



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ**

**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

Το ψηφιακό νόμισμα ως νέο μέσο συναλλαγών

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΟΥ

Ανδρεάδη Αριστείδη

Επιβλέπων : Μαρία Καρύδα, Καθηγήτρια

Μέλη εξεταστικής επιτροπής:

Σάμος, Φεβρουάριος 2024

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εργασία διερευνά τις διαστάσεις του ψηφιακού νομίσματος και κυρίως των κρυπτονομισμάτων, και τον αντίκτυπο που έχει ως μέσο συναλλαγών.

Εξετάζοντας τις θεμελιώδεις έννοιες του νομίσματος και του χρήματος, το κεφάλαιο δημιουργεί μια θεμελιώδη κατανόηση της εξελισσόμενης φύσης του νομίσματος, θέτοντας τις βάσεις για τις μετέπειτα αναλύσεις. Παρέχει πληροφορίες για το ιστορικό πλαίσιο των οικονομικών ανταλλαγών και θέτει τις βάσεις για μια διαφοροποιημένη διερεύνηση του σύγχρονου οικονομικού τοπίου.

Στο δεύτερο κεφάλαιο διενεργείται μια ενδελεχής ανάλυση των κρυπτονομισμάτων, δίνοντας παραδείγματα αυτών, καθώς και πληροφορίες που αφορούν στην ιστορική εξέλιξή τους. Επιπρόσθετα, αναφέρονται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των κρυπτονομισμάτων. Στη συνέχεια, στο εν λόγω κεφάλαιο παρατίθενται οι τύποι κρυπτονομισμάτων και εξετάζει και τα crypto wallets, ως απαραίτητα στοιχεία για αυτού του είδους τις συναλλαγές.

Το τρίτο κεφάλαιο επικεντρώνεται με τη βασική τεχνολογία των κρυπτονομισμάτων. Το παρόν κεφάλαιο δίνει ιδιαίτερη σημασία στην αποκεντρωμένη φύση που προωθεί η εν λόγω τεχνολογία, ενώ στο ίδιο πλαίσιο αναφέρονται και τα «έξυπνα συμβόλαια» και οι αποκεντρωμένες εφαρμογές, ως προεκτάσεις του blockchain.

Ακολούθως η εργασία αφιερώνει ένα κεφάλαιο που σχετίζεται με την παραγωγή και τους τρόπους κρυπτονομισμάτων. Παράλληλα, μελετάται η διαμόρφωση των τιμών των κρυπτονομισμάτων και δίνεται ιδιαίτερο βάρος στους παράγοντες που επηρεάζουν την ισοτιμία τους. Στο ίδιο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι επιπτώσεις τους στην παγκόσμια αγορά γενικά, αλλά και ειδικά στον τραπεζικό τομέα.

Το πέμπτο κεφάλαιο μελετάει το παρόν νομοθετικό πλαίσιο της ΕΕ και της Ελλάδας, που αφορά στην κτήση και χρήση κρυπτονομισμάτων.

Το επόμενο κεφάλαιο ασχολείται με τις συναλλαγές που γίνονται με τα κρυπτονομίσματα στο παρόν και ειδικότερα το πώς αντιμετωπίζονται στις σύγχρονες αγορές. Σε αυτό το επίπεδο δίνονται και κάποια παραδείγματα χρήσης των ψηφιακών νομισμάτων, αποδεικνύοντας το δυναμικό μέλλον που έχουν στο συναλλακτικό τομέα.

Τέλος, παρατίθενται τα συμπεράσματα που έχουν εξαχθεί από την εργασία, έχοντας ως κοινό τόπο τις αλλαγές που προβλέπονται στο μέλλον των συναλλαγών από

την εμφάνιση των ψηφιακών νομισμάτων και ειδικά των κρυπτονομισμάτων, καθώς και την πιθανή συνύπαρξή τους με τα παραδοσιακά νομίσματα.

Λέξεις κλειδιά: Κρυπτονομίσματα, blockchain, συναλλαγές, bitcoin, αποκέντρωση, τιμές

ABSTRACT

The paper explores the dimensions of digital currency and especially cryptocurrencies, and its impact as a medium of exchange.

By examining the fundamental concepts of currency and money, the chapter establishes a fundamental understanding of the evolving nature of currency, setting the stage for subsequent analyses. It provides insights into the historical context of economic exchanges and lays the groundwork for a nuanced exploration of the contemporary economic landscape.

The second chapter provides a thorough analysis of cryptocurrencies, giving examples of them and information on their historical development. In addition, the advantages and disadvantages of cryptocurrencies are discussed. Then, this chapter lists the types of cryptocurrencies and also discusses crypto wallets as necessary elements for this type of transactions.

The third chapter focuses with the basic technology of cryptocurrencies. This chapter pays particular attention to the decentralized nature promoted by this technology, and in the same context, smart contracts and decentralized applications are mentioned as extensions of the blockchain.

Subsequently, the paper devotes a chapter related to the production and modes of cryptocurrencies. At the same time, the price formation of cryptocurrencies is studied and special attention is given to the factors that influence their exchange rate. The same chapter presents their impact on the global market in general, but also specifically on the banking sector.

The fifth chapter examines the current legislative framework in the EU and Greece, which concerns the acquisition and use of cryptocurrencies.

The next chapter deals with the transactions made with cryptocurrencies in the present and in particular how they are treated in modern markets. At this level some examples of the use of digital currencies are also given, demonstrating the potential future they have in the transactional sector.

Finally, the conclusions that have been drawn from the paper are listed, having in common the changes that are foreseen in the future of transactions from the emergence of digital currencies and especially cryptocurrencies, as well as their possible coexistence with traditional currencies.

Keywords: Cryptocurrencies, blockchain, transactions, bitcoin, decentralization, prices

Περιεχόμενα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	i
ABSTRACT	iii
Κατάλογος Διαγραμμάτων.....	vii
Κατάλογος Εικόνων	viii
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Η έννοια και εξέλιξη των νομισμάτων	3
1.1 Έννοια του νομίσματος	3
1.2 Οι ιδιότητες του νομίσματος, ως χρηματική μονάδα	4
1.3 Η ιστορία του νομίσματος: από την αρχαιότητα στα σύγχρονα νομισματικά συστήματα.....	5
1.4 Οι συναλλαγές, ως πυλώνας της οικονομίας	9
1.5 Η επόμενη γενιά νομισμάτων και πληρωμών.....	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Κρυπτονομίσματα	11
2.1 Τι είναι τα κρυπτονομίσματα	11
2.2 Παραδείγματα κρυπτονομισμάτων	14
2.2.1 Bitcoin.....	14
2.2.2 Ethereum	15
2.3 Η ιστορική εξέλιξη των κρυπτονομισμάτων	16
2.3.1 Η συμβολή του Bitcoin στην εξέλιξη των κρυπτονομισμάτων	17
2.4 Τύποι κρυπτονομισμάτων	18
2.4.1 Altcoins (Εναλλακτικά νομίσματα): Προώθηση της ποικιλομορφίας και της εξειδίκευσης.....	18
2.4.2 Stablecoins (Σταθερά νομίσματα): Μετριασμός της μεταβλητότητας για πρακτική χρήση.....	19
2.4.3 Utility Tokens (Νομίσματα χρησιμότητας): Δυναμώνοντας τα οικοσυστήματα και τη διακυβέρνηση.....	20
2.5 Πορτοφόλια κρυπτονομισμάτων (crypto wallets).....	21
2.6 Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα χρήσης κρυπτονομισμάτων.....	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Τεχνολογία Blockchain.....	28
3.1 Η λειτουργία της τεχνολογίας Blockchain.....	28
3.2 Οι βασικές αρχές της τεχνολογίας blockchain	30
3.2.1 Η αρχή της αποκέντρωσης.....	32
3.3 Ο ρόλος της τεχνολογίας του blockchain στις συναλλαγές ψηφιακών νομισμάτων ..	33
3.4 Η εξέλιξη της τεχνολογίας των κρυπτονομισμάτων: Έξυπνα συμβόλαια και αποκεντρωμένες εφαρμογές.....	35

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Απόκτηση και τιμή κρυπτονομισμάτων	39
4.1 Η παραγωγή κρυπτονομισμάτων	39
4.1.1 Παραγωγή μέσω εξόρυξης (mining)	39
4.1.2 Άλλοι τρόποι απόκτησης κρυπτονομισμάτων	41
4.2 Παράγοντες που καθορίζουν την τιμή των κρυπτονομισμάτων	46
4.3 Επιπτώσεις των κρυπτονομισμάτων στην παγκόσμια αγορά	49
4.3.1 Χρηματοοικονομική ένταξη και προσβασιμότητα	50
4.3.2 Μειωμένο κόστος συναλλαγών και διασυννοριακές συναλλαγές.....	50
4.3.3 Καινοτομία και οικονομική ανάπτυξη.....	51
4.3.4 Ανησυχίες για τη χρηματοπιστωτική σταθερότητα	51
4.4 Επιπτώσεις των κρυπτονομισμάτων στα παραδοσιακά χρηματοπιστωτικά ιδρύματα	52
4.4.1 Ψηφιακά νομίσματα κεντρικών τραπεζών και νομισματική πολιτική.....	52
4.4.2 Διαταραχή των παραδοσιακών τραπεζικών μοντέλων	52
4.4.3 Συνύπαρξη με τα παραδοσιακά νομίσματα.....	53
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Ρυθμιστικό – Νομοθετικό πλαίσιο	54
5.1 Η αναγκαιότητα θέσπισης ρυθμιστικού πλαισίου	54
5.1.1 Προκλήσεις που καλείται να αντιμετωπίσει το ρυθμιστικό πλαίσιο	55
5.2 Η ενωσιακή νομοθεσία για τα κρυπτονομίσματα και τα ψηφιακά νομίσματα	57
5.3 Ελληνική νομοθεσία για τα κρυπτονομίσματα και τα ψηφιακά νομίσματα	59
5.3.1 Η φορολογική νομοθεσία των κρυπτονομισμάτων στην Ελλάδα.....	60
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Συναλλαγές με κρυπτονομίσματα – Μελέτη περιπτώσεων	62
6.1 Συναλλαγές με κρυπτονομίσματα	62
6.2 Τα κρυπτονομίσματα στις σύγχρονες αγορές	63
6.3 Μελέτη περιπτώσεων χρήσης κρυπτονομισμάτων και άλλων ψηφιακών νομισμάτων.	64
6.3.1 Η υιοθέτηση του Bitcoin στο Ελ Σαλβαδόρ: Παράδειγμα στον τραπεζικό κλάδο	65
6.3.2 Propy: Πλατφόρμα στις αγοραπωλησίες ακινήτων μέσω Blockchain	66
6.3.3. Η περίπτωση του ψηφιακού νομίσματος Sardex.....	67
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: Συμπεράσματα	69
Βιβλιογραφία	71

Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 2.1: Χρήση κρυπτονομισμάτων σε είκοσι οικονομίες του 2021.....12

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1.1: Αρχαίο Ρωμαϊκό νόμισμα.....	5
Εικόνα 2.1: Απεικόνιση του bitcoin.....	14
Εικόνα 2.1: Απεικόνιση του Ethereum.....	15

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αυξανόμενη τεχνολογική ανάπτυξη στους τομείς της επιστήμης των υπολογιστών και του Διαδικτύου, που συντελείται τον 21ο αιώνα, έχει συμβάλει σημαντικά στην ψηφιοποίηση του σύγχρονου κόσμου. Η ανθρωπότητα έχει προσαρμοστεί σε αυτή τη νέα πραγματικότητα ενσωματώνοντας τις ψηφιακές τεχνολογίες στην καθημερινή ζωή, από τον χώρο εργασίας έως τις δραστηριότητες ψυχαγωγίας. Η οικονομία και οι γύρω αγορές δεν αποτέλεσαν εξαίρεση σε αυτή την εξέλιξη. Οι αλλαγές στη διεξαγωγή των οικονομικών συναλλαγών είναι πλέον εμφανείς, οδηγώντας σε μετατόπιση από τα παραδοσιακά νομίσματα σε νέες μορφές χρήματος. Η εποχή των χάρτινων νομισμάτων δεν κυριαρχεί πλέον, καθώς οι ψηφιακές μέθοδοι οικονομικών συναλλαγών συνεχίζουν να εξελίσσονται και να ενισχύονται.

Ο αντίκτυπος αυτής της τεχνολογικής επανάστασης επεκτείνεται σε διάφορες πτυχές της κοινωνίας, αλλάζοντας ριζικά τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι εμπλέκονται με την οικονομία. Η ενσωμάτωση των νέων ψηφιακών τεχνολογιών έχει μεταμορφώσει τις παραδοσιακές οικονομικές συναλλαγές, προκαλώντας μια αξιοσημείωτη στροφή προς καινοτόμες μορφές χρήματος. Η συμβατική έννοια του χάρτινου χρήματος ξεθωριάζει, καθώς οι ψηφιακές εναλλακτικές λύσεις κερδίζουν όλο και περισσότερο έδαφος.

Η ψηφιοποίηση του χρηματοπιστωτικού συστήματος ανάγκασε την ανθρωπότητα να προσαρμοστεί στο οικοσύστημα των ψηφιακών συναλλαγών, δημιουργώντας ένα νέο είδος νομίσματος, γνωστό ως κρυπτονόμισμα ή εικονικό νόμισμα. Το κρυπτονόμισμα αντιπροσωπεύει μια νέα γενιά χρήματος, που δημιουργείται μέσω της χρήσης κρυπτογραφικού λογισμικού, διασφαλίζοντας την ασφάλεια και την ακεραιότητα των συναλλαγών, αντιμετωπίζοντας τις ανησυχίες που σχετίζονται με την απάτη και την παραχάραξη. Τα κρυπτονομίσματα αμφισβητούν το παραδοσιακό χρηματοπιστωτικό σύστημα προσφέροντας αποκεντρωμένες και χωρίς σύνορα εναλλακτικές λύσεις. Η εμφάνισή τους έχει προκαλέσει σημαντικό ενδιαφέρον και συζήτηση στο παγκόσμιο οικονομικό τοπίο. Ενώ ορισμένοι αγκαλιάζουν τα δυνητικά οφέλη των αποκεντρωμένων νομισμάτων, άλλοι εκφράζουν ανησυχίες σχετικά με τις ρυθμιστικές προκλήσεις και την πιθανή κατάχρηση. Η συνεχής εξέλιξη

και ενίσχυση των ψηφιακών χρηματοοικονομικών μεθόδων, συμπεριλαμβανομένων των κρυπτονομισμάτων, υποδηλώνουν μια βαθιά και συνεχιζόμενη μεταμόρφωση του τρόπου με τον οποίο οι κοινωνίες αντιλαμβάνονται και χρησιμοποιούν το χρήμα.

Σκοπός της εργασίας είναι να αναλυθεί η έννοια του ψηφιακού νομίσματος, επικεντρώνοντας το ενδιαφέρον στα κρυπτονομίσματα, και να μελετηθεί η χρήση του ως συναλλακτικό μέσο στη σύγχρονη οικονομία.

Για το σκοπό αυτό απαντήθηκαν επί μέρους ερωτήματα που αφορούν στα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα χρήσης, στους τύπους, στην τεχνολογία που χρησιμοποιείται, στον τρόπο παραγωγής και στους παράγοντες διακύμανσης των τιμών των κρυπτονομισμάτων. Στο ίδιο πλαίσιο αναφοράς, μελετώνται τα νομοθετικά πλαίσια σε ΕΕ και Ελλάδα, που αφορούν την κτήση τους και χρήση τους στις συναλλαγές. Για όλα αυτά τα ερωτήματα, έγινε εκτενής βιβλιογραφική έρευνα, με την αξιοποίηση βιβλίων, καθώς και άρθρων οικονομικής υφής που άπτονταν και σε θέματα τεχνολογίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Η έννοια και εξέλιξη των νομισμάτων

1.1 Έννοια του νομίσματος

Το νόμισμα αναφέρεται στο κοινά αποδεκτό μέσο ανταλλαγής που χρησιμοποιείται στις οικονομικές συναλλαγές εντός μιας συγκεκριμένης περιοχής ή χώρας. Είναι ένα σύστημα χρήματος που επιτρέπει σε ιδιώτες και επιχειρήσεις να αγοράζουν αγαθά και υπηρεσίες, να διακανονίζουν χρέη και να διευκολύνουν την οικονομική δραστηριότητα (Γαλάνη Μ., Οικονομίδου Μ., Πέννα Β., Τουράτσογλου Ι. & Τσούρτη Η., 1996). Το νόμισμα χρησιμεύει ως λογιστική μονάδα, μέσο ανταλλαγής και αποθήκη αξίας.

Ως λογιστική μονάδα, το νόμισμα παρέχει μια τυποποιημένη μέτρηση για την αποτίμηση αγαθών και υπηρεσιών. Επιτρέπει την εύκολη σύγκριση των τιμών και επιτρέπει στα άτομα να λαμβάνουν τεκμηριωμένες οικονομικές αποφάσεις. Το νόμισμα λειτουργεί επίσης ως μέσο ανταλλαγής, παρέχοντας ένα ευρέως αποδεκτό μέσο για τη μεταφορά αξίας μεταξύ των μερών. Εξαλείφει την ανάγκη για ανταλλαγή, όπου τα αγαθά ανταλλάσσονται απευθείας με άλλα αγαθά. Σε αυτό το πλαίσιο αναφοράς, το χρήμα λειτουργεί ως μέσο ανταλλαγής. Διευκολύνει την αγορά και την πώληση αγαθών και υπηρεσιών, επιτρέποντας την ανταλλαγή ενός αγαθού ή υπηρεσίας για ένα αντίτιμο σε χρήμα. Αυτή η λειτουργία διευκολύνει το εμπόριο και την εξέλιξη της οικονομίας.

Επιπλέον, το νόμισμα χρησιμεύει ως αποθήκη αξίας, επιτρέποντας στα άτομα να αποταμιεύουν τον πλούτο τους για μελλοντική χρήση. Οι άνθρωποι μπορούν να κατέχουν νόμισμα με τη μορφή φυσικών μετρητών ή ψηφιακών υπολοίπων σε τραπεζικούς λογαριασμούς, στα οποία μπορούν να έχουν πρόσβαση και να τα χρησιμοποιούν κατά περίπτωση. Η αξία του νομίσματος μπορεί να αυξομειώνεται με βάση διάφορους παράγοντες, όπως η δυναμική της προσφοράς και της ζήτησης, οι οικονομικές συνθήκες και οι κυβερνητικές πολιτικές (Γαλάνη Μ., Οικονομίδου Μ., Πέννα Β., Τουράτσογλου Ι. & Τσούρτη Η., 1996).

Οι κυβερνήσεις έχουν παραδοσιακά την εξουσία να εκδίδουν και να ρυθμίζουν το νόμισμα εντός της δικαιοδοσίας τους, μια εξουσία που αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της οικονομικής τους διακυβέρνησης. Μέσω της διαμόρφωσης νομισματικών πολιτικών, οι κυβερνήσεις επηρεάζουν παράγοντες όπως τα επιτόκια, ο πληθωρισμός

και η συνολική οικονομική σταθερότητα. Ασκούν έλεγχο της προσφοράς χρήματος, χρησιμοποιώντας εργαλεία όπως οι πράξεις ανοικτής αγοράς και οι απαιτήσεις αποθεματικών για τη διαχείριση των οικονομικών συνθηκών. Η εξουσία αυτή επεκτείνεται στη διασφάλιση της σταθερότητας και της ακεραιότητας του νομίσματος, την προστασία του από την παραχάραξη και τη διατήρηση της εμπιστοσύνης του κοινού. Η ικανότητα των κυβερνήσεων να ρυθμίζουν το νόμισμα χρησιμεύει ως θεμελιώδης συνιστώσα της εθνικής οικονομικής κυριαρχίας. Καθοδηγώντας τις νομισματικές πολιτικές, στοχεύουν στην επίτευξη βέλτιστων οικονομικών αποτελεσμάτων, εξισορροπώντας την ανάπτυξη με τη σταθερότητα των τιμών. (Γαλάνη Μ., Οικονομίδου Μ., Πέννα Β., Τουράτσογλου Ι. & Τσούρτη Η., 1996). Το νόμισμα μπορεί να λάβει διάφορες μορφές, συμπεριλαμβανομένων κερμάτων, τραπεζογραμματίων και ψηφιακών αναπαραστάσεων.

1.2 Οι ιδιότητες του νομίσματος, ως χρηματική μονάδα

Οι ιδιότητες που χαρακτηρίζουν το νόμισμα ως μονάδα χρήματος, το καθιστούν ένα αποτελεσματικό μέσο ανταλλαγής. Μελετώντας τες, έχει φορητότητα, που σημαίνει ότι είναι εύκολο να μεταφέρεται από έναν τόπο σε έναν άλλο, είναι διαιρετό, δηλαδή μπορεί να χωριστεί σε μικρότερες μονάδες για να καλύψει ανάγκες διαφορετικών αξιών και έχει καθολική αποδοχή ή τυποποίηση κάτι που το θέτει, ως ανταλλακτικό μέσο, γενικά αποδεκτό από τους πολίτες και τους εμπόρους (Ahnert T., Hoffmann P. & Monet C., 2022).

Το χρήμα γενικά επηρεάζει τη συμπεριφορά των ανθρώπων και διαμορφώνει τις αποφάσεις τους. Το χρήμα είναι μια θεμελιώδης έννοια στα οικονομικά, καθώς χρησιμεύει ως ένα παγκοσμίως αποδεκτό μέσο ανταλλαγής αγαθών και υπηρεσιών. Διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στη διευκόλυνση των συναλλαγών και στην οικονομική ανάπτυξη (Γκίκας, Γ. & Χυζ, Αλ., 2017). Χρησιμεύει ως μια βολική και τυποποιημένη μονάδα αξίας που απλοποιεί τη διαδικασία αγοράς, πώλησης και μέτρησης του πλούτου. Επιπλέον έχοντας παρακινητική λειτουργία παρέχει κίνητρα για την εργασία, την επένδυση και την κατανάλωση, ενώ παρέχει και πληροφορίες για την αξία των αγαθών και των υπηρεσιών. Έχει υποχρεωτικό δανειακό - πιστωτικό χαρακτήρα, καθώς δημιουργεί ένα επιτρεπτό πλαίσιο για τη χρηματοδότηση επενδύσεων και την ανάπτυξη της οικονομίας.

1.3 Η ιστορία του νομίσματος: από την αρχαιότητα στα σύγχρονα νομισματικά συστήματα

Η ιστορία των νομισμάτων καλύπτει χιλιάδες χρόνια και αντανακλά την εξέλιξη του ανθρώπινου πολιτισμού και των οικονομικών συστημάτων. Σε αυτό το δοκίμιο, θα ξεκινήσουμε ένα ταξίδι στο χρόνο για να εξερευνήσουμε την προέλευση του νομίσματος, την ανάπτυξη του χαρτονομίσματος και τη δημιουργία των σύγχρονων νομισματικών συστημάτων. Κατανοώντας το ιστορικό πλαίσιο, μπορούμε να αποκτήσουμε γνώσεις σχετικά με τον ρόλο του νομίσματος στη διαμόρφωση των οικονομιών και των κοινωνιών.

Οι απαρχές της νομισματοκοπίας ανάγονται στους αρχαίους πολιτισμούς. Τον 7ο αιώνα π.Χ., οι Λύδιοι (στη σημερινή Τουρκία) εισήγαγαν τα πρώτα τυποποιημένα νομίσματα από ήλεκτρο, ένα φυσικό κράμα χρυσού και αργύρου. Τα νομίσματα αυτά, σφραγισμένα με επίσημα σήματα για να εγγυώνται τη γνησιότητα και την αξία τους, έφεραν επανάσταση στις οικονομικές συναλλαγές παρέχοντας ένα ευρέως αποδεκτό μέσο ανταλλαγής.

Η έννοια της νομισματοκοπίας εξαπλώθηκε γρήγορα σε ολόκληρο τον αρχαίο κόσμο, με διάφορους πολιτισμούς να κόβουν τα δικά τους νομίσματα. Οι Έλληνες, οι Πέρσες, οι Ρωμαίοι και οι Κινέζοι διαδραμάτισαν καθοριστικό ρόλο στην προώθηση των νομισματικών συστημάτων. Τα νομίσματα όχι μόνο διευκόλυναν το εμπόριο, αλλά αντιπροσώπευαν επίσης την πολιτική και πολιτιστική επιρροή των κυρίαρχων δυνάμεων (Μανιατόπουλος Π. Χ., 2022). Συχνά απεικόνιζαν εικόνες ηγεμόνων, θεοτήτων και σημαντικών συμβόλων, λειτουργώντας και ως ισχυρά εργαλεία πολιτικής και επικοινωνίας.



Εικόνα 1.1: Αρχαίο Ρωμαϊκό νόμισμα (πηγή: depositphotos.com)

Ενώ τα νομίσματα αποτελούσαν την κύρια μορφή νομίσματος για αιώνες, η εισαγωγή του χαρτονομίσματος αποτέλεσε σημαντικό σημείο καμπής στη νομισματική ιστορία. Τα χαρτονομίσματα καλύπτονταν αρχικά από πολύτιμα μέταλλα, όπως χρυσό ή ασήμι, και μπορούσαν να ανταλλάγουν με το αντίστοιχο ποσό κατόπιν ζήτησης. Η χρήση χαρτονομισμάτων παρείχε διάφορα πλεονεκτήματα έναντι των νομισμάτων, συμπεριλαμβανομένης της μεγαλύτερης ευκολίας, καθώς ήταν ελαφρύτερα και μπορούσαν να μεταφερθούν πιο εύκολα από τα μεταλλικά νομίσματα.

Η έννοια του χάρτινου χρήματος εξαπλώθηκε σταδιακά και σε άλλες περιοχές με την πάροδο του χρόνου - κατά τη διάρκεια του Μεσαίωνα, οι Ευρωπαίοι έμποροι και τραπεζίτες άρχισαν να εκδίδουν γραμμάτια, τα οποία αποτελούσαν πρώιμες μορφές χάρτινου χρήματος (*Μανιατόπουλος Π. Χ., 2022*). Τα γραμμάτια αυτά αντιπροσώπευαν την υπόσχεση να καταβληθεί ένα συγκεκριμένο χρηματικό ποσό στον κομιστή σε μελλοντική ημερομηνία. Η χρήση των συναλλαγματικών διευκόλυνε το εμπόριο σε μεγάλες αποστάσεις και μείωσε την ανάγκη μεταφοράς μεγάλων ποσών νομισμάτων.

Ωστόσο, κατά τη διάρκεια της δυναστείας Μινγκ στην Κίνα τον 14ο αιώνα εμφανίστηκε το πρώτο πραγματικό νόμισμα στον κόσμο. Η κυβέρνηση των Μινγκ εξέδωσε χάρτινο χρήμα που ονομαζόταν "τσάο", το οποίο δεν υποστηριζόταν από κανένα φυσικό αγαθό, αλλά βασιζόταν αποκλειστικά στην πίστη και την πίστωση της εκδίδουσας αρχής (*Μανιατόπουλος Π. Χ., 2022*). Αυτό σηματοδότησε μια σημαντική απομάκρυνση από την παραδοσιακή σχέση μεταξύ χρήματος και πολύτιμων μετάλλων.

