007	\$6,208	\$0,994	\$0,362	\$0,047			\$0,002	\$53,079
2019-01-09 00:00:00 UTC	\$3,973,590	\$148,150	\$1,005	\$6,573	\$0,995	\$0,363	\$0,048			\$0,002	\$52,708
2019-01-10 00:00:00 UTC	\$3,982,230	\$148,740	\$1,005	\$6,512	\$0,994	\$0,367	\$0,051			\$0,002	\$51,818
2019-01-11 00:00:00 UTC	\$3,623,850	\$126,620	\$1,006	\$5,839	\$0,997	\$0,329	\$0,044			\$0,002	\$45,128
2019-01-12 00:00:00 UTC	\$3,632,850	\$124,630	\$1,011	\$5,967	\$0,999	\$0,328	\$0,043			\$0,002	\$45,758
2019-01-13 00:00:00 UTC	\$3,598,440	\$123,760	\$1,004	\$5,873	\$0,995	\$0,327	\$0,043			\$0,002	\$44,644
2019-01-14 00:00:00 UTC	\$3,495,830	\$114,770	\$1,005	\$5,477	\$0,996	\$0,314	\$0,040			\$0,002	\$42,938
2019-01-15 00:00:00 UTC	\$3,648,050	\$127,410	\$1,005	\$6,008	\$0,993	\$0,331	\$0,043			\$0,002	\$45,326
2019-01-16 00:00:00 UTC	\$3,567,800	\$119,810	\$1,004	\$5,826	\$0,995	\$0,323	\$0,042			\$0,002	\$44,648
2019-01-17 00:00:00 UTC	\$3,597,650	\$122,250	\$1,002	\$6,060	\$0,999	\$0,327	\$0,044			\$0,002	\$45,949
2019-01-18 00:00:00 UTC	\$3,620,980	\$121,930	\$1,002	\$6,294	\$0,995	\$0,326	\$0,045			\$0,002	\$45,005
2019-01-19 00:00:00 UTC	\$3,597,790	\$119,170	\$1,002	\$6,455	\$0,997	\$0,321	\$0,044			\$0,002	\$44,439
2019-01-20 00:00:00 UTC	\$3,674,590	\$122,930	\$1,003	\$6,529	\$0,996	\$0,327	\$0,045			\$0,002	\$45,434
2019-01-21 00:00:00 UTC	\$3,539,170	\$117,610	\$1,001	\$6,400	\$1,000	\$0,317	\$0,043			\$0,002	\$43,606
2019-01-22 00:00:00 UTC	\$3,531,000	\$115,830	\$1,002	\$6,488	\$1,000	\$0,318	\$0,043			\$0,002	\$43,646
2019-01-23 00:00:00 UTC	\$3,571,270	\$117,820	\$1,001	\$6,449	\$0,998	\$0,318	\$0,043			\$0,002	\$45,253
2019-01-24 00:00:00 UTC	\$3,555,700	\$116,420	\$1,001	\$6,444	\$1,001	\$0,315	\$0,043			\$0,002	\$44,528
2019-01-25 00:00:00 UTC	\$3,565,640	\$116,250	\$1,000	\$6,431	\$1,000	\$0,316	\$0,043			\$0,002	\$45,061
2019-01-26 00:00:00 UTC	\$3,564,820	\$115,150	\$1,000	\$6,677	\$1,001	\$0,314	\$0,042			\$0,002	\$46,032
2019-01-27 00:00:00 UTC	\$3,563,610	\$115,340	\$1,000	\$6,938	\$1,005	\$0,313	\$0,042			\$0,002	\$45,110
2019-01-28 00:00:00 UTC	\$3,553,120	\$112,510	\$1,002	\$7,024	\$1,006	\$0,307	\$0,041			\$0,002	\$46,107
2019-01-29 00:00:00 UTC	\$3,432,220	\$105,350	\$1,000	\$6,158	\$1,004	\$0,293	\$0,038			\$0,002	\$43,097
2019-01-30 00:00:00 UTC	\$3,413,380	\$104,600	\$1,000	\$6,261	\$1,004	\$0,287	\$0,038			\$0,002	\$42,785
2019-01-31 00:00:00 UTC	\$3,457,880	\$108,270	\$0,999	\$6,135	\$1,006	\$0,320	\$0,039			\$0,002	\$43,596
2019-02-01 00:00:00 UTC	\$3,431,940	\$106,340	\$1,000	\$6,230	\$1,008	\$0,308	\$0,038			\$0,002	\$43,041
2019-02-02 00:00:00 UTC	\$3,464,490	\$107,010	\$0,999	\$6,526	\$1,008	\$0,307	\$0,039			\$0,002	\$42,815
2019-02-03 00:00:00 UTC	\$3,486,580	\$108,780	\$0,998	\$6,886	\$1,007	\$0,308	\$0,039			\$0,002	\$42,308
2019-02-04 00:00:00 UTC	\$3,454,030	\$107,200	\$1,000	\$6,728	\$1,013	\$0,302	\$0,038			\$0,002	\$42,503
2019-02-05 00:00:00 UTC	\$3,464,000	\$107,620	\$1,000	\$7,057	\$1,014	\$0,299	\$0,038			\$0,002	\$42,793
2019-02-06 00:00:00 UTC	\$3,469,890	\$107,320	\$1,000	\$7,703	\$1,012	\$0,299	\$0,038			\$0,002	\$42,840
2019-02-07 00:00:00 UTC	\$3,405,840	\$104,620	\$1,000	\$7,999	\$1,012	\$0,289	\$0,037			\$0,002	\$42,894
2019-02-08 00:00:00 UTC	\$3,394,010	\$104,270	\$0,999	\$7,747	\$1,011	\$0,290	\$0,036			\$0,002	\$42,904
2019-02-09 00:00:00 UTC	\$3,664,280	\$119,330	\$1,003	\$8,575	\$1,014	\$0,310	\$0,041			\$0,002	\$47,583
2019-02-10 00:00:00 UTC	\$3,667,410	\$119,490	\$1,001	\$8,832	\$1,013	\$0,311	\$0,041			\$0,002	\$48,361
2019-02-11 00:00:00 UTC	\$3,675,690	\$124,890	\$1,003	\$9,005	\$1,008	\$0,308	\$0,043			\$0,002	\$48,899
2019-02-12 00:00:00 UTC	\$3,631,440	\$120,970	\$1,000	\$9,400	\$1,012	\$0,302	\$0,042			\$0,002	\$46,980

2019-02-13 00:00:00 UTC	\$3,633,970	\$122,540	\$1,000	\$9,290	\$1,012	\$0,304	\$0,042			\$0,002	\$48,054
2019-02-14 00:00:00 UTC	\$3,610,060	\$122,090	\$1,001	\$8,845	\$1,011	\$0,303	\$0,041			\$0,002	\$48,560
2019-02-15 00:00:00 UTC	\$3,589,660	\$120,590	\$1,000	\$8,692	\$1,009	\$0,300	\$0,040			\$0,002	\$46,271
2019-02-16 00:00:00 UTC	\$3,601,230	\$121,570	\$1,000	\$9,261	\$1,009	\$0,300	\$0,040			\$0,002	\$46,670
2019-02-17 00:00:00 UTC	\$3,622,590	\$122,940	\$1,000	\$9,083	\$1,009	\$0,300	\$0,041			\$0,002	\$46,562
2019-02-18 00:00:00 UTC	\$3,665,080	\$133,880	\$0,998	\$9,208	\$1,011	\$0,303	\$0,042			\$0,002	\$47,376
2019-02-19 00:00:00 UTC	\$3,886,520	\$145,330	\$0,998	\$9,557	\$1,005	\$0,320	\$0,045			\$0,002	\$51,068
2019-02-20 00:00:00 UTC	\$3,915,010	\$143,660	\$1,000	\$10,484	\$1,008	\$0,322	\$0,046			\$0,002	\$50,916
2019-02-21 00:00:00 UTC	\$3,976,810	\$148,870	\$1,001	\$11,089	\$1,009	\$0,331	\$0,047			\$0,002	\$51,459
2019-02-22 00:00:00 UTC	\$3,934,810	\$145,300	\$1,000	\$10,417	\$1,009	\$0,320	\$0,045			\$0,002	\$49,098
2019-02-23 00:00:00 UTC	\$3,973,640	\$148,040	\$1,002	\$10,770	\$1,009	\$0,322	\$0,046			\$0,002	\$50,927
2019-02-24 00:00:00 UTC	\$4,115,340	\$157,680	\$1,000	\$10,649	\$1,005	\$0,331	\$0,048			\$0,002	\$52,237
2019-02-25 00:00:00 UTC	\$3,742,870	\$134,320	\$0,999	\$10,087	\$1,004	\$0,297	\$0,042			\$0,002	\$47,242
