

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
‘ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ’



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΘΕΜΑΤΙΚΗ:

**ΑΝΑΛΥΣΗ ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΑΚΩΝ ΑΝΩΜΑΛΙΩΝ ΣΕ
ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΕΙΡΕΣ ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΩΝ**

ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ:

ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΣΤΑΥΡΟΥΛΑΚΗ

Α.Μ.: ΜΑΕ 21005

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ:

ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ ΚΥΡΤΣΟΥ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ, ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2023



UNIVERSITY of MACEDONIA
POSTGRADUATE PROGRAM of STUDIES

‘APPLIED ECONOMICS’



DISSERTATION WITH THE SUBJECT:

**ANALYSIS OF CALEDAR ANOMALIES IN
CRYPTOCURRENCIES’ TIME SERIES**

STUDENT:

VASILIKI STAVROULAKI

R.N.: mae 21005

SUPERVISOR TEACHER:

AIKATERINI KYRTSOU

THESSALONIKI, JANUARY 2023

“For Investment Purposes, There Are Very Few Investors That Should Not Behave As If Markets Are Totally Efficient” Eugene, Fama

Ευχαριστίες

Φτάνοντας στο σημείο αυτό της ακαδημαϊκής μου πορείας στο Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, η εκπόνηση της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας, η οποία αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της ολοκλήρωσης των σπουδών μου, δεν θα μπορούσε να είναι πιο αντιπροσωπευτικό δείγμα του άμεσου και άσβεστου ενδιαφέροντός μου για τον συγκεκριμένο επιστημών όπως είναι η τεχνολογία και η οικονομία, ιδίως δε, για καινοτόμες πτυχές του σύγχρονου κόσμου με ποικίλες εφαρμογές και προοπτικές εξέλιξης.

Οι συμφοιτητές μου και εγώ, δεδομένης της τότε απουσίας μας από τις αίθουσες διδασκαλίας και της μη άμεσης επαφής μας λόγω της εξάπλωσης του Κορωνοϊού COVID-2019, είχαμε παρ' όλα αυτά την τύχη να συναντήσουμε και να ανακαλύψουμε κατά τη διάρκεια των σπουδών μας καινούρια επιστημονικά μονοπάτια, καθώς και να ανταλλάξουμε ενδιαφέρουσες απόψεις με τους αξιόλογους καθηγητές μας, συζητώντας τους άμεσους οικονομικούς και κατ' επέκταση κοινωνικούς μας προβληματισμούς σχετικά με καιρία ζητήματα. Πολλά λοιπόν από αυτά, αποτυπώνονται στο χαρτί αυτό, με τρόπο που ελπίζω να δίνει στον αναγνώστη να καταλάβει πρωτίστως τη σημαντικότητα της τεχνογνωσίας στη σημερινή κοινωνία και σε κάθε έκφραση αυτής, αλλά και τις απαιτήσεις της καθημερινότητας που συνεχώς αλλάζουν και εξελίσσονται σε σχέση με όσα γνωρίζαμε με τους παραδοσιακούς τρόπους.

Σε αυτό το σημείο οφείλω να αποτίσω φόρο τιμής συνολικά στο τμήμα μου, το οποίο με ενέπνευσε μέσα από τις ποικιλόμορφες παραδόσεις μαθημάτων να καταλήξω στο θέμα της παρούσας εργασίας, κάτι το οποίο με χαροποιεί ιδιαίτερα και που μου δίνει την ευκαιρία να το αναπτύξω. Ιδιαίτερα δε, θα ήθελα να ευχαριστήσω την κα. Κύρτσου Αικατερίνη, που ως πλήρως καταρτισμένη καθηγήτρια στον χώρο της και παρά το πάντα βεβαρυμένο και απαιτητικό πρόγραμμά της, δέχτηκε με περισσή χαρά να ενταχθώ στην ομάδα μελέτης της, δείχνοντας πολλές φορές κατανόηση και φυσικά παρέχοντας χρήσιμες κάθε φορά καθοδηγήσεις προς την ολοκλήρωση του παρόντος έργου.

Η πρώτη και σημαντικότερη ευχαριστία μου όμως, ανήκει δικαιοματικά απέναντι στα πρόσωπα που προσπαθούν και αγωνιούν καθημερινά μαζί μου, με ανιδιοτελή αφοσίωση και με όλη τους την ψυχή και είναι εκείνα που έχω τη χαρά και την τιμή να αποκαλώ οικογένειά μου, ιδιαίτερα δε, στη Μητέρα μου.

ΑΝΑΛΥΣΗ ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΑΚΩΝ ΑΝΩΜΑΛΙΩΝ ΣΕ ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΕΙΡΕΣ ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΩΝ

Λέξεις κλειδιά: 1. κρυπτονόμισμα, 2. ημερολογιακές ανωμαλίες, 3. αποτελεσματική αγορά, 4. συμπεριφορική χρηματοοικονομική, 5. μεταβλητότητα, 6. αστάθεια

Τα κρυπτονομίσματα αποτελούν υποκατηγορίες ψηφιακών νομισμάτων. Οι συναλλαγές αυτών των νομισμάτων έχουν αποκτήσει ιδιαίτερα μεγάλη δυναμική κι έντονο ενδιαφέρον τα τελευταία χρόνια, ενώ έχουν μετουσιωθεί σε νέους αλλά και άγνωστους επενδυτικούς δρόμους ιδίως λόγω της αστάθειας και των έντονων διακυμάνσεων στην τιμή τους.

Το φαινόμενο των ημερολογιακών ανωμαλιών, άλλως πρότυπα (patterns), αποτελεί το ‘αγκάθι’ μιας αποτελεσματικής αγοράς κι ενώ παρατηρείται πολλά χρόνια πίσω με αρκετούς ερευνητές να το αναλύουν, εκτενείς μελέτες δεν έχουν γίνει για τη συγκεκριμένη αγορά των κρύπτο και όσες έχουν γίνει παρουσιάζουν ορισμένες φορές αντιφατικά αποτελέσματα.

Η ειδοποιός διαφορά και η προστιθέμενη αξία της παρούσας μελέτης στο χρηματοοικονομικό κόσμο έγκειται στο ότι εστιάζει σε ορισμένα αντιπροσωπευτικά στην κατηγορία του καθενός κρύπτο και με βάση κυρίως τη διαφοροποίησή τους ως υψηλής ή χαμηλής κεφαλαιοποίησης και των επιμέρους ιδιαίτερων χαρακτηριστικών τους. Έτσι, μέσα από τη συμπεριφορική χρηματοοικονομική ερευνώνται φαινόμενα όπως το DoW, το MoY, το ToM, το ‘Halloween’ φαινόμενο και το ιδιότυπο στην υπό έρευνα αγορά φαινόμενο του Σαβ/κου, ενώ παράλληλα προσεγγίζονται οι λόγοι εμφάνισης των ανωμαλιών αυτών, ο τρόπος εμφάνισης αλλά και η επιμονή σε βάθος χρόνου.

ANALYSIS OF CALENDAR ANOMALIES IN CRYPTOCURRENCIES' TIME SERIES

Keywords : 1. cryptocurrency, 2. calendar anomalies, 3. efficient market, 4. behavioral finance, 5. variance, 6. volatility

Cryptocurrencies are subcategories of digital currencies. The transactions of these currencies have gained particularly great momentum and intense interest in recent years, while they have transformed into new and unknown investment avenues, especially due to their price's instability and strong fluctuations..

The phenomenon of calendar anomalies, in other words patterns, is the 'thorn' of an efficient market and while it has been observed many years back with several researchers analyzing it, extensive studies have not been done on the specific crypto market and those that have been done show some contradictory results.

The differentiator and added value of this study in the financial world lies in the fact that it focuses on some representatives in the category of each crypto mainly based on their differentiation as high or low capitalization assets and their individual special characteristics. Thus, through behavioral finance, phenomena such as DoW, MoY, ToM, the 'Halloween' phenomenon and the idiosyncratic in the researched market Weekend phenomenon are investigated, while at the same time are captured the reasons for such anomalies are observed, the way they turn up and also the persistence over time.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

Ελληνικό ευρετήριο

E.E.	Ευρωπαϊκή Ένωση
H.Π.Α.	Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής
ΣΜΕ	Συμβόλαιο Μελλοντικής Εκπλήρωσης

Ξενογλωσσο ευρετήριο

AML	Anti Money Laundering
BE	Behavioral Economics
BCH	Bitcoin Cash in CRYPTO
BTC	Bitcoin in CRYPTO
BSA	Bank Secrecy Act
CEO	Chief Executive Officer
CFTC	Commodity Futures Trading Commission
COIN	Coinbase
CONSOB	Commissione Nazionale per le Società e la Borsa
dApps	decentralized Apps
DeFi	Decentralized Finance
DOGE	Dogecoin in CRYPTO
DoW	Day of Week
EBA	European Banking Authority
EMH	Efficient Market Hypothesis
ESMA	European Securities and Markets Authority
ETF	Exchange Traded Fund
ETH	Ethereum in CRYPTO
FDIC	Federal Deposit Insurance Corporation
FTSE	Financial Times Stock Exchange
ICO	Initial Coin Offering
IPO	Initial Public Offering

IRS	Internal Revenue Service
KYC	Know-Your-Customer
LTC	Litecoin in CRYPTO
MiCA	Markets in Crypto - Assets
MoY	Month of the Year
NFT	Non Fungible Token
NMC	Namecoin in CRYPTO
P2P	Peer-to-Peer
PoW	Proof of Work
PoS	Proof of Stake
PPC	Peercoin or Peer-to-Peer Coin in CRYPTO
RWH	Random Walk Hypothesis
RWM	Random Walk Model
ToM	Turn of Month
ToY	Turn of the Year
USDT	Tether in CRYPTO
UST	TerraUSD in CRYPTO
XRP	Ripple in CRYPTO

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	9-12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Ο ΧΩΡΟΣ ΤΩΝ ΚΡΥΠΤΟΓΡΑΦΗΜΕΝΩΝ ΝΟΜΙΣΜΑΤΩΝ	
1. Η τεχνολογία του blockchain.....	13-15
1.1 Πρώτα στοιχεία.....	13-14
1.2 Η σημασία της αλυσίδας στη σύγχρονη ζωή.....	14
1.3 Αποκεντρωμένη Οικονομία (DeFi) – Μία εφαρμογή του Blockchain.....	15
2. Αποκωδικοποίηση/αποκρυπτογράφηση Crypto.....	16-34
2.1 Crypto - assets στοιχεία εν γένει.....	16
2.2 Εισαγωγή στο κρυπτονόμισμα.....	16-17
2.3 Συναλλαγές με κρυπτονόμισμα – Ψηφιακά πορτοφόλια.....	17-19
2.4 Η πρώτη αναφορά στο bitcoin.....	20
2.5 Διάφοροι τύποι/είδη crypto.....	21-25
2.5.1 Κρυπτονόμισμα και Token.....	22-24
2.5.1.1 NFT - Η νέα εμφάνιση.....	23
2.5.1.2 NFT Vs κρυπτονόμισμα από επενδυτική σκοπιά.....	24
2.5.2 Κρυπτονόμισμα και Coin.....	24-25
2.5.3 Coin και Token.....	25
2.6 Εξόρυξη κρυπτονομισμάτων – Λειτουργία.....	25-27
2.7 Γιατί υπάρχουν τόσοι πολλοί τύποι κρυπτονομισμάτων ;.....	27-28
2.8 Πλεονεκτήματα και αδυναμίες κρυπτονομισμάτων.....	28-31
2.9 Πρόσφατες εξελίξεις στα crypto.....	31-34
2.9.1 Σύντομη αναδρομή.....	31-32
2.9.2 Ο ‘πονοκέφαλος’ του κινδύνου κατάρρευσης.....	32-34
3. Διακύμανση κρυπτονομισμάτων – Volatility.....	35-45
3.1 Παράγοντες διαμόρφωσης τιμής - Σημασία για επενδυτές.....	35-36
3.2 Ανάγκη νομοθετικής ρύθμισης – Λύση εμπιστοσύνης.....	37-44
3.2.1 Η κεφαλαιακή περίπτωση των Η.Π.Α.	38-41

3.2.1.1 Τρέχουσες ρυθμίσεις στις Η.Π.Α.	39-40
3.2.1.2 Stable coins και Η.Π.Α.	40-41
3.2.2 Ευρωπαϊκές ρυθμίσεις.....	41-43
3.2.2.1 Ενίσχυση οφελών και περιορισμός απειλών.....	41-42
3.2.2.2 Σημασία νέας νομοθεσίας για επενδυτές.....	43
3.2.3 Λοιπές σημαντικές αποφάσεις ρύθμισης.....	43-44
3.3 Crypto ETF – Προσφέρει περισσότερη σταθερότητα ;.....	44-45
4. Επένδυση σε ψηφιακά νομίσματα.....	46-65
4.1 Επενδυτικό κοινό.....	46-47
4.2 Αποτελεσματική αγορά.....	47-55
4.2.1 Έννοια χαρτοφυλακίου/Portfolio.....	47-48
4.2.2 Θεωρία χαρτοφυλακίου κατά Markowitz.....	48-55
4.2.2.1 Αποτελεσματικό Χαρτοφυλάκιο.....	48-49
4.2.2.2 Κίνδυνος χαρτοφυλακίου.....	49-51
4.2.2.3 Έννοια και Θεωρία Αποτελεσματικών Αγορών – Τυχαίος Περίπατος.....	51-55
4.3 Απόκλιση από μια αποτελεσματική αγορά.....	55-65
4.3.1 Συμπεριφορική Χρηματοοικονομική Θεωρία.....	55-57
4.3.2 Εισαγωγή στη μη κανονική αγορά.....	57
4.3.3 Ημερολογιακές Ανωμαλίες/Calendar anomalies - Οι πιο πολυσυζητημένες.....	58-65
4.3.3.1 Day of Week effect(DoW)/Week-end effect.....	58
4.3.3.2 Η περίπτωση του Σαββατοκύριακου – Κρυπτο-κατάρρευση.....	58-60
4.3.3.3 Monthly or January effect/ End-of-Year effect (EoY).....	60-61
4.3.3.4 Φαινόμενο ‘Halloween’	61
4.3.3.5 Turn-of-the-Month effect (ToM)/ End-of-Month effect.....	61-62
4.3.3.6 Λοιπά φαινόμενα.....	62-64
4.3.3.7 Η ‘περίεργη’ σύνδεση crypto και Tesla.....	64

4.3.3.8 Σημαντικές τελικές παρατηρήσεις.....	64-65
--	-------

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: (ΔΕΔΟΜΕΝΑ, ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ, ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ)

1. Ανασκόπηση βιβλιογραφίας.....	66-68
2. Δεδομένα και μεθοδολογία.....	69-75
3. Εμπειρικά αποτελέσματα και ανάλυση.....	76-102

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	103-104
--------------------------	----------------

ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	105-113
----------------------	----------------

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

1. Ευρετήριο εικόνων – πινάκων – διαγραμμάτων.....	114-115
--	---------

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αξιοσημείωτα στοιχεία διερεύνησης και επιμέρους ζητήματα

Ένα κρυπτονόμισμα μπορεί να μη φέρνει την Άνοιξη, φέρνει όμως σίγουρα μια επανάσταση στον σύγχρονο κόσμο. Με ποιον τρόπο ;

Η εισαγωγή του πρώτου κρυπτονομίσματος ώθησε τη δημιουργία νέων κρυπτονομισμάτων, με τον αριθμό τους σήμερα να ξεπερνά τις εννέα χιλιάδες περίπου ενεργά κρυπτογραφικά νομίσματα.

Από τις πρώτες κιόλας γραμμές αυτής της μελέτης οφείλουμε να κάνουμε σαφές πως τα κρυπτονομίσματα δεν αποτελούν πλέον μόνο μια εξειδικευμένη μέθοδο/ένα μέσο πληρωμής. Αν και υπάρχουν ακόμα τέτοιου είδους εικασίες στο χώρο των κρυπτονομισμάτων, οι περισσότεροι σήμερα άνθρωποι αρχίζουν να αναγνωρίζουν τη σημασία αυτών των ψηφιακών στοιχείων. Επιπροσθέτως, αντί να χρησιμεύουν αποκλειστικά ως εναλλακτικές επενδύσεις, τα κρυπτονομίσματα έχουν τη δυνατότητα να αλλάξουν την κοινωνία πολυεπίπεδα. Βέβαια, υπάρχουν κάποιες φωνές, όπως είναι αυτή του Yermack, (2013), οι οποίες λένε ότι το Bitcoin δεν μπορεί να λειτουργήσει ούτε ως χρήμα, λόγω της σχεδόν σταθερής προσφοράς του, αλλά και για τον λόγο που θα δούμε στο κυρίως μέρος εδώ που αφορά στη διαδικασία εξόρυξης ενός κρυπτονομίσματος, η οποία ως δραστηριότητα καταναλώνει ιδιαίτερα μεγάλη ενέργεια.

Από την επίσημη πρώτη, δηλαδή περίπου το 2009, του πλέον διαδεδομένου και με τη μεγαλύτερη κεφαλαιοποίηση σήμερα κρυπτονόμισμα που δεν είναι άλλο από το Bitcoin, τα κρυπτονομίσματα έχουν αναπτύξει πολύ μεγαλύτερη λειτουργικότητα χάρη σε ορισμένες καινοτομίες, όπως είναι τα έξυπνα συμβόλαια, άλλως smart contracts. Μάλιστα, χάρη σε blockchains σαν το Ethereum (βλ. στο Κεφάλαιο 1), είναι δυνατόν να αυτοματοποιηθούν πολλές από τις παραδοσιακές χρηματοοικονομικές υπηρεσίες, όπως είναι οι καθημερινές συναλλαγές, ο δανεισμός και η δανειοληψία, καθώς επίσης να επανασχεδιαστούν πολλές πλατφόρμες και επιχειρηματικά μοντέλα που έχουν κυριαρχήσει στο τρέχον διαδίκτυο. Με τα NFTs από την άλλη, οι καλλιτέχνες και οι δημιουργοί μπορούν να κερδίσουν πολύ μεγαλύτερο ποσοστό επί των πωλήσεών τους από τους οίκους δημοπρασιών, ενώ τα DApps και τα αντίστοιχα token επιτρέπουν νέα σχέδια πλατφορμών.

Δεν θα πρέπει να παραληφθεί να σημειωθεί, πως τα ψηφιακά νομίσματα διαθέτουν και κάποια πρόσθετα χαρακτηριστικά, όπως είναι οι δυνατότητες αντιστάθμισης του κινδύνου, το γνωστό “hedging” δηλαδή με βάση χρηματοοικονομικούς όρους, καθώς και η δυνατότητα διαφοροποίησης ενός επενδυτικού χαρτοφυλακίου εάν αυτά συμπεριλαμβάνονται, γνωρίσματα που σίγουρα τα καθιστούν ελκυστικά ως περιουσιακά στοιχεία ¹.

Απαραίτητη προϋπόθεση για την ευρεία εφαρμογή των ανωτέρω όμως, φαίνεται να είναι μια πιο εμπειρισταωμένη κατανόηση του τρόπου λειτουργίας της κρυπτογράφησης εν γένει, γεγονός που θα ωθήσει και θα προετοιμάσει όλο και περισσότερους καταναλωτές αλλά και επιχειρήσεις να εντάξουν καλύτερα και ομαλότερα στην καθημερινότητά τους το ρόλο αυτής της τεχνολογίας στο μέλλον, αλλάζοντας με τον τρόπο αυτόν το ρου της παγκόσμιας οικονομίας.

Πρόσφατα δεδομένα μάλιστα δείχνουν ότι οι επιχειρήσεις που προσφέρουν ως επιλογή πληρωμής την κρυπτογράφηση έχουν μεγαλύτερες πιθανότητες να προσελκύσουν νέους πελάτες σε σχέση με εκείνες που δεν το κάνουν. Αποτελεί ενδιαφέρον και χαρακτηριστικό παράδειγμα μάλιστα ότι πολλοί έμποροι που εγκατέστησαν υπηρεσίες πληρωμών κρυπτογράφησης είδαν αύξηση κατά 40% στην επισκεψιμότητα από νέους πελάτες.

Ειδικά σε χώρες με υψηλό πληθωρισμό, η αποδοχή κρυπτονομισμάτων αντί για το τοπικό-συμβατικό νόμισμα, ιδίως των stablecoin (βλ. για τον όρο στο Κεφάλαιο 1), μπορεί να βοηθήσει τα χρήματα να διατηρήσουν την αξία τους.

Παρ' όλα αυτά, ένα από τα κύρια επιχειρήματα κατά της κρυπτογράφησης, κάτι που φαίνεται σε μεγάλο βαθμό και από την ανάλυση της παρούσας μελέτης στο Κεφάλαιο 2, είναι η ευμεταβλητότητα της τιμής των νομισμάτων αυτών. Στον απόηχο μάλιστα της πιο πρόσφατης ύφεσης, τέτοιου είδους κατάκριση έχει διπλασιαστεί. Αυτό σημαίνει ότι οι αγορές κρυπτογράφησης είναι ίσως πιο ευάλωτες σε τέτοιου είδους αλλαγές.

¹ βλ. όμως περί υποστήριξης των κρυπτονομισμάτων ως safe heaven περισσότερο, παρά ως αντιστάθμιση κινδύνου με τους περισσότερους διεθνείς δείκτες: Dehua, S., Pengfei, W., Wei, Z. and Xiao, L. (2019) ‘Is cryptocurrency a hedge or a safe haven for international indices? A comprehensive and dynamic perspective’, *Elsevier* [online], vol. 31, pp. 1-18. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.04.031> (Accessed 31 December 2022).

Όσον αφορά τώρα στις ημερολογιακές ανωμαλίες, το φαινόμενο δηλαδή που μελετάται και στο κυρίως μέρος της παρούσας έρευνας, κέρδισε πρωτίστως μεγάλη προσοχή κατά τη δεκαετία του 1980, καθώς πολλές ήταν οι έρευνες που γράφτηκαν και δημοσιεύτηκαν την περίοδο εκείνη σχετικά με τους λόγους εμφάνισής του, ειδικά όσον αφορά στις μετοχές που διαπραγματεύονται στο χρηματιστήριο.

Οι ανωμαλίες αυτές θα μπορούσαν να θεωρηθούν ως απόδειξη κόντρα στην Υπόθεση της Αποτελεσματικής Αγοράς, Efficient Market Hypothesis (EMH) και όπως θα γνωρίσουμε στο πρώτο κεφάλαιο φαίνεται πως οι αλλαγές στη διακύμανση της τιμής των κρυπτονομισμάτων δεν είναι τυχαίες αλλά ακολουθούν χρονικά διάφορα μοτίβα. Έτσι, η αγορά κρυπτονομισμάτων είναι πραγματικά ασταθής και μπορεί να είναι και αναποτελεσματική.

Ο συνδυασμός λοιπόν αυτός που παρατηρείται στα κρυπτονομίσματα, δηλαδή η υψηλή αστάθεια, η αναποτελεσματικότητα και η αναλογικά νέα εμφάνιση της συγκεκριμένης αγοράς, θα μπορούσε να προσφέρει ευκαιρίες για μη φυσιολογικές αποδόσεις, με αποτέλεσμα χρησιμοποιώντας κάποιος παράλληλα στρατηγικές συναλλαγών να μπορεί να εκμεταλλευτεί το φαινόμενο των ημερολογιακών ανωμαλιών.

Ποιο είναι όμως το μέλλον των κρυπτονομισμάτων ;

Καμία κρυστάλλινη σφαίρα δεν μπορεί να μας δείξει τη μελλοντική κατεύθυνση της βιομηχανίας κρυπτογράφησης. Ωστόσο, όλο και περισσότεροι άνθρωποι, για του λόγους που προαναφέραμε και θα δούμε και στη συνέχεια στη μελέτη μας, στρέφονται προς τα ψηφιακά νομίσματα.

Με όλο και μεγαλύτερη σώρευση κεφαλαίου/πλούτου και με την καινοτομία που διακρίνει τον χώρο της κρυπτογράφησης, είναι δύσκολο να φανταστεί κανείς ότι η παγκόσμια υιοθέτηση θα μειωθεί τα επόμενα χρόνια. Δεδομένου μάλιστα ότι η συνολική κεφαλαιοποίηση της παγκόσμιας αγοράς κρυπτονομισμάτων κορυφώθηκε σε πάνω από 2,9 τρισεκατομμύρια δολάρια τον Νοέμβριο του 2021, ενώ από τα τέλη του 2022 αυτή η κεφαλαιοποίηση ανέρχεται πλέον σε 798 δισεκατομμύρια δολάρια, οι περισσότεροι οικονομολόγοι αναμένουν ότι θα γίνει ένα σημαντικό χαρακτηριστικό του μελλοντικού χρηματοπιστωτικού συστήματος. Ακόμα κι αν οι κυβερνήσεις δεν ενδιαφέρονται για την κρυπτογράφηση, πιθανότατα θα αναγκαστούν να δημιουργήσουν σαφείς πολιτικές και κανονισμούς Web3 ² στο μέλλον.

² Βλ. Web3, γνωστό και ως Web 3.0 είναι μια ιδέα για μια νέα επανάληψη του World Wide Web που ενσωματώνει έννοιες όπως είναι η αποκέντρωση, οι τεχνολογίες blockchain και η οικονομία που βασίζεται σε διακριτικά (<https://en.wikipedia.org/wiki/Web3>).

Περιορισμοί μελέτης

Στο έγγραφο της μελέτης μας θα επικεντρωθούμε στα οικονομικά προϊόντα των ψηφιακών νομισμάτων και μάλιστα μόνο σε κάποια κρυπτονομίσματα που θεωρήσαμε αντιπροσωπευτικά στο είδος τους ή και με βάση την παρούσα κεφαλαιοποίησή τους στην αγορά, ώστε τα αποτελέσματα που θα εξαχθούν να είναι το δυνατόν κατατοπιστικά κι όχι να αποπροσανατολίσουν το αναγνωστικό κοινό. Προσπαθήσαμε να μην αναλωθούμε εκτενώς στις πολλές οικονομικές έννοιες που ανακύπτουν κατά τη διάρκεια ανάπτυξης, παράλληλα όμως να πραγματοποιήσουμε μία λογική και ομαλή μετάβαση από τη θεωρία στην πράξη και την ανάλυση των διαθέσιμων δεδομένων.

Τα ημερολογιακά φαινόμενα τα οποία αναλύουμε εμπειρικά δεύτερο κεφάλαιο της έρευνας αφορούν τα πιο δημοφιλή και κατά γενικότερη ομολογία ενδιαφέροντα, αποφεύγοντας όμως να αναφερθούμε σε ημερολογιακές ανωμαλίες που δεν μπορούν να εξετασθούν στα πλαίσια μίας διπλωματικής, είτε γιατί θα απαιτούνταν πολλά δεδομένα- ακόμη κι εντός της ημέρας είτε γιατί, ιδίως αν μιλάμε για φαινόμενα που εμφανίζονται λίγο πριν τις αργίες και γιορτές, αυτές δεν είναι οι ίδιες σε παγκόσμιο επίπεδο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Ο ΧΩΡΟΣ ΤΩΝ ΚΡΥΠΤΟΓΡΑΦΗΜΕΝΩΝ ΝΟΜΙΣΜΑΤΩΝ

1. Η τεχνολογία του blockchain

1.1 Πρώτα στοιχεία

Σε πρώιμο στάδιο κρίνεται φρόνιμο να εξοικειωθούμε με κάποιες βασικές έννοιες και σταδιακά να γνωρίσουμε περισσότερα. Το blockchain είναι ένα αποκεντρωμένο καθολικό ή αλλιώς βάση δεδομένων όλων των συναλλαγών σε ένα δίκτυο peer-to-peer συστημάτων υπολογιστών.

Ο όρος Peer to Peer (P2P) ή διαφορετικά ομότιμα δίκτυα, αναφέρεται κατ' ουσία στην αρχιτεκτονική των δικτύων. Η βασική διαφορά με άλλου είδους δίκτυα, είναι ότι δεν εντοπίζεται υπολογιστής που να έχει τον ρόλο του διαχειριστή έναντι των άλλων μελών.

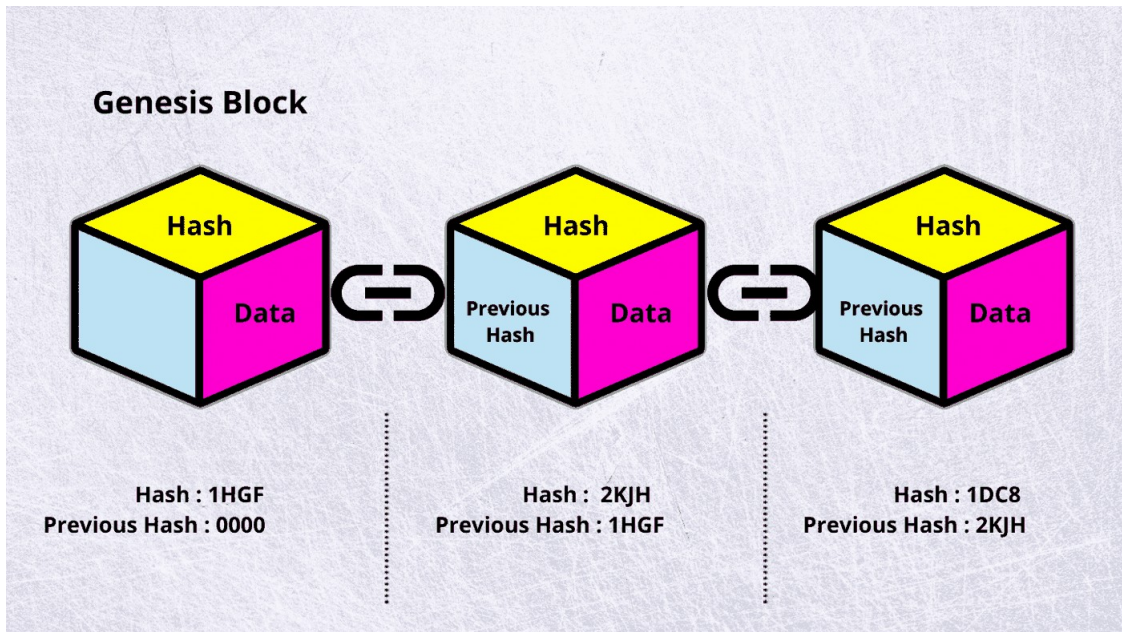
Με τη χρήση λοιπόν αυτής της τεχνολογίας, οι συμμετέχοντες μπορούν να επιβεβαιώσουν τις συναλλαγές χωρίς να απαιτείται μια κεντρική αρχή εκκαθάρισης. Οι πιθανές εφαρμογές μπορεί να περιλαμβάνουν μεταφορές κεφαλαίων, διακανονισμό συναλλαγών, ψηφοφορία και πολλά άλλα ζητήματα σε διαφορετικούς κλάδους και τομείς της καθημερινότητας.

Σε ένα δίκτυο blockchain υπάρχουν οι κόμβοι, nodes και οι λεγόμενοι 'ανθρακορύχοι', miners. Οι κόμβοι είναι οι χρήστες οι οποίοι πραγματοποιούν τις εγγραφές των συναλλαγών και κρατούν τα αντίγραφα του blockchain. Από την άλλη, οι miners είναι εξειδικευμένοι χρήστες οι οποίοι συλλέγουν τα αρχεία και τα επικυρώνουν κάνοντας χρήση κρυπτογραφικών μεθόδων (βλ. περισσότερα για τη διαδικασία εξόρυξης στην ενότητα 2.6 του Α' κυρίως μέρους).

Κάθε μπλοκ στην αλυσίδα είναι ουσιαστικά μια συλλογή από δεδομένα συναλλαγών, ενώ σε μεγάλο αριθμό αυτά συνδέονται και σχηματίζουν ένα δίκτυο.

Η αλυσίδα των μπλοκ αυτών, το blockchain δηλαδή, λειτουργεί ως ένα ψηφιακό δημόσιο καθολικό, με κάθε ένα από τα μπλοκ να περιέχει μια κεφαλίδα, header, η οποία περιλαμβάνει τη χρονική σήμανση (timestamp), τον κατακερματισμό, hash, δηλαδή την απόδειξη εργασίας Proof-of-Work του προηγούμενου μπλοκ και τη ρίζα Merkle του δέντρου ³, ενώ κάθε ένα από αυτά προστίθεται στο τέλος του υπάρχοντος καθολικού.

³ βλ. Στην κρυπτογραφία και την επιστήμη των υπολογιστών, ένα δέντρο κατακερματισμού ή δέντρο Merkle είναι ένα δέντρο στο οποίο κάθε "φύλλο" (κόμβος) επισημαίνεται με τον κρυπτογραφικό κατακερματισμό ενός μπλοκ δεδομένων και κάθε κόμβος που δεν είναι φύλλο (σε αυτήν την περίπτωση ονομάζεται κλάδος ή εσωτερικός κόμβος) επισημαίνεται με τον κρυπτογραφικό κατακερματισμό των ετικετών του από τους θυγατρικούς κόμβους (https://hmn.wiki/el/Merkle_tree).



Εικόνα1. 1: Περιεχόμενο ενός μπλοκ της αλυσίδας – Hashing. Πηγή: medium.com

Η κύρια διαφορά των αλυσίδων blockchain με άλλες δομές δεδομένων είναι ότι στην πρώτη περίπτωση υπάρχει η δυνατότητα μόνο να προστεθεί νέα πληροφορία αλλά όχι και να υποστεί επεξεργασία μια προϋπάρχουσα.

1.2 Η σημασία της αλυσίδας στη σύγχρονη ζωή

Από επιχειρηματική σκοπιά, είναι χρήσιμο να σκεφτόμαστε την τεχνολογία blockchain ως έναν τύπο λογισμικού βελτίωσης των επιχειρηματικών διαδικασιών μιας επόμενης γενιάς. Η συνεργατική τεχνολογία, όπως είναι το blockchain, υπόσχεται τη δυνατότητα βελτίωσης των επιχειρηματικών διαδικασιών που συμβαίνουν μεταξύ των εταιρειών, μειώνοντας ριζικά το «κόστος εμπιστοσύνης». Για το λόγο αυτόν, μπορεί να προσφέρει σημαντικά υψηλότερες αποδόσεις για κάθε νομισματική μονάδα επένδυσης που δαπανάται σε σχέση με τις περισσότερες παραδοσιακές εσωτερικές επενδύσεις.

Καθότι το παγκόσμιο χρηματοπιστωτικό σύστημα, ως συλλογική οντότητα, ήταν ιστορικά υπεύθυνο για τη δημιουργία και τη διασφάλιση της νομιμότητας των νομισματικών συναλλαγών, έρχονται τώρα τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα να διερευνήσουν τον τρόπο που θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν τη συγκεκριμένη τεχνολογία για να ανατρέψουν τα πάντα στον τρόπο που λειτουργούσαν έως και σήμερα.

1.3 Αποκεντρωμένη Οικονομία (DeFi) – Μία εφαρμογή του Blockchain

Εάν κάποιος επενδύσει στην κρυπτογράφιση, πιθανότατα να συναντήσει άμεσα και τον όρο “DeFi”. Ο όρος “DeFi”, Decentralized Finance, αντιπροσωπεύει την «αποκεντρωμένη χρηματοδότηση», άλλως την «αποκεντρωμένη οικονομία» και αναφέρεται σε έναν διαδικτυακό κόσμο εναλλακτικών χρηματοοικονομικών υπηρεσιών που τροφοδοτούνται κυρίως από κρυπτονομίσματα και την τεχνολογία της αλυσίδας των μπλοκ, που μόλις θίξαμε παραπάνω.

Πιο συγκεκριμένα, σε μια αποκεντρωμένη οικονομία χρησιμοποιούνται τα λεγόμενα «έξυπνα συμβόλαια», “smart contracts”, με σκοπό να αντικαταστήσουν τους παραδοσιακούς μεσάζοντες, όπως είναι για παράδειγμα οι τράπεζες και οι δανειστές. Ουσιαστικά, οι επιχειρήσεις με τις οποίες αλληλεπιδρούμε καθημερινά για τη διαχείριση των οικονομικών μας αντικαθίστανται σταδιακά πλέον και μέσω των συγκεκριμένων τεχνολογιών από ένα λογισμικό.

Βέβαια, ενδεχομένως κάποιος εδώ υποσυνείδητα να συνδέσει την τεχνολογία του blockchain ή την αποκεντρωμένη οικονομία DeFi αποκλειστικά και μόνο με τα κρυπτονομίσματα, συνειρμός που, όπως θα δούμε και στη συνέχεια, δεν ισχύει. Αυτό γιατί τα κρυπτονομίσματα δεν αποτελούν παρά μόνο μια από τις πολλές εφαρμογές αυτών των τεχνολογιών, ίσως βέβαια και την πιο δημοφιλή. Επομένως, ισχύει η σχέση blockchain > DeFi > κρυπτονόμισμα.

Για του λόγου το αληθές μάλιστα, μια γενιά πριν από τη λευκή βίβλο του Nakamoto (βλ. υποενότητα 2.4) και συγκεκριμένα στο τέλος της δεκαετίας του 1970 ένας υποψήφιος διδάκτορας του Πανεπιστημίου της Καλιφόρνιας στο Μπέρκλεϊ, ο David Lee Chaum, περιέγραψε στη διατριβή του με τίτλο «Συστήματα Ηλεκτρονικών Υπολογιστών που Δημιουργούνται, Συντηρούνται και χαίρουν Εμπιστοσύνης από Αμοιβαία Καχύποπτες Ομάδες», “Computer Systems Established, Maintained, and Trusted by Mutually Suspicious Groups”, μια βάση δεδομένων τύπου blockchain. Η διατριβή αυτή δημοσιεύτηκε το έτος 1982, 27 δηλαδή χρόνια πριν να έχουμε την πρώτη αναφορά σε κρυπτονόμισμα.

2. Αποκωδικοποίηση/αποκρυπτογράφηση Crypto

2.1 Crypto - assets στοιχεία εν γένει

Τα κρυπτο – περιουσιακά στοιχεία είναι ψηφιακά περιουσιακά στοιχεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε ως μέσο συναλλαγών είτε για επενδύσεις.

Σε αντίθεση με την παραδοσιακή τραπεζική, εδώ δεν υπάρχει ανάγκη για ένα κεντρικό μητρώο, αλλά η κάθε είδους συναλλαγή βασίζεται σε τεχνολογία κατανεμημένης λογιστικής, η οποία επιτρέπει την ασφαλή καταγραφή των συναλλαγών από ένα δίκτυο υπολογιστών, εν ολίγοις δηλαδή μολάμε για την τεχνολογία που αναφέρθηκε μόλις παραπάνω.

Τα κρυπτο – περιουσιακά στοιχεία επίσης είναι ιδιωτικά, πράγμα που σημαίνει ακριβώς ότι δεν έχουν εκδοθεί ή εγγυηθεί από κάποια κεντρική τράπεζα ή δημόσια αρχή.

Τέλος, το πρόθεμα ‘Crypto’ που υπάρχει στο όνομά τους υποδηλώνει ασφάλεια, καθότι αυτά είναι ασφαλισμένα με κρυπτογραφία.

2.2 Εισαγωγή στο κρυπτονόμισμα

Το κρυπτονόμισμα περιγράφεται συχνά ως «εικονικό χρήμα», άλλως «ψηφιακό χρήμα» και αποτελεί μια εναλλακτική μορφή πληρωμής που δημιουργείται χρησιμοποιώντας αλγόριθμους κρυπτογράφησης και που η εγκυρότητα αυτού καθιερώνεται και διατηρείται ανεξάρτητα από τις τράπεζες και τις κυβερνήσεις. Αντίθετα όμως, τα λογιστικά βιβλία των συναλλαγών κρυπτονομισμάτων διατηρούνται δημόσια.

Ένα κρυπτονόμισμα είναι ουσιαστικά, μεταξύ άλλων, ένα μέσο ανταλλαγής, όπως δηλαδή είναι ένα συμβατικό νόμισμα τύπου fiat ⁴, αλλά η πρώτη περίπτωση αφορά ψηφιακή μορφή στην οποία χρησιμοποιούνται κρυπτογραφικές τεχνικές, ενώ το πρωτόκολλο που συναντάται σε αυτήν προορίζεται για την επαλήθευση της μεταφοράς κεφαλαίων και τον έλεγχο της δημιουργίας νομισματικών μονάδων.

⁴ βλ. Τι είναι το νόμισμα fiat; Με απλά λόγια, το νόμισμα fiat είναι νόμιμο χρήμα που αντλεί την αξία του από την κυβέρνηση που το εκδίδει και όχι από ένα φυσικό αγαθό ή εμπόρευμα. Η εξουσία της κυβέρνησης, ιδίως της κεντρικής τράπεζας, είναι απαραίτητη για τη χρήση αυτού του είδους νομίσματος, δεδομένου ότι καθορίζει την αξία του. Για την αγορά αγαθών και υπηρεσιών, την πραγματοποίηση επενδύσεων και τη συσσώρευση αποταμιεύσεων, το σύστημα του πλαστικού νομίσματος χρησιμοποιείται στην πλειονότητα των εθνών σε όλον τον κόσμο. Η αξία του νόμιμου χρήματος καθορίζεται πλέον από ένα σύστημα χωρίς εμπορεύματα που ονομάζεται fiat money. Προηγουμένως, αυτόν το ρόλο κατείχαν ο κανόνας του χρυσού και άλλα συστήματα βασισμένα σε εμπορεύματα (https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CE%B1%CF%81%CE%B1%CF%83%CF%84%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C_%CF%87%CF%81%CE%AE%CE%BC%CE%B1).

Παρ' όλα αυτά, όσο αληθινή και αν είναι ή όσο ενδιαφέρουσα και αν ακούγεται η προηγούμενη περιγραφή, αυτή πάλι αποτυγχάνει να καταγράψει το τι ακριβώς κάνει μοναδικό και τόσο ελκυστικό το κρυπτονόμισμα για πολλούς από τους επενδυτές στη σημερινή εποχή.

Στον πυρήνα του λοιπόν, το κρυπτονόμισμα είναι ένα σύστημα αξίας. Έτσι, όταν οι επενδυτές προβαίνουν στην αγορά ενός κρυπτονομίσματος, είναι ουσιαστικά σαν να βάζουν στοίχημα ότι η αξία αυτού του συγκεκριμένου περιουσιακού στοιχείου θα αυξηθεί αργότερα στο κοντινό ή πιο μακρινό μέλλον, όπως ακριβώς συμβαίνει αντίστοιχα όταν οι επενδυτές αγοράζουν άλλους τίτλους στο χρηματιστήριο, πιστεύοντας πως η εταιρεία θα αναπτυχθεί περαιτέρω και κατ' επέκταση οι τιμές των μετοχών αυτής θα γνωρίσουν άνοδο.

Η ειδοποιός διαφορά όμως είναι, ότι ενώ οι αποτιμήσεις των μετοχών καταλήγουν σε προεξοφλημένες εκτιμήσεις των μελλοντικών ταμειακών ροών μιας εταιρείας, κάτι τέτοιο δεν ισχύει ως συγκρίσιμη μέτρηση αποτίμησης για τα κρυπτονομίσματα κι αυτό επειδή ακριβώς δε μιλάμε για κάποια υποκείμενη εταιρεία· η αξία ενός κρυπτονομίσματος συνδέεται μόνο με την 'όρεξη' των επενδυτών.

Ως εκ τούτου λοιπόν, οι αποτιμήσεις κρυπτονομισμάτων συνοψίζονται σε έναν από τους δύο ακόλουθους παράγοντες : Πρώτον, την πιθανότητα και άλλοι επενδυτές να αγοράσουν το περιουσιακό αυτό στοιχείο ή δεύτερον, την πίστη στη χρησιμότητα του δικτύου blockchain, τεχνολογία στην οποία στηρίζεται και την οποία εμπιστεύονται επενδύοντας οι επίδοξοι επενδυτές.

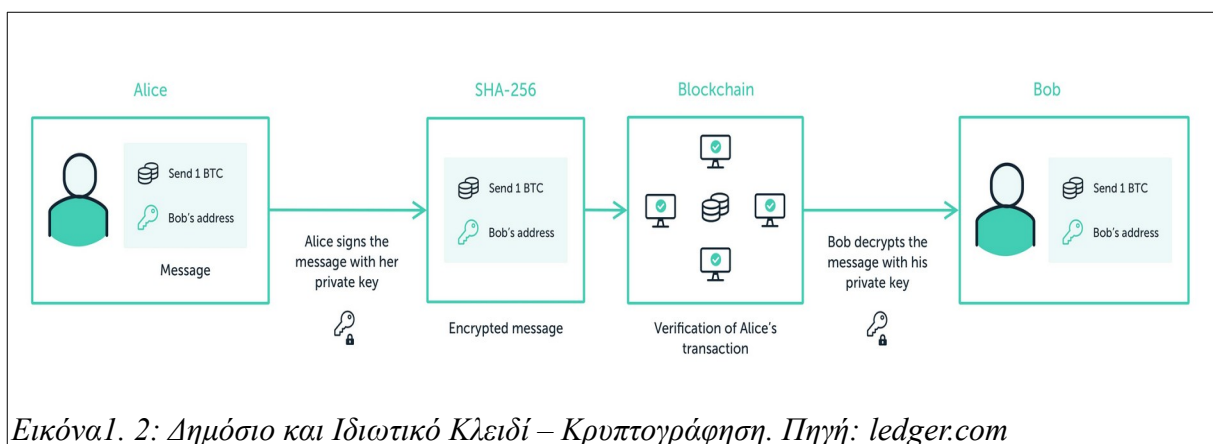
2.3 Συναλλαγές με κρυπτονόμισμα – Ψηφιακά πορτοφόλια

Σε αμέσως επόμενο χρόνο, εύλογα θα αναρωτηθεί κάποιος τον τρόπο που μπορεί να αγοράσει ή να πουλήσει ένα κρυπτονόμισμα.