Η εισαγωγή του χάρτινου χρήματος επέφερε πλήθος θετικών χαρακτηριστικών κυρίως ως προς τη συναλλαγή (*Γαλάνη Μ., Οικονομόδου Μ., Πέννα Β., Τουράτσογλου Ι. & Τσούρτη Η., 1996*). Παρείχε μεγαλύτερη ευελιξία στην προσφορά χρήματος, καθώς η εκτύπωση τραπεζογραμμάτων επέτρεπε την επέκταση ή τη συρρίκνωση του νομίσματος με βάση τις οικονομικές ανάγκες. Το χάρτινο χρήμα διευκόλυνε επίσης τις πολύπλοκες οικονομικές συναλλαγές, επιτρέποντας την εύκολη μεταφορά και ανταλλαγή μεγαλύτερων χρηματικών ποσών. Επιπλέον, η χρήση χάρτινου χρήματος μείωσε τον κίνδυνο κλοπής που συνδέεται με τη μεταφορά πολύτιμων κερμάτων.

Με την πάροδο του χρόνου, η υιοθέτηση του χάρτινου χρήματος έγινε ευρύτερα διαδεδομένη. Οι κεντρικές τράπεζες και οι κυβερνήσεις άρχισαν να εκδίδουν και να ρυθμίζουν τα νομίσματα, θεσπίζοντας ένα πλαίσιο για την έκδοση, την κυκλοφορία και την εξαργύρωσή τους (*Μανιατόπουλος Π. Χ., 2022*). Αυτό άνοιξε το δρόμο για την ανάπτυξη των σύγχρονων νομισμάτων, όπου η αξία του χρήματος καθορίζεται με κυβερνητική απόφαση αντί να συνδέεται με ένα φυσικό εμπόρευμα.

Η ανάπτυξη των σύγχρονων νομισματικών συστημάτων μπορεί να αποδοθεί στην ίδρυση κεντρικών τραπεζών και στην υιοθέτηση τυποποιημένων νομισμάτων. Στα τέλη του 17ου αιώνα, η Τράπεζα της Σουηδίας¹, έγινε η πρώτη κεντρική τράπεζα που εξέδωσε τραπεζογραμμάτια και ρύθμισε την προσφορά χρήματος. Αυτό σηματοδότησε τη στροφή προς τον κεντρικό έλεγχο της νομισματικής πολιτικής και το 19ο και τον 20ό αιώνα παρατηρήθηκε η ευρεία υιοθέτηση εθνικών νομισμάτων και η ίδρυση κεντρικών τραπεζών σε πολλές χώρες.

Ο κανόνας του χρυσού, ο οποίος συνέδεε την αξία των νομισμάτων με μια σταθερή ποσότητα χρυσού, έγινε το κυρίαρχο νομισματικό σύστημα κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου. Ο κανόνας του χρυσού ήταν ένα νομισματικό σύστημα στο οποίο η αξία του νομίσματος μιας χώρας συνδεόταν άμεσα με μια συγκεκριμένη ποσότητα χρυσού. Στο πλαίσιο του κανόνα χρυσού, οι συμμετέχουσες χώρες μετέτρεπαν το χάρτινο νόμισμά τους σε χρυσό σε σταθερή συναλλαγματική ισοτιμία. Το σύστημα αυτό απέκτησε εξέχουσα σημασία κατά τη διάρκεια του 19ου και στις αρχές του 20ού αιώνα. Ο κανόνας του χρυσού παρείχε σταθερότητα στα νομισματικά συστήματα, καθώς προσδένει την αξία του νομίσματος σε έναν απτό και περιορισμένο πόρο. Εξασφάλιζε ότι η προσφορά χρήματος συνδεόταν με τη διαθεσιμότητα των αποθεμάτων χρυσού, αποτρέποντας τον υπερβολικό πληθωρισμό ή αποπληθωρισμό. Η σταθερή συναλλαγματική ισοτιμία μεταξύ χρυσού και νομίσματος διευκόλυνε το διεθνές εμπόριο και προώθησε την οικονομική σταθερότητα.

Ωστόσο, ο κανόνας του χρυσού είχε επίσης περιορισμούς. Η προσφορά χρυσού ήταν πεπερασμένη, πράγμα που σήμαινε ότι η επέκταση της προσφοράς χρήματος περιοριζόταν από τη διαθεσιμότητα των αποθεμάτων χρυσού. Αυτό περιόριζε την ικανότητα των κυβερνήσεων να τονώνουν την οικονομική ανάπτυξη μέσω της νομισματικής πολιτικής σε περιόδους ύφεσης ή χρηματοπιστωτικών κρίσεων (*Bordo M., 1981*). Ο κανόνας του χρυσού αντιμετώπισε σημαντικές προκλήσεις κατά τη διάρκεια του 20ού αιώνα, ιδίως κατά τη διάρκεια του Πρώτου Παγκοσμίου Πολέμου και της Μεγάλης Ύφεσης. Οι κυβερνήσεις ανέστειλαν προσωρινά τη μετατρεψιμότητα των νομισμάτων τους σε χρυσό για να χρηματοδοτήσουν τις πολεμικές προσπάθειες και να τονώσουν τις οικονομίες τους. Τελικά, ο κανόνας του χρυσού κατέρρευσε τη δεκαετία του 1930, καθώς οι χώρες στράφηκαν σε διαχειριζόμενα νομίσματα και κυμαινόμενες συναλλαγματικές ισοτιμίες. Παρόλο που ο κανόνας χρυσού δεν

¹ Γνωστή ως Sveriges Riksbank.

χρησιμοποιείται πλέον σήμερα, η ιστορική του σημασία και η επιρροή του στη νομισματική πολιτική και τη διεθνή χρηματοδότηση δεν μπορούν να παραβλεφθούν. Διαμόρφωσε την κατανόηση των νομισματικών συστημάτων και έπαιξε καθοριστικό ρόλο στην ανάπτυξη των σύγχρονων χρηματοοικονομικών πλαισίων (*Bordo M., 1981*). Ωστόσο, η ευελιξία των εθνικών νομισμάτων κέρδισε σταδιακά την πρωτοκαθεδρία, επιτρέποντας στις κεντρικές τράπεζες να διαχειρίζονται ανεξάρτητα τη νομισματική πολιτική.

Ο 20ός αιώνας είδε επίσης την άνοδο των διεθνών νομισματικών θεσμών. Η ίδρυση του Διεθνούς Νομισματικού Ταμείου (ΔΝΤ) και της Παγκόσμιας Τράπεζας είχε ως στόχο την ενίσχυση της σταθερότητας των παγκόσμιων χρηματοπιστωτικών συστημάτων και την προώθηση της οικονομικής συνεργασίας μεταξύ των εθνών (*Μανιατόπουλος Π. Χ., 2022*). Η Συμφωνία του Bretton Woods το 1944 έθεσε τα θεμέλια για ένα σύστημα σταθερών συναλλαγματικών ισοτιμιών, με το δολάριο ΗΠΑ ως το βασικό αποθεματικό νόμισμα συνδεδεμένο με το χρυσό (*Bordo M., 1981*). Ήταν ένα διεθνές νομισματικό πλαίσιο που προσπάθησε να ενισχύσει τη σταθερότητα των παγκόσμιων χρηματοπιστωτικών συστημάτων μετά τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο. Στο πλαίσιο αυτού του συστήματος, οι συμμετέχουσες χώρες συμφώνησαν να καθορίζουν τις συναλλαγματικές τους ισοτιμίες με το δολάριο ΗΠΑ, το οποίο ήταν μετατρέψιμο σε χρυσό σε σταθερή τιμή. Η ρύθμιση αυτή παρείχε σταθερότητα και διευκόλυνε το διεθνές εμπόριο και τις επενδύσεις². Το 1971, το σύστημα του Bretton Woods κατέρρευσε, οδηγώντας στην εποχή των κυμαινόμενων συναλλαγματικών ισοτιμιών και στην αυξημένη προβολή των πλαστών νομισμάτων. Οι κεντρικές τράπεζες απέκτησαν μεγαλύτερο έλεγχο της νομισματικής τους πολιτικής, εστιάζοντας στη διαχείριση του πληθωρισμού, των επιτοκίων και της οικονομικής σταθερότητας (*Γκίκας, Γ. & Χυζ, Αλ., 2017*).

Η έλευση των ψηφιακών τεχνολογιών και η άνοδος της ηλεκτρονικής τραπεζικής μεταμόρφωσαν περαιτέρω τον τρόπο διεξαγωγής των συναλλαγών, εισάγοντας νέες μορφές νομισμάτων, όπως τα ψηφιακά νομίσματα.

²Το σύστημα του Bretton Woods οδήγησε στην ίδρυση του ΔΝΤ και της Παγκόσμιας Τράπεζας, έχοντας ως στόχο την προώθηση της οικονομικής συνεργασίας, την παροχή οικονομικής βοήθειας και τη στήριξη της οικονομικής ανάπτυξης μεταξύ των κρατών - μελών.

1.4 Οι συναλλαγές, ως πυλώνας της οικονομίας

Οι συναλλαγές αναφέρονται στις ανταλλαγές αγαθών, υπηρεσιών ή χρημάτων μεταξύ ατόμων, επιχειρήσεων ή οργανισμών, ακόμα και κρατών. Είναι ένας θεμελιώδης πυλώνας της οικονομίας και του εμπορίου, καθώς επιτρέπουν την ανταλλαγή αξίας μεταξύ διαφόρων πλευρών. Οι συναλλαγές μπορούν να λαμβάνουν χώρα σε διάφορες μορφές, όπως η πώληση και αγορά αγαθών και υπηρεσιών, η ανταλλαγή συμβολαίων, οι χρηματοπιστωτικές συναλλαγές και πολλές άλλες (Ahnert T., Hoffmann P. & Monet C., 2022). Συμβάλλουν σημαντικά στην ικανοποίηση αναγκών και επιθυμιών, καθώς οι διάφορες πλευρές συμφωνούν να ανταλλάξουν αξία και μπορούν να γίνουν με χρήση χρηματοπιστωτικών μέσων, όπως μετρητά, πιστωτικές κάρτες, επιταγές ή μέσω ηλεκτρονικών πληρωμών (Berentsen A., 2006). Οι συναλλαγές όντας αμοιβαία αποδεκτές οφείλουν να βασίζονται στην εμπιστοσύνη μεταξύ των συμβαλλομένων μερών.

Η τεχνολογία, ως φορέας εξέλιξης της ανθρώπινης καθημερινότητας, έχει επηρεάσει και τον τρόπο που πραγματοποιούνται οι συναλλαγές. Για παράδειγμα, οι ψηφιακές πλατφόρμες και οι κρυπτονομίσματα έχουν ανοίξει νέους τρόπους ανταλλαγής αξίας, επιτρέποντας γρήγορες και ασφαλείς συναλλαγές μεταξύ ατόμων ανεξάρτητα από την γεωγραφική τους θέση (Ahnert T., Hoffmann P. & Monet C., 2022).

Οι συναλλαγές αποτελούν τη βάση της οικονομίας και συντελούν στη δημιουργία αξίας, την ευημερία των ανθρώπων και την πρόοδο της κοινωνίας. Η αποτελεσματική διεξαγωγή των συναλλαγών είναι σημαντική για τη διασφάλιση της ομαλής λειτουργίας του οικονομικού συστήματος και την ενίσχυση της οικονομικής ανάπτυξης.

1.5 Η επόμενη γενιά νομισμάτων και πληρωμών

Πλέον με την τεχνολογία να κάνει άλματα εξέλιξης, υπάρχουν διάφορα καινοτόμα συστήματα πληρωμών στην αγορά, πολλά από τα οποία βασίζονται σε πλατφόρμες όπως το κινητό τηλέφωνο, το διαδίκτυο και τη ψηφιακή κάρτα αποθήκευσης. Με την άνοδο της ψηφιοποίησης, οι παραδοσιακές μέθοδοι πληρωμών οδηγούνται σε επανάσταση για να παρέχουν στους χρήστες ταχύτερες, πιο ευέλικτες

και πιο προσιτές επιλογές. Αυτά τα καινοτόμα συστήματα πληρωμών ανταποκρίνονται στις μεταβαλλόμενες ανάγκες και προτιμήσεις των καταναλωτών και των επιχειρήσεων, επιτρέποντας απρόσκοπτες συναλλαγές και μειώνοντας την εξάρτηση από τα φυσικά μετρητά. Μέσω της ενσωμάτωσης της τεχνολογίας και των χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών, τα άτομα μπορούν πλέον να πραγματοποιούν πληρωμές, να μεταφέρουν χρήματα και να διαχειρίζονται τα οικονομικά τους με άνεση από τις κινητές συσκευές τους ή τις διαδικτυακές πλατφόρμες. Αυτό το τεχνολογικό άλμα έχει μεταμορφώσει τον τρόπο με τον οποίο πραγματοποιούμε οικονομικές συναλλαγές και συνεχίζει να διαμορφώνει τη σύγχρονη οικονομία (*Barrdear, J. & Kumhof, M., 2016*).

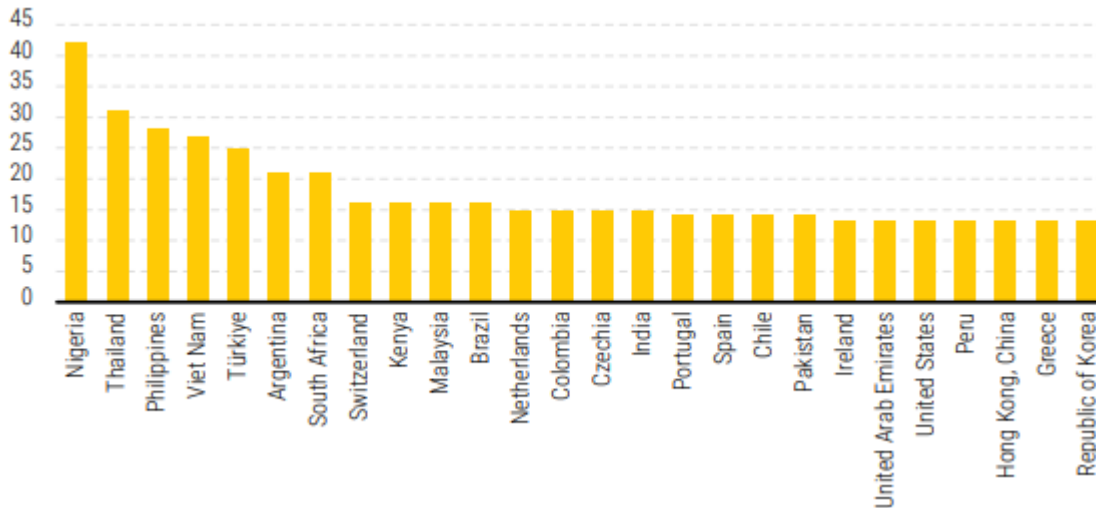
Τέτοια εναλλακτικά συστήματα πληρωμών τα οποία πλέον έχουν συνεχή διείσδυση στην αγορά και ανάπτυξη είναι το PayPal, το Apple Pay, το Google Wallet, το Moven, το Transferwise και άλλα. Η είσοδος και αυξανόμενη χρήση των ψηφιακών νομισμάτων, πέραν από τα άνωθεν συστήματα πληρωμών, παρέχει τη δυνατότητα για ταχύτερες, πιο ευέλικτες και πιο καινοτόμες πληρωμές και τρόπους χρηματοδότησης αγαθών και υπηρεσιών. Χαρακτηριστικό παράδειγμα τέτοιου νομίσματος είναι το Bitcoin, όντας ένα από τα πιο γνωστά ψηφιακά νομίσματα σήμερα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Κρυπτονομίσματα

2.1 Τι είναι τα κρυπτονομίσματα

Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Αρχή Τραπεζών (EAT), τα κρυπτονομίσματα περιγράφονται ως ψηφιακά νομίσματα που χρησιμεύουν ως μέσο ανταλλαγής για φυσικά ή νομικά πρόσωπα. Δεν εκδίδονται από κεντρικές τράπεζες ή δημόσιες αρχές, ούτε είναι απαραίτητα συνδεδεμένα με τα παραδοσιακά νομίσματα fiat. Τα κρυπτονομίσματα κατέχουν αξία ως ψηφιακές αναπαραστάσεις και μπορούν να μεταφερθούν, να αποθηκευτούν ή να έχουν πρόσβαση σε αυτά ηλεκτρονικά φυσικά ή νομικά πρόσωπα (Houben R. & Snyers A., 2018).

Τα κρυπτονομίσματα έχουν κερδίσει την αποδοχή ως μέθοδος διεξαγωγής συναλλαγών στη σύγχρονη κοινωνία και υιοθετούνται σε σχετικά μεγάλο ποσοστό των πληθυσμών των χωρών (βλ. Διάγραμμα 2.1). Λειτουργούν ως μέσο ανταλλαγής, παρόμοια με τα παραδοσιακά νομίσματα, αλλά με τη διαφορά ότι είναι ψηφιακής φύσης. Τα εν λόγω χρησιμοποιούν κρυπτογραφικές τεχνικές και ένα συγκεκριμένο πρωτόκολλο για να εξασφαλίζουν ασφαλείς μεταφορές κεφαλαίων και να ρυθμίζουν τη δημιουργία νομισματικών μονάδων. Σε αντίθεση με τα κλασικά εθνικά νομίσματα, τα κρυπτονομίσματα έχουν λάβει νομική αναγνώριση ως επίσημη μορφή πληρωμής εντός των χωρών που έχουν θεσπίσει κανονισμούς για την κυκλοφορία τους. Ωστόσο, καθένα από αυτά αντιπροσωπεύει τη δική του μονάδα λογαριασμού και ο εκδότης δεν είναι μια κεντρική αρχή όπως μια κεντρική τράπεζα, αλλά μπορεί να είναι ένα άτομο, μια ομάδα ατόμων ή ακόμη και μια χρηματοοικονομική ή μη χρηματοοικονομική εταιρεία, οδηγώντας σε ένα αποκεντρωμένο σύστημα (Howell S. T., Niessner M. & Yermack, D., 2018).



Διάγραμμα 2.1: Χρήση κρυπτονομισμάτων σε είκοσι οικονομίες του 2021, (ποσοστά επί του συνολικού πληθυσμού) (πηγή: Statista, 2022)

Παρόλο που τα κρυπτονομίσματα λειτουργούν εκτός της αρμοδιότητας των κυβερνητικών ρυθμιστικών φορέων, είναι δυνατόν να υπόκεινται σε συγκεκριμένους κανόνες ή αρχές, οι οποίες εποπτεύονται από ανεξάρτητη εποπτεία εντός του αντίστοιχου συστήματος κρυπτονομισμάτων. Το κρυπτονόμισμα βασίζεται σε μια εξειδικευμένη τεχνολογική υποδομή και τηρεί ένα ξεχωριστό σύνολο κανόνων (Howell S. T., Niessner M., Yermack D., 2018). Βάσει του υπάρχοντος πλαισίου, τα συστήματα διαπραγμάτευσης ψηφιακών νομισμάτων μπορούν να ταξινομηθούν σε κατηγορίες.

Κλειστά συστήματα: Σε κλειστά συστήματα, τα ψηφιακά νομίσματα δεν μπορούν να αγοραστούν ή να πωληθούν, αλλά κερδίζονται με διάφορα μέσα. Αυτό σημαίνει ότι οι χρήστες αποκτούν ψηφιακό νόμισμα ως ανταμοιβή για συγκεκριμένες ενέργειες ή δραστηριότητες εντός του συστήματος. Για παράδειγμα, ορισμένες διαδικτυακές πλατφόρμες ή παιχνίδια μπορεί να προσφέρουν ψηφιακά νομίσματα ως κίνητρα για τους χρήστες που επιτυγχάνουν ορισμένους στόχους ή ορόσημα. Αυτά τα κερδισμένα ψηφιακά νομίσματα συνήθως περιορίζονται στη χρήση εντός του συγκεκριμένου κλειστού συστήματος και δεν μπορούν να ανταλλαγούν με εθνικά νομίσματα ή να χρησιμοποιηθούν σε άλλες συναλλαγές (Howell S. T., Niessner M. & Yermack D., 2018).

Συστήματα μονόδρομης ροής: Στα συστήματα μονόδρομης ροής, οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να αγοράζουν ψηφιακό νόμισμα χρησιμοποιώντας το εθνικό τους νόμισμα, αλλά δεν μπορούν να το μετατρέψουν σε εθνικό νόμισμα. Αντίθετα, το ψηφιακό νόμισμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο εντός μιας συγκεκριμένης

πλατφόρμας ή ενός οικοσυστήματος για συναλλαγές ή για πρόσβαση σε ειδικές λειτουργίες ή εκπτώσεις (Howell S. T., Niessner M. & Yermack D., 2018). Τα νομίσματα της Amazon χρησιμεύουν ως παράδειγμα ενός συστήματος ροής μονής κατεύθυνσης, καθώς μπορούν να αγοραστούν με εθνικό νόμισμα στον ιστότοπο της Amazon και να χρησιμοποιηθούν για αγορές με έκπτωση, αλλά δεν μπορούν να ανταλλάγουν πίσω σε εθνικό νόμισμα.

Συστήματα αμφίδρομης ροής: Η πλειονότητα των κρυπτονομισμάτων λειτουργεί σε συστήματα αμφίδρομης ροής, επιτρέποντας στους χρήστες να αγοράζουν και να πωλούν ψηφιακό νόμισμα χρησιμοποιώντας εθνικό νόμισμα. Σε αυτά τα συστήματα, οι χρήστες μπορούν να μετατρέψουν το εθνικό τους νόμισμα σε ψηφιακό νόμισμα και αντίστροφα. Αυτό επιτρέπει στους χρήστες να πραγματοποιούν συναλλαγές χρησιμοποιώντας ψηφιακά νομίσματα ή να τα ανταλλάσσουν πίσω σε εθνικά νομίσματα όταν το επιθυμούν. Τα κρυπτονομίσματα όπως το Bitcoin, το Ethereum και το Litecoin εμπίπτουν σε αυτή την κατηγορία, καθώς μπορούν να αγοραστούν και να πωληθούν σε διάφορα ανταλλακτήρια κρυπτονομισμάτων (Howell S. T., Niessner M. & Yermack D., 2018).

Γενικά, κατά τη διενέργεια συναλλαγών με ψηφιακά νομίσματα, πραγματοποιείται μεταβίβαση της κυριότητας, παρόμοια με τις καθημερινές συναλλαγές μας με τα παραδοσιακά χρήματα³. Για να διασφαλιστεί η ακεραιότητα αυτών των συναλλαγών, είναι ζωτικής σημασίας η καταγραφή αυτής της μεταβίβασης της κυριότητας - χωρίς την κατάλληλη καταγραφή, οι κατέχοντες ενός ψηφιακού νομίσματος ενδεχομένως να μπορούσαν να εξαπατήσουν τους πωλητές, επαναχρησιμοποιώντας ή αντιγράφοντας το ίδιο ψηφιακό νόμισμα για τη διενέργεια πολλαπλών συναλλαγών (Φιλέρης Κ., 2021). Στα συγκεντρωτικά συστήματα, οι συναλλαγές υποβάλλονται σε έλεγχο και επεξεργασία μέσω ενός κεντρικού συστήματος, το οποίο συνήθως διαχειρίζεται ο εκδότης του ψηφιακού νομίσματος. Από την άλλη πλευρά, τα αποκεντρωμένα συστήματα, όπως το καθεστώς του κρυπτονομίσματος Bitcoin, λειτουργούν διαφορετικά (Houben R. & Snyers A., 2018). Σε αυτά τα συστήματα, οι συναλλαγές επαληθεύονται και εκτελούνται από μια δικτυακή κοινότητα χρηστών που συμβάλλουν με τις προσπάθειές τους στην εξυπηρέτηση αυτού του σκοπού. Αυτή η αποκεντρωμένη προσέγγιση διασφαλίζει ότι οι εγγραφές των συναλλαγών αποδίδονται στους χρήστες του δικτύου αντί να

³ Η κυριότητα του ψηφιακού νομίσματος μεταφέρεται από τον αγοραστή στον πωλητή.

βασίζονται σε μια κεντρική αρχή, με αποτέλεσμα να δημιουργείται ένα αποκεντρωμένο μητρώο. Για να επιτευχθεί αυτό του είδους η αποκέντρωση, τα κρυπτογραφημένα μηνύματα ανταλλάσσονται εντός του δικτύου, παρέχοντας ανωνυμία και ασφάλεια, εξ ου και ο όρος «κρυπτονόμισμα».

2.2 Παραδείγματα κρυπτονομισμάτων

2.2.1 Bitcoin

Το Bitcoin είναι ένα αποκεντρωμένο δίκτυο και ένα ψηφιακό νόμισμα που χρησιμοποιεί ένα σύστημα peer-to-peer για την επαλήθευση και τη διεκπεραίωση των συναλλαγών. Αντί να βασίζεται σε αξιόπιστα τρίτα μέρη, όπως οι τράπεζες και οι επεξεργαστές καρτών, για την επεξεργασία των πληρωμών, η τεχνολογία Bitcoin χρησιμοποιεί κρυπτογραφικές αποδείξεις στο λογισμικό του υπολογιστή για την επεξεργασία των συναλλαγών και την επαλήθευση της νομιμότητας των Bitcoins (Nakamoto S., 2008) και κατανέμει το έργο της επεξεργασίας μεταξύ του δικτύου.

Για έναν απλό άνθρωπο, το bitcoin είναι ένα ψηφιακό νόμισμα που δημιουργείται και κατέχεται ηλεκτρονικά. Αυτά τα bitcoin αποστέλλονται και λαμβάνονται χρησιμοποιώντας μια εφαρμογή για κινητά, λογισμικό υπολογιστή ή πάροχο υπηρεσιών που παρέχει ένα πορτοφόλι bitcoin. Το πορτοφόλι δημιουργεί μια διεύθυνση, που μοιάζει με τον αριθμό τραπεζικού λογαριασμού, με τη διαφορά ότι η διεύθυνση Bitcoin είναι μια μοναδική αλφαριθμητική ακολουθία χαρακτήρων από την οποία ο χρήστης μπορεί να αρχίσει να λαμβάνει πληρωμές.



Εικόνα 2.1: Απεικόνιση του bitcoin (πηγή: www.fiverr.com)

Το Bitcoin είναι επαναστατικό επειδή το πρόβλημα της διπλής δαπάνης μπορεί να επιλυθεί χωρίς να χρειάζεται ένα τρίτο μέρος. Στην επιστήμη των υπολογιστών, το

πρόβλημα διπλής δαπάνης αναφέρεται στο πρόβλημα ότι τα ψηφιακά χρήματα θα μπορούσαν εύκολα να δαπανηθούν περισσότερες από μία φορές. Το Bitcoin λύνει το πρόβλημα της διπλής δαπάνης διατηρώντας ένα αποκεντρωμένο μητρώο συναλλαγών και υπολοίπων, αλλά αντί να βασίζεται σε ένα μόνο αξιόπιστο τρίτο μέρος για τη διαχείριση αυτού του μητρώου, το Bitcoin αποκεντρώνει αυτή την ευθύνη σε ολόκληρο το δίκτυο, ακολουθώντας τη φιλοσοφία της τεχνολογίας blockchain, που περιγράφηκε άνωθεν.