2019-02-26 00:00:00 UTC	\$3,824,680	\$137,820	\$0,998	\$9,689	\$1,002	\$0,325	\$0,044			\$0,002	\$48,091
2019-02-27 00:00:00 UTC	\$3,809,210	\$136,000	\$1,000	\$9,421	\$1,004	\$0,316	\$0,043			\$0,002	\$47,876
2019-02-28 00:00:00 UTC	\$3,813,380	\$134,850	\$1,000	\$9,819	\$1,005	\$0,310	\$0,043			\$0,002	\$48,552
2019-03-01 00:00:00 UTC	\$3,815,610	\$135,490	\$1,000	\$10,254	\$1,005	\$0,313	\$0,043			\$0,002	\$47,418
2019-03-02 00:00:00 UTC	\$3,815,750	\$134,950	\$0,997	\$11,254	\$1,001	\$0,315	\$0,043			\$0,002	\$47,925
2019-03-03 00:00:00 UTC	\$3,819,650	\$132,410	\$0,999	\$11,675	\$1,003	\$0,313	\$0,042			\$0,002	\$47,992
2019-03-04 00:00:00 UTC	\$3,806,950	\$130,540	\$1,000	\$11,310	\$1,005	\$0,311	\$0,042			\$0,002	\$48,312
2019-03-05 00:00:00 UTC	\$3,712,810	\$125,620	\$1,000	\$11,423	\$1,004	\$0,303	\$0,040			\$0,002	\$46,702
2019-03-06 00:00:00 UTC	\$3,852,460	\$136,550	\$1,001	\$13,632	\$1,004	\$0,314	\$0,043			\$0,002	\$48,395
2019-03-07 00:00:00 UTC	\$3,860,510	\$137,330	\$1,000	\$14,485	\$1,005	\$0,315	\$0,043			\$0,002	\$48,685
2019-03-08 00:00:00 UTC	\$3,871,640	\$136,790	\$1,000	\$14,915	\$1,003	\$0,313	\$0,043			\$0,002	\$49,088
2019-03-09 00:00:00 UTC	\$3,861,880	\$133,540	\$1,000	\$14,183	\$1,005	\$0,307	\$0,042			\$0,002	\$48,107
2019-03-10 00:00:00 UTC	\$3,941,600	\$137,200	\$1,001	\$14,486	\$1,007	\$0,314	\$0,047			\$0,002	\$49,584
2019-03-11 00:00:00 UTC	\$3,923,560	\$135,620	\$1,001	\$14,392	\$1,007	\$0,313	\$0,046			\$0,002	\$48,623
2019-03-12 00:00:00 UTC	\$3,860,360	\$132,390	\$0,998	\$14,326	\$1,003	\$0,309	\$0,047			\$0,002	\$48,737
2019-03-13 00:00:00 UTC	\$3,876,480	\$133,290	\$1,000	\$15,202	\$1,005	\$0,310	\$0,047			\$0,002	\$49,602
2019-03-14 00:00:00 UTC	\$3,865,820	\$131,670	\$0,999	\$14,964	\$1,003	\$0,313	\$0,046			\$0,002	\$49,968
2019-03-15 00:00:00 UTC	\$3,876,700	\$132,150	\$1,000	\$14,847	\$1,006	\$0,311	\$0,048			\$0,002	\$50,464
2019-03-16 00:00:00 UTC	\$3,925,460	\$136,450	\$1,001	\$14,882	\$1,007	\$0,315	\$0,050			\$0,002	\$52,024
2019-03-17 00:00:00 UTC	\$4,007,710	\$141,090	\$1,000	\$15,990	\$1,005	\$0,318	\$0,051			\$0,002	\$53,078
2019-03-18 00:00:00 UTC	\$3,980,990	\$138,550	\$0,999	\$15,598	\$1,004	\$0,315	\$0,050			\$0,002	\$51,723
2019-03-19 00:00:00 UTC	\$3,986,710	\$137,660	\$1,001	\$15,518	\$1,005	\$0,315	\$0,050			\$0,002	\$51,714
2019-03-20 00:00:00 UTC	\$4,013,580	\$138,520	\$1,000	\$15,425	\$1,004	\$0,317	\$0,052			\$0,002	\$52,671
2019-03-21 00:00:00 UTC	\$4,045,570	\$139,080	\$1,000	\$15,156	\$1,003	\$0,317	\$0,053			\$0,002	\$54,486
2019-03-22 00:00:00 UTC	\$3,983,320	\$135,060	\$1,000	\$14,386	\$1,002	\$0,311	\$0,053			\$0,002	\$52,298
2019-03-23 00:00:00 UTC	\$3,989,160	\$136,100	\$0,999	\$15,177	\$1,003	\$0,311	\$0,058			\$0,002	\$52,610
2019-03-24 00:00:00 UTC	\$4,008,950	\$137,200	\$1,000	\$15,138	\$1,007	\$0,311	\$0,063			\$0,002	\$52,381
2019-03-25 00:00:00 UTC	\$3,993,390	\$136,060	\$1,000	\$17,150	\$1,005	\$0,308	\$0,061			\$0,002	\$52,597
2019-03-26 00:00:00 UTC	\$3,927,580	\$133,820	\$0,997	\$16,779	\$1,004	\$0,303	\$0,059			\$0,002	\$51,460
2019-03-27 00:00:00 UTC	\$3,938,660	\$134,030	\$1,001	\$16,268	\$1,006	\$0,301	\$0,061			\$0,002	\$52,040
2019-03-28 00:00:00 UTC	\$4,036,160	\$139,640	\$0,998	\$16,589	\$1,001	\$0,310	\$0,067			\$0,002	\$52,857
2019-03-29 00:00:00 UTC	\$4,028,390	\$137,810	\$1,000	\$16,585	\$1,004	\$0,307	\$0,066			\$0,002	\$52,712
2019-03-30 00:00:00 UTC	\$4,103,320	\$143,150	\$1,000	\$16,484	\$1,003	\$0,308	\$0,072			\$0,002	\$53,446
2019-03-31 00:00:00 UTC	\$4,103,860	\$142,290	\$1,000	\$16,824	\$1,002	\$0,311	\$0,072			\$0,002	\$53,371
2019-04-01 00:00:00 UTC	\$4,103,520	\$141,590	\$0,999	\$17,380	\$1,002	\$0,309	\$0,070			\$0,002	\$55,656
2019-04-02 00:00:00 UTC	\$4,146,320	\$141,510	\$1,000	\$17,886	\$1,003	\$0,313	\$0,072			\$0,002	\$60,625
2019-04-03 00:00:00 UTC	\$4,862,230	\$164,050	\$1,003	\$19,723	\$0,995	\$0,352	\$0,085			\$0,003	\$68,628
2019-04-04 00:00:00 UTC	\$4,955,830	\$160,430	\$1,003	\$18,780	\$0,996	\$0,342	\$0,091			\$0,003	\$66,300
2019-04-05 00:00:00 UTC	\$4,899,020	\$157,410	\$1,001	\$19,186	\$0,999	\$0,331	\$0,087			\$0,004	\$63,704
2019-04-06 00:00:00 UTC	\$5,014,960	\$165,140	\$1,003	\$19,335	\$0,997	\$0,362	\$0,090			\$0,004	\$68,275
2019-04-07 00:00:00 UTC	\$5,041,870	\$165,330	\$0,997	\$19,185	\$0,999	\$0,353	\$0,090			\$0,003	\$67,923
2019-04-08 00:00:00 UTC	\$5,176,980	\$174,090	\$1,003	\$19,112	\$0,999	\$0,359	\$0,090			\$0,003	\$69,530
2019-04-09 00:00:00 UTC	\$5,266,890	\$180,010	\$1,004	\$18,056	\$0,994	\$0,358	\$0,087			\$0,003	\$71,154
2019-04-10 00:00:00 UTC	\$5,172,180	\$175,290	\$1,003	\$18,351	\$0,994	\$0,349	\$0,083			\$0,003	\$68,833
2019-04-11 00:00:00 UTC	\$5,308,910	\$177,330	\$1,001	\$18,262	\$0,998	\$0,355	\$0,090			\$0,003	\$70,825
2019-04-12 00:00:00 UTC	\$5,047,790	\$165,040	\$1,002	\$17,692	\$0,996	\$0,330	\$0,083			\$0,003	\$67,185
2019-04-13 00:00:00 UTC	\$5,082,470	\$164,570	\$1,004	\$18,230	\$0,999	\$0,327	\$0,083			\$0,003	\$66,011
2019-04-14 00:00:00 UTC	\$5,072,990	\$163,970	\$1,004	\$18,652	\$0,999	\$0,326	\$0,083			\$0,003	\$65,198