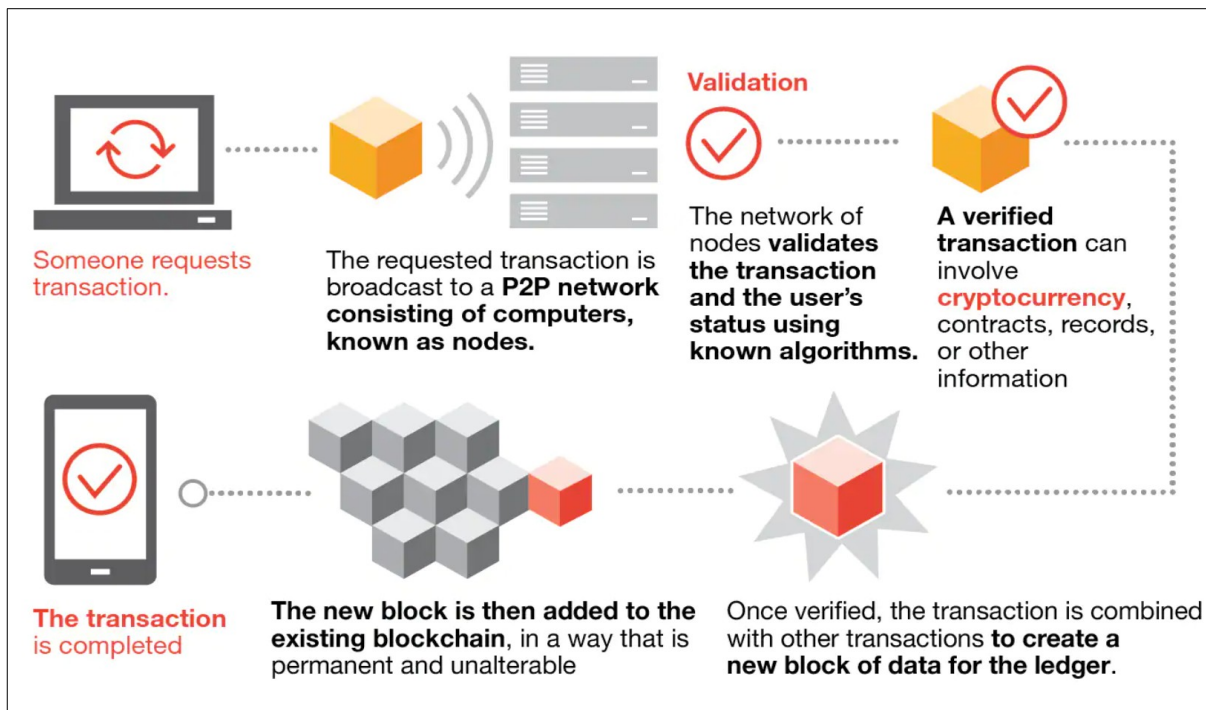
Ο ενδιαφερόμενος λοιπόν έχει τη δυνατότητα να αγοράσει ή να πουλήσει ένα εικονικό νόμισμα χρησιμοποιώντας κάποιο ανταλλακτήριο κρυπτονομισμάτων.

Αξίζει να σημειωθεί επίσης πως όσοι διατηρούν κρυπτονομίσματα για αποταμίευση ή για μελλοντική συναλλαγή δεν διατηρούν τα ψηφιακά αυτά στοιχεία σε παραδοσιακούς τραπεζικούς λογαριασμούς, αλλά αντιθέτως διαθέτουν για τον σκοπό αυτόν ψηφιακές διευθύνσεις στο blockchain, με τη μορφή ψηφιακών πορτοφολιών. Τα πορτοφόλια αυτά μπορεί να είναι ένα λογισμικό, ήτοι μια υπηρεσία που βασίζεται σε cloud ή ακόμη και να βρίσκεται αποθηκευμένο στον υπολογιστή ή σε μια κινητή συσκευή.

Κάθε φορά λοιπόν που κάποιος αγοράζει ένα κρυπτονόμισμα ή το χρησιμοποιεί για να ολοκληρώσει μια αγορά, εξουσιοδοτεί κατά βάση τη μετακίνηση ενός συγκεκριμένου ποσού από τη διεύθυνση του πορτοφολιού του στη διεύθυνση πορτοφολιού του πωλητή/αποδέκτη. Αναλυτικότερα και περισσότερο από τεχνικής απόψεως, αυτές οι διευθύνσεις συνοδεύονται από ιδιωτικά και δημόσια κλειδιά, μεγάλες δηλαδή σειρές αριθμών και γραμμάτων, που επιτρέπουν στους χρήστες να στέλνουν και να λαμβάνουν χρήματα επιβεβαιώνοντας την ταυτότητά τους. Τα δημόσια κλειδιά είναι ελεύθερα διαθέσιμα και επιτρέπουν στον κάτοχο να λαμβάνει κρυπτονομίσματα από οποιονδήποτε αποστολέα, ενώ τα ιδιωτικά επιτρέπουν πρώτα το ξεκλείδωμα κι έπειτα την αποστολή των κρυπτονομισμάτων. Έτσι, μία συναλλαγή κρυπτονομίσματος κρυπτογραφείται με το ιδιωτικό κλειδί και προωθείται στο δίκτυο του blockchain. Από την άλλη, οι ‘ανθρακορύχοι’ (miners) του δικτύου κρυπτονομισμάτων, των οποίων τη δουλειά θα γνωρίσουμε καλύτερα παρακάτω, έχουν πρόσβαση στο δημόσιο κλειδί, με σκοπό μέσω μιας συγκεκριμένης εργασίας που πραγματοποιούν να επιβεβαιώσουν ότι το ιδιωτικό κλειδί χρησιμοποιήθηκε για την κρυπτογράφηση της επικείμενης συναλλαγής.



Εικόνα1. 2: Δημόσιο και Ιδιωτικό Κλειδί – Κρυπτογράφηση. Πηγή: ledger.com



Εικόνα1. 3: Συναλλαγή σε δίκτυο blockchain. Πηγή: Pwc.com

Τα κρυπτονομίσματα ξεκίνησαν ως κίνημα βάσης με ήθος κατά του κατεστημένου, όμως πλέον σήμερα τόσο οι εταιρείες όσο και το ίδιο το χρηματοπιστωτικό σύστημα τα αγκαλιάζουν για τη δυνατότητά τους να μετασχηματίσουν τα άλλοτε ‘βαριά’ συστήματα παλαιού τύπου και ίσως να προσφέρουν την πολυπόθητη διαφοροποίηση στα επενδυτικά χαρτοφυλάκια. Έργα μάλιστα όπως είναι η η αποκεντρωμένη χρηματοδότηση (“DeFi”) που ως καινοτομίες συνεχίζουν να αναδιαμορφώνουν τον τομέα των κρυπτονομισμάτων, οδηγούν τη συγκεκριμένη αγορά στη συνεχή εξέλιξη στο μέλλον.

Με βάση και τα όσα έχουμε πει έως τώρα, η αποκεντρωμένη τεχνολογία “DeFi” μπορεί να μοιάζει ως η «άγρια δύση» της τραπεζικής και της επένδυσης, αλλά ίσως και σύντομα θα μπορούσαμε να μιλάμε για μια αντίστοιχη Amazon ή Google στον χώρο της οικονομίας, με πολλές δυνατότητες αλλά και παράλληλα με κάποια αγκάθια στον δρόμο προς την ευρεία επιτυχία.

Πολλοί είναι άλλωστε εκείνοι που πιστεύουν ότι τα κρυπτονομίσματα είναι το μέλλον των χρημάτων. Πράγματι, αν και θεωρητικά βρισκόμαστε ακόμα στις πολύ πρώτες μέρες του κρυπτονομίσματος, ήδη όλο και περισσότερες επιχειρήσεις διαφόρων κλάδων αναπτύσσουν τρόπους χρήσης της τεχνολογίας blockchain για τη βελτίωση των καθημερινών λειτουργιών τους .

2.4 Η πρώτη αναφορά - bitcoin

Η πλειονότητα εκείνων που θα διαβάσουν την παρούσα μελέτη είναι πιθανό να συνδέσουν συνειρμικά το σύνολο της έννοιας των κρυπτονομισμάτων με το Bitcoin (CRYPTO: BTC), καθώς ο μεγάλος ηγέτης αυτών, ενώ το όνομα Satoshi Nakamoto σίγουρα έρχεται στο μυαλό των περισσότερων ως ο ιδρυτής του Bitcoin, περί τα τέλη της πρώτης δεκαετίας του 2000. Όμως, όπως είδαμε και παραπάνω, η τεχνολογία του blockchain πρωτοεισήχθη ως έννοια πολύ νωρίτερα από αυτό που θα ανέμενε κανείς να διαβάσει, συγκεκριμένα ήδη από το έτος 1982, καθώς και η πρώτη αναφορά σε κρυπτονόμισμα μαζί με την προσπάθεια αποτύπωσης της καινοτόμας λειτουργίας αυτού έγινε από τον David Chaum, ο οποίος ίδρυσε την εταιρεία DigiCash το έτος 1989. Το 1995 μάλιστα, η εταιρεία εισήγαγε ένα κρυπτονόμισμα που ονομαζόταν ποικιλοτρόπως ως digicash, eCash και cyberbucks.

Η αλήθεια είναι πάντως πως η ιστορία της τεχνολογίας blockchain απέκτησε ιδιαίτερο και ουσιαστικό ενδιαφέρον το 2008, όταν μια σχετική ερευνητική εργασία εμφανίστηκε σε διαδικτυακά φόρουμ συζητήσεων. Το συγκεκριμένο έγγραφο είχε τίτλο: “Bitcoin : A Peer-to-Peer Electronic Cash System” («Bitcoin : Ένα Peer-to-Peer Ηλεκτρονικό Σύστημα Μετρητών») και αποδόθηκε στο Satoshi Nakamoto, ενώ το πρώτο σύγχρονο blockchain κυκλοφόρησε τον Ιανουάριο του 2009 μαζί με το σχετικό κρυπτονόμισμα, το γνωστό στους περισσότερους αναγνώστες μας ως Bitcoin.

Κάποιοι ειδικοί υποστηρίζουν ότι το πρωτόκολλο blockchain που περιγράφεται στην ερευνητική εργασία του Nakamoto πρόκειται ουσιαστικά για το ίδιο πρότζεκτ με αυτό του David Chaum. Η μόνη ουσιαστική διαφορά είναι η προσθήκη του μηχανισμού απόδειξης των συναλλαγών proof-of-work (PoW) του Bitcoin που έχει ως στόχο την επικύρωση των μπλοκ δεδομένων και την εξόρυξη νομισμάτων.

Ο Nakamoto μάλιστα ανέβασε τον πηγαίο κώδικα του blockchain στην ιστοσελίδα – πλατφόρμα SourceForge το ίδιο έτος, με σκοπό οι προγραμματιστές λογισμικού παγκοσμίως να μπορούν, αν το επιθυμούν, να συνεισφέρουν στο πρότζεκτ ⁵.

2.5 Διάφοροι τύποι/είδη crypto

Θα έλεγε κάποιος ότι το πρότζεκτ του Bitcoin φάνηκε στην αρχή πως θα είχε την ίδια δυσάρεστη μοίρα με αυτήν του προγενέστερου DigiCash του Chaum.

⁵ βλ. <https://sourceforge.net/projects/bitcoin/>.

Έπρεπε μάλιστα να περάσουν πάνω από δύο χρόνια ώστε να φτάσει το Bitcoin στη συμβολική αξία του ενός δολαρίου των Η.Π.Α. Έκτοτε, η αξία του νομίσματος έχει διατηρήσει τη γνωστή χαρακτηριστική του αστάθεια, γεγονός που θα παρουσιαστεί και εκτενέστερα παρακάτω, αλλά παράλληλα παρουσιάζει έντονα ανοδική τάση.

Το Bitcoin αποτέλεσε το μοναδικό βιώσιμο blockchain και κρυπτονομίσμα στον κόσμο για δύο χρόνια από τη στιγμή της δημιουργίας του. Το 2011 όμως, προγραμματιστές κυκλοφόρησαν κρυπτονομίσματα που βασίζονται στην τεχνολογία των μπλοκ με τη χαρακτηριστική ονομασία Litecoin (CRYPTO: LTC) και Namecoin (CRYPTO: NMC). Ενώ το έτος 2012 ακολούθησε το Peercoin, άλλως Peer-to-Peer coin (CRYPTO: PPC) από τη γνωστή πλέον εφαρμογή P2P. Τον επόμενο χρόνο παρουσιάστηκαν πέντε ακόμη blockchains, συμπεριλαμβανομένου του πρώτου memecoin, συγκεκριμένα του Dogecoin (CRYPTO: DOGE), ενώ έκτοτε έχει πυροδοτηθεί ένα παλιρροϊκό κύμα άλλων πολλών κρυπτονομισμάτων και ψηφιακών στοιχείων εν γένει, τα οποία χρησιμοποιούν την τεχνολογία των μπλοκ.

Αξίζει να αναφερθεί σίγουρα πως αργότερα, το έτος 2015, το blockchain του Ethereum/Ether (CRYPTO: ETH) παρουσιάστηκε από μια ομάδα που την αποτελούσαν συνεισφέροντες στο πρότζεκτ του Bitcoin. Το Ethereum ήταν όμως διαφορετικό. Το blockchain αυτού διαθέτει εκτός από τα απαραίτητα δεδομένα και έναν εκτελέσιμο πηγαίο κώδικα, ο οποίος μάλιστα μπορεί να χρησιμεύει ως η βάση για χιλιάδες εφαρμογές που χρησιμοποιούν τεχνολογία blockchain, με τα περισσότερα κρυπτονομίσματα τελικά να βασίζονται στις αποκεντρωμένες εφαρμογές που παρέχονται από το Ethereum.

Αποτελεί επομένως την πιο εύκολη επιλογή για όλους εκείνους που δεν είναι τόσο εξοικειωμένοι με την κωδικοποίηση, οδηγώντας στη δημιουργία ενός νέου κρυπτονομίσματος, άλλων νομισμάτων token (βλ. υποενότητα 2.5.1) ή ICO (Initial Coin Offering) ⁶, σε μια υπάρχουσα πλατφόρμα στην οποία το blockchain που είναι υπό προγραμματισμό παρέχει ένα είδος περιβάλλοντος ελεύθερης αγοράς, με τη δημιουργία εφαρμογών και προγραμμάτων ουσιαστικά χωρίς κανέναν έλεγχο ή παρέμβαση από τρίτους.

⁶ βλ. Η αρχική προσφορά νομισμάτων, Initial Coin Offering (ICO) είναι ένας τύπος δραστηριότητας άντλησης κεφαλαίων στο περιβάλλον κρυπτονομισμάτων και blockchain. Η ICO μπορεί να θεωρηθεί ως η Αρχική Δημόσια Προσφορά, Initial Public Offering (IPO) που χρησιμοποιεί κρυπτονομίσματα όταν μια εταιρία πρωτοεμφανίζει τις μετοχές της σε ένα χρηματιστήριο, αποτελώντας ουσιαστικά το ισοδύναμο της τελευταίας. Ωστόσο, δεν είναι η πιο ακριβής σύγκριση, καθώς υπάρχουν ορισμένες κρίσιμες διαφορές μεταξύ των δύο δραστηριοτήτων συγκέντρωσης κεφαλαίων. Οι νεοσύστατες εταιρείες χρησιμοποιούν κατά κύριο λόγο μία ICO για την άντληση κεφαλαίων (<https://academy.binance.com/el/articles/what-is-an-ico>).

Επίσης, η ευελιξία του αυτή καθιστά την πλατφόρμα του Ethereum ιδανική και για τη φιλοξενία των λεγόμενων NFTs, Non - Fungible Tokens (βλ. υποενότητα 2.5.1.1) όσο και λοιπών DApps (Decentralized Apps).

Θεωρείται σίγουρα η ναυαρχίδα, με τα υπόλοιπα κρυπτονομίσματα που ακολουθούν να λογίζονται ως altcoins, μια σύνθετη λέξη που προέρχεται από τη φράση εναλλακτικό νόμισμα, δηλαδή alternative coins.

Τέλος, με βάση και τα όσα αναφέραμε έως τώρα, η επιτυχία του Bitcoin έβαλε αδιαμφισβήτητα την τεχνολογία του blockchain στον παγκόσμιο χάρτη και οδήγησε την αποκέντρωση και την ψηφιακή οικονομία σε μια πορεία διατάραξης του status quo.

2.5.1 Κρυπτόνμισμα και token

Συζητώντας και αναλύοντας την έννοια της κρυπτογράφησης σίγουρα θα ακούσουμε ή θα δούμε κοντά στον όρο του εικονικού/ψηφιακού νομίσματος και τον όρο του token, άλλως κουπόνι. Μπορεί αρχικά να φαίνονται ως εναλλάξιμοι ορισμοί, υπάρχει όμως μεταξύ τους ειδοποιός διαφορά.

Ένα ψηφιακό νόμισμα δημιουργείται, όπως είδαμε παραπάνω, στο δικό του blockchain και λειτουργεί με τον ίδιο τρόπο όπως ένα παραδοσιακό - παραστατικό χρήμα (fiat). Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αποθήκευση αξίας αλλά και ως μέσο ανταλλαγής μεταξύ δύο μερών που συναλλάσσονται μεταξύ τους. Το bitcoin για παράδειγμα ανήκει στην κατηγορία αυτήν. Τα token, από την άλλη πλευρά, έχουν πολλές περισσότερες χρήσεις από το απλό ψηφιακό χρήμα. Έτσι, ενώ μπορεί τεχνικά να φαίνονται ότι αποτελούν απλώς μια άλλη λέξη για να περιγράψουμε το κρυπτόνμισμα ή το κρυπτογραφικό περιουσιακό στοιχείο, crypto - asset, τα διακριτικά, όπως εναλλακτικά συνηθίζονται να αποκαλούνται τα token, δημιουργούνται πάνω από μια ήδη υπάρχουσα αλυσίδα μπλοκ και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μέρος μιας εφαρμογής λογισμικού, όπως η παραχώρηση πρόσβασης σε μια εφαρμογή, η επαλήθευση ταυτότητας ή η παρακολούθηση προϊόντων που κινούνται μέσω μιας αλυσίδας εφοδιασμού. Μπορούν επίσης βέβαια να ανταλλάσσονται ή να διατηρούνται όπως κάθε άλλο κρυπτόνμισμα.

Το κρυπτόνμισμα Ether για παράδειγμα είναι, τουλάχιστον τεχνικά, διακριτικό, το οποίο χρησιμοποιείται για την πραγματοποίηση συναλλαγών στο δίκτυο Ethereum.

Γνωστές και αξιόλογες λόγου υποκατηγορίες των διακριτικών είναι πρώτον το security token, το οποίο στοχεύει να είναι το ισοδύναμο της κρυπτογράφησης σε σχέση με τους παραδοσιακούς τίτλους του χρηματοοικονομικού συστήματος, όπως είναι οι μετοχές και τα ομόλογα και δεύτερον το non - fungible token, γνωστό και ως NFT, με το τελευταίο μάλιστα να λαμβάνει όλο και περισσότερη προσοχή από την ψηφιακή κοινότητα.

2.5.1.1 NFT - Η νέα εμφάνιση

Τα NFTs, ή αλλιώς τα μη ανταλλάξιμα tokens, αποτελούν τα ψηφιακά εκείνα στοιχεία που αντιπροσωπεύουν μοναδικά αντικείμενα μαζί και δικαιώματα ιδιοκτησίας του πραγματικού ή του ψηφιακού κόσμου, όπως είναι έργα τέχνης, μουσικά τραγούδια και βίντεο, ενώ βασίζονται στην ίδια τεχνολογία με τα κρυπτονομίσματα και σκοπό έχουν με τη χρήση τους να καταστήσουν δυσχερέστερη την αντιγραφή και την κοινή χρήση ψηφιακών δημιουργιών.

Το NFT κυκλοφορεί ήδη από το 2014, αλλά μόλις το έτος 2021 αυτή η νέα τεχνολογία εισήλθε ως τάση mainstream, ελκύνοντας ήδη την προσοχή μεγάλων διασημοτήτων και εταιρειών, όπως είναι η American Express και ο οίκος Gucci, καθότι πολλοί είναι οι δημιουργοί και οι καλλιτέχνες που ισχυρίζονται ότι αυτή είναι η επόμενη μορφή δημιουργίας εσόδων.

Δεν λείπουν βέβαια και εκείνες οι φωνές που κατονομάζουν τα token ως “φούσκες”, με την αιτιολογία ότι η πραγματική αξία αυτών οφείλεται κυρίως στην τεχνολογία που υπάρχει από πίσω, μιλώντας ουσιαστικά για τα έξυπνα συμβόλαια, smart contracts αλλά και την ευρύτερη τεχνολογία blockchain, ενώ υποστηρίζουν πως μόνο από μία “φούσκα” θα περίμενε κανείς να μειωθεί το ενδιαφέρον τόσο σύντομα και άρα οι πωλήσεις να πέσουν κάτω από 1 δισεκατομμύριο για πρώτη φορά σε έναν χρόνο.

Μάλιστα ορισμένοι ειδικοί αναμένουν ότι η αγορά των NFTs θα συνεχίσει να πληγώνεται λόγω της γενικότερης φθίνουσας τιμής των κρυπτονομισμάτων, σε συνδυασμό πάντα και με άλλες γνωστές τρέχουσες μακροοικονομικές συνθήκες, όπως είναι ο πληθωρισμός, η αύξηση των επιτοκίων και φυσικά το πρόσφατο ξέσπασμα του πολέμου στην Ουκρανία.

2.5.1.2 NFT Vs κρυπτονόμισμα από επενδυτική σκοπιά

Κατά τη διάρκεια του περασμένου έτους πολλοί ήταν εκείνοι που αγόρασαν μη ανταλλάξιμα διακριτικά, είτε για επενδυτικούς σκοπούς είτε απλώς επειδή θεωρούνται διασκεδαστικά ή προσφέρουν χαρά στον κάτοχό τους. Ανεξάρτητα από το λόγο πάντως, πολλά από αυτά τα ψηφιακά περιουσιακά στοιχεία αξίζουν τώρα πολύ λιγότερο, λόγω της γενικότερης πτώσης της αγοράς κρυπτογράφησης τους τελευταίους μήνες.

Από επενδυτική σκοπιά, η αγορά ενός μη ανταλλάξιμου διακριτικού θεωρείται ακόμη πιο επικίνδυνη από την αγορά κι επένδυση σε κάποιο άλλο κρυπτονόμισμα, ακριβώς επειδή είναι «σχεδόν σαν ένα στοίχημα με μόχλευση σε κρυπτογράφηση», σύμφωνα με όσα υποστηρίζει ο Humphrey Yang, ειδικός στα οικονομικά, personal finance, πίσω από το HumphreyTalks, ενώ έρχεται να συμπληρώσει στα λεγόμενά του ότι : «ουσιαστικά είναι τζόγος, αλλά οι άνθρωποι δεν ξέρουν πραγματικά τη διαφορά και τα αγοράζουν επειδή θεωρούνται καινούρια και διασκεδαστικά», ακόμη πιο επικίνδυνα και κερδοσκοπικά από τα κρυπτονομίσματα κι έτσι πιθανότατα θα πρέπει να μείνει κάποιος μακριά από αυτά, ειδικά όταν υπάρχει γενική πτώση στις τιμές των κρυπτονομισμάτων.

2.5.2 Κρυπτονόμισμα και Coin

Μία άλλη κατηγορία στην οποία μπορούν να χωριστούν τα κρυπτονομίσματα είναι τα λεγόμενα Coins.

Coin ονομάζεται ένα κρυπτονόμισμα όταν τρέχει στο δικό του blockchain και δεν έχει εκδοθεί σε κάποιο άλλο blockchain όπως για παράδειγμα στο BTC ή στο ETH. Τα Coins χρησιμοποιούνται σαν μέσο μεταφοράς της αξίας μέσα στο blockchain.

Τα Coins διαθέτουν περαιτέρω δύο ακόμη ειδικές υποκατηγορίες : τα stable coins, σταθερά νομίσματα δηλαδή και τα privacy coins. Τα πρώτα είναι κι αυτά κρυπτονομίσματα που έχουν όμως κάλυψη σε κάποιο άλλο περιουσιακό στοιχείο, όπως για παράδειγμα στο χρυσό ή άλλο καθιερωμένο νόμισμα, π.χ. στο δολάριο.

Το ιδιαίτερό τους στοιχείο είναι ότι έχουν κλειδωμένη ισοτιμία με κάποιο άλλο περιουσιακό στοιχείο που βρίσκεται με σχετικά σταθερή αξία, προσφέροντας έτσι σταθερότητα μέσω μιας αξιόπιστης πηγής, έναντι σαφώς των άγριων διακυμάνσεων των τιμών που είναι εγγενείς σε πολλά κρυπτονομίσματα. Τα stable coins μπορούν ακόμη να συνδεθούν και με την τιμή άλλων κρυπτονομισμάτων, όπως το Ethereum ή με ομάδα ψηφιακών νομισμάτων.

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα stable coin είναι το Tether (CRYPTO: USDT), το οποίο συνδέεται με ένα νόμισμα fiat, εδώ συγκεκριμένα με το δολάριο των Η.Π.Α. και φιλοξενείται στο blockchain Ethereum.

Βέβαια, το αν υπάρχει πραγματική κάλυψη σε αντίστοιχης ποσότητας δολάρια, είναι μια απορία που έχει προβληματίσει πολλούς, χωρίς να δίνονται πάντα απόλυτα καθησυχαστικές απαντήσεις για αυτό.

2.5.3 Coin και Token

Η μεγαλύτερη διαφορά μεταξύ ενός κρυπτονομίσματος coin κι ενός token είναι ότι ως coin θεωρείται το εγγενές περιουσιακό στοιχείο μιας αλυσίδας μπλοκ, ενώ ένα token χτίζεται σε μια ήδη υπάρχουσα αλυσίδα μπλοκ, χρησιμοποιώντας τη μέθοδο έξυπνων συμβολαίων, “smart contracts”.

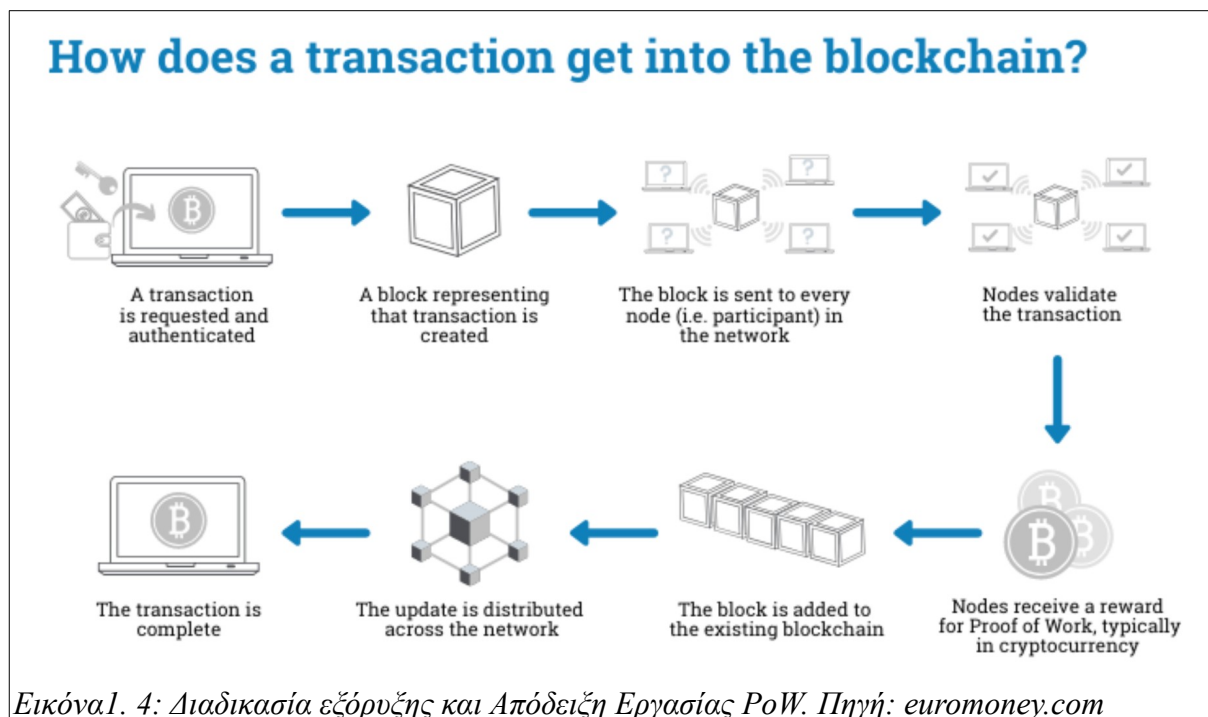
2.6 Εξόρυξη κρυπτονομισμάτων - Λειτουργία

Πώς όμως δημιουργούνται τα κρυπτονομίσματα και κοντά σε αυτά πώς συνδέονται όλα όσα αναφέραμε ; Επίσης, ποια θεωρείται πως είναι η χρονική στιγμή της δημιουργίας τους ;

Η διαδικασία χρήσης υπολογιστικής ισχύος για την επαλήθευση των ‘μπλοκ’ συναλλαγών στο blockchain με αποτέλεσμα την απελευθέρωση νέων νομισμάτων ονομάζεται εξόρυξη κρυπτονομισμάτων.

Ουσιαστικά με τον τρόπο αυτόν επιβεβαιώνεται στο υπόλοιπο δίκτυο ότι έχουν πραγματοποιηθεί νέες μοναδικές συναλλαγές και επίσης χρησιμεύει ως διαδικασία για την ασφάλεια του συστήματος του κρυπτονομίσματος από δόλιες συναλλαγές διπλής δαπάνης, double spending, καθότι στο ψηφιακό χρήμα απαιτείται ένας μηχανισμός που να αποτρέπει αξιόπιστα μια νομισματική μονάδα από το να ‘αντιγραφεί’ ή να σπαταληθεί με άλλο τρόπο περισσότερες από μία φορές.

Όποιος και όταν επαληθεύει ένα μπλοκ λαμβάνει μια ανταμοιβή αλλά και κάποια τέλη συναλλαγών από όλες τις συναλλαγές που περιλαμβάνονται στο μπλοκ. Οι υπολογιστές που ‘δουλεύουν’ για να ‘αποδείξουν’ την αυθεντικότητα των συναλλαγών στο blockchain είναι γνωστοί ως miners, ‘ανθρακωρύχοι’, ενώ ο μηχανισμός αυτός της απόδειξης ονομάζεται «απόδειξη εργασίας», “Proof of Work” (PoW).



Το 2022 για παράδειγμα, η ανταμοιβή για την εξόρυξη ενός μπλοκ Bitcoin ήταν 6,25 BTC, που στις περισσότερες περιπτώσεις, η ανταμοιβή μοιράζεται μεταξύ κάθε συμμετέχοντα που συνεισφέρει υπολογιστική ισχύ σε μια ομάδα/δεξαμενή εξόρυξης. Μετά από κάθε εξόρυξη 210.000 μπλοκ, ο ρυθμός με τον οποίο εξορύσσεται το Bitcoin στην αγορά μειώνεται κατά το ήμισυ, με άμεσο επακόλουθο να αυξάνεται η πολυπλοκότητα της διαδικασίας εξόρυξης. Αυτό συμβαίνει περίπου κάθε τέσσερα χρόνια.

Όποιος επομένως, έχει σκοπό να ασχοληθεί και να πραγματοποιήσει τη διαδικασία της εξόρυξης θα χρειαστεί πρωτίστως κάποιο υλικό μέσο, που δεν είναι άλλο από έναν υπολογιστή με αρκετά καλό και αποδοτικό επεξεργαστή αλλά και παράλληλα με όσο το δυνατόν περισσότερη εξοικονόμηση ενέργειας, ιδίως όταν καθίσταται πλέον γνωστό ότι για τέτοιες ενέργειες οι απαιτήσεις σε ενεργειακούς πόρους είναι ιδιαίτερα μεγάλες, οδηγώντας έτσι σε επιδείνωση της ενεργειακής κρίσης που βιώνουμε έντονα στην Ευρώπη τον τελευταίο καιρό.

Η μεγάλη υπολογιστική ισχύς είναι και εκείνη που χρειάζεται για να επιλύει πολύπλοκους γρίφους, όπως τα μαθηματικά προβλήματα για τα οποία οι λύσεις επαληθεύονται ως σωστές. Επίσης, γνωστό γίνεται πως με κάθε καινούρια συναλλαγή, η αλυσίδα των μπλοκ μεγαλώνει και επομένως κατ' αντιστοιχία το ποσό της υπολογιστικής ισχύος που απαιτείται για την προσθήκη ενός νέου μπλοκ αυξάνεται.

Από την άλλη, γι' αυτόν ακριβώς το λόγο, όσο δηλαδή μεγαλώνει η αλυσίδα, γίνεται δύσκολο για κάποιον κακόβουλο να αλλάξει ένα από αυτά τα μπλοκ στο καθολικό, καθώς θα πρέπει να αναπαράγει ολόκληρη την αλυσίδα των μπλοκ που το ακολουθούν. Εάν δεν το κάνει αυτό θα δημιουργηθεί αναγκαστικά μια αλυσίδα μη έγκυρων αναφορών που δεν θα είναι αποδεκτές από το δίκτυο κρυπτονομισμάτων, επειδή καθένας από τους χρήστες του διαθέτει ένα ίδιο αντίγραφο από τα μπλοκ.

Γενικά, αν και τα ενδιαφερόμενα μέρη κατά τη διαδικασία εξόρυξης θα πρέπει να επιλέγονται σχεδόν τυχαία και μάλιστα για το σκοπό αυτόν υπάρχουν πρόσθετοι μηχανισμοί που εμποδίζουν τα πλουσιότερα άτομα να δημιουργούν ψεύτικες συναλλαγές ή να ασκούν με άλλο τρόπο υπερβολική επιρροή μέσω της δύναμής τους στο blockchain, μια επιπλέον μέθοδος κατανεμημένης συναίνεσης για την προσθήκη μπλοκ σε μια αλυσίδα, πέρα δηλαδή της προαναφερόμενης PoW, είναι η γνωστή ως απόδειξη συμμετοχής, Proof of Stake (PoS). Η μέθοδος αυτή δίνει τη δυνατότητα στους κατόχους κρυπτονομισμάτων με το μεγαλύτερο πλούτο ή τα παλαιότερα πονταρίσματα να δημιουργούν μπλοκ επαληθεύοντας τις συναλλαγές, αποφεύγοντας έτσι τις απαιτήσεις για τεράστια ποσά υπολογιστικής ισχύος. Απαραίτητη φυσικά κρίνεται σε κάθε περίπτωση και η σύνδεση του εκάστοτε υπολογιστή στο διαδίκτυο.

Πέρα όμως από το προαναφερθέν υλικό, ο πραγματοποιών την εξόρυξη θα χρειαστεί και κάποιο λογισμικό για να 'τρέξει' τη διαδικασία αυτήν, όπως και τη μετέπειτα δημιουργία ενός πορτοφολιού κρυπτονομισμάτων για την αποθήκευση της ανταμοιβής από την παραπάνω εξόρυξη.

2.7 Γιατί υπάρχουν τόσοι πολλοί τύποι κρυπτονομισμάτων ;

Η τεχνολογία του blockchain είναι όπως είδαμε ανοιχτού κώδικα, πράγμα που σημαίνει ότι κάθε προγραμματιστής λογισμικού μπορεί να χρησιμοποιήσει τον αρχικό πηγαίο κώδικα και να δημιουργήσει κάτι νέο με αυτόν, δηλαδή ο πηγαίος κώδικας ενός μπορεί εύκολα να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία ενός άλλου από την αρχή ή και πάνω στον ήδη υπάρχον.

Τη στιγμή μάλιστα που γράφονται οι γραμμές αυτές υπολογίζεται ότι υπάρχουν περισσότερα από 21.000 κρυπτονομίσματα. Ωστόσο, δεν είναι όλα από αυτά ενεργά ή να έχουν αξία.

Έτσι, αν αφαιρέσουμε από τη λίστα όλα τα ‘νεκρά’ θα λέγαμε κρυπτονομίσματα, το ποσό που μένει είναι μόνο γύρω στα 9.000 και κάτι ενεργά κρυπτονομίσματα. Και να φανταστεί κανείς πως ο αριθμός τους ανέβηκε πάνω από τα 1.000 που ήταν μόλις τα τέσσερα τελευταία χρόνια !

Επιπροσθέτως, αξίζει να αναφερθεί ότι σημαντικό ρόλο στην αύξηση αυτή παίζει και μια άλλη λειτουργία του blockchain, η οποία ονομάζεται fork και αντιμετωπίζεται τεχνικά και γραφικά ως μία διχάλα. Διακρίνεται δε, σε soft fork και hard fork.

Ως βάση της λειτουργίας αυτής θα αναφέρουμε και πάλι πως πέρα από δεδομένα που αποθηκεύονται στα μπλοκ μιας αλυσίδας, αποθηκεύεται και μια σειρά από οδηγίες που αποτελούν το πρωτόκολλο της αλυσίδας και μάλιστα οι κανόνες που περιλαμβάνονται στο πρωτόκολλο αυτό συχνά ανανεώνονται. Αυτός είναι ακριβώς και ο λόγος που οδηγεί στη δημιουργία των forks πάνω στην αλυσίδα.

Πιο αναλυτικά, το soft fork μπορεί να θεωρηθεί ως μια μικρή αναβάθμιση στο ήδη υπάρχον λογισμικό, παρόμοια με τις ενημερώσεις που εμφανίζονται συχνά σε ένα smartphone για παράδειγμα. Έτσι, εάν οι ενημερώσεις αυτές δεν ληφθούν, η λειτουργικότητα στις συσκευές θα εξακολουθεί συνήθως να είναι επαρκής. Με αυτόν τον τρόπο λειτουργούν και τα soft forks στα blockchain, πράγμα που σημαίνει κοινώς ότι η ενημερωμένη έκδοση είναι συμβατή με παλαιότερες εκδόσεις του λογισμικού του επίμαχου blockchain. Από την άλλη, στην αντίθετη περίπτωση ενός hard fork, η αναβάθμιση δεν είναι πλέον συμβατή με παλαιότερες εκδόσεις του blockchain.

Τέλος, ένα παράδειγμα κρυπτονομίσματος που δημιουργήθηκε στη βάση αυτών των forks είναι το Bitcoin Cash (CRYPTO: BCH), το οποίο πρωτοεμφανίστηκε το έτος 2017, ακριβώς λόγω των διαφορετικών απόψεων σχετικά με το μέλλον του bitcoin και ως αποτέλεσμα μιας διχάλας αυτού που επιτρέπει την καταγραφή περισσότερων συναλλαγών σε ένα μόνο μπλοκ του blockchain.

2.8 Πλεονεκτήματα και αδυναμίες των κρυπτονομισμάτων

Η χρήση των κρυπτονομισμάτων θα δούμε πως έχει πολλά και μεγάλα πλεονεκτήματα σε σχέση με την παραδοσιακή οικονομία. Τέτοια μπορεί να είναι τα εξής :

- Η ταχύτητα συναλλαγών. Μια συναλλαγή με τη χρήση κρυπτονομίσματος μπορεί να πάρει μόλις λίγα λεπτά μέχρι κιόλας να επιβεβαιωθεί και να οριστικοποιηθεί.

Από την άλλη, σε μια τυπική παραδοσιακή οικονομική συναλλαγή μέσω τραπεζικού συστήματος μπορεί να χρειαστεί έως και 3 μέρες για να εκκαθαριστεί μια μεταφορά. Αυτό, σε συνδυασμό με το χαμηλότερο κόστος χρήσης ή αποθήκευσης των κρυπτονομισμάτων συγκριτικά με τα παραδοσιακά χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, δίνουν σαφώς στη νέα τεχνολογία ένα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα.

Άλλωστε, δεν υπάρχει απαίτηση ταυτοποίησης κατά τη χρήση στις συναλλαγές, ούτε κάποιος πιστωτικός έλεγχος ή άλλες απαιτούμενες πληροφορίες για τη δημιουργία προφίλ (διασφάλιση ψευδωνυμίας), γεγονός που είναι λογικό να εμφανίζεται εξαιρετικά ελκυστικό για τα εκατομμύρια των μη ‘τραπεζικών’ ανθρώπων σε όλο τον κόσμο.

- Η διαφάνεια των συναλλαγών. Οι συναλλαγές σε blockchain καταγράφονται, όπως είδαμε και παραπάνω, σε ένα αμετάβλητο δημόσιο καθολικό.
- Η ασφάλεια των συναλλαγών. Το κρυπτονόμισμα και το ψηφιακό πορτοφόλι μοιάζει να είναι πολύ πιο ασφαλές από το να κρατάει κάποιος μετρητά ή να χρησιμοποιεί για την ηλεκτρονική του πληρωμή μια χρεωστική ή πιστωτική κάρτα. Αυτό γιατί ένας επίδοξος χάκερ θα χρειαζόταν στην περίπτωση χρήσης κρυπτονομίσματος το ιδιωτικό κλειδί της συναλλαγής (βλ. υποενότητα 2.3) για να εισχωρήσει και να κλέψει το πορτοφόλι καθώς και μεγάλη υπολογιστική ισχύ, όπως συμβαίνει στις ανάγκες εξόρυξης.
- Από την άλλη όμως, έχουν παρατηρηθεί και παραβιάσεις ασφάλειας με αποτέλεσμα σημαντικών απωλειών για τους επενδυτές, ωθώντας έτσι πολλά ανταλλακτήρια και τρίτες ασφαλιστικές εταιρείες να αρχίσουν να προσφέρουν προστασία από παραβιάσεις. Άλλωστε, ας μην ξεχνάμε ότι τα κρυπτονομίσματα είναι άυλα περιουσιακά στοιχεία βασισμένα βέβαια μεν σε καινοτόμα τεχνολογία, που μπορούν όμως να παραβιαστούν όπως και κάθε άλλο άυλο περιουσιακό στοιχείο.
- Τέλος, σύμφωνα με το Sharf (2013), η ανωνυμία και η ασφάλεια που παρέχονται από τα αποκεντρωμένα συστήματα κρυπτονομισμάτων είναι οι θεμελιώδεις έννοιες στις οποίες στηρίζονται τα κρυπτονομίσματα.

Υπάρχουν όμως και ορισμένα μειονεκτήματα κατά τη χρήση ή την επένδυση κρυπτονομισμάτων :

- Ένα από αυτά είναι η μη ασφάλεια (από επενδυτική σκοπιά) στα κεφάλαια που διατηρούνται σε κρυπτονομίσματα.

Μπορεί δηλαδή η συναλλαγή/πληρωμή με ψηφιακά νομίσματα να είναι ασφαλέστερη λόγω της κρυπτογράφησης τους και του μοναδικού τους κλειδιού, όμως μία επένδυση σε αυτά και η διατήρησή τους ως κεφάλαια ενέχει κινδύνους, κυρίως λόγω της ευμετάβλητης τιμής τους, γεγονός που θα γνωρίσουμε παρακάτω.

Να σημειωθεί επίσης εδώ ότι τα κεφάλαια που κατατίθενται συγκεκριμένα σε τραπεζικό λογαριασμό των Η.Π.Α., ασφαλιζονται συνήθως μέσω του Federal Deposit Insurance Corporation (FDIC), πράγμα που σημαίνει ότι εάν η τράπεζα χάσει τα τοποθετημένα σε αυτήν χρήματα, αυτά καλύπτονται έως και το ποσό των 250.000 \$ ανά κάτοχο λογαριασμού ⁷.

- Εύκολη απώλεια πρόσβασης στα κεφάλαια. Εάν δηλαδή κάποιος χάσει το ιδιωτικό του κλειδί, δεν θα μπορεί πλέον να έχει πρόσβαση στα χρήματά του. Αυτό γιατί το ιδιωτικό κλειδί είναι απαραίτητο για την υπογραφή συναλλαγών και την εγγραφή τους σε μπλοκ της αλυσίδας. Για το λόγο αυτόν θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη για δημιουργία αρκετών αντιγράφων ασφαλείας και σε πολλά διαφορετικά σημεία.
- Δεν υπάρχει τρόπος αμφισβήτησης των συναλλαγών, πράγμα που όπως είπαμε είναι μεν θετικό αλλά έχει και αρνητικές εκφάνσεις.

Κι αυτό γιατί εάν για παράδειγμα σταλθούν κατά λάθος περισσότερα χρήματα σε κάποιον ή αντίστοιχα δεν ληφθεί το σωστό ποσό ως αντάλλαγμα, δεν υπάρχει κάποιος άμεσος τρόπος να αμφισβητηθεί ή να ανατραπεί αυτή η συναλλαγή. Αυτό φυσικά συμβαίνει επειδή, όπως έχουμε ήδη προαναφέρει και στον τρόπο λειτουργίας των κρυπτονομισμάτων, όλες οι συναλλαγές επιβεβαιώνονται στο blockchain και με αυτόν τον τρόπο οριστικοποιούνται κιάλας στον ίδιο χρόνο.

- Υψηλή μεταβλητότητα τιμής. Παρατηρώντας κάποιος τα ημερήσια δελτία αξιών των κρυπτονομισμάτων στο πέρας του χρόνου, εύκολα μπορεί να διαπιστώσει ότι οι αξίες πολλών εξ αυτών εμφανίζονται εξαιρετικά ασταθείς. Αυτό από μόνο του είναι αρκετά ικανό να καταστήσει δυσχερή τη χρήση τους ως μέσο πληρωμής για αγαθά και υπηρεσίες, καθώς οι τιμές λιανικής θα πρέπει να κυμαίνονται ανάλογα και αρκετά συχνά ακριβώς με σκοπό να προσαρμοστούν στην αστάθεια τέτοιων νομισμάτων. Τέλος, η ευμεταβλητότητα και η μη προβλεψιμότητα μπορεί επίσης να προκαλέσει πονοκέφαλο και σε έναν επενδυτή και στο ψηφιακό του πορτοφόλι.

⁷ U.S.A. (2022) *Federal Insurance Deposit Act*

Συνειδητοποιούμε εύκολα επομένως πως, κατά κάποιον τρόπο, ορισμένα από τα θετικά της χρήσης κρυπτονομισμάτων μπορούν να θεωρηθούν παράλληλα και αρνητικά αυτών, ανάλογα πάντα με την οπτική γωνία που τα βλέπει ή τα αντιμετωπίζει κάποιος.

2.9 Πρόσφατες εξελίξεις στα crypto

2.9.1 Σύντομη αναδρομή

Αν τώρα ανατρέξουμε στο έτος που μόλις μας τελείωσε και αν κάτι μας έμεινε από αυτό, είναι ότι για το πρώτο τουλάχιστον εξάμηνο του 2022 μιλάμε για ένα πολύ κακό για την αγορά των κρυπτογραφικών νομισμάτων διάστημα.

Τόσο το Bitcoin όσο και το Ethereum έχουν υποχωρήσει σε ποσοστό περισσότερο από 50% από τα άλλοτε υψηλά όλων των εποχών που παρατηρήθηκαν περί τα τέλη του 2021, με το πρώτο να χτυπά πολλές νέες υψηλές τιμές σπάζοντας ρεκόρ κάθε φορά και το δεύτερο να σημειώνει το δικό του υψηλότερο όλων των εποχών στο ίδιο έτος.

Αυτό που παρατηρήθηκε επίσης είναι ότι όσο υψηλές ήταν οι τιμές το έτος 2021, άλλο τόσο πτωτική ήταν αναλογικά η πορεία του το περασμένο έτος του 2022, πράγμα που σημαίνει, αν μιλήσουμε με οικονομικούς όρους, ότι μεγάλες αυξήσεις ακολουθούνται από μεγάλες πτώσεις (οικονομικό μέτρο του volatility clustering).