2.2.2 Ethereum

Το Ethereum είναι το δεύτερο μεγαλύτερο κρυπτονόμισμα με χρηματιστηριακή αξία 480,5 δισεκατομμυρίων δολαρίων. Το αρχικό έγγραφο δημοσιεύθηκε το 2013 από τον Vitalik Buterin και το εγχείρημα ξεκίνησε δύο χρόνια αργότερα, το 2015, εμπνευσμένο από παρόμοια πρωτόκολλα ηλεκτρονικού χρήματος, όπως το Bitcoin. Το Ethereum στοχεύει να παρέχει ένα εναλλακτικό πρωτόκολλο για την κατασκευή αποκεντρωμένων εφαρμογών και περιέχει μια ενσωματωμένη γλώσσα προγραμματισμού.

Μια συναλλαγή στο Ethereum είναι ένα υπογεγραμμένο πακέτο δεδομένων που περιέχει τις ακόλουθες πληροφορίες: τον παραλήπτη του μηνύματος, μια υπογραφή του αποστολέα, το ποσό προς μεταφορά, ένα προαιρετικό πεδίο δεδομένων, μια τιμή που αντιπροσωπεύει το μέγιστο αριθμό των υπολογιστικών βημάτων, που επιτρέπεται να πραγματοποιήσει η εκτέλεση της συναλλαγής και τέλος μια τιμή, που αντιπροσωπεύει την αμοιβή που καταβάλλει ο αποστολέας ανά υπολογιστικό βήμα. Το πρωτόκολλο συναίνεσης στο Ethereum έχει αλλάξει καθόλη τη διάρκειά του (McDonald, K., 2021).



Εικόνα 2.2: Απεικόνιση του Ethereum (McDonald, K., 2021)

2.3 Η ιστορική εξέλιξη των κρυπτονομισμάτων

Η ιστορική πορεία των κρυπτονομισμάτων αποτελεί μια συναρπαστική αφήγηση που χαρακτηρίζεται από σημαντικές καινοτομίες, πειραματισμούς και την επίμονη αναζήτηση αποκεντρωμένων χρηματοοικονομικών αρχιτεκτονικών. Ξεκινώντας από τις πνευματικές εξερευνήσεις των κρυπτογραφικών τεχνικών κατά τις δεκαετίες του 1980 και του 1990, προσωπικότητες όπως ο David Chaum έθεσαν τα εννοιολογικά θεμέλια για τα ηλεκτρονικά μετρητά, θέτοντας τις βάσεις για τις μετέπειτα εξελίξεις (Madey, R., S., 2017).

Μια σημαντική στιγμή υλοποιήθηκε το 2009 με την έλευση του Bitcoin, που παρουσιάστηκε από τον αινιγματικό Satoshi Nakamoto. Το θεμελιώδες λευκό έγγραφο του Nakamoto περιέγραψε τις αρχές ενός συστήματος ηλεκτρονικών μετρητών peer-to-peer, εισάγοντας ταυτόχρονα την πρωτοποριακή έννοια της αλυσίδας μπλοκ (blockchain). Το Bitcoin αναδείχθηκε ως η πρωτοπορία στον τομέα των αποκεντρωμένων ψηφιακών νομισμάτων, αμφισβητώντας τα παγιωμένα χρηματοπιστωτικά παραδείγματα και καθιερώνοντας τον εαυτό του ως αποθετήριο αξίας. Ο θρίαμβος του Bitcoin προκάλεσε τον πολλαπλασιασμό των εναλλακτικών κρυπτονομισμάτων, γνωστών στην καθομιλουμένη ως altcoins, με παραδείγματα τους πρώτους εισερχόμενους όπως το Litecoin και το Namecoin (Madey, R., S., 2017). Αυτά τα altcoins, που συνέβαλαν καθοριστικά στη διαφοροποίηση της τεχνολογίας blockchain, συνέβαλαν στην εκρηκτική πολυπλοκότητα του οικοσυστήματος των κρυπτονομισμάτων.

Το 2015 ακολούθησε μια καμπή με την εισαγωγή του Ethereum, πνευματικό παιδί του Vitalik Buterin. Το Ethereum επέκτεινε τις λειτουργίες της αλυσίδας μπλοκ εισάγοντας έξυπνες συμβάσεις - αυτόνομες, αυτοεκτελούμενες συμβάσεις με κωδικοποιημένους όρους. Αυτή η κοσμογονική πρόοδος προανήγγειλε μια μετασχηματιστική εποχή πέρα από τα συμβατικά ψηφιακά νομίσματα, εγκαινιάζοντας μια εποχή στην οποία κυριαρχούν οι αποκεντρωμένες εφαρμογές (DApps). Το έτος 2017 γνώρισε τη ραγδαία άνοδο των αρχικών προσφορών νομισμάτων (ICO), που λειτούργησαν ως ένας νέος μηχανισμός συγκέντρωσης κεφαλαίων για έργα blockchain. Ενώ οι ICOs διευκόλυναν τον σχηματισμό κεφαλαίων, ταυτόχρονα

προκάλεσαν ρυθμιστικό έλεγχο λόγω ανησυχιών σχετικά με τις δόλιες δραστηριότητες και την προστασία των επενδυτών (*Madey, R., S., 2017*).

Τα τελευταία χρόνια, τα κρυπτονομίσματα έχουν γίνει μάρτυρες μιας αλλαγής παραδείγματος προς την κατεύθυνση της ευρύτερης θεσμικής αποδοχής, με μεγάλες χρηματοπιστωτικές οντότητες και εταιρείες να αγκαλιάζουν αυτή την εκκολαπτόμενη κατηγορία περιουσιακών στοιχείων. Το Bitcoin, ειδικότερα, έχει κερδίσει αναγνώριση ως αποθηκευτής αξίας, ενώ οι κυβερνήσεις σε παγκόσμιο επίπεδο διερευνούν τις δυνατότητες των ψηφιακών νομισμάτων κεντρικών τραπεζών (CBDC).

2.3.1 Η συμβολή του Bitcoin στην εξέλιξη των κρυπτονομισμάτων

Ο αντίκτυπος του Bitcoin στην εξελικτική πορεία των κρυπτονομισμάτων ήταν μετασχηματιστικός. Ως το πρώτο και πιο αναγνωρισμένο κρυπτόνμισμα, το Bitcoin όχι μόνο εισήγαγε την έννοια του αποκεντρωμένου ψηφιακού νομίσματος αλλά και έθεσε τις βάσεις για ολόκληρο το οικοσύστημα. Η πρωτοποριακή εφαρμογή της τεχνολογίας blockchain, αποτέλεσε το θεμέλιο για τα επόμενα κρυπτονομίσματα.

Οι μοναδικές ιδιότητες του Bitcoin, συμπεριλαμβανομένης της ανώτατης προσφοράς 21 εκατομμυρίων νομισμάτων και του μηχανισμού συναίνεσης proof-of-work, επηρέασαν τις αρχές σχεδιασμού πολλών κρυπτονομισμάτων που ακολούθησαν. Η έμφαση στην αποκέντρωση, τη σπανιότητα και την κρυπτογραφική ασφάλεια, όπως υποδεικνύεται από το Bitcoin, έχει γίνει σήμα κατατεθέν του ευρύτερου τοπίου των κρυπτονομισμάτων.

Πέρα από τις τεχνικές συνεισφορές του, το Bitcoin επηρέασε σημαντικά τον χρηματοπιστωτικό κόσμο. Πρωτοστάτησε στην αφήγηση του ψηφιακού χρυσού, τοποθετώντας τον εαυτό του ως μέσο αποθήκευσης αξίας και αντιστάθμισης του πληθωρισμού. Αυτή η αφήγηση είχε απήχηση στους θεσμικούς επενδυτές, οδηγώντας σε ευρύτερη θεσμική αποδοχή και επενδύσεις σε κρυπτονομίσματα. Η επιτυχία του Bitcoin έχει, με τη σειρά της, καταλύσει την ανάπτυξη διαφόρων χρηματοπιστωτικών μέσων, όπως τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης και τα διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια (ETF), ενσωματώνοντας περαιτέρω τα κρυπτονομίσματα στις παραδοσιακές χρηματοπιστωτικές αγορές (*Luther, W., 2016*).

Επιπλέον, η ανθεκτικότητα και η μακροζωία του Bitcoin έχουν ενσταλάξει εμπιστοσύνη στην ευρύτερη κοινότητα των κρυπτονομισμάτων. Ενώ έχουν εμφανιστεί πολυάριθμα altcoins και έργα blockchain, το Bitcoin παραμένει η ναυαρχίδα των

κρυπτονομισμάτων και ο καμπανάκι της αγοράς. Η επιρροή του εκτείνεται πέρα από την κεφαλαιοποίησή του στην αγορά, διαμορφώνοντας τις ρυθμιστικές συζητήσεις, τις τεχνολογικές εξελίξεις και τη συνολική αντίληψη των κρυπτονομισμάτων στο παγκόσμιο οικονομικό τοπίο (Luther, W., 2016).

2.4 Τύποι κρυπτονομισμάτων

Το οικοσύστημα των κρυπτονομισμάτων, στο οποίο κάποτε κυριαρχούσε το Bitcoin, έχει εξελιχθεί ώστε να περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων, καθένα από τα οποία εξυπηρετεί διακριτές λειτουργίες στο αποκεντρωμένο οικονομικό τοπίο. Τρεις κατηγορίες που περικλείουν αυτή την ποικιλομορφία είναι τα Altcoins, τα Stablecoins και τα Utility Tokens (Corbet, S., Meegan, A., Larkin, B. & Lucey, L., 2018). Η ανάλυση αυτών των κατηγοριών παρέχει πληροφορίες σχετικά με τα μοναδικά χαρακτηριστικά, τις περιπτώσεις χρήσης και τη σημασία τους στην ευρύτερη αγορά κρυπτονομισμάτων, επηρεάζοντας τον τρόπο με τον οποίο αυτά τα ψηφιακά περιουσιακά στοιχεία συμβάλλουν στο ευρύτερο τοπίο της αποκεντρωμένης χρηματοδότησης και τεχνολογίας.

2.4.1 Altcoins (Εναλλακτικά νομίσματα): Προώθηση της ποικιλομορφίας και της εξειδίκευσης

Τα Altcoins, συντομογραφία για τα εναλλακτικά νομίσματα, αντιπροσωπεύουν ένα ευρύ φάσμα ψηφιακών νομισμάτων πέραν του Bitcoin. Αυτά τα εναλλακτικά κρυπτονομίσματα εμφανίστηκαν για να αντιμετωπίσουν τους αντιληπτούς περιορισμούς στη λειτουργικότητα του Bitcoin, προσφέροντας καινοτόμα χαρακτηριστικά και περιπτώσεις χρήσης. Τα altcoins λειτουργούν σε διάφορες τεχνολογίες blockchain, εισάγοντας διαφορετικούς μηχανισμούς συναίνεσης, αλγόριθμους κατακερματισμού και μοντέλα διακυβέρνησης. Μια βασική πτυχή των altcoins είναι η δυνατότητά τους για εξειδίκευση (Watibini, A., 2023). Ενώ το Bitcoin χρησιμεύει πρωτίστως ως μέσο αποθήκευσης αξίας και ανταλλαγής, τα altcoins συχνά εξυπηρετούν συγκεκριμένες εξειδικευμένες θέσεις. Ορισμένα επικεντρώνονται στην ενίσχυση των χαρακτηριστικών ιδιωτικότητας και ασφάλειας, ενώ άλλα δίνουν προτεραιότητα στην επεκτασιμότητα, επιτρέποντας ταχύτερες και πιο αποδοτικές

συναλλαγές. Ο πολλαπλασιασμός των altcoins έχει ενισχύσει τον ανταγωνισμό και την καινοτομία στον χώρο των κρυπτονομισμάτων, συμβάλλοντας στη συνολική ωρίμανση της αγοράς.

Τα altcoins δεν είναι απλώς εναλλακτικές λύσεις για το Bitcoin-αντιπροσωπεύουν πειράματα στην τεχνολογία blockchain, εξερευνώντας νέους τρόπους αντιμετώπισης των προκλήσεων και διευρύνοντας το φάσμα των πιθανών εφαρμογών. Ο ανταγωνισμός μεταξύ των altcoins έχει οδηγήσει σε εξελίξεις όπως έξυπνες συμβάσεις, πλατφόρμες αποκεντρωμένης χρηματοδότησης (DeFi) και λύσεις διαλειτουργικότητας (Corbet, S., Meegan, A., Larkin, B. & Lucey, L., 2018). Ενώ ορισμένα altcoins προσπαθούν να προσφέρουν βελτιώσεις στην ταχύτητα των συναλλαγών, άλλα δίνουν έμφαση στην περιβαλλοντική βιωσιμότητα ή σε μοναδικές δομές διακυβέρνησης. Οι επενδυτές και οι προγραμματιστές ασχολούνται με τα altcoins για να εξερευνήσουν νέες ευκαιρίες, να διαφοροποιήσουν τα χαρτοφυλάκια και να συμβάλουν στο εξελισσόμενο τοπίο των αποκεντρωμένων τεχνολογιών. Ο δυναμικός χαρακτήρας των altcoins αντανακλά τον συνεχή πειραματισμό και την προσαρμογή στον χώρο των κρυπτονομισμάτων, ενισχύοντας την ανθεκτικότητα και την ανάπτυξη.

2.4.2 Stablecoins (Σταθερά νομίσματα): Μετριάσμος της μεταβλητότητας για πρακτική χρήση

Τα Stablecoins προέκυψαν ως μια ρεαλιστική λύση για την αντιμετώπιση της εγγενούς μεταβλητότητας που συνδέεται με τα παραδοσιακά κρυπτονομίσματα όπως το Bitcoin. Αυτά τα ψηφιακά περιουσιακά στοιχεία έχουν σχεδιαστεί για να διατηρούν μια σταθερή αξία συνδέοντας την αξία τους με παραδοσιακά νομίσματα fiat, εμπορεύματα ή αλγοριθμικούς μηχανισμούς. Τα Stablecoins στοχεύουν να παρέχουν τα οφέλη των κρυπτονομισμάτων, όπως οι γρήγορες και χωρίς σύνορα συναλλαγές, χωρίς τη μεταβλητότητα των τιμών που εμποδίζει την πρακτική τους χρήση (Ante, L., Fiedler, I. & Strehle, E., 2021). Η πρωταρχική λειτουργία των stablecoins είναι να χρησιμεύουν ως αξιόπιστο μέσο ανταλλαγής και αποθήκευσης αξίας στο οικοσύστημα των κρυπτονομισμάτων. Η σταθερότητά τους τα καθιστά κατάλληλα για καθημερινές συναλλαγές, επιτρέποντας στους χρήστες να ξεπεράσουν τις προκλήσεις που σχετίζονται με τις διακυμάνσεις των τιμών που παρατηρούνται συνήθως στα παραδοσιακά κρυπτονομίσματα. Τα stablecoins κυκλοφορούν σε διάφορες μορφές,

συμπεριλαμβανομένων των σταθερών νομισμάτων με εξασφαλίσεις fiat, των σταθερών νομισμάτων με εξασφαλίσεις κρυπτογράφησης και των αλγοριθμικών σταθερών νομισμάτων. Τα σταθερά νομίσματα με εξασφαλίσεις fiat υποστηρίζονται από παραδοσιακά νομίσματα που διατηρούνται σε αποθέματα, εξασφαλίζοντας μια σύνδεση 1:1 (Watibini, A., 2023).

Τα σταθερά νομίσματα με κρυπτογραφικές εξασφαλίσεις χρησιμοποιούν άλλα κρυπτονομίσματα ως εξασφάλιση, ενώ τα αλγοριθμικά σταθερά νομίσματα βασίζονται σε έξυπνες συμβάσεις και αλγορίθμους για τη διαχείριση της προσφοράς και της ζήτησης του νομίσματος. Η σημασία των stablecoins επεκτείνεται πέρα από τις καθημερινές συναλλαγές. Χρησιμεύουν ως γέφυρα μεταξύ των παραδοσιακών χρηματοπιστωτικών συστημάτων και του αποκεντρωμένου κόσμου των κρυπτονομισμάτων, διευκολύνοντας την απρόσκοπτη αλληλεπίδραση μεταξύ των δύο. Τα stablecoins χρησιμοποιούνται ευρέως για συναλλαγές, εμβάσματα και ως καταφύγιο σε περιόδους αστάθειας της αγοράς.

2.4.3 Utility Tokens (Νομίσματα χρησιμότητας): Δυναμώνοντας τα οικοσυστήματα και τη διακυβέρνηση

Τα νομίσματα χρησιμότητας αντιπροσωπεύουν μια μοναδική κατηγορία κρυπτονομισμάτων που αντλούν την αξία τους από τη λειτουργικότητά τους εντός ενός συγκεκριμένου οικοσυστήματος blockchain. Σε αντίθεση με τα παραδοσιακά κρυπτονομίσματα που έχουν σχεδιαστεί για γενική χρήση, τα utility tokens εξυπηρετούν έναν εξειδικευμένο σκοπό εντός των πλατφορμών με τις οποίες συνδέονται. Αυτά τα token παρέχουν στους χρήστες πρόσβαση σε συγκεκριμένες υπηρεσίες, χαρακτηριστικά ή μηχανισμούς διακυβέρνησης. Ένα βασικό χαρακτηριστικό τους είναι ο ρόλος τους στη διακυβέρνηση αποκεντρωμένων δικτύων. Οι κάτοχοί τους έχουν συχνά δικαιώματα ψήφου, επιτρέποντάς τους να συμμετέχουν σε διαδικασίες λήψης αποφάσεων που σχετίζονται με αναβαθμίσεις πρωτοκόλλων, παραμέτρους δικτύου και άλλα θέματα που σχετίζονται με τη διακυβέρνηση. Αυτή η δημοκρατική προσέγγιση ενδυναμώνει την κοινότητα και ευθυγραμμίζει τα συμφέροντα των κατόχων token με τη συνολική επιτυχία της πλατφόρμας. Τα νομίσματα χρησιμότητας διευκολύνουν επίσης την πρόσβαση σε αποκεντρωμένες εφαρμογές (DApps) και υπηρεσίες εντός των αντίστοιχων οικοσυστημάτων τους. Οι χρήστες μπορούν να ποντάρουν ή να τα ξοδέψουν για να ξεκλειδώσουν premium

χαρακτηριστικά, να αποκτήσουν πρόσβαση σε συγκεκριμένες λειτουργίες ή να συμμετάσχουν σε αποκεντρωμένες οικονομικές δραστηριότητες (DeFi). Σε ορισμένες περιπτώσεις, τα νομίσματα χρησιμότητας χρησιμοποιούνται για την παροχή κινήτρων στους συμμετέχοντες στο δίκτυο (π.χ. επικυρωτές, προγραμματιστές ή δημιουργοί περιεχομένου). Η έκδοση utility tokens μέσω αρχικών προσφορών νομισμάτων (ICOs) ή πωλήσεων νομισμάτων (μαρκών) ήταν μια δημοφιλής μέθοδος για έργα blockchain για την άντληση κεφαλαίων και τη διανομή μαρκών σε ένα ευρύ κοινό (*Benedetti, H., Caceres, C. & Abarzúa, L., A., 2023*).

2.5 Πορτοφόλια κρυπτονομισμάτων (crypto wallets)

Τα άτομα που ασχολούνται με κρυπτονομίσματα πρέπει να χρησιμοποιούν ένα ψηφιακό πορτοφόλι ως ασφαλές αποθετήριο και μέσο για εισερχόμενες και εξερχόμενες πληρωμές. Σε αντίθεση με τα παραδοσιακά πορτοφόλια που χρησιμοποιούνται στην καθημερινή ζωή, ένα ψηφιακό πορτοφόλι δεν αποθηκεύει φυσικά χρήματα. Από τεχνική άποψη, τα περισσότερα πορτοφόλια κρυπτονομισμάτων δημιουργούν ένα ή περισσότερα ζεύγη δημόσιων και ιδιωτικών κλειδιών κρυπτογράφησης για την κρυπτογράφηση και την αποκρυπτογράφηση. Αυτά τα κλειδιά είναι ακολουθίες κρυπτογραφικών χαρακτήρων που είναι απαραίτητες για την ολοκλήρωση των μεταφορών κρυπτονομισμάτων προς ή από το πορτοφόλι. Το δημόσιο κλειδί, ανάλογο με ένα όνομα χρήστη, ταυτοποιεί το πορτοφόλι, επιτρέποντας σε άλλα μέρη να γνωρίζουν πού να μεταφέρουν νομίσματα κατά τη διάρκεια μιας συναλλαγής. Το ιδιωτικό κλειδί, παρόμοιο με έναν κωδικό πρόσβασης, είναι ο ειδικός κωδικός πρόσβασης του ιδιοκτήτη του πορτοφολιού, που χρησιμεύει ως συσκευή ασφαλείας για να διασφαλίσει ότι άλλοι δεν μπορούν να έχουν πρόσβαση στα αποθηκευμένα κρυπτονομίσματα (*Karantias, K., 2020*). Λειτουργικά, οι υπηρεσίες αυτές παρέχονται για επιτραπέζιους υπολογιστές, κινητές συσκευές και ως εφαρμογές που βασίζονται στο σύννεφο. Ωστόσο, οι χρήστες μπορούν επίσης να δημιουργήσουν και να διατηρήσουν ένα πορτοφόλι μόνοι τους χωρίς να χρησιμοποιούν έναν πάροχο πορτοφολιού.

Υπάρχουν δύο κύριες κατηγορίες πορτοφολιών κρυπτονομισμάτων τα θερμά πορτοφόλια και τα κρύα πορτοφόλια. Τα θερμά πορτοφόλια είναι συνήθως διαδικτυακά ή βασισμένα σε λογισμικό, παρέχοντας πρόσβαση μέσω του διαδικτύου.

Η ευκολία τους έγκειται στην ικανότητά τους να έχουν πρόσβαση από οπουδήποτε υπάρχει σύνδεση στο διαδίκτυο. Ωστόσο, αυτή η ευκολία συνοδεύεται από ένα αντιστάθμισμα, καθώς τα θερμά πορτοφόλια είναι πιο ευάλωτα σε πειρατεία και απειλές στον κυβερνοχώρο λόγω της διαδικτυακής τους φύσης. Αντίθετα, τα κρύα πορτοφόλια αφορούν συσκευές εκτός σύνδεσης ή συσκευές υλικού, προσφέροντας ένα επιπλέον επίπεδο ασφάλειας. Το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό τους είναι η ικανότητά τους να διατηρούν τα ιδιωτικά κλειδιά εκτός σύνδεσης, διασφαλίζοντάς τα έτσι από πιθανές απειλές στον κυβερνοχώρο. Αυτός ο εγγενής offline χαρακτήρας τα καθιστά σε μεγάλο βαθμό πιο ανθεκτικά, παρέχοντας στους χρήστες μια ασφαλή επιλογή για την αποθήκευση των κρυπτονομισμάτων τους, ιδίως σε μακροχρόνιο ορίζοντα (Karantias, K., 2020).

2.6 Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα χρήσης κρυπτονομισμάτων

Η υιοθέτηση και η χρήση των κρυπτονομισμάτων αναδεικνύει μια σύνθετη αλληλεπίδραση πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων που διαμορφώνουν τον αντίκτυπό τους στο χρηματοπιστωτικό τοπίο. Η πλοήγηση σε αυτές τις δυναμικές απαιτεί μια λεπτή κατανόηση των πλεονεκτημάτων και των προκλήσεων που ενυπάρχουν στα κρυπτονομίσματα.

Τα κρυπτονομίσματα έχουν αναδειχθεί σε μετασχηματιστική δύναμη στο παγκόσμιο χρηματοπιστωτικό τοπίο, εισάγοντας αποκεντρωμένες, ψηφιακές εναλλακτικές λύσεις στις παραδοσιακές μορφές νομισμάτων. Η υιοθέτηση και η χρήση τους συνοδεύονται από πληθώρα πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων, επηρεάζοντας σημαντικά τα άτομα, τις επιχειρήσεις και την ευρύτερη οικονομία. Αυτή η ολοκληρωμένη ανάλυση εμβαθύνει στις πολύπλευρες πτυχές των κρυπτονομισμάτων, διερευνώντας τα πλεονεκτήματα, τα μειονεκτήματά τους και τις περίπλοκες δυναμικές που καθορίζουν το ρόλο τους στο εξελισσόμενο οικονομικό οικοσύστημα (Kethineni, S. & Cao, Y., 2019).

Τα κρυπτονομίσματα, χρησιμοποιώντας την αποκεντρωμένη τεχνολογία blockchain, λειτουργούν χωρίς την ανάγκη κεντρικών αρχών, όπως οι τράπεζες ή οι κυβερνήσεις. Αυτή η αποκέντρωση όχι μόνο ενισχύει την ασφάλεια, αλλά μειώνει επίσης τον κίνδυνο απάτης, παρέχοντας στους χρήστες άμεσο έλεγχο των κεφαλαίων τους. Η αλυσίδα μπλοκ (blockchain), η βασική τεχνολογία των περισσότερων

κρυπτονομισμάτων, αποτελείται από ένα κατανομημένο μητρώο που διατηρείται από ένα δίκτυο κόμβων, εξασφαλίζοντας διαφάνεια και ανθεκτικότητα στην παραποίηση (*Bunjaku, F. & Gorgieva - Trajkovska, O. & Miteva-Kacarski, E., 2017*).

Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα των κρυπτονομισμάτων έγκειται στη δυνατότητά τους να προωθήσουν την οικονομική ένταξη. Τα παραδοσιακά τραπεζικά συστήματα ενδέχεται να αποκλείουν άτομα που δεν έχουν πρόσβαση σε τραπεζικές υποδομές, ιδίως σε υποβαθμισμένες περιοχές. Τα κρυπτονομίσματα, που απαιτούν μόνο μια σύνδεση στο διαδίκτυο, επιτρέπουν στα άτομα σε αυτές τις περιοχές να έχουν πρόσβαση σε χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες, να μεταφέρουν κεφάλαια και να συμμετέχουν σε οικονομικές δραστηριότητες χωρίς να εξαρτώνται από τα παραδοσιακά τραπεζικά ιδρύματα.