2019-04-15 00:00:00 UTC	\$5,149,310	\$167,620	\$1,005	\$19,320	\$0,999	\$0,328	\$0,084			\$0,003	\$66,530
2019-04-16 00:00:00 UTC	\$5,039,880	\$160,530	\$1,001	\$19,399	\$1,002	\$0,320	\$0,082			\$0,003	\$64,138
2019-04-17 00:00:00 UTC	\$5,213,600	\$166,480	\$1,004	\$19,782	\$0,998	\$0,326	\$0,083			\$0,003	\$69,376
2019-04-18 00:00:00 UTC	\$5,218,960	\$166,330	\$1,003	\$19,573	\$0,999	\$0,335	\$0,083			\$0,003	\$68,276
2019-04-19 00:00:00 UTC	\$5,274,770	\$173,410	\$1,003	\$21,709	\$0,999	\$0,336	\$0,082			\$0,003	\$69,629
2019-04-20 00:00:00 UTC	\$5,280,350	\$173,230	\$1,003	\$24,309	\$0,998	\$0,331	\$0,079			\$0,003	\$69,097
2019-04-21 00:00:00 UTC	\$5,307,690	\$173,170	\$1,003	\$24,940	\$0,998	\$0,328	\$0,076			\$0,003	\$69,460
2019-04-22 00:00:00 UTC	\$5,311,160	\$169,990	\$1,008	\$24,208	\$1,002	\$0,323	\$0,074			\$0,003	\$68,595
2019-04-23 00:00:00 UTC	\$5,380,940	\$171,040	\$1,004	\$23,926	\$0,997	\$0,323	\$0,078			\$0,003	\$69,174
2019-04-24 00:00:00 UTC	\$5,557,930	\$170,910	\$1,006	\$22,896	\$1,000	\$0,321	\$0,074			\$0,003	\$69,926
2019-04-25 00:00:00 UTC	\$5,452,100	\$165,670	\$1,007	\$23,094	\$1,001	\$0,302	\$0,072			\$0,003	\$67,573
2019-04-26 00:00:00 UTC	\$5,203,090	\$153,930	\$0,996	\$22,257	\$1,016	\$0,290	\$0,069			\$0,002	\$61,696
2019-04-27 00:00:00 UTC	\$5,295,850	\$157,380	\$0,999	\$22,977	\$1,030	\$0,299	\$0,070			\$0,003	\$63,253
2019-04-30 00:00:00 UTC	\$5,199,760	\$154,080	\$0,993	\$21,572	\$1,011	\$0,292	\$0,064			\$0,002	\$60,713

Συνέχεια με τα πιο πρόσφατα δεδομένα (η διακύμανση των ενδιάμεσων τιμών δείχνεται στα σχετικά διαγράμματα που προηγήθηκαν)

2022-08-21 00:00:00 UTC	\$21.175,230	\$1.579,420	\$1.003	\$283,656	\$1,000	\$0,339	\$0,452	\$1,000	\$35,232	\$0,070	\$7,235	\$155,255
2022-08-22 00:00:00 UTC	\$21.615,760	\$1.624,150	\$1.001	\$303,015	\$1,003	\$0,347	\$0,465	\$1,003	\$36,533	\$0,070	\$7,456	\$154,019
2022-08-23 00:00:00 UTC	\$21.387,750	\$1.622,310	\$1.001	\$301,156	\$1,002	\$0,346	\$0,461	\$1,005	\$35,490	\$0,068	\$7,402	\$154,835
2022-08-24 00:00:00 UTC	\$21.562,450	\$1.665,790	\$1.001	\$299,463	\$1,001	\$0,348	\$0,466	\$1,001	\$35,705	\$0,069	\$7,658	\$150,915
2022-08-25 00:00:00 UTC	\$21.395,460	\$1.657,790	\$1.001	\$296,420	\$1,000	\$0,347	\$0,458	\$0,998	\$34,982	\$0,068	\$7,581	\$154,375
2022-08-26 00:00:00 UTC	\$21.618,010	\$1.697,080	\$1.004	\$301,818	\$1,001	\$0,350	\$0,466	\$1,001	\$35,347	\$0,069	\$7,594	\$142,669
2022-08-27 00:00:00 UTC	\$20.271,320	\$1.510,190	\$1.001	\$279,406	\$1,003	\$0,339	\$0,432	\$1,001	\$31,786	\$0,064	\$6,937	\$145,374
2022-08-28 00:00:00 UTC	\$20.069,950	\$1.496,060	\$1.004	\$277,854	\$1,000	\$0,337	\$0,452	\$1,001	\$31,639	\$0,064	\$7,063	\$147,305
2022-08-29 00:00:00 UTC	\$19.659,250	\$1.438,750	\$1.001	\$277,779	\$1,004	\$0,325	\$0,432	\$1,003	\$30,631	\$0,062	\$6,895	\$152,763
2022-08-30 00:00:00 UTC	\$20.308,860	\$1.555,180	\$1.000	\$286,407	\$1,001	\$0,334	\$0,452	\$1,002	\$32,468	\$0,064	\$7,290	\$148,949
2022-08-31 00:00:00 UTC	\$19.805,350	\$1.525,400	\$1.000	\$281,294	\$0,998	\$0,328	\$0,453	\$0,999	\$31,460	\$0,062	\$6,984	\$148,819
2022-09-01 00:00:00 UTC	\$20.023,550	\$1.552,560	\$1.001	\$278,579	\$0,998	\$0,328	\$0,447	\$1,001	\$31,454	\$0,061	\$7,019	\$154,089
2022-09-02 00:00:00 UTC	\$20.153,980	\$1.588,980	\$1.000	\$278,868	\$1,002	\$0,334	\$0,459	\$1,001	\$31,628	\$0,063	\$7,193	\$153,181
2022-09-03 00:00:00 UTC	\$19.941,450	\$1.575,180	\$1.001	\$276,778	\$1,000	\$0,331	\$0,455	\$1,000	\$31,196	\$0,062	\$7,302	\$154,213
2022-09-04 00:00:00 UTC	\$19.814,560	\$1.555,670	\$1.000	\$277,518	\$1,001	\$0,330	\$0,480	\$1,000	\$31,076	\$0,063	\$7,277	\$155,666
2022-09-05 00:00:00 UTC	\$19.980,010	\$1.578,950	\$0,998	\$278,753	\$1,000	\$0,332	\$0,503	\$1,001	\$32,145	\$0,063	\$7,375	\$157,297
2022-09-06 00:00:00 UTC	\$19.785,730	\$1.617,940	\$1.001	\$276,551	\$0,999	\$0,333	\$0,500	\$1,000	\$32,216	\$0,063	\$7,363	\$145,524
2022-09-07 00:00:00 UTC	\$18.859,500	\$1.564,560	\$1.000	\$264,037	\$0,999	\$0,323	\$0,464	\$1,000	\$30,933	\$0,059	\$6,893	\$149,353
2022-09-08 00:00:00 UTC	\$19.280,630	\$1.629,880	\$1.000	\$278,773	\$1,000	\$0,338	\$0,480	\$0,999	\$32,752	\$0,061	\$7,202	\$162,161
2022-09-09 00:00:00 UTC	\$19.322,780	\$1.635,930	\$1.001	\$280,558	\$1,000	\$0,341	\$0,480	\$1,000	\$33,607	\$0,061	\$7,395	\$158,998
2022-09-10 00:00:00 UTC	\$21.359,580	\$1.717,080	\$1.001	\$293,026	\$1,001	\$0,357	\$0,502	\$1,000	\$34,707	\$0,064	\$7,763	\$157,756
2022-09-11 00:00:00 UTC	\$21.707,390	\$1.779,520	\$0,999	\$297,531	\$1,001	\$0,358	\$0,513	\$0,999	\$35,151	\$0,065	\$7,794	\$158,702
2022-09-12 00:00:00 UTC	\$21.739,800	\$1.761,320	\$0,999	\$294,758	\$0,998	\$0,354	\$0,509	\$1,001	\$34,905	\$0,064	\$7,686	\$149,744
2022-09-13 00:00:00 UTC	\$22.339,670	\$1.710,160	\$1.000	\$293,027	\$1,000	\$0,359	\$0,501	\$1,000	\$37,345	\$0,064	\$7,643	\$145,752
2022-09-14 00:00:00 UTC	\$20.184,970	\$1.573,210	\$1.001	\$277,421	\$1,000	\$0,333	\$0,466	\$1,000	\$33,060	\$0,060	\$7,085	\$150,028
2022-09-15 00:00:00 UTC	\$20.255,920	\$1.635,370	\$1.000	\$279,720	\$1,000	\$0,342	\$0,482	\$1,001	\$34,071	\$0,061	\$7,214	\$145,470