Κι ενώ συμβαίνουν αυτά, γεγονός αποτελεί για πολλές ξακουστές εταιρείες ανά τον κόσμο, οι οποίες ανήκουν σε διαφορετικούς κλάδους, να εκδηλώνουν όλο και περισσότερο ενδιαφέρον απέναντι στα κρυπτονομίσματα και να τα εντάσσουν στον τρόπο λειτουργίας τους και μέσω των υπηρεσιών τους.

Για παράδειγμα, η AMC Theaters, εταιρεία ψυχαγωγίας και κινηματογράφων στην Αμερική, είχε ανακοινώσει ήδη από τα τέλη του 2021 ότι θα δεχόταν πληρωμές με bitcoin. Επίσης, εταιρείες Fintech, όπως η PayPal και η Square, ποντάρουν στα κρυπτογραφημένα νομίσματα, επιτρέποντας στους χρήστες τους να αγοράζουν, να πωλούν αλλά και να διατηρούν κρυπτονομίσματα όπως το Bitcoin, το Ethereum, το Bitcoin Cash και το Litecoin στις πλατφόρμες τους.

Από τη μεγάλη αυτή λίστα δεν θα μπορούσε να λείπει η εταιρεία Tesla, η οποία δέχεται πληρωμές με το κρυπτονόμισμα Dogecoin καθώς σαφώς και με το Bitcoin μέσω του Tesla shop, αφού γνωστή είναι πλέον στο ευρύ κοινό η σύνδεση μεταξύ του bitcoin και της συγκεκριμένης εταιρείας, ιδίως μέσω του CEO αυτής, Elon Musk.

Τέλος, μια ακόμη σχετική έρευνα που έγινε τον Ιούνιο του 2022 αναφέρει και άλλες σημαντικές εταιρείες που δέχονται ως τρόπο πληρωμής κρυπτονομίσματα. Αυτές είναι η Overstock, αμερικάνικο online κατάστημα λιανικής, η Wholefoods Market, μία μεγάλη εθνική αλυσίδα παντοπωλείου, η Etsy, μια αμερικάνικη εταιρεία ηλεκτρονικού εμπορίου για χειροποίητα αντικείμενα, η αμερικάνικη αλυσίδα καφέ Starbucks, αλλά και η εταιρεία τεχνολογίας Microsoft Corporation, η οποία μάλιστα πραγματοποιεί μεγάλη έρευνα σχετικά με την τεχνολογία blockchain, πράγμα που σημαίνει πως μπορεί να κατανοήσει και καλύτερα τους τρόπους που λειτουργεί όλο αυτό.

Το γεγονός ότι κάποιες τόσο μεγάλες εταιρείες/επιχειρήσεις αποδέχονται τη χρήση κρυπτογραφημένων νομισμάτων, θα μπορούσε να δημιουργήσει μια θετική αλυσιδωτή αντίδραση και σε άλλους ώστε να ξεκινήσουν τη σύνδεσή τους με κάποιο τρόπο με αυτά.

2.9.2 Ο ‘πονοκέφαλος’ του κινδύνου κατάρρευσης

Πέρα όμως από ό,τι έχει ειπωθεί στην αμέσως προηγούμενη υποενότητα, αυτό που σίγουρα αφήνει το 2022 είναι μια γλυκόπικρη γεύση και έναν βαθύ προβληματισμό για το τι μέλλει γενέσθαι. Η χρονιά του 2022 αποτέλεσε σίγουρα μια άκρως δύσκολη περίοδο για το σύνολο της βιομηχανίας της κρυπτογράφησης, όταν για παράδειγμα το χρηματιστήριο κρυπτονομισμάτων FTX κατέρρευσε.

Όπως θα δούμε στη συνέχεια όμως, τον δρόμο αυτόν ακολούθησαν κι άλλες παρόμοιες εταιρείες. Κάποιες από αυτές αναφέρονται παρακάτω :

Three Arrows Capital

Η εταιρεία Three Arrows Capital (3AC), η οποία είχε έδρα στη Σιγκαπούρη, ήταν η πρώτη μεγάλη εταιρεία κρυπτογράφησης που χρεοκόπησε εντός του 2022, σε ακολουθία της κατάρρευσης των κρυπτονομισμάτων Luna και TerraUSD (CRYPTO: UST) το Μάιο του ίδιου έτους.

Οι καταρρεύσεις αυτές συντάραξαν, όπως άλλωστε ήταν αναμενόμενο, τις αγορές κρυπτονομισμάτων σε όλο τον κόσμο και ήταν η αιτία για την εξαφάνιση 42 δισεκατομμυρίων δολαρίων επενδυτικής αξίας, χωρίς να συνεργάζεται κάποιος υπεύθυνος στις προσπάθειες ανάκτησης περιουσιακών στοιχείων των πιστωτών.

Voyager Digital

Η Voyager, μία εταιρεία δανεισμού κρυπτονομισμάτων με έδρα το Νιου Τζέρσεϋ, όταν, μετά και την αθέτηση πληρωμών της Three Arrows Capital για ένα δάνειο κρυπτονομισμάτων αξίας άνω των 650 εκατομμυρίων δολαρίων, υπέβαλε αίτηση πτώχευσης τον Ιούλιο του 2022. Η Voyager ήλπιζε να προχωρήσει γρήγορα με τη διαδικασία της πτώχευσης, καταλήγοντας έτσι σε συμφωνία τον περασμένο Σεπτέμβριο να πουλήσει τα περιουσιακά της στοιχεία προς 1,4 δισεκατομμύρια δολάρια σε κρυπτονομίσματα στην FTX. Όμως, η συγκεκριμένη συμφωνία δεν ευδοκίμησε μετά και την κατάρρευση της FTX (βλ. αμέσως παρακάτω), με την Voyager έπειτα να αναγκάζεται να ανοίξει εκ νέου συζητήσεις με άλλους πιθανούς αγοραστές, μέχρι να έρθει περί τα τέλη του Δεκέμβρη του 2022 σε συμφωνία για την πώληση περίπου 1 δισεκατομμυρίου δολαρίων στην Binance.US.

FTX

Η κατάρρευση της FTX ήταν σαφώς η μεγαλύτερη και πιο θεαματική πτώση κρυπτογράφησης το έτος 2022. Το συγκεκριμένο χρηματιστήριο που εδρεύει στις Μπαχάμες ξεκίνησε την περασμένη χρονιά με αποτίμηση αξίας 32 δισεκατομμυρίων δολαρίων, προσλαμβάνοντας μάλιστα διασημότητες όπως ο Larry David και ο Tom Brady για φανταχτερές διαφημίσεις κατά τη διάρκεια του αμερικάνικου Super Bowl. Μέχρι όμως τον περασμένο Νοέμβριο, η FTX χρεοκόπησε μετά από μια εβδομάδα κατά την οποία πραγματοποίησε προσπάθεια συγχώνευσης με το ανταγωνιστικό ανταλλακτήριο κρυπτογράφησης Binance και αυτό απέτυχε. Ο ιδρυτής της, Bankman-Fried, δήλωσε χαρακτηριστικά ότι «λυπάται βαθιά για αυτό που συνέβη» και αναγνώρισε μια «μαζική αποτυχία επίβλεψης της διαχείρισης κινδύνου». Λίγο αργότερα, αλλά τον ίδιο μήνα, η FTX έκλεισε συμφωνία διάσωσης με τον μεγαλύτερο ανταγωνιστή της, Binance, αφού η συνεχής αύξηση των αναλήψεων προκάλεσε σημαντική κρίση ρευστότητας.

BlockFi

Η πλατφόρμα δανεισμού κρύπτο BlockFi ήταν η πρώτη εταιρεία κρυπτογράφησης που ακολούθησε την FTX σε πτώχευση, καταθέτοντας αίτηση για πτώχευση περίπου δύο εβδομάδες μετά.

Η BlockFi είχε αρκετούς δεσμούς με την FTX, ενώ έχει μετέπειτα δηλώσει σχετικά με τους 450.000 χρήστες του ότι σκοπεύει να ζητήσει από το δικαστή πτώχευσης να επιτρέψει σε ορισμένους από αυτούς να αποσύρουν κεφάλαιά τους. Οι χρήστες που θα μπορέσουν λοιπόν να κάνουν ανάληψη κεφαλαίων θα είναι αυτοί που έχουν άτοκους λογαριασμούς BlockFi Wallet, τους οποίους δημιούργησε η BlockFi νωρίτερα το 2022 ως μέρος ενός διακανονισμού 100 εκατομμυρίων δολαρίων με την Επιτροπή Κεφαλαιαγοράς των Η.Π.Α.

Celsius Network

Μία ακόμη εταιρεία δανεισμού κρυπτονομισμάτων που ακολουθεί τον περασμένο Ιούλιο την πορεία κατάρρευσης των Terra και Luna είναι η Celsius Network, με έδρα το Νιου Τζέρσεϊ, ενώ έκτοτε έχει η ίδια εμπλακεί σε πολλές διαφωνίες σχετικά με έρευνες για απάτη, με θέματα μεταχείρισης των λογαριασμών πελατών της ή ακόμη και με το απόρρητο των πελατών αυτών.

3. Διακύμανση κρυπτονομισμάτων - Volatility

3.1 Παράγοντες διαμόρφωσης τιμής - Σημασία για επενδυτές

Όπως έχουμε προαναφέρει, εύκολο είναι να παρατηρήσει κάποιος βλέποντας χρονικά τις τιμές κλεισίματος των κρυπτονομισμάτων και ιδίως των μεγαλύτερων από αυτά, με τη υψηλότερη δηλαδή κεφαλαιοποίηση στην αγορά, ότι όχι μόνο δεν είναι η ίδια αλλά πρόκειται για μία αρκετά μεγάλη μεταβλητότητα τα τελευταία κυρίως χρόνια.

Για να καταλάβουμε όμως σε ποια τιμή ακριβώς θα καθίσει η μπίλια σε ένα κρυπτογραφικό νόμισμα, θα πρέπει να λάβουμε υπόψιν και να ανατρέξουμε στους όρους της προσφοράς και της ζήτησης, όπως άλλωστε συμβαίνει σε μεγάλη κλίμακα γενικότερα στις αγορές.

Σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση της τιμής σε ένα κρυπτονόμισμα λοιπόν παίζει αρχικά το μέγεθος προσφοράς αυτών, δηλαδή η κυκλοφοριακή ροή και προμήθεια στην αγορά κρυπτονομισμάτων καθώς και το ανώτατο όριο που έχει οριστεί προς παραγωγή του καθενός. Αναλυτικότερα λοιπόν η προσφορά κρυπτονομισμάτων καθορίζει κατά ένα σημαντικό βαθμό τις τιμές της αγοράς κι επομένως με τις υπόλοιπες παραμέτρους ίσες μεταξύ τους, όσο πιο σπάνιο είναι το νόμισμα, τόσο πιο πολύτιμο θα πρέπει να είναι. Έτσι για παράδειγμα, το Bitcoin και το Bitcoin Cash έχουν σήμερα ανώτατο όριο 21 εκατομμυρίων τεμαχίων το καθένα, ενώ άλλα κρυπτονομίσματα, όπως είναι το Litecoin και το Ripple (CRYPTO: XRP) έχουν επεκτείνει τα ανώτατα όριά τους σε 84 εκατομμύρια και 100 δισεκατομμύρια αντίστοιχα. Σε αυτές τις περιπτώσεις λοιπόν, τα κρυπτονομίσματα θα είναι αποπληθωριστικά μόλις εξορυχτούν όλα τα τεμάχια που έχουν καθορισθεί, ενώ σε αντίστοιχη περίπτωση ολικής εξόρυξης νομισμάτων όπως είναι το Ether- που δεν έχουν δηλαδή σταθερό όριο δηλαδή τεμαχίων- έχουν την τάση να είναι πληθωριστικά.

Ένας άλλος παράγοντας που θα λέγαμε ότι επηρεάζει την προσφορά κι επομένως την τιμή των διαφόρων κρυπτονομισμάτων είναι ο ρυθμός εξόρυξης άλλων κρυπτονομισμάτων. Πιο συγκεκριμένα, η προσφορά κρυπτονομισμάτων μεταβάλλεται με την πάροδο του χρόνου και όσο δηλαδή εξορύσσονται ή κυκλοφορούν νέα νομίσματα.

Η εξόρυξη, όπως είδαμε και σε παραπάνω ενότητα εκτενέστερα, είναι εκείνη η διαδικασία με την οποία επαληθεύονται τα μπλοκ των συναλλαγών και κυκλοφορούν νέα νομίσματα.

Το Bitcoin για παράδειγμα εξορύσσεται επί του παρόντος με ρυθμό 6,25 νέων νομισμάτων για κάθε επαληθευμένο μπλοκ, με την ανταμοιβή να μειώνεται στο μισό περίπου κάθε τέσσερα χρόνια, καθώς όπως είδαμε υπάρχει ανώτατο όριο στην παραγωγή τους, ενώ από την άλλη τα κρυπτονομίσματα Ripple προεξορύχθηκαν από τους ιδρυτές του και κυκλοφορούν σήμερα με ρυθμό 1 δισεκατομμύριο το μήνα και ανάλογα πάντα με την εκάστοτε αναπροσαρμογή στο μέγεθός τους.

Σε σχέση με τον όρο της ζήτησης τώρα, έχουμε να δούμε και να εξετάσουμε, όσον αφορά στη διαμόρφωση της τιμής, κάποιες άλλες παραμέτρους. Αυτές δεν είναι άλλες παρά η φήμη και η τάση για επένδυση σε κάθε κρυπτονόμισμα.

Παρατηρείται συγκεκριμένα, πως η αξία ενός Bitcoin έχει εκτιναχθεί στα ύψη τα έξι περίπου τελευταία χρόνια και παραμένει το μεγαλύτερο σε κεφαλαιοποίηση κρυπτονόμισμα. Αυτό από μόνο του υποδηλώνει ότι η περιβόητη φήμη παραμένει ένας σημαντικός παράγοντας στις αποτιμήσεις κρυπτονομισμάτων. Η κάλυψη του τύπου επίσης, σχετικά με τις εξελίξεις στα κρυπτονομίσματα, όπως και οι δημοσιεύσεις που τα ακολουθούν είναι πιθανό, όταν αυτές για παράδειγμα είναι αρνητικές, να δημιουργήσουν και αρνητικό κλίμα απέναντι στην επένδυση σε κρυπτονομίσματα (negative news – negative impact).

Ένα ακόμη βασικό στοιχείο εδώ, που σίγουρα διαμορφώνει αναλόγως και τη ζήτηση, είναι η επεκτασιμότητα. Όσο επομένως επεκτείνεται η υιοθέτηση και η χρήση νέων κρυπτονομισμάτων και την εμπιστεύεται ο επενδυτικός κόσμος αλλά και το ευρύτερο κοινό στην καθημερινότητά του, τόσο πιο πιθανές είναι οι μεγαλύτερες ταχύτητες συναλλαγών κι επομένως μεγαλύτερος όγκος συναλλαγών, ο οποίος βέβαια θα πρέπει να υπόκειται σε αυξημένο έλεγχο.

Από μια άλλη οπτική, η διαρκής εμπιστοσύνη, η υιοθέτηση και η επεκτασιμότητα θα μπορούσαν επίσης να επηρεαστούν από το μέγεθος και την ασφάλεια του blockchain και να επηρεάσουν με τη δική τους σειρά την ταχύτητα του σχετικού δικτύου, την κερδοφορία της εξόρυξης και εν τέλει την προθυμία των χρηστών να αγοράσουν και να χρησιμοποιήσουν νομίσματα.

Καταλαβαίνουμε εύκολα λοιπόν στο σημείο αυτό πως οι διαφορές μεταξύ των κρυπτονομισμάτων έχουν σημασία για τα διαφορετικά είδη των επενδυτών, ακριβώς επειδή δίνουν ζωτικής σημασίας ενδείξεις για το πώς η προσφορά και η ζήτηση για κάθε νόμισμα μπορούν να αλλάξουν με την πάροδο του χρόνου, επηρεάζοντας με τον τρόπο αυτόν τις τιμές της αγοράς και γενικότερα τον τρόπο διαπραγμάτευσης των κρυπτονομισμάτων.

3.2 Ανάγκη νομοθετικής ρύθμισης – Η λύση εμπιστοσύνης

Όπως είδαμε μόλις, η αυξημένη υιοθέτηση κρυπτονομισμάτων εκ μέρους των χρηστών θα καταφέρει να οδηγήσει σε περαιτέρω εμπιστοσύνη περισσότερων στη συγκεκριμένη τεχνολογία που στηρίζονται αυτά, αλλά και σε αντίστοιχα, για να επιτευχθεί μεγαλύτερη υιοθέτηση, απαραίτητη κρίνεται η θέσπιση κάποιου ρυθμιστικού πλαισίου που να καλύπτει το σύνολο των συναλλαγών μέσω κρυπτογραφημένων νομισμάτων και των επενδύσεων σε αυτά.

Όλα τα κρυπτονομίσματα, μεταξύ αυτών και το γνωστότερο όλων bitcoin, από τη στιγμή που αποτελούν νέες σχετικά εφευρέσεις και μάλιστα ανήκουν σε έναν συνεχώς εξελισσόμενο τομέα, επόμενο είναι να μην ταιριάζουν απόλυτα στα καλούπια των ήδη υπαρχόντων και εφαρμοζόμενων χρηματοοικονομικών ρυθμιστικών πλαισίων, δεδομένης φυσικά της αναλογικά σύντομης ιστορίας τους αλλά και της άνευ προηγουμένου δομής τους.

Ένα από τα αγκάθια των ηλεκτρονικών αυτών νομισμάτων είναι το γεγονός ότι έχουν δυστυχώς χρησιμοποιηθεί με σκοπό την απόκρυψη παράνομης δραστηριότητας, η οποία έλαβε χώρα είτε αμιγώς ηλεκτρονικά είτε με φυσικό τρόπο αλλά η αποπληρωμή πραγματοποιήθηκε με τη χρήση ηλεκτρονικού πορτοφολιού.

Ιδιαίτερα γνωστός είναι για παράδειγμα ο διαβόητος Silk Road, ο οποίος αποτελεί ένα παγκόσμιο παράνομο διαδικτυακό παζάρι ναρκωτικών, βασιζόμενο μάλλον στο Bitcoin ως μέσο ανταλλαγής, τόσο για τους αγοραστές όσο και τους πωλητές του.

Τέτοιοι λοιπόν οι παράγοντες, όπως είναι άλλωστε αναμενόμενο, έχουν δημιουργήσει πονοκεφάλους στις ρυθμιστικές αρχές σε όλον τον κόσμο. Επιπλέον, όσο περισσότερο τα παραδοσιακά χρηματοπιστωτικά ιδρύματα εισέρχονται στη μάχη για τα κρυπτονομίσματα με τα ψηφιακά περιουσιακά στοιχεία να κερδίζουν με τη σειρά τους συνεχώς έδαφος, οι ρυθμιστικές αρχές θα πρέπει να προσπαθούν να συμβαδίσουν.

Βέβαια, ως μην ξεχνάμε ότι υπάρχει και η περίπτωση οι ρυθμιστικές αρχές να καταλήξουν συλλήβδην να καταπολεμούν ολόκληρη τη βιομηχανία των κρυπτογραφημένων νομισμάτων, ειδικά εάν οι εκάστοτε κυβερνήσεις θεωρήσουν τα κρυπτονομίσματα ως απειλή και όχι ως μία ευκαιρία καινοτομίας και εξέλιξης του χρηματοπιστωτικού τομέα εν γένει.

3.2.1 Η κεφαλαιακή περίπτωση των Η.Π.Α.

Οι Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής αποτελούσαν ανέκαθεν ηγέτη στο παγκόσμιο χρηματοπιστωτικό σύστημα και η αργή απόκρισή τους στην περίπτωση της ομαλής υιοθέτησης των κρυπτονομισμάτων έχει απειλήσει φανερά την ηγετική αυτή θέση της.

Τα οικονομικά ζητήματα ήταν άλλωστε και αυτά που κυριάρχησαν στις πρόσφατες συζητήσεις κατά τη διάρκεια των ενδιάμεσων εκλογών το 2022 στην Αμερική, ενώ εξετάστηκαν ζητήματα οικονομικής φύσεως και σε σχέση με την αναμενόμενη εκλογική συμπεριφορά.

Εντός αυτού του πλαισίου, μια εθνική έρευνα της Grayscale Investments and The Harris Poll Survey Reveals διαπίστωσε ότι υπάρχει ένα νέο θέμα γύρω από την οικονομία που γίνεται όλο και πιο σημαντικό ανάμεσα στο εκλογικό σώμα και δεν είναι άλλο παρά τα κρυπτονομίσματα. Συγκεκριμένα, τα αποτελέσματα αυτής δείχνουν ότι η κρυπτογράφηση ίσως και να αποτελεί μια σπάνια ευκαιρία να φέρει κοντά τους ψηφοφόρους, ώστε κι εμπράκτως να στηριχθεί η δικομματική νομοθεσία που θα ωφελήσει τους Αμερικανούς επενδυτές, είτε αυτοί κατέχουν ήδη κρυπτονομίσματα είτε σκοπεύουν να το κάνουν στο μέλλον.

Σε αυτήν την έρευνα μεταξύ άλλων διαπιστώθηκε ότι σήμερα περίπου ένας στους πέντε εγγεγραμμένους ψηφοφόρους (ποσοστό που αντιστοιχεί σε πάνω από 22%) κατέχει κρυπτονομίσματα, ενώ περίπου το ένα τρίτο (σε ποσοστό 37%) των εγγεγραμμένων ψηφοφόρων ηλικίας 18-34 ετών είναι κάτοχοι κρυπτογραφικών νομισμάτων. Από αυτούς που ερωτήθηκαν, 31% των μαύρων Αμερικάνων και 38% των Ισπανοαμερικανών είναι πιο πιθανό να κατέχουν κρυπτογραφικά νομίσματα σε σχέση με τους λευκούς Αμερικανούς, που είναι πιθανό να το κάνουν σε ποσοστό 16%. Βλέπουμε δηλαδή ότι τα Crypto έχουν έντονη απήχηση μεταξύ των μειονοτήτων αλλά και των νέων πολιτών.

Τέλος και ίσως το πλέον σημαντικό είναι εκείνο το συμπέρασμα στο οποίο κατέληξε η έρευνα, ότι δηλαδή οι περισσότεροι από τους μισούς Αμερικανούς σήμερα, ποσοστό συγκεκριμένα πάνω από 53%, συμφωνούν ότι «τα κρυπτονομίσματα είναι το μέλλον των οικονομικών», καθώς καινοτομίες όπως είναι η τεχνολογία του blockchain που βασίζονται λιγότερο σε τράπεζες και σε χρηματοοικονομικούς μεσάζοντες είναι ικανές να δημιουργήσουν μια πιο δίκαιη οικονομία και ένα πιο δίκαιο χρηματοπιστωτικό σύστημα, επιτρέποντας ίσως με τον τρόπο αυτόν σε περισσότερους ανθρώπους να έχουν πρόσβαση στο σύγχρονο οικονομικό γίγνεσθαι.

Σε συνδυασμό με το τελευταίο όμως οι ίδιοι ακριβώς συμφωνούν στην ύπαρξη ανάγκης για άμεση κατάλληλη ρύθμιση της κρυπτογράφησης, σε ποσοστό μάλιστα περίπου 56%.

Τα συμπεράσματα αυτής της έρευνας λοιπόν κατανοούμε ότι αποτελούν έκκληση στις δικαιοδοσίες ανά τον κόσμο για δράση. Οι κυβερνήσεις πρέπει επομένως να το πράξουν ταχέως με σκοπό να καθορίσουν τους κατάλληλους τρόπους υποστήριξης της συνεχούς ανάπτυξης της βιομηχανίας κρυπτογράφησης, προστατεύοντας ταυτόχρονα το οικονομικό μέλλον των πολιτών τους.

3.2.1.1 Τρέχουσες ρυθμίσεις στις Η.Π.Α.

Τα τελευταία χρόνια γενικά, οι ομοσπονδιακοί ρυθμιστικοί φορείς των Η.Π.Α. έχουν εκδώσει μια σειρά από κατάλληλες πολιτικές σχετικά με τη μεταχείριση των συναλλαγών κρυπτονομισμάτων, των επενδυτικών κερδών από αυτά, των υπηρεσιών πληρωμών καθώς και άλλων δραστηριοτήτων που αφορούν ψηφιακά περιουσιακά στοιχεία.

Η Επιτροπή Κεφαλαιαγοράς των Η.Π.Α., Securities and Exchange Commission (SEC) δήλωσε συγκεκριμένα ότι θεωρεί τα κρυπτονομίσματα τίτλους, όπως είναι δηλαδή και οι μετοχές, τα ομόλογα, τα δικαιώματα προαίρεσης, τα αμοιβαία κεφάλαια και τα διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια κι έτσι πρόκειται να εφαρμόσει τους υφιστάμενους νόμους περί χρεογράφων στα ψηφιακά αυτά στοιχεία. Ο πρόεδρος της Επιτροπής μάλιστα, Gary Gensler, έχει δηλώσει ότι η υπηρεσία του θα επιδιώξει επιθετικά μέτρα επιβολής· και ότι το Κογκρέσο θα πρέπει να εξετάσει ένα νόμο για τη ρύθμιση των ανταλλαγών κρυπτονομισμάτων.

Αυτό παράλληλα είναι σημαντικό για τους ιδιώτες επενδυτές, διότι σημαίνει ότι είναι υποχρεωμένοι να αναφέρουν τα πραγματοποιηθέντα κέρδη αλλά και τις ζημίες από τέτοιου είδους επενδύσεις στις ετήσιες φορολογικές τους δηλώσεις. Εάν δεν ακολουθήσουν την υποχρέωση αυτή, θα κληθεί η λεγόμενη Υπηρεσία Εσωτερικών Εσόδων, Internal Revenue Service (IRS), να πραγματοποιήσει έλεγχο, η οποία έχει δεσμευτεί για να πατάξει τους crypto-φυγάδες.

Από την άλλη, η Επιτροπή Διαπραγμάτευσης Συμβάσεων Μελλοντικής Εκπλήρωσης Εμπορευμάτων, Commodity Futures Trading Commission (CFTC), έχει χαρακτηρίσει και ταξινομήσει κρυπτονομίσματα όπως το Bitcoin και το Ethereum ως εμπορεύματα. Ως επέκταση αυτού, τα παράγωγα των κρυπτονομισμάτων- συνηθέστερα αυτά είναι τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης- διαπραγματεύονται νόμιμα σε δημόσια χρηματιστήρια που εποπτεύονται από την παραπάνω Επιτροπή.

Ένα εξίσου σημαντικό γεγονός για τα δεδομένα των Η.Π.Α. είναι ότι οι ανταλλαγές κρυπτονομισμάτων μέσω πλατφορμών όπως είναι για παράδειγμα η Coinbase θεωρούνται καθ' όλα νόμιμες. Εμπίπτουν μάλιστα στο ρυθμιστικό πεδίο εφαρμογής του νόμου περί τραπεζικού απορρήτου, Bank Secrecy Act (BSA), ενός νόμου που εποπτεύει τη δραστηριότητα των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων.

Έτσι λοιπόν, τα ανταλλακτήρια αυτά κρυπτονομισμάτων θα πρέπει να εφαρμόζουν ειδικά προγράμματα κατά του ξεπλύματος μαύρου χρήματος όπως και του Know-Your-Customer (KYC) ⁸.

Τα ανταλλακτήρια επίσης, χρειάζονται να αναφέρουν σχετικές πληροφορίες στις αντίστοιχες ρυθμιστικές αρχές και να λάβουν άδεια από το The Financial Crimes Enforcement Network, καθώς και άδειες μεταφοράς χρημάτων από τα κράτη στα οποία δραστηριοποιούνται.

Το Υπουργείο Οικονομικών από την πλευρά του δημοσίευσε ένα φορολογικό σχέδιο που περιλαμβάνει μια ξεχωριστή ενότητα σχετικά με την κρυπτογράφηση, αναφέροντας ότι όλες οι συναλλαγές κρυπτογράφησης άνω των 10.000 αμερικάνικων δολαρίων, ως καθαρή αγοραία αξία, θα πρέπει να καταγράφονται.

Τέλος, μπορεί η Ομοσπονδιακή Τράπεζα των Η.Π.Α., Federal Reserve System, να μην επιβλέπει την κανονιστική επιβολή στη βιομηχανία των κρυπτονομισμάτων, ωστόσο διεξάγει έρευνα για την κυκλοφορία μιας ψηφιακής έκδοσης ενός αμερικάνικου τυπικού δολαρίου και μόνο μέσω διαδικτύου, το οποίο φυσικά θα βασίζεται στην τεχνολογία blockchain.

3.2.1.2 Stable coins και Η.Π.Α.

Οι αξιωματούχοι των Η.Π.Α. έχουν δείξει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τη ρύθμιση των stablecoin, ειδικά μετά και την πρόσφατη πανωλεθρία του Terra Luna, το Μάιο του 2022.

Πιο συγκεκριμένα, όπως αναφέραμε και στην ενότητα των προσφάτων εξελίξεων λίγο παραπάνω τον περασμένο Μάιο, οι αγορές έπεσαν σε ελεύθερη πτώση, γεγονός που οδήγησε το σταθερό νόμισμα TerraUSD να αποσυνδεθεί από το δολάριο και που με τη σειρά του αυτό προκάλεσε την κατάρρευση του συνδεδεμένου κρυπτονομίσματος με το όνομα Luna. Μετά από τα γεγονότα πολλοί ήταν οι επενδυτές των Terra και Luna που είδαν τις επενδύσεις τους να χάνονται μέσα σε λίγες μόλις ημέρες.

⁸ βλ. Η υπηρεσία "Συστηθείτε", Know Your Customer (KYC) προσφέρει μια ψηφιακή εναλλακτική στην προσκόμιση των απαραίτητων εκείνων εγγράφων στην τράπεζα, για τη βεβαίωση των στοιχείων στο πλαίσιο του κανονισμού για την πρόληψη της νομιμοποίησης εσόδων από παράνομες δραστηριότητες (Anti Money Laundering – AML) (https://en.wikipedia.org/wiki/Know_your_customer).

Εν συνεχεία και μέσα σε λίγες εβδομάδες από την πτώση της Terra, η αγορά κρυπτογράφησης βυθίστηκε ξανά με αρκετές εταιρείες να ανακοινώνουν απολύσεις, παγώνοντας τις αναλήψεις νομισμάτων ώστε να μειώσουν το κόστος λόγω των ακραίων συνθηκών της αγοράς.

Το φαινόμενο του ντόμινο αυτού θεωρείται πως έχει δώσει στις ομοσπονδιακές ρυθμιστικές αρχές ακόμη περισσότερα πυρομαχικά με σκοπό να πιέσουν τη ρύθμιση πάνω στα κρυπτογραφημένα νομίσματα.

3.2.2 Ευρωπαϊκές ρυθμίσεις

3.2.2.1 Ενίσχυση οφελών και περιορισμός απειλών

Η Ευρωπαϊκή Ένωση θέλει σαφώς να συμβάλει κι εκείνη με τη σειρά της στην τόνωση της ανάπτυξης αυτών των τεχνολογιών καθώς και της παράλληλης ασφαλούς χρήσης τους στον ευρύτερο ευρωπαϊκό χώρο προστατεύοντας πρωτίστως τους χρήστες.

Όμως, η ευρεία χρήση κρυπτογραφικών περιουσιακών στοιχείων χωρίς κάποιο ρυθμιστικό πλαίσιο, χωρίς κάποιο γερό θεμέλιο ουσιαστικά, θα μπορούσε να οδηγήσει σε αντίθετα αποτελέσματα, όπως η οικονομική αστάθεια, η χειραγώγηση της αγοράς και το αυξημένο οικονομικό έγκλημα.

Οι ευρωβουλευτές συμφώνησαν ήδη από το Μάρτιο του 2022 σε σχέδιο κανόνων για ένα ενιαίο νομικό πλαίσιο στην Ε.Ε., με σκοπό τη γενικότερη εποπτεία του κλάδου των κρυπτο – περιουσιακών στοιχείων, συμπεριλαμβανομένων των κρυπτονομισμάτων όπως είναι το bitcoin, την προστασία των καταναλωτών και τη διασφάλιση χειραγώγησης της αγοράς, την πάταξη της παράνομης ηλεκτρονικής δραστηριότητας καθώς και την περιβαλλοντική βιωσιμότητα με απώτερο σκοπό τη μείωση του αποτυπώματος άνθρακα έως το 2025, καθότι, σύμφωνα με εκτιμήσεις, η κατανάλωση ενέργειας εξόρυξης του bitcoin ισούται με αυτήν μιας μικρής χώρας.

Εκτενέστερα και όσον αφορά στο κομμάτι της εποπτείας, οι ευρωβουλευτές επιθυμούν η Ευρωπαϊκή Αρχή Κινητών Αξιών και Αγορών, European Securities and Markets Authority (ESMA) να είναι αυτή που θα εποπτεύει την έκδοση των token που αναφέρονται σε περιουσιακά στοιχεία, ενώ η Ευρωπαϊκή Αρχή Τραπεζών, European Banking Authority (EBA) θα είναι υπεύθυνη για την εποπτεία των ηλεκτρονικών token χρήματος.

Οι βασικές διατάξεις που συμφωνήθηκαν για όσους εκδίδουν και διαπραγματεύονται κρυπτογραφικά περιουσιακά στοιχεία καλύπτουν σαφώς τη διαφάνεια- transparency, τη γνωστοποίηση- notification, την εξουσιοδότηση- authorization και τη γενικότερη εποπτεία των συναλλαγών.

Όσον αφορά τώρα στη χειραγώγηση της αγοράς, το συμφωνηθέν κείμενο περιλαμβάνει μέτρα κατά αυτής, όπως είναι η αποτροπή χρηματοδότησης της τρομοκρατίας ή άλλων εγκληματικών δραστηριοτήτων και η πρόληψη της νομιμοποίησης εσόδων από παράνομες δραστηριότητες. Επιπλέον, το νομικό πλαίσιο θα βοηθήσει στην υποστήριξη ακεραιότητας της αγοράς και στη χρηματοοικονομική σταθερότητα εν γένει, ρυθμίζοντας τις δημόσιες προσφορές κρυπτογραφικών περιουσιακών στοιχείων.

Ερχόμενοι τώρα σε λίγο πιο πρόσφατο χρόνο, συγκεκριμένα στον Οκτώβριο του 2022, το Κοινοβούλιο ζήτησε από τις χώρες της Ε.Ε. να συντονιστούν καλύτερα και σχετικά με τη φορολόγηση των κρυπτογραφικών περιουσιακών στοιχείων, υποστηρίζοντας ότι πρέπει αυτά να υπόκεινται σε δίκαιη, διαφανή και αποτελεσματική φορολογία αλλά και ότι οι αρχές θα πρέπει να εξετάσουν μια, ει δυνατόν απλοποιημένη φορολογική μεταχείριση για περιστασιακούς ή μικρούς επενδυτές και μικρές συναλλαγές. Μάλιστα, τα μέλη του Κοινοβουλίου πρότειναν πως ίσως θα μπορούσε το ίδιο το blockchain ως τεχνολογία να διευκολύνει την αποτελεσματική είσπραξη φόρων, με στόχο σαφώς την αντιμετώπιση της φοροδιαφυγής και της φοροαποφυγής.

Τέλος, στο κομμάτι των περιβαλλοντικών απειλών και με σκοπό να μειωθεί το υψηλό αποτύπωμα άνθρακα των κρυπτονομισμάτων, ιδιαίτερα δε αυτό που προέρχεται από μηχανισμούς που συντελούν στην επικύρωση των συναλλαγών και στην απόδειξη της εργασίας, PoW, οι ευρωβουλευτές ζητούν από την Επιτροπή (την Ευρωπαϊκή) να υποβάλει στους ευρωβουλευτές σχετική νομοθετική πρόταση για να συμπεριληφθεί έως και την 1η Ιανουαρίου 2025 στο σύστημα ταξινόμησης της Ε.Ε. που αφορά τις βιώσιμες δραστηριότητες εξόρυξης κρυπτονομισμάτων με σκοπό τη ουσιαστική συμβολή στην κλιματική αλλαγή⁹.

“Με τη συγκεκριμένη έκθεση λοιπόν, τη λεγόμενη MiCA, από το Markets in Crypto - Assets, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο ανοίγει ένα νέο δρόμο για μια φιλική προς την καινοτομία ρύθμιση, θέτοντας πλέον πρότυπα σε όλον τον κόσμο”, ανέφερε χαρακτηριστικά ο Stefan Berger, επικεφαλής ευρωβουλευτής, η οποία έκθεση μάλιστα έχει λάβει αναβολή για να ψηφιστεί τον ερχόμενο Φεβρουάριο.

⁹ βλ. EU taxonomy for sustainable activities https://finance.ec.europa.eu/sustainable-finance/tools-and-standards/eu-taxonomy-sustainable-activities_en .

3.2.2.2 Σημασία νέας νομοθεσίας για επενδυτές

Η ρύθμιση των κρυπτονομισμάτων ναι μεν μπορεί να είναι ένα καυτό κι έως τώρα δύσβατο θέμα, αλλά πολλοί είναι οι ειδικοί που υποστηρίζουν ότι ένα τέτοιο εγχείρημα είναι πραγματικά καλό, τόσο για τους επενδυτές όσο και για την ίδια τη βιομηχανία.

Ένα σαφές ρυθμιστικό πλαίσιο θα μπορέσει επομένως να παρέχει σαφή καθοδήγηση και να επιτρέπει στις εταιρείες να καινοτομούν στην οικονομία της κρυπτογράφησης, ενώ παράλληλα θα παρέχει τη δυνατότητα να προστατεύει τους μακροπρόθεσμους επενδυτές, μέσα από μια μεγαλύτερη σταθερότητα σε μια ομολογουμένως ασταθή αγορά. Όλα τα παραπάνω τελικό σκοπό έχουν σαφώς την ενίσχυση της εμπιστοσύνης των χρηστών και την υποστήριξη της ανάπτυξης ψηφιακών υπηρεσιών και εναλλακτικών μέσων πληρωμής.

Υπάρχει μια πιθανότητα βέβαια για τις ρυθμιστικές αρχές να προβούν αντιθέτως στην καταπολέμηση ολόκληρης της βιομηχανία κρυπτογράφησης, ειδικά εάν οι εκάστοτε κυβερνήσεις θεωρούν τα κρυπτονομίσματα ως μια απειλή και όχι ως πολλά υποσχόμενη τεχνολογία.

3.2.3 Λοιπές σημαντικές αποφάσεις ρύθμισης

Μία προσφάτως ληφθείσα σημαντική απόφαση σε ευρωπαϊκό έδαφος και συγκεκριμένα στην Ιταλία αφορά το Ανώτατο Δικαστήριο της χώρας, το οποίο με την απόφαση υπ' αριθμ. 44378 της 22ας Νοεμβρίου 2022 του Β' Ποινικού Τμήματος όρισε την ισοδυναμία κρυπτονομισμάτων και χρηματοοικονομικών προϊόντων.

Πιο συγκεκριμένα, η απόφαση αφορούσε μια πλατφόρμα που εξέδωσε μια αρχική προσφορά νομισμάτων ICO, βάσει λευκής βίβλου με σκοπό τη δημιουργία μιας αποκεντρωμένης πλατφόρμας P2P υπηρεσιών logistics. Οι χρήστες δηλαδή εδώ συνεισέφεραν bitcoins για να λάβουν από την πλατφόρμα έναν ορισμένο αριθμό διακριτικών που προορίζονταν να επιτρέψουν σε αυτούς τη χρήση των υπηρεσιών που παρέχει η ίδια η πλατφόρμα.

Εν ολίγοις, αυτό που μένει από την απόφαση του Ανωτάτου Δικαστηρίου είναι ότι τα κρυπτο - περιουσιακά στοιχεία έχουν ορισμένα κοινά χαρακτηριστικά μεταξύ τους, όπως είναι η αρχική καταβολή κεφαλαίων από τον επενδυτή, η μετέπειτα προσδοκία οικονομικής απόδοσης και η σύνδεση με τον κίνδυνο που σχετίζεται με το ποσό των επενδυμένων κεφαλαίων, με αποτέλεσμα να εμπίπτουν στην ευρεία εγχώρια κατηγορία χρηματοπιστωτικών προϊόντων.

Στην προκειμένη περίπτωση συγκεκριμένα, αρχικά οι χρήστες επένδυσαν κεφάλαια (εδώ σε κρυπτονομίσματα) με την μετέπειτα προσδοκία να επιτύχουν οικονομική απόδοση, η οποία ουσιαστικά αποτελείται από τη διαφορά μεταξύ των αξιών των κρυπτονομισμάτων ανάλογα με το χρόνο αγοράς, αναλαμβάνοντας κάθε φορά για το ποσό της επένδυσής τους έναν κίνδυνο που σχετίζεται με τη χρήση των επενδυμένων κεφαλαίων.

Βέβαια, το Ανώτατο Δικαστήριο δεν έλαβε υπόψιν του ένα σημαντικό εθνικό παράγοντα, ότι δηλαδή με βάση την Εθνική Επιτροπή Εταιρειών και Χρηματιστηρίου της Ιταλίας, Commissione Nazionale per le Società e la Borsa (CONSOB), η απλή ανατίμηση της αξίας με την πάροδο του χρόνου δεν συνεπάγεται από μόνη της την ταξινόμηση του κρυπτονομίσματος ως επενδυτικό προϊόν. Παρ' όλα αυτά όμως, η ανωτέρω απόφαση δεν παύει να αποτελεί μία σημαντική αναγνώριση κι ένα περαιτέρω βήμα προς τη θετική κατεύθυνση κι αναγνώρισης χαρακτηριστικών των νέων τεχνολογιών.

3.3 Crypto ETF – Προσφέρει περισσότερη σταθερότητα ;

Μία ακόμη έκφανση της περιβόητης αστάθειας των ψηφιακών νομισμάτων, που αποτελεί μάλιστα αγκάθι και ταυτόχρονα πρόκληση, είναι όταν οι ρυθμιστικές αρχές κληθούν να σταθμίσουν την αποδοχή των διαπραγματεύσιμων αμοιβαίων κεφαλαίων, Exchange Traded Fund (ETF), τα οποία όμως θα βασίζονται στα ψηφιακά νομίσματα αυτήν τη φορά.

Τί εννοούμε όμως ακριβώς όταν αναφερόμαστε σε κάποιο ETF ;

Ένα διαπραγματεύσιμο αμοιβαίο κεφάλαιο ETF αποτελεί το επενδυτικό εργαλείο που πρακτικά ακολουθεί και αναπαράγει πιστά την απόδοση διάφορων επενδυτικών επιλογών όπως μετοχές, ομόλογα, χρηματιστηριακούς δείκτες, εμπορεύματα, γεωγραφικές περιοχές- ακόμη και συγκεκριμένες χώρες, ή άλλα περιουσιακά στοιχεία και το οποίο μπορεί να αγοραστεί ή να πωληθεί στο χρηματιστήριο με τον ίδιο τρόπο που μπορεί και μια απλή μετοχή.

Με πολύ απλά λόγια ένα ETF φαντάζει σαν ένα 'καλάθι' μετοχών, ή ομολόγων, ή άλλων επενδυτικών προϊόντων που αναφέραμε στην προηγούμενη παράγραφο, με αποτέλεσμα αν κάποιος επενδύει κι αγοράζει ορισμένο μερίδιο σε αυτό το διαπραγματεύσιμο αμοιβαίο κεφάλαιο να είναι ουσιαστικά είναι σαν να αγοράζει και αντίστοιχα μερίδια σε όλες εκείνες τις μετοχές ή σε άλλα επενδυτικά προϊόντα που παρακολουθεί το ETF.

Τα ETF έχουν πολλά πλεονεκτήματα, αποτελώντας με τον τρόπο αυτόν ένα από τα πιο δημοφιλή αν όχι το πιο δημοφιλέστερα επενδυτικά προϊόντα. Το βασικότερο πλεονέκτημά τους είναι η μεγάλη διαφοροποίηση στην επένδυση για τον απλό λόγο ότι είναι ‘καλάθια’ συνόλου ή συνδυασμού άλλων επενδυτικών προϊόντων. Έτσι, αν πάρουμε για παράδειγμα τον πασίγνωστο δείκτη της αγοράς, τον FTSE, ο οποίος παρακολουθεί την απόδοση παραπάνω από 3.900 μετοχές μέσω ETF, είναι σαν να αγοράζουμε ένα μερίδιο από 3.900 μετοχές/εταιρείες.

Ακολουθώντας, αν μία ή περισσότερες εταιρείες ‘πέσουν έξω’, τότε ο μέσος όρος της επένδυσης δεν θα επηρεαστεί τόσο σε σχέση με το αν ήταν συγκεντρωμένη η τοποθέτηση πλούτου σε μία επί παραδείγματι μόνο εταιρεία με υψηλό ρίσκο, επιτυγχάνοντας με τον τρόπο αυτόν αντιστάθμιση ή τουλάχιστον μερική αντιστάθμιση του κινδύνου του χαρτοφυλακίου. Εν ολίγοις είναι αυτό που λέει ο σοφός λαός : *“Ποτέ μη βάζετε όλα σας τα αυγά σε ένα καλάθι”*. Επίσης, τα ETFs προσφέρουν ευκολότερη κι άμεση ρευστοποίηση σε σχέση με άλλα επενδυτικά προϊόντα.

Το πρόβλημα όμως στην περίπτωση των ψηφιακών νομισμάτων είναι ότι ενώ τα ETF διαπραγματεύονται κατά τις εργάσιμες μέρες της εβδομάδας στα χρηματιστήρια, Δευτέρα – Παρασκευή δηλαδή, στην περίπτωση των κρυπτονομισμάτων οι επενδυτές μπορούν να αγοράσουν ή να πουλήσουν 24/7, γεγονός που μπορεί να δημιουργήσει αναντιστοιχία για τα συγκεκριμένα επενδυτικά προϊόντα ETF. Και για να το καταλάβουμε αυτό με ένα παραστατικό παράδειγμα, εάν λοιπόν η αγορά ψηφιακών νομισμάτων πέσει κατά 25% την ημέρα Κυριακή, όσοι θέλουν να πουλήσουν ενδέχεται να κωλυσιεργήσουν μέχρι να ανοίξουν ξανά οι αγορές τη Δευτέρα.

Ο προαναφερθείς προβληματισμός καθώς και το ζήτημα πτώσης των αξιών κατά τη διάρκεια του Σαββατοκύριακου (βλ. παρακάτω) μπορούν να σημάνουν πολλά σε νομοθετικό επίπεδο, όταν και οι ρυθμιστικές αρχές θα κληθούν κατά την ίδρυση ρυθμίσεων κρυπτονομισμάτων να σταθμίσουν το μέλλον του ψηφιακού νομίσματος. Τα καλά νέα όμως συμπερασματικά εδώ είναι ότι πιστεύεται πλέον ότι είμαστε πιο κοντά στη δημιουργία ενός προϊόντος όπως είναι το Bitcoin ETF από ό,τι ήμασταν στο παρελθόν.