Το χαμηλότερο κόστος συναλλαγών είναι ένα άλλο αξιοσημείωτο πλεονέκτημα της χρήσης κρυπτονομισμάτων. Τα παραδοσιακά χρηματοπιστωτικά συστήματα συχνά περιλαμβάνουν ενδιάμεσους οργανισμούς όπως οι τράπεζες, με αποτέλεσμα τα τέλη συναλλαγών να είναι σχετικά υψηλά, ιδίως για διεθνείς συναλλαγές. Αντίθετα, τα κρυπτονομίσματα λειτουργούν σε αποκεντρωμένα δίκτυα, μειώνοντας την ανάγκη για μεσάζοντες και, κατά συνέπεια, μειώνοντας το κόστος συναλλαγών. Το χαρακτηριστικό αυτό είναι ιδιαίτερα επωφελές για τα διεθνή εμβάσματα και τις διασυνοριακές συναλλαγές (*Bunjaku, F. & Gorgieva - Trajkovska, O. & Miteva-Kacarski, E., 2017*).

Η ταχύτητα και η προσβασιμότητα των συναλλαγών με κρυπτονομίσματα συμβάλλουν στην ελκυστικότητά τους. Οι συναλλαγές σε κρυπτονομίσματα διεκπεραιώνονται γρήγορα, παρέχοντας σχεδόν στιγμιαίες μεταφορές. Αυτό έρχεται σε πλήρη αντίθεση με τα παραδοσιακά τραπεζικά συστήματα, όπου οι χρόνοι επεξεργασίας και το ωράριο λειτουργίας μπορεί να εισάγουν καθυστερήσεις. Επιπλέον, τα κρυπτονομίσματα λειτουργούν 24 ώρες το 24ωρο, επιτρέποντας στους χρήστες να διαχειρίζονται τα οικονομικά τους ανά πάσα στιγμή, χωρίς τους περιορισμούς που επιβάλλουν τα παραδοσιακά τραπεζικά χρονοδιαγράμματα (*Bunjaku, F. & Gorgieva - Trajkovska, O. & Miteva-Kacarski, E., 2017*).

Η ασφάλεια και η διαφάνεια είναι εγγενή χαρακτηριστικά των κρυπτονομισμάτων. Η κρυπτογραφική φύση της αλυσίδας μπλοκ εξασφαλίζει υψηλό επίπεδο ασφάλειας για τις συναλλαγές με κρυπτονομίσματα. Κάθε συναλλαγή καταγράφεται σε ένα ανθεκτικό στην παραποίηση και διαφανές μητρώο, μειώνοντας τον κίνδυνο απάτης και διασφαλίζοντας την ακεραιότητα του χρηματοπιστωτικού

συστήματος (*Kethineni, S. & Cao, Y., 2019*). Οι χρήστες μπορούν να έχουν εμπιστοσύνη στην ασφάλεια των συναλλαγών τους και στο αμετάβλητο της αλυσίδας μπλοκ.

Η ιδιοκτησία και ο έλεγχος των ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων αντιπροσωπεύουν μια αλλαγή παραδείγματος που διευκολύνεται από τα κρυπτονομίσματα. Οι χρήστες έχουν πλήρη κυριότητα και έλεγχο των κρυπτονομισμάτων που κατέχουν και τα ιδιωτικά κλειδιά, απαραίτητα για την πρόσβαση και τη διαχείριση των κεφαλαίων, αποθηκεύονται με ασφάλεια από τους χρήστες. Αυτός ο έλεγχος έρχεται σε αντίθεση με τα παραδοσιακά τραπεζικά συστήματα, όπου τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα έχουν συνήθως τη φύλαξη των περιουσιακών στοιχείων (*Bunjaku, F. & Gorgieva - Trajkovska, O. & Miteva-Kacarski, E., 2017*). Τα κρυπτονομίσματα δίνουν τη δυνατότητα στους χρήστες να είναι οι ίδιοι θεματοφύλακες, ενισχύοντας την έννοια της αυτοκυριαρχίας.

Το οικοσύστημα των κρυπτονομισμάτων ευνοεί την καινοτομία, οδηγώντας στην ανάπτυξη νέων χρηματοοικονομικών προϊόντων και υπηρεσιών. Τα έξυπνα συμβόλαια, οι αποκεντρωμένες χρηματοοικονομικές εφαρμογές (DeFi) και η μετατροπή των περιουσιακών στοιχείων σε κουπόνια αποτελούν παραδείγματα καινοτόμων λύσεων που ενεργοποιούνται από την τεχνολογία blockchain. Τα έξυπνα συμβόλαια, για παράδειγμα, είναι αυτοεκτελούμενες συμβάσεις με τους όρους της συμφωνίας γραμμένους απευθείας στον κώδικα. Οι εφαρμογές DeFi προσφέρουν αποκεντρωμένες εναλλακτικές λύσεις στις παραδοσιακές χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες, επιτρέποντας στους χρήστες να συμμετέχουν σε δανεισμό, δανειοδότηση και συναλλαγές χωρίς μεσάζοντες. Η μετατροπή σε tokens επιτρέπει την αναπαράσταση περιουσιακών στοιχείων του πραγματικού κόσμου, όπως ακίνητα ή έργα τέχνης, ως ψηφιακά tokens σε μια αλυσίδα μπλοκ, διευκολύνοντας την κλασματική ιδιοκτησία.

Η παγκόσμια προσβασιμότητα αποτελεί καθοριστικό χαρακτηριστικό των κρυπτονομισμάτων. Τα κρυπτονομίσματα υπερβαίνουν τα γεωγραφικά σύνορα, παρέχοντας ένα παγκόσμιο μέσο ανταλλαγής. Οι χρήστες μπορούν να συμμετέχουν σε συναλλαγές σε παγκόσμιο επίπεδο χωρίς ανησυχίες σχετικά με τις μετατροπές νομισμάτων ή τους περιορισμούς που επιβάλλονται από τα εθνικά σύνορα. Αυτός ο χαρακτήρας χωρίς σύνορα συμβάλλει στις δυνατότητες των κρυπτονομισμάτων ως ένα παγκόσμιο, χωρίς αποκλεισμούς χρηματοπιστωτικό σύστημα.

Ενώ τα κρυπτονομίσματα προσφέρουν μια σειρά πλεονεκτημάτων, παρουσιάζουν επίσης προκλήσεις και κινδύνους που χρήζουν προσεκτικής εξέτασης. Το πιο αξιοσημείωτο μειονέκτημά τους είναι η εγγενής μεταβλητότητά τους. Οι τιμές των κρυπτονομισμάτων, συμπεριλαμβανομένων των καθιερωμένων, όπως το Bitcoin και το Ethereum, μπορούν να παρουσιάσουν ταχείες και απρόβλεπτες διακυμάνσεις. Ενώ η εν λόγω αστάθεια μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικά κέρδη, ενέχει επίσης κινδύνους για τους επενδυτές και τους χρήστες. Η αξία των περιουσιακών στοιχείων μπορεί να παρουσιάσει δραστικές μεταβολές, επηρεάζοντας την πρακτικότητα των κρυπτονομισμάτων για καθημερινές συναλλαγές και εγείροντας ανησυχίες σχετικά με τη χρήση τους ως σταθερού αποθηκευτικού χώρου αξίας (*Bunjaku, F. & Gorgieva - Trajkovska, O. & Miteva-Kacarski, E., 2017*).

Η ρυθμιστική αβεβαιότητα προσθέτει ένα ακόμη επίπεδο πολυπλοκότητας στο τοπίο των κρυπτονομισμάτων. Το ρυθμιστικό πλαίσιο για τα κρυπτονομίσματα εξακολουθεί να εξελίσσεται, οδηγώντας σε αβεβαιότητα και διαφορετικά νομικά πλαίσια σε παγκόσμιο επίπεδο. Οι ρυθμιστικές εξελίξεις μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά την υιοθέτηση και τη χρήση τους, δημιουργώντας προκλήσεις για τις επιχειρήσεις και τους χρήστες που πλοηγούνται στις απαιτήσεις συμμόρφωσης. Ο ρυθμιστικός έλεγχος έχει ενταθεί καθώς οι αρχές προσπαθούν να αντιμετωπίσουν τις ανησυχίες που σχετίζονται με την απάτη, το ξέπλυμα χρήματος και την προστασία των καταναλωτών.

Οι ανησυχίες για την ασφάλεια, παρά τα εγγενή χαρακτηριστικά ασφαλείας της αλυσίδας μπλοκ, παραμένουν κυρίαρχες στο οικοσύστημα των κρυπτονομισμάτων. Έχουν σημειωθεί παραβιάσεις, απάτες και επιθέσεις phishing σε ανταλλακτήρια και πορτοφόλια κρυπτονομισμάτων, με αποτέλεσμα την απώλεια κεφαλαίων. Η πολύπλοκη και ψευδώνυμη φύση των συναλλαγών τους μπορεί να καταστήσει δύσκολο τον εντοπισμό και την ανάκτηση κλεμμένων κεφαλαίων (*Bunjaku, F. & Gorgieva - Trajkovska, O. & Miteva-Kacarski, E., 2017*). Οι χρήστες πρέπει να δίνουν προτεραιότητα σε ασφαλείς πρακτικές αποθήκευσης, να εφαρμόζουν ισχυρά μέτρα ασφαλείας και να παραμένουν σε εγρήγορση για να μετριάσουν αυτούς τους κινδύνους.

Η περιορισμένη αποδοχή εμποδίζει την πρακτική χρήση των κρυπτονομισμάτων για καθημερινές συναλλαγές. Πολλές επιχειρήσεις, ιδίως οι μικρότερες, δεν αποδέχονται τα κρυπτονομίσματα ως μορφή πληρωμής. Αυτή η έλλειψη ευρείας αποδοχής περιορίζει τη χρησιμότητά τους στην καθημερινή ζωή. Παρόλο που υπάρχει

αυξανόμενη υιοθέτηση από μεγάλες εταιρείες και διαδικτυακές πλατφόρμες, η επίτευξη της γενικής αποδοχής παραμένει πρόκληση.

Η μη αντιστρεψιμότητα των συναλλαγών αποτελεί μοναδική πρόκληση. Μόλις ξεκινήσουν, οι συναλλαγές με κρυπτονομίσματα είναι μη αναστρέψιμες. Ενώ αυτό το χαρακτηριστικό ενισχύει την ασφάλεια αποτρέποντας τις επιστροφές χρεώσεων και τις δόλιες αντιστροφές, δημιουργεί προκλήσεις σε περιπτώσεις τυχαίων μεταφορών, απάτης ή διαφορών. Οι συναλλαγές δεν μπορούν εύκολα να αντιστραφούν ή να επιστραφούν, γεγονός που απαιτεί προσοχή και ακρίβεια κατά την έναρξη των μεταφορών.

Τα κρυπτονομίσματα δεν διαθέτουν την ολοκληρωμένη προστασία των καταναλωτών που παρέχουν οι ρυθμιστικοί φορείς και τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα. Σε περίπτωση απώλειας, απάτης ή διαφορών, οι χρήστες ενδέχεται να έχουν περιορισμένη δυνατότητα προσφυγής. Ο αποκεντρωμένος και ψευδώνυμος χαρακτήρας των συναλλαγών με κρυπτονομίσματα μπορεί να καταστήσει δύσκολη την ανάκτηση χαμένων κεφαλαίων ή την απόδοση ευθυνών σε κακόβουλους φορείς. Αυτή η έλλειψη προστασίας των καταναλωτών υπογραμμίζει τη σημασία της προσεκτικής διαχείρισης των ιδιωτικών κλειδιών και των ασφαλών πρακτικών (*Bunjaku, F. & Gorgieva - Trajkovska, O. & Miteva-Kacarski, E., 2017*).

Η περιορισμένη κατανόηση των κρυπτονομισμάτων και της τεχνολογίας blockchain αποτελεί εμπόδιο για την υιοθέτηση. Πολλά άτομα, συμπεριλαμβανομένων των δυνητικών χρηστών και επενδυτών, δεν κατανοούν πλήρως τον τρόπο λειτουργίας αυτών των τεχνολογιών. Οι έννοιες των ιδιωτικών κλειδιών, των δημόσιων διευθύνσεων και των μηχανισμών συναίνεσης της αλυσίδας μπλοκ μπορεί να είναι πολύπλοκες για τους μη τεχνικούς χρήστες, οδηγώντας σε σφάλματα χρηστών και τρωτά σημεία ασφαλείας. Οι πρωτοβουλίες εκπαίδευσης και ευαισθητοποίησης είναι ζωτικής σημασίας για την αντιμετώπιση αυτού του ελλείμματος γνώσεων.

Περιβαλλοντικές ανησυχίες έχουν προκύψει λόγω της κατανάλωσης ενέργειας που συνδέεται με την εξόρυξη κρυπτονομισμάτων, ιδίως για τους μηχανισμούς συναίνεσης Proof-of-Work (PoW). Ο PoW, που χρησιμοποιείται από το Bitcoin και ορισμένα άλλα κρυπτονομίσματα, απαιτεί σημαντική υπολογιστική ισχύ και κατανάλωση ενέργειας για τη διαδικασία εξόρυξης νέων μπλοκ (*Bunjaku, F. & Gorgieva - Trajkovska, O. & Miteva-Kacarski, E., 2017*).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Τεχνολογία Blockchain

3.1 Η λειτουργία της τεχνολογίας Blockchain

Η τεχνολογία blockchain είναι μια καινοτομία που έχει προσελκύσει το ενδιαφέρον τα τελευταία χρόνια. Πρόκειται για μια αποκεντρωμένη και κατακευματισμένη βάση δεδομένων που παρέχει διαφάνεια, ασφάλεια και αμετάβλητο στις ψηφιακές συναλλαγές. Σε ένα δίκτυο blockchain, κάθε μέλος έχει τη δυνατότητα να διατηρεί ένα αντίγραφο όλων των συναλλαγών, οι οποίες είναι κατάλληλα κρυπτογραφημένες ώστε να διασφαλίζεται ότι οι πληροφορίες δεν είναι προσβάσιμες σε μη εξουσιοδοτημένα μέρη.

Το σύστημα ψηφιακών νομισμάτων αποτελείται από διάφορα βασικά στοιχεία. Πρώτο στοιχείο είναι οι miners, οι οποίοι είναι πρόσωπα που κατέχουν τεχνολογικά εξελιγμένα δίκτυα υπολογιστών. παίζουν καθοριστικό ρόλο στη δημιουργία ψηφιακών νομισμάτων. Χρησιμοποιούν το εξειδικευμένο υλικό και λογισμικό τους για την επίλυση πολύπλοκων μαθηματικών υπολογισμών που εμπλέκονται στη διαδικασία. Με την επιτυχή επίλυση αυτών των προβλημάτων, οι miners επιβεβαιώνουν τις συναλλαγές στο δίκτυο και, ως ανταμοιβή, κερδίζουν ένα ορισμένο ποσό ψηφιακών νομισμάτων. Η διαδικασία αυτή είναι γνωστή ως "εξόρυξη" (ή mining). Ακολούθως, είναι οι προγραμματιστές, οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για την επίβλεψη της ομαλής λειτουργίας του δικτύου blockchain. Ενημερώνουν και αναπτύσσουν συνεχώς την υποκείμενη υποδομή λογισμικού που υποστηρίζει το σύστημα ψηφιακών νομισμάτων και παράλληλα διασφαλίζουν ότι το δίκτυο λειτουργεί σωστά και παραμένει ασφαλές έναντι πιθανών τρωτών σημείων. Τρίτον, έχουμε τους συναλλασσόμενους που συμμετέχουν ενεργά σε συναλλαγές με τη χρήση νομισμάτων. Αυτά τα φυσικά ή νομικά πρόσωπα χρησιμοποιούν τα ψηφιακά νομίσματα ως μέσο ανταλλαγής, παρόμοια με τα παραδοσιακά νομίσματα, όπως το αμερικάνικο δολάριο ή το ευρώ. Η τεχνολογία blockchain επιτρέπει ασφαλείς και αποτελεσματικές συναλλαγές peer – to – peer χωρίς την ανάγκη ενδιάμεσων φορέων, όπως τράπεζες ή επεξεργαστές πληρωμών. Τέλος, έχουμε τους επενδυτές που βλέπουν τις δυνατότητες των ψηφιακών νομισμάτων (όπως λ.χ. κρυπτονομισμάτων) και επενδύουν σε αυτά με την προσδοκία μελλοντικών κερδών - αυτοί οι επενδυτές αγοράζουν ψηφιακά νομίσματα, κρατώντας τα με την ελπίδα ότι η αξία τους θα αυξηθεί με την πάροδο του χρόνου. Η

αποκεντρωμένη φύση της τεχνολογίας blockchain, σε συνδυασμό με την περιορισμένη προσφορά ορισμένων νομισμάτων, έχει οδηγήσει σε σημαντική μεταβλητότητα των τιμών στην αγορά. Οι επενδυτές πρέπει να αξιολογούν προσεκτικά τους σχετικούς κινδύνους προτού λάβουν επενδυτικές αποφάσεις σε αυτή την εξαιρετικά ασταθή και κερδοσκοπική κατηγορία περιουσιακών στοιχείων.

Η δημιουργία ψηφιακών νομισμάτων πραγματοποιείται μέσω της διαδικασίας εξόρυξης, όπου οι miners χρησιμοποιούν την υπολογιστική τους ισχύ για την επίλυση μαθηματικών προβλημάτων και την επικύρωση συναλλαγών. Η διαδικασία αυτή διασφαλίζει την ασφάλεια και την ακεραιότητα της βάσης δεδομένων blockchain. Σε αντίθεση με τα παραδοσιακά νομίσματα, η έκδοση ψηφιακών νομισμάτων δεν καθορίζεται από τη δυναμική της προσφοράς και της ζήτησης ούτε ελέγχεται από μια κεντρική αρχή. Αντί αυτού, διέπεται από το ίδιο το δίκτυο, καθιστώντας το απρόσβλητο από οικονομικές κρίσεις και προκλήσεις που σχετίζονται με το φυσικό χρήμα.

Όλα τα νομίσματα αποθηκεύονται σε ψηφιακά πορτοφόλια, που αντιστοιχούν στην ηλεκτρονική μορφή των τραπεζικών λογαριασμών που χρησιμοποιούνται σε ηλεκτρονικές τραπεζικές πλατφόρμες. Κάθε χρήστης έχει ένα ψηφιακό πορτοφόλι στο οποίο αποθηκεύει τα νομίσματά του. Όταν ο χρήστης επιθυμεί να πραγματοποιήσει μια συναλλαγή με ψηφιακό νόμισμα, μεταφέρει το νόμισμα από το δικό του ψηφιακό πορτοφόλι σε ένα άλλο ψηφιακό πορτοφόλι.

Η συναλλαγή αυτή καταγράφεται στο blockchain, που είναι μια κατανεμημένη και διαφανής βάση δεδομένων. Οι συναλλαγές αποτελούνται από πληροφορίες όπως ο αποστολέας, ο παραλήπτης και το ποσό που μεταφέρεται. Οι κόμβοι του δικτύου επιβεβαιώνουν και επεξεργάζονται αυτές τις συναλλαγές, και στη συνέχεια διαμοιράζουν τις πληροφορίες σε άλλους κόμβους. Κατά τη μεταφορά του νομίσματος, ο χρήστης προσθέτει μια ηλεκτρονική υπογραφή ή κλειδί, που αποτελεί τη μοναδική απόδειξη ιδιοκτησίας. Οι υπόλοιποι κόμβοι του δικτύου αναγνωρίζουν την συναλλαγή, αλλά δεν έχουν τη δυνατότητα να την τροποποιήσουν. Η συναλλαγή καταγράφεται στο ψηφιακό πορτοφόλι του παραλήπτη και ο χρήστης ενημερώνεται για την εισερχόμενη πληρωμή. Για να έχει πρόσβαση στα χρήματά του, ο χρήστης χρησιμοποιεί το ιδιωτικό κλειδί του ψηφιακού πορτοφολιού του. Αυτό επιτρέπει στον χρήστη να αποδεικνύει την ιδιοκτησία του και να πραγματοποιεί συναλλαγές ανά πάσα στιγμή και από οποιαδήποτε τοποθεσία, υπό την προϋπόθεση ότι ο συναλλασσόμενος είναι επίσης χρήστης του δικτύου (Chiu, J. & Koeppl, T., V., 2017).

3.2 Οι βασικές αρχές της τεχνολογίας blockchain

Η τεχνολογία Blockchain, ή αλλιώς αλυσίδα μπλοκ, είναι μια καινοτόμος μέθοδος αποθήκευσης και διαχείρισης πληροφοριών. Στην ουσία, πρόκειται για ένα μητρώο (ledger) στο οποίο καταγράφονται συναλλαγές και δεδομένα με τρόπο ασφαλής, διαφανή και αμετάβλητο. Έχοντας κάποιες αρχές όπου στηρίζεται, αυτές συμβάλλουν συλλογικά στη δημιουργία ενός ασφαλούς, διαφανούς και αποτελεσματικού συστήματος με εφαρμογές που ποικίλλουν. Καθώς η εν λόγω τεχνολογία συνεχίζει να εξελίσσεται, ο αντίκτυπός της σε διάφορους κλάδους αναμένεται να αυξηθεί, εγκαινιάζοντας μια νέα εποχή αποκεντρωμένων αλληλεπιδράσεων.

Ξεκινώντας την ανάλυση των αρχών, η τεχνολογία blockchain είναι ουσιαστικά ένα κατανεμημένο μητρώο που διατηρεί έναν συνεχώς αυξανόμενο κατάλογο εγγραφών ή μπλοκ, συνδεδεμένων μεταξύ τους σε μια αλυσίδα. Κάθε συμμετέχων στο δίκτυο διαθέτει ένα αντίγραφο ολόκληρου του μητρώου, εξασφαλίζοντας διαφάνεια και εξαλείφοντας την ανάγκη για ένα κεντρικό αποθετήριο. Αυτός ο κατανεμημένος χαρακτήρας ενισχύει την ασφάλεια και την ανθεκτικότητα έναντι αστοχιών ή επιθέσεων, καθώς η παραβίαση ενός μόνο κόμβου δεν επηρεάζει την ακεραιότητα ολόκληρου του συστήματος (*Chiu, J. & Koeppl, T., V., 2017*).

Δεύτερη αρχή είναι η αντίσταση στην αλλοίωση (αμετάβλητο αρχείο). Συγκεκριμένα, μόλις προστεθεί ένα μπλοκ στην αλυσίδα μπλοκ, είναι εξαιρετικά δύσκολο να τροποποιηθούν ή να διαγραφούν οι πληροφορίες που περιέχονται σε αυτό. Αυτό το αμετάβλητο επιτυγχάνεται μέσω κρυπτογραφικού κατακερματισμού, όπου κάθε μπλοκ περιέχει ένα μοναδικό αναγνωριστικό (κατακερματισμός) με βάση το περιεχόμενό του και τον κατακερματισμό του προηγούμενου μπλοκ (*Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A. & Goldfeder, S., 2016*). Εάν κάποιος επιχειρήσει να αλλοιώσει ένα μπλοκ, θα πρέπει να αλλάξει τις πληροφορίες σε αυτό και σε όλα τα επόμενα, κάτι που είναι πρακτικά αδύνατο λόγω της απαιτούμενης υπολογιστικής ισχύος.

Στη συνέχεια είναι ο μηχανισμός συναίνεσης. Για να επικυρώσουν και να συμφωνήσουν σχετικά με την κατάσταση του μητρώου, τα δίκτυα blockchain χρησιμοποιούν μηχανισμούς συναίνεσης. Διάφορες μέθοδοι, όπως το Proof of Work

(που χρησιμοποιείται στο Bitcoin) ή το Proof of Stake⁴, διασφαλίζουν ότι όλοι οι κόμβοι του δικτύου καταλήγουν σε συναίνεση σχετικά με την εγκυρότητα των συναλλαγών. Αυτοί οι μηχανισμοί εμποδίζουν τους κακόβουλους φορείς να χειραγωγήσουν το σύστημα και εγγυώνται την ακεραιότητα της αλυσίδας μπλοκ.

Τα έξυπνα συμβόλαια είναι αυτοεκτελούμενες συμβάσεις με τους όρους της συμφωνίας απευθείας γραμμένους στον κώδικα. Αυτοματοποιούν και επιβάλλουν την εκτέλεση συμβατικών συμφωνιών, εξαλείφοντας την ανάγκη για μεσάζοντες. Οι έξυπνες αυτές συμβάσεις, όπως θα αναλυθεί παρακάτω, εκτελούνται στην αλυσίδα μπλοκ, επιτρέποντας την αναξιόπιστη και διαφανή εκτέλεση των συμφωνιών⁵.

Επόμενη αρχή που βασίζεται η τεχνολογία blockchain είναι η κρυπτογραφική ασφάλεια, καθώς η κρυπτογραφία αποτελεί θεμελιώδες στοιχείο της ασφάλειας της αλυσίδας των μπλοκ. Τα ζεύγη δημόσιων και ιδιωτικών κλειδιών αποτελούν θεμελιώδη στοιχεία αυτού του κρυπτογραφικού πλαισίου. Κάθε συμμετέχων στο δίκτυο blockchain διαθέτει ένα ζεύγος κλειδιών - ένα δημόσιο κλειδί που μοιράζεται ανοιχτά και ένα ιδιωτικό κλειδί που διατηρείται εμπιστευτικό. Όταν ένας χρήστης ξεκινά μια συναλλαγή, το ιδιωτικό του κλειδί χρησιμοποιείται για τη δημιουργία μιας ψηφιακής υπογραφής, παρέχοντας πιστοποίηση ταυτότητας και διασφαλίζοντας ότι μόνο ο νόμιμος κάτοχος μπορεί να εξουσιοδοτήσει τη συναλλαγή. Το δημόσιο κλειδί χρησιμοποιείται στη συνέχεια για την επαλήθευση της υπογραφής, επιβεβαιώνοντας τη γνησιότητα της συναλλαγής. Επιπλέον, χρησιμοποιούνται κρυπτογραφικές συναρτήσεις κατακερματισμού για τη δημιουργία μοναδικών αναγνωριστικών (κατακερματισμών) για κάθε μπλοκ, ενισχύοντας την ανθεκτική στην παραποίηση φύση της αλυσίδας μπλοκ (Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A. & Goldfeder, S., 2016).

Η διαλειτουργικότητα είναι μια κρίσιμη πτυχή της εξέλιξης της αλυσίδας μπλοκ, με στόχο τη δημιουργία μιας απρόσκοπτης ανταλλαγής δεδομένων και αξίας μεταξύ διαφορετικών δικτύων αλυσίδας μπλοκ. Το σημερινό τοπίο διαθέτει διάφορες απομονωμένες αλυσίδες μπλοκ με περιορισμένη επικοινωνία. Οι προσπάθειες για την καθιέρωση κοινών προτύπων και πρωτοκόλλων για τη διαλειτουργικότητα συνεχίζονται. Οι πρωτοβουλίες αυτές επιδιώκουν να καταστήσουν δυνατή τη

⁴Πρόκειται για δύο αλγόριθμους, που διατηρούν την αλυσίδα των μπλοκ ασφαλή, ώστε οι χρήστες να μπορούν να προσθέτουν νέες συναλλαγές. Η βασική διαφορά τους έγκειται στον τρόπο με τον οποίο ο αλγόριθμος χαρακτηρίζει και επιλέγει τους χρήστες για την προσθήκη συναλλαγών στην αλυσίδα μπλοκ (Hetler, A., 2022).