2022-09-16 00:00:00 UTC	\$19.702,170	\$1.472,000	\$1.000	\$270,730	\$1,000	\$0,327	\$0,467	\$1,000	\$33,064	\$0,059	\$6,926	\$149,036
2022-09-17 00:00:00 UTC	\$19.764,410	\$1.432,220	\$1.000	\$274,350	\$0,999	\$0,357	\$0,474	\$1,001	\$32,182	\$0,060	\$6,885	\$147,735
2022-09-18 00:00:00 UTC	\$20.131,680	\$1.471,200	\$1.002	\$279,336	\$1,000	\$0,376	\$0,488	\$1,000	\$33,762	\$0,062	\$7,062	\$140,310
2022-09-19 00:00:00 UTC	\$19.437,160	\$1.335,850	\$1.000	\$266,623	\$1,001	\$0,360	\$0,449	\$1,000	\$31,089	\$0,058	\$6,451	\$140,602
2022-09-20 00:00:00 UTC	\$19.570,390	\$1.379,920	\$1.000	\$272,294	\$1,000	\$0,388	\$0,455	\$1,000	\$32,713	\$0,059	\$6,400	\$142,542
2022-09-21 00:00:00 UTC	\$18.869,930	\$1.324,190	\$1.001	\$266,309	\$1,000	\$0,415	\$0,442	\$1,000	\$31,405	\$0,059	\$6,274	\$135,570
2022-09-22 00:00:00 UTC	\$18.539,640	\$1.252,770	\$1.000	\$264,643	\$1,000	\$0,399	\$0,442	\$1,001	\$30,825	\$0,057	\$6,155	\$144,206
2022-09-23 00:00:00 UTC	\$19.464,320	\$1.330,790	\$1.001	\$275,942	\$1,002	\$0,487	\$0,460	\$1,001	\$32,468	\$0,060	\$6,459	\$141,692
2022-09-24 00:00:00 UTC	\$19.291,900	\$1.329,560	\$1.001	\$276,545	\$1,001	\$0,506	\$0,463	\$0,999	\$33,712	\$0,063	\$6,439	\$141,783
2022-09-25 00:00:00 UTC	\$18.939,970	\$1.318,100	\$1.001	\$275,440	\$1,000	\$0,490	\$0,453	\$1,001	\$33,504	\$0,063	\$6,279	\$141,032
2022-09-26 00:00:00 UTC	\$18.809,410	\$1.294,080	\$1.001	\$274,089	\$1,001	\$0,494	\$0,447	\$1,002	\$32,328	\$0,061	\$6,209	\$145,626
2022-09-27 00:00:00 UTC	\$19.219,730	\$1.335,120	\$1.001	\$275,645	\$0,999	\$0,468	\$0,447	\$1,001	\$33,852	\$0,061	\$6,537	\$144,764
2022-09-28 00:00:00 UTC	\$19.116,330	\$1.331,150	\$1.002	\$272,550	\$1,000	\$0,450	\$0,443	\$1,001	\$32,766	\$0,061	\$6,386	\$147,676
2022-09-29 00:00:00 UTC	\$19.444,790	\$1.340,020	\$1.000	\$281,358	\$1,003	\$0,452	\$0,438	\$1,000	\$33,303	\$0,061	\$6,402	\$148,219
2022-09-30 00:00:00 UTC	\$19.563,770	\$1.335,740	\$1.001	\$283,749	\$1,000	\$0,485	\$0,438	\$1,001	\$33,936	\$0,061	\$6,424	\$147,479
2022-10-01 00:00:00 UTC	\$19.476,930	\$1.329,150	\$1.001	\$284,007	\$1,001	\$0,480	\$0,434	\$1,002	\$33,250	\$0,062	\$6,319	\$140,838
2022-10-02 00:00:00 UTC	\$19.314,460	\$1.311,260	\$1.002	\$282,870	\$0,999	\$0,475	\$0,431	\$1,001	\$32,456	\$0,061	\$6,270	\$137,057
2022-10-03 00:00:00 UTC	\$19.065,150	\$1.277,900	\$1.000	\$284,943	\$1,000	\$0,450	\$0,420	\$1,004	\$32,097	\$0,059	\$6,175	\$141,512
2022-10-04 00:00:00 UTC	\$19.620,570	\$1.323,500	\$1.000	\$287,024	\$1,000	\$0,463	\$0,428	\$0,999	\$32,984	\$0,060	\$6,382	\$147,037
2022-10-05 00:00:00 UTC	\$20.345,400	\$1.363,240	\$1.000	\$296,479	\$1,000	\$0,480	\$0,436	\$1,001	\$34,130	\$0,066	\$6,496	\$146,152
2022-10-06 00:00:00 UTC	\$20.161,830	\$1.352,590	\$1.000	\$293,995	\$1,000	\$0,490	\$0,431	\$1,000	\$34,093	\$0,065	\$6,434	\$149,151
2022-10-07 00:00:00 UTC	\$19.949,050	\$1.351,430	\$1.002	\$284,683	\$1,001	\$0,494	\$0,429	\$1,000	\$33,338	\$0,064	\$6,335	\$145,000
2022-10-08 00:00:00 UTC	\$19.457,310	\$1.324,890	\$1.000	\$282,138	\$1,003	\$0,516	\$0,425	\$1,002	\$32,918	\$0,062	\$6,303	\$147,010
2022-10-09 00:00:00 UTC	\$19.418,040	\$1.315,860	\$1.000	\$276,200	\$1,000	\$0,517	\$0,422	\$1,000	\$32,600	\$0,062	\$6,307	\$145,673
2022-10-10 00:00:00 UTC	\$19.448,150	\$1.322,270	\$1.000	\$278,211	\$1,000	\$0,534	\$0,423	\$1,000	\$32,905	\$0,062	\$6,474	\$142,384
2022-10-11 00:00:00 UTC	\$19.142,690	\$1.291,080	\$1.000	\$271,886	\$0,999	\$0,497	\$0,402	\$0,999	\$31,970	\$0,060	\$6,261	\$144,683
2022-10-12 00:00:00 UTC	\$19.058,630	\$1.279,880	\$1.000	\$271,366	\$1,001	\$0,485	\$0,391	\$1,001	\$30,788	\$0,060	\$6,178	\$144,862
2022-10-13 00:00:00 UTC	\$19.153,040	\$1.294,270	\$1.000	\$270,923	\$1,000	\$0,488	\$0,381	\$1,000	\$31,141	\$0,060	\$6,170	\$142,822
2022-10-14 00:00:00 UTC	\$19.383,940	\$1.288,160	\$1.001	\$271,808	\$1,000	\$0,481	\$0,379	\$0,999	\$30,583	\$0,060	\$6,118	\$140,603
2022-10-15 00:00:00 UTC	\$19.198,110	\$1.297,630	\$1.000	\$269,201	\$1,000	\$0,489	\$0,367	\$1,001	\$30,036	\$0,059	\$6,048	\$139,699
2022-10-16 00:00:00 UTC	\$19.072,780	\$1.275,690	\$1.000	\$268,812	\$1,000	\$0,482	\$0,364	\$1,001	\$29,577	\$0,059	\$6,054	\$143,156
2022-10-17 00:00:00 UTC	\$19.272,920	\$1.306,940	\$1.000	\$272,360	\$1,000	\$0,477	\$0,370	\$1,001	\$30,167	\$0,059	\$6,188	\$143,764
2022-10-18 00:00:00 UTC	\$19.557,900	\$1.333,440	\$1.000	\$275,819	\$1,000	\$0,481	\$0,373	\$1,000	\$31,245	\$0,060	\$6,262	\$146,121
2022-10-19 00:00:00 UTC	\$19.348,030	\$1.311,810	\$1.001	\$273,352	\$0,998	\$0,467	\$0,363	\$1,000	\$30,201	\$0,060	\$6,160	\$144,974
2022-10-20 00:00:00 UTC	\$19.134,240	\$1.284,650	\$1.000	\$271,626	\$1,001	\$0,451	\$0,350	\$1,000	\$28,897	\$0,059	\$6,100	\$141,100
2022-10-21 00:00:00 UTC	\$19.031,160	\$1.282,040	\$1.000	\$268,965	\$0,999	\$0,448	\$0,340	\$1,000	\$28,066	\$0,060	\$5,879	\$140,769
2022-10-22 00:00:00 UTC	\$19.173,280	\$1.299,800	\$1.000	\$269,967	\$0,999	\$0,461	\$0,349	\$1,000	\$28,106	\$0,059	\$5,831	\$142,694
2022-10-23 00:00:00 UTC	\$19.203,870	\$1.313,770	\$0,999	\$270,436	\$1,000	\$0,466	\$0,352	\$1,000	\$28,023	\$0,060	\$5,850	\$144,543