4. Επένδυση σε ψηφιακά νομίσματα

4.1 Επενδυτικό κοινό

Παρά τις αστάθειες μέσω των συχνών και πολλών διακυμάνσεων που περιγράψαμε έως τώρα και τους κινδύνους που μπορεί να ελλοχεύουν, τα κρυπτονομίσματα και η βιομηχανία της τεχνολογίας blockchain δυναμώνουν.

Αν και λοιποί παράγοντες εξακολουθούν να επηρεάζουν την επικινδυνότητα των κρυπτονομισμάτων, ο αυξανόμενος ρυθμός υιοθέτησής τους είναι σημάδι μιας βιομηχανίας που ωριμάζει. Μεμονωμένοι επενδυτές αλλά και εταιρείες επιδιώκουν συνεχώς να αποκτήσουν άμεση έκθεση στα κρυπτονομίσματα, ενώ λαμβάνουν σταδιακά όλα εκείνα τα εργαλεία που χρειάζονται για να διαχειριστούν και να προστατέψουν τα κρυπτογραφικά τους περιουσιακά στοιχεία.

Είναι γνωστό πλέον πως τα κρυπτονομίσματα, πέρα από ένα μέσο συναλλαγών, μπορούν να αποτελέσουν κι ένα επενδυτικό προϊόν από μόνα τους. Με βάση μάλιστα τα όσα αναφέραμε έως τώρα, μία επένδυση σε κρυπτονομίσματα είναι ομολογουμένως λίγο διαφορετική από μία κοινή επένδυση στις μετοχές μιας εταιρείας για παράδειγμα, όπου το απόθεμα αντιπροσωπεύει την ιδιοκτησία μιας επιχείρησης και μια αξίωση για κέρδη που δημιουργεί η εταιρεία. Από την άλλη, η αγορά ενός κρυπτονομίσματος, αποτελεί περισσότερο ένα κερδοσκοπικό θα λέγαμε στοίχημα σχετικά με την κίνηση των τιμών αυτού του ψηφιακού νομίσματος, το οποίο μπορεί να είναι εξαιρετικά ασταθές και υπόκειται στο νόμο της προσφοράς και της ζήτησης όπως είδαμε αναλυτικά σε προηγούμενη ενότητα.

Σημειωτέον πως ένας ορθολογικός επενδυτής κρυπτονομισμάτων προβαίνει στην αγορά ενός ψηφιακού περιουσιακού στοιχείου κυρίως εάν πιστεύει στη δύναμη και τη χρησιμότητα της τεχνολογία των μπλοκ στην οποία αυτό στηρίζεται, επενδύοντας ουσιαστικά στην τεχνολογία που βρίσκεται από πίσω και που τελικά αυτό προσδίδει συνολικά αξία στο ψηφιακό περιουσιακό στοιχείο. Με αυτού του είδους την επένδυση εν τέλει στοιχηματίζει κάποιος στην ανθεκτικότητα και την ελκυστικότητα του ίδιου blockchain, γεγονός που βελτιώνει τη γενικότερη διαφάνεια και κατά συνέπεια αυξήσει την εμπιστοσύνη κι ενισχύσει την ασφάλεια των δεδομένων που μοιράζονται σε ένα δίκτυο.

Εκτός όμως από τη διαπραγμάτευση των ψηφιακών νομισμάτων ως βασικά υποκείμενα, διατίθενται και συμβόλαια παραγωγών διαθέσιμα σε Bitcoin και Ethereum από τον κορυφαίο όμιλο ανταλλαγής παραγωγών CME Group.

Έτσι, παράγωγα όπως είναι τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης ΣΜΕ και τα δικαιώματα προαίρεσης χρησιμοποιούνται κυρίως ως αντιστάθμιση έναντι των διακυμάνσεων των τιμών στο υποκείμενο περιουσιακό στοιχείο.

Μετά από όλα αυτά, θα λέγαμε πως η καινοτομία των κρυπτονομισμάτων κάνει τους κινδύνους τους να μην είναι εύκολα ορατοί ή κατανοητοί, κάτι που μεταφράζεται σε κακή κατανόηση του τρόπου με τον οποίο οι αξίες των κρυπτονομισμάτων συσχετίζονται με τις αξίες άλλων περιουσιακών στοιχείων.

Αν και δεν υπάρχουν αρκετά ιστορικά δεδομένα για να προβλέψουμε με σιγουριά τον τρόπο που οι τιμές των κρυπτονομισμάτων κυμαίνονται όταν αλλάζουν οι τιμές άλλων περιουσιακών στοιχείων, πολλοί επενδυτές, συμπεριλαμβανομένων των θεσμικών, των τραπεζών και των CEO εταιρειών, ισχυρίζονται ότι τα κρυπτονομίσματα πρέπει να αποτελούν μέρος ενός χαρτοφυλακίου, αυξάνοντας έτσι τη διαφοροποίηση αυτού, καθώς με τα λίγα στοιχεία που είναι γνωστά, το Bitcoin έχει ιστορικά δείξει λίγες συσχετίσεις τιμών με το χρηματιστήριο των Η.Π.Α. Οι ειδικοί συγκεκριμένα συνιστούν σήμερα να διατηρούνται οι επενδύσεις σε κρυπτονομίσματα σε λιγότερο από το 5% του συνολικού χαρτοφυλακίου και ο λόγος του συγκρατημένου αυτού ποσοστού είναι άλλωστε η παρατηρούμενη αστάθεια της συγκεκριμένης αγοράς.

Δεν θα πρέπει όμως σε καμία περίπτωση να ξεχνάμε ότι για κάθε κρυπτονόμισμα που προσθέτει κάποιος στο χαρτοφυλάκιό του θα πρέπει προηγουμένως να πραγματοποιήσει μια επενδυτική διατριβή σχετικά με το λόγο που το συγκεκριμένο νόμισμα θα αντέξει στη δοκιμασία του χρόνου. Καλό θα ήταν δηλαδή να εξετασθεί αν είναι σε θέση ο εκάστοτε επενδυτής να διαχειριστεί τον επενδυτικό κίνδυνο από τα κρυπτονομίσματα ως μέρος του συνολικού του χαρτοφυλακίου.

4.2 Αποτελεσματική αγορά

4.2.1 Έννοια χαρτοφυλακίου/Portfolio

Χαρτοφυλάκιο είναι το σύνολο των περιουσιακών στοιχείων που έχει ένας επενδυτής στην κατοχή του, όπως μετοχές, ομόλογα, δικαιώματα προαίρεσης, τίτλους ιδιοκτησίας, κτλ. Η απόφαση για το ποια περιουσιακά στοιχεία θα έχει στην κατοχή του και σε ποια ποσότητα, ονομάζεται επιλογή χαρτοφυλακίου, αποτελώντας σίγουρα μια περίπλοκη διαδικασία κι επιλογή.

Ωστόσο, τα θεμελιώδη χαρακτηριστικά των περιουσιακών στοιχείων που βαραίνουν στην επιλογή χαρτοφυλακίου είναι η προσδοκώμενη απόδοση, ο κίνδυνος και η ρευστότητα.

Η απόδοση είναι η ποσοστιαία αύξηση της τιμής του στοιχείου στο χρόνο, ενώ ο κίνδυνος σχετίζεται με την αβεβαιότητα της απόδοσης που θα αποφέρει. Ένα χαρτοφυλάκιο έχει συγκεκριμένα υψηλό κίνδυνο όταν υπάρχει μεγάλη πιθανότητα η πραγματική του απόδοση να διαφέρει κατά πολύ από την προσδοκώμενη. Τέλος, η ρευστότητα ενός περιουσιακού στοιχείου αποτελεί η εύκολη κι άμεση ανταλλαγή του με αγαθά, υπηρεσίες ή άλλα περιουσιακά στοιχεία, ιδίως όταν υπάρχει άμεση ανάγκη κεφαλαίων ή αν προκύψει κάποια άλλη μεγάλη επενδυτική ευκαιρία. Συνεπώς, *ceteris paribus*, όσο πιο εύκολα ρευστοποιείται ένα περιουσιακό στοιχείο τόσο περιζήτητο είναι.

Συνήθως μάλιστα, υπάρχει μια ανταγωνιστική σχέση μεταξύ των τριών αυτών χαρακτηριστικών που κάνουν ελκυστικό ένα περιουσιακό στοιχείο, ήτοι η υψηλή απόδοση, η ασφάλεια που σημαίνει χαμηλός κίνδυνος και η σχετικά τουλάχιστον εύκολη ρευστότητα.

Η ουσία λοιπόν της επιλογής χαρτοφυλακίου είναι ο προσδιορισμός και η επιλογή σε ανάλογο ποσοστό εκείνων των περιουσιακών στοιχείων που συνολικά επιτυγχάνουν το συνδυασμό των τριών προαναφερόμενων στοιχείων που προτιμά ο εκάστοτε επενδυτής (φυσικό ή νομικό πρόσωπο), ανάλογα με τις ανάγκες και προτιμήσεις του. Έτσι, ένα άριστο χαρτοφυλάκιο συνίσταται από το βέλτιστο συνδυασμό προσδοκώμενης αποδοτικότητας και κινδύνου ώστε να μεγιστοποιείται η χρησιμότητα του επενδυτή.

Για παράδειγμα, ένας ριψοκίνδυνος επενδυτής θα επιλέξει πιθανώς να τοποθετήσει τα κεφάλαιά του σε επενδύσεις που προσφέρουν υψηλές αποδόσεις αναλαμβάνοντας όμως ταυτόχρονα τον υψηλό κίνδυνο που αυτές προσφέρουν. Από την άλλη μεριά, ένας συντηρητικός επενδυτής θα επιλέξει να επενδύσει σε τίτλους με μικρό κίνδυνο αλλά και με ίσως περιορισμένη απόδοση.

4.2.2 Θεωρία χαρτοφυλακίου κατά Markowitz

4.2.2.1 Αποτελεσματικό Χαρτοφυλάκιο

Ο Harry M. Markowitz ήταν ο άνθρωπος που εισήγαγε νέες έννοιες μέτρησης του κινδύνου αλλά και εκείνη την εφαρμογή για κατάλληλη επιλογή χαρτοφυλακίων.

Πιο συγκεκριμένα, ξεκίνησε με την ιδέα της αποστροφής του κινδύνου, risk aversion, ενός μέσου επενδυτή και την επιθυμία του να μεγιστοποιήσει την αναμενόμενη απόδοση με το μικρότερο δυνατό κίνδυνο. Αυτό είναι που οδήγησε στη λεγόμενη σύγχρονη Θεωρία Χαρτοφυλακίου, η οποία δίνει έμφαση στο συμβιβασμό μεταξύ κινδύνου και απόδοσης. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποίησε τη στατιστική ανάλυση για τη μέτρηση του κινδύνου και κατάλληλους μαθηματικούς υπολογισμούς μέσω προγραμματισμού για την επιλογή εκείνων των περιουσιακών στοιχείων σε ένα χαρτοφυλάκιο με τον πλέον αποτελεσματικό τρόπο. Η εφαρμογή αυτή οδήγησε στην ιδέα των αποδοτικών χαρτοφυλακίων, efficient portfolios. Έτσι, ένα αποδοτικό χαρτοφυλάκιο αναμένεται να αποφέρει την υψηλότερη απόδοση για ένα δεδομένο επίπεδο κινδύνου ή το χαμηλότερο κίνδυνο για ένα δεδομένο επίπεδο απόδοσης.

Τι ακριβώς όμως ήταν αυτό που εξέτασε ο Markowitz ;

Αυτό που έκανε λοιπόν ήταν να δημιουργήσει έναν αριθμό χαρτοφυλακίων μέσα σε ένα δεδομένο ποσό χρημάτων ή πλούτου καθώς και δεδομένων προτιμήσεων εκ μέρους των επενδυτών, σχετικά με την ανάληψη κινδύνου κι επιθυμητής απόδοσης.

Η επιλογή του καταλληλότερου χαρτοφυλακίου με βάση τις παραμέτρους λοιπόν αυτές, δεν θα λέγαμε ότι αποτελεί και το πιο εύκολο εγχείρημα, από τη στιγμή που είναι γνωστό ότι απαιτείται ένας σωστός συνδυασμός τίτλων αλλά και ότι η ποιότητα του συνόλου ενός χαρτοφυλακίου εξαρτάται από την ποιότητα των επιμέρους στοιχείων που το αποτελούν .

Ο κατάλληλος συνδυασμός στοιχείων ενός χαρτοφυλακίου ονομάζεται διαφοροποίηση, με αποτέλεσμα ο κίνδυνος ενός στοιχείου να αντισταθμίζεται εν μέρει ή πλήρως από τον κίνδυνο ενός άλλου στοιχείου.

Καθίσταται σαφές από τα ανωτέρω ότι ο επενδυτής που θέλει υψηλότερη απόδοση θα πρέπει να αναλάβει και υψηλότερο ρίσκο, αν και η πλειονότητα κυνηγάει την υψηλή απόδοση χωρίς να θέλει όμως να αναλάβει υψηλό ρίσκο.

4.2.2.2 Κίνδυνος χαρτοφυλακίου

Η παραδοσιακή θεωρία του χαρτοφυλακίου υποστηρίζει ότι η επιλογή των περιουσιακών στοιχείων πρέπει να βασίζεται στη χαμηλότερη μεταβλητότητα της απόδοσης κι εφόσον ο κίνδυνος υποδεικνύεται από τη μεταβλητότητα, τότε και στο χαμηλότερο κίνδυνο, ο οποίος μετράται εδώ με βάση την τυπική απόκλιση των αναμενόμενων αποδόσεων από το μέσο όρο των παρατηρήσεων.

Η σύγχρονη όμως Θεωρία Χαρτοφυλακίου τονίζει την ανάγκη για μεγιστοποίηση των αποδόσεων μέσω ενός συνδυασμού τίτλων των οποίων η συνολική μεταβλητότητα είναι η μικρότερη δυνατή.

Με άλλα λόγια, θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η μεταβλητότητα κάθε τίτλου, δηλαδή η διακύμανση της κατανομής γύρω από το μέσο όρο αλλά και η συνδιακύμανση για τις αποδόσεις τους, που αντικατοπτρίζονται μέσω του συνδυασμού των επιμέρους στοιχείων.

Θα συνοψίζαμε λοιπόν λέγοντας πως η θεωρία του Markowitz σε σχέση με τη διαφοροποίηση χαρτοφυλακίου αποδίδει σημασία στην τυπική απόκλιση, με σκοπό αυτή μάλιστα να μειωθεί ει δυνατόν στο μηδέν, στη συνδιακύμανση των αποδόσεων των επί μέρους στοιχείων του χαρτοφυλακίου με στόχο εδώ τη μεγαλύτερη αρνητική διαδραστική επίδραση μεταξύ των τίτλων εντός του χαρτοφυλακίου και τέλος στο συντελεστή συσχέτισης να είναι πιο κοντά στο -1 , αρνητικός δηλαδή ή και μηδενικός.

Να τονιστεί στο σημείο αυτό ότι η προαναφερθείσα διαφοροποίηση χαρτοφυλακίου μπορεί να πετύχει τη μείωση του κινδύνου που σχετίζεται με εταιρείες από τις οποίες προέρχονται τα στοιχεία του χαρτοφυλακίου, του ειδικού κινδύνου δηλαδή και όχι του συστημικού ή συστηματικού κινδύνου της αγοράς που συνδέεται με εξωγενείς παράγοντες, όπως είναι για παράδειγμα η γενικότερη κατάσταση της οικονομίας, οι νομισματικές διαταραχές, οι πετρελαϊκές ή ενεργειακές κρίσεις, ο πληθωρισμός και πολλά άλλα.

Η Θεωρία Χαρτοφυλακίου του Markowitz βασίζεται επίσης σε κάποιες παραδοχές :

1. Ότι όλοι οι επενδυτές έχουν ελεύθερη πρόσβαση σε δίκαιες και σωστές πληροφορίες σχετικά με τις αποδόσεις και τον κίνδυνο,
2. Ότι οι αγορές είναι αποτελεσματικές και απορροφούν τις ανωτέρω πληροφορίες γρήγορα και τέλεια,
3. Ότι οι επενδυτές βασίζονται στις αποφάσεις τους στις αναμενόμενες αποδόσεις και στη διακύμανση/τυπική απόκλιση αυτών των αποδόσεων από το μέσο όρο- έννοια κινδύνου,

4. Ότι οι επενδυτές είναι ορθολογικοί και συμπεριφέρονται με τρόπο που να μεγιστοποιεί τη χρησιμότητά τους με δεδομένο επίπεδο εισοδήματος ή πλούτου και ότι αποστρέφονται τον κίνδυνο, προσπαθώντας να ελαχιστοποιήσουν το ρίσκο αυτού, μεγιστοποιώντας παράλληλα την απόδοση και

5. Ότι οι επενδυτές επιλέγουν τις υψηλότερες αποδόσεις από τις χαμηλότερες αποδόσεις για ένα δεδομένο επίπεδο κινδύνου.

4.2.2.3 Έννοια και Θεωρία Αποτελεσματικών Αγορών – Τυχαίος Περίπατος

Οι θεωρίες του χαρτοφυλακίου και της κεφαλαιαγοράς ¹⁰ επικεντρώνονται στη δημιουργία αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων, συνδυάζοντας τις αναμενόμενες αποδόσεις και τον κίνδυνο. Αποτελεσματικό λοιπόν θεωρείται εκείνο το χαρτοφυλάκιο που, μεταξύ άλλων, έχει την υψηλότερη απόδοση για κάποιο δεδομένο επίπεδο κινδύνου ή το χαμηλότερο κίνδυνο για μια δεδομένη απόδοση.

Η δημιουργία ενός αποτελεσματικού, άριστου δηλαδή χαρτοφυλακίου, στηρίζεται σε μία από τις βασικές υποθέσεις της θεωρίας χαρτοφυλακίου του Markowitz, ότι δηλαδή όλες οι πληροφορίες είναι διαθέσιμες ταυτόχρονα και στο σύνολο των επενδυτών.

Για να επιτευχθούν οι παραπάνω ισορροπίες θα πρέπει να ελέγξουμε τον τρόπο αντίδρασης και την ταχύτητα προσαρμογής της αγοράς στις νέες πληροφορίες.

Τη δεκαετία του 1960 ξεκίνησε μια ευρεία συζήτηση σχετικά με τη διαδικασία διαμόρφωσης των τιμών των χρεογράφων, η οποία ονομάστηκε υπόθεση του τυχαίου περιπάτου, random walk hypothesis (RWH), όταν πολλοί ήταν εκείνοι οι ερευνητές που παρατήρησαν ότι οι αξίες των χρεογράφων και κυρίως των μετοχών ακολουθούν έναν τυχαίο περίπατο.

¹⁰ βλ. Η θεωρία της κεφαλαιαγοράς προσπαθεί να εξηγήσει την κίνηση των κεφαλαιαγορών με την πάροδο του χρόνου χρησιμοποιώντας ένα από τα πολλά μαθηματικά μοντέλα. Το πιο συχνά χρησιμοποιούμενο μοντέλο στη θεωρία της κεφαλαιαγοράς είναι το μοντέλο τιμολόγησης κεφαλαίου, Capital Asset Pricing Model (CAMP). Η θεωρία της κεφαλαιαγοράς επιδιώκει δηλαδή να τιμολογήσει τα περιουσιακά στοιχεία στην αγορά. Οι επενδυτές ή οι διαχειριστές επενδύσεων που προσπαθούν να μετρήσουν τον κίνδυνο και τις μελλοντικές αποδόσεις στην αγορά χρησιμοποιούν συχνά πολλά από τα μοντέλα βάσει αυτής της θεωρίας. (περισσότερα από: https://www.researchgate.net/publication/321077204_The_History_and_Theory_of_Camp).

Ο όρος του τυχαίου περιπάτου εισήχθη αρχικά από τον Karl Pearson. Ήδη μάλιστα από το 1900, ο Γάλλος μαθηματικός Louis Bachelier διαπιστώνει μέσω της διδακτορικής του διατριβής ότι η τιμή των μετοχών απεικονίζει το παρελθόν και το παρόν αλλά μπορεί να μας οδηγήσει ενδεχομένως και στην πρόβλεψη των μελλοντικών αποδόσεων, αν και δεν υπάρχει εμφανής σχέση με τη μελλοντική μεταβολή τους αφού οι τιμές των χρεογράφων κινούνται τυχαία.

Ο 'τυχαίος περίπατος' λοιπόν χαρακτηρίζει μια χρονοσειρά όταν όλες οι μεταβολές των τιμών που ακολουθούν αντιπροσωπεύουν τυχαίες αποκλίσεις από τις προηγούμενες και ως εκ τούτου δεν σχετίζονται με μεταβολές των τιμών που πραγματοποιήθηκαν στο παρελθόν.

Το υπόδειγμα μάλιστα του τυχαίου περιπάτου, Random Walk Model (RWM), υποθέτει ότι οι διαδοχικές αποδόσεις των επενδύσεων είναι γραμμικά ανεξάρτητες η μια από την άλλη κι επομένως η οποιαδήποτε γνώση προηγούμενων τιμών δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να επιτευχθούν υψηλότερες αποδόσεις αλλά και ότι οι κατανομές πιθανοτήτων τους είναι διαχρονικά σταθερές.

Πάνω λοιπόν σε αυτήν τη θεωρία του τυχαίου περιπάτου στηρίχθηκε και η ανάπτυξη της θεωρίας της αποτελεσματικής αγοράς, Efficient Market Hypothesis (EMH) κατά Samuelson (1965) και ξεχωριστά από τον Fama (1963;1965), που υποστηρίζει δηλαδή ότι η τιμή ενός περιουσιακού στοιχείου αντανακλά όλες τις πληροφορίες που είναι διαθέσιμες σχετικά με την αξία ενός περιουσιακού στοιχείου και που προσδιορίζουν την προσφορά και τη ζήτηση αυτών, με τρόπο όμως τυχαίο.

Αυτό ουσιαστικά σημαίνει παράλληλα πως η προβλεπτική ικανότητα των επενδυτών τείνει στο μηδέν, με αποτέλεσμα να αδυνατούν να εφαρμόσουν εύκολα κάποια μορφή κερδοσκοπίας.

Η συγκεκριμένη θεωρία, αν και αποτελεί ένα πεδίο συνεχούς έρευνας με αντικρουόμενα εμπειρικά αποτελέσματα αρκετές φορές, συγκροτεί το θεμέλιο λίθο της σύγχρονης χρηματοοικονομικής θεωρίας εν γένει.

Ορισμένες παραδοχές του Fama, κατά τον ορισμό μιας αγοράς ως αποτελεσματική, είναι οι εξής:

1) Οι πληροφορίες να φτάνουν στην αγορά με τρόπο τυχαίο, ταυτόχρονα για όλους τους επενδυτές και να είναι ίδιες για το σύνολο,

2) Να υπάρχει τέλεια και επαρκής πληροφόρηση,

3) Να υπάρχουν πολλοί ορθολογικοί και ανεξάρτητοι ο ένας από τον άλλον επενδυτές, που να αντιδρούν άμεσα και με ακρίβεια στις νέες αυτές πληροφορίες προσπαθώντας να μεγιστοποιήσουν τα οφέλη/κέρδη με τις επιλογές τους, έχοντας όλοι τους ίδιους επενδυτικούς στόχους,

4) Οι μεμονωμένοι επενδυτές δεν θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να επηρεάσουν την αγορά και τις τιμές των μετοχών.

Ακόμη, οι επενδυτές θα πρέπει να είναι πολλοί σε αριθμό, ώστε οι τιμές να διαμορφώνονται ομαλά για κάθε στοιχείο και με βάση τους όρους της προσφορά και της ζήτησης,

5) Οι νέες πληροφορίες να παρέχονται στην αγορά χωρίς κόστος, με σκοπό όλοι να μπορούν να δανειζούν και να δανείζονται με το ίδιο επιτόκιο και χωρίς επιπλέον κόστος. Σημειώνεται τέλος, πως το επιτόκιο αυτό να ισούται με το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο.

Οι παραπάνω προϋποθέσεις αν και είναι ικανές, δεν είναι αναγκαίες για να ισχύει η ΕΜΗ. Για παράδειγμα, ενδέχεται η ύπαρξη κάποιου κόστους συναλλαγών να περιορίσει τον αριθμό των συναλλαγών στην αγορά, όμως, σε κάθε περίπτωση, οι τιμές που τελικά διαμορφώνονται αντανακλούν πλήρως όλη τη διαθέσιμη πληροφόρηση.

Η υπόθεση της αποτελεσματικής αγοράς εμφανίζεται με τρεις επιμέρους μορφές : i) την αδύναμη μορφή (weak form efficiency), ii) την ημι-ισχυρή (semi-strong form efficiency) και iii) την ισχυρή μορφή πληροφοριακής αποτελεσματικότητας (strong form efficiency). Αναλυτικότερα :

i) Η αδύναμη μορφή παραδέχεται ότι οι αγορές τείνουν να είναι αποτελεσματικές, ενδέχεται όμως να συμβαίνουν και ανωμαλίες που μπορούν παρ' όλα αυτά να αξιοποιηθούν, γεγονός που τείνει να αφαιρεί την ανωμαλία αποκαθιστώντας την αποτελεσματικότητα μέσω αρμπιτράζ, για παράδειγμα. Στην περίπτωση αυτή, οι αγοραίες τιμές των αξιογράφων εκφράζουν τις ιστορικές τιμές αυτών, με αποτέλεσμα κανένα υπόδειγμα πρόβλεψης να μην μπορεί να αποφέρει αποδόσεις μεγαλύτερες του αναμενόμενου.

Το σκεπτικό πίσω από την ασθενή αυτή μορφή είναι πως ακόμα και αν τα ιστορικά δεδομένα της αγοράς παρείχαν ενδείξεις για την μελλοντική απόδοση των μετοχών, τότε το σύνολο των επενδυτών θα τα είχε ήδη αξιολογήσει και συνεπώς θα είχαν ήδη απορροφηθεί στη διαμόρφωση της αγοραίας τιμής.

ii) Η ημι-ισχυρή φόρμα προϋποθέτει ότι μόνο οι πληροφορίες που είναι διαθέσιμες στο κοινό ενσωματώνονται στις τιμές, μεταξύ αυτών φυσικά και οι παρελθοντικές τιμές, όμως οι ιδιωτικές πληροφορίες ενδέχεται να μην ενσωματώνονται.

Στο σημείο αυτό να αποσαφηνιστεί πως ο όρος των δημόσιων πληροφοριών αφορά για παράδειγμα στις προβλέψεις κερδών, στα αποτελέσματα οικονομικών χρήσεων, στη διανομή μερισμάτων, στους ισολογισμούς εταιρειών, στις χρηματοοικονομικές καταστάσεις, στους χρηματοοικονομικούς δείκτες όπως είναι ο λόγος P/E, τις αρχικές δημόσιες προσφορές IPO και σε λοιπές έκτακτες εταιρικές ανακοινώσεις- ιδιαίτερα δε εκείνων για κέρδη και μερίσματα καθώς και σε άλλα απρόβλεπτα οικονομικά γεγονότα.

Στην περίπτωση λοιπόν αυτή, οι επενδυτές αδυνατούν πάλι να βρουν επενδυτικές ευκαιρίες, καθώς η δημοσιευμένη πληροφορία που αφορά τα ανωτέρω μεγέθη μιας εταιρείας έχει ήδη υπάρξει αντικείμενο ανάλυσης από την αγορά, με αποτέλεσμα να ενσωματωθεί στις παρούσες τιμές.

iii) Τέλος, η ισχυρή μορφή αποτελεσματικής αγοράς υποθέτει ότι όλες οι προηγούμενες πληροφορίες, μαζί όμως με τις τρέχουσες πληροφορίες της αγοράς καθώς και τις εσωτερικές/ιδιωτικές πληροφορίες μιας εταιρείας υπολογίζονται στις τιμές. Αυτό σημαίνει πως, ακόμα και όσοι κατέχουν την πληροφόρηση εκ των έσω δεν είναι σε θέση να κερδίσουν υπερκανονικά, γιατί οι πληροφορίες αυτές έχουν ήδη ενσωματωθεί στην τιμή.

Από την άλλη βέβαια, οφείλουμε εδώ να τονίσουμε πως νομοθετικά η αξιοποίηση τέτοιου είδους εσωτερικής πληροφορίας απαγορεύεται σε συνδεδεμένους επενδυτές.

Εν τέλει, φαίνεται πως στην πραγματικότητα μόνο η αδύναμη μορφή θεωρείται ότι υπάρχει στις περισσότερες αγορές, εάν υπάρχει και αυτή.

Σημαντικό είναι στο σημείο αυτό να αποσαφηνιστεί ότι οι προαναφερόμενες τρεις μορφές αποτελεσματικότητας της αγοράς δεν είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους. Αν δηλαδή η αγορά θεωρείται αποτελεσματική στην ημι - ισχυρή μορφή της, τότε θα ισχύει το ίδιο και στην ασθενή της μορφή, διαφορετικά η αγορά δεν θα είχε αντιδράσει αποτελεσματικά στις δημοσιευθείσες πληροφορίες. Με την ίδια λογική, αν η αγορά είναι αποτελεσματική στην ισχυρή της μορφή, θα πρέπει να είναι αποτελεσματική και στα δύο άλλα επίπεδα.

Ως εξέλιξη τώρα της ανωτέρω θεωρίας και μάλιστα γύρω στις αρχές της δεκαετίας του 2000, το 2004 συγκεκριμένα, ο Lo παρουσίασε μία νέα οπτική σχετικά με την αποτελεσματικότητα και την ονόμασε Προσαρμοστική Υπόθεση Αγοράς, Adaptive Market Hypothesis (AMH). Σύμφωνα με αυτήν λοιπόν και σε αντίθεση με την μέχρι τότε εδραιωμένη EMH θεωρία, η οποία προϋποθέτει ότι η αποτελεσματικότητα της αγοράς είναι σταθερή κατά τη διάρκεια της χρονικής περιόδου και ότι όλες οι αγορές χαρακτηρίζονται είτε ως αποτελεσματικές είτε ως αναποτελεσματικές, η AMH ορίζει πως ο βαθμός αποτελεσματικότητας της αγοράς κυμαίνεται με την πάροδο του χρόνου και διέπεται από τις εκάστοτε συνθήκες της αγοράς.

4.3 Απόκλιση από μια αποτελεσματική αγορά

4.3.1 Συμπεριφορική Χρηματοοικονομική Θεωρία

Η Συμπεριφορική Χρηματοοικονομική ή άλλως Οικονομικά της Συμπεριφοράς, Behavioral Economics (BE), αποτελεί ένα σχετικά νέο ερευνητικό πεδίο, το οποίο γνώρισε ιδιαίτερη άνθηση μετά τη λεγόμενη Μαύρη Δευτέρα το έτος 1987 και που δύσκολα θα μπορούσε να ερμηνευθεί με την παραδοσιακή χρηματοοικονομική θεωρία.

Η νέα αυτή προσέγγιση λοιπόν ‘χαλαρώνει’ τις αυστηρές υποθέσεις της παραδοσιακής χρηματοοικονομικής, ενσωματώνοντας και εισάγοντας στην έρευνα τις αποκλίσεις από τον ορθολογισμό, κάνοντας τους ερευνητές να μιλάνε πλέον για το πως η ψυχολογία επηρεάζει τη διαδικασία λήψης αποφάσεων κι επομένως τις αγορές, γεγονός για το οποίο πρωτοπόρα μίλησε ο Hersh Shefrin (2000-2001).

Στη νέα αυτή θεωρία λοιπόν, εν αντιθέσει με την κλασική, υποστηρίζεται ότι οι άνθρωποι δεν είναι ορθολογικοί στις περισσότερες αποφάσεις τους, με αποτέλεσμα να επηρεάζονται έντονα από το περιβάλλον τους.

Οι ερευνητές υποστηρίζουν μάλιστα στην περίπτωση αυτή ότι κατά τη διαδικασία λήψης αποφάσεων βασιζόμαστε σε δύο συστήματα : Το ένα σύστημα συγκεκριμένα είναι ταχύτερο και λιγότερο ορθολογικό, ενώ το δεύτερο είναι πιο ορθολογικό αλλά και πιο αργό. Τις περισσότερες φορές λοιπόν, χρησιμοποιούμε το πρώτο σύστημα έχοντας πάντα τις ανάλογες συνέπειες. Κι αυτό γιατί ένα άτομο που λαμβάνει καθημερινά κατά μέσο όρο κοντά στις 35.000 αποφάσεις, αναγκαστικά τις περισσότερες φορές ο εγκέφαλός του αναζητά ενεργειακή απόδοση. ώστε να καταλήξει κάπου αποτελεσματικά και γρήγορα, γεγονός που όμως μπορεί ταυτόχρονα να οδηγήσει σε λάθη και υιοθέτηση προκαταλήψεων.

Πολλοί ήταν όμως οι ερευνητές οι οποίοι ακόμη και σε προγενέστερο χρόνο από τον Hersh Shefrin συμφωνούσαν ότι η παραδοσιακή θεωρία της χρηματοοικονομικής αδυνατούσε να εξηγήσει την έλλειψη ορθολογισμού που χαρακτηρίζει μεγάλο αριθμό επενδυτών.

Πιο συγκεκριμένα, οι De Bondt & Thaler (1995) υποστήριζαν ότι το μεγάλο πρόβλημα της κλασικής χρηματοοικονομικής θεωρίας δημιουργείται από την επιθυμία της να εντοπίσει και να ερμηνεύσει τις βέλτιστες επενδυτικές αποφάσεις, όμως ακριβώς επειδή δεν χρησιμοποιεί κατάλληλες τεχνικές και μοντέλα, αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να δημιουργούνται μεγάλα κενά μεταξύ της θεωρίας και της πράξης.

Ορισμένα λοιπόν από τα σφάλματα που παρατηρήθηκαν τις τελευταίες δεκαετίες να γίνονται εκ μέρους των επενδυτών και που δημιουργούν αρνητικές επιπτώσεις στην αξία του χαρτοφυλακίου, είναι τα κάτωθι και τα οποία μάλιστα μπορούν να χωριστούν σε σφάλματα γνωστικά (cognitive) και συμπεριφορικά (behavioral).

Στα πρώτα εμφανίζονται συνήθως λάθη στον τρόπο επεξεργασίας των πληροφοριών, ενώ στα συμπεριφορικά μιλάμε για τέτοια επεξεργασία των πληροφοριών και κατ' ακολουθία τέτοιες επενδυτικές επιλογές που εμφανώς επηρεάζονται από τα συναισθήματά των επενδυτών. Και στις δύο περιπτώσεις βέβαια το τελικό αποτέλεσμα είναι η λήψη μη ορθολογικών επενδυτικών αποφάσεων.

Ορισμένα αντιπροσωπευτικά παραδείγματα συμπεριφορικών σφαλμάτων μπορεί να είναι το σφάλμα διαθεσιμότητας (availability bias), το σφάλμα αντιπροσωπευτικότητας (representativeness bias), το σφάλμα οικειότητας (familiarity bias) το σφάλμα εντοπιότητας (home bias), το σφάλμα επιβεβαίωσης (confirmation bias), ο συντηρητισμός (conservatism), η αγκίστρωση (anchoring), η γνωστική ασυμφωνία (cognitive dissonance), στα οποία όμως δεν θα αναφερθούμε εκτενέστερα εδώ ¹¹.

Έτσι λοιπόν, κάποια χρόνια αργότερα έρχεται η θεωρία της συμπεριφορικής χρηματοοικονομικής για να δώσει τη δυνατότητα εντοπισμού κι ερμηνείας των συμπεριφορικών σφαλμάτων που επηρεάζουν τη λήψη αποφάσεων κατά την επενδυτική διαδικασία. Με τον τρόπο αυτόν θα γνωρίσουν οι επενδυτές έκτοτε να αποφεύγουν συμπεριφορές που θα μπορούσαν να επιφέρουν μεγάλες απώλειες στα χαρτοφυλάκιά τους.

¹¹ βλ. περισσότερα για τα συγκεκριμένα συμπεριφορικά σφάλματα επιγραμματικά <https://www.lecturesbureau.gr/1/behavioral-finance-part-a/>.

Τέλος, το βασικό χαρακτηριστικό της συμπεριφορικής χρηματοοικονομικής είναι ότι αξιοποιεί και συνδυάζει τα επιστημονικά ευρήματα από πολλούς διαφορετικούς κλάδους, ήτοι του οικονομικού και του κοινωνικού (της κοινωνίας εν γένει) καθώς και από την επιστήμη της ψυχολογίας, προσπαθώντας κάθε φορά να αποτυπώσει και να περιγράψει με μεγαλύτερο ρεαλισμό μια επενδυτική συμπεριφορά και να καλύψει το κενό μεταξύ κλασσικής θεωρίας και πράξης, βελτιώνοντας σαφώς ταυτόχρονα την παραδοσιακή χρηματοοικονομική, χωρία να την υποκαταστήσει.

4.3.2 Εισαγωγή στη μη κανονική αγορά

Οι εμπειρικές μελέτες που πραγματοποιήθηκαν σε μεταγενέστερο χρόνο έδειξαν κι αυτές διάφορες αποκλίσεις από τη θεωρητική προσέγγιση της αποτελεσματικής αγοράς, όπως την ξέρουμε. Οι αποκλίσεις αυτές αναφέρονται στη βιβλιογραφία ως ανωμαλίες της αγοράς, market anomalies (Elton, 2007). Νωρίτερα μάλιστα και σύμφωνα με τον Schwert (2003) οι ανωμαλίες αποτελούν τη διαφορά μεταξύ της πραγματικής και της αναμενόμενης απόδοσης. Οι ανωμαλίες είναι καταρχήν δύσκολο να προβλεφθούν, ενώ μπορούν να εμφανίζονται, να εξαφανίζονται και να επανεμφανίζονται περιοδικά.

Για να ελεγχθεί επομένως η αποτελεσματικότητα μιας αγοράς θα πρέπει ουσιαστικά να ελέγχεται η παρουσία ή όχι ανωμαλιών σε αυτήν, αν και θα λέγαμε ότι συνήθως οι επενδυτές βρίσκονται σε μια διαρκή αναζήτηση για κάποια παρατυπία ή κάποιο σφάλμα, όπως είναι και οι ανωμαλίες της αποτελεσματικότητας της αγοράς, με απώτερο σκοπό να επιτύχουν υψηλότερη απόδοση ή μη φυσιολογικό- υπερκανονικό κέρδος, κατά Ahsan & Sarkar (2013). Γενικά βέβαια ισχύει πως όσο πιο αποτελεσματική είναι μια αγορά τόσο πιο αξιόπιστη θεωρείται για τους επενδυτές.

Οι μη κανονικότητες της αγοράς μπορούν να διαχωριστούν σε δύο κύριες κατηγορίες, τις ημερολογιακές ανωμαλίες και τις χρηματιστηριακές. Οι ημερολογιακές ανωμαλίες συγκεκριμένα σχετίζονται με την τάση των αποδόσεων των τίτλων να παρουσιάζουν ορισμένα εποχικά πρότυπα, τα οποία μπορεί να αφορούν σε τακτά χρονικά διαστήματα της ημέρας, της εβδομάδας, του μήνα ή/και του έτους και σε αυτήν ακριβώς την κατηγορία θα επικεντρωθούμε παρακάτω στο Κεφάλαιο 2 και το εμπειρικό τμήμα της παρούσας έρευνας, εξετάζοντας σε κάθε περίπτωση αν ισχύουν και σε ποια κλίμακα στις χρονολογικές σειρές των κρυπτονομισμάτων που επιλέχθηκαν.

Σε επόμενο στάδιο επομένως, αναλύουμε ορισμένες από τις πλέον πιο συχνά εμφανιζόμενες και πολυσυζητημένες ημερολογιακές ανωμαλίες.

4.3.3 Ημερολογιακές Ανωμαλίες/Calendar anomalies - Οι πιο πολυσυζητημένες

4.3.3.1 Day of Week effect (DoW)/Week-end effect

Μερικές λοιπόν από τις πιο συνηθισμένες ημερολογιακές ανωμαλίες στις αγορές είναι η επίδραση της ημέρας της εβδομάδας, σύμφωνα με την οποία μιλάμε ουσιαστικά για την τάση που παρουσιάζουν οι τιμές των μετοχών επί παραδείγματι να μειώνονται συχνότερα τη Δευτέρα από οποιαδήποτε άλλη ημέρα της εβδομάδας.

Στη βιβλιογραφία μάλιστα η τάση αυτή συναντάται και ως σύνδρομο ημέρας της εβδομάδας, day of week effect ή άλλως Monday effect με τους περισσότεροι μελετητές να συμφωνούν πως κυριαρχεί κυρίως για τις μετοχές χαμηλής κεφαλαιοποίησης.

Ήδη, από εμπειρικούς ελέγχους των ακαδημαϊκών French (1980) και Gibbons & Hess (1981) παρατηρήθηκε συγκεκριμένα στις μετοχές του Χρηματιστηρίου της Νέας Υόρκης ότι τη Δευτέρα οι μέσες ημερήσιες αποδόσεις είναι σημαντικά χαμηλότερες από τις υπόλοιπες ημέρες της εβδομάδας και μάλιστα έχουν αρνητικό πρόσημο, γεγονός που επιβεβαιώνεται και από τους Lakonishok & Levi (1982).

Ένα αντίστροφο φαινόμενο σε σχέση με αυτό της Δευτέρας είναι το λεγόμενο φαινόμενο της Παρασκευής, Friday effect, όταν και παρατηρείται πως οι μέσες ημερήσιες αποδόσεις των μετοχών κινούνται ανοδικά.

Αξίζει να σημειωθεί στο σημείο αυτό ότι, εάν τα πρόσημα στις τάσεις που αναφερόμαστε είναι αντίθετα του προκαθορισμένου, εδώ για παράδειγμα αν οι μέσες ημερήσιες αποδόσεις της Δευτέρας είναι θετικές αντί για αρνητικές, τότε μιλάμε για Reverse Monday effect, κ.ο.κ.

Πολλοί ήταν αυτοί που κατά καιρού προσπάθησαν να εξηγήσουν το φαινόμενο αυτό. Η πιο λογική εξήγηση έχει να κάνει κυρίως με ψυχολογικούς παράγοντες που αφορούν στη λήξη της εργατικής εβδομάδας την Παρασκευή- εξού και με θετική μέση απόδοση αλλά και στο χρονικό ορίζοντα λειτουργίας των χρηματιστηρίων.

4.3.3.2 Η περίπτωση του Σαββατοκύριακου – Κρυπτο-κατάρρευση

Τα κρυπτονομίσματα είναι γνωστά όπως είδαμε πλέον για την αστάθειά τους και ορισμένοι ειδικοί μάλιστα έχουν υποστηρίξει ότι τα περισσότερα σφάλματα τείνουν να συμβαίνουν τα Σαββατοκύριακα.

Πιο συγκεκριμένα, όπως χαρακτηριστικά υποστηρίζει ο Shams, επίκουρος καθηγητής οικονομικών στο Ohio State University, όταν ο όγκος είναι χαμηλός, το ίδιο μέγεθος συναλλαγών μπορεί να μετακινήσει τις τιμές πολύ περισσότερο. Επιπροσθέτως, αρκετά από τα κρύπτο αποτελούν παράλληλα και επενδυτικά προϊόντα πέρα από απλά ένα εναλλακτικό μέσο πληρωμής κι επομένως το γεγονός ότι το συμβατικό τραπεζικό σύστημα λειτουργεί πέντε ημέρες την εβδομάδα με κλειστές τις τράπεζες το Σαβ/κο, αυτό δυσχεραίνει έναν επίδοξο επενδυτή που ενδεχομένως επιθυμεί τότε να δανειστεί χρήματα με σκοπό να τα επενδύσει.

Ένας άλλος λόγος για τις διακυμάνσεις των τιμών κατά τη διάρκεια του Σαββατοκύριακου μπορεί να είναι για το λόγο ότι οι επενδυτές διαπραγματεύονται κρυπτονομίσματα σε περιθώριο (cryptocurrencies on margin) με βάση τη θεωρία των παραγώγων. Σύμφωνα με αυτήν, αυτοί που επενδύουν δανείζονται χρήματα από τα χρηματιστήρια με σκοπό να αγοράσουν περισσότερα περιουσιακά στοιχεία και να πάρουν κατ' επέκταση μεγαλύτερη θέση στην αγορά και την κατοχή κρυπτονομισμάτων. Όταν όμως οι τιμές των ψηφιακών νομισμάτων πέφτουν κάτω από ένα ορισμένο επίπεδο, τότε οι επενδυτές καλούνται να αποπληρώσουν το δάνειο αυτό, το ύψος του οποίου είναι γνωστό και ως κλήση περιθωρίου, margin call. Η ροή αυτή λοιπόν βαίνει κανονικά όταν οι επενδυτές έχουν τη δυνατότητα να καλύψουν το ποσό αυτό. Εάν όμως δεν τα καταφέρουν, τότε τα χρηματιστήρια ενδέχεται να πουλήσουν το ψηφιακό νόμισμα για να εξασφαλίσουν ότι θα λάβουν πίσω τα δανεικά.

Ενώ τέλος, είναι πιθανό η οποιαδήποτε απότομη μεταβολή στην τιμή των κρυπτονομισμάτων να επέρχεται τεχνητά υπό μορφή χειραγώγησης της αγοράς από κάποιους που προσπαθούν να επηρεάσουν αναλόγως την προσφορά και τη ζήτηση, πραγματοποιώντας με λίγα λόγια ψεύτικες εντολές αγοράς και πώλησης και δημιουργώντας ακολούθως μια ψευδαίσθηση για τις συνθήκες αυτές. Για παράδειγμα, μία έρευνα του 2019 δείχνει πώς το Tether, ψηφιακό νόμισμα συνδεδεμένο με το δολάριο των Η.Π.Α. (βλ. υποενότητα 2.5.2), μπορεί να έχει προκαλέσει τεχνητά μία αύξηση στις τιμές του Bitcoin καθώς και σε άλλα κρυπτονομίσματα κατά τη διάρκεια της έκρηξης του συγκεκριμένα το 2017.

Αυτό που συνήθως ακολουθεί εδώ είναι μια μικρή ανάκαμψη την Κυριακή το βράδυ, καθώς τότε είναι που ανοίγουν οι ασιατικές τράπεζες και περαιτέρω ανάκαμψη τη Δευτέρα, αφού ακολουθούν στο άνοιγμα και οι τράπεζες των Η.Π.Α.