⁵Το Ethereum έπαιξε καθοριστικό ρόλο στη διάδοση της έννοιας των έξυπνων συμβάσεων.

διενέργεια συναλλαγών μεταξύ αλυσίδων, την ανταλλαγή δεδομένων και τη συνεργασία μεταξύ διαφορετικών οικοσυστημάτων blockchain (*Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A. & Goldfeder, S., 2016*). Ο απώτερος στόχος είναι η δημιουργία ενός πιο διασυνδεδεμένου και ευέλικτου περιβάλλοντος blockchain, όπου τα περιουσιακά στοιχεία και οι πληροφορίες μπορούν να ρέουν ελεύθερα μεταξύ διαφορετικών δικτύων, προωθώντας την καινοτομία και την αποτελεσματικότητα σε παγκόσμια κλίμακα.

Επόμενη αρχή είναι η κατηγοριοποίηση των δικτύων blockchain σε εξουσιοδοτημένα και μη εξουσιοδοτημένα, καθένα από τα οποία εξυπηρετεί διαφορετικούς σκοπούς. Οι αλυσίδες χωρίς άδεια, όπως το Bitcoin και το Ethereum, επιτρέπουν σε οποιονδήποτε να συμμετέχει στο δίκτυο, να επικυρώνει συναλλαγές και να συμμετέχει στη διαδικασία συναίνεσης. Αυτό το άνοιγμα προάγει την αποκέντρωση, αλλά μπορεί να δημιουργήσει προκλήσεις σε ορισμένα επιχειρηματικά σενάρια όπου η ιδιωτικότητα και ο έλεγχος είναι υψίστης σημασίας. Αντίθετα, οι αλυσίδες με άδεια περιορίζουν την πρόσβαση σε εξουσιοδοτημένες οντότητες, προσφέροντας μεγαλύτερο έλεγχο στους συμμετέχοντες. Αυτή η σχεδιαστική επιλογή προτιμάται συχνά σε επιχειρηματικές εφαρμογές, επιτρέποντας στους οργανισμούς να διατηρούν την εμπιστευτικότητα, αξιοποιώντας παράλληλα τα οφέλη της τεχνολογίας blockchain.

Στον πυρήνα της τεχνολογίας blockchain βρίσκεται η αρχή της αποκέντρωσης. Σε αντίθεση με τα παραδοσιακά συγκεντρωτικά συστήματα, όπου μια ενιαία οντότητα ή αρχή έχει τον έλεγχο ολόκληρου του δικτύου, το blockchain λειτουργεί σε ένα δίκτυο ομότιμων χρηστών. Αυτό σημαίνει ότι δεν υπάρχει καμία κεντρική αρχή που να διέπει το σύστημα. Αντ' αυτού, οι συμμετέχοντες στο δίκτυο, γνωστοί ως κόμβοι, επικυρώνουν και συμφωνούν συλλογικά τις συναλλαγές μέσω ενός μηχανισμού συναίνεσης. Η αποκέντρωση θα αναλυθεί παρακάτω.

3.2.1 Η αρχή της αποκέντρωσης

Η ανάλυση της πτυχής της αποκέντρωσης της τεχνολογίας blockchain παρέχει πληροφορίες για τις βαθιές επιπτώσεις της στην ασφάλεια, την εμπιστοσύνη και τη συνολική δομή των τεχνολογικών συστημάτων. Η αποκέντρωση, στο blockchain, αμφισβητεί το παραδοσιακό μοντέλο όπου μια κεντρική αρχή ή ένας ενδιάμεσος ελέγχει τα δεδομένα και τις συναλλαγές - σε ένα τέτοιο δίκτυο, η απουσία μιας ενιαίας οντότητας ελέγχου αποτελεί καθοριστικό χαρακτηριστικό (*Narayanan, A., Bonneau,*

J., Felten, E., Miller, A. & Goldfeder, S., 2016). Αντ' αυτού, το σύστημα λειτουργεί σε ένα ομότιμο δίκτυο, όπου πολλαπλοί συμμετέχοντες ή κόμβοι συνεργάζονται για να επικυρώσουν και να συμφωνήσουν τις συναλλαγές μέσω ενός μηχανισμού συναίνεσης.

Αυτή η αποκέντρωση συμβάλλει σημαντικά στην ασφάλεια των δικτύων blockchain. Σε αντίθεση με τα κεντρικά συστήματα που είναι ευάλωτα σε μεμονωμένα σημεία αποτυχίας ή χειραγώγησης, η κατανεμημένη φύση του blockchain εξασφαλίζει πλεονασμό και ανθεκτικότητα. Κάθε κόμβος διατηρεί ένα αντίγραφο ολόκληρου του μητρώου, καθιστώντας εξαιρετικά δύσκολο για οποιονδήποτε κακόβουλο παράγοντα να θέσει σε κίνδυνο το σύστημα. Ενισχύεται, κατά αυτόν τον τρόπο, η αξιοπιστία των συναλλαγών, ένας κρίσιμος παράγοντας σε οικονομικές, επιχειρηματικές και κοινωνικές εφαρμογές.

Επιπρόσθετα, η αποκέντρωση αμφισβητεί τα καθιερωμένα πρότυπα εξουσίας και ελέγχου. Αποκέντρωση σημαίνει ότι οι παραδοσιακές ιεραρχικές δομές δίνουν τη θέση τους σε ένα πιο δημοκρατικό και περιεκτικό μοντέλο, όπου οι συμμετέχοντες έχουν ίση σημασία στη διαδικασία επικύρωσης. Αυτό ενισχύει την αίσθηση της κοινότητας και της εμπιστοσύνης μεταξύ των χρηστών, εξαλείφοντας την ανάγκη εξάρτησης από μια κεντρική αρχή για την επαλήθευση. Ως αποτέλεσμα, η αλυσίδα μπλοκ μετατρέπεται σε εργαλείο ενδυνάμωσης, επιτρέποντας σε οποιονδήποτε να συμμετέχει στο δίκτυο και να συμβάλλει στη λειτουργία του (*Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A. & Goldfeder, S., 2016*).

Η αποκέντρωση του blockchain έχει επίσης επιπτώσεις στην αντίσταση στη λογοκρισία. Σε ένα αποκεντρωμένο σύστημα, δεν υπάρχει καμία ενιαία οντότητα ικανή να λογοκρίνει ή να ελέγχει τη ροή πληροφοριών. Πρόκειται για αρχή ιδιαίτερα σημαντική σε περιβάλλοντα όπου η ελευθερία της έκφρασης και η ανοικτή πρόσβαση στις πληροφορίες είναι υψίστης σημασίας.

Εν κατακλείδι, καθώς το blockchain συνεχίζει να εξελίσσεται, η αποκεντρωμένη φύση του παραμένει ακρογωνιαίος λίθος, επηρεάζοντας την ανάπτυξη καινοτόμων λύσεων σε διάφορους κλάδους.

3.3 Ο ρόλος της τεχνολογίας του blockchain στις συναλλαγές ψηφιακών νομισμάτων

Ο ισχυρισμός ότι το blockchain καταργεί την ανάγκη για μεσάζοντες, όπως οι τράπεζες, στη σφαίρα των ψηφιακών νομισμάτων σηματοδοτεί μια σημαντική αλλαγή στο χρηματοπιστωτικό τομέα. Τα παραδοσιακά χρηματοπιστωτικά συστήματα βασίζονται στις τράπεζες για διάφορες λειτουργίες, συμπεριλαμβανομένης της επαλήθευσης των συναλλαγών, της τήρησης αρχείων και της συνολικής εγκαθίδρυσης εμπιστοσύνης. Η αλυσίδα blockchain διαταράσσει αυτό το μοντέλο εισάγοντας ένα αποκεντρωμένο, διαφανές και ανθεκτικό στην παραποίηση σύστημα λογιστικών βιβλίων.

Η βασική καινοτομία του blockchain έγκειται στην ικανότητά του να διευκολύνει τις συναλλαγές με το ρόλο των μεσάζοντων να μειώνεται, καθώς οι συμμετέχοντες μπορούν να συμμετέχουν απευθείας σε ασφαλείς ανταλλαγές ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων. Το κατακεντρωμένο δίκτυο κόμβων, που συντηρείται από τους συμμετέχοντες, επικυρώνει και καταγράφει συλλογικά τις συναλλαγές μέσω μηχανισμών συναίνεσης. Αυτό όχι μόνο διασφαλίζει την ακεραιότητα του «μητρώου» (όπως αναφέρθηκε παραπάνω), αλλά και εξαλείφει την ανάγκη για μια κεντρική αρχή ή έναν ενδιάμεσο φορέα για την εποπτεία και την επικύρωση των συναλλαγών. Οι συνέπειες αυτής της εξάλειψης των μεσάζοντων είναι βαθιές. Οι διαδικασίες συναλλαγών γίνονται πιο αποτελεσματικές, με μειωμένο κόστος και ταχύτερους χρόνους διακανονισμού (Luther, W., 2016). Οι χρήστες αποκτούν μεγαλύτερο έλεγχο και αυτονομία επί των ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων τους, μια απόκλιση από το παραδοσιακό τραπεζικό μοντέλο όπου τον έλεγχο έχουν συγκεντρωτικές οντότητες. Η χρηματοπιστωτική ένταξη αυξάνεται, καθώς τα άτομα σε όλο τον κόσμο, χωρίς εξάρτηση από τις παραδοσιακές τραπεζικές υποδομές, μπορούν να συμμετέχουν στην ψηφιακή οικονομία που διευκολύνεται από τα νομίσματα που βασίζονται στη συγκεκριμένη τεχνολογία. Επιπλέον, η κατάργηση των μεσάζοντων ευθυγραμμίζεται με το ήθος της αποκεντρωσης, μια βασική αρχή που διέπει την τεχνολογία blockchain. Προωθείται ένα πιο δημοκρατικό οικονομικό οικοσύστημα, όπου η εξουσία κατανέμεται μεταξύ των συμμετεχόντων αντί να συγκεντρώνεται στα χέρια λίγων ιδρυμάτων (Chiu, J. & Koeppl, T., V., 2017). Αυτό όχι μόνο μετριάξει τους κινδύνους που συνδέονται με τον συγκεντρωτικό έλεγχο, αλλά προσφέρει επίσης ένα εναλλακτικό χρηματοπιστωτικό σύστημα που είναι πιο ανθεκτικό, διαφανές και προσβάσιμο σε ένα ευρύτερο φάσμα του παγκόσμιου πληθυσμού.

3.4 Η εξέλιξη της τεχνολογίας των κρυπτονομισμάτων: Έξυπνα συμβόλαια και αποκεντρωμένες εφαρμογές

Τα έξυπνα συμβόλαια (smart contracts) αποτελούν μια πρωτοποριακή εξέλιξη στο πεδίο της τεχνολογίας blockchain, αλλάζοντας ριζικά το τοπίο των ψηφιακών συναλλαγών και των αποκεντρωμένων εφαρμογών (DApps). Επινοήθηκαν από τον Nick Szabo τη δεκαετία του 1990 και είναι αυτοεκτελούμενες συμφωνίες με κωδικοποιημένους όρους και προϋποθέσεις που εκτελούνται αυτόματα και επιβάλλουν τους συμφωνημένους κανόνες όταν πληρούνται προκαθορισμένες συνθήκες. Η έλευση του Ethereum το 2015 έπαιξε καθοριστικό ρόλο στη διάδοση και την επέκταση των δυνατοτήτων των έξυπνων συμβολαίων.

Στον πυρήνα τους, τα έξυπνα συμβόλαια φέρνουν ένα νέο επίπεδο αυτοματοποίησης, αποτελεσματικότητας και εμπιστοσύνης σε πληθώρα διαδικασιών, καταργώντας την ανάγκη για μεσάζοντες και διευκολύνοντας τις συναλλαγές με διαφανή και ανθεκτικό στην παραποίηση τρόπο. Η αλυσίδα μπλοκ του Ethereum⁶ παρείχε το γόνιμο έδαφος για τους προγραμματιστές να αναπτύξουν ένα ευρύ φάσμα αποκεντρωμένων εφαρμογών που τροφοδοτούνται από έξυπνα συμβόλαια. Οι εφαρμογές των έξυπνων συμβολαίων είναι ποικίλες και επιδραστικές. Μία από τις πρώτες περιπτώσεις χρήσης τους ήταν στις αρχικές προσφορές νομισμάτων (ICO), όπου τα έργα μπορούσαν να συγκεντρώσουν κεφάλαια εκδίδοντας μάρκες μέσω έξυπνων συμβάσεων. Ωστόσο, η σημασία τους υπερβαίνει κατά πολύ την άντληση κεφαλαίων. Οι έξυπνες συμβάσεις έχουν φέρει επανάσταση στον χώρο της αποκεντρωμένης χρηματοδότησης (DeFi), επιτρέποντας τον αυτοματοποιημένο δανεισμό, τη δανειοδότηση και τις συναλλαγές χωρίς να βασίζονται σε παραδοσιακούς χρηματοπιστωτικούς μεσάζοντες. Οι αποκεντρωμένοι αυτόνομοι οργανισμοί (DAOs) είναι μια άλλη εξέχουσα εφαρμογή των έξυπνων συμβολαίων. Αυτές οι οντότητες, που διέπονται από κανόνες κωδικοποιημένους σε έξυπνα συμβόλαια, λειτουργούν με αποκεντρωμένο τρόπο, επιτρέποντας στα μέλη να λαμβάνουν συλλογικά αποφάσεις και να διαχειρίζονται πόρους. Ειδικότερα, το διαβόητο περιστατικό "The DAO" το 2016, όπου έγινε εκμετάλλευση μιας ευπάθειας, οδήγησε σε ένα αμφιλεγόμενο hard fork στην αλυσίδα μπλοκ Ethereum, καταδεικνύοντας τις προκλήσεις και τις

⁶ Χρησιμοποίησε τη γλώσσα Turing – complete και ο όρος αυτός περιγράφει την ικανότητα εκτέλεσης από κάποιες υπολογιστικές μηχανές οποιασδήποτε εργασίας που δύναται να εκτελεστεί από έναν υπολογιστή (<https://plisio.net/el/blog/turing-complete>).

πολυπλοκότητες που σχετίζονται με τη διακυβέρνηση έξυπνων συμβολαίων (*Pierro, G., A., Tonelli, R. & Marchesi, M., 2020*).

Παρά τις μετασχηματιστικές τους δυνατότητες, τα έξυπνα συμβόλαια αντιμετωπίζουν προκλήσεις. Τα τρωτά σημεία ασφαλείας, όπως καταδεικνύεται από διάφορες παραβιάσεις και εκμεταλλεύσεις, αναδεικνύουν την ανάγκη για αυστηρές πρακτικές ελέγχου και δοκιμών. Οι ανησυχίες για την επεκτασιμότητα, ιδίως σε δίκτυα όπως το Ethereum, έχουν οδηγήσει στη διερεύνηση λύσεων επιπέδου δύο και εναλλακτικών αλυσίδων μπλοκ (*Destefanis, G., Marchesi, M., Ortu, M., Tonelli, R., Bracciali, A. & Hierons R., 2018*).

Κοιτάζοντας μπροστά, το μέλλον τους, αυτό υπόσχεται και προσφέρει ευκαιρίες. Η ενσωμάτωση δεδομένων του πραγματικού κόσμου στα έξυπνα συμβόλαια μέσω υπηρεσιών oracle διευρύνει τη χρησιμότητά τους, επιτρέποντας πιο σύνθετες και εξελιγμένες εφαρμογές. Οι προσπάθειες διαλειτουργικότητας μεταξύ αλυσίδων αποσκοπούν στην αντιμετώπιση των προκλήσεων κλιμάκωσης και στην ενίσχυση της απρόσκοπτης αλληλεπίδρασης μεταξύ διαφορετικών δικτύων blockchain. Καθώς τα έξυπνα συμβόλαια συνεχίζουν να ωριμάζουν, παραμένουν στην πρώτη γραμμή της καινοτομίας blockchain, διαμορφώνοντας κλάδους που κυμαίνονται από τη χρηματοδότηση έως τη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας. Η ικανότητά τους να αυτοματοποιούν συμφωνίες χωρίς εμπιστοσύνη και διαφάνεια έχει εκτεταμένες επιπτώσεις, προωθώντας μια αλλαγή παραδείγματος στον τρόπο εκτέλεσης των συναλλαγών και των συμφωνιών στην ψηφιακή εποχή. Η συνεχής τελειοποίηση της τεχνολογίας των έξυπνων συμβολαίων αποτελεί το κλειδί για το ξεκλείδωμα νέων πεδίων αποδοτικότητας, ασφάλειας και αποκέντρωσης στο ευρύτερο οικοσύστημα blockchain.

Οι αποκεντρωμένες εφαρμογές (DApps) αντιπροσωπεύουν ένα μετασχηματιστικό παράδειγμα στη σφαίρα της τεχνολογίας blockchain, φέρνοντας επανάσταση στις παραδοσιακές προσεγγίσεις για την ανάπτυξη και τη χρήση εφαρμογών. Ουσιαστικά, οι DApps λειτουργούν σε αποκεντρωμένα δίκτυα, αξιοποιώντας τα εγγενή χαρακτηριστικά του blockchain, δηλαδή τη διαφάνεια, την αμετάβλητη λειτουργία και την ασφάλεια.

Οι εφαρμογές αυτές έχουν σχεδιαστεί για να λειτουργούν χωρίς εξάρτηση από μια κεντρική αρχή, εξασφαλίζοντας ότι τα δεδομένα και οι λειτουργίες κατανέμονται σε ένα δίκτυο blockchain. Το Ethereum, και σε αυτές με τη λειτουργικότητα των έξυπνων συμβολαίων του, διαδραμάτισε πρωτοποριακό ρόλο στη διευκόλυνση της

δημιουργίας ποικίλων DApps. Η αποκεντρωμένη φύση αυτών των εφαρμογών εξασφαλίζει αντοχή στη λογοκρισία, ανθεκτικότητα σε μεμονωμένα σημεία αποτυχίας και αυξημένη διαφάνεια. Οι DApps καλύπτουν ένα φάσμα κατηγοριών, καθεμία από τις οποίες εξυπηρετεί ξεχωριστές περιπτώσεις χρήσης. Ειδικότερα, στο χρηματοπιστωτικό πεδίο, οι αποκεντρωμένες χρηματοοικονομικές εφαρμογές (DeFi) έχουν αποκτήσει εξέχουσα θέση, προσφέροντας υπηρεσίες όπως δανεισμός, δανειοδότηση και αποκεντρωμένες ανταλλαγές. Οι αποκεντρωμένες πλατφόρμες κοινωνικής δικτύωσης, οι εφαρμογές τυχερών παιχνιδιών, τα εργαλεία διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας, ακόμη και οι πλατφόρμες διακυβέρνησης αποτελούν παράδειγμα της ευελιξίας των DApps. Η αρχιτεκτονική τους περιλαμβάνει διεπαφές front-end⁷ που αλληλεπιδρούν με έξυπνα συμβόλαια και που αναπτύσσονται σε μια αλυσίδα μπλοκ - τα έξυπνα συμβόλαια, που συχνά χρησιμοποιούν το Solidity στο Ethereum, αυτοματοποιούν την εκτέλεση προκαθορισμένων κανόνων και λογικής, εξασφαλίζοντας λειτουργίες χωρίς εμπιστοσύνη και ανθεκτικές στην αλλοίωση (Johnston, D., Yilmaz, S., O., Kandah, J., Bentenitis, N., Hashemi, F. & Gross R., 2020). Αυτή η αποκεντρωμένη αρχιτεκτονική μετριάζει την ανάγκη για μεσάζοντες, προωθώντας ένα μοντέλο αλληλεπίδρασης μεταξύ ομότιμων.

Ωστόσο, οι εφαρμογές DApps αντιμετωπίζουν αξιοσημείωτες προκλήσεις. Η επεκτασιμότητα παραμένει ένα κρίσιμο ζήτημα, καθώς ορισμένα δίκτυα δυσκολεύονται να αντιμετωπίσουν τις αυξανόμενες απαιτήσεις μιας αυξανόμενης βάσης χρηστών. Η υιοθέτηση από τους χρήστες παρεμποδίζεται από πολύπλοκες διαδικασίες εισαγωγής και πιθανή έλλειψη φιλικών προς τον χρήστη διεπαφών. Τα τρωτά σημεία ασφαλείας, τα οποία καταδεικνύονται από διάφορες παραβιάσεις υψηλού προφίλ στον χώρο DeFi, υπογραμμίζουν τη σημασία των ισχυρών πρακτικών ελέγχου και δοκιμών. Αναφορικά με το μέλλον των εφαρμογών DApps οι λύσεις επεκτασιμότητας αποσκοπούν στη βελτίωση των επιδόσεων και της εμπειρίας των χρηστών των DApps (Johnston, D., Yilmaz, S., O., Kandah, J., Bentenitis, N., Hashemi, F. & Gross R., 2020). Η ενσωμάτωση δεδομένων του πραγματικού κόσμου μέσω

⁷Οι τεχνολογίες front-end είναι ένα σύνολο τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη της διεπαφής χρήστη σε ιστοσελίδες και εφαρμογές. Με τις τεχνολογίες front-end, οι προγραμματιστές δημιουργούν τα πάντα, από το σχεδιασμό και τη δομή μέχρι την κίνηση που αντικρίζει κάποιος στην οθόνη κατά το άνοιγμα ενός ιστότοπου, μιας εφαρμογής ιστού ή μιας εφαρμογής για κινητά – ως τεχνολογία περιλαμβάνει όλα όσα φαίνονται στην ιστοσελίδα, όντας το «πρόσωπο» του ιστότοπου. (<https://www.designrush.com/agency/software-development/trends/front-end-technologies>).

υπηρεσιών oracle διευρύνει το πεδίο εφαρμογής των DApps, επιτρέποντάς τους να αλληλεπιδρούν με εξωτερικές πληροφορίες με τρόπο που δεν εμπνέει εμπιστοσύνη.

Εκτός των παραπάνω, υπάρχει, ως εξέλιξη της τεχνολογίας των κρυπτονομισμάτων, και η μορφή της διχάλας (fork). Μια διακλάδωση στο πλαίσιο της αλυσίδας μπλοκ αναφέρεται σε μια απόκλιση στην πορεία της αλυσίδας μπλοκ, δημιουργώντας δύο παράλληλες διακλαδώσεις. Αυτή η λειτουργική διάσπαση συμβαίνει όταν υπάρχει μια θεμελιώδης διαφωνία ή ενημέρωση εντός του δικτύου, που οδηγεί στη δημιουργία μιας εναλλακτικής έκδοσης της αλυσίδας μπλοκ. Η διακλάδωση επιτρέπει την ταυτόχρονη λειτουργία δύο αλυσίδων, η καθεμία από τις οποίες ακολουθεί τη δική της πορεία. Οι διακλαδώσεις μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε soft και hard forks. Οι soft διακλαδώσεις είναι συμβατές προς τα πίσω, πράγμα που σημαίνει ότι οι κόμβοι που εκτελούν την παλιά έκδοση μπορούν να εξακολουθούν να επικυρώνουν συναλλαγές στη νέα αλυσίδα. Στον αντίποδα, οι hard δεν είναι συμβατές προς τα πίσω, απαιτώντας την αναβάθμιση όλων των κόμβων στη νέα έκδοση για επικύρωση. Οι διακλαδώσεις προκύπτουν συχνά λόγω διαφωνιών μεταξύ της κοινότητας ή των προγραμματιστών σχετικά με αλλαγές στο πρωτόκολλο. Για παράδειγμα, μια αμφιλεγόμενη συζήτηση σχετικά με μια συγκεκριμένη αναβάθμιση ή μια διαφορά στο όραμα για το μέλλον της αλυσίδας μπλοκ μπορεί να προκαλέσει ένα fork. Το πιο γνωστό παράδειγμα είναι η διακλάδωση του Bitcoin Cash από το δίκτυο Bitcoin, όπου οι διαφορές στις λύσεις κλιμάκωσης οδήγησαν στη δημιουργία μιας ξεχωριστής αλυσίδας. Οι διακλαδώσεις μπορεί να έχουν σημαντικές επιπτώσεις στο οικοσύστημα μιας αλυσίδας μπλοκ, επηρεάζοντας την κοινότητα, την αξία της αγοράς και τη συνολική σταθερότητα. Η επιτυχία ενός fork εξαρτάται από την υποστήριξη που συγκεντρώνει από τους χρήστες, τους προγραμματιστές και τους miners. Ενώ οι διακλαδώσεις εισάγουν την ποικιλομορφία και την καινοτομία, ενέχουν επίσης κινδύνους, καθώς η κοινότητα μπορεί να διασπαστεί, με αποτέλεσμα δύο ανταγωνιστικές αλυσίδες (Lee, D., 2015).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Απόκτηση και τιμή κρυπτονομισμάτων

4.1 Η παραγωγή κρυπτονομισμάτων

Η παραγωγή κρυπτονομισμάτων, ένα βασικό στοιχείο των δικτύων blockchain, λειτουργεί μέσω αποκεντρωμένων και καινοτόμων διαδικασιών. Σε αυτό το πλαίσιο, η παραγωγή περιλαμβάνει τη δημιουργία – τον τρόπο απόκτησης και τη διανομή νέων ψηφιακών νομισμάτων εντός του δικτύου. Σε αντίθεση με τα παραδοσιακά συγκεντρωτικά μοντέλα, όπου η έκδοση νομισμάτων ελέγχεται από μια κεντρική αρχή, τα κρυπτονομίσματα χρησιμοποιούν μηχανισμούς συναίνεσης όπως Proof-of-Work ή Proof-of-Stake, που θα αναλυθούν παρακάτω, εξασφαλίζοντας την ασφαλή επικύρωση των συναλλαγών και την προσθήκη νέων μπλοκ στην αλυσίδα μπλοκ. Ο όρος αντικατοπτρίζει τη δυναμική και καινοτόμο φύση των διαδικασιών που διαμορφώνουν την έκδοση και την κυκλοφορία των ψηφιακών νομισμάτων με αποκεντρωμένο και διαφανή τρόπο.

4.1.1 Παραγωγή μέσω εξόρυξης (mining)

Η εξόρυξη κρυπτονομισμάτων χρησιμεύει ως θεμέλιο για τη διατήρηση των δικτύων blockchain, παρέχοντας ασφαλή και αποκεντρωμένη επικύρωση των συναλλαγών. Η εξόρυξη κρυπτονομισμάτων είναι η διαδικασία με την οποία επικυρώνονται οι συναλλαγές και προστίθενται νέα μπλοκ σε μια αλυσίδα μπλοκ. Σε ένα αποκεντρωμένο δίκτυο, οι εξορύκτες (miners) χρησιμοποιούν ισχυρούς υπολογιστές για να επιλύουν πολύπλοκους μαθηματικούς γρίφους, επαληθεύοντας τη νομιμότητα των συναλλαγών. Στα συστήματα Proof-of-Work, όπως το Bitcoin, ο πρώτος miner που λύνει τον γρίφο προσθέτει ένα νέο μπλοκ στην αλυσίδα και ανταμείβεται με ένα νέο κρυπτονόμισμα. Το Proof-of-Stake, μια εναλλακτική λύση, επιλέγει τους επικυρωτές (validators) με βάση το ποσό του κρυπτονομίσματος που δεσμεύουν ως εγγύηση, εξαλείφοντας την ανάγκη για εντατικούς υπολογισμούς. Η εξόρυξη διασφαλίζει την ακεραιότητα και την ασφάλεια των δικτύων blockchain, διευκολύνοντας τις χωρίς εμπιστοσύνη και αποκεντρωμένες συναλλαγές peer-to-peer.