2022-10-24 00:00:00 UTC	\$19.574,820	\$1.364,490	\$0,999	\$276,020	\$1,001	\$0,469	\$0,362	\$1,001	\$29,237	\$0,060	\$5,959	\$143,040
2022-10-25 00:00:00 UTC	\$19.316,940	\$1.343,330	\$1.000	\$273,655	\$1,000	\$0,453	\$0,357	\$0,999	\$28,270	\$0,059	\$5,908	\$144,098
2022-10-26 00:00:00 UTC	\$20.095,150	\$1.462,050	\$1.000	\$285,154	\$1,000	\$0,461	\$0,403	\$1,000	\$30,941	\$0,063	\$6,449	\$146,941
2022-10-27 00:00:00 UTC	\$20.774,250	\$1.568,750	\$1.000	\$290,223	\$1,000	\$0,469	\$0,403	\$1,000	\$31,283	\$0,073	\$6,473	\$145,635
2022-10-28 00:00:00 UTC	\$20.278,370	\$1.514,860	\$1.000	\$287,011	\$1,000	\$0,462	\$0,389	\$1,000	\$30,645	\$0,077	\$6,341	\$146,799
2022-10-29 00:00:00 UTC	\$20.591,240	\$1.555,030	\$1.000	\$297,704	\$0,999	\$0,473	\$0,404	\$0,999	\$32,114	\$0,084	\$6,520	\$148,706
2022-10-30 00:00:00 UTC	\$20.800,710	\$1.619,430	\$1.000	\$303,658	\$0,999	\$0,469	\$0,418	\$1,000	\$32,839	\$0,120	\$6,629	\$147,455
2022-10-31 00:00:00 UTC	\$20.623,870	\$1.591,050	\$1.000	\$313,601	\$1,000	\$0,458	\$0,405	\$1,000	\$32,907	\$0,118	\$6,647	\$149,081
2022-11-01 00:00:00 UTC	\$20.494,600	\$1.572,980	\$1.000	\$326,321	\$1,000	\$0,465	\$0,406	\$1,000	\$32,601	\$0,127	\$6,630	\$149,640

2022-11-02 00:00:00 UTC	\$20,489,650	\$1,580,380	\$1,000	\$324,694	\$1,001	\$0,464	\$0,401	\$1,000	\$32,241	\$0,142	\$6,471	\$146,914
2022-11-03 00:00:00 UTC	\$20,162,980	\$1,520,640	\$1,000	\$320,261	\$1,000	\$0,451	\$0,386	\$1,001	\$30,788	\$0,128	\$6,248	\$148,983
2022-11-04 00:00:00 UTC	\$20,210,910	\$1,531,110	\$1,000	\$329,585	\$1,000	\$0,455	\$0,389	\$1,001	\$30,827	\$0,122	\$6,421	\$158,021
2022-11-05 00:00:00 UTC	\$21,150,320	\$1,644,190	\$1,000	\$352,946	\$1,000	\$0,502	\$0,422	\$0,999	\$33,788	\$0,126	\$7,071	\$157,340
2022-11-06 00:00:00 UTC	\$21,282,990	\$1,626,810	\$1,000	\$348,704	\$1,000	\$0,493	\$0,427	\$1,000	\$36,718	\$0,124	\$7,020	\$155,361
2022-11-07 00:00:00 UTC	\$20,907,000	\$1,572,950	\$1,001	\$340,893	\$1,000	\$0,471	\$0,404	\$1,000	\$32,773	\$0,115	\$6,819	\$155,197
2022-11-08 00:00:00 UTC	\$20,597,760	\$1,569,990	\$1,000	\$337,002	\$1,001	\$0,466	\$0,404	\$1,001	\$29,349	\$0,111	\$7,119	\$138,095
2022-11-09 00:00:00 UTC	\$18,562,350	\$1,334,290	\$0,994	\$330,699	\$1,000	\$0,409	\$0,372	\$1,002	\$24,228	\$0,089	\$6,306	\$118,503
2022-11-10 00:00:00 UTC	\$15,742,440	\$1,095,180	\$1,000	\$264,016	\$0,994	\$0,332	\$0,316	\$0,999	\$14,004	\$0,075	\$5,388	\$133,112
2022-11-11 00:00:00 UTC	\$17,594,920	\$1,301,550	\$1,004	\$303,550	\$1,001	\$0,399	\$0,370	\$1,003	\$17,836	\$0,091	\$5,960	\$128,350
2022-11-12 00:00:00 UTC	\$17,080,220	\$1,293,910	\$1,000	\$291,050	\$1,004	\$0,390	\$0,356	\$1,009	\$16,625	\$0,086	\$5,778	\$128,356
2022-11-13 00:00:00 UTC	\$16,797,990	\$1,255,600	\$1,000	\$281,779	\$1,000	\$0,367	\$0,340	\$1,001	\$14,705	\$0,089	\$5,774	\$127,474
2022-11-14 00:00:00 UTC	\$16,344,340	\$1,223,010	\$1,001	\$276,632	\$1,002	\$0,342	\$0,330	\$1,002	\$13,253	\$0,086	\$5,752	\$129,931
2022-11-15 00:00:00 UTC	\$16,645,830	\$1,242,000	\$1,001	\$278,404	\$1,002	\$0,378	\$0,333	\$1,002	\$14,097	\$0,087	\$5,862	\$129,193
2022-11-16 00:00:00 UTC	\$16,890,530	\$1,252,710	\$1,001	\$277,135	\$1,001	\$0,391	\$0,338	\$1,002	\$14,355	\$0,087	\$5,925	\$132,231
2022-11-17 00:00:00 UTC	\$16,689,400	\$1,217,700	\$1,002	\$272,255	\$1,003	\$0,378	\$0,333	\$1,001	\$14,356	\$0,086	\$5,723	\$132,647
2022-11-18 00:00:00 UTC	\$16,718,360	\$1,201,790	\$1,000	\$268,150	\$1,001	\$0,384	\$0,326	\$1,002	\$13,665	\$0,085	\$5,681	\$133,323
2022-11-19 00:00:00 UTC	\$16,707,020	\$1,213,500	\$1,000	\$274,077	\$1,002	\$0,385	\$0,327	\$1,001	\$13,298	\$0,085	\$5,646	\$134,465
2022-11-20 00:00:00 UTC	\$16,712,730	\$1,218,890	\$1,001	\$272,360	\$1,001	\$0,387	\$0,329	\$1,001	\$12,885	\$0,085	\$5,607	\$130,139
2022-11-21 00:00:00 UTC	\$16,304,080	\$1,144,250	\$1,001	\$264,403	\$1,002	\$0,364	\$0,313	\$1,002	\$12,345	\$0,078	\$5,300	\$126,808
2022-11-22 00:00:00 UTC	\$15,814,340	\$1,110,290	\$0,999	\$254,404	\$1,002	\$0,368	\$0,306	\$1,002	\$11,918	\$0,075	\$5,200	\$133,866
2022-11-23 00:00:00 UTC	\$16,171,630	\$1,135,180	\$1,001	\$266,360	\$0,999	\$0,377	\$0,312	\$1,000	\$12,435	\$0,079	\$5,273	\$134,903
2022-11-24 00:00:00 UTC	\$16,608,010	\$1,184,460	\$1,001	\$297,753	\$0,999	\$0,383	\$0,319	\$1,002	\$14,415	\$0,082	\$5,443	\$136,763
2022-11-25 00:00:00 UTC	\$16,596,040	\$1,204,210	\$1,000	\$300,730	\$1,001	\$0,404	\$0,317	\$1,001	\$14,593	\$0,082	\$5,389	\$136,225
2022-11-26 00:00:00 UTC	\$16,524,450	\$1,198,980	\$1,000	\$300,809	\$1,002	\$0,411	\$0,316	\$1,000	\$14,076	\$0,090	\$5,275	\$138,683
2022-11-27 00:00:00 UTC	\$16,456,160	\$1,205,660	\$1,001	\$311,245	\$1,001	\$0,399	\$0,314	\$1,001	\$14,165	\$0,090	\$5,302	\$136,650
2022-11-28 00:00:00 UTC	\$16,459,150	\$1,196,200	\$1,000	\$307,569	\$1,001	\$0,399	\$0,314	\$1,001	\$14,106	\$0,099	\$5,303	\$134,969
2022-11-29 00:00:00 UTC	\$16,222,210	\$1,170,120	\$1,000	\$293,650	\$1,001	\$0,392	\$0,307	\$1,001	\$13,343	\$0,095	\$5,134	\$137,678
2022-11-30 00:00:00 UTC	\$16,441,980	\$1,216,940	\$1,001	\$296,413	\$1,000	\$0,400	\$0,310	\$1,000	\$13,374	\$0,102	\$5,313	\$142,336