Από την άλλη, κάποιοι ερευνητές είναι επιφυλακτικοί με την εξήγηση αυτή, καθότι δεν μπορούν να αιτιολογήσουν αν και σε ποιο βαθμό μπορεί να συμβαίνει το τελευταίο, όπως και το γεγονός ότι κάτι τέτοιο θα μπορούσε να συμβαίνει αναλογικά και κατά τη διάρκεια της υπόλοιπης εβδομάδας, οδηγώντας σε αντίστοιχη για παράδειγμα τεχνητή αύξηση της τιμής.

Τέλος, οι ειδικοί λένε πως αυτές οι πτώσεις του Σαββατοκύριακου μπορεί να έχουν σημαντικά αποτελέσματα όταν οι ρυθμιστικές αρχές κληθούν να σταθμίσουν το μέλλον του ψηφιακού νομίσματος.

4.3.3.3 Monthly or January effect/End-of-Year effect (EoY)

Μία ακόμη ανωμαλία στα πλαίσια του ημερολογιακού έτους είναι η τάση της θετικής επίδρασης του Ιανουαρίου μήνα, δηλαδή η εμφάνιση του λεγόμενου January effect.

Σύμφωνα με τους Rozeff & Kinney (1976) οι οποίοι πραγματοποίησαν μια μελέτη σχετικά με τις τιμές του χρηματιστηρίου της Νέας Υόρκης για την περίοδο 1904 έως 1974 με αντικείμενο εταιρείες χαμηλής κεφαλαιοποίησης (small capitalization phenomenon), ανακάλυψαν ότι η μέση απόδοση το μήνα Ιανουάριο ήταν περίπου + 3,48 %, ενώ η μέση απόδοση τους υπόλοιπους έντεκα μήνες ήταν μόλις στο + 0,42 %, πράγμα που σημαίνει ότι ο Ιανουάριος βρισκόταν περίπου 8 φορές πάνω σε σχέση με κάποιον άλλο μήνα του έτους. Αυτό παρατηρήθηκε ιδίως για τις εταιρείες μικρής κεφαλαιοποίησης οι οποίες μάλιστα κατά το προηγούμενο έτος παρουσίασαν κακή απόδοση.

Αρκετά αργότερα, ο Ritter (1988) έδωσε μια εξήγηση για τη συγκεκριμένη παρατήρηση, ότι δηλαδή αυτές οι θετικές διακυμάνσεις που παρατηρούνται στις μικρής κεφαλαιοποίησης εταιρείες κατά το μήνα Ιανουάριο τείνουν να σχετίζονται με τις συνήθειες αγοράς και πώλησης των ‘μικρών’ επενδυτών. Υποστήριξε μάλιστα, ότι κατά το Δεκέμβριο μεμονωμένοι επενδυτές πωλούν προφανώς μετοχές που έχουν απαξιωθεί για να ισοσκελίσουν κατά κάποιον τρόπο τα ποσά που έδωσαν στην εφορία μέσω των φορολογικών δηλώσεων (συμβαίνει στην Αμερική).

Οι ίδιοι επενδυτές περιμένουν μέχρι τον Ιανουάριο για να επανεπενδύσουν σε μετοχές μικρής κεφαλαιοποίησης, καθότι η αγορά του Ιανουαρίου έχει τη δυναμική να αυξηθεί με εισροές μετρητών από μπόνους που πιθανώς δίνονται περί τα τέλη του προηγούμενου έτους ή από πωλήσεις μετοχών μεγάλης κεφαλαιοποίησης στις οποίες μακροπρόθεσμα κεφαλαιουχικά κέρδη πραγματοποιούνται.

Επίσης αρκετά αργότερα, οι D'Mello et al. (2003) έρχονται να προσθέσουν κάτι παραπάνω στην αιτιολόγηση του φαινομένου αυτού, υποστηρίζοντας συγκεκριμένα ότι περισσότερο οι μεμονωμένοι επενδυτές παρά οι θεσμικοί τείνουν να πωλούν τις μετοχές τους γύρω στα τέλη του έτους και ο λόγος είναι η κάλυψη των φορολογικών ζημιών (Tax-loss selling hypothesis).

Τέλος, η επίδραση κάθε μήνα του έτους είναι ένα μοτίβο στις αποδόσεις των χρηματοοικονομικών περιουσιακών στοιχείων σύμφωνα με το οποίο η απόδοση ενός συγκεκριμένου μήνα του έτους είναι σημαντικά υψηλότερη σε σύγκριση με άλλους μήνες. Αυτή η επίδραση τεκμηριώνεται σε πολλές μελέτες στον κόσμο. Για το μήνα Ιανουάριο συγκεκριμένα έγραψαν στη μελέτη τους οι Berges et al. (1984).

4.3.3.4 Φαινόμενο 'Halloween'

Ένα ακόμη ημερολογιακό φαινόμενο που αξίζει πιστεύουμε να αναλύσουμε εδώ είναι αυτό που αποκαλείται ως 'Halloween' Effect, άλλως "sell in May and go away".

Η στρατηγική 'Halloween' αναφέρεται σε μια στρατηγική συγχρονισμού της αγοράς, η οποία βασίζεται στη θέση ότι οι μετοχικοί τίτλοι αποδίδουν καλύτερα μεταξύ της 31ης Οκτωβρίου και της 1ης Μαΐου. Οι επενδυτές λοιπόν που επενδύουν χρησιμοποιώντας τη στρατηγική του λεγόμενου 'Halloween' (την ονομασία την πήρε κυρίως επειδή η χρονική στιγμή πέφτει τις ημερομηνίες κοντά στη γιορτή του αμερικάνικου Halloween) θα αγοράσουν μετοχές το Νοέμβριο και τελικά θα πουλήσουν τις μετοχές τον Απρίλιο.

Το φαινόμενο Halloween είναι μια δημοφιλής θα λέγαμε δεισιδαιμονία μεταξύ των επενδυτών που πιστεύουν ότι τα κρυπτονομίσματα καθώς και άλλα περιουσιακά στοιχεία, όπως είναι οι μετοχές, αποδίδουν καλύτερα από τα τέλη Οκτωβρίου μέχρι τα τέλη Μαΐου.

Τους υπόλοιπους μήνες οι επενδυτές επιλέγουν άλλες μορφές επένδυσης και τοποθέτησης των χρημάτων τους.

Αυτή λοιπόν η ασυνήθιστη πεποίθηση είναι επίσης γνωστή ως «η στρατηγική του Halloween» και «ο δείκτης του Halloween».

4.3.3.5 Turn-of-the-Month effect (ToM)/End-of-Month effect

Η επίδραση της αλλαγής του μήνα ορίζεται ως η τάση εμφάνισης υψηλών αποδόσεων κατά τις πρώτες ημέρες του μήνα σε σχέση με τις υπόλοιπες.

Πιθανώς σχετικά με αυτήν τοποθετήθηκε πρώτος ο Ariel (1987) και οι Lakonishok & Smidt (1988) στις αμερικάνικες μετοχές, ενώ ακολούθησαν και άλλοι σε άλλες αγορές παγκοσμίως. Στο συμπέρασμα αυτό κατέληξαν αφού ελέγχθηκε εμπειρικά η περίοδος 1963–1981 και διαπιστώθηκε ότι κατά μέσο όρο θετικές αποδόσεις παρήχθησαν μόνο κατά την αλλαγή του μήνα, ενώ κατά το υπόλοιπο του μήνα οι αποδόσεις ήταν κοντά στο μηδέν. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με την ανωμαλία αυτή, οι τιμές των μετοχών τείνουν να ‘πέφτουν’ στα μέσα του μήνα. Έτσι, ένας επενδυτής μπορεί να επωφεληθεί από το χρονοδιάγραμμα των αγορών μετοχών κοντά στο μέσο ενός μήνα για παράδειγμα, δηλαδή από τη 10η έως τη 15η ημέρα. Από την άλλη, η καλύτερη ημέρα για να πουλήσει κάποιος τις μετοχές του θα ήταν πιθανώς εντός των τεσσάρων με πέντε ημερών γύρω από την αλλαγή του μήνα.

Η βιβλιογραφία φαίνεται έως και σήμερα να εξηγεί ότι το συγκεκριμένο φαινόμενο μπορεί να προκληθεί από τον μεγαλύτερο όγκο συναλλαγών ή την αγοραστική πίεση που προκαλείται από τους επενδυτές σε σχέση με τις υπόλοιπες ημέρες.

Έτσι για παράδειγμα, ο Ogden (1990) αποδίδει τη δημιουργία του ToM στην αυξημένη ρευστότητα που διαθέτουν οι ιδιώτες επενδυτές, αφού πληρώνονται συνήθως στο τέλος του μήνα, ενώ πιθανολογείται ότι αποδίδεται σε παράγοντες ψυχολογίας.

Σημαντικό είναι επίσης να αναφερθεί ότι το συγκεκριμένο φαινόμενο Turn of the Month δεν συγκεντρώνεται μόνο σε μετοχές μικρής κεφαλαιοποίησης.

4.3.3.6 Λοιπά φαινόμενα

Υπάρχουν φυσικά κι άλλα φαινόμενα λιγότερο διαδεδομένα από τα προαναφερθέντα, που έχουν κατά καιρούς παρατηρήσει κάποιοι ερευνητές.

Μία ακόμη τάση λοιπόν που έρχεται να προστεθεί στην έως τώρα λίστα είναι αυτή της ορμής, άλλως the momentum effect, σύμφωνα με την οποία και με βάση τη σχετική έρευνα των De Bondt & Thaler (1985), οι μετοχές φαίνονται να εμφανίζουν θετικές αποδόσεις σε σχέση με το παρελθόν.

Πιο αναλυτικά, η συγκεκριμένη έρευνα εντόπισε ότι οι τιμές μετοχών που είχαν στο παρελθόν μικρές ή ακόμη και αρνητικές αποδόσεις για χρονικό διάστημα από τρία ως πέντε έτη, επιτυγχάνουν στο απώτερο μέλλον υψηλότερες αποδόσεις από μετοχές, που για ίδιο χρονικό διάστημα στο παρελθόν είχαν υψηλότερες αποδόσεις σε σχέση με τις πρώτες. Με τον τρόπο αυτόν είναι δυνατόν να δημιουργηθούν και πάλι πολυπόθητα υπερκανονικά κέρδη.

Στο ίδιο μοτίβο, αλλά αυτήν τη φορά τα συμπεράσματα της έρευνας αφορούν ένα πιο βραχυπρόθεσμο χρονοδιάγραμμα, οι Jegadeesh & Titman (1993) συγκεκριμένα παρατήρησαν ότι, οι αποδόσεις των μετοχών που παρουσιάζουν ακραίες θετικές ή αρνητικές τιμές τους τελευταίους έξι έως δώδεκα μήνες είναι πιθανό να συνεχίσουν να έχουν την ίδια τάση και μελλοντικά.

Ένα επιπλέον φαινόμενο στο οποίο αξίζει να αναφερθούμε, πριν προχωρήσουμε στην εμπειρική ανάλυση των χρονοσειρών μας, είναι σίγουρα αυτό των διακοπών, άλλως pre-holiday effect.

Το φαινόμενο αυτό περιγράφει την τάση των αγορών να εμφανίζουν μεγαλύτερες αποδόσεις την τελευταία διαπραγματεύσιμη ημέρα η οποία πέφτει πριν τις διακοπές ή στις παραμονές των αργιών, κάτι για το οποίο έγραψε και πάλι ο Ariel (1990), αναφερόμενος σε προγενέστερες παρατηρήσεις επί του θέματος από διάφορους ερευνητές (π.χ. Fields, 1934; Merrill, 1966; Fosback, 1976; Roll, 1983; Lakonishok & Smidt, 1984).

Φαίνεται πως και η συγκεκριμένη τάση έχει ρίζα την καλή διάθεση και ευφορία των υποψήφιων επενδυτών.

Τέλος, θα μπορούσαμε να αναφέρουμε και το φαινόμενο της πρωινής ηλιοφάνειας, άλλως Good-Day-Sunshine, το οποίο και πάλι έχει να κάνει με την καλή ή όχι ψυχολογία των επενδυτών κι εξαρτάται αυτήν τη φορά από την πρωινή ή όχι ηλιοφάνεια αντίστοιχα.

Έτσι, έχει παρατηρηθεί από τον Saunders (1993) ότι στο Χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης ο δείκτης τείνει να είναι αρνητικός όταν επικρατεί συννεφιά στον ουρανό. Αργότερα μάλιστα οι Hirshleifer & Shumway (2003) ανέλυσαν τα δεδομένα για 26 χώρες και για την περίοδο 1982-1997, καταλήγοντας στο συμπέρασμα ότι οι αποδόσεις του Χρηματιστηρίου σχετίζονται θετικά με την ηλιοφάνεια σχεδόν σε όλες αυτές τις χώρες. Άλλα καιρικά φαινόμενα όμως, όπως η βροχή ή το χιόνι δεν είχαν κάποια ανάλογη προβλεπτική ικανότητα έως τότε.

Βέβαια, όλα τα προαναφερόμενα φαινόμενα μπορεί να έχουν έντονη παρουσία σε κάποιες αγορές και σε άλλες είτε να μην υπάρχουν είτε ακόμη και να εμφανίζονται αντίθετα από τα φαινόμενα αυτά μοτίβα. Έτσι για παράδειγμα, στις αγορές συναλλάγματος τα αποτελέσματα σχετικά με τις αποδόσεις της Δευτέρας εμφανίζονται θετικά και υψηλότερα από αυτά της Παρασκευής που παρουσιάζουν αρνητικές αποδόσεις. Έχουμε εν ολίγοις την εμφάνιση του Reverse Monday effect αντί του Monday effect.

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί πως όλες αυτές οι ημερολογιακές ανωμαλίες εμφανίζονται να είναι ισχυρότερες κατά τις πρώτες δεκαετίες παρατήρησης αυτών, δηλαδή κατά τις δεκαετίες του 1980 και του 1990, ενώ σταδιακά παρατηρείται να μειώνονται τα τελευταία χρόνια, γεγονός που δείχνει ότι οι αγορές έχουν επιτύχει υψηλότερο βαθμό αποδοτικότητας, στην κατεύθυνση πάντα προς μία πιο αποτελεσματική αγορά.

4.3.3.7 Η ‘περίεργη’ σύνδεση crypto και Tesla

Με μεγάλη προσοχή κι ενδιαφέρον βλέπουμε εδώ και κάποιο χρονικό διάστημα πως υπάρχει ένας αόρατος συνδετικός κρίκος μεταξύ της εταιρείας tesla inc. και συγκεκριμένα του CEO αυτής, Elon Musk και της αγοράς κρυπτογραφικών νομισμάτων.

Συγκεκριμένα όταν αυτός προβαίνει σε ανακοίνωση μέσω του λογαριασμού του στο twitter και ιδίως όταν αυτή είναι αρνητική σχετικά με τη θεωρία των κρυπτογραφικών ηλεκτρονικών νομισμάτων, γεγονός είναι μετά από κάποιες ώρες να πυροδοτείται ένα κύμα στην αγορά και να παρατηρείται εν γένει έντονη δραστηριότητα.

4.3.3.8 Σημαντικές τελικές παρατηρήσεις

Στο σημείο αυτό καλό θα ήταν να κάνουμε κάποιες επιπλέον σημαντικές παρατηρήσεις. Τα προαναφερόμενα φαινόμενα με όλα τα στοιχεία που τα χαρακτηρίζουν ονομάζονται ανωμαλίες για έναν πολύ συγκεκριμένο λόγο, ο οποίος δεν είναι άλλος από ότι αυτές δεν γίνεται να συμβαίνουν και να παρατηρούνται συχνά, ούτε όμως πρέπει να επιμένουν, ακριβώς για να δικαιολογούν το όνομά τους ως κάτι μη ομαλό στη φυσική ροή. Άλλωστε, ας μην ξεχνάμε ότι αν κάποια/κάποιο φόρμουλα/πρότυπο εμφανίζεται πολύ συχνά στις αποδόσεις ενός στοιχείου, τότε αυτό έχει μελετηθεί πολλές φορές από πολλούς, με φυσικό επακόλουθο να είναι μετά απίθανο κάποιος να μπορεί να επωφεληθεί σε μεγάλο βαθμό και σε σταθερή βάση από την εκμετάλλευση των ανωμαλιών.

Το σίγουρο είναι βέβαια ότι κανείς δεν μπορεί να εξηγήσει απόλυτα γιατί συμβαίνουν οι ανωμαλίες αυτές. Οι πολλοί ερευνητές που ασχολήθηκαν κατά καιρούς με αναλύσεις των αποδόσεων στις διάφορες αγορές έχουν προσφέρει εξίσου πολλές και διαφορετικές απόψεις, αλλά σε κάποιες από τις ανωμαλίες δεν έχουν δοθεί οριστικές εξηγήσεις.

Αμέσως μετά παρατίθεται ενδεικτική βιβλιογραφία με τις κυριότερες μελέτες ημερολογιακών ανωμαλιών:

<i>Calendar anomalies</i>	<i>Main studies</i>
January effect	Wachtel, 1942; Rozeff and Kinney, 1976; Banz, 1981; Reinganum, 1981; Blume and Stambaugh, 1983; Brown et al., 1983; Gultekin and Gultekin, 1983; Keim, 1983; Roll, 1983; Barone, 1990; Fama, 1991; Agrawal and Tondon, 1994; Athanassakos and Schnabel, 1994; Raj and Thurston, 1994; Alagidede, 2008; Mylonakis and Tserkezos, 2008
Day-of-the-week effect	Osborne, 1962; Cross, 1973; French, 1980; Lakonishok and Levi, 1982; Gibbons and Hess, 1981; Keim and Stambaugh, 1984; Rogalski, 1984; Jaffe and Westerfield, 1985; Jacobs and Levy, 1988; Jaffe et al., 1989; Barone, 1990; Lakonishok and Maberly, 1990; Balaban, 1995; Hawawini and Keim, 1995; Arsad and Coutts, 1996; Wang et al., 1997; Berument and Kyimaz, 2003; Steeley, 2001; Bildik, 2004; Chan et al., 2004; Chinko and Avci, 2009
Turn-of-the-month effect	Ariel, 1987; Lakonishok and Smidt, 1988; Pettengill and Jordan, 1988; Barone, 1990; Cadsby and Ratner, 1992; Agrawal and Tandon, 1994; Hensel and Ziemba, 1996; Arsad and Coutts, 1996; van der Sar, 2003; Bildik, 2004; McConnell and Xu, 2008;
Other (minor) effects	Lakonishok and Smidt, 1988; Barone, 1990; Cadsby and Ratner, 1992; Kim and Park, 1994; Meneu and Pardo, 2004; Cao et al., 2009; Marrett and Worthington, 2009; Dodd and Gakhovic, 2011; Almudhaf, 2012; Barmak, 2012; Ehrmann and Jansen, 2012; Nasir et al., 2016

Εικόνα 1. 5: Κύριες έρευνες Ημερολογιακών Ανωμαλιών. Πηγή: doi.org/10.1504/IJMFA.2015.074905 Rossi, M.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: (ΔΕΔΟΜΕΝΑ, ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ, ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ)

1. Ανασκόπηση βιβλιογραφίας

Παρόλο που έχουμε αρκετές βιβλιογραφικές αναφορές για τις ημερολογιακές ανωμαλίες σε άλλα χρηματιστηριακά προϊόντα ή δείκτες, για την περίπτωση των κρυπτονομισμάτων, καθότι μια σχετικά νέα και πρωτόγνωρη αγορά όπως αναφέραμε πολλάκις, σημειώνονται πολύ λίγες μελέτες, κυρίως μάλιστα για συγκεκριμένα κρυπτονομίσματα και για περιορισμένα ημερολογιακά φαινόμενα, με τα αποτελέσματα αυτών αρκετές φορές να είναι αντικρουόμενα.

Ένα παράδειγμα των έως τώρα σχετικών ερευνών αποτελεί και η εργασία των Fukushima & Kurihara (2017), οι οποίοι έλεγξαν για την αποτελεσματικότητα της αγοράς του Bitcoin και αν αυτή έχει αλλάξει με τα χρόνια. Τα αποτελέσματα αυτής δείχνουν ότι το Bitcoin σίγουρα δεν είναι αποτελεσματικό, αλλά γίνεται λιγότερο αναποτελεσματικό όσο περνάει ο καιρός. Αυτό θα μπορούσε σταδιακά ίσως να έχει ως αποτέλεσμα οι αποδόσεις του Bitcoin να γίνουν τυχαίες στο μέλλον.

Άλλη μελέτη είναι αυτή των Caporale & Plastun (2017), οι οποίοι ερεύνησαν τη επίδραση της ημέρας της εβδομάδας καθώς και την επιμονή του φαινομένου με μια μελέτη έναν χρόνο μετά. Μελέτησαν συγκεκριμένα τα κρυπτονομίσματα των Bitcoin, Dash, Litecoin και Ripple, παραδόξως βέβαια για πέντε από τις επτά διαπραγματεύσιμες ημέρες της εβδομάδας και βρήκαν το φαινόμενο της Δευτέρας μόνο για το πρώτο, ενώ δεν εντόπισαν αναποτελεσματικότητα της αγοράς εν συνόλω.

Τον Ιούνιο του 2018 μάλιστα έρχεται για το ίδιο φαινόμενο μια νέα μελέτη στο φως μέσω μιας πανεπιστημιακής εργασίας, αυτή του Butter (2018), η οποία μελετά 7 αυτήν τη φορά κρυπτονομίσματα και για τις επτά διαπραγματεύσιμες ημέρες της εβδομάδας.

Το ίδιο έτος, οι Dorfleitner & Lung (2018) βρήκαν το φαινόμενο της ημέρας της εβδομάδας και μόνο στις αποδόσεις του Bitcoin από τα υπό μελέτη 8 κρυπτονομίσματα.

Αργότερα, άλλοι ερευνητές και συγγραφείς παίρνουν σειρά στη μελέτη των ημερολογιακών ανωμαλιών μεταξύ άλλων είναι οι Baur (2019), Caporale & Plastun (2019), Kaiser (2019).

Επιπρόσθετα, οι Aharon & Qadan (2019) ανέλυσαν τις αποδόσεις του Bitcoin και επιβεβαίωσαν την ύπαρξη του φαινομένου της Δευτέρας, όπως και οι Ma & Tanizaki (2019) οι οποίοι βρήκαν για το Bitcoin σημαντικά υψηλή μεταβλητότητα την ημέρα Πέμπτη, ενώ το οι Nan & Kaizoji (2019) προτείνουν μια συναλλαγματική ισοτιμία USD/EUR με βάση το Bitcoin, βρίσκοντας αρμπιτράζ ευκαιρίες, κάτι που επίσης έρχεται σε αντίθεση με την υπόθεση της αποτελεσματικότητας της αγοράς. Τέλος, οι Hu et al. (2019) εξέτασαν 31 κρυπτονομίσματα με τη μεγαλύτερη κεφαλαιοποίηση της αγοράς και απέρριψαν την Υπόθεση της Αποτελεσματικής Αγοράς στην αγορά κρυπτονομισμάτων.

Κατόπιν, οι Bush et al. (2020) επαλήθευσαν την ύπαρξη του φαινομένου της Δευτέρας μελετώντας τις αποδόσεις του Bitcoin, ενώ βρήκαν μια ανωμαλία τις ημέρες της Τρίτης και της Κυριακής.

Ένα χρόνο μετά οι López-Martín et al. (2021) μελετώντας 8 κρυπτονομίσματα διαπίστωσαν ότι ο βαθμός αποτελεσματικότητας της αγοράς έχει μια αυξανόμενη τάση με την πάροδο του χρόνου, όμως οι τάσεις μεταξύ των μεμονωμένων κρυπτονομισμάτων διαφέρουν, καθώς ορισμένα από αυτά έχουν μια αρκετά ξεκάθαρη αυξητική τάση στην απόδοσή τους ενώ άλλα κυμαίνονται μεταξύ περιόδων χαμηλής και υψηλής απόδοσης.

Φτάνοντας πιο κοντά στο σήμερα, οι Qadan et al. (2022) ανέλυσαν 8 κρυπτονομίσματα για το φαινόμενο της ημέρας της εβδομάδας, λαμβάνοντας όμως διάφορα αποτελέσματα σε 7 από αυτά, ενώ ο στόχος μελέτης της Carmen López-Martín (2022) ήταν να αναλύσει την αποτελεσματικότητα των αγορών κρυπτονομισμάτων, εξετάζοντας την ύπαρξη δύο τυπικών φαινομένων, αυτό της ημέρας της εβδομάδας και του μήνα του έτους, καταλήγοντας στο ότι εμφανίζεται στατιστικά σημαντική η Πέμπτης και σημαντικός ο μήνας του Νοεμβρίου καθώς και στο ότι ο βαθμός αποτελεσματικότητας των αγορών κρυπτονομισμάτων αλλάζει με την πάροδο του χρόνου.

Μια άλλη μελέτη των Dorottya et al. (2022) για το Πανεπιστήμιο Jönköping International Business School της Σουηδίας διαπίστωσαν ένα θετικό φαινόμενο Δευτέρας και αρνητικό Πέμπτης ημέρας για τα κρυπτονομίσματα Bitcoin, Ethereum και Ripple, ενώ για το τελευταίο διαπιστώθηκε και ένα αρνητικό φαινόμενο της Κυριακής, από τα συνολικά 10 κρυπτονομίσματα που εξετάστηκαν.

Αξίζει να σημειωθεί στο σημείο αυτό ότι, για φαινόμενα όπως το Month-of-the-Year ή για λοιπά άλλα, έχουμε ακόμη πιο λίγες αναφορές, καθότι, έως τώρα τουλάχιστον, δεν μπορούσαν αυτά ακόμη να εξετασθούν στην αγορά κρυπτονομισμάτων, λόγω ακριβώς της έλλειψης επαρκών παρατηρήσεων που θα μπορούσαν μας οδηγήσουν σε ένα αξιόπιστο συμπέρασμα.

2. Δεδομένα και μεθοδολογία

Στο σημείο αυτό και φτάνοντας πλέον στο δεύτερο και κυριότερο από άποψη εφαρμογής και ανάλυσης των όσων αναφέρθηκαν στο πρώτο κεφάλαιο της παρούσας έρευνας, φρόνιμο είναι να επικεντρωθούμε στα ημερολογιακά εκείνα φαινόμενα που θα μας απασχολήσουν στη συνέχεια και να γνωρίσουμε τις μεθόδους με τις οποίες θα προσεγγίσουμε το καθένα από αυτά ώστε εξηγήσουμε τα αποτελέσματα που λαμβάνουμε.

Ξεκινώντας λοιπόν, θα χρησιμοποιήσουμε ενδεικτικά και θεωρούμε αντιπροσωπευτικά τα δεδομένα από τέσσερα κρυπτονομίσματα, με βάση κυρίως τη συνολική κεφαλαιοποίηση που είχε το καθένα την 31η Δεκεμβρίου του 2022. Διαλέξαμε σίγουρα το πλέον δημοφιλέστερο όλων, που δεν είναι άλλο από το Bitcoin, το οποίο χρησιμοποιήθηκε και ως σημείο αναφοράς και διαθέτει και τη μεγαλύτερη κεφαλαιοποίηση στην αγορά.

Το επόμενο που εξετάζεται είναι το δεύτερο επικρατέστερο και μεγαλύτερο σε κεφαλαιοποίηση, το οποίο είναι το Ethereum, κρυπτονομίσμα που ναι μεν θα λέγαμε ότι ‘οδεύει’ παράλληλα με το Bitcoin, από την άλλη περιέχει κάποια χαρακτηριστικά που το κάνουν να ξεχωρίζει από τα υπόλοιπα, παρέχοντας έτσι στους χρήστες του πιο ευέλικτες δυνατότητες. Θα δούμε επίσης ότι και κατά την εμπειρική ανάλυση διαφέρει σε κάποια σημεία με το Bitcoin, αποτελώντας έτσι ένα επιπλέον ενδιαφέρον για τους αναγνώστες.

Το τρίτο κρύπτο για το οποίο αντλούμε στοιχεία για χάρη της εργασίας μας είναι το λεγόμενο EOS.IO, το οποίο ξεκινώντας από ένα μεσαίας κεφαλαιοποίησης ψηφιακό νόμισμα κατά την αρχή της παρούσας έρευνας, καταλήγει σήμερα να εντάσσεται στα υψηλής κεφαλαιοποίησης κρύπτο, αλλά ο κύριος λόγος για τον οποίο το επιλέξαμε είναι γιατί θεωρούμε πως παρουσιάζει ορισμένα άξια προσοχής χαρακτηριστικά, ‘κόντρα’ στο ρεύμα των υπολοίπων και ίσως αμφιλεγόμενα με βάση τα χαρακτηριστικά που το αποτελούν.

Τέταρτο και τελευταίο, επιλέχθηκε το ψηφιακό νόμισμα NEO, ως ένα δείγμα κρυπτονομίσματος χαμηλής κεφαλαιοποίησης, αλλά με προοπτική εξέλιξης.

Για καθένα λοιπόν από τα υπό εξέταση κρυπτονομίσματα αντλήσαμε από πλατφόρμες που περιέχουν τέτοιου είδους στοιχεία, τις τιμές κλεισίματος της ημέρας στο χρηματιστήριο, από την ημέρα που είναι διαθέσιμα στο καθένα μέχρι και την 31η Δεκεμβρίου του 2022, τελευταία ημέρα στη μελέτη μας. Ας τονίσουμε και πάλι ότι τα ψηφιακά νομίσματα έχουν την ιδιαιτερότητα να διαπραγματεύονται στο χρηματιστήριο όλες τις ημέρες και ώρες της εβδομάδας, δηλαδή ισχύει η 24/7 διαπραγματέυση.

Τέτοιες πλατφόρμες με τα στοιχεία που αναζητάμε είναι για παράδειγμα η coindesk.com, η binance.com και φυσικά η finance.yahoo.com, από τις οποίες αντλήσαμε κι εμείς τα δικά μας δεδομένα.

Ακολουθεί λοιπόν μία μικρή εισαγωγή για καθένα από αυτά μαζί με ορισμένα βασικά χαρακτηριστικά τους :

1) Bitcoin. Η κεφαλαιοποίηση της αγοράς με 31-12-2022, ημερομηνία που όπως είπαμε ορίστηκε και ως η τελευταία ημέρα λήψης των δεδομένων μας, είναι ίση με 319,25 δισεκατομμύρια \$, αποτελώντας το πρώτο και με τη μεγαλύτερη κεφαλαιοποίηση κρυπτονόμισμα της αγοράς. Ημέρα εκκίνησης αυτού θεωρείται η 28η Απριλίου 2013.

Το Bitcoin είναι ένα πρωτόκολλο που εφαρμόζει ένα δημόσιο και αποκεντρωμένο καθολικό. Για να ενημερωθεί το καθολικό, ένας χρήστης πρέπει να αποδείξει ότι ελέγχει μια καταχώρηση σε αυτό. Το πρωτόκολλο προσδιορίζει ότι η καταχώρηση υποδεικνύει ένα ποσό ενός διακριτικού, bitcoin με ένα μικρό b. Ο κωδικός του στο χρηματιστήριο είναι BTC-USD και συμβολίζεται με ₿, β̄.

2) Ethereum. Η κεφαλαιοποίηση της αγοράς με 31-12-2022 είναι ίση εδώ με 146,24 δισεκατομμύρια \$, αποτελώντας τη στιγμή που μιλάμε το δεύτερο κατά σειρά μεγαλύτερο κρυπτονόμισμα, μετά από το Bitcoin. Ημέρα εκκίνησής του θεωρείται η 30η Ιουλίου 2015.

Το Ethereum είναι ένα αποκεντρωμένο blockchain ανοιχτού κώδικα με λειτουργικότητα έξυπνων συμβολαίων. Αιθέρας ονομάζεται το εγγενές κρυπτονόμισμα της πλατφόρμας αυτής. Το Ethereum δημιουργήθηκε και πρωτοεμφανίστηκε το 2013 από τον προγραμματιστή Vitalik Buterin. Ο κωδικός με τον οποίο συναντάται στο χρηματιστήριο είναι ETH-USD.

3) EOS.: Η κεφαλαιοποίησή του στην αγορά με 31-12-2022 ισούται με 930,03 εκατομμύρια \$ και θα λέγαμε ότι αποτελούσε μέχρι πολύ πρόσφατα κρυπτονόμισμα μεσαίας κεφαλαιοποίησης, αν και με τις συνεχείς εξελίξεις θα μπορούσε σύντομα να ενταχθεί και σε υψηλής. Ημέρα εκκίνησης αυτού θεωρείται πως είναι η 1η Ιουλίου του έτους 2017.

Το EOS.IO είναι ένα πρωτόκολλο blockchain που βασίζεται στο κρυπτονόμισμα EOS. Η πλατφόρμα έξυπνων συμβολαίων ισχυρίζεται ότι εξαλείφει τα τέλη συναλλαγών κι επίσης ότι πραγματοποιεί εκατομμύρια συναλλαγές ανά δευτερόλεπτο. Αναπτύχθηκε από την ιδιωτική εταιρεία Block.one και κυκλοφόρησε το 2017. Η πλατφόρμα κυκλοφόρησε αργότερα ως λογισμικό ανοιχτού κώδικα.

Το EOS λέγεται πως είναι μια εναλλακτική λύση στο Ethereum που υπάρχει στην αγορά περιουσιακών στοιχείων κρυπτογράφησης, γι' αυτό και ορισμένοι το αποκαλούν ως "Ethereum Killer".

Το λογισμικό EOSIO και το blockchain τροφοδοτούν άλλα κρυπτονομίσματα, όπως το Everipedia (IQ), αν και το πιο αξιοσημείωτο νόμισμα σε αυτό το blockchain είναι το ίδιο το EOS. Ο κωδικός του συγκεκριμένου κρύπτο είναι EOS-USD.

4) NEO. Η κεφαλαιοποίησή του με ημερομηνία την 31-12-2022 είναι ίση με 432,39 εκατομμύρια \$ και κατατάσσεται σε αυτά τα κρύπτο με χαμηλή κεφαλαιοποίηση. Ημέρα έναρξης του θεωρείται η 8η Σεπτεμβρίου 2016.

Το Neo αυτοπροσδιορίζεται ως ένα «ταχέως αναπτυσσόμενο» οικοσύστημα που έχει στόχο να γίνει το θεμέλιο για την επόμενη γενιά του διαδικτύου. Αρχικά έγινε γνωστό ως Antshares, ενώ θεωρείται ότι ήταν το πρώτο δημόσιο blockchain της Κίνας όταν βγήκε σε κυκλοφορία το Φεβρουάριο του 2014 από τους Da HongFei και Erik Zhang. Μετονομάστηκε σε Neo τρία χρόνια αργότερα. Η ομάδα πίσω από αυτό το έργο αυτό λειτουργεί πάνω σε μια πρωτοβουλία EcoBoost που έχει σχεδιαστεί για να ενθαρρύνει τους ανθρώπους να δημιουργήσουν αποκεντρωμένες εφαρμογές και έξυπνες συμβάσεις στο blockchain της.

Συχνά παρομοιάζεται με την κινεζική έκδοση του δικτύου Ethereum. Ο κωδικός του στο χρηματιστήριο είναι NEO-USD, ενώ προηγουμένως το απαντούσε κανείς ως ANS.

Πιο συγκεκριμένα, για το Bitcoin χρησιμοποιήσαμε τις τιμές κλεισίματος από τις 22-09-2014, ενώ για το ETH, το EOS και το NEO από τις 13-11-2017, οι οποίες ως ημέρες έναρξης συμπίπτουν με την ημέρα της Δευτέρας, όπως άλλωστε επιθυμούμε για την ορθότητα και σωστή αντιστοιχία των υπολογισμών μας.

Σύμφωνα με τις τιμές κλεισίματος λοιπόν αυτές και με βάση τον τύπο $(rt - (rt - 1)) / rt - 1$, υπολογίζουμε τις σειρές των αποδόσεων.

Στη συνέχεια, αφού προσεγγίσουμε κάποια βασικά περιγραφικά στατιστικά για κάθε ένα από αυτά και πάρουμε μια πρώτη ιδέα για τα κύρια χαρακτηριστικά τους (ασυμμετρία, κύρτωση, τυπική απόκλιση) και για την κανονικότητα ή μη της κατανομής των δεδομένων κάθε φορά, προχωράμε σε ορισμένα πιο εξειδικευμένα τεστ που αφορούν την αποτελεσματικότητα και ενδεχόμενες αυτοσυσχετίσεις στις σειρές μας, μέσω κορρελογραμμάτων αλλά και του τεστ Antonίου et al. (2003), ελέγχοντας κάθε φορά τη στατιστική σημασία των συντελεστών στις εκτιμήσεις από τις εξισώσεις. Συγκεκριμένα, για το τεστ των Antonίου et al. χρησιμοποιούμε την εξής εξίσωση :

$$(1) \quad r_t = \beta_0 + \beta_1 r_{t-1} + \beta_2 (r_{t-1})^2 + \beta_3 (r_{t-1})^3 + \varepsilon_t$$

Η αρχική υπόθεση εδώ με $H_0: \beta_0=\beta_1=\beta_2=\beta_3=0$, υποδηλώνει την ύπαρξη αποτελεσματικότητας και η εναλλακτική υπόθεση $H_1: \beta_0=\beta_1=\beta_2=\dots\beta_i\neq 0$ με το συμπέρασμα της αποτελεσματικότητας στην υποκείμενη αγορά.

Στην πορεία για τη μελέτη των ημερολογιακών ανωμαλιών (DoW, MoY or January effect, ‘Halloween’ effect, ToM effect) χρησιμοποιούμε την εξής εξίσωση εισάγοντας την ψευδομεταβλητή D.

$$(2) \quad r_t = \beta_{i,0} + \sum_{i=1}^n \beta_i D_{i,t} + \varepsilon_t$$

, όπου i λαμβάνει τιμές [1:7] ή [1:12], αναλόγως αν εξετάζουμε ημερήσιο φαινόμενο ή φαινόμενο μήνας του έτους. Η ψευδομεταβλητή λαμβάνει την τιμή 1 αν ισχύει η εκάστοτε προϋπόθεση και 0 αν δεν αυτή δεν ισχύει. Έστω λοιπόν η $H_0: \beta_0=\beta_1=\beta_2=\dots\beta_i=0$ με μη εξάρτηση μεταξύ αποδόσεων και συγκεκριμένης/ων ημέρας/ών ή μήνα/ών και η εναλλακτική $H_1: \beta_0=\beta_1=\beta_2=\dots\beta_i\neq 0$, με αποδοχή της εξάρτησης και της συγκεκριμένης εποχικότητας.

Έτσι, η ύπαρξη της ημερολογιακής ανωμαλίας συνεπάγεται ότι οι συντελεστές β_i έχουν στατιστική σημασία ($\beta_i \neq 0$).

Στη μελέτη του φαινομένου του ‘Halloween’ η ψευδομεταβλητή μας λαμβάνει την τιμή 1 εάν μιλάμε για αποδόσεις που ανήκουν στους μήνες από Ιανουάριο έως και Μάιο καθώς και από Οκτώβριο, μήνας που συνήθως συμπίπτει με τη γιορτή του Halloween στην Αμερική, έως και τον Δεκέμβριο. Εάν λοιπόν η απόδοση αφορά οποιονδήποτε άλλον μήνα, τότε η ψευδομεταβλητή λαμβάνει την τιμή 0.

Τέλος, στη μελέτη της ημερολογιακής ανωμαλίας αλλαγής του μήνα και για τον έλεγχο ύπαρξης του φαινομένου εμφάνισης θετικών αποδόσεων κοντά στην αλλαγή του μήνα και της τάσης πτώσης περί τα μέσα, θα λάβουμε υπόψιν τις δύο επικρατέστερες θεωρίες που είναι αυτή του Ariel (1987) και των Lakonishok & Smidt (1988) με την πρώτη να υποστηρίζει πως οι καλύτερες αποδόσεις σημειώνονται τις δύο πρώτες εβδομάδες του τρέχοντος μήνα και την τελευταία μέρα του προηγούμενου μήνα, ενώ η δεύτερη θεωρία μιλάει για καλύτερες αποδόσεις τις πρώτες τρεις ημέρες του παρόντος μήνα, καθώς και τις τελευταίες τέσσερις του περασμένου.

Η δική μας έρευνα θα χρησιμοποιήσει τη δεύτερη θεωρία, πραγματοποιώντας τους απαραίτητους υπολογισμούς και προσαρμόζοντας στην ανωτέρω (2) εξίσωση παλινδρόμησης την αντίστοιχη ψευδομεταβλητή να λαμβάνει την τιμή 1 για τις επίμαχες ημέρες με την υψηλότερη απόδοση και 0 σε αντίθετη περίπτωση.

Να σημειωθεί πως αυτό που προσμένουμε από τη μελέτη κάθε προαναφερθέντος φαινομένου είναι οι αποδόσεις να ακολουθούν μια τυχαία πορεία κάθε φορά. Εάν δεν συμβαίνει αυτό, τότε μιλάμε για ανώμαλη συμπεριφορά των αποδόσεων και ανωμαλία της αγοράς. Ευκαιρία αποτελεί μάλιστα να δούμε στο σημείο αυτό και ορισμένα στοιχεία που αφορούν τη ‘μνήμη’ και την επιμονή/robustness των χρονοσειρών μας μέσω του εκθέτη Hurst (1957), που συνδέεται με τις αυτοσυσχετίσεις και το ρυθμό με τον οποίο αυτές μειώνονται καθώς αυξάνεται η υστέρηση μεταξύ των ζευγών τιμών.

Για το σκοπό αυτό και αναλόγως με το μέγεθος των παρατηρήσεων που έχουμε διαθέσιμες κάθε φορά, τις χωρίζουμε σε σειρές υποδειγμάτων με βάση τη δύναμη του 2. Η λογαριθμική συνάρτηση για το σκοπό αυτόν είναι η κάτωθι :

$$(3) \log(R/S) = \beta_0 + \beta_1 \log(n) + \varepsilon_t$$

Το ζητούμενο είναι να υπολογιστεί το μέγεθος R/S, το οποίο μετρά την ισχύ των τάσεων των χρονοσειρών και την επιστροφή στο μέσο και υπολογίζεται ως εξής:

Μέσος δείγματος (subsample mean):

$$m = \sum x_i / n, \quad n = \text{παρατηρήσεις κάθε υποδείγματος}$$

Μέση προσαρμοσμένη χρονοσειρά (return deviate) :

$$Y_t = X_t - m, \quad t = 1, 2, \dots, n$$

Αθροιστική σειρά απόκλισης από το μέσο (cumulative sum of demeaned returns) :

$$Z_t = \sum Y_i, \quad t = 1, 2, \dots, n$$

Εύρος δείγματος (subsample range) :

$$R(n) = \max(Z_1, Z_2, \dots, Z_n) - \min(Z_1, Z_2, \dots, Z_n)$$

Τυπική απόκλιση δείγματος (Std. Dev. Of returns) :

$$S(n) = \sqrt{(\sum (x_i - m)^2) / n}$$

Αναδιαρθρωμένο εύρος (Rescaled range) :

$$R(n)/S(n)$$

Μέσος αναδιαρθρωμένου εύρους δείγματος : (Average R/S of subsamples)

$$mR/S = \sum [R(n)/S(n)] / n$$

Ο συντελεστής της παλινδρόμησης (3) β_1 μας δίνει και τον εκθέτη Hurst, ο οποίος εξετάζεται όσον αφορά στην τιμή και στη στατιστική του σημασία με βάση τη διωνυμική κατανομή X^2 . Έτσι, αν για τον δείκτη Hurst ισχύει $0 < H < 0,5$, τότε αυτό υποδεικνύει μια σειρά με αρνητική αυτοσυσχέτιση (μια μείωση μεταξύ των τιμών θα ακολουθηθεί πιθανώς από μια άλλη μείωση), αν πάλι ισχύει $0,5 < H < 1$, τότε αυτό δείχνει μια χρονοσειρά με θετική αυτοσυσχέτιση (μια αύξηση μεταξύ των τιμών πιθανότατα θα ακολουθηθεί από μια άλλη αύξηση), ενώ τέλος μια τιμή για τον δείκτη H ίση με $0,5$ υποδηλώνει έναν πραγματικό “τυχαίο περίπατο” μεταξύ των τιμών (“λευκό θόρυβο” μεταξύ των αποδόσεων) και είναι εξίσου πιθανό να ακολουθήσει μείωση ή αύξηση έπειτα από οποιαδήποτε τιμή κι έτσι η χρονοσειρά δεν έχει μνήμη προηγούμενων τιμών.

Έστω λοιπόν εδώ η $H_0: \beta_1=0$ και μη μακρά μνήμη, με την εναλλακτική $H_1: \beta_1 \neq 0$ και επιμονή/robustness, ως μια ένδειξη στην έρευνά μας για ενδεχόμενη παρουσία κάποιου προτύπου στις χρονοσειρές μας. Ενώ τέλος και όσον αφορά στις επενδυτικές στρατηγικές, ένα long-term persistence στις χρονοσειρές θα σήμαινε ότι οι στρατηγικές με μακροπρόθεσμο momentum είναι πιθανό να είναι και κερδοφόρες.

Τελευταίο εμπειρικό κομμάτι της παρούσας έρευνας όμως όχι λιγότερο σημαντικό, αποτελεί η μελέτη σχετικά με την εξέλιξη του μεγέθους κινδύνου που σε συνάρτηση διαφόρων γεγονότων των ημερών μας και η αντίδραση που αυτά προκαλούν στον τρόπο εξέλιξης των αποδόσεων σε κάθε περίπτωση.

Για το σκοπό αυτό υπολογίσαμε θέσαμε ως έτος βάσης τη διετία 2018-2019, προ δηλαδή της πανδημίας του COVID-19, υπολογίζοντας το μέσο κίνδυνο ως έκφραση της τυπικής απόκλισης καθώς και τη μέση απόδοση για κάθε περίπτωση, ενώ σε δεύτερη φάση επιλέξαμε για το επόμενο χρονικό διάστημα 2020-2022, κατά τη διάρκεια της πανδημίας και μετά του COVID-19 να δημιουργήσουμε ένα κυλιόμενο παράθυρο με 60 κάθε φορά παρατηρήσεις (όχι 50 όπως θα παίρναμε για παράδειγμα σε έναν άλλο τίτλο που δεν διαπραγματεύεται 7 ημέρες/εβδομάδα στο χρηματιστήριο).

Τα διαγράμματα που θα προκύψουν στην ενότητα των αποτελεσμάτων παρακάτω αποτελούν επίσης μια ευκαιρία για να πλησιάσουμε ακροθιγώς εννοιολογικά μία έκφανση του κινδύνου, που δεν είναι άλλη από το συστηματικό κίνδυνο, systematic risk/market risk, μέγεθος αντίθετο από εκείνο του ιδιοσυγκρατικού κινδύνου, ο οποίος τελευταίος αφορά συγκεκριμένους και ομοειδείς τίτλους μιας αγοράς.