Ο μηχανισμός συναίνεσης Proof-of-Work (PoW) είναι μια θεμελιώδης διαδικασία στα δίκτυα blockchain, με χαρακτηριστικό παράδειγμα το Bitcoin. Σε αυτόν

τον μηχανισμό, οι miners συμμετέχουν σε μια ανταγωνιστική και υπολογιστικά εντατική διαδικασία για την επικύρωση των συναλλαγών και την προσθήκη νέων μπλοκ στην αλυσίδα μπλοκ. Ο πυρήνας του PoW περιλαμβάνει την επίλυση πολύπλοκων μαθηματικών γρίφων, οι οποίοι λειτουργούν ως κρυπτογραφική πρόκληση, απαιτώντας σημαντική υπολογιστική ισχύ για την εξεύρεση λύσης. Οι miners, εξοπλισμένοι με εξειδικευμένο υλικό, αγωνίζονται μεταξύ τους για να λύσουν πρώτοι τον γρίφο - αυτός ο ανταγωνισμός είναι που διατηρεί την ασφάλεια και την ακεραιότητα της αλυσίδας μπλοκ. Οι «φάρμες εξόρυξης», που έχουν δημιουργηθεί με ισχυρό και αποδοτικό υλικό, διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο σε αυτή τη διαδικασία. Αποτελούνται από πολυάριθμα διασυνδεδεμένα μηχανήματα που εργάζονται παράλληλα για να διεκπεραιώσουν τις απαιτητικές υπολογιστικές εργασίες. Η πολυπλοκότητα των γρίφων είναι σκόπιμα σχεδιασμένη ώστε να απαιτεί σημαντικούς υπολογιστικούς πόρους, αποτρέποντας τις συντομεύσεις και εξασφαλίζοντας ένα ανταγωνιστικό περιβάλλον. Μόλις ένας miner λύσει επιτυχώς τον γρίφο, μεταδίδει τη λύση του στο δίκτυο για επαλήθευση. Το επίτευγμα αυτό συνοδεύεται από μια ανταμοιβή με τη μορφή νέων νομισμάτων, η οποία χρησιμεύει ως κίνητρο για αυτούς, προκειμένου να αφιερώνουν πόρους στο δίκτυο, καθιστώντας τον μηχανισμό αυτόν οικονομικά αυτοσυντηρούμενο. Η αποκεντρωμένη φύση του PoW είναι ένα βασικό χαρακτηριστικό, με πολλαπλούς miners να ανταγωνίζονται ταυτόχρονα, αποτρέποντας οποιαδήποτε μεμονωμένη οντότητα να αποκτήσει τον έλεγχο του δικτύου.

Ο μηχανισμός συναίνεσης Proof-of-Stake (PoS) είναι μια εναλλακτική προσέγγιση για την εξασφάλιση και την επικύρωση των συναλλαγών σε μια αλυσίδα μπλοκ. Σε αντίθεση με το PoW, το PoS βασίζεται στους συμμετέχοντες, που αναφέρονται ως επικυρωτές, οι οποίοι ποντάρουν ένα συγκεκριμένο ποσό κρυπτονομίσματος ως εγγύηση για τη δημιουργία και επικύρωση νέων μπλοκ. Σε ένα σύστημα PoS, η πιθανότητα ένας συμμετέχων να επιλεγεί για τη δημιουργία του επόμενου μπλοκ είναι ανάλογη με το ποσό του κρυπτονομίσματος που έχει ποντάρει. Αυτό εξαλείφει τον ανταγωνιστικό και απαιτητικό σε πόρους χαρακτήρα του PoW, καθώς οι επικυρωτές δεν χρειάζεται να λύνουν πολύπλοκους μαθηματικούς γρίφους. Αντ' αυτού, επιλέγονται για να δημιουργήσουν μπλοκ με βάση το ποντάρισμά τους και, σε ορισμένες περιπτώσεις, άλλους παράγοντες, όπως το χρονικό διάστημα που έχει τοποθετηθεί το κρυπτονόμισμα (ηλικία νομίσματος). Η απουσία ενεργοβόρων εργασιών εξόρυξης είναι μια αξιοσημείωτη διάκριση στο PoS. Οι επικυρωτές επιλέγονται με ντετερμινιστικό ή ψευδο-τυχαίο τρόπο, μειώνοντας την ανάγκη για

υπολογιστική ισχύ μεγάλης κλίμακας. Αυτό καθιστά το PoS μια πιο ενεργειακά αποδοτική εναλλακτική λύση σε σχέση με το PoW. Στο PoS, ο επιλεγμένος επικυρωτής δημιουργεί και επικυρώνει το επόμενο μπλοκ και η επιτυχία του ανταμείβεται με τέλη συναλλαγών ή με νέα νομίσματα. Οι επικυρωτές έχουν έννομο συμφέρον να διατηρήσουν την ακεραιότητα της αλυσίδας μπλοκ, καθώς έχουν ποντάρει το δικό τους κρυπτονόμισμα ως εγγύηση, κάτι που ευθυγραμμίζει τα κίνητρά τους με την ασφάλεια και τη σταθερότητα του δικτύου (Howell S. T., Niessner M. & Yermack D., 2018). Και το PoS ενισχύει την αποκέντρωση, παρέχοντας οικονομικά κίνητρα στους χρήστες να γίνουν επικυρωτές, συμβάλλοντας σε μια πιο δημοκρατική και περιεκτική δομή διακυβέρνησης. Ωστόσο, εγείρει ανησυχίες σχετικά με τον πιθανό συγκεντρωτισμό, ευνοώντας όσους έχουν μεγαλύτερα μερίδια.

4.1.2 Άλλοι τρόποι απόκτησης κρυπτονομισμάτων

Ανταλλακτήρια: Οι πλατφόρμες ανταλλαγής κρυπτονομισμάτων χρησιμεύουν ως κεντρικοί κόμβοι για την αγορά και πώληση ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων στον δυναμικό κόσμο των κρυπτονομισμάτων. Η διαδικασία ξεκινά με τη δημιουργία λογαριασμών από τους χρήστες, η οποία συνήθως περιλαμβάνει επαλήθευση της ταυτότητας για τη συμμόρφωση με τα ρυθμιστικά πρότυπα. Μετά τη δημιουργία του λογαριασμού, οι χρήστες καταθέτουν παραδοσιακό νόμισμα fiat (όπως USD ή EUR) στους λογαριασμούς ανταλλαγής τους, δημιουργώντας το οικονομικό υπόβαθρο για τις δραστηριότητες συναλλαγών. Ο μηχανισμός συναλλαγών περιλαμβάνει την τοποθέτηση εντολών αγοράς από τους χρήστες σε τρέχουσες τιμές ή τον καθορισμό οριακών εντολών με καθορισμένες τιμές, παρέχοντας ευελιξία για τις προτιμώμενες μεθόδους συναλλαγών τους. Η πλατφόρμα ανταλλαγής χρησιμοποιεί ένα εξελιγμένο σύστημα αντιστοίχισης εντολών για τη σύζευξη αγοραστών και πωλητών, εξασφαλίζοντας αποτελεσματικές και δίκαιες συναλλαγές. Μόλις βρεθεί αντιστοιχία, η συναλλαγή εκτελείται και ανταλλάσσονται οι αντίστοιχες ποσότητες κρυπτονομισμάτων και fiat. Τα ενσωματωμένα πορτοφόλια εντός της πλατφόρμας ανταλλαγής προσφέρουν στους χρήστες ένα ασφαλές αποθετήριο για την αποθήκευση των ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων που έχουν αποκτήσει. Μετά από μια επιτυχημένη συναλλαγή, τα κρυπτονομίσματα που αγοράζονται μεταφέρονται στο πορτοφόλι του χρήστη εντός της πλατφόρμας. Οι χρήστες μπορούν να επιλέξουν να αποσύρουν αυτά τα περιουσιακά στοιχεία σε εξωτερικά πορτοφόλια για μεγαλύτερη

ασφάλεια και έλεγχο των ψηφιακών τους αποθεμάτων. Ενώ οι πλατφόρμες ανταλλαγής παρέχουν ένα φιλικό προς το χρήστη περιβάλλον, ρευστότητα και ένα ρυθμιζόμενο περιβάλλον, οι χρήστες εμπιστεύονται στην πλατφόρμα τη φύλαξη των κεφαλαίων τους (Conley, B., Echert, J., Fuller, A., Lewis, H., & Lunday, C., 2015). Η συνεχής εξέλιξη αυτών των πλατφορμών περιλαμβάνει την τήρηση της κανονιστικής συμμόρφωσης, την εφαρμογή μέτρων ασφαλείας και τη βελτίωση της εμπειρίας των χρηστών, ώστε να ανταποκρίνονται στις αυξανόμενες απαιτήσεις της αγοράς κρυπτονομισμάτων.

Συναλλαγές peer-to-peer (P2P): Επαναπροσδιορίζουν το τοπίο των συναλλαγών κρυπτονομισμάτων, προσφέροντας ένα αποκεντρωμένο και άμεσο μοντέλο αλληλεπίδρασης μεταξύ αγοραστών και πωλητών. Οι πωλητές ξεκινούν τη διαδικασία εισάγοντας τα κρυπτονομίσματά τους προς πώληση σε πλατφόρμες P2P, παρέχοντας λεπτομέρειες όπως τα διαθέσιμα ποσά, τις αποδεκτές μεθόδους πληρωμής και την τιμολόγηση. Οι αγοραστές ανακαλύπτουν τους κατάλληλους πωλητές με βάση τις προτιμήσεις τους και συμμετέχουν σε απευθείας διαπραγματεύσεις, επιτρέποντας ευελιξία στον καθορισμό της μεθόδου πληρωμής, την επιβεβαίωση της τιμής και την αντιμετώπιση πρόσθετων όρων. Οι συναλλαγές P2P συχνά ενσωματώνουν υπηρεσίες μεσεγγύησης για τον μετριασμό πιθανής απάτης, κρατώντας το κρυπτονόμισμα μέχρι ο αγοραστής να εκπληρώσει την υποχρέωσή του για πληρωμή. Μόλις τηρηθούν οι όροι και επιβεβαιωθεί η πληρωμή, τότε αποδεσμεύεται από τη μεσεγγύηση στο πορτοφόλι του αγοραστή, εξασφαλίζοντας μια ασφαλή και βασισμένη στην εμπιστοσύνη ανταλλαγή. Αυτή η άμεση αλληλεπίδραση εξορθολογίζει τη διαδικασία, ενισχύοντας τον έλεγχο του χρήστη επί της συναλλαγής και δίνοντας προτεραιότητα στην προστασία της ιδιωτικής ζωής μειώνοντας την έκθεση των προσωπικών πληροφοριών. Οι πλατφόρμες αυτές ενσωματώνουν επίσης μηχανισμούς επίλυσης διαφορών, εξασφαλίζοντας δίκαιες λύσεις σε περίπτωση διαφωνιών (Conley, B., Echert, J., Fuller, A., Lewis, H. & Lunday, C., 2015). Η αποκεντρωμένη φύση των συναλλαγών P2P δίνει στους χρήστες αυξημένη αυτονομία και ιδιωτικότητα και παράλληλα συμβάλλουν στη διαφοροποίηση του τοπίου των κρυπτονομισμάτων, παρέχοντας μια εναλλακτική λύση στις παραδοσιακές πλατφόρμες ανταλλαγής.

Airdrops: Αποτελεί μια στρατηγική και καινοτόμο μέθοδο για τη διανομή νέων κρυπτονομισμάτων σε υφιστάμενους κατόχους ενός συγκεκριμένου κρυπτονομίσματος. Η προσέγγιση αυτή περιλαμβάνει τη δωρεάν διανομή token, συχνά

ως ανταμοιβή ή κίνητρο, σε άτομα που κατέχουν ήδη μια συγκεκριμένη ποσότητα ενός συγκεκριμένου ψηφιακού περιουσιακού στοιχείου. Ο πρωταρχικός στόχος είναι να δοθούν κίνητρα και να ανταμειφθεί η αφοσίωση μεταξύ της υπάρχουσας βάσης χρηστών, ενώ ταυτόχρονα αυξάνεται η κυκλοφορία του νέου token εντός της κοινότητας. Ένας από τους βασικούς στόχους είναι η ενίσχυση της αίσθησης της δέσμευσης και της συμμετοχικότητας της κοινότητας. Με την επιβράβευση των υφιστάμενων κατόχων, τα έργα επιδιώκουν να δημιουργήσουν μια πιστή βάση χρηστών και να ενισχύσουν τη σύνδεση μεταξύ της κοινότητας κρυπτονομισμάτων και του ίδιου του έργου (*Fröwis, M. & Rainer, B., 2019*). Αυτή η μέθοδος όχι μόνο ενθαρρύνει τους χρήστες να κρατήσουν τα υπάρχοντα token τους, αλλά και κεντρίζει το ενδιαφέρον για τα νεοδιανεμόμενα. Καθώς οι χρήστες λαμβάνουν tokens, μέσω αυτής της μεθόδου, συχνά επιλέγουν να τα ανταλλάξουν ή να τα πουλήσουν σε ανταλλακτήρια κρυπτονομισμάτων, συμβάλλοντας στη συνολική ρευστότητα του token. Αυτή η αυξημένη κυκλοφορία μπορεί να επηρεάσει θετικά τη δυναμική της αγοράς και να δημιουργήσει ενδιαφέρον σε ένα ευρύτερο κοινό. Επιπλέον, διανέμοντας token σε μια υπάρχουσα βάση χρηστών, τα έργα μπορούν να προωθήσουν αποτελεσματικά το εμπορικό σήμα τους μέσα στην κοινότητα κρυπτονομισμάτων (*Cawrey, D., 2014*).

Giveaways: Ακολουθούν μια διαφορετική προσέγγιση στη διανομή token, χρησιμοποιώντας διαγωνισμούς που διεξάγονται κυρίως σε πλατφόρμες μέσω κοινωνικής δικτύωσης. Αυτοί οι διαγωνισμοί χρησιμεύουν ως μέσο διανομής κουπονιών κρυπτονομισμάτων στους συμμετέχοντες που συμμετέχουν σε συγκεκριμένες δραστηριότητες, όπως το να κάνουν like, να μοιράζονται ή να σχολιάζουν αναρτήσεις. Οι συμμετέχοντες έχουν την ευκαιρία να κερδίσουν βραβεία κρυπτονομισμάτων, δημιουργώντας μια διαδραστική και ελκυστική εμπειρία. Τα «δώρα» αυτά διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στην προώθηση της δέσμευσης της κοινότητας. Οι πλατφόρμες μέσω κοινωνικής δικτύωσης, ως κόμβοι για τους λάτρεις της κρυπτογράφησης, γίνονται χώροι για τους χρήστες που συμμετέχουν ενεργά σε διαγωνισμούς, μοιράζονται τις σκέψεις τους και συνδέονται με ομοϊδέατες τους. Αυτό όχι μόνο δημιουργεί μια αίσθηση κοινότητας, αλλά χρησιμεύει και ως στρατηγική προώθησης για το έργο που διεξάγει το giveaway. Παρόμοια με τη μέθοδο airdrops, τα giveaways συμβάλλουν στη ρευστότητα της αγοράς. Καθώς οι συμμετέχοντες λαμβάνουν κρυπτονομίσματα, μπορούν να επιλέξουν να τα ανταλλάξουν ή να τα χρησιμοποιήσουν, αυξάνοντας τη συνολική κυκλοφορία του κρυπτονομίσματος.

Επιπλέον, διαδραματίζουν ζωτικό ρόλο στη δημιουργία μιας πιστής βάσης χρηστών, αφού τα άτομα που συμμετέχουν ενεργά σε διαγωνισμούς και κερδίζουν βραβεία κρυπτονομισμάτων συχνά επενδύουν περισσότερο στο έργο, ενισχύοντας την αφοσίωση στο εμπορικό σήμα (*Bartoletti, B. & Serusi, S., 2018*).

Κέρδη από εργασία ή υπηρεσίες: Η ενσωμάτωση των κρυπτονομισμάτων στη σφαίρα της εργασίας και των υπηρεσιών έχει ανοίξει έναν εναλλακτικό τρόπο αποζημίωσης για τα άτομα. Οι πλατφόρμες και τα έργα προσφέρουν πλέον ευκαιρίες στους χρήστες να κερδίζουν κρυπτονομίσματα παρέχοντας αγαθά ή υπηρεσίες. Οι ελεύθεροι επαγγελματίες, για παράδειγμα, μπορούν να επιλέξουν να λαμβάνουν πληρωμή σε κρυπτονομίσματα για την εργασία τους, εγκαινιάζοντας μια νέα εποχή για τη gig economy⁸. Αυτή η προσέγγιση όχι μόνο διευρύνει τις περιπτώσεις χρήσης των κρυπτονομισμάτων, αλλά και επιταχύνει την υιοθέτησή τους σε παραδοσιακούς κλάδους. Αποζημιώνοντας τα άτομα με κρυπτονομίσματα, οι πλατφόρμες συμβάλλουν στην αποκέντρωση και την παγκοσμιοποίηση των χρηματοοικονομικών συναλλαγών. Αυτό ευθυγραμμίζεται με το αρχικό ήθος των κρυπτονομισμάτων, παρέχοντας οικονομική αυτονομία στα άτομα που ασχολούνται με διάφορες οικονομικές δραστηριότητες. Το κέρδος μέσω της εργασίας ή των υπηρεσιών είναι ένας πρακτικός τρόπος για τα άτομα να συμμετέχουν ενεργά στο οικοσύστημα των κρυπτονομισμάτων. Μετατρέπει τα ψηφιακά περιουσιακά στοιχεία από κερδοσκοπικές επενδύσεις σε πρακτικά μέσα ανταλλαγής για απτά αγαθά και υπηρεσίες (*Bartoletti, B. & Serusi, S., 2018*). Επιπλέον, η μέθοδος αυτή ενισχύει την οικονομική ένταξη, ιδίως σε περιοχές όπου τα παραδοσιακά τραπεζικά συστήματα μπορεί να είναι λιγότερο προσβάσιμα. Τα κρυπτονομίσματα επιτρέπουν στα άτομα να συμμετέχουν στην παγκόσμια οικονομία, να λαμβάνουν αποζημίωση για την εργασία τους και να έχουν πρόσβαση σε χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες χωρίς να βασίζονται στις παραδοσιακές τραπεζικές υποδομές.

ATM κρυπτονομισμάτων: Τα ATM κρυπτονομισμάτων έχουν αναδειχθεί ως απτές διεπαφές, που χρησιμεύουν ως γέφυρα μεταξύ των παραδοσιακών χρηματοπιστωτικών συστημάτων και του αποκεντρωμένου κόσμου των κρυπτονομισμάτων. Αυτά τα φυσικά μηχανήματα επιτρέπουν στους χρήστες να

⁸ Η gig economy είναι μια αγορά εργασίας που βασίζεται σε μεγάλο βαθμό σε θέσεις προσωρινής και μερικής απασχόλησης που καλύπτονται από ανεξάρτητους εργολάβους και ελεύθερους επαγγελματίες και όχι από μόνιμους υπαλλήλους πλήρους απασχόλησης (*Brock, T., 2022*). Καθώς η gig economy συνεχίζει να ευδοκιμεί παγκοσμίως, η ενσωμάτωση των κρυπτονομισμάτων παρέχει ένα επιπλέον επίπεδο οικονομικής ελευθερίας και ευελιξίας για τους εργαζόμενους.

πραγματοποιούν διάφορες συναλλαγές με κρυπτονομίσματα, συμπεριλαμβανομένης της αγοράς ή πώλησης ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων, χρησιμοποιώντας συμβατικό νόμισμα (ονομάζεται fiat). Η σημασία των ATM κρυπτονομισμάτων έγκειται στην ικανότητά τους να ενισχύουν την προσβασιμότητα για άτομα που δεν είναι εξοικειωμένα με τις περιπλοκές της τεχνολογίας blockchain. Συγκεκριμένα, προσφέρουν μια φιλική προς τον χρήστη εμπειρία, που μοιάζει με τα παραδοσιακά τραπεζικά ATM, καθιστώντας τα πιο προσιτά για όσους μεταβαίνουν από την παραδοσιακή χρηματοδότηση στα ψηφιακά περιουσιακά στοιχεία. Οι χρήστες αλληλεπιδρούν με το μηχάνημα για να ξεκινήσουν συναλλαγές, με τις αντίστοιχες χρεώσεις και συναλλαγματικές ισοτιμίες. Τα ATM κρυπτονομισμάτων συμβάλλουν στην υιοθέτηση των ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων από την κυρίαρχη τάση, παρέχοντας ένα οικείο σημείο εισόδου για άτομα που μπορεί να μην έχουν τεχνολογικές γνώσεις ή να μην είναι άνετα στην πλοήγηση σε διαδικτυακές ανταλλαγές. Αυτή η απτή διεπαφή λειτουργεί ως φυσική αναπαράσταση της ψηφιακής χρηματοπιστωτικής επανάστασης, συμβάλλοντας στη συνολική ανάπτυξη και αποδοχή των κρυπτονομισμάτων στις καθημερινές οικονομικές συναλλαγές (Φιλέρης Κ., 2021).

Κρουνοί κρυπτονομισμάτων: Οι κρουνοί αντιπροσωπεύουν μια νέα και φιλική προς τους αρχάριους μέθοδο για να αποκτήσουν τα άτομα το πρώτο τους κρυπτονόμισμα. Αυτοί οι ιστότοποι ή οι εφαρμογές ανταμείβουν τους χρήστες με μικρά ποσά κρυπτονομισμάτων για την ολοκλήρωση απλών εργασιών ή δραστηριοτήτων. Παρόλο που τα οικονομικά κέρδη από αυτή τη μέθοδο μπορεί να είναι μέτρια, η εκπαιδευτική και διερευνητική αξία που παρέχουν είναι σημαντική. Οι κρουνοί χρησιμεύουν ως εισαγωγικές πλατφόρμες για τους νεοεισερχόμενους χρήστες κρυπτονομισμάτων, προσφέροντας ένα σημείο εισόδου στον χώρο των ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων με χαμηλά εμπόδια. Οι χρήστες μπορούν να κερδίσουν μικρά ποσά κρυπτονομισμάτων εκτελώντας εργασίες όπως η παρακολούθηση διαφημίσεων ή η συμπλήρωση ερευνών, δραστηριότητες που βοηθούν τα άτομα να κατανοήσουν τους μηχανισμούς των συναλλαγών, των πορτοφολιών και της τεχνολογίας blockchain με πρακτικό τρόπο. Οι χρήστες, ιδίως όσοι είναι νέοι στα κρυπτονομίσματα, μπορούν να εξοικειωθούν με τις βασικές έννοιες των ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων χωρίς την ανάγκη σημαντικής οικονομικής επένδυσης. Πρόκειται για προσέγγιση learning-by-doing, η οποία συμβάλλει σε μια πιο ενημερωμένη και σίγουρη βάση χρηστών στην κοινότητα των κρυπτονομισμάτων. Επιπλέον, οι κρουνοί παίζουν ρόλο στην αποκέντρωση της διανομής του πλούτου, εκδημοκρατίζοντας την πρόσβαση στα

κρυπτονομίσματα. Αντί να βασίζονται στα παραδοσιακά χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, τα άτομα μπορούν να αποκτήσουν ψηφιακά περιουσιακά στοιχεία μέσω των δικών τους προσπαθειών, ανεξάρτητα από το οικονομικό τους υπόβαθρο (*Φιλέρης Κ., 2021*).

4.2 Παράγοντες που καθορίζουν την τιμή των κρυπτονομισμάτων

Οι τιμές των κρυπτονομισμάτων είναι προϊόν της περίπλοκης αλληλεπίδρασης οικονομικών, τεχνολογικών, ρυθμιστικών και ψυχολογικών παραγόντων. Η πλοήγηση σε αυτό το δυναμικό τοπίο απαιτεί συνολική κατανόηση των πολύπλευρων επιρροών που συμβάλλουν στην αποτίμηση των ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων. Οι επενδυτές, οι έμποροι και οι αναλυτές της αγοράς πρέπει να λαμβάνουν υπόψη την ολιστική φύση αυτών των παραγόντων, παραμένοντας ενήμεροι για τις εξελίξεις σε διάφορους τομείς, ώστε να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις σε αυτό το διαρκώς εξελισσόμενο και δυναμικό οικονομικό οικοσύστημα. Καθώς η αγορά κρυπτονομισμάτων συνεχίζει να ωριμάζει, η επίγνωση και η ανάλυση αυτών των παραγόντων θα είναι αναπόσπαστο στοιχείο για την ερμηνεία των κινήσεων της αγοράς και τη λήψη στρατηγικών επενδυτικών αποφάσεων.

Ο θεμέλιος λίθος των παραδοσιακών οικονομικών, ο νόμος της προσφοράς και της ζήτησης, στηρίζει την τιμολόγηση των κρυπτονομισμάτων (*Bolt, W. & Van Oordt, M. R., 2020*). Σε πολλά κρυπτονομίσματα, συμπεριλαμβανομένου του πρωτοπόρου Bitcoin, υπάρχει περιορισμένη προσφορά, δημιουργώντας μια εγγενή έλλειψη. Το Bitcoin, για παράδειγμα, έχει μέγιστη προσφορά 21 εκατομμυρίων νομισμάτων (*Athey, S., Parashkevov, I., Sarukkai, V. & Xia, J., 2016*). Καθώς η ζήτηση ξεπερνά αυτή την περιορισμένη προσφορά, οι τιμές τείνουν να αυξάνονται, δημιουργώντας τα θεμέλια για την αποτίμηση. Αντίθετα, όταν η ζήτηση μειώνεται ή όταν νέα κρυπτονομίσματα κατακλύζουν την αγορά, οι τιμές μπορεί να μειωθούν. Αυτή η θεμελιώδης οικονομική αρχή είναι θεμελιώδης για την κατανόηση της ροής της αγοράς.