2022-12-01 00:00:00 UTC	\$17,186,500	\$1,298,940	\$1,000	\$301,706	\$1,000	\$0,411	\$0,320	\$1,006	\$14,147	\$0,108	\$5,478	\$144,125
2022-12-02 00:00:00 UTC	\$16,972,730	\$1,276,640	\$1,000	\$292,090	\$1,000	\$0,399	\$0,315	\$1,000	\$13,509	\$0,102	\$5,400	\$145,911
2022-12-03 00:00:00 UTC	\$17,084,870	\$1,293,950	\$1,001	\$292,771	\$1,001	\$0,399	\$0,320	\$1,002	\$13,765	\$0,103	\$5,648	\$145,458
2022-12-04 00:00:00 UTC	\$16,923,380	\$1,243,040	\$1,001	\$291,021	\$1,002	\$0,390	\$0,321	\$1,002	\$13,334	\$0,100	\$5,505	\$143,046
2022-12-05 00:00:00 UTC	\$17,149,930	\$1,282,420	\$1,001	\$292,552	\$1,000	\$0,393	\$0,324	\$1,001	\$13,777	\$0,105	\$5,606	\$145,323
2022-12-06 00:00:00 UTC	\$16,973,370	\$1,259,760	\$1,001	\$288,589	\$1,000	\$0,391	\$0,320	\$1,001	\$13,874	\$0,102	\$5,492	\$143,360
2022-12-07 00:00:00 UTC	\$17,085,640	\$1,271,940	\$1,000	\$290,195	\$0,999	\$0,392	\$0,319	\$1,000	\$14,298	\$0,100	\$5,505	\$144,137
2022-12-08 00:00:00 UTC	\$16,851,300	\$1,233,630	\$1,000	\$284,459	\$1,001	\$0,384	\$0,311	\$1,000	\$13,537	\$0,096	\$5,303	\$147,728
2022-12-09 00:00:00 UTC	\$17,235,010	\$1,281,210	\$1,001	\$290,520	\$1,000	\$0,395	\$0,315	\$1,000	\$13,693	\$0,099	\$5,432	\$149,360
2022-12-10 00:00:00 UTC	\$17,149,820	\$1,264,480	\$1,000	\$286,232	\$1,001	\$0,390	\$0,312	\$1,000	\$13,613	\$0,097	\$5,303	\$149,829
2022-12-11 00:00:00 UTC	\$17,125,360	\$1,264,790	\$1,001	\$288,023	\$1,001	\$0,388	\$0,313	\$1,001	\$13,586	\$0,096	\$5,272	\$150,178
2022-12-12 00:00:00 UTC	\$17,101,040	\$1,264,320	\$0,999	\$284,487	\$1,001	\$0,383	\$0,308	\$1,000	\$13,439	\$0,093	\$5,169	\$150,557
2022-12-13 00:00:00 UTC	\$17,179,600	\$1,275,330	\$1,000	\$276,951	\$0,998	\$0,388	\$0,307	\$1,000	\$13,324	\$0,090	\$5,167	\$151,348
2022-12-14 00:00:00 UTC	\$17,784,160	\$1,319,410	\$1,000	\$272,088	\$1,000	\$0,395	\$0,312	\$0,999	\$13,828	\$0,091	\$5,280	\$148,502
2022-12-15 00:00:00 UTC	\$17,808,720	\$1,308,400	\$0,999	\$268,279	\$1,001	\$0,387	\$0,308	\$1,001	\$14,149	\$0,089	\$5,219	\$148,676
2022-12-16 00:00:00 UTC	\$17,338,360	\$1,263,750	\$0,999	\$257,292	\$1,000	\$0,378	\$0,300	\$0,999	\$13,994	\$0,085	\$5,215	\$142,016
2022-12-17 00:00:00 UTC	\$16,623,760	\$1,165,970	\$1,001	\$227,858	\$1,001	\$0,353	\$0,264	\$1,002	\$12,272	\$0,076	\$4,647	\$143,529
2022-12-18 00:00:00 UTC	\$16,806,490	\$1,189,430	\$1,001	\$242,828	\$1,000	\$0,356	\$0,267	\$1,001	\$12,526	\$0,079	\$4,716	\$144,142
2022-12-19 00:00:00 UTC	\$16,742,820	\$1,186,780	\$0,999	\$251,645	\$1,000	\$0,351	\$0,267	\$1,000	\$12,417	\$0,079	\$4,663	\$143,753
2022-12-20 00:00:00 UTC	\$16,422,560	\$1,166,990	\$1,000	\$241,192	\$0,999	\$0,339	\$0,253	\$0,999	\$11,936	\$0,071	\$4,473	\$147,102
2022-12-21 00:00:00 UTC	\$16,899,330	\$1,217,890	\$1,001	\$251,676	\$1,001	\$0,350	\$0,259	\$1,000	\$12,281	\$0,075	\$4,615	\$147,245
2022-12-22 00:00:00 UTC	\$16,816,850	\$1,213,340	\$1,001	\$245,837	\$1,001	\$0,347	\$0,253	\$1,001	\$12,119	\$0,074	\$4,480	\$145,637
2022-12-23 00:00:00 UTC	\$16,824,790	\$1,217,850	\$1,000	\$245,949	\$1,000	\$0,350	\$0,257	\$1,000	\$11,795	\$0,077	\$4,529	\$143,294
2022-12-24 00:00:00 UTC	\$16,791,460	\$1,220,700	\$1,000	\$246,220	\$1,001	\$0,355	\$0,260	\$1,001	\$11,801	\$0,077	\$4,474	\$143,508
2022-12-25 00:00:00 UTC	\$16,848,570	\$1,221,360	\$1,001	\$244,742	\$1,000	\$0,353	\$0,260	\$1,000	\$11,470	\$0,078	\$4,454	\$145,343
2022-12-26 00:00:00 UTC	\$16,842,180	\$1,219,290	\$1,000	\$243,343	\$1,001	\$0,347	\$0,260	\$1,001	\$11,401	\$0,076	\$4,494	\$146,615
2022-12-27 00:00:00 UTC	\$16,900,080	\$1,226,250	\$1,000	\$243,751	\$1,001	\$0,366	\$0,265	\$1,000	\$11,301	\$0,076	\$4,570	\$145,415
2022-12-28 00:00:00 UTC	\$16,701,840	\$1,211,820	\$1,000	\$246,445	\$1,000	\$0,368	\$0,260	\$1,000	\$11,080	\$0,074	\$4,478	\$146,619
2022-12-29 00:00:00 UTC	\$16,538,910	\$1,188,730	\$1,000	\$244,034	\$1,001	\$0,356	\$0,248	\$1,000	\$9,771	\$0,070	\$4,281	\$145,759
2022-12-30 00:00:00 UTC	\$16,644,380	\$1,201,540	\$1,000	\$246,451	\$1,000	\$0,343	\$0,244	\$1,001	\$9,598	\$0,071	\$4,308	\$146,090
2022-12-31 00:00:00 UTC	\$16,604,020	\$1,199,110	\$1,000	\$245,838	\$1,000	\$0,345	\$0,246	\$1,001	\$9,888	\$0,068	\$4,324	\$147,335
2023-01-01 00:00:00 UTC	\$16,540,690	\$1,196,610	\$1,001	\$246,659	\$1,001	\$0,340	\$0,246	\$1,001	\$9,961	\$0,070	\$4,313	\$148,593
2023-01-02 00:00:00 UTC	\$16,615,970	\$1,200,660	\$1,000	\$244,065	\$1,001	\$0,339	\$0,250	\$1,001	\$9,974	\$0,070	\$4,370	\$148,066
2023-01-03 00:00:00 UTC	\$16,674,340	\$1,214,380	\$1,000	\$245,430	\$1,000	\$0,349	\$0,254	\$0,999	\$11,266	\$0,071	\$4,489	\$148,407
2023-01-04 00:00:00 UTC	\$16,677,650	\$1,214,760	\$1,000	\$246,211	\$1,001	\$0,344	\$0,253	\$1,001	\$13,355	\$0,071	\$4,528	\$150,760
2023-01-05 00:00:00 UTC	\$16,855,170	\$1,256,440	\$1,000	\$259,128	\$1,000	\$0,348	\$0,268	\$1,000	\$13,456	\$0,073	\$4,633	\$155,726
2023-01-06 00:00:00 UTC	\$16,832,100	\$1,250,790	\$1,000	\$256,474	\$1,000	\$0,338	\$0,269	\$1,001	\$13,438	\$0,072	\$4,618	\$155,270
2023-01-07 00:00:00 UTC	\$16,960,230	\$1,270,030	\$1,000	\$259,801	\$1,001	\$0,345	\$0,279	\$1,000	\$13,524	\$0,073	\$4,687	\$155,891