Ισχύει γενικά ότι οι μετοχικοί τίτλοι μικρότερης εμβέλειας θεωρούνται πως είναι πιο επιρρεπείς στο συστηματικό κίνδυνο, όπως και ο μέσος του μεταβαλλόμενου βήτα. Σε αντιστοιχία, παρατηρείται ότι οι μετοχές εταιρειών μικρής κεφαλαιοποίησης είναι πολύ πιο εύκολα προσβάσιμες και καθοδηγούνται περισσότερο από τους μικροεπενδυτές, σημεία που θα μπορέσουμε να παρατηρήσουμε κι εμείς στα δικά μας δεδομένα κι αποτελέσματα.

Τέλος, να σημειωθεί πως για όλους τους απαραίτητους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκαν τα υπολογιστικά φύλλα καθώς και το οικονομετρικό πρόγραμμα gretl, ενώ οι εκτιμήσεις των εξισώσεων έγιναν μέσω της μεθόδου των ελαχίστων τετραγώνων, Ordinary Least Squares (OLS).

3. Εμπειρικά αποτελέσματα και ανάλυση

Πριν όμως προχωρήσουμε στην κυρίως εμπειρική ανάλυση κρίνεται απαραίτητο να παρατηρήσουμε και να λάβουμε υπόψιν σε κάθε περαιτέρω έρευνα ορισμένα από τα περιγραφικά στατιστικά που χαρακτηρίζουν τις αποδόσεις των χρονοσειρών μας βάση της αμέσως επόμενης ανάλυσης :

Πίνακας2. 1: Περιγραφικά Στατιστικά των Κρυπτονομισμάτων

A/A	Crypto	Mean %	Std. Dev.	Skewness	Kurtosis	Jarque-Bera
1.	BTC	0,2	0,04	-0,16	7,21	6539,64
2.	ETH	0,2	0,05	-0,22	5,28	2182,05
3.	EOS	0,2	0,07	0,94	9,22	6882,22
4.	NEO	0,11	0,06	0,24	5,11	112,56

Σχετικά με την ασυμμετρία/skewness ο εμπειρικός κανόνας είναι πως εάν η λοξότητα είναι ίση μηδέν τότε έχουμε συμμετρία, αντιθέτως αν η λοξότητα διάφορη του μηδενός, τότε μιλάμε για ασυμμετρία με θετική ή αρνητική παραμόρφωση.

Μια μετοχή επί παραδείγματι με αρνητική λοξότητα είναι αυτή που αναμένουμε να δημιουργεί συχνά μικρά κέρδη και λίγες ακραίες ή σημαντικές απώλειες κατά την εξεταζόμενη χρονική περίοδο. Από την άλλη, μια μετοχή με θετική λοξότητα αναμένεται να δημιουργεί συχνές μικρές απώλειες και λίγα ακραία κέρδη.

Έτσι λοιπόν με βάση τα αποτελέσματα του πίνακα 2.1 τα BTC και ETH φαίνεται να έχουν συχνά μικρά κέρδη και λίγες ακραίες ή σημαντικές απώλειες, σε αντίθεση με τα υπόλοιπα δύο της θετικής ασυμμετρίας με μικρές συχνές απώλειες και λίγες ακραίες τιμές κέρδους.

Σχετικά με το μέγεθος της κύρτωσης/Kurtosis, αυτό μετρά κατά βάση το μέγεθος της αστάθειας (volatility) που έχει βιώσει τακτικά η τιμή μιας επένδυσης. Στην περίπτωση πάλι μιας μετοχής για παράδειγμα, εάν η τιμή αυτής κινείται ευρέως και αρκετά συχνά, η καμπύλη καμπάνας θα έχει υψηλότερη κορυφή και παχιές ουρές (υψηλή κύρτωση).

Στα δικά μας αποτελέσματα τώρα και για όλα τα κρυπτονομίσματα η κύρτωση φαίνεται στον πίνακα να ξεπερνά τον αριθμό 3, αριθμός με τον οποίο θα ήταν ίση μία κύρτωση κανονικής κατανομής. Οι θετικές τιμές περίσσειας κύρτωσης (>3) υποδεικνύουν ότι μια κατανομή είναι κορυφαία και έχει παχιές ουρές.

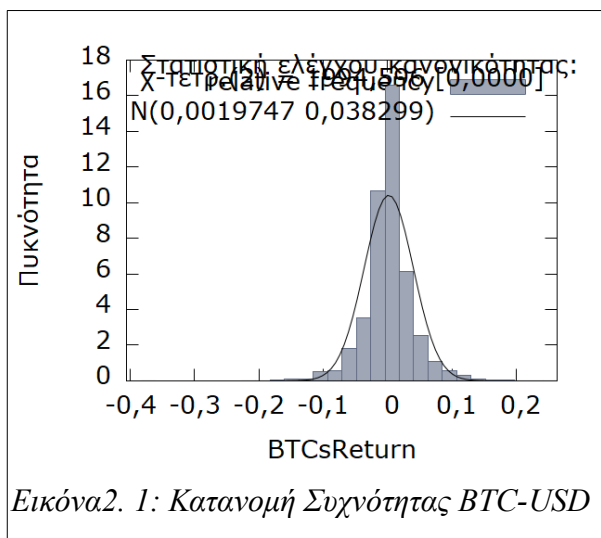
Ας μην ξεχνάμε επίσης ότι οι μετοχές μικρής κεφαλαιοποίησης εμφανίζουν υψηλή τιμή κύρτωσης.

Ακολουθώς, ο δείκτης Jarque-Bera, ως ένας δείκτης δοκιμής καλής προσαρμογής, εξετάζει συνδυαστικά με τα προηγούμενα δύο μέτρα την κανονικότητα ή μη της κατανομής των τιμών στις χρονοσειρές μας. Το τεστ του Jarque-Bera είναι πάντα ένας θετικός αριθμός και ελέγχεται εάν απέχει πολύ από το μηδέν, πράγμα που ακολούθως υποδηλώνει ότι τα δεδομένα του δείγματος δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή. Έστω λοιπόν η μηδενική υπόθεση του τεστ Jarque-Bera H_0 που υποδηλώνει την κοινή υπόθεση ότι η ασυμμετρία και η κύρτωση λαμβάνουν τις τιμές αναφοράς της κανονικής κατανομής.

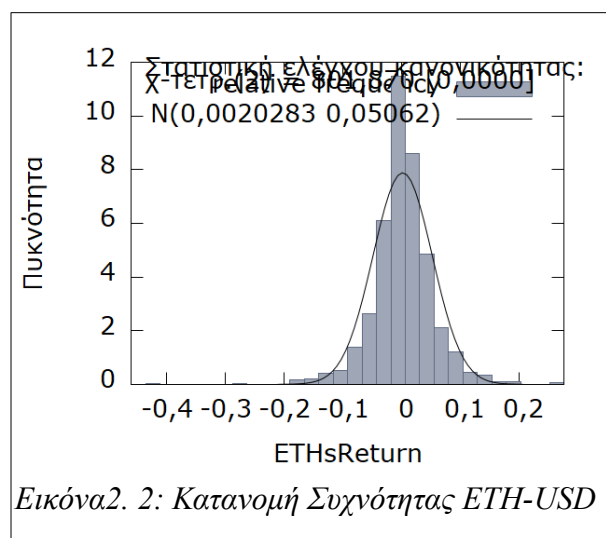
Με βάση τις δικές μας χρονοσειρές στον πίνακα (για το BTC 6.539,64 , για το ETH 2.182,05 , για το EOS 6.882,22 και για το NEO 112,56) και την p-value σε κάθε περίπτωση να είναι κοντά στο 0, αποκλείουμε την υπόθεση H_0 περί κανονικότητας, για σφάλμα $\alpha = 0,01$ και διάστημα εμπιστοσύνης 99% σε κάθε περίπτωση.

Στο τελευταίο μέτρο, αυτό της τυπικής απόκλισης/Standard Deviation έχουμε να παρατηρήσουμε πως ως το στατιστικό μέτρο της αστάθειας της αγοράς είναι αυτό που μετρά πόσο ευρέως διασπείρονται οι τιμές γύρω από τη μέση τιμή. Εάν δηλαδή οι τιμές διαπραγματεύονται σε ένα στενό εύρος συναλλαγών, τότε η τυπική απόκλιση θα μας επιστρέψει μια χαμηλή τιμή που υποδηλώνει και χαμηλή μεταβλητότητα και το αντίθετο.

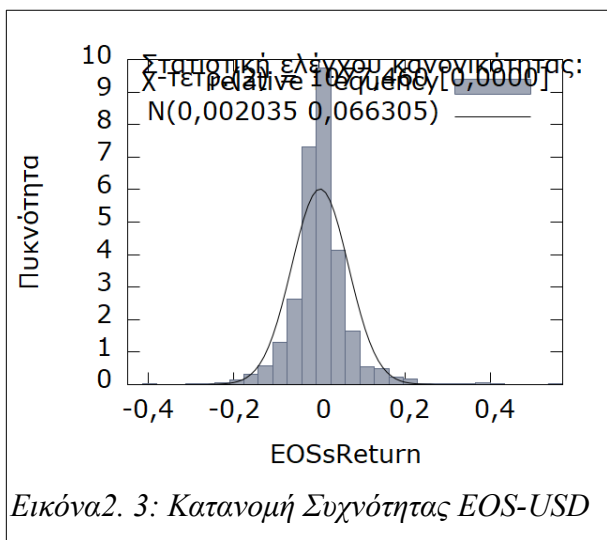
Οι κατανομές λοιπόν των δεδομένων και ο έλεγχος κανονικότητας φαίνονται διαγραμματικά για το καθένα παρακάτω :



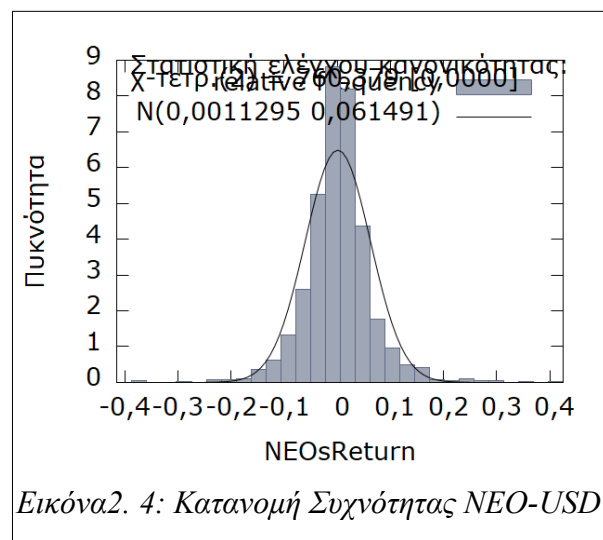
Εικόνα2. 1: Κατανομή Συχνότητας BTC-USD



Εικόνα2. 2: Κατανομή Συχνότητας ETH-USD



Εικόνα2. 3: Κατανομή Συχνότητας EOS-USD



Εικόνα2. 4: Κατανομή Συχνότητας NEO-USD

Ένα άλλο εξίσου σημαντικό στοιχείο με το οποίο θα συνεχίσουμε είναι η ύπαρξη ή απουσία αυτοσυσχέτισης/autocorrelation στις χρονοσειρές του κάθε κρυπτονομίσματος : Οι αποδόσεις δεν είναι ή δεν πρέπει να είναι αυτοσυσχετισμένες, συνήθως δε, ακολουθούν μια τυχαία πορεία, εάν ληφθεί αρκετά μεγάλο δείγμα. Έτσι, υποθέτοντας ότι η τιμή (καταγραφής) ακολουθεί μια τυχαία διαδρομή, χρησιμοποιώντας οποιονδήποτε εύλογο ορισμό του τυχαίου περιπάτου, τότε οι αποδόσεις (καταγραφής) είναι απαραίτητα και αυτές ασύνδετες, μιλώντας πλέον για λευκό θόρυβο. Θα λέγαμε εν ολίγοις ότι η αυτοσυσχέτιση αντιπροσωπεύει τον βαθμό ομοιότητας μεταξύ μιας δεδομένης χρονικής σειράς και μιας καθυστερημένης εκδοχής του εαυτού της σε διαδοχικά χρονικά διαστήματα. Η αυτοσυσχέτιση δηλαδή μετρά τη σχέση μεταξύ της τρέχουσας τιμής μιας μεταβλητής και των προηγούμενων τιμών της/υστερήσεων (lags).

Ακολουθούν οι αποτυπώσεις των κορρελογραμμάτων ενδεικτικά για 34 ή 32 lags μέσω του οικονομετρικού προγράμματος του gretl :

Συνάρτηση αυτοσυσχέτισης της BTCsReturn
 ***, **, * υποδηλώνει σημαντικότητα σε επίπεδο σημαντικότητας 1%, 5%, 10%
 με χρήση τυπικών σφαλμάτων $1/T^{0,5}$

Υστέρ.	ACF	PACF	Q-stat.	[p-τιμή]
1	-0,0201	-0,0201	1,2269	[0,268]
2	0,0033	0,0029	1,2608	[0,532]
3	0,0139	0,0140	1,8447	[0,605]
4	0,0086	0,0092	2,0691	[0,723]
5	0,0089	0,0091	2,3073	[0,805]
6	0,0445 **	0,0447 **	8,3235	[0,215]
7	-0,0266	-0,0251	10,4694	[0,163]
8	-0,0196	-0,0214	11,6406	[0,168]
9	0,0034	0,0014	11,6760	[0,232]
10	0,0403 **	0,0406 **	16,6158	[0,083]
11	0,0104	0,0123	16,9457	[0,109]
12	-0,0068	-0,0079	17,0846	[0,146]
13	0,0038	0,0050	17,1295	[0,193]
14	0,0050	0,0053	17,2054	[0,245]
15	0,0068	0,0050	17,3477	[0,299]
16	-0,0027	-0,0066	17,3692	[0,362]
17	0,0334 *	0,0346 *	20,7705	[0,237]
18	0,0118	0,0159	21,1910	[0,270]
19	0,0225	0,0223	22,7280	[0,250]
20	0,0403 **	0,0381 **	27,6822	[0,117]
21	-0,0344 *	-0,0350 *	31,2933	[0,069]
22	-0,0073	-0,0093	31,4576	[0,087]
23	-0,0298	-0,0352 *	34,1690	[0,063]
24	0,0179	0,0167	35,1512	[0,066]
25	0,0007	0,0015	35,1526	[0,085]
26	0,0161	0,0164	35,9402	[0,093]
27	0,0144	0,0190	36,5724	[0,103]
28	0,0022	0,0014	36,5869	[0,128]
29	-0,0265	-0,0287	38,7367	[0,107]
30	0,0064	-0,0031	38,8613	[0,129]
31	0,0079	0,0091	39,0527	[0,152]
32	-0,0299	-0,0286	41,7948	[0,115]
33	0,0593 ***	0,0608 ***	52,5441	[0,017]
34	-0,0176	-0,0155	53,4872	[0,018]

Εικόνα2. 5: Κορρελόγραμμα BTC-USD

Συνάρτηση αυτοσυσχέτισης της ETHsReturn

***, **, * υποδηλώνει σημαντικότητα σε επίπεδο σημαντικότητας 1%, 5%, 10% με χρήση τυπικών σφαλμάτων $1/T^{0,5}$

Υστέρ.	ACF		PACF		Q-stat. [p-τιμή]
1	-0,0390	*	-0,0390	*	2,8579 [0,091]
2	0,0541	**	0,0527	**	8,3656 [0,015]
3	0,0116		0,0157		8,6165 [0,035]
4	0,0284		0,0267		10,1315 [0,038]
5	0,0029		0,0036		10,1478 [0,071]
6	0,0610	***	0,0585	**	17,1595 [0,009]
7	-0,0112		-0,0079		17,3977 [0,015]
8	-0,0271		-0,0352		18,7866 [0,016]
9	-0,0112		-0,0146		19,0227 [0,025]
10	0,0454	**	0,0452	*	22,9099 [0,011]
11	0,0010		0,0066		22,9116 [0,018]
12	0,0011		-0,0051		22,9138 [0,028]
13	0,0220		0,0225		23,8262 [0,033]
14	-0,0206		-0,0174		24,6294 [0,038]
15	0,0216		0,0181		25,5109 [0,043]
16	0,0170		0,0134		26,0597 [0,053]
17	0,0397	*	0,0385	*	29,0467 [0,034]
18	-0,0192		-0,0149		29,7439 [0,040]
19	0,0302		0,0225		31,4731 [0,036]
20	0,0013		0,0038		31,4764 [0,049]
21	0,0084		0,0027		31,6115 [0,064]
22	-0,0136		-0,0161		31,9628 [0,078]
23	-0,0225		-0,0311		32,9243 [0,082]
24	0,0041		0,0092		32,9564 [0,105]
25	0,0419	*	0,0439	*	36,3015 [0,067]
26	0,0106		0,0129		36,5153 [0,083]
27	0,0126		0,0083		36,8188 [0,098]
28	0,0070		0,0084		36,9135 [0,121]
29	-0,0268		-0,0292		38,2843 [0,116]
30	0,0115		0,0033		38,5387 [0,136]
31	0,0308		0,0283		40,3515 [0,121]
32	-0,0256		-0,0270		41,6023 [0,119]

Εικόνα2. 6: Κορρελόγραμμα ETH-USD

Συνάρτηση αυτοσυσχέτισης της EOSsReturn

***, **, * υποδηλώνει σημαντικότητα σε επίπεδο σημαντικότητας 1%, 5%, 10% με χρήση τυπικών σφαλμάτων $1/T^{0,5}$

Υστέρ.	ACF		PACF		Q-stat.	[p-τιμή]
1	-0,0599	***	-0,0599	***	6,7381	[0,009]
2	0,0510	**	0,0476	**	11,6354	[0,003]
3	0,0035		0,0093		11,6585	[0,009]
4	-0,0161		-0,0179		12,1436	[0,016]
5	-0,0031		-0,0057		12,1618	[0,033]
6	0,0744	***	0,0760	***	22,5806	[0,001]
7	0,0079		0,0173		22,6974	[0,002]
8	-0,0201		-0,0269		23,4576	[0,003]
9	0,0394	*	0,0349		26,3939	[0,002]
10	-0,0318		-0,0226		28,3036	[0,002]
11	0,0001		-0,0059		28,3036	[0,003]
12	-0,0032		-0,0077		28,3227	[0,005]
13	0,0325		0,0326		30,3240	[0,004]
14	-0,0101		-0,0036		30,5152	[0,006]
15	0,0283		0,0191		32,0294	[0,006]
16	0,0209		0,0271		32,8566	[0,008]
17	0,0123		0,0168		33,1421	[0,011]
18	0,0220		0,0192		34,0620	[0,012]
19	0,0137		0,0126		34,4200	[0,016]
20	-0,0046		-0,0047		34,4607	[0,023]
21	0,0042		0,0008		34,4950	[0,032]
22	0,0023		-0,0032		34,5049	[0,044]
23	-0,0213		-0,0208		35,3706	[0,048]
24	0,0361		0,0299		37,8555	[0,036]
25	0,0224		0,0270		38,8107	[0,038]
26	-0,0133		-0,0132		39,1481	[0,047]
27	-0,0049		-0,0097		39,1936	[0,061]
28	0,0202		0,0213		39,9677	[0,067]
29	-0,0140		-0,0066		40,3418	[0,079]
30	0,0640	***	0,0552	**	48,1494	[0,019]
31	0,0328		0,0339		50,1982	[0,016]
32	-0,0029		-0,0019		50,2143	[0,021]

Εικόνα2. 7: Κορρελόγραμμα EOS-USD

Συνάρτηση αυτοσυσχέτισης της NEOsReturn

***, **, * υποδηλώνει σημαντικότητα σε επίπεδο σημαντικότητας 1%, 5%, 10% με χρήση τυπικών σφαλμάτων $1/T^{0,5}$

Υστέρ.	ACF		PACF		Q-stat. [p-τιμή]
1	-0,0422	*	-0,0422	*	3,3462 [0,067]
2	0,0055		0,0037		3,4026 [0,182]
3	0,0237		0,0242		4,4623 [0,216]
4	0,0233		0,0253		5,4828 [0,241]
5	-0,0186		-0,0168		6,1348 [0,293]
6	0,0548	**	0,0526	**	11,7931 [0,067]
7	-0,0408	*	-0,0375		14,9326 [0,037]
8	-0,0133		-0,0169		15,2672 [0,054]
9	0,0402	*	0,0378		18,3135 [0,032]
10	0,0188		0,0213		18,9786 [0,041]
11	0,0012		0,0068		18,9813 [0,061]
12	-0,0178		-0,0231		19,5796 [0,075]
13	0,0432	*	0,0427	*	23,1051 [0,040]
14	0,0011		0,0049		23,1072 [0,059]
15	0,0129		0,0088		23,4204 [0,076]
16	0,0353		0,0364		25,7757 [0,057]
17	0,0385	*	0,0412	*	28,5797 [0,039]
18	-0,0558	**	-0,0515	**	34,4746 [0,011]
19	-0,0119		-0,0269		34,7450 [0,015]
20	0,0561	**	0,0553	**	40,7200 [0,004]
21	-0,0091		-0,0009		40,8781 [0,006]
22	-0,0356		-0,0389	*	43,2816 [0,004]
23	-0,0209		-0,0301		44,1127 [0,005]
24	-0,0015		0,0032		44,1171 [0,007]
25	0,0207		0,0219		44,9347 [0,009]
26	0,0211		0,0100		45,7792 [0,010]
27	-0,0127		-0,0040		46,0846 [0,012]
28	-0,0036		0,0025		46,1097 [0,017]
29	-0,0031		-0,0112		46,1283 [0,023]
30	0,0609	***	0,0514	**	53,2095 [0,006]
31	0,0333		0,0437	*	55,3332 [0,005]
32	-0,0208		-0,0142		56,1602 [0,005]

Εικόνα2. 8: Κορρελόγραμμα NEO-USD

Συνδυαστικά λοιπόν με το παραπάνω τεστ έρχεται η εφαρμογή τεστ Antoniou et al. με βάση το οποίο θα κληθούμε να εκτιμήσουμε την εξίσωση (1).

Τα αποτελέσματα εμφανίζονται στον αμέσως επόμενο πίνακα :

Πίνακας2. 2: Antoniou et al. Τεστ

A/A	Crypto	Μεταβλητές	Συντελεστές	Στατιστική-t	Τιμή P
1.	BTC	Rt-1	0,01	0,69	0,49
		(Rt-1) ²	0,46	2,88	0,00***
		(Rt-1) ³	-2,16	2,82	0,00***
2.	ETH	Rt-1	-0,01	0,48	0,63
		(Rt-1) ²	0,60	3,38	0,00***
		(Rt-1) ³	-1,00	1,37	0,17
3.	EOS	Rt-1	0,00	0,33	0,74
		(Rt-1) ²	0,43	3,47	0,00***
		(Rt-1) ³	-1,46	3,78	0,00***
4.	NEO	Rt-1	-0,02	0,56	0,57
		(Rt-1) ²	0,38	2,86	0,00***
		(Rt-1) ³	-1,06	1,83	0,07

Σημείωση: Ισχύει κι εδώ όπου ‘***’ υποδηλώνει στατιστική σημασία για $\alpha = 0,01$ και διάστημα εμπιστοσύνης 99%.

Τα αποτελέσματα του τεστ αυτού και όσον αφορά στους συντελεστές της παλινδρόμησης της εξίσωσης, έδειξαν τόσο για το BTC όσο και για το EOS ότι υπάρχει στατιστική σημαντικότητα των β_2, β_3 , ενώ για τα ETH και NEO έδειξαν στατιστική σημαντικότητα μόνο οι β_2 συντελεστές των τετραγώνων των υστερήσεων για σφάλμα $\alpha = 0,01$ και διάστημα εμπιστοσύνης 99%. Από τα προλεγόμενα συνάγεται το συμπέρασμα περί αναποτελεσματικότητας σε καθεμία περίπτωση.

Στη συνέχεια και για να προχωρήσουμε στην ανάλυση των ημερολογιακών ανωμαλιών, που βρίσκεται και ο κύριος όγκος υπολογισμών μας, θα παραθέσουμε δύο πίνακες στους οποίους φαίνονται τα περιληπτικά στατιστικά για όλα τα κρυπτονομίσματα, όμως όχι συνολικά στο χρόνο αυτήν τη φορά αλλά ξεχωριστά για κάθε ημέρα της εβδομάδας όπως και για κάθε μήνα στο έτος, στοιχεία που σίγουρα θα μας φανούν χρήσιμα να υπάρχουν συγκεντρωτικά.

Πίνακας2. 3: Περιγραφικά Στατιστικά των Κρυπτονομισμάτων Ανά Ημέρα της Εβδομάδας

A/ A	Crypto	Χαρ/κά	Δευτέρα	Τρίτη	Τετάρτη	Πέμπτη	Παρασκευή	Σάββατο	Κυριακή
1.	BTC	Mean %	0,07	0,01	0,03	0,02	0,03	0,03	0
		Std. Dev.	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
		Skewness	1,54	-1,15	-0,01	-1,06	0,72	0,48	-0,25
		Kurtosis	39,09	46,52	46,94	111,65	37,74	44,04	36,16
2.	ETH	Mean %	0,04	0,01	0,03	-0,03	0,05	0,08	0,02
		Std. Dev.	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02
		Skewness	1,25	1,14	-1,49	-3,52	0,83	1,31	1,25
		Kurtosis	34,95	44,18	36,26	36,26	31,61	31,46	55,38
3.	EOS	Mean %	0,02	0,06	0,04	-0,05	0,07	0,13	-0,07
		Std. Dev.	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
		Skewness	2,4	6,13	2,02	-1,17	1,23	5,4	-1,65
		Kurtosis	49,24	113,15	78,18	67,1	39,16	84,08	36,64
4.	NEO	Mean %	0	-0,04	0,01	-0,05	0,05	0,06	0,08
		Std. Dev.	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
		Skewness	-0,44	0,22	-2,14	-0,91	3,51	2,48	4,82
		Kurtosis	29,68	44,14	46,22	58,34	70,76	46	74,38

Πίνακας2. 4: Περιγραφικά Στατιστικά των Κρυπτονομισμάτων Ανά Μήνα του Έτους

A/ A	Crypto	Χαρ/κά	Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μάιος	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοεμ	Δεκ
1.	BTC	Mean %	-0,17	0,52	-0,09	0,42	0,24	0,07	0,4	0,07	-0,11	0,53	0,18	0,28
		Std. Dev.	0,05	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
		Skewness	-0,61	0,35	-2,16	1,16	0,02	-0,43	1,2	-0,67	-0,44	1	-0,03	1,35
		Kurtosis	3,16	3,49	20,17	5,76	2,07	1,87	7,45	5,15	6,98	5,62	2,55	7,45
2.	ETH	Mean %	0,7	0,38	-0,34	0,97	0,26	-0,51	0,52	-0,05	-0,28	0,34	0,11	0,34
		Std. Dev.	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06	0,05	0,04	0,04	0,05	0,03	0,05	0,05
		Skewness	0,19	-0,14	-2,27	0,54	0,05	-0,6	0,05	-0,01	-0,53	0,05	-0,27	0,97
		Kurtosis	2,65	0,79	19,3	1,62	3,07	1,29	2,57	0,81	1,63	5,01	2,84	5,06
3.	EOS	Mean %	0,64	0,25	0,17	1,22	0,32	-1,04	0,28	0,06	-0,39	0,13	0,24	0,5
		Std. Dev.	0,07	0,07	0,07	0,08	0,1	0,05	0,05	0,05	0,06	0,03	0,06	0,08
		Skewness	0,84	0,04	0,01	1,54	1,3	-0,56	0	0,35	-0,8	0,15	2,04	1,17
		Kurtosis	5,68	1,23	12,56	5,97	9,78	2,76	1,96	1,65	3,31	5,46	13,5	5,14
4.	NEO	Mean %	0,90	0,8	-0,36	0,81	-0,23	-0,6	0,34	0,01	-0,23	0,06	-0,26	0,18
		Std. Dev.	0,07	0,07	0,06	0,06	0,08	0,06	0,05	0,06	0,06	0,04	0,06	0,06
		Skewness	0,29	0,27	-1,45	0,64	-0,38	-0,43	0,38	0,79	-0,59	1,99	1,38	0,92
		Kurtosis	1,98	1,77	10,42	1,52	4,21	5,05	2,39	3,15	1,81	13,9	11,44	6,57

Τα ημερολογιακά φαινόμενα που επιλέξαμε να αναλύσουμε και να ερμηνεύσουμε με βάση τα εμπειρικά αποτελέσματα είναι τα ακόλουθα :

1) Το πρώτο ανώμαλο ημερολογιακό φαινόμενο που θα εξετάσουμε είναι το **DoW** αποτέλεσμα.

Στα εξεταζόμενα δεδομένα της δικής μας μελέτη και αφού χρησιμοποιήσουμε την παλινδρόμηση (2), όπου D_i η ψευδομεταβλητή παίρνει την τιμή 1-7 για την ένδειξη κάθε ημέρας μέσα στην εβδομάδα, με $D_1 =$ Δευτέρα. Τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης φαίνονται στον παρακάτω πίνακα :

Πίνακας2. 5: Ημερολογιακό Φαινόμενο DoW

A/A	Crypto	(Ψευδο)μεταβλητές	Συντελεστής	Στατιστική-t	Τιμή P
		Ημερών			
1.	BTC	D1	0,0052	2,85	0,00***
		D2	0,0007	0,39	0,7
		D3	0,0018	1,00	0,32
		D4	0,0014	0,78	0,43
		D5	0,0022	1,2	0,23
		D6	0,0022	1,2	0,23
		D7	0,0002	0,09	0,93
2.	ETH	D1	0,0026	0,85	0,39
		D2	0,0010	0,33	0,74
		D3	0,0022	0,7	0,49
		D4	-0,0023	0,74	0,46
		D5	0,0032	1,04	0,3
		D6	0,006	1,93	0,05
		D7	0,0014	0,47	0,4
3.	EOS	D1	0,0011	0,28	0,78
		D2	0,0042	1,05	0,29
		D3	0,0030	0,75	0,45
		D4	-0,0038	0,94	0,35
		D5	0,0052	1,29	0,2
		D6	0,0093	2,3	0,02**
		D7	-0,0049	1,21	0,22
4.	NEO	D1	0,00	0,01	0,99
		D2	-0,0025	0,68	0,5
		D3	0,0004	0,12	0,91
		D4	-0,0036	-0,95	0,34
		D5	0,0035	0,94	0,35

D6	0,0045	1,19	0,23
D7	0,0055	1,47	0,14

*Σημείωση: Ισχύει κι εδώ όπου ‘***’ υποδηλώνει στατιστική σημασία για $\alpha=0,01$ και διάστημα εμπιστοσύνης 99%, όπου ‘**’ υποδηλώνει στατιστική σημασία για $\alpha=0,05$ και διάστημα εμπιστοσύνης 95%.*

Τα συμπεράσματα στα οποία καταλήγουμε και αξίζει να αναφερθούν από άποψη σημαντικότητας είναι ότι το BTC, αν και κρύπτο υψηλής κεφαλαιοποίησης, εμφανίζει το φαινόμενο τη Δευτέρας αλλά ως Reverse Monday Effect και μάλιστα με στατιστική σημαντικότητα για σφάλμα $\alpha=0,01$ και βαθμό εμπιστοσύνης 99%. Η ημέρα της Παρασκευής εμφανίζεται μεν θετική και μάλιστα η δεύτερη καλλίτερη ημέρα της εβδομάδας σε απόδοση, αλλά για καμία άλλη ημέρα πέρα της Δευτέρας δεν έχουμε κάτι αξιόλογο αναφοράς από στατιστικής πλευράς. Το άλλο κρύπτο που παρατηρείται σημασία κάποιου συντελεστή από στατιστικής απόψεως είναι το EOS με έναν θετική την ημέρα του Σαββάτου και με τη μεγαλύτερη μέση απόδοση της εβδομάδας για $\alpha=0,05$ και διάστημα εμπιστοσύνης 95%.

Από την άλλη, τα δύο άλλα νομίσματα των ETH και NEO δεν παρουσιάζοτν κάποια στατιστική σημασία.

Όσον αφορά συγκεκριμένα για το NEO, αν και το χαμηλότερο σε κεφαλαιοποίηση κρυπτονόμισμα υπό έρευνα, θα περίμενε κανείς να βρίσκει εφαρμογή σε αυτό το φαινόμενο DoW, πράγμα που δεν βλέπουμε να συμβαίνει με κανέναν συντελεστή ημέρας της εβδομάδας.

Κάτι που ενδεχομένως θα μπορούσαμε να δώσουμε ως εξήγηση εδώ για το Reverse Monday effect που παρατηρήθηκε στο BTC είναι ότι σίγουρα ρόλο παίζει πως, εν αντιθέσει με την υπόλοιπη αγορά τίτλων στο χρηματιστήριο τα κρυπτονομίσματα διαπραγματεύονται όπως είδαμε 24/7 την εβδομάδα, με συνέπεια να μην είναι τόσο εμφανής η παρουσία της ‘ψυχολογίας’ κατά το κλείσιμο της Παρασκευής του χρηματιστηρίου ούτε αντίστοιχα το ‘δύσκολο’ άνοιγμα αυτού κατά τη Δευτέρα μετά και από δύο μέρες κλειστών τραπεζών.

2) Το επόμενο φαινόμενο που θα μπορούσε να αποτελεί και συνέχεια του προηγούμενου είναι αυτό σύμφωνα με το οποίο καλούμαστε να διερευνήσουμε εάν ισχύει η λεγόμενη κρυπτο-κατάρρευση του Σαββατοκύριακου/**Weekend Effect**, όπως αναφέρθηκε θεωρητικά και στο πρώτο κεφάλαιο της μελέτης :

Έτσι, μελετώντας πάλι τα αποτελέσματα του Πίνακα 2.5, βλέπουμε ότι στο BTC για παράδειγμα συναντάμε όντως τον ελάχιστο μέσο όρο αποδόσεων την ημέρα Κυριακή, με το συντελεστή D_7 συγκεκριμένα ίσο με $+0,0002$ (χωρίς να είναι αρνητικό το πρόσημο), όπως συμβαίνει και στο EOS με την $D_7 = 0,0049$, χωρίς βέβαια να έχουμε σε κανένα από αυτά στατιστική σημασία των συντελεστών για κάποιο επίπεδο, ενώ στο EOS συγκεκριμένα παρουσιάζεται όπως είδαμε το Σάββατο θετικό και στατιστικά σημαντικό με $D_6 = +0,0093$. Από την άλλη, στο NEO, κρύπτο χαμηλής κεφαλαιοποίησης, εμφανίζεται ο μεγαλύτερος μέσος όρος αποδόσεων κατά την ημέρα της Κυριακής, με $D_7 = +0,0055$, χωρίς όμως κάποια στατιστική σημαντικότητα πάλι. Στο δε ETH απλά παρουσιάζεται μια σχετικά χαμηλή απόδοση κατά την ημέρα της Κυριακής, για την ακρίβεια η τρίτη χαμηλότερη της εβδομάδας, με $D_7 = +0,0014$, χωρίς όμως κάποια στατιστική σημασία. Εν κατακλείδι δηλαδή, δε βλέπουμε εφαρμογή του φαινομένου του Σαββατοκύριακου σε κάποιο από τα υπό εξέταση κρύπτο.

3) MoY or January Effect/ToY :

Στο σημείο αυτό και για να δούμε πως διαμορφώνονται οι μέσες τιμές των αποδόσεων των σειρών μας για κάθε μήνα μέσα στο έτος ανατρέχουμε στα στοιχεία που συνοψίζονται σε παραπάνω πίνακα (Πίνακας 2. 4) λαμβάνοντας υπόψιν το μέσο όρο αποδόσεων, mean%.

Στο σημείο αυτό, για λόγους οικονομίας αλλά και ποιότητας των αποτελεσμάτων μας, εστίασαμε στους δύο μικρότερους και δύο μεγαλύτερους μήνες για κάθε κρυπτονόμισμα εξετάζοντας αφενός σε ποιες περιπτώσεις υπάρχει κάποιος στατιστικά σημαντικός μήνας και αφετέρου να διαπιστώσουμε αν ο Ιανουάριος απαντάται κάπου ως μέγιστος σε μέση απόδοση μήνας. Επομένως, ακολουθεί ο παρακάτω πίνακας με τις ελάχιστες και μέγιστες μέσες αποδόσεις, min and max και με τη χρήση της εξίσωσης (2) παλινδρομούμε σε κάθε περίπτωση τα min και max στις αποδόσεις με τα εξής αποτελέσματα :

Πίνακας 2. 6: Ημερολογιακό Φαινόμενο MoY

A/A	Crypto	min/ max	(Ψευδο)μεταβλητές	Συντελεστής Μηνών	Στατιστική-t	Τιμή P	
1.	BTC	min	January (1st)	-0,002	0,7	0,48	
		min	September (2nd)	-0,0011	0,45	0,65	
		max	October (1st)	0,0053	2,32	0,02	**
		max	February (2nd)	0,0052	2,04	0,04	**
2.	ETH	min	June (1st)	-0,0051	1,24	0,21	
		min	March (2nd)	-0,0034	0,83	0,41	
		max	April (1st)	0,0097	2,34	0,02	**
		max	January (2nd)	0,0067	1,66	0,1	
3.	EOS	min	June (1st)	-0,0104	1,92	0,054	
		min	September (2nd)	-0,0039	0,71	0,47	
		max	April (1st)	0,0122	2,26	0,02	**
		max	January (2nd)	0,0064	1,20	0,23	
4.	NEO	min	June (1st)	-0,006	1,19	0,23	
		min	March (2nd)	-0,0036	0,73	0,47	
		max	January (1st)	0,0090	1,83	0,07	
		max	April (2nd)	0,0081	1,62	0,1	

Σημείωση: Ισχύει κι εδώ όπου ‘**’ υποδηλώνει στατιστική σημασία για $\alpha = 0,05$ και διάστημα εμπιστοσύνης 95%.

Από τα παραπάνω φαίνεται πως μόνο κάποιοι εκ των συντελεστών των max μηνών είναι στατιστικά σημαντικοί για σφάλμα $\alpha = 0,05$ και διάστημα εμπιστοσύνης 95%. Συγκεκριμένα για το BTC ο Φεβρουάριος (1st) και ο Οκτώβριος (2nd), για τα ETH και EOS ο Απρίλιος (1st), ως ο μεγαλύτερος μάλιστα σε μέση απόδοση μήνας για αυτά. Για το μικρής κεφαλαιοποίησης κρύπτο NEO αν κι εμφανίζει το συντελεστή του μήνα Ιανουαρίου μέγιστο, αυτό δεν είναι στατιστικά σημαντικό. Άρα, ο μήνας του Ιανουαρίου δε φαίνεται να συμπεριλαμβάνεται ως ο μέγιστος σε κάποια από τις περιπτώσεις μας· μάλιστα στο BTC ο Ιανουάριος φαίνεται να είναι ο χειρότερος για αυτό μήνας σε μέση απόδοση χωρίς βέβαια να έχει κάποια στατιστική σημασία.

Ο λόγος που ενδεχομένως δεν παρατηρείται στα δικά μας δεδομένα το συγκεκριμένο φαινόμενο του Ιανουαρίου είναι γιατί ίσως αυτό να αποτελεί πλέον ένα μύθο στο χώρο της χρηματαγοράς ή να εφαρμόζεται πιο περιορισμένα και με λιγότερη σημασία στατιστικά. (βλ. αντίθ. παρατήρηση του φαινομένου τον 01/2023 ¹²).

4) Στην επόμενη υπό εξέταση ημερολογιακή ανωμαλία που μας οδηγεί στην αποδοχή του **‘Halloween’ Effect** και με βάση τη θεωρία που αναπτύχθηκε στο αντίστοιχο τμήμα του πρώτου κεφαλαίου αναμένουμε τους μήνες Ιανουάριο με Μάιο και Οκτώβριο με Δεκέμβριο να εμφανίζουν θετικούς μέσους όρους αποδόσεων και αντίστοιχα αρνητικούς τους μήνες Ιούνιο με Σεπτέμβριο.

Έτσι λοιπόν αφού συμπεριλάβουμε το μήνα του Μαΐου και του Οκτωβρίου στον υπολογισμό του συντελεστή ‘Halloween’, οι εκτιμήσεις από την παλινδρόμηση της εξίσωσης (2) ακολουθούν στον επόμενο πίνακα :

Πίνακας 2. 7: Ημερολογιακό Φαινόμενο ‘Halloween’

A/A	Crypto	Συντελεστής	Στατιστική-t	Τιμή P
‘Halloween’				
1.	BTC	0,0024	2,83	0,00 ***
2.	ETH	0,0034	2,37	0,02 **
3.	EOS	0,0043	2,31	0,02 **
4.	NEO	0,0022	1,29	0,2

*Σημείωση: Ισχύει κι εδώ όπου ‘***’ υποδηλώνει στατιστική σημασία για $\alpha = 0,01$ και διάστημα εμπιστοσύνης 99%, όπου ‘**’ υποδηλώνει στατιστική σημασία για $\alpha = 0,05$ και διάστημα εμπιστοσύνης 95%.*

Σημειώνεται πως για τόσο για το BTC όσο και για τα altcoins ETH και EOS ο συντελεστής ‘Halloween’ είναι στατιστικά σημαντικός σε κάποιο επίπεδο κι επομένως έχουμε παρουσία του φαινομένου, ενώ αντιθέτως για το NEO, αν και κρύπτο μικρής κεφαλαιοποίησης ο συντελεστής του ‘Halloween’ είναι μηδενικός.

¹² Regan, M. (2023) ‘January effect’ Leads to Crypto Winter Thaw. Is It Temporary?, *The Bloomberg* [online], 25 January. Available from: <https://www.bloomberg.com/news/newsletters/2023-01-24/january-effect-leads-to-crypto-winter-thaw-bitcoin-btc-rally>

Αξίζει να αναφερθεί στο σημείο αυτό πως αν λάβουμε υπόψιν τα αποτελέσματα του συγκεκριμένου φαινομένου ανατρέχοντας παράλληλα στον Πίνακα 2.6, παρατηρούμε πως υπάρχει μία σύμπλευση μεταξύ τους, καθώς όλοι οι μέγιστοι μήνες εντάσσονται στο διάστημα ‘άνθισης’ που υποστηρίζει το φαινόμενο ‘Halloween’, όπως και οι ελάχιστοι εντάσσονται στο εκτός του φαινομένου χρονικό διάστημα, με τρεις εξαιρέσεις (ο Ιανουάριος αντί για θετικός στο BTC και ο Μάρτιος αντί για θετικός στα ETH και NEO εμφανίζονται με αρνητικές αποδόσεις), οι οποίες βέβαια δεν έχουν σημασία στατιστικά.

5) Η τελευταία ημερολογιακή επίδραση που θα ασχοληθούμε έχει εξίσου ενδιαφέρον κι έχει να κάνει με την υποτιθέμενη ανωμαλία κοντά αλλαγή του μήνα, αποκαλούμενη ως **ToM**.

Πιο συγκεκριμένα και με βάση την επικρατέστερη θεωρία, αυτή δηλαδή των Lakonishok & Smidt (1988), την οποία χρησιμοποιούμε κι εμείς στην έρευνά μας για να υπολογίσουμε το συντελεστή αλλαγής, οι καλύτερες ημέρες από άποψη απόδοσης θεωρούνται οι 4 τελευταίες του προηγούμενου και οι 3 πρώτες του τρέχοντος μήνα.

Έτσι, αφού δημιουργήσουμε την ανεξάρτητη ψευδομεταβλητή που υποδηλώνει την αλλαγή του μήνα και η οποία λαμβάνει την τιμή 1 εάν αναφερόμαστε στις τέσσερις τελευταίες ημέρες του προηγούμενου μήνα ή στις τρεις πρώτες του τρέχοντα μήνα και την τιμή 0 σε οποιαδήποτε άλλη περίπτωση, λαμβάνουμε τα εξής αποτελέσματα :

Πίνακας 2. 8: Ημερολογιακό Φαινόμενο ToM

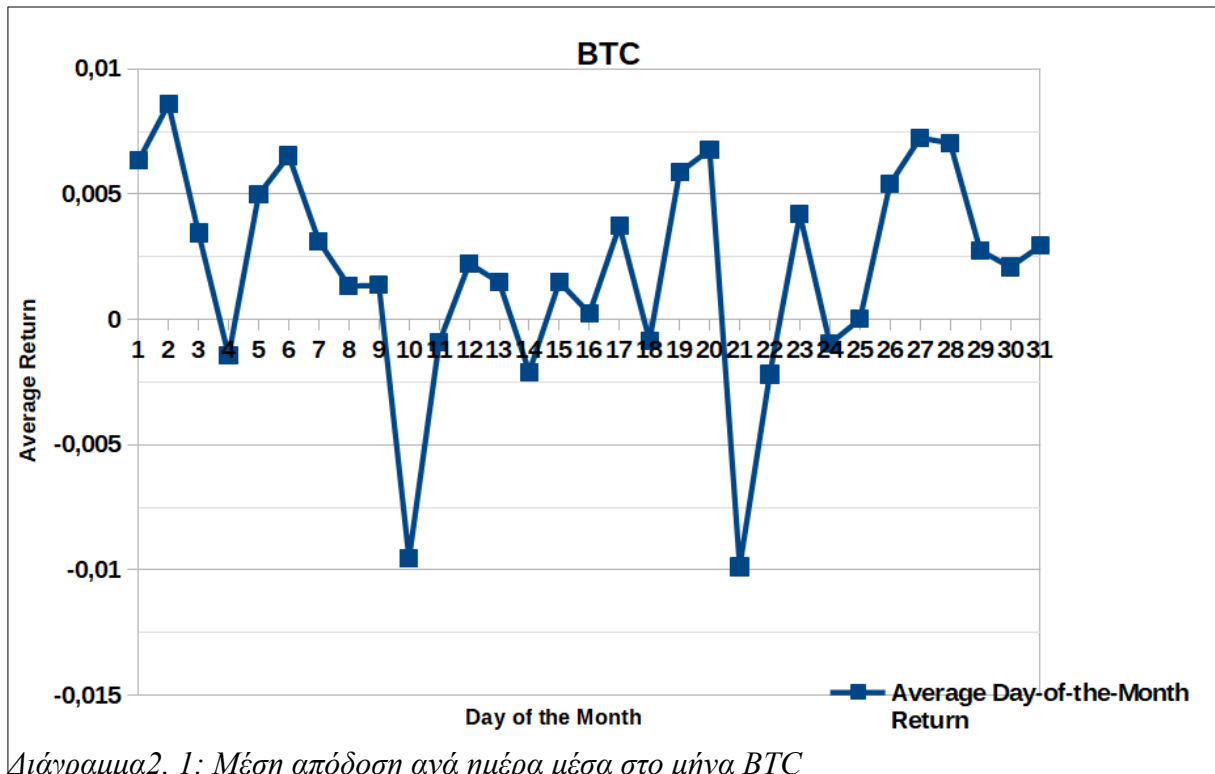
A/A	Crypto	Συντελεστής ‘Lakonishok & Smidt’	Στατιστική-t	Τιμή P
1.	BTC	0,0049	3,42	0,00 ***
2.	ETH	0,0085	3,51	0,00 ***
3.	EOS	0,0057	1,77	0,07
4.	NEO	0,01	2,34	0,02 **

Σημείωση: Ισχύει κι εδώ όπου ‘***’ υποδηλώνει στατιστική σημασία για $\alpha = 0,01$ και διάστημα εμπιστοσύνης 99%, όπου ‘**’ υποδηλώνει στατιστική σημασία για $\alpha = 0,05$ και διάστημα εμπιστοσύνης 95%.