Οι αγορές κρυπτονομισμάτων επηρεάζονται σε μεγάλο βαθμό από το συναίσθημα των συμμετεχόντων στην αγορά. Αυτό το συναίσθημα είναι αντανάκλαση της δημόσιας αντίληψης, που καθοδηγείται από τις ειδήσεις, τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης και τις ευρύτερες αφηγήσεις γύρω από το χώρο. Οι θετικές εξελίξεις, όπως η ρυθμιστική σαφήνεια, οι τεχνολογικές εξελίξεις ή οι αξιοσημείωτες θεσμικές υιοθεσίες, μπορούν να δημιουργήσουν ανοδικό συναίσθημα, ωθώντας τις τιμές προς

τα πάνω. Αντίθετα, αρνητικές ειδήσεις, παραβιάσεις ασφαλείας ή κανονιστικές αβεβαιότητες μπορούν να προκαλέσουν πτωτικό κλίμα, οδηγώντας σε πτώση των τιμών (Bolt, W. & Van Oordt, M. R., 2020). Η κατανόηση των συναισθηματικών και ψυχολογικών διαστάσεων του κλίματος της αγοράς είναι ζωτικής σημασίας για τη μέτρηση των βραχυπρόθεσμων διακυμάνσεων και τάσεων.

Το ρυθμιστικό τοπίο διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωση της αποτίμησης των κρυπτονομισμάτων. Οι ρυθμιστικές εξελίξεις ή αλλαγές μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά την εμπιστοσύνη των επενδυτών και τη συμμετοχή στην αγορά. Οι θετικές ρυθμιστικές ειδήσεις, όπως οι σαφείς κατευθυντήριες γραμμές και τα νομικά πλαίσια για τα κρυπτονομίσματα, τείνουν να εμπνέουν εμπιστοσύνη και να προσελκύουν θεσμικούς επενδυτές. Από την άλλη πλευρά, οι ρυθμιστικές επιβολές ή αβεβαιότητες μπορεί να οδηγήσουν σε πωλήσεις της αγοράς και αυξημένη μεταβλητότητα. Η εξελισσόμενη φύση των κανονισμών για τα κρυπτονομίσματα σε παγκόσμιο επίπεδο προσθέτει ένα στοιχείο απρόβλεπτου στις κινήσεις των τιμών, τονίζοντας τη διασύνδεση της αγοράς κρυπτονομισμάτων με το ευρύτερο χρηματοοικονομικό ρυθμιστικό περιβάλλον (Athey, S., Parashkevov, I., Sarukkai, V. & Xia, J., 2016).

Οι εξελίξεις και οι καινοτομίες στην τεχνολογία blockchain, την υποκείμενη υποδομή των κρυπτονομισμάτων, μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά τις τιμές. Οι αναβαθμίσεις, οι λύσεις κλιμάκωσης και η ανάπτυξη νέων μηχανισμών συναίνεσης μπορούν να ενισχύσουν τη χρησιμότητα και την αποτελεσματικότητα συγκεκριμένων κρυπτονομισμάτων, επηρεάζοντας δυνητικά την αξία τους. Επιπλέον, οι τεχνολογικές συμπράξεις, οι συνεργασίες ή η έναρξη νέων έργων στον χώρο της αλυσίδας μπλοκ μπορεί να συμβάλουν στο θετικό κλίμα και στην ανατίμηση των τιμών (Bolt, W. & Van Oordt, M. R., 2020). Αντίθετα, τεχνολογικά τρωτά σημεία ή σφάλματα στον σχεδιασμό μιας αλυσίδας μπλοκ μπορεί να οδηγήσουν σε δυσπιστία μεταξύ των επενδυτών και να επηρεάσουν αρνητικά τις τιμές.

Ο βαθμός υιοθέτησης και ενσωμάτωσης των κρυπτονομισμάτων στην κυρίαρχη χρηματοοικονομική και εμπορική αγορά αποτελεί σημαντικό παράγοντα που καθορίζει την αξία τους. Η αυξημένη αποδοχή από τις επιχειρήσεις, τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα και τους φορείς επεξεργασίας πληρωμών ενισχύει την αντιληπτή νομιμότητα και χρησιμότητα των κρυπτονομισμάτων. Σημαντικά ορόσημα, όπως η ενσωμάτωση του Bitcoin στα συστήματα πληρωμών ή η κυκλοφορία χρηματοοικονομικών προϊόντων που βασίζονται σε κρυπτονομίσματα, μπορούν να έχουν βαθιές επιπτώσεις

στις τιμές (Athey, S., Parashkevov, I., Sarukkai, V. & Xia, J., 2016). Το ταξίδι προς την υιοθέτηση από την κυρίαρχη τάση συνεχίζεται και οι θετικές εξελίξεις στο πλαίσιο αυτό μπορούν να συμβάλουν στη μακροπρόθεσμη ανατίμηση των τιμών.

Η ρευστότητα, δηλαδή η ευκολία με την οποία μπορεί να αγοραστεί ή να πωληθεί ένα περιουσιακό στοιχείο χωρίς να επηρεαστεί η τιμή του, είναι ζωτικής σημασίας για τον προσδιορισμό των αποτιμήσεων των κρυπτονομισμάτων. Η υψηλή ρευστότητα μειώνει τον αντίκτυπο των μεγάλων συναλλαγών στις τιμές και ενισχύει τη σταθερότητα της αγοράς. Τα κρυπτονομίσματα με χαμηλή ρευστότητα ενδέχεται να παρουσιάζουν σημαντικότερες διακυμάνσεις τιμών, καθιστώντας τα ευάλωτα σε χειραγώγηση της αγοράς (Conley, B., Echert, J., Fuller, A., Lewis, H. & Lunday, C., 2015). Οι όγκοι συναλλαγών σε διάφορα χρηματιστήρια συμβάλλουν στη συνολική ρευστότητα και επηρεάζουν την ανακάλυψη των τιμών. Τα κρυπτονομίσματα με υψηλότερη ρευστότητα είναι γενικά πιο ελκυστικά για τους θεσμικούς επενδυτές και τους εμπόρους, προωθώντας ένα πιο σταθερό περιβάλλον της αγοράς.

Οι μακροοικονομικές συνθήκες, συμπεριλαμβανομένων των ποσοστών πληθωρισμού, των επιτοκίων και της συνολικής οικονομικής σταθερότητας, μπορούν να επηρεάσουν τις τιμές των κρυπτονομισμάτων. Σε περιόδους οικονομικής αβεβαιότητας ή υποτίμησης του νομίσματος, ορισμένοι επενδυτές μπορεί να στραφούν στα κρυπτονομίσματα ως εναλλακτικές αποθήκες αξίας, οδηγώντας ενδεχομένως τις τιμές σε άνοδο. Αντίθετα, σε περιόδους οικονομικής ευημερίας, οι επενδυτές ενδέχεται να έχουν μεγαλύτερη διάθεση για ανάληψη κινδύνου, επηρεάζοντας την κατανομή των κεφαλαίων σε διάφορες κατηγορίες περιουσιακών στοιχείων, συμπεριλαμβανομένων των κρυπτονομισμάτων (Athey, S., Parashkevov, I., Sarukkai, V. & Xia, J., 2016). Το παγκόσμιο οικονομικό πλαίσιο δημιουργεί ένα δυναμικό σκηνικό στο οποίο αντιδρούν οι τιμές των κρυπτονομισμάτων.

Ο κερδοσκοπικός χαρακτήρας των αγορών κρυπτονομισμάτων είναι ένας θεμελιώδης παράγοντας που επηρεάζει τις κινήσεις των τιμών. Οι έμποροι και οι επενδυτές συμμετέχουν συχνά σε κερδοσκοπικές δραστηριότητες με βάση την τεχνική ανάλυση, τις τάσεις της αγοράς ή τις αντιληπτές ευκαιρίες για βραχυπρόθεσμα κέρδη. Ενώ η κερδοσκοπία μπορεί να οδηγήσει σε ταχείες κινήσεις των τιμών, εισάγει επίσης αστάθεια και το ενδεχόμενο φούσκας της αγοράς. Η ψυχολογία της αγοράς, συμπεριλαμβανομένων των FOMO (Fear of Missing Out) και FUD (Fear, Uncertainty, and Doubt), παίζει σημαντικό ρόλο στην επιρροή της κερδοσκοπικής συμπεριφοράς. Η κατανόηση και η διαχείριση της κερδοσκοπικής δυναμικής είναι ζωτικής σημασίας

για την ακριβή ανάλυση των τιμών. οι αγορές κρυπτονομισμάτων, ιδίως εκείνες με χαμηλότερη ρευστότητα, είναι επιρρεπείς στη χειραγώγηση. Οι "φάλαινες", άτομα ή οντότητες που κατέχουν σημαντικές ποσότητες ενός συγκεκριμένου κρυπτονομίσματος, μπορούν να επηρεάσουν τις τιμές μέσω συντονισμένων αγορών ή πωλήσεων (Bolt, W. & Van Oordt, M. R., 2020). Στη χειραγώγηση της αγοράς συμβάλλουν επίσης τα συστήματα "rump and dump", όπου η τιμή διογκώνεται τεχνητά πριν καταρρεύσει σκόπιμα. Ο εντοπισμός και ο μετριασμός αυτών των δραστηριοτήτων χειραγώγησης αποτελεί πρόκληση τόσο για τους συμμετέχοντες στην αγορά όσο και για τις ρυθμιστικές αρχές. Τα μέτρα για την αύξηση της εποπτείας της αγοράς και την ενίσχυση της διαφάνειας αποσκοπούν στον περιορισμό της χειραγώγησης της αγοράς και στην προστασία των επενδυτών.

Η ασφάλεια του δικτύου ενός κρυπτονομίσματος και τα τυχόν τρωτά σημεία που μπορεί να έχει μπορούν να επηρεάσουν την αξία του. Παραβιάσεις ασφαλείας υψηλού προφίλ, περιστατικά hacking ή ανησυχίες σχετικά με την ευρωστία των χαρακτηριστικών ασφαλείας μιας αλυσίδας μπλοκ μπορεί να οδηγήσουν σε σημαντικές πωλήσεις. Τα κρυπτονομίσματα που έχουν υποστεί επιτυχείς επιθέσεις ή θεωρούνται ότι έχουν αδυναμίες στα μέτρα ασφαλείας τους ενδέχεται να αντιμετωπίσουν προκλήσεις όσον αφορά τη διατήρηση της εμπιστοσύνης των επενδυτών. Η ασφάλεια του δικτύου είναι μια θεμελιώδης πτυχή που εξετάζουν οι επενδυτές όταν αξιολογούν τη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα ενός κρυπτονομίσματος.

Η είσοδος θεσμικών επενδυτών στον χώρο των κρυπτονομισμάτων έχει καταστεί σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει τις τιμές. Η θεσμική υιοθέτηση επιφέρει αυξημένη ρευστότητα, αξιοπιστία και ευρύτερη βάση επενδυτών. Οι ανακοινώσεις μεγάλων θεσμικών επενδύσεων, η κυκλοφορία χρηματοπιστωτικών προϊόντων με επίκεντρο τα κρυπτονομίσματα ή η δημιουργία υπηρεσιών θεματοφυλακής που συμμορφώνονται με τις κανονιστικές διατάξεις μπορεί να προκαλέσουν αξιοσημείωτες κινήσεις των τιμών. Η θεσμοθέτηση της αγοράς κρυπτονομισμάτων αντιπροσωπεύει μια διαδικασία ωρίμανσης που ευθυγραμμίζεται με τις ευρύτερες χρηματοπιστωτικές αγορές. (Bolt, W. & Van Oordt, M. R., 2020)

4.3 Επιπτώσεις των κρυπτονομισμάτων στην παγκόσμια αγορά

Οι οικονομικές επιπτώσεις της υιοθέτησης ψηφιακών νομισμάτων είναι πολύπλευρες, επηρεάζοντας τη χρηματοπιστωτική ένταξη, την αποτελεσματικότητα των συναλλαγών, τις νομισματικές πολιτικές και την καινοτομία. Καθώς τα ψηφιακά νομίσματα συνεχίζουν να κερδίζουν έδαφος, οι πιθανές επιπτώσεις τους στα παραδοσιακά χρηματοπιστωτικά συστήματα γίνονται όλο και πιο εμφανείς.

4.3.1 Χρηματοοικονομική ένταξη και προσβασιμότητα

Μία από τις σημαντικότερες θετικές επιπτώσεις των ψηφιακών νομισμάτων στην παγκόσμια οικονομία είναι η δυνατότητα για ενισχυμένη οικονομική ένταξη. Σημαντικό μέρος του παγκόσμιου πληθυσμού, ιδίως στις αναπτυσσόμενες περιοχές, αντιμετωπίζει εμπόδια στην πρόσβαση στις παραδοσιακές τραπεζικές υπηρεσίες. Τα ψηφιακά νομίσματα, που λειτουργούν σε αποκεντρωμένα δίκτυα, προσφέρουν ένα χρηματοπιστωτικό οικοσύστημα χωρίς αποκλεισμούς που υπερβαίνει τους γεωγραφικούς περιορισμούς. Τα άτομα που δεν έχουν πρόσβαση σε παραδοσιακές τραπεζικές υπηρεσίες μπορούν να συμμετέχουν σε ψηφιακές συναλλαγές, προωθώντας την οικονομική συμμετοχή και μειώνοντας τις οικονομικές ανισότητες σε παγκόσμια κλίμακα. Αυτή η ενισχυμένη χρηματοπιστωτική ένταξη έχει τη δυνατότητα να ξεκλειδώσει οικονομικές ευκαιρίες για εκατομμύρια ανθρώπους, καθώς τα άτομα αποκτούν πρόσβαση σε μια σειρά χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών, όπως πληρωμές, αποταμιεύσεις και επενδύσεις. Ο εκδημοκρατισμός της χρηματοοικονομικής πρόσβασης αποκτά ιδιαίτερη σημασία σε περιοχές όπου η παραδοσιακή τραπεζική υποδομή είναι περιορισμένη, επιτρέποντας τη συμμετοχή στην παγκόσμια οικονομία (*Chiu, J. & Koeppl, T., V., 2017*).

4.3.2 Μειωμένο κόστος συναλλαγών και διασυνοριακές συναλλαγές

Τα ψηφιακά νομίσματα, που λειτουργούν σε αποκεντρωμένα δίκτυα, παρουσιάζουν μια αλλαγή παραδείγματος όσον αφορά την αποτελεσματικότητα και την αποδοτικότητα των συναλλαγών. Οι παραδοσιακές χρηματοπιστωτικές συναλλαγές, ιδίως οι διασυνοριακές πληρωμές, είναι διαβόητες για τα υψηλά τέλη, τις καθυστερήσεις και την αναποτελεσματικότητα. Τα ψηφιακά νομίσματα διευκολύνουν τις ταχύτερες, πιο αποδοτικές από άποψη κόστους διασυνοριακές συναλλαγές, μειώνοντας ενδεχομένως το κόστος των εμβασμάτων για τους ιδιώτες και επιτρέποντας

το απρόσκοπτο διεθνές εμπόριο. Το μειωμένο κόστος συναλλαγών που συνδέεται με τα ψηφιακά νομίσματα μπορεί να έχει βαθιές επιπτώσεις στο παγκόσμιο εμπόριο. Οι επιχειρήσεις που εμπλέκονται σε διασυνοριακές συναλλαγές μπορούν να επωφεληθούν από πιο αποτελεσματικές και προσιτές διαδικασίες πληρωμών, οδηγώντας σε αύξηση του διεθνούς εμπορίου και της οικονομικής δραστηριότητας. Η κατάργηση των μεσαζόντων με τη μορφή των παραδοσιακών τραπεζικών συστημάτων συμβάλλει στον εξορθολογισμό των χρηματοπιστωτικών συναλλαγών σε παγκόσμια κλίμακα.

4.3.3 Καινοτομία και οικονομική ανάπτυξη

Η υιοθέτηση των ψηφιακών νομισμάτων προωθεί την καινοτομία στον χρηματοπιστωτικό τομέα, δημιουργώντας μια πολλαπλή επίδραση σε ολόκληρη την παγκόσμια οικονομία. Η τεχνολογία blockchain, το υποκείμενο πλαίσιο πολλών ψηφιακών νομισμάτων, διευκολύνει την ασφαλή και διαφανή τήρηση αρχείων. Αυτό όχι μόνο μειώνει τον κίνδυνο απάτης αλλά και ενισχύει την εμπιστοσύνη στις χρηματοπιστωτικές συναλλαγές. Η καινοτομία που πυροδοτούν τα ψηφιακά νομίσματα μπορεί να οδηγήσει στην ανάπτυξη νέων τεχνολογιών και επιχειρηματικών μοντέλων. Οι νεοσύστατες επιχειρήσεις και οι επιχειρήσεις που διερευνούν εφαρμογές blockchain συμβάλλουν στην οικονομική ανάπτυξη δημιουργώντας ευκαιρίες απασχόλησης, προωθώντας την τεχνολογική πρόοδο και ενισχύοντας τις επιχειρηματικές δραστηριότητες. Το δυναμικό και καινοτόμο χρηματοοικονομικό οικοσύστημα έχει τη δυνατότητα να επηρεάσει θετικά διάφορους κλάδους, από τη χρηματοδότηση έως τη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας.

4.3.4 Ανησυχίες για τη χρηματοπιστωτική σταθερότητα

Η υιοθέτηση ψηφιακών νομισμάτων εισάγει νέες διαστάσεις κινδύνου και δυνητικές προκλήσεις για τη χρηματοπιστωτική σταθερότητα παγκοσμίως. Η ταχεία και μεγάλης κλίμακας μετατόπιση κεφαλαίων σε ψηφιακά νομίσματα θα μπορούσε να οδηγήσει σε προκλήσεις ρευστότητας στα παραδοσιακά τραπεζικά συστήματα. Η αστάθεια της αξίας που χαρακτηρίζει πολλά ψηφιακά νομίσματα μπορεί να δημιουργήσει κινδύνους για τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα και τους επενδυτές. Η αντιμετώπιση αυτών των ανησυχιών απαιτεί μια συνολική αξιολόγηση των πιθανών συστημικών επιπτώσεων και την ανάπτυξη στρατηγικών διαχείρισης κινδύνου από τις

ρυθμιστικές αρχές και τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα. Η διασφάλιση της χρηματοπιστωτικής σταθερότητας ενόψει των εξελισσόμενων χρηματοπιστωτικών τοπίων απαιτεί συνεργασία και προληπτικά μέτρα τόσο σε εθνικό όσο και σε διεθνές επίπεδο (Badawi, E., & Jourdan, G., V., 2020).

4.4 Επιπτώσεις των κρυπτονομισμάτων στα παραδοσιακά χρηματοπιστωτικά ιδρύματα

4.4.1 Ψηφιακά νομίσματα κεντρικών τραπεζών και νομισματική πολιτική

Η έλευση των ψηφιακών νομισμάτων των κεντρικών τραπεζών (CBDCs) αντιπροσωπεύει μια μετασχηματιστική πτυχή της παγκόσμιας οικονομίας. Τα CBDCs, που εκδίδονται και ρυθμίζονται από τις κεντρικές τράπεζες, έχουν τη δυνατότητα να αναδιαμορφώσουν τις νομισματικές πολιτικές και τη διαχείριση των εθνικών οικονομιών. Οι κεντρικές τράπεζες θα μπορούσαν να αξιοποιήσουν τα CBDCs για την αμεσότερη και αποτελεσματικότερη εφαρμογή των νομισματικών πολιτικών. Τα CBDCs παρέχουν στις κεντρικές τράπεζες βελτιωμένα εργαλεία για τη διαχείριση των επιτοκίων, τον έλεγχο του πληθωρισμού και την αντιμετώπιση των οικονομικών σοκ. Ο προγραμματιζόμενος χαρακτήρας των ψηφιακών νομισμάτων επιτρέπει μεγαλύτερη ευελιξία στην εφαρμογή μέτρων πολιτικής (Chiu, J. & Koeppl, T., V., 2017). Ωστόσο, η εφαρμογή των CBDCs απαιτεί προσεκτική εξέταση των πιθανών συνεπειών, συμπεριλαμβανομένων των επιπτώσεων στην προσφορά χρήματος, στη σταθερότητα του χρηματοπιστωτικού συστήματος και στους μηχανισμούς μετάδοσης της νομισματικής πολιτικής.

4.4.2 Διαταραχή των παραδοσιακών τραπεζικών μοντέλων

Ενώ τα ψηφιακά νομίσματα προσφέρουν μετασχηματιστικές δυνατότητες, θέτουν επίσης προκλήσεις για τα παραδοσιακά τραπεζικά μοντέλα. Η αποκεντρωμένη φύση των ψηφιακών νομισμάτων επιτρέπει συναλλαγές μεταξύ ομοτίμων χωρίς την ανάγκη ενδιάμεσων τραπεζών. Αυτή η αποδιαμεσολάβηση θα μπορούσε να επηρεάσει τον ρόλο και τις ροές εσόδων των παραδοσιακών τραπεζών, ιδίως σε τομείς όπως η επεξεργασία πληρωμών και οι διασυννοριακές συναλλαγές. Οι τράπεζες ενδέχεται να

χρειαστεί να προσαρμόσουν τα επιχειρηματικά τους μοντέλα για να παραμείνουν σχετικές σε ένα χρηματοπιστωτικό τοπίο που διαμορφώνεται όλο και περισσότερο από τα ψηφιακά νομίσματα. Η δυνητική διατάραξη των παραδοσιακών τραπεζικών μοντέλων απαιτεί στρατηγικό σχεδιασμό από τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα για την πλοήγηση στο εξελισσόμενο χρηματοπιστωτικό οικοσύστημα.

4.4.3 Συνύπαρξη με τα παραδοσιακά νομίσματα

Η συνύπαρξη των ψηφιακών νομισμάτων με τα παραδοσιακά νομίσματα δημιουργεί ερωτήματα σχετικά με τη διαλειτουργικότητα και τις πιθανές επιπτώσεις στα νομισματικά συστήματα. Η επίτευξη ισορροπίας μεταξύ των πλεονεκτημάτων των ψηφιακών νομισμάτων και της σταθερότητας που παρέχουν τα παραδοσιακά νομίσματα είναι ζωτικής σημασίας. Η κατανόηση του τρόπου με τον οποίο τα ψηφιακά νομίσματα ενσωματώνονται στις υπάρχουσες χρηματοπιστωτικές υποδομές, συμπεριλαμβανομένων των συστημάτων πληρωμών, και η ανάπτυξη πλαισίων για τη συνύπαρξή τους είναι ουσιώδους σημασίας για την επίτευξη ενός αρμονικού χρηματοπιστωτικού οικοσυστήματος. Η συνύπαρξη ψηφιακών νομισμάτων και παραδοσιακών νομισμάτων παρέχει στους ιδιώτες και τις επιχειρήσεις τη δυνατότητα επιλογής χρηματοπιστωτικών μέσων. Απαιτεί επίσης μια συνεργατική προσέγγιση μεταξύ των παγκόσμιων ενδιαφερομένων μερών για την ανάπτυξη διαλειτουργικών συστημάτων που διευκολύνουν τις ομαλές συναλλαγές σε διαφορετικές νομισματικές πλατφόρμες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Ρυθμιστικό – Νομοθετικό πλαίσιο

5.1 Η αναγκαιότητα θέσπισης ρυθμιστικού πλαισίου

Στο τοπίο των κρυπτονομισμάτων έχουν εισρεύσει πάνω από οκτώ χιλιάδες ψηφιακά νομίσματα, τα οποία αγοράζονται και πωλούνται ενεργά από φυσικά και νομικά πρόσωπα. Αυτά τα κρυπτονομίσματα χρησιμεύουν τόσο ως επενδυτικά περιουσιακά στοιχεία όσο και ως μέσα πληρωμής, τα οποία συναλλάσσονται μέσω ψηφιακών πλατφορμών και ανταλλακτηρίων, καθώς και μέσω των ιστότοπων των εταιρειών έκδοσης. Παρά την αυξανόμενη χρήση των κρυπτονομισμάτων, οι ρυθμιστικοί φορείς δυσκολεύτηκαν να δημιουργήσουν ένα ολοκληρωμένο ρυθμιστικό πλαίσιο εντός του οποίου θα μπορούν να λειτουργούν αυτά τα ψηφιακά περιουσιακά στοιχεία (Παπαρσενίου, Π., 2020)..

Η ρύθμιση του δημοσίου δικαίου και η ενσωμάτωση των καινοτομιών που παρουσιάζουν τα κρυπτονομίσματα για τον μετριασμό των συναφών κινδύνων αποτελούν σημαντική πρόκληση για τις κυβερνήσεις. Η απουσία σαφούς ρυθμιστικού πλαισίου έχει επιτρέψει στα κρυπτονομίσματα να ισορροπούν σε μια ρυθμιστική γκρίζα ζώνη, παρουσιάζοντας ευκαιρίες, αλλά και ενδεχόμενες δυσκολίες. Η ενσωμάτωση κανόνων και κατευθυντήριων γραμμών που διέπουν τη χρήση των ψηφιακών νομισμάτων από τις ρυθμιστικές αρχές είναι ζωτικής σημασίας. Τέτοια μέτρα μπορούν να αντιμετωπίσουν τις ανησυχίες σχετικά με το ξέπλυμα χρήματος, τη χρηματοδότηση της τρομοκρατίας και τη φορολογία που συνδέονται με τα ψηφιακά νομίσματα (Madedy, R., S., 2017). Τα κρυπτονομίσματα λειτουργούν σε ένα αποκεντρωμένο και ψευδώνυμο περιβάλλον και τα ρυθμιστικά πλαίσια διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στην παροχή σαφήνειας και ασφάλειας δικαίου για τους χρήστες, τους επενδυτές και τις επιχειρήσεις που εμπλέκονται στον χώρο αυτό. Με την ενσωμάτωση των κρυπτονομισμάτων στις υφιστάμενες ρυθμιστικές διατάξεις, οι κυβερνήσεις μπορούν να μετριάσουν τους κινδύνους νομιμοποίησης εσόδων, προωθώντας παράλληλα τη διαφάνεια και τη λογοδοσία στο οικοσύστημα των κρυπτονομισμάτων (Madedy, R., S., 2017). Επιπλέον, η ρυθμιστική εποπτεία είναι απαραίτητη για την προστασία των καταναλωτών από απάτες που επικρατούν στον μη ρυθμιζόμενο χώρο. Η θέσπιση μέτρων προστασίας των καταναλωτών διασφαλίζει ότι τα άτομα που συμμετέχουν σε συναλλαγές κρυπτονομισμάτων προστατεύονται από

δόλιες δραστηριότητες και αθέμιτες πρακτικές. Η κανονιστική συμμόρφωση επιτρέπει στα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα να ασχοληθούν με τα ψηφιακά περιουσιακά στοιχεία, προωθώντας την καινοτομία και διατηρώντας παράλληλα τη σταθερότητα και την ακεραιότητα του χρηματοπιστωτικού τομέα.