2023-01-08 00:00:00 UTC	\$16,950,860	\$1,264,840	\$1,000	\$261,319	\$1,001	\$0,345	\$0,277	\$1,001	\$13,089	\$0,072	\$4,668	\$155,190
2023-01-09 00:00:00 UTC	\$17,074,620	\$1,284,580	\$1,001	\$273,536	\$1,001	\$0,345	\$0,294	\$1,000	\$14,366	\$0,073	\$4,782	\$158,862
2023-01-10 00:00:00 UTC	\$17,194,910	\$1,321,680	\$1,000	\$272,726	\$1,001	\$0,350	\$0,317	\$1,000	\$16,302	\$0,076	\$4,890	\$161,509
2023-01-11 00:00:00 UTC	\$17,436,900	\$1,336,020	\$1,001	\$277,099	\$1,000	\$0,352	\$0,323	\$1,000	\$16,203	\$0,078	\$4,916	\$169,022
2023-01-12 00:00:00 UTC	\$17,996,830	\$1,389,770	\$1,000	\$285,469	\$1,001	\$0,375	\$0,323	\$1,009	\$16,463	\$0,078	\$5,134	\$167,136
2023-01-13 00:00:00 UTC	\$18,866,810	\$1,417,130	\$1,001	\$287,386	\$1,000	\$0,376	\$0,330	\$1,000	\$16,616	\$0,080	\$5,228	\$170,552
2023-01-14 00:00:00 UTC	\$19,941,780	\$1,453,380	\$1,001	\$294,144	\$0,999	\$0,387	\$0,345	\$1,000	\$18,280	\$0,084	\$5,404	\$176,483
2023-01-15 00:00:00 UTC	\$21,019,210	\$1,549,110	\$1,000	\$305,806	\$1,001	\$0,396	\$0,352	\$0,999	\$24,303	\$0,088	\$6,028	\$173,843
2023-01-16 00:00:00 UTC	\$20,853,230	\$1,551,320										

2023-01-18 00:00:00 UTC	\$21,156,780	\$1,569,530	\$1,001	\$300,186	\$1,000	\$0,388	\$0,347	\$0,997	\$22,882	\$0,083	\$5,963	\$163,039
2023-01-19 00:00:00 UTC	\$20,726,840	\$1,516,560	\$1,000	\$287,706	\$1,000	\$0,380	\$0,328	\$1,001	\$20,858	\$0,080	\$5,655	\$165,697
2023-01-20 00:00:00 UTC	\$21,081,670	\$1,550,510	\$1,001	\$294,750	\$1,000	\$0,394	\$0,340	\$1,000	\$21,415	\$0,082	\$5,801	\$173,417
2023-01-21 00:00:00 UTC	\$22,705,830	\$1,661,330	\$1,000	\$304,949	\$1,001	\$0,414	\$0,364	\$1,000	\$25,576	\$0,086	\$6,255	\$172,396
2023-01-22 00:00:00 UTC	\$22,771,020	\$1,625,910	\$1,001	\$298,956	\$1,000	\$0,404	\$0,369	\$0,999	\$24,665	\$0,085	\$6,246	\$176,859
2023-01-23 00:00:00 UTC	\$22,736,660	\$1,630,840	\$1,002	\$303,168	\$1,001	\$0,402	\$0,378	\$1,002	\$24,272	\$0,088	\$6,212	\$179,502
2023-01-24 00:00:00 UTC	\$22,984,870	\$1,632,960	\$1,000	\$306,086	\$1,002	\$0,427	\$0,376	\$1,002	\$24,427	\$0,089	\$6,589	\$171,266
2023-01-25 00:00:00 UTC	\$22,610,010	\$1,557,060	\$1,002	\$300,560	\$1,001	\$0,409	\$0,359	\$1,002	\$22,789	\$0,084	\$6,186	\$173,957
2023-01-26 00:00:00 UTC	\$23,180,420	\$1,614,680	\$1,000	\$307,087	\$1,001	\$0,419	\$0,374	\$1,001	\$24,660	\$0,087	\$6,421	\$171,332
2023-01-27 00:00:00 UTC	\$23,024,750	\$1,602,850	\$1,001	\$304,888	\$1,001	\$0,411	\$0,381	\$1,001	\$24,363	\$0,087	\$6,468	\$180,089
2023-01-28 00:00:00 UTC	\$23,082,860	\$1,598,470	\$1,001	\$308,465	\$1,001	\$0,414	\$0,390	\$1,001	\$24,414	\$0,087	\$6,570	\$185,805
2023-01-29 00:00:00 UTC	\$23,022,230	\$1,573,060	\$1,001	\$305,948	\$1,000	\$0,410	\$0,383	\$1,000	\$23,986	\$0,088	\$6,389	\$186,180
2023-01-30 00:00:00 UTC	\$23,797,460	\$1,646,520	\$1,001	\$317,306	\$1,001	\$0,415	\$0,397	\$1,001	\$26,178	\$0,090	\$6,621	\$176,136
2023-01-31 00:00:00 UTC	\$22,840,390	\$1,568,650	\$1,001	\$307,058	\$1,002	\$0,396	\$0,373	\$1,002	\$23,963	\$0,088	\$6,196	\$177,536
2023-02-01 00:00:00 UTC	\$23,137,320	\$1,586,540	\$1,001	\$312,512	\$1,001	\$0,407	\$0,392	\$1,000	\$23,961	\$0,096	\$6,270	\$177,838
2023-02-02 00:00:00 UTC	\$23,725,160	\$1,642,860	\$1,002	\$317,648	\$1,001	\$0,415	\$0,398	\$1,000	\$24,983	\$0,094	\$6,471	\$173,296
2023-02-03 00:00:00 UTC	\$23,539,680	\$1,648,680	\$1,000	\$325,438	\$1,002	\$0,411	\$0,399	\$1,002	\$24,319	\$0,091	\$6,556	\$171,750
2023-02-04 00:00:00 UTC	\$23,451,580	\$1,665,430	\$1,001	\$332,276	\$1,000	\$0,412	\$0,405	\$1,000	\$24,686	\$0,093	\$7,013	\$172,094
2023-02-05 00:00:00 UTC	\$23,340,350	\$1,667,270	\$1,000	\$330,848	\$1,002	\$0,412	\$0,400	\$0,998	\$24,352	\$0,096	\$6,896	\$167,142
2023-02-06 00:00:00 UTC	\$22,946,290	\$1,631,370	\$1,000	\$327,662	\$1,000	\$0,400	\$0,393	\$1,001	\$23,514	\$0,092	\$6,642	\$164,681
2023-02-07 00:00:00 UTC	\$22,786,480	\$1,617,140	\$1,001	\$324,971	\$1,001	\$0,394	\$0,383	\$1,001	\$22,717	\$0,090	\$6,497	\$168,175
2023-02-08 00:00:00 UTC	\$23,294,910	\$1,672,820	\$1,000	\$333,393	\$1,001	\$0,405	\$0,400	\$1,001	\$23,904	\$0,093	\$6,948	\$165,695
2023-02-09 00:00:00 UTC	\$22,947,510	\$1,651,410	\$1,001	\$328,365	\$1,000	\$0,399	\$0,395	\$1,001	\$23,207	\$0,090	\$6,757	\$152,345
2023-02-10 00:00:00 UTC	\$21,820,890	\$1,546,380	\$1,000	\$305,750	\$1,000	\$0,383	\$0,363	\$1,000	\$20,438	\$0,082	\$6,230	\$154,608
2023-02-11 00:00:00 UTC	\$21,630,130	\$1,515,530	\$1,001	\$305,923	\$1,000	\$0,384	\$0,359	\$1,002	\$20,124	\$0,081	\$6,189	\$161,705
2023-02-12 00:00:00 UTC	\$21,889,430	\$1,541,970	\$1,001	\$310,995	\$1,001	\$0,385	\$0,370	\$1,000	\$20,845	\$0,082	\$6,284	\$159,334
2023-02-13 00:00:00 UTC	\$21,779,870	\$1,515,330	\$1,000	\$313,549	\$1,001	\$0,376	\$0,364	\$1,001	\$21,441	\$0,082	\$6,164	\$156,154
2023-02-14 00:00:00 UTC	\$21,807,830	\$1,506,920	\$1,001	\$293,319	\$1,000	\$0,372	\$0,360	\$1,000	\$20,785	\$0,082	\$6,119	\$158,377
2023-02-15 00:00:00 UTC	\$22,220,070	\$1,556,960	\$1,000	\$296,201	\$1,000	\$0,383	\$0,387	\$1,001	\$21,845	\$0,084	\$6,234	\$165,469