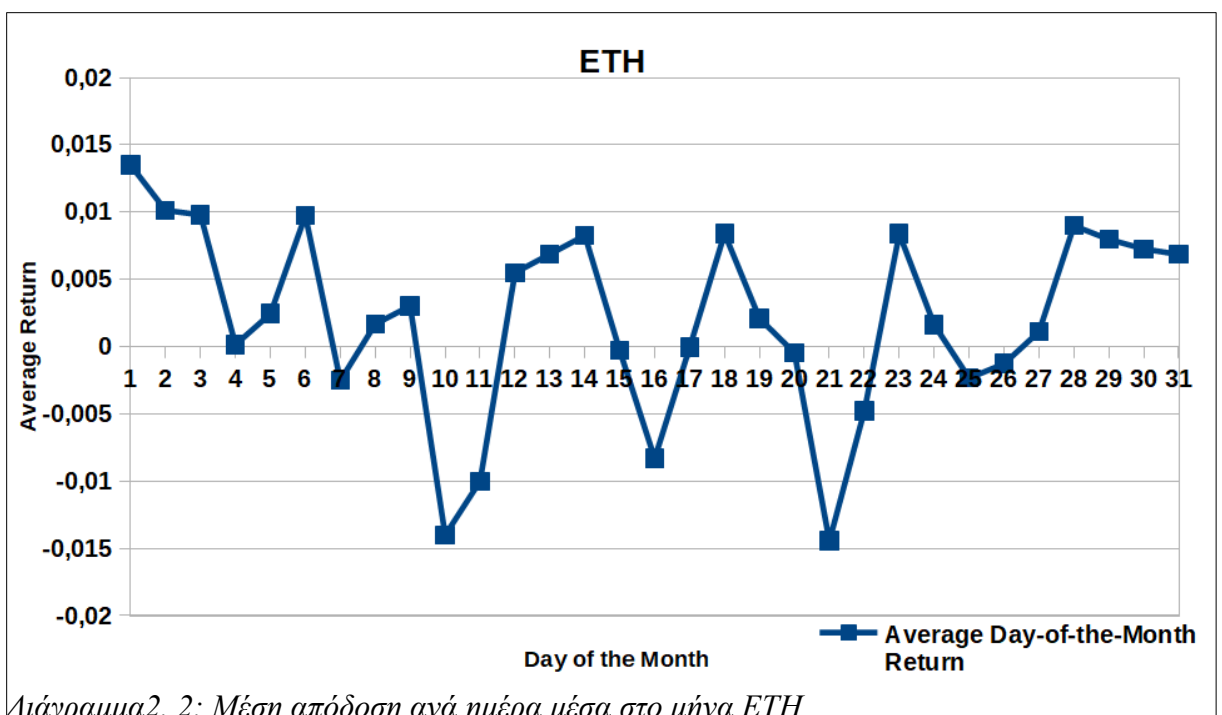
Παρατηρείται λοιπόν πως και στις τρεις περιπτώσεις κρυπτονομισμάτων, ήτοι του BTC, του ETH και του NEO ο υπό εξέταση συντελεστής ως ο ToM_coefficient εμφανίζεται στατιστικά σημαντικός για κάποιο επίπεδο σημαντικότητας, εκτός από το EOS στο οποίο δεν διαφαίνεται το ίδιο.

Καταλαβαίνουμε μάλιστα εδώ πως η θεωρία βρίσκει εφαρμογή αφού το φαινόμενο επαληθεύτηκε τόσο σε μικρής όσο και υψηλής κεφαλαιοποίησης κρυπτονομίσματα.

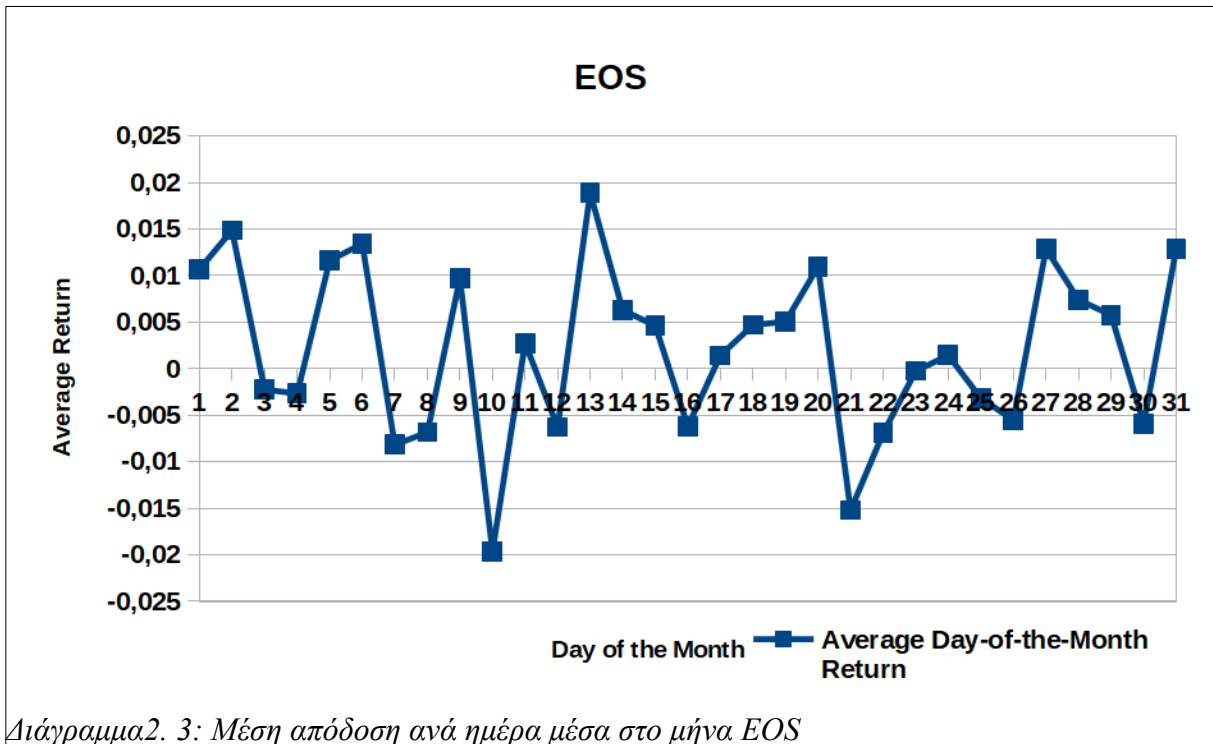
Τα παραπάνω είναι εύκολο να διαπιστωθούν και από τα ακόλουθα διαγράμματα :



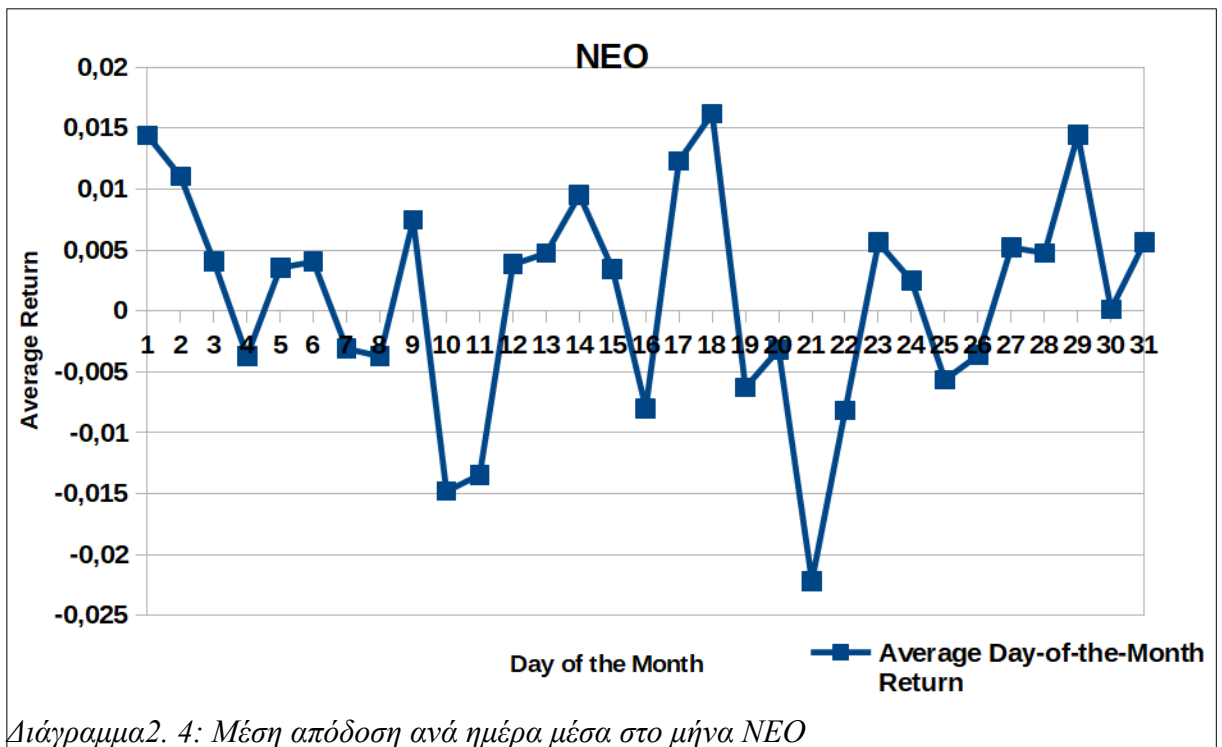
Διάγραμμα2. 1: Μέση απόδοση ανά ημέρα μέσα στο μήνα BTC



Διάγραμμα2. 2: Μέση απόδοση ανά ημέρα μέσα στο μήνα ETH



Διάγραμμα2. 3: Μέση απόδοση ανά ημέρα μέσα στο μήνα EOS



Διάγραμμα2. 4: Μέση απόδοση ανά ημέρα μέσα στο μήνα NEO

Όσον αφορά τώρα στη μελέτη του εκθέτη Hurst και της επιμονής στις χρονοσειρές μας, απομονώνουμε τις πιο πρόσφατες (κι εφόσον είναι διαθέσιμες) 2048 παρατηρήσεις για το BTC και τις 1024 για τα ETH, EOS και NEO με σκοπό να τις χωρίσουμε σε μικρότερα σετ δειγμάτων, *subsamples* και κάθε φορά με βάση τις δυνάμεις του 2.

Τα αποτελέσματα που πήραμε από τις παλινδρομήσεις στην εξίσωση (3) είναι τα κάτωθι :

Πίνακας2. 9: Εκθέτης Hurst

A/A	Crypto	Συντελεστής της $\log(n)$ /Εκθέτης Hurst	Στατιστική t	Τιμή P	Επιμονή/ Robustness
1.	BTC	0,59 > Expected Hurst 0,5	4,57	0,04	NAI
2.	ETH	0,59 > Expected Hurst 0,5	3,43	0,08	OXI
3.	EOS	0,55 > Expected Hurst 0,5	4,49	0,046	NAI
4.	NEO	0,58 > Expected Hurst 0,5	2,73	0,11	OXI

, δηλαδή οι εκτιμηθείσες παλινδρομήσεις είναι οι εξής :

Για το BTC: $\log(R/S) = -0,34 + 0,59\log(n) + 0,02$

Για το ETH: $\log(R/S) = -0,42 + 0,59\log(n) + 0,03$

Για το EOS: $\log(R/S) = -0,25 + 0,55\log(n) + 0,01$

Για το NEO: $\log(R/S) = -0,38 + 0,58\log(n) + 0,03$

Να σημειωθεί πως ο αναμενόμενος συντελεστής ισούται με 0,5 , που υποδηλώνει τη ν ύπαρξη τυχαίων τιμών.

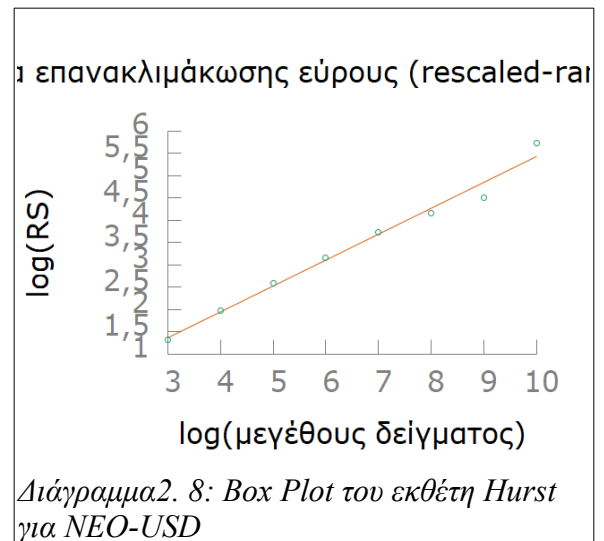
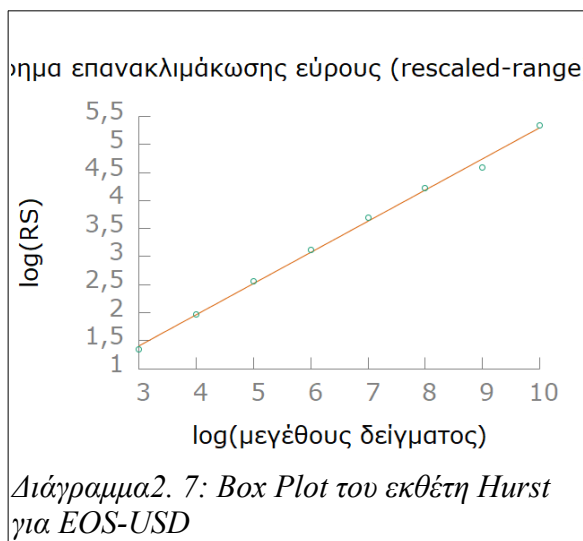
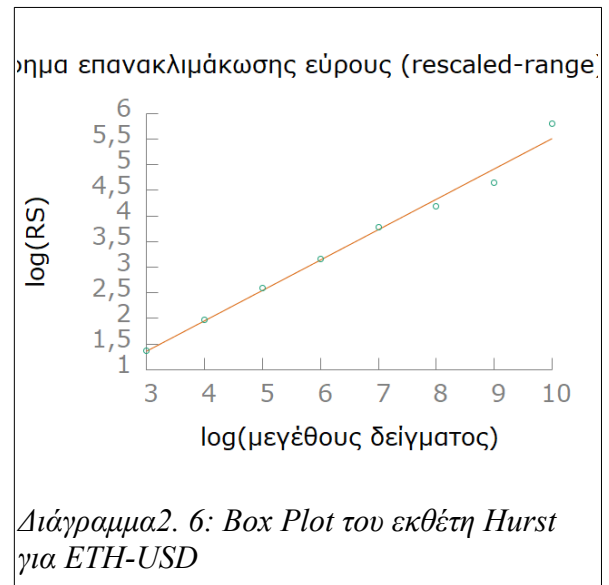
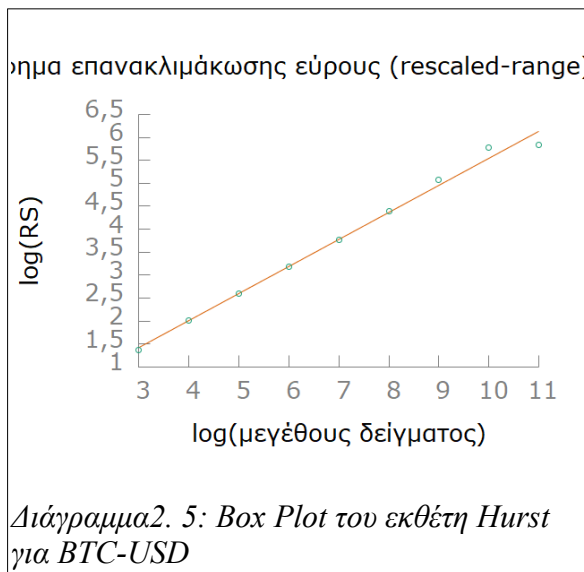
Καταρχήν σε κάθε περίπτωση από τον πίνακα παρατηρείται ο συντελεστής β_1 =εκθέτης Hurst να είναι > 0,5 αλλά θα πρέπει σε δεύτερο στάδιο να εξετασθεί και η πιθανότητα η συγκεκριμένη τιμή να είναι σημαντικά υψηλότερη από αυτήν του αναμενόμενου δείκτη, του $H = 0,5$ δηλαδή. Υπόψιν ότι ο Hurst ακολουθεί τη διωνυμική κατανομή X^2 .

Έτσι, αφού υπολογίσαμε τα p-value, συμπεραίνουμε πως ο σ σημαίνει πως ο συντελεστής είναι σημαντικά υψηλότερος της αναμενόμενης τιμής στις περιπτώσεις των BTC και EOS, με αποτέλεσμα στις δύο αυτές περιπτώσεις να απορρίπτουμε την υπόθεση H_0 και τις χρονοσειρές να θεωρούνται ως long-term persistent.

Το ανωτέρω θα μπορούσαμε να πούμε ότι συμπλέει με την εμφάνιση προτύπων/patterns στα δύο αυτά κρυπτονομίσματα, όπως συμπεράναμε για παράδειγμα κατά την εξέταση του φαινομένου DoW με το BTC να εμφανίζει μέγιστη θετική απόδοση τη Δευτέρα και το EOS το Σάββατο.

Από την άλλη, τα ETH και NEO δεν έχουν ένδειξη επιμονής αφού η Ho δεν μπορεί να απορριφθεί.

Ακολουθούν τα διαγράμματα του δείκτη Hurst για καθένα από τα κρυπτονομίσματα :



Τέλος, όπως αναφέρθηκε στην αρχή του δευτέρου κεφαλαίου, για το λόγο ότι παρατηρείται όλο και πιο έντονο το συναίσθημα πως βαδίζουμε σε ένα άγνωστο, καινούριο ακόμη πρακτικά για όλους μας μονοπάτι σε σχέση με την ψηφιακή αγορά νομισμάτων και με παρούσες πλέον πολλές και ποικίλες αναταράξεις στο νέο κόσμο, καλό θα ήταν να προχωρήσουμε περαιτέρω την έως τώρα ανάλυσή μας και να δούμε όχι μόνο στατικά τα δεδομένα και τα χαρακτηριστικά των χρονοσειρών μας αλλά και δυναμικά, μέσα από παράθυρα κυλιόμενα στο χρόνο, γνωστά αλλιώς και ως Rolling Moving Windows.

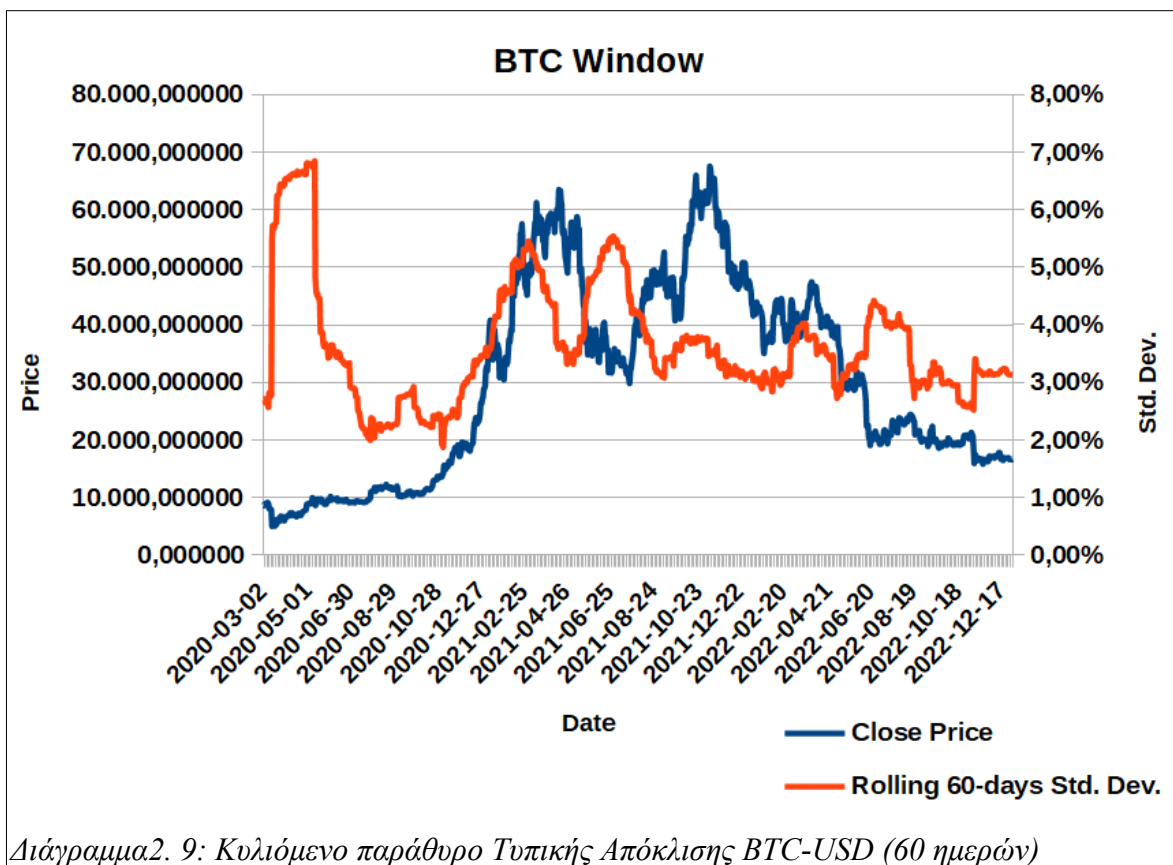
Τα πρώτα στοιχεία για το έτος βάσης και την προ COVID-19 εποχή είναι τα αμέσως παρακάτω :

Πίνακας2. 10: Πίνακας2. 10: Μέση Απόδοση και Μέση Τυπική Απόκλιση διετίας 2018-2019 (Διετία βάση)

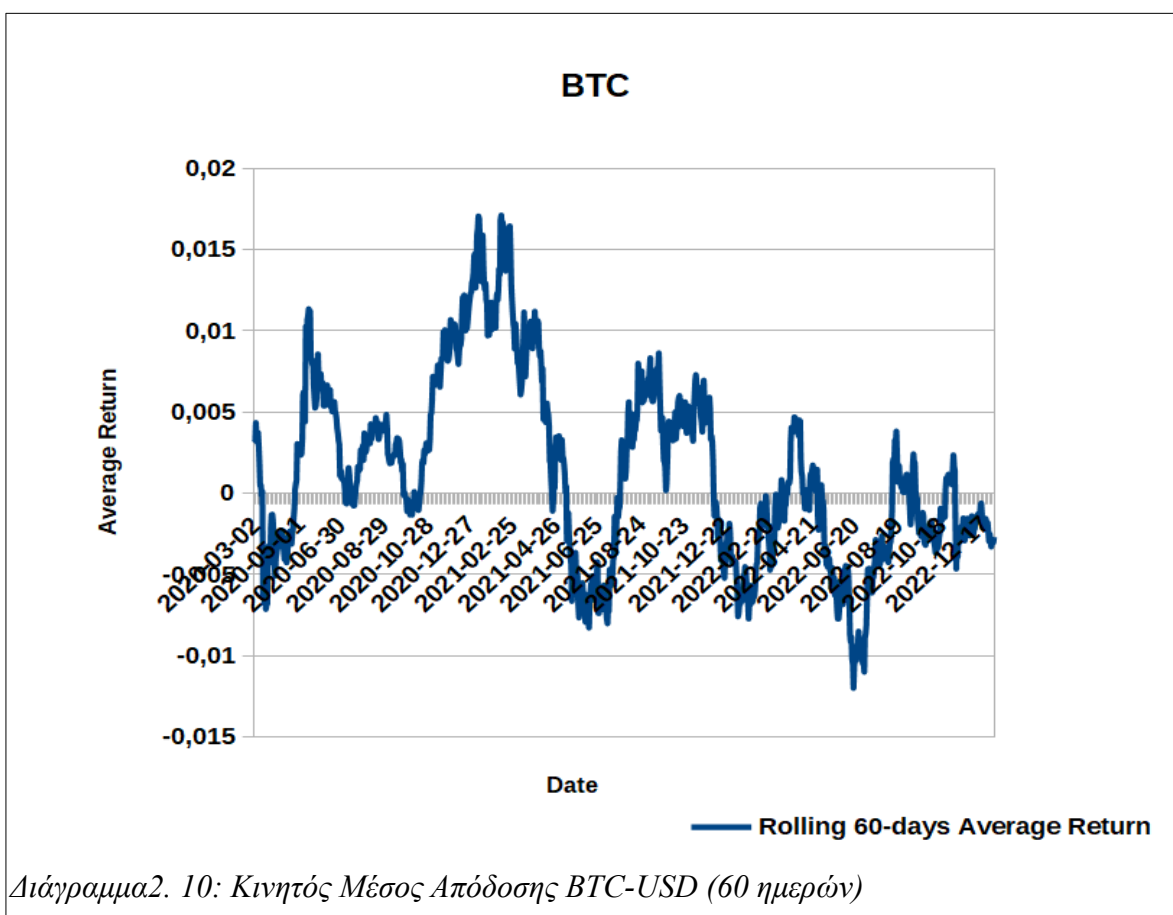
A/A	Crypto	Μέση απόδοση για διετία 2018-2019	Μέση τυπική απόκλιση % για διετία 2018-2019
1.	BTC	0,0002	3,92
2.	ETH	-0,0012	4,91
3.	EOS	0,0005	6,67
4	NEO	-0,0011	6,14

Στη συνέχεια και με βάση τα μετακινούμενα παράθυρα που υπολογίσαμε σε κάθε περίπτωση για το χρονικό διάστημα από το 2020 έως και το 2022, φτάνοντας ουσιαστικά και στο σήμερα, εντοπίσαμε τα σοκ που διαφαίνονται στο χρόνο, τα οποία θα λέγαμε ανήκουν περισσότερο στο πλαίσιο ενός συστηματικού κινδύνου, τα ερμηνεύσαμε και αναλύσαμε τον τρόπο αντίδρασης των κρυπτονομισμάτων με βάση τα χαρακτηριστικά τους.

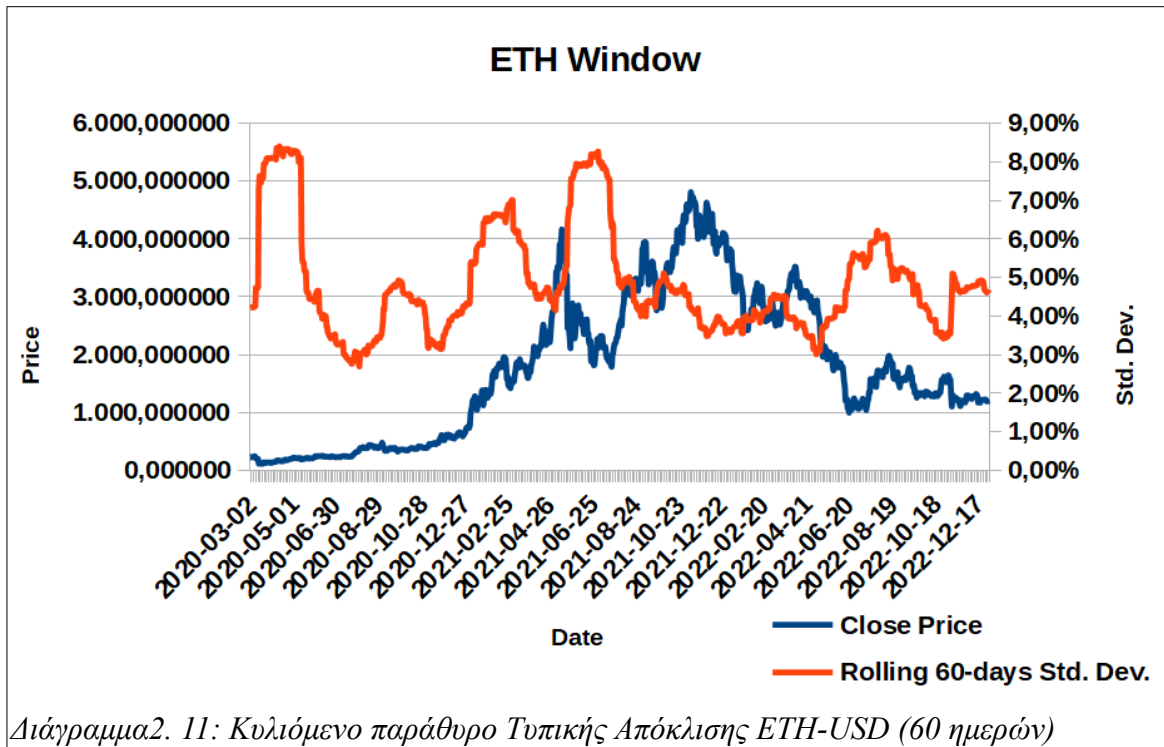
Στα επόμενα έξι διαγράμματα επομένως φαίνονται τα αποτελέσματα των κυλιόμενων παραθύρων :



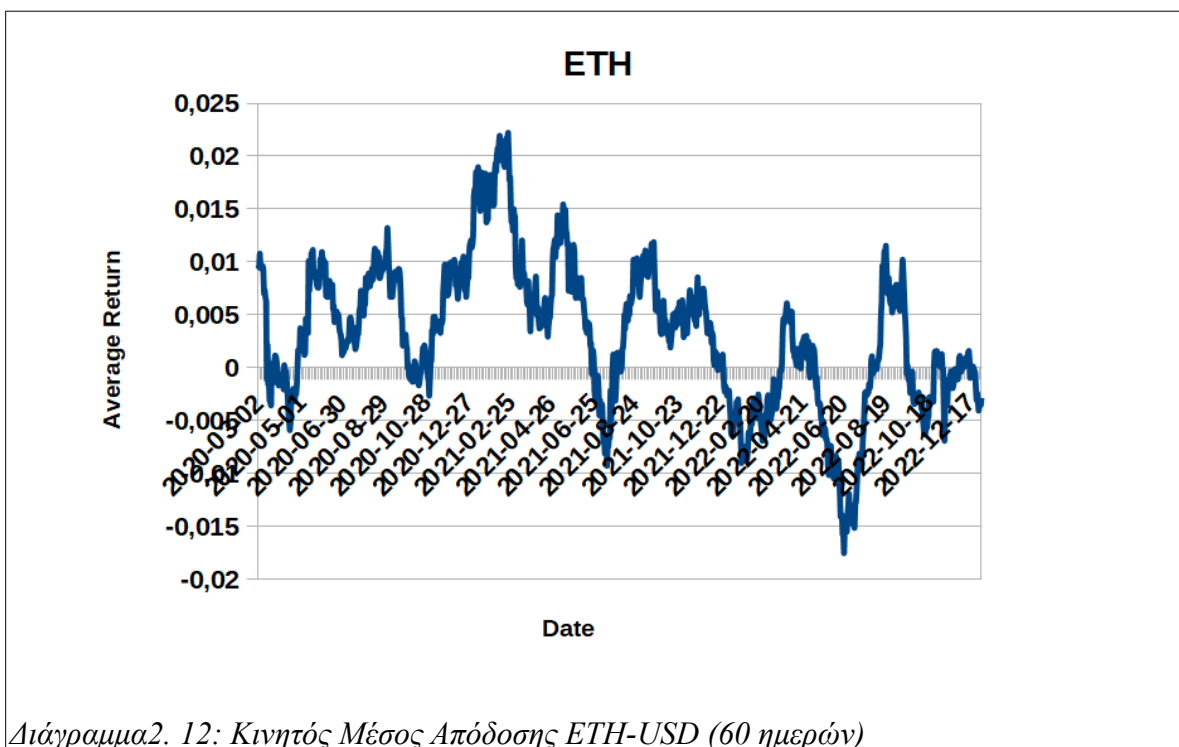
Διάγραμμα2. 9: Κυλιόμενο παράθυρο Τοπικής Απόκλισης BTC-USD (60 ημερών)



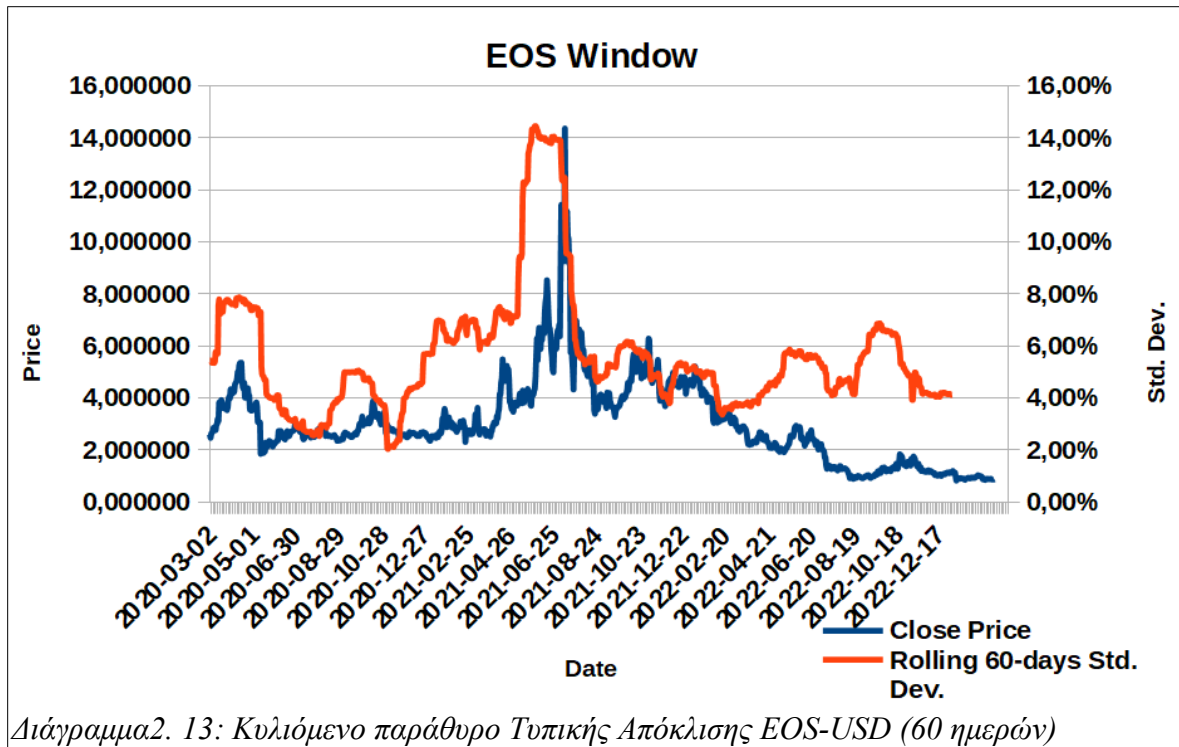
Διάγραμμα2. 10: Κινητός Μέσος Απόδοσης BTC-USD (60 ημερών)



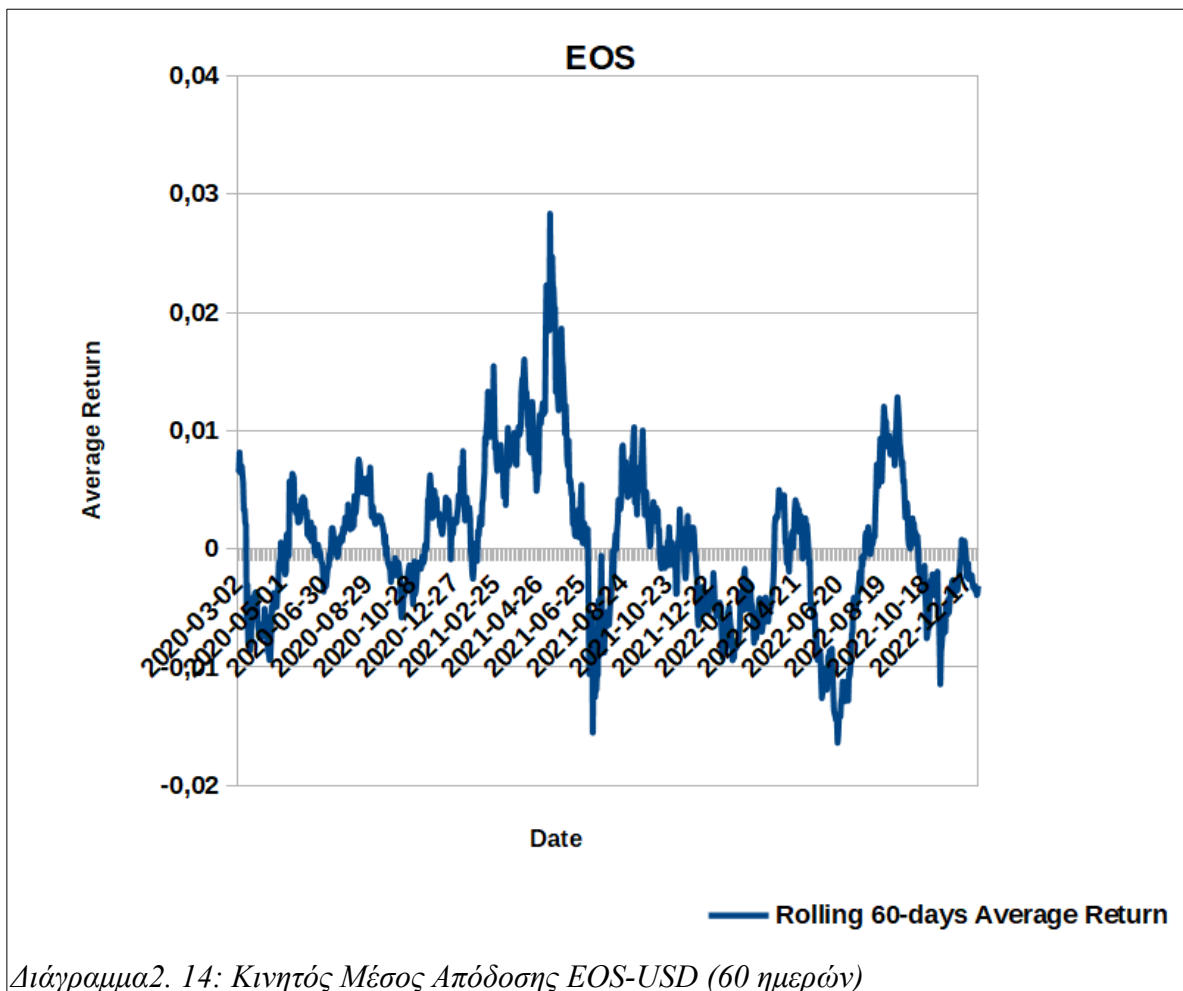
Διάγραμμα2. 11: Κυλιόμενο παράθυρο Τυπικής Απόκλισης ETH-USD (60 ημερών)



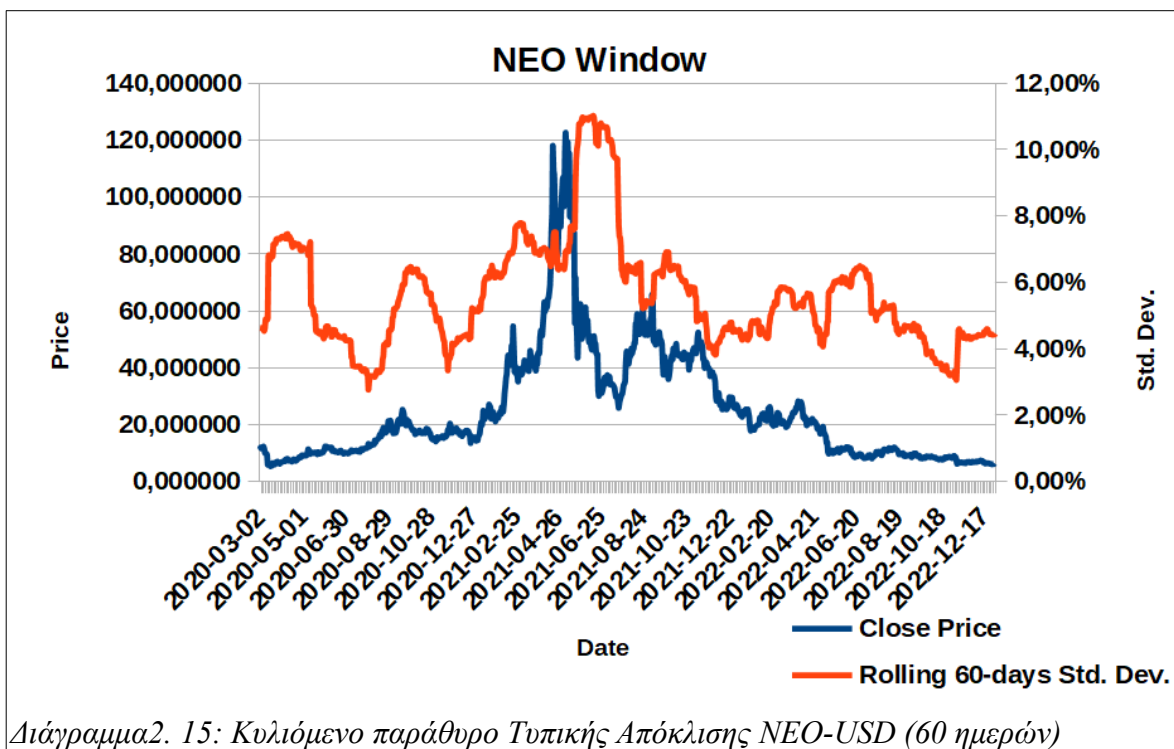
Διάγραμμα2. 12: Κινητός Μέσος Απόδοσης ETH-USD (60 ημερών)



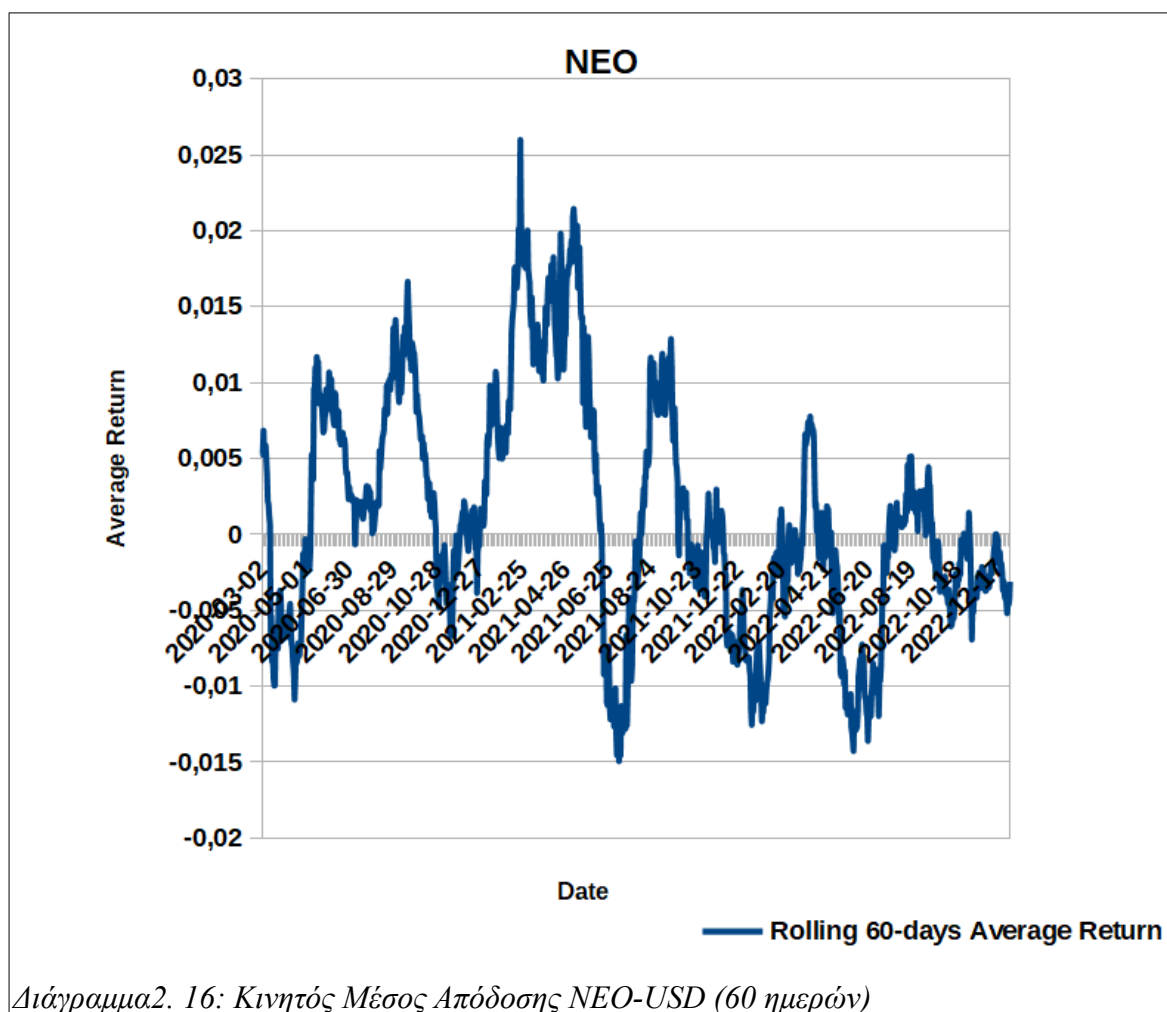
Διάγραμμα2. 13: Κυλιόμενο παράθυρο Τυπικής Απόκλισης EOS-USD (60 ημερών)



Διάγραμμα2. 14: Κινητός Μέσος Απόδοσης EOS-USD (60 ημερών)



Διάγραμμα2. 15: Κυλιόμενο παράθυρο Τυπικής Απόκλισης NEO-USD (60 ημερών)



Διάγραμμα2. 16: Κινητός Μέσος Απόδοσης NEO-USD (60 ημερών)

Τα γεγονότα επομένως που εντοπίζουμε ως καταστάσει σοκ σε αυτά είναι τα εξής :

1) **Σοκ πανδημίας το Μάρτιο του 2020 (COVID-19 era)**. Με τις αποδόσεις να πέφτουν σε όλες τις εξεταζόμενες περιπτώσεις και τον κίνδυνο να είναι υψηλός, ιδιαίτερο ενδιαφέρον αποτελεί η αντίδραση του BTC (κρύπτο υψηλής κεφαλαιοποίησης) συγκρινόμενο με το NEO (κρύπτο χαμηλής κεφαλαιοποίησης) και τον κίνδυνο που προκαλείται στο πρώτο να εμφανίζεται μεγαλύτερο σε σχέση με το δεύτερο. Όσον αφορά στο EOS, αυτό παραδόξως εμφανίζει για το ίδιο χρονικό διάστημα ανοδική πορεία, κάνοντάς μας να μιλάμε πως το συγκεκριμένο ψηφιακό νόμισμα υπεραποδίδει, outperforms ουσιαστικά τη δεδομένη περίοδο.