5.1.1 Προκλήσεις που καλείται να αντιμετωπίσει το ρυθμιστικό πλαίσιο

Το κανονιστικό πλαίσιο θεσπίζει ζητήματα που ανακύπτουν και πρόκειται για μια δυναμική διαδικασία πλήρως εναρμονισμένη με τις μεταβαλλόμενες συνθήκες. Η ρύθμιση των ψηφιακών νομισμάτων παρουσιάζει πολύπλευρες προκλήσεις που καλύπτουν τεχνολογικές, δικαιοδοτικές και οικονομικές διαστάσεις. Από τεχνολογική άποψη, ο αποκεντρωμένος χαρακτήρας των κρυπτονομισμάτων, που λειτουργούν με την τεχνολογία blockchain, δημιουργεί εμπόδια για τους παραδοσιακούς ρυθμιστικούς μηχανισμούς. Ζητήματα όπως η διασφάλιση της συμμόρφωσης, η πρόληψη παράνομων δραστηριοτήτων και ο καθορισμός της νομικής υπόστασης των έξυπνων συμβάσεων καθίστανται περίπλοκα ελλείψει κεντρικής αρχής. Για να περιηγηθούν στην τεχνολογική πολυπλοκότητα, οι ρυθμιστικές αρχές θα πρέπει να προωθήσουν τον διάλογο με εμπειρογνώμονες στην τεχνολογία blockchain και κρυπτονομισμάτων. Αυτή η συνεργατική προσπάθεια μπορεί να οδηγήσει στην ανάπτυξη ρυθμιστικών πλαισίων που αναγνωρίζουν την αποκεντρωμένη φύση των κρυπτονομισμάτων, διασφαλίζοντας παράλληλα τη συμμόρφωση και αποτρέποντας τις παράνομες δραστηριότητες (Παπαρσενίου, Π., 2020).

Σε επίπεδο δικαιοδοσίας, ο χωρίς σύνορα χαρακτήρας των ψηφιακών νομισμάτων θέτει προκλήσεις για τα παραδοσιακά ρυθμιστικά πλαίσια. Η έλλειψη μιας τυποποιημένης παγκόσμιας προσέγγισης έχει ως αποτέλεσμα ρυθμιστικές διαφορές μεταξύ των χωρών, οδηγώντας σε πιθανό ρυθμιστικό αρμπιτράζ, όπου οι οντότητες επιλέγουν δικαιοδοσίες με χαλαρούς κανονισμούς. Αυτή η έλλειψη εναρμόνισης καθιστά δύσκολη τη θέσπιση συνεπών κανόνων και εποπτείας (Brown, C., Gitlitz, M., A. & Greene, C., 2021). Στο πλαίσιο αυτό, ο παγκόσμιος συντονισμός είναι απαραίτητος. Η καθιέρωση διεθνών προτύπων για τη ρύθμιση των ψηφιακών νομισμάτων μπορεί να ελαχιστοποιήσει το ρυθμιστικό αρμπιτράζ και να δημιουργήσει μια ενιαία προσέγγιση. Οι ρυθμιστικοί φορείς θα πρέπει να συνεργάζονται για την

εναρμόνιση των κανόνων, ανταλλάσσοντας βέλτιστες πρακτικές για τη δημιουργία ενός συνεκτικού και αποτελεσματικού ρυθμιστικού περιβάλλοντος.

Η προστασία των καταναλωτών αναδεικνύεται σε κρίσιμη πρόκληση, δεδομένης της εγγενούς αστάθειας των αγορών κρυπτονομισμάτων. Οι επενδυτές αντιμετωπίζουν κινδύνους που σχετίζονται με τις διακυμάνσεις της αγοράς, την απάτη και τις επιθέσεις στον κυβερνοχώρο. Η απουσία εγγυήσεων για τους επενδυτές και ασφαλιστικών μηχανισμών, που είναι συνηθισμένοι στα παραδοσιακά χρηματοπιστωτικά συστήματα, επιδεινώνει αυτές τις προκλήσεις. Για την αντιμετώπιση των ανησυχιών για την προστασία των καταναλωτών, οι ρυθμιστικές αρχές θα πρέπει να επικεντρωθούν στην ενίσχυση της διαφάνειας και της εκπαίδευσης (*Brown, C., Gitlitz, M., A. & Greene, C., 2021*). Η εφαρμογή μηχανισμών προστασίας των επενδυτών, όπως η ασφαλιστική κάλυψη, μπορεί να μετριάσει τους κινδύνους που συνδέονται με την αστάθεια της αγοράς και τις δόλιες δραστηριότητες.

Οι μακροοικονομικές ανησυχίες αφορούν τον πιθανό αντίκτυπο των ψηφιακών νομισμάτων στη νομισματική πολιτική και τη χρηματοπιστωτική σταθερότητα. Τα σταθερά νομίσματα, συνδεδεμένα με παραδοσιακά νομίσματα ή εμπορεύματα, εισάγουν μια νέα δυναμική που θα μπορούσε να επηρεάσει τα παραδοσιακά οικονομικά εργαλεία. Η αυξανόμενη ενοποίηση της κρυπτογραφίας και της παραδοσιακής χρηματοδότησης εγείρει ερωτήματα σχετικά με τους συστημικούς κινδύνους και τη δυνητική μετάδοση των κλυδωνισμών μεταξύ των δύο συστημάτων (*Brown, C., Gitlitz, M., A. & Greene, C., 2021*). Οι μακροοικονομικές προκλήσεις απαιτούν μια λεπτή ισορροπία μεταξύ καινοτομίας και διαχείρισης κινδύνων. Οι ρυθμιστικές αρχές πρέπει να συνεργαστούν ενεργά με τις κεντρικές τράπεζες και τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα για να κατανοήσουν και να αντιμετωπίσουν τις πιθανές επιπτώσεις των ψηφιακών νομισμάτων στη νομισματική πολιτική και τη χρηματοπιστωτική σταθερότητα.

Επιπλέον, η ταχεία εξέλιξη της τεχνολογίας και η ασάφεια που περιβάλλει τη νομική ταξινόμηση των ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων επιτείνουν τις ρυθμιστικές προκλήσεις. Οι ρυθμιστικές αρχές αντιμετωπίζουν το δίλημμα της προώθησης της καινοτομίας με παράλληλη διασφάλιση της χρηματοπιστωτικής ακεραιότητας. Η επίτευξη της σωστής ισορροπίας απαιτεί προσαρμόσιμα πλαίσια που συμβαδίζουν με τις τεχνολογικές εξελίξεις. Τέλος, μια προληπτική και προσαρμοστική ρυθμιστική προσέγγιση είναι ζωτικής σημασίας. Οι ρυθμιστικές αρχές θα πρέπει να ενημερώνονται για τις τεχνολογικές εξελίξεις, επανεξετάζοντας και επικαιροποιώντας συνεχώς τα

πλαίσια ώστε να συμβαδίζουν με το εξελισσόμενο τοπίο. Η συνεργασία με τα ενδιαφερόμενα μέρη του κλάδου, συμπεριλαμβανομένων των ανταλλακτηρίων και των προγραμματιστών τεχνολογίας, είναι ζωτικής σημασίας για την απόκτηση γνώσεων σε πραγματικό χρόνο και την προώθηση της υπεύθυνης καινοτομίας σε ένα καλά ρυθμισμένο περιβάλλον (Madey, R., S., 2017).

Ουσιαστικά, η αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων απαιτεί μια δυναμική, συντονισμένη σε παγκόσμιο επίπεδο προσπάθεια που αγκαλιάζει την καινοτομία και ταυτόχρονα διασφαλίζει την ακεραιότητα των χρηματοπιστωτικών συστημάτων.

5.2 Η ενωσιακή νομοθεσία για τα κρυπτονομίσματα και τα ψηφιακά νομίσματα

Το νομοθετικό πλαίσιο για τα κρυπτονομίσματα στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) χαρακτηρίζεται από μια προσεκτική προσέγγιση, η οποία αντανακλά τις ανησυχίες σχετικά με τις πιθανές συνέπειες της επίσημης αναγνώρισης. Ενώ δεν έχει υπάρξει σαφής και επίσημη απόφαση σχετικά με τη νομιμότητα, την αποδοχή ή το ρυθμιστικό πλαίσιο για τα κρυπτονομίσματα, η ΕΕ έχει λάβει μέτρα για την αντιμετώπιση ορισμένων πτυχών μέσω συγκεκριμένων οδηγιών. Η ΕΕ παρακολουθεί τις εξελίξεις στα κρυπτονομίσματα, αλλά μέχρι στιγμής δεν έχει υπάρξει επίσημη και σαφής απόφαση σχετικά με τη νομιμότητά τους ή ένα ολοκληρωμένο ρυθμιστικό πλαίσιο. Η διστακτικότητα αυτή πηγάζει από τον φόβο ότι η επίσημη αναγνώριση θα μπορούσε να νομιμοποιήσει τα κρυπτονομίσματα, οδηγώντας ενδεχομένως τους καταναλωτές να πιστέψουν ότι τα εικονικά νομίσματα είναι εγγενώς ασφαλή και υγιή προϊόντα. Αυτή η επιφυλακτική στάση συνάδει με τη γνώμη της Ευρωπαϊκής Κεντρικής Τράπεζας για τα εικονικά νομίσματα, η οποία τονίζει την ανάγκη προσεκτικής εξέτασης των κινδύνων που συνδέονται με αυτά τα περιουσιακά στοιχεία (Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα, 2012).

Ένα από τα βασικά νομοθετικά μέτρα στην ΕΕ που σχετίζονται με τις υπηρεσίες πληρωμών είναι η οδηγία για τις υπηρεσίες πληρωμών (PSD). Η PSD, η οποία εγκρίθηκε το 2007, παρέχει ένα νομικό πλαίσιο για τις υπηρεσίες πληρωμών. Με την πάροδο του χρόνου εκδόθηκαν πέντε οδηγίες, με τις δύο πρώτες οδηγίες (PSD 1 και 2) να αφορούν τις υπηρεσίες πληρωμών και το ηλεκτρονικό χρήμα. Ωστόσο, οι ορισμοί και τα πεδία εφαρμογής των εν λόγω οδηγιών αποκλείουν σκόπιμα τα εικονικά

νομίσματα, αφήνοντας ουσιαστικά ένα ρυθμιστικό κενό στην εποπτεία τους. Η 4η οδηγία για την καταπολέμηση της νομιμοποίησης εσόδων από παράνομες δραστηριότητες (Οδηγία (ΕΕ) 2015/849) και η επακόλουθη τροποποίησή της, η 5η οδηγία (Οδηγία (ΕΕ) 2018/843), έχουν αναδειχθεί ως κρίσιμα εργαλεία για τη δυναμική ρύθμιση των κρυπτονομισμάτων. Η 5η, ειδικότερα, ξεχωρίζει ως η πρώτη οδηγία της ΕΕ που στοχεύει ρητά στη χρήση εικονικών νομισμάτων. Εισάγει κανόνες που ισχύουν για τους παρόχους υπηρεσιών εικονικών νομισμάτων, τους εξωτερικούς λογιστές, τους φορολογικούς συμβούλους και τους εμπόρους έργων τέχνης. Οι εν λόγω οντότητες υποχρεούνται πλέον να ταυτοποιούν τους πελάτες τους και να αναφέρουν τυχόν ύποπτες δραστηριότητες στις μονάδες χρηματοοικονομικών πληροφοριών (Οδηγία (ΕΕ) 2018/843).

Η Ευρωπαϊκή Αρχή Κινητών Αξιών και Αγορών (ESMA) και η Ευρωπαϊκή Αρχή Τραπεζών (EBA) διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωση των ρυθμιστικών προτύπων για τα κρυπτονομίσματα στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Η ESMA, με επίκεντρο τις αγορές κινητών αξιών, εκδίδει οδηγίες που διασφαλίζουν τη συμμόρφωση με τους κανονισμούς περί κινητών αξιών. Ταυτόχρονα, η EBA, που εποπτεύει τις τραπεζικές πρακτικές, παρέχει οδηγίες για τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα που ασχολούνται με τα κρυπτονομίσματα. Οι συνεργατικές τους προσπάθειες συμβάλλουν σε ένα ολοκληρωμένο ρυθμιστικό πλαίσιο στο εξελισσόμενο περιβάλλον των κρυπτονομισμάτων. Οι εν λόγω κατευθυντήριες γραμμές βοηθούν στην εναρμόνιση των ρυθμιστικών προσεγγίσεων στα κράτη - μέλη της ΕΕ και προωθούν μια ενιαία αντιμετώπιση των ευκαιριών και των κινδύνων που δημιουργούν τα ψηφιακά περιουσιακά στοιχεία (ESMA, 2019).

Ενώ οι οδηγίες αυτές ενισχύουν τον έλεγχο της χρήσης των κρυπτονομισμάτων και αποσκοπούν στην αντιμετώπιση των κινδύνων που συνδέονται με παράνομες δραστηριότητες, συνοδεύονται επίσης από έντονους προβληματισμούς. Σημαντικός προβληματισμός έγκειται στο συμβιβασμό της ανωνυμίας που πολλοί χρήστες εκτιμούν στον χώρο των κρυπτονομισμάτων. Οι χρήστες, οι οποίοι συνήθως αποκτούν κρυπτονομίσματα μέσω ανταλλακτηρίων ή χρησιμοποιούν υπηρεσίες πορτοφολιού για τις συναλλαγές τους, υποχρεούνται πλέον να υποβάλλονται σε εξακρίβωση της ταυτότητάς τους με τους εν λόγω παρόχους υπηρεσιών. Η δημιουργία μιας κεντρικής βάσης δεδομένων που περιέχει πληροφορίες για τους χρήστες, ενώ συμβάλλει στη ρυθμιστική τάξη, μειώνει σημαντικά την αντιληπτή ανωνυμία μεταξύ των χρηστών. Αυτή η στροφή προς την ενισχυμένη ρύθμιση αποτελεί απάντηση στο εξελισσόμενο

τοπίο των ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων και αποσκοπεί στην επίτευξη ισορροπίας μεταξύ της προώθησης της καινοτομίας και της προστασίας των καταναλωτών από πιθανούς κινδύνους.

5.3 Ελληνική νομοθεσία για τα κρυπτονομίσματα και τα ψηφιακά νομίσματα

Το νομοθετικό πλαίσιο που θεσπίστηκε με τον νόμο 4734/2020 αποτελεί μια ολοκληρωμένη απάντηση στις προκλήσεις που θέτει η αυξανόμενη χρήση των κρυπτονομισμάτων στην Ελλάδα. Με την ευθυγράμμιση με τις οδηγίες της ΕΕ, την ενίσχυση της διαφάνειας και την οχύρωση της ρυθμιστικής εποπτείας, η Ελλάδα επιδιώκει να επιτύχει μια ισορροπία μεταξύ της υιοθέτησης της χρηματοπιστωτικής καινοτομίας και της διασφάλισης έναντι των κινδύνων που συνδέονται με παράνομες χρηματοπιστωτικές δραστηριότητες.

Ειδικότερα, ο εν λόγω νομοθετικός μετασχηματισμός έγκειται στην ενσωμάτωση στο εθνικό δίκαιο της 5ης Οδηγίας της ΕΕ, που περιγράφηκε πιο πάνω. Ο Ν. 4734/2020 (ο οποίος τέθηκε σε ισχύ στις 8 Οκτωβρίου 2020) αντικατοπτρίζει τη δέσμευση της Ελλάδας να ενισχύσει την οικονομική διαφάνεια, την εποπτεία και τον έλεγχο στο πλαίσιο των συναλλαγών με κρυπτονομίσματα. Με αυτό το νομοθέτημα εισάγονται διάφορα μέτρα για την επίτευξη των στόχων που τίθενται με την Οδηγία. Στο πλαίσιο αυτό, οι πάροχοι ανταλλαγής κρυπτονομισμάτων και οι θεματοφύλακες ψηφιακών πορτοφολιών υπάγονται πλέον στην εποπτική αρχή της Επιτροπής Κεφαλαιαγοράς, ενισχύοντας τη ρυθμιστική εποπτεία στον τομέα αυτό. Επιπλέον, ο νόμος επιβάλλει αυστηρότερους ελέγχους στις διασυνοριακές συναλλαγές και στις πληρωμές που αφορούν ηλεκτρονικό χρήμα ή ειδικές προπληρωμένες κάρτες. Αυτό περιλαμβάνει συναλλαγές με τρίτες χώρες υψηλού κινδύνου, όπως αυτές έχουν προσδιοριστεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή (Ν.4734/2020). Για την περαιτέρω ενίσχυση του ρυθμιστικού πλαισίου, η νομοθεσία θεσπίζει ένα κεντρικό μητρώο δικαιούχων ιδιοκτησίας. Το μητρώο αυτό εξασφαλίζει την πρόσβαση του κοινού σε πληροφορίες σχετικά με τους πραγματικούς ιδιοκτήτες των νομικών προσώπων, προωθώντας την εταιρική διαφάνεια και μειώνοντας το ενδεχόμενο παράνομων οικονομικών δραστηριοτήτων που διεξάγονται μέσω πολύπλοκων εταιρικών δομών. Επιπρόσθετα, με την εισαγωγή κεντρικών αυτοματοποιημένων μητρώων για τους τραπεζικούς λογαριασμούς και τους

λογαριασμούς πληρωμών, διευκολύνεται η έγκαιρη πρόσβαση σε πληροφορίες σχετικά με την ταυτότητα των κατόχων λογαριασμών, προσθέτοντας ένα επιπλέον επίπεδο ελέγχου στις συναλλαγές (N.4734/2020). Επιπλέον, ο νόμος παρέχει διευρυμένες εξουσίες στην Ελληνική Αρχή Καταπολέμησης της Νομιμοποίησης Εσόδων από Εγκληματικές Δραστηριότητες, επιτρέποντάς της μεγαλύτερη πρόσβαση σε ευρύτερο φάσμα πληροφοριών (N.4734/2020). Η εν λόγω εξουσιοδότηση είναι ζωτικής σημασίας για την αποτελεσματική εκτέλεση του εποπτικού της ρόλου στην καταπολέμηση της νομιμοποίησης εσόδων από παράνομες δραστηριότητες και των συναφών οικονομικών εγκλημάτων. Οι νομοθετικές αλλαγές υπογραμμίζουν επίσης τη σημασία της στενότερης συνεργασίας και της συστηματικής συνεργασίας, υπό την έννοια ότι ενισχύοντας τη συνεργασία μεταξύ των προληπτικών εποπτικών αρχών και των αντίστοιχων ευρωπαϊκών αρχών, ο νόμος επιδιώκει να δημιουργήσει ένα πιο ενιαίο μέτωπο κατά της νομιμοποίησης εσόδων από παράνομες δραστηριότητες - αυτή η συνεργατική προσέγγιση αναγνωρίζει τον διακρατικό χαρακτήρα των οικονομικών εγκλημάτων και αποσκοπεί στην ενίσχυση της αποτελεσματικότητας των ρυθμιστικών προσπαθειών (N.4734/2020).

5.3.1 Η φορολογική νομοθεσία των κρυπτονομισμάτων στην Ελλάδα

Η φορολογική διαχείριση των κρυπτονομισμάτων στην Ελλάδα διέπεται από τις υφιστάμενες διατάξεις που αφορούν τα κεφαλαιακά κέρδη και το πλεόνασμα από την πώληση περιουσιακών στοιχείων. Η απουσία ειδικών κανονισμών καθιστά αναγκαία την προσεκτική τήρηση της γενικής φορολογικής νομοθεσίας και τα φυσικά πρόσωπα και οι επιχειρήσεις θα πρέπει να ζητούν επαγγελματική συμβουλή για να περιηγηθούν στις πολυπλοκότητες της φορολόγησης των κρυπτονομισμάτων.

Παρά την απουσία αυτής της ειδικής νομοθεσίας, οι υφιστάμενοι φορολογικοί νόμοι, ιδίως τα άρθρα 42 και 43 του νόμου 4172/2013, παρέχουν ένα πλαίσιο για την αντιμετώπιση των κερδών από την πώλησή τους. Τα κρυπτονομίσματα, που λειτουργούν ως επενδυτικά και κερδοσκοπικά προϊόντα, είναι άυλα περιουσιακά στοιχεία που διακινούνται ψηφιακά και διαφέρουν από τα παραδοσιακά νομίσματα. Η απουσία υποστήριξης από κεντρική τράπεζα ή κυβέρνηση τα διαφοροποιεί, καθιστώντας τη φορολόγησή τους περίπλοκη αλλά κρίσιμη. Το άρθρο 42 του Ν.4172/2013 διέπει τη φορολόγηση των κερδών από την πώληση κρυπτονομισμάτων. Η φορολογητέα αξία ενός κρυπτονομίσματος καθορίζεται από το πλεόνασμα που

αποκτά ο κάτοχος κατά την πώλησή του, το οποίο υπολογίζεται ως η θετική διαφορά μεταξύ της τιμής κτήσης και της τιμής πώλησης. Στις τιμές αυτές ενσωματώνονται οι άμεσα συνδεδεμένες δαπάνες που πραγματοποιήθηκαν κατά την αγορά ή την πώληση, όπως ορίζεται στο άρθρο 42.

Ο εφαρμοστέος φορολογικός συντελεστής για το πλεόνασμα από τις πωλήσεις κρυπτονομισμάτων είναι 15%, σύμφωνα με την ελληνική φορολογική νομοθεσία. Αυτός ο φορολογικός συντελεστής ισχύει τόσο για νομικά πρόσωπα όσο και για μεμονωμένους επενδυτές (www.euro2day.gr). Η φορολόγηση των κερδών από κρυπτονομίσματα εμπίπτει στις γενικές διατάξεις περί φορολογίας κεφαλαιακών κερδών. Οι επενδυτές και οι επιχειρήσεις που πραγματοποιούν συναλλαγές με κρυπτονομίσματα υποχρεούνται να δηλώνουν τα κέρδη και τις ζημίες τους στις φορολογικές τους δηλώσεις⁹. Για τις επιχειρήσεις, η χρήση κρυπτονομισμάτων δημιουργεί περιπλοκές στη φορολογική διαχείριση. Τα πρόστιμα μη καταβολής δεν εφαρμόζονται στις συναλλαγές που καταβάλλονται με κρυπτονομίσματα, καθώς δεν θεωρούνται ηλεκτρονικά μέσα πληρωμής. Ωστόσο, τα τιμολόγια προμηθευτών που υπερβαίνουν τα 500 ευρώ πρέπει να διακανονίζονται μέσω του τραπεζικού συστήματος για να τύχουν φορολογικής αναγνώρισης.

Όσον αφορά τον Φόρο Προστιθέμενης Αξίας (ΦΠΑ), το Ευρωπαϊκό Δικαστήριο έχει αποφανθεί ότι οι συναλλαγές που αφορούν την αγορά και την πώληση κρυπτονομισμάτων απαλλάσσονται από τον εν λόγω φόρο¹⁰. Η απαλλαγή αυτή ισχύει τόσο για τα παραδοσιακά νομίσματα που ανταλλάσσονται με κρυπτονομίσματα όσο και για το αντίστροφο. Παρά την απόφαση αυτή, η εφαρμογή του ΦΠΑ στις συναλλαγές κρυπτονομισμάτων παραμένει ένα πολύπλοκο ζήτημα, που απαιτεί περαιτέρω νομοθετικές παρεμβάσεις για την αποσαφήνισή του.

⁹Το ποσό που δαπανήθηκε για την αγορά κρυπτονομισμάτων θα πρέπει να δηλώνεται χρησιμοποιώντας τον κωδικό 743 στο έντυπο της φορολογικής δήλωσης. Τα κεφαλαιακά κέρδη που προκύπτουν από την πώληση κρυπτονομισμάτων θα πρέπει να δηλώνονται στον κωδικό 781. Σε περίπτωση που προκύπτει πλεόνασμα από την πώληση, θα πρέπει να σημειωθεί στον κωδικό 865 (www.taxheaven.gr).

¹⁰Χαρακτηριστική είναι η απόφαση του ΔΕΕ C-264/14.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Συναλλαγές με κρυπτονομίσματα – Μελέτη περιπτώσεων

6.1 Συναλλαγές με κρυπτονομίσματα

Η εκτέλεση μιας συναλλαγής με κρυπτονομίσματα περιλαμβάνει μια πολύπλοκη αλλά ασφαλή διαδικασία, αναδεικνύοντας τον μετασχηματιστικό χαρακτήρα των ψηφιακών νομισμάτων στο σύγχρονο χρηματοπιστωτικό τοπίο. Για να ξεκινήσει μια συναλλαγή με κρυπτονόμισμα, πρέπει να υπάρχει αμοιβαία συμφωνία μεταξύ του κατόχου ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας (ιδιώτη ή επιχείρησης) και του αγοραστή να αποδεχτούν τα κρυπτονομίσματα ως βιώσιμη μορφή πληρωμής, αποκλίνοντας από τα παραδοσιακά νομίσματα (Schär, F., 2021). Η μετατόπιση αυτή σηματοδοτεί μια αλλαγή παραδείγματος στον τρόπο διεξαγωγής των οικονομικών ανταλλαγών, η οποία υποστηρίζεται από την έλευση των ψηφιακών νομισμάτων.

Και τα δύο μέρη πρέπει να έχουν δημιουργήσει ψηφιακά πορτοφόλια στους υπολογιστές τους, τα οποία χρησιμεύουν ως αγωγοί για τη διαχείριση των αποθεμάτων τους σε κρυπτονομίσματα. Αυτά τα ψηφιακά πορτοφόλια μοιάζουν με τραπεζικούς λογαριασμούς, καθένας από τους οποίους συνδέεται με μία ή περισσότερες διευθύνσεις κρυπτονομισμάτων, οι οποίες με τη σειρά τους μοιάζουν με διευθύνσεις ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Επιτρέπουν την απρόσκοπτη μεταφορά κεφαλαίων σε παγκόσμιο επίπεδο ανά πάσα στιγμή, καθιερώνοντας έναν αποκεντρωμένο και χωρίς σύνορα χαρακτήρα που είναι εγγενής στα κρυπτονομίσματα. Η χρήση των ψηφιακών πορτοφολιών θέτει τις βάσεις για τα επόμενα βήματα της διαδικασίας συναλλαγής. Ο παραλήπτης, εκφράζοντας την προθυμία του να δεχτεί κρυπτονομίσματα, διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στη δημιουργία μιας νέας διεύθυνσης για τον αγοραστή που προτίθεται να στείλει το κρυπτονόμισμα. Το βήμα αυτό περιλαμβάνει τη δημιουργία του ζεύγους κρυπτογραφικών κλειδιών (δημόσιου και ιδιωτικού). Το δημόσιο κλειδί καθίσταται προσβάσιμο σε όλους, χρησιμεύοντας ως διεύθυνση πορτοφολιού, ενώ το ιδιωτικό κλειδί παραμένει γνωστό μόνο στον κάτοχο του κρυπτονομίσματος¹¹. Η διαδικασία συναλλαγής απαιτεί την υπογραφή του αιτήματος συναλλαγής μέσω της αλληλεπίδρασης ιδιωτικών κλειδιών και της εφαρμογής

¹¹Το ζεύγος κρυπτογραφικών κλειδιών αποτελεί τη βάση για την εξασφάλιση της συναλλαγής και τη διασφάλιση της αυθεντικότητάς της.

μαθηματικών συναρτήσεων εντός του προγράμματος – η κρυπτογραφική υπογραφή δημιουργεί αδιάψευστα αποδεικτικά