2023-02-16 00:00:00 UTC	\$24,307,880	\$1,674,860	\$1,005	\$317,254	\$1,000	\$0,401	\$0,413	\$1,000	\$23,889	\$0,089	\$6,609	\$156,639
2023-02-17 00:00:00 UTC	\$23,756,910	\$1,646,140	\$1,000	\$306,761	\$1,006	\$0,387	\$0,391	\$0,999	\$22,345	\$0,085	\$6,389	\$159,825
2023-02-18 00:00:00 UTC	\$24,628,820	\$1,697,080	\$1,001	\$313,672	\$1,002	\$0,395	\$0,405	\$1,002	\$23,194	\$0,088	\$7,297	\$161,749
2023-02-19 00:00:00 UTC	\$24,642,790	\$1,692,520	\$0,999	\$316,208	\$1,000	\$0,394	\$0,407	\$1,000	\$23,451	\$0,089	\$7,248	\$161,676
2023-02-20 00:00:00 UTC	\$24,284,480	\$1,680,380	\$0,999	\$311,354	\$0,999	\$0,386	\$0,399	\$0,998	\$24,811	\$0,087	\$7,439	\$161,418
2023-02-21 00:00:00 UTC	\$24,786,670	\$1,700,200	\$1,000	\$314,941	\$0,999	\$0,398	\$0,403	\$0,999	\$26,035	\$0,088	\$7,527	\$159,432
2023-02-22 00:00:00 UTC	\$24,417,390	\$1,656,580	\$0,999	\$311,076	\$1,001	\$0,391	\$0,392	\$1,000	\$24,921	\$0,085	\$7,250	\$157,707
2023-02-23 00:00:00 UTC	\$24,146,100	\$1,643,170	\$1,001	\$312,465	\$1,000	\$0,395	\$0,389	\$1,000	\$24,170	\$0,085	\$7,170	\$151,852
2023-02-24 00:00:00 UTC	\$23,951,110	\$1,651,850	\$1,000	\$308,514	\$1,001	\$0,390	\$0,384	\$1,002	\$23,924	\$0,084	\$7,092	\$150,457
2023-02-25 00:00:00 UTC	\$23,172,290	\$1,608,100	\$1,000	\$301,830	\$1,000	\$0,379	\$0,366	\$1,000	\$23,058	\$0,081	\$6,614	\$148,903
2023-02-26 00:00:00 UTC	\$23,157,040	\$1,593,950	\$1,000	\$302,136	\$1,000	\$0,379	\$0,363	\$1,000	\$22,410	\$0,081	\$6,538	\$151,392
2023-02-27 00:00:00 UTC	\$23,541,120	\$1,640,580	\$1,001	\$308,574	\$1,001	\$0,378	\$0,369	\$1,000	\$23,231	\$0,082	\$6,684	\$149,727
2023-02-28 00:00:00 UTC	\$23,518,120	\$1,633,980	\$0,999	\$304,560	\$1,001	\$0,379	\$0,365	\$1,000	\$22,694	\$0,081	\$6,583	\$150,407
2023-03-01 00:00:00 UTC	\$23,155,540	\$1,606,630	\$1,000	\$301,303	\$1,000	\$0,378	\$0,353	\$1,000	\$21,916	\$0,081	\$6,348	\$152,455
2023-03-02 00:00:00 UTC	\$23,634,330	\$1,663,930	\$1,000	\$303,182	\$0,999	\$0,384	\$0,361	\$1,000	\$22,506	\$0,082	\$6,530	\$151,131
2023-03-03 00:00:00 UTC	\$23,464,340	\$1,647,660	\$1,001	\$299,821	\$1,000	\$0,378	\$0,350	\$1,000	\$21,974	\$0,081	\$6,323	\$144,736
2023-03-04 00:00:00 UTC	\$22,367,430	\$1,570,670	\$1,001	\$290,218	\$1,001	\$0,380	\$0,344	\$1,001	\$21,407	\$0,077	\$6,035	\$146,691
2023-03-05 00:00:00 UTC	\$22,348,330	\$1,568,500	\$1,000	\$289,166	\$1,001	\$0,375	\$0,337	\$1,001	\$20,956	\$0,075	\$5,912	\$149,300
2023-03-06 00:00:00 UTC	\$22,421,890	\$1,563,230	\$1,000	\$288,620	\$1,001	\$0,369	\$0,338	\$1,001	\$21,003	\$0,075	\$5,990	\$153,953
2023-03-07 00:00:00 UTC	\$22,415,110	\$1,567,350	\$1,001	\$288,022	\$1,000	\$0,371	\$0,331	\$1,000	\$20,631	\$0,075	\$5,923	\$150,431
2023-03-08 00:00:00 UTC	\$22,217,210	\$1,563,810	\$1,000	\$289,245	\$1,001	\$0,381	\$0,331	\$1,002	\$20,273	\$0,074	\$5,861	\$143,964
2023-03-09 00:00:00 UTC	\$21,712,650	\$1,535,260	\$1,002	\$286,687	\$1,001	\$0,390	\$0,318	\$1,001	\$18,428	\$0,071	\$5,604	\$142,293
2023-03-10 00:00:00 UTC	\$20,376,320	\$1,440,170	\$1,001	\$277,490	\$1,002	\$0,373	\$0,310	\$1,001	\$17,333	\$0,066	\$5,384	\$135,205
2023-03-11 00:00:00 UTC	\$20,195,230	\$1,429,600	\$1,003	\$277,033	\$0,993	\$0,372	\$0,316	\$0,998	\$18,213	\$0,066	\$5,558	\$140,375
2023-03-12 00:00:00 UTC	\$20,521,560	\$1,474,400	\$1,007	\$275,737	\$0,966	\$0,366	\$0,306	\$0,995	\$18,068	\$0,066	\$5,474	\$150,832
2023-03-13 00:00:00 UTC	\$22,095,710	\$1,588,200	\$1,004	\$289,790	\$0,994	\$0,372	\$0,331	\$1,006	\$20,338	\$0,071	\$5,910	\$152,792
2023-03-14 00:00:00 UTC	\$24,178,960	\$1,678,920	\$1,004	\$308,719	\$0,999	\$0,374	\$0,344	\$1,002	\$20,377	\$0,073	\$6,104	\$150,411
2023-03-15 00:00:00 UTC	\$24,758,770	\$1,708,300	\$1,007	\$309,576	\$1,001	\$0,375	\$0,344	\$1,002	\$20,980	\$0,075	\$6,241	\$147,043
2023-03-16 00:00:00 UTC	\$24,470,880	\$1,658,070	\$1,007	\$307,720	\$1,003	\$0,362	\$0,326	\$1,001	\$19,336	\$0,070	\$5,893	\$149,927
2023-03-17 00:00:00 UTC	\$25,161,270	\$1,679,790	\$1,005	\$331,529	\$1,004	\$0,368	\$0,327	\$1,005	\$19,833	\$0,073	\$6,130	\$154,155
2023-03-18 00:00:00 UTC	\$27,466,680	\$1,793,300	\$1,009	\$339,764	\$1,002	\$0,381	\$0,350	\$1,004	\$21,645	\$0,077	\$6,644	\$150,193
2023-03-19 00:00:00 UTC	\$27,107,790	\$1,769,430	\$1,006	\$333,032	\$1,004	\$0,376	\$0,339	\$1,005	\$21,317	\$0,073	\$6,351	\$154,686
2023-03-20 00:00:00 UTC	\$28,186,840	\$1,801,370	\$1,007	\$337,452	\$1,001	\$0,389	\$0,349	\$0,999	\$22,022	\$0,075	\$6,509	\$152,847
2023-03-21 00:00:00 UTC	\$27,929,170	\$1,744,440	\$1,007	\$335,595	\$1,006	\$0,377	\$0,335	\$1,007	\$22,322	\$0,072	\$6,120	\$153,667
2023-03-22 00:00:00 UTC	\$28,264,240	\$1,811,410	\$1,008	\$336,893	\$1,004	\$0,471	\$0,373	\$1,005	\$22,740	\$0,077	\$6,407	\$149,788
2023-03-23 00:00:00 UTC	\$27,449,250	\$1,747,640	\$1,005	\$323,601	\$1,005	\$0,425	\$0,363	\$1,005	\$21,578	\$0,075	\$6,094	\$157,180
2023-03-24 00:00:00 UTC	\$28,459,740	\$1,824,960	\$1,002	\$331,248	\$1,003	\$0,448	\$0,374	\$1,004	\$22,306	\$0,078	\$6,351	\$160,626
2023-03-25 00:00:00 UTC	\$27,595,490	\$1,751,220	\$1,002	\$324,077	\$1,000	\$0,427	\$0,362	\$1,006	\$20,774	\$0,075	\$6,024	\$161,716