2) **Σοκ δυσμενών ανακοινώσεων για την αγορά των κρυπτονομισμάτων τον Ιούνιο του 2021**. Τότε είναι και η στιγμή που ανακοινώνεται η καταστολή της εξόρυξης bitcoin από την Κίνα, γεγονός που οδηγεί σε πτώση της τιμής του Bitcoin από τα 65.000 δολάρια που βρισκόταν τον Απρίλιο του ίδιου έτους στα 35.000 δολάρια το μήνα Ιούνιο, χάνοντας ουσιαστικά με τον τρόπο αυτόν περίπου το 38% της αξίας του. Επιπροσθέτως, η συνολική κεφαλαιοποίηση της αγοράς των κρυπτονομισμάτων μειώθηκε εκείνη την εποχή, όταν ο Έλον Μασκ το Μάιο του 2021 ανακοίνωσε πως η Tesla δεν θα δεχόταν πλέον bitcoin για πληρωμές, επικαλούμενος περιβαλλοντικούς λόγους.

Έτσι, παρατηρείται πτώση τόσο για το BTC (το οποίο λίγο πιο πριν χρονικά φαίνεται να υπεραποδίδει) όσο και για το ETH αλλά και για το NEO, ενώ το τελευταίο μάλιστα ακολουθεί κι άλλη πτώση στην τιμή του και σίγουρα μοιάζει να αργεί να ανακάμψει. Το EOS αντιθέτως έχει ανοδική πορεία στο ίδιο διάστημα, outperforms δηλαδή και σε αυτήν την περίπτωση.

Σχεδόν παράλληλα κι ενώ στις 7 Νοεμβρίου του 2021 το BTC έφτασε σε ιστορικό υψηλό, συγκεκριμένα στα 67.549,14 \$, υπεραποδίδοντας θα λέγαμε μάλιστα, ένα μήνα αργότερα, το Δεκέμβριο του ίδιου έτους, η τιμή του πέφτει κατά 19%.

Φαίνεται λοιπόν πως αυτή η προηγουμένως αδικαιολόγητη ανοδική πορεία του μεγαλύτερης κεφαλαιοποίησης κρυπτονομίσματος έλαβε χώρα σπάζοντας ουσιαστικά ένα βασικό επίπεδο αντίστασης, προκαλώντας με τον τρόπο αυτό τους επενδυτές να πιστεύουν ότι μπορεί να υπάρχει περαιτέρω ανοδική πορεία σε επόμενο στάδιο.

Πιο συγκεκριμένα, ο αυξανόμενος πληθωρισμός και η δυνατότητα για ακόμη περισσότερα κίνητρα συνέχιζε να ωθεί τους ανθρώπους σε ασφαλή περιουσιακά στοιχεία, γεγονός που μας κάνουν να μιλάμε για πιθανή παρουσία noise traders, ‘θορυβωδών’ επενδυτών δηλαδή στη συγκεκριμένη αγορά.

3) **Sok of war το Φεβρουάριο του 2022.** Η τιμή του Bitcoin πέφτει κάτω από τα 35.000 δολάρια μετά και την ανακοίνωση του Ρώσου προέδρου Βλαντιμίρ Πούτιν για στρατιωτική επιχείρηση στην περιοχή Ντονμπάς της Ουκρανίας. Το Bitcoin διαπραγματευόταν συγκεκριμένα τότε στα 34.969 \$ σύμφωνα με το CoinMarketCap. Πρόκειται για μείωση άνω του 8% σε σύγκριση με την αμέσως προηγούμενη ημέρα. Πτωτική παρουσιάζεται τη δεδομένη χρονική στιγμή και η πορεία των υπόλοιπων κρυπτονομισμάτων.

4) **Sok κατάρρευσης πλατφορμών συναλλαγών εντός του 2022** (βλ. το θεωρητικό μέρος της υποενότητας 2.9.2). Το σύστημα των συγκεκριμένων πλατφορμών ομοιάζει με ένα ιδιόμορφο ‘τραπεζικό σύστημα’ των κρύπτο. Ένα ντόμινο εξελίξεων φαίνεται να ξεκινάει από το Μάιο του 2022 και έκτοτε, όταν άρχισε η κατάρρευση του οικοσυστήματος Terra με το αλγοριθμικό stablecoin αυτού να χάνει τη σύνδεσή του με το δολάριο Η.Π.Α., οδηγώντας με τον τρόπο αυτό στην αχρηστία περίπου 40 δισεκατομμυρίων δολαρίων κομμάτια. Τα κρυπτονομίσματα φαίνονται να βρίσκονται έκτοτε υπό γενικότερη πίεση, ιδίως μετά και την κατάρρευση του μεγάλου χρηματιστηρίου FTX.

Άξιο παρατήρησης στο σημείο αυτό είναι ότι το ETH, αφού κάνει πρώτα μια προσπάθεια ανάκαμψης κατόπιν της κήρυξης του πολέμου στην Ουκρανία, σύντομα ακολουθεί πτωτική πορεία πριν ακόμα την εκατάρρευση πλατφορμών που ξεκινάει αργότερα το Μάιο του ίδιου έτους, ενώ την πτώση αυτή φαίνεται να ακολουθεί περαιτέρω πτώση μετά και την ανακοίνωση κατάρρευσης πλατφόρμας συναλλαγών.

Έτσι λοιπόν, το 2022 σηματοδοτεί αναμφίβολα την έναρξη μιας νέας ίσως εποχής καθώς και την εμφάνιση του λεγόμενου «χειμώνα κρυπτογράφησης», με αρκετές από τις εταιρείες υψηλού προφίλ που συνδέονται με τη λειτουργία των κρυπτονομισμάτων να καταρρέουν, συμπαρασύροντας με τη σειρά τους τις τιμές των ψηφιακών νομισμάτων που πέφτουν κι αυτές θεαματικά.

Η νέα αυτή εποχή φαίνεται να αποτυπώνεται στη μελέτη μας στο σύνολο των υπό εξέταση κρυπτονομισμάτων και μάλιστα από τότε έως και το τέλος του περασμένου έτους η συνολική πορεία της συγκεκριμένης αγοράς παρουσιάζεται καθοδική.

5) **Sok ενεργειακό.** Όσον αφορά στην ενεργειακή κρίση τώρα, ως ένα άλλο άκρως επίκαιρο και σπουδαίο ζήτημα, έχουμε να παρατηρήσουμε ότι, ίσως από μία οπτική οι αυξημένες τιμές ενέργειας να οδηγήσουν και σε αύξηση του κόστους για τους εξορύκτες των κρυπτονομισμάτων, κάτι που με τη σειρά του θα μπορούσε να τους αναγκάσει να πουλήσουν τα bitcoin για παράδειγμα που κατέχουν, πιέζοντας με την κίνησή τους αυτή τις τιμές προς τα κάτω.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Φτάνοντας λοιπόν στο τελικό αυτό σημείο της μελέτης μας, θα λέγαμε ότι τα συμπεράσματα στα οποία καταλήγουμε είναι πολλά και με αρκετό ενδιαφέρον για την αγορά των κρυπτονομισμάτων και ότι αυτή εξελίσσεται στο χρόνο με τις δικές της ιδιαιτερότητες.

Κατ' ουσίαν οι έλεγχοι που έχουν πραγματοποιηθεί και προηγηθεί εδώ αφορούν τον έλεγχο αποτελεσματικότητας κι εμφάνισης ή όχι τυχαίων τιμών στις αποδόσεις των χρονολογικών σειρών συγκεκριμένων ψηφιακών νομισμάτων, με την εξαγωγή των αποτελεσμάτων να μας οδηγούν πολλές φορές στην παρουσία ημερολογιακών ανωμαλιών/φαινομένων.

Συνοπτικά λοιπόν τα εμπειρικά αποτελέσματα αυτής της εργασίας δείχνουν σαφώς αναποτελεσματικότητα για την αγορά κρυπτονομισμάτων, με βάση πάντα τις δοκιμές μας για εβδομαδιαίες, μηνιαίες, ετήσιες και άλλες περιοδικές ημερολογιακές ανωμαλίες στις αποδόσεις, στοιχεία βέβαια που αν κάποιος ανατρέξει στα αποτελέσματα άλλων παρόμοιων μελετών θα καταλάβει ότι αυτά δείχνουν να αλλάζουν και να προσαρμόζονται με τον καιρό στα νέα δεδομένα. Επίσης, δεν βρέθηκαν αξιοσημείωτες διαφοροποιήσεις κατά ανάλυση των ημερολογιακών ανωμαλιών μεταξύ των κρυπτονομισμάτων υψηλής και χαμηλής κεφαλαιοποίησης και με βάση πάντα τη θεωρία και τους μελετητές φαινομένων στις υπόλοιπες αγορές.

Σε αρκετές περιπτώσεις παρατηρήθηκαν αντίθετα ημερολογιακά φαινόμενα σε σχέση με τις υπόλοιπες αγορές προϊόντων, όπως είναι για παράδειγμα η μέγιστη απόδοση για το BTC της ημέρας Δευτέρας (Reverse Monday effect). Ενδεχομένως μάλιστα αυτός να είναι και ένας λόγος που τα ψηφιακά αυτά στοιχεία να έχουν χαρακτηριστεί από κάποιους ερευνητές ότι αποτελούν αντιστάθμιση έναντι του πληθωρισμού και των ιδιοτροπιών του χρηματοπιστωτικού συστήματος.

Σε συνάρτηση των όσων λέχθηκαν και αναλύθηκαν, θα λέγαμε πως η αγορά των κρυπτονομισμάτων είναι είναι ένας χώρος για επενδυτές 'ψυχολογίας', μη ορθολογικούς, που στηρίζονται κατά κύριο λόγο στη φήμη και στην τάση γύρω από αυτά κι όχι σε μετρήσιμα μεγέθη μιας εταιρείας που διαμορφώνουν τη ζήτηση και την τιμή τους αντίστοιχα, ή ένας χώρος για όσους πιστεύουν στην τεχνολογία και στις δυνατότητες πίσω από αυτά και στο ίδιο το blockchain.

Εν κατακλείδι, η παρούσα έρευνα ελέγχει για την ύπαρξη ημερολογιακών ανωμαλιών μόνο στις σειρές των αποδόσεων των κρυπτονομισμάτων, ενώ μια πρόταση εδώ θα μπορούσε να είναι για μία μελλοντική έρευνα που να ελέγχει για τα φαινόμενα αυτά σε μεγέθη αστάθειας και όγκου. Άλλωστε, ας σημειωθεί πως οι ημερήσιοι επενδυτές χρησιμοποιούν μεγέθη όπως η μεταβλητότητα/αστάθεια και ο όγκος στη στρατηγική τους.

Πεποίθησή μας είναι πως το κείμενο αυτό μαζί με άλλες ανάλογες μελέτες θα αποτελέσουν τη βάση στο μέλλον για την ανάπτυξη μοντέλων μεταβλητότητας και προβλέψεων και ότι θα αποτελέσουν το βήμα για τις ρυθμιστικές αρχές να προωθούν δίκαιες επενδυτικές πρακτικές με αποτροπή ενδεχόμενων μεθόδων arbitrage, συντελώντας στην αξιοπιστία της συγκεκριμένης αγοράς με τον καιρό.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Acharya, V., Pedersen, L., Phillipon, T. and Richardson, M. (2016) ‘Measuring Systemic Risk’, *The Review of Financial Studies* [online], vol. 30, issue 1. Available from: <https://doi.org/10.1093/rfs/hhw088> (Oxford Academic) (Accessed 31 December 2022).
- Adrian, T., Iyer, T. and Qureshi, M. (2022) ‘Crypto Prices Move More in a Sync With Stocks, Posing New Risks’, *Fintech* [IMF blog], 11 January. Available from <https://www.imf.org/en/Blogs/Articles/2022/01/11/crypto-prices-move-more-in-sync-with-stocks-posing-new-risks> (Accessed 31 December 2022).
- Agiesta, J. (2022) *Political mood tilts in Republicans’ favor with economy and inflation top of mind three weeks from midterms* [online]. Available from <https://edition.cnn.com/2022/10/17/politics/republicans-midterm-elections-polling-economy-inflation/index.html> (Accessed 31 December 2022).
- Aharon, D.Y., Eichel, R. and Dadan, M. (2022) ‘Seasonal and Calendar Effects and the Price Efficiency of Cryptocurrencies’, *Finance Research Letters* [online], vol. 46, Part A. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102354> (ScienceDirect) (Accessed 31 December 2022).
- Aharon, D. and Mahmoud, Q. (2019) ‘Can investor sentiment predict the size premium?’, *International Review of Financial Analysis* [online], vol. 63, pp. 10-26. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2019.02.005> (ScienceDirect) (Accessed 31 December 2022).
- Ahsan, A.F.M. and Sarkar, A. (2013) ‘Does January Effect Exist in Bangladesh?’ *International Journal of Business and Management* [online], vol. 8, No 7. Available from: [10.5539/ijbm.v8n7p82](https://www.researchgate.net/publication/266111111) (ResearchGate) (Accessed 31 December 2022).
- Allen & Overy LLP (2022) *Cryptocurrency as a Commodity: The CFTC’s Regulatory Framework* [online]. Available from: <https://www.allenoverly.com/en-gb/global/search?search=cftc+commodity> (Accessed 31 December 2022).
- Antonopoulos, A. and Wood, G. (2018) *Mastering Ethereum: Building Smart Contracts and DApps*, 1st ed., O’Reilly Medi.
- Arguedas, R., Lopez-Martin, C. and Muela, S. (2021) ‘Efficiency in cryptocurrency markets: new evidence’, *Eurasian Economic Review* [online], vol. 11, pp. 403-431. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40822-021-00182-5> (SpringerLink) (Accessed 31 December 2022).
- Ariel, R. (1990) ‘High Stock Returns before Holidays: Existence and Evidence on Possible Causes’, *The Journal of Finance* [online], vol. 45, No 5. Available from: <https://doi.org/10.2307/2328753> (JSTOR) (Accessed 31 December 2022).
- Bachelier, L., Davis, M. and Etheridge, A. (2006) *Louis Bachelier’s “Theory of Speculation”*, Princeton: Princeton University Press.
- Barrett, E. (2022) ‘EU warns it may shut down Bitcoin miners to steer more energy to households and factories’, *The Fortune* [online], 19 October. Available from: <https://fortune.com/2022/10/19/europe-energy-crisis-blackout-eu-bitcoin-miners/> (Accessed 31 December 2022).
- Basecoin (2021) *Τι είναι ένα δίκτυο Peer-to Peer (P2P) και πώς λειτουργεί;* [online]. Available from: <https://www.basecoin.gr/diktyo-peer-to-peer-p2p/> (Accessed 31 December 2022).

- Best, R. (2022) *Number of cryptocurrencies worldwide from 2013 to December 2022* [online]. Available from: <https://www.statista.com/statistics/863917/number-crypto-coins-tokens/> (Accessed 31 December 2022).
- Blockworks (2022) Available from <https://blockworks.co/price/neo> (Accessed 31 December 2022).
- Boissay, F., Cornelli, G., Doerr, S. and Frost, J. (2022) *Blockchain scalability and the fragmentation of crypto* [online]. BIS Bulletins. Available from: <https://www.bis.org/publ/bisbull56.pdf> (Accessed 31 December 2022).
- Bush, P.J., Mehdian, S. and Stephens, J. (2020) ‘An Investigation of the Presence of Anomalies in Digital Asset Market: The Case of Bitcoin’, *Applied Finance Letters* [online], vol. 9, pp. 73-80. Available from: <https://doi.org/10.24135/afl.v9i0.266> (Accessed 31 December 2022).
- Butter, R. (2018) *Calendar Anomalies in the Cryptocurrency Market*, Bachelor Thesis, Rotterdam: Erasmus University of Rotterdam. Available at: <https://thesis.eur.nl/pub/43085/> (Accessed 31 December 2022).
- Bylund, A. (2022) *Is Cryptocurrency a Good Investment?* [online]. Available from: <https://www.fool.com/investing/stock-market/market-sectors/financials/cryptocurrency-stocks/is-cryptocurrency-good-investment/> (Accessed 31 December 2022).
- Bylund, A. (2022) *The Future of Cryptocurrency* [online]. Available from <https://www.fool.com/investing/stock-market/market-sectors/financials/cryptocurrency-stocks/future-of-cryptocurrency/> (Accessed 31 December 2022).
- Caporale, M. and Plastun, A. (2019) ‘The day of the week effect in the cryptocurrency market’, *Finance Research Letters* [online], vol. 31. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2018.11.012> (*ScienceDirect*) (Accessed 31 December 2022).
- Carmona, T. (2022) *Debunking the narratives about cryptocurrency and financial inclusion* [online]. Available from: <https://www.brookings.edu/research/debunking-the-narratives-about-cryptocurrency-and-financial-inclusion/> (Accessed 31 December 2022).
- Casper *Proof of Stake Energy Consumption* [online]. Available from: <https://casper.network/en-us/web3/pos/proof-of-stake-energy-consumption/> (Accessed 31 December 2022).
- Certik (2022) *What is Pseudonymity And Anonymity?* [online]. Available from: <https://www.certik.com/resources/blog/7t4Q5urGbcmiQdUfi4GD79-what-is-pseudonymity-and-anonymity> (Accessed 31 December 2022).
- Chandler, S. (2022) *Now That It’s Switching Protocol, Is EOS an ‘Ethereum Killer’ Again?* [online]. Available from: <https://www.cryptovantage.com/news/now-that-its-switching-protocol-is-eos-an-ethereum-killer-again/> (Accessed 31 December 2022).
- Chaum, D. (1982) *Computer Systems Established, Maintained and Trusted by Mutually Suspicious Groups*, Dissertation, Berkley: University of California, Berkley. Available at: <https://nakamotoinstitute.org/literature/computer-systems-by-mutually-suspicious-groups/> (Accessed 31 December 2022).
- Chen, J. (2022) *Semi-Strong Form Efficiency: Definition and Market Hypothesis* [online]. Available from: <https://www.investopedia.com/terms/s/semistrongform.asp> (Accessed 31 December 2022).
- Coinbase *What is a fork?* [online]. Available from: <https://www.coinbase.com/learn/crypto-basics/what-is-a-fork> (Accessed 31 December 2022).

- Coinbase (2022) *Coinbase Money Transmission and e-Money Regulatory Compliance* [online]. Available from: <https://help.coinbase.com/en/coinbase/privacy-and-security/other/coinbase-regulatory-compliance> (Accessed 31 December 2022).
- CoinMarketCap (2022) Available from: <https://coinmarketcap.com/currencies/eos/> (Accessed 31 December 2022).
- Coulter, K. (2022) ‘The impact of news media on Bitcoin prices: modelling data driven discourses in the crypto-economy with natural language processing’, *The Royal Society* [online], vol.9, issue 4. Available from: <https://doi.org/10.1098/rsos.220276> (Accessed 31 December 2022).
- Cryptocurrencies in the EU: new rules to boost benefits and curb threats. Available from: <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20220309IPR25162/cryptocurrencies-in-the-eu-new-rules-to-boost-benefits-and-curb-threats> .
- De Bondt, W. F. M. and Thaler, R. H. (1995) *Financial Decision Making in Markets and Firms: A Behavioral Perspective*, North Holland: Handbooks in Operations Research and Management Science.
- De Bondt, W. F. M. and Thaler, R. (1985) ‘Does the Stock Market Overreact?’ *Journal of Finance* [online], vol. 40, issue 3, pp. 793-805. Available from: https://econpapers.repec.org/article/blajfinan/v_3a40_3ay_3a1985_3ai_3a3_3ap_3a793-805.htm (EconPapers) (Accessed 31 December 2022).
- Dehua, S., Pengfei, W., Wei, Z. and Xiao, L. (2019) ‘Is cryptocurrency a hedge or a safe haven for international indices? A comprehensive and dynamic perspective’, *Elsevier* [online], vol. 31, pp. 1-18. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.04.031> (Accessed 31 December 2022).
- Delcey, T. (2019) *Efficient Market Hypothesis, Eugene Fama and Paul Samuelson: A reevaluation* [online], vol. 3. Available from: <https://hal.science/hal-01618347v1> (HalScience) (Accessed 31 December 2022).
- DeNicola, L. (2022) *What to know about non-fungible tokens (NFTs)- unique digital assets built on blockchain technology* [online]. Available from: <https://www.businessinsider.com/personal-finance/nft-meaning> (Accessed 31 December 2022).
- Diksha, P. *Markowitz Theory of Portfolio Management – Financial Economics* [online]. Available from: <https://www.economicdiscussion.net/portfolio-management/markowitz-theory-of-portfolio-management-financial-economics/29748> (Accessed 31 December 2022).
- D’Mello R., Ferris, S. and Hwang, C. (2003) ‘The tax-loss selling hypothesis, market liquidity, and price pressure around the turn-of-the-year’ *Journal of Financial Markets* [online], vol. 6, issue 1. Available from: [https://doi.org/10.1016/S1386-4181\(02\)00023-X](https://doi.org/10.1016/S1386-4181(02)00023-X) (ScienceDirect) (Accessed 31 December 2022).
- Dore, K. (2021) *Here’s why cryptocurrency crashes on weekends* [online]. Available from: <https://www.cnbc.com/2021/06/10/heres-why-cryptocurrency-crashes-on-the-weekends.html> (Accessed 31 December 2022).
- Dorfleitner, G., Lung, C. (2018) ‘Cryptocurrencies from the perspective of euro investors: a re-examination of diversification benefits and a new day-of-the-week effect’, *Journal of Asset Management* [online], vol. 19, pp. 472-494. Available from: <https://doi.org/10.1057/s41260-018-0093-8> (SpringerLink) (Accessed 31 December 2022).
- Filippo, F. (2022) *Gucci goes deeper into the metaverse for next NFT project* [online]. Available from: <https://www.voguebusiness.com/technology/gucci-goes-deeper-into-the-metaverse-for-next-nft-project> (Accessed 31 December 2022).

- Fitzgerald, M. and Rooney, K. (2021) *Bitcoin traders using up to 100-to-1 leverage are driving the wild swings in cryptocurrencies* [online]. Available from: <https://www.cnbc.com/2021/05/25/bitcoin-crashes-driven-by-big-margin-bets-new-crypto-banking.html> (Accessed 31 December 2022).
- Flitter, E. and Yaffe-Bellany, D. (2022) ‘In FTX Collapse, Binance Sees a Chance to Become the New Face of Crypto’, *The New York Times* [online], 12 December. Available from: <https://www.nytimes.com/2022/12/12/business/binance-crypto-ftx-collapse.html> (Accessed 31 December 2022).
- Fukusima, A. and Kurihara, Y. (2017) ‘The Market Efficiency of Bitcoin: A Weekly Anomaly Perspective’, *Journal of Applied Finance & Banking* [online], vol. 7, no. 3. Available from: https://econpapers.repec.org/scripts/redirector.php?url=http%3A%2F%2Fwww.sciencpress.com%2FUpload%2FJA%2F%252fVol_25207_3_4.pdf;h=repec:spt:apfiba:v:7:y:2017:i:3:f:7_3_4 (Accessed 31 December 2022).
- Gensler, G. (2022) *Kennedy and Crypto* [online]. Available from: <https://www.sec.gov/news/speech/gensler-sec-speaks-090822> (Accessed 31 December 2022).
- GlobalData. (2022) Available from: <https://www.globaldata.com/data-insights/financial-services/bitcoins-market-capitalization-history/> (Accessed 31 December 2022).
- Gonzalez, O. (2022) *Bitcoin Mining: How Much Electricity It Takes and Why People Are Worried* [online]. Available from: <https://www.cnet.com/personal-finance/crypto/bitcoin-mining-how-much-electricity-it-takes-and-why-people-are-worried/> (Accessed 31 December 2022).
- Grayscale Investments (2022) *Grayscale Investments and The Harris Poll Survey Reveals that Democrats and Republicans Agree Cryptocurrency is the Future of Finance* [online]. Available from: <https://www.globenewswire.com/news-release/2022/11/01/2545507/0/en/Grayscale-Investments-and-The-Harris-Poll-Survey-Reveals-that-Democrats-and-Republicans-Agree-Cryptocurrency-is-the-Future-of-Finance.html> (Accessed 31 December 2022).
- Griffin, J. and Shams, A. (2018) ‘Is Bitcoin Really Un-Tethered?’, *SSRN* [online]. Available from: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3195066 (Accessed 31 December 2022).
- Gurdus, L. (2021) *We’re closer to a bitcoin ETF, but ‘we’re not all the way there yet,’ market analyst says* [online]. Available from: <https://www.cnbc.com/2021/04/18/were-closer-to-a-bitcoin-etf-but-not-all-the-way-there-yet-cio.html> (Accessed 31 December 2022).
- Hamacher, A. (2022) *How David Chaum Went From Inventing Digital Cash to Pioneering Digital Privacy* [online]. Available from: <https://decrypt.co/95109/david-chaum-from-inventing-digital-cash-to-pioneering-digital-privacy> (Accessed 31 December 2022).
- Hammarlid, O., Hult, H., Lindskog, F. and Rehn, C. (2012) *Risk and Portfolio Analysis: Principals and Methods*, 2012th ed., Springer.
- Hayes, A. (2022) *10 Important Cryptocurrencies Other Than Bitcoin* [online]. Available from: <https://www.investopedia.com/tech/most-important-cryptocurrencies-other-than-bitcoin/> (Accessed 31 December 2022).
- Hayes, A. (2022) *What Happens to Bitcoin After All 21 Million Are Mined?* [online]. Available from: <https://www.investopedia.com/tech/what-happens-bitcoin-after-21-million-mined/> (Accessed 31 December 2022).
- Hern, A. and Milmo, D. (2022) ‘Three Arrows Capital to become latest casualty of crypto crash’, *The Guardian* [online], Available from: <https://www.theguardian.com/technology/2022/jun/29/three-arrows-capital-to-become-latest-casualty-of-crypto-crash> (Accessed 31 December 2022).

- Hinny, R. and Szabo, D. (2022) *Cryptocurrency Market Anomalies: The Day-of-the-week Effect*, Bachelor thesis, Jönköping: Jönköping International Business School. Available at: <https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1668865&dswid=99> (Accessed 31 December 2022).
- Hirshleifer, D. and Shumway, T. (2003) ‘Good Day Sunshine: Stock Returns and the Weather’, *The Journal of Finance* [online], vol. 58, No 3. Available from: <https://www.jstor.org/stable/3094570> (Accessed 31 December 2022).
- Hogan Lovells (2022) *For the Italian Supreme Court, cryptocurrencies are financial products* [online]. Available from: <https://www.engage.hoganlovells.com/knowledgeservices/news/for-the-italian-supreme-court-cryptocurrencies-are-financial-products> (Accessed 31 December 2022).
- Hoogendoorn, R., (2021) ‘What Crypto Crash? NFT Trading Volume Tripled’ [DappRadarblog], 26 May. Available from: <https://dappradar.com/blog/what-crypto-crash-nft-trading-volume-tripled> (Accessed 31 December 2022).
- Hu, Y., Oxley, L. and Valera, H.G.A. (2019) ‘Market efficiency of the top-market cap cryptocurrencies: Further evidence from a panel framework’, *Finance Research Letters* [online], vol. 31, pp. 138-145. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.04.012> (ScienceDirect) (Accessed 31 December 2022).
- Hussey, M. (2019) ‘NEO founder Erik Zhang: setting up a blockchain business is easier than ever’ [online]. Available from: <https://decrypt.co/7026/erik-zhang-neo-co-founder-interview-profile> (Accessed 31 December 2022).
- Hyatt, J. (2021) *Decoding Crypto: What It Is, How It Works, and How to Get Started* [online]. Available from: <https://www.nasdaq.com/articles/news-and-insights/what-is-cryptocurrency-and-how-it-works> (Accessed 31 December 2022).
- Hyatt, J. (2021) *Decoding Crypto: Are There Regulations in the U.S. For Cryptocurrency?* [online]. Available from: <https://www.nasdaq.com/articles/decoding-crypto:-are-there-regulations-in-the-u.s.-for-cryptocurrency> (Accessed 31 December 2022).
- IG (2022) *Cryptocurrency comparison* [online]. Available from: <https://www.ig.com/en/cryptocurrency-trading/cryptocurrency-comparison> (Accessed 31 December 2022).
- Irrera, A. and Wilson T. (2021) *Analysis: Elon Musk wants a greener bitcoin. Has he got a plan or a pipedream?* [online]. Available from: <https://www.reuters.com/world/china/elon-musk-wants-greener-bitcoin-has-he-got-plan-or-pipedream-2021-05-13/> (Accessed 31 December 2022).
- Kaizoji, T. and Nan, Z. (2019) ‘Market efficiency of the bitcoin exchange rate: Weak and semi-strong form tests with the spot, futures and forward foreign exchange rates’, *International Review of Financial Analysis* [online], vol. 64, pp. 273-281. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2019.06.003> (ScienceDirect) (Accessed 31 December 2022).
- Karpoulonis, G. (2022) *Τί είναι τα ETF και Πώς Λειτουργούν;* [online]. Available from: <https://expertmoney.gr/ependiseis/etf/> (Accessed 31 December 2022).
- Kinney, W. and Rozeff, M. (1976) ‘Capital market seasonality: The case of stock returns’, *Journal of Financial Economics* [online], vol. 3, issue 4. Available from: [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(76\)90028-3](https://doi.org/10.1016/0304-405X(76)90028-3) (ScienceDirect) (Accessed 31 December 2022).
- Knauth, D. (2022) ‘Factbox: Crypto companies crash into bankruptcy’, *Reuters* [online], Available from: <https://www.reuters.com/technology/crypto-companies-crash-into-bankruptcy-2022-12-01/> (Accessed 31 December 2022).

- Knauth, D. (2022) 'BlockFi tells U.S. bankruptcy court it is 'the antithesis of FTX'', *Reuters* [online], 30 November. Available from: <https://www.reuters.com/technology/blockfi-makes-first-appearance-bankruptcy-court-2022-11-29/> (Accessed 31 December 2022).
- Knight, O. (2022) *US Seizes 50K Bitcoins Related to Silk Road Marketplace* [online]. Available from: <https://www.coindesk.com/business/2022/11/07/us-attorney-announces-34b-crypto-seizure-related-to-silk-road/> (Accessed 31 December 2022).
- Kriptomat *A Brief History of Blockchain Technology That Everyone Should Read* [online]. Available from: <https://kriptomat.io/blockchain/history-of-blockchain/> (Accessed 31 December 2022).
- Kriptomat (2022) *What is cryptocurrency XRP (XRP) and how does it work?* [online]. Available from: <https://kriptomat.io/cryptocurrencies/xrp/what-is-xrp/> (Accessed 31 December 2022).
- Lakonishok, J. and Smidt, S. (1988) 'Are Seasonal Anomalies Real? A ninety-Year Perspective', *The Review of Financial Studies* [online], vol. 1, pp. 403-425. Available from: <https://www.jstor.org/stable/2962097> (Accessed 31 December 2022).
- Leading Research Firm Gleans Insight From BitPay Merchants (2020) *Merchants That Accept Bitcoin Attract New Customers and Sales* [online]. Available from: <https://bitpay.com/resources/forrester-report-says-bitpay-adds-new-sales-and-2x-aov/> (Accessed 31 December 2022).
- Lee, J., Lee, S. and Lee, Y. (2022) 'Dissecting the Terra-LUNA crash: Evidence from the spillover effect and information flow', *Finance Research Letters* [online]. Available from <https://doi.org/10.1016/j.frl.2022.103590> (ScienceDirect) (Accessed 31 December 2022).
- Levy, A. (2022) *What Is Cryptocurrency? A Complete Guide to Crypto and Digital Currencies* [online]. Available from: <https://www.fool.com/investing/stock-market/market-sectors/financials/cryptocurrency-stocks/guide-to-cryptocurrencies/> (Accessed 31 December 2022).
- Lo, A. (2004) 'The Adaptive Markets Hypothesis', *The Journal of Portfolio Management* [online], vol. 30, issue 5. (PortfolioManagementResearch) Available from: <https://doi.org/10.3905/jpm.2004.442611> (Accessed 31 December 2022).
- Lopez-Martin, C. (2022) 'Dynamic analysis of calendar anomalies in cryptocurrency markets: evidences of adaptive market hypothesis', *Spanish Journal of Finance and Accounting* [online], 19 October. Available from: <https://doi.org/10.1080/02102412.2022.2131239> (Taylor&Francis Online) (Accessed 31 December 2022).
- Ma, D. and Tanizaki, H. (2019) 'The day-of-the-week effect on Bitcoin return and volatility', *Research in International Business and Finance* [online], vol. 49, pp. 127-136. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2019.02.003> (ScienceDirect) (Accessed 31 December 2022).
- Malekan, O. (2022) What Skeptics Get Wrong About Crypto's Volatility, *Harvard Business Review* [online], 6 July. Available from: <https://hbr.org/2022/07/what-skeptics-get-wrong-about-cryptos-volatility> (Accessed 31 December 2022).
- Mark, J., Vynck, G. (2022) 'Crypto winter' has come. And it's looking more like an ice age', *The Washingtonpost* [online], 18 December. Available from: <https://www.washingtonpost.com/business/2022/12/18/crypto-winter-ftx-collapse-bitcoin-prices/> (Accessed 31 December 2022).
- Markowitz, H. (1971) *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments (Cowles Foundation Monograph: No 16)*, Connecticut: Yale University Press.

- Moreland, K. (2019) *What Are Public Keys and Private Keys* [online]. Available from: <https://www.ledger.com/academy/blockchain/what-are-public-keys-and-private-keys> (Accessed 31 December 2022).
- Olsen, R. (1998) 'Behavioral Finance and Its Implications for Stock-Price Volatility', *Financial Analysts Journal* [online], vol. 54, No. 2, pp. 10-18. Available from: <https://www.jstor.org/stable/4480062> (JSTOR) (Accessed 31 December 2022).
- Oosterbaan, E. (2021) *The Elon Effect: How Musk's Tweets Move Crypto Markets* [online]. Available from: <https://www.coindesk.com/layer2/culture-week/2021/12/14/the-elon-effect-how-musks-tweets-move-crypto-markets/> (Accessed 31 December 2022).
- Outlook Money Team (2022) *10 Elon Musk Tweets That Created Waves In Crypto World* [online]. Available from: <https://www.outlookindia.com/business/10-elon-musk-tweets-that-created-waves-in-crypto-world-news-233190> (Accessed 31 December 2022).
- Pringle, E. (2023) *Beware the January Effect: The stock market myth which catches out new investors at the start of the year* [online]. Available from: <https://finance.yahoo.com/news/beware-january-effect-stock-market-163714526.html> (Accessed 12 January 2023).
- PWC (2021) *Bitcoin, cryptocurrency, blockchain...So what does it all mean?* [online]. Available from: <https://www.pwc.com/us/en/industries/financial-services/fintech/bitcoin-blockchain-cryptocurrency.html> (Accessed 31 December 2022).
- Regan, M. (2023) 'January effect' Leads to Crypto Winter Thaw. Is It Temporary?, *The Bloomberg* [online], 25 January. Available from: <https://www.bloomberg.com/news/newsletters/2023-01-24/january-effect-leads-to-crypto-winter-thaw-bitcoin-btc-rally> (Accessed 25 January 2023).
- Reiff, N. (2021) *How does a block chain prevent double-spending of Bitcoins?* [online]. Available from: <https://www.investopedia.com/ask/answers/061915/how-does-block-chain-prevent-doublespending-bitcoins.asp> (Accessed 31 December 2022).
- Rossi, M. (2016) 'The efficient market hypothesis and calendar anomalies: a literature review', *International Journal of Managerial and Financial Accounting* [online], vol. 7, issue 3-4. Available from: <https://doi.org/10.1504/IJMFA.2015.074905> (INDERSCIENCE Online) (Accessed 31 December 2022).
- Rossolillo, N. (2022) *Types of Cryptocurrency* [online]. Available from: <https://www.fool.com/investing/stock-market/market-sectors/financials/cryptocurrency-stocks/types-of-cryptocurrencies/> (Accessed 31 December 2022).
- Rossolillo, N. (2022) *What is a Hard Fork in the Blockchain?* [online]. Available from: <https://www.fool.com/investing/stock-market/market-sectors/financials/blockchain-stocks/hard-fork> (Accessed 31 December 2022).
- Schickler, J. (2022) *EU Delays Vote on MiCA Crypto Legislation Until February* [online]. Available from: <https://www.coindesk.com/policy/2022/11/04/eu-delays-vote-on-mica-crypto-legislation-until-february/> (Accessed 31 December 2022).
- Scott, G. (2022) [online]. *Halloween Strategy* Available from: <https://www.investopedia.com/terms/h/halloween-strategy.asp> (Accessed 31 December 2022).
- Shefrin, H. (2008) *A Behavioral Approach to Asset Pricing*, Elsevier Science & Technology.
- Shubber, K., Smith, C. and Smith, J. (2022) 'The collapse of Celsius Network', *The Financial Times* [online], 19 September. Available from: <https://www.ft.com/content/70e2ba87-5094-4d71-a7eb-f56f01e27c2f> (Accessed 31 December 2022).

- Shuman, W. (2023) *Future of Cryptocurrency in 2022 and Beyond* | *NextAdvisor with TIME* [online]. Available from: <https://pencis.com/future-of-cryptocurrency-in-2022-and-beyond-nextadvisor-with-time/> (Accessed 23-03-2023).
- Stevens, R. (2022) *Inflationary and Deflationary Cryptocurrencies: What's the Difference?* [online]. Available from: <https://www.coindesk.com/learn/inflationary-and-deflationary-cryptocurrencies-whats-the-difference/> (Accessed 31 December 2022).
- Stevens, R. (2022) *What Makes Bitcoin Price Go Up... or Crash Down?* [online]. Available from: <https://www.coindesk.com/learn/what-makes-bitcoin-price-go-up-or-crash-down/> (Accessed 31 December 2022).
- THE FAMILIES PLAN TAX COMPLIANCE (AGENDA) (2021) SI 2021/05 ([The-American-Families-Plan-Tax-Compliance-Agenda.pdf \(treasury.gov\)](#)).
- *The impact of new technologies on taxation: crypto and blockchain* 2021/2201(INI) [https://oeil.secure.europarl.europa.eu/oeil/popups/ficheprocedure.do?lang=en&reference=2021/2201\(INI\)](https://oeil.secure.europarl.europa.eu/oeil/popups/ficheprocedure.do?lang=en&reference=2021/2201(INI)).
- Thune, K. (2021) *Efficient Markets Hypothesis (EMH)* [online]. Available from: <https://www.thebalancemoney.com/efficient-markets-hypothesis-emh-2466619> (Accessed 31 December 2022).
- Tiwari, A. (2022) *Major Companies That Accept Crypto* [online]. Available from: <https://businessconnectindia.in/major-companies-that-accept-crypto/> (Accessed 31 December 2022).
- Torres, C. (2021) 'Powell Seeks Input as Fed Digs Deeper Into Digital Currencies', *The Bloomberg* [online]. Available from: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-05-20/powell-says-fed-to-issue-report-on-u-s-digital-currency?leadSource=uverify%20wall> (Accessed 31 December 2022).
- U.S.A. (2022) *Federal Insurance Deposit Act*
- Vermaak, W. (2022) *Why Nobody Can Hack a Blockchain?* [online]. Available from: <https://coinmarketcap.com/alexandria> (Accessed 31 December 2022).
- Wackerow, P. (2022) *Introduction to Dapps* [online]. Available from: <https://ethereum.org/en/developers/docs/dapps/> (Accessed 31 December 2022).
- Weforum *Is cryptocurrency the future of finance? Here's what a new study shows* (2022). 11 November. Available from: <https://www.weforum.org/agenda/2022/11/cryptocurrency-us-midterms/> (Accessed 31 December 2022).
- 'What Really Happened To LUNA Crypto?', *The Forbes* [online]. Available from: <https://www.forbes.com/sites/qai/2022/09/20/what-really-happened-to-luna-crypto/?sh=72aa20894ff1> (Accessed 31 December 2022).
- Wikipedia (2021) *Volatility Clustering* [online]. Available from: https://en.wikipedia.org/wiki/Volatility_clustering (Accessed 31 December 2022).
- Willing, N. (2022) *How many cryptocurrencies are there? Guide to the crowded market*. Available from: <https://capital.com/how-many-different-cryptocurrencies-are-there> (Accessed 31 December 2022).
- YCHARTS (2022) Available from https://ycharts.com/indicators/bitcoin_market_cap (Accessed 31 December 2022).

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Βασιλείου, Δ. και Ηρειώτης, Ν. (2018) *Ανάλυση Επενδύσεων και Διαχείριση Χαρτοφυλακίου*, Rosili.
- Δήμτσας, Β. (2021) *Τι είναι τα Tokens*; [online]. Available from: <https://cryptobase.gr/ti-einai-ta-tokens/> (Accessed 31 December 2022).
- Κολοσέντα, Χ. (2022) *Ανάλυση Κρυπτονομισμάτων και των Αγορών τους*, Master Thesis, Θεσσαλονίκη: Πανεπιστήμιο Μακεδονίας. Available from: <https://dspace.lib.uom.gr/bitstream/2159/26602/3/KolosentaChrysanthiMsc2022.pdf> (Accessed 31 December 2022).
- Κωστόπουλος, Ν. (2022) ‘Το 90% των Bitcoin βρίσκεται πλέον σε κυκλοφορία’ *Liberal* [online], 03 Απριλίου. Available from: <https://www.liberal.gr/agores/90-ton-bitcoin-brisketai-pleon-se-kykloforia> (Accessed 31 December 2022).
- Παζόπουλος, Β. (2019) *Ta stable coins και όσα πρέπει να γνωρίζουν οι επενδυτές* [online]. Available from: <https://www.euro2day.gr/investments/crypto/article/1671594/ta-stable-coins-kai-osa-prepei-na-gnORIZOYN-OI-EPE.html> (Accessed 31 December 2022).
- [online]. Available from: <https://euretirio.com/xartofylakio-portfolio/> (Accessed 31 December 2022).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

1. Ευρετήριο εικόνων – πινάκων- διαγραμμάτων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Εικόνες

Εικόνα1. 1: Περιεχόμενο ενός μπλοκ της αλυσίδας – Hashing.....	14
Εικόνα1. 2: Δημόσιο και Ιδιωτικό Κλειδί – Κρυπτογράφηση.....	18
Εικόνα1. 3: Συναλλαγή σε δίκτυο blockchain.....	19
Εικόνα1. 4: Διαδικασία εξόρυξης και Απόδειξη Εργασίας PoW.....	26
Εικόνα1. 5: Κύριες έρευνες Ημερολογιακών Ανωμαλιών.....	65

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Εικόνες

Εικόνα2. 1: Κατανομή Συχνότητας BTC-USD.....	78
Εικόνα2. 2: Κατανομή Συχνότητας ETH-USD.....	78
Εικόνα2. 3: Κατανομή Συχνότητας EOS-USD.....	78
Εικόνα2. 4: Κατανομή Συχνότητας NEO-USD.....	78
Εικόνα2. 5: Κορρελόγραμμα BTC-USD.....	79
Εικόνα2. 6: Κορρελόγραμμα ETH-USD.....	80
Εικόνα2. 7: Κορρελόγραμμα EOS-USD.....	81
Εικόνα2. 8: Κορρελόγραμμα NEO-USD.....	82

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Πίνακες

Πίνακας2. 1: Περιγραφικά Στατιστικά των Κρυπτονομισμάτων.....	76
Πίνακας2. 2: Antoniou et al. Τεστ.....	83
Πίνακας2. 3: Περιγραφικά Στατιστικά των Κρυπτονομισμάτων Ανά Ημέρα της Εβδομάδας.....	84
Πίνακας2. 4: Περιγραφικά Στατιστικά των Κρυπτονομισμάτων Ανά Μήνα του Έτους.....	84
Πίνακας2. 5: Ημερολογιακό Φαινόμενο DoW.....	85

Πίνακας2. 6: Ημερολογιακό Φαινόμενο MoY.....	88
Πίνακας2. 7: Ημερολογιακό Φαινόμενο 'Halloween'.....	89
Πίνακας2. 8: Ημερολογιακό Φαινόμενο ToM.....	90
Πίνακας2. 9: Εκθέτης Hurst.....	93
Πίνακας2. 10: Μέση Απόδοση και Μέση Τυπική Απόκλιση διεντίας 2018-2019 (Διεντία βάση).....	95

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Διαγράμματα

Διάγραμμα2. 1: Μέση απόδοση ανά ημέρα μέσα στο μήνα BTC.....	91
Διάγραμμα2. 2: Μέση απόδοση ανά ημέρα μέσα στο μήνα ETH.....	91
Διάγραμμα2. 3: Μέση απόδοση ανά ημέρα μέσα στο μήνα EOS.....	92
Διάγραμμα2. 4: Μέση απόδοση ανά ημέρα μέσα στο μήνα NEO.....	92
Διάγραμμα2. 5: Box Plot του εκθέτη Hurst για BTC-USD.....	94
Διάγραμμα2. 6: Box Plot του εκθέτη Hurst για ETH-USD.....	94
Διάγραμμα2. 7: Box Plot του εκθέτη Hurst για EOS-USD.....	94
Διάγραμμα2. 8: Box Plot του εκθέτη Hurst για NEO-USD.....	94
Διάγραμμα2. 9: Κυλιόμενο παράθυρο Τυπικής Απόκλισης BTC-USD (60 ημερών).....	96
Διάγραμμα2. 10: Κινητός Μέσος Απόδοσης BTC-USD (60 ημερών).....	96
Διάγραμμα2. 11: Κυλιόμενο παράθυρο Τυπικής Απόκλισης ETH-USD (60 ημερών).....	97
Διάγραμμα2. 12: Κινητός Μέσος Απόδοσης ETH-USD (60 ημερών).....	97
Διάγραμμα2. 13: Κυλιόμενο παράθυρο Τυπικής Απόκλισης EOS-USD (60 ημερών).....	98
Διάγραμμα2. 14: Κινητός Μέσος Απόδοσης EOS-USD (60 ημερών).....	98
Διάγραμμα2. 15: Κυλιόμενο παράθυρο Τυπικής Απόκλισης NEO-USD (60 ημερών).....	99
Διάγραμμα2. 16: Κινητός Μέσος Απόδοσης NEO-USD (60 ημερών).....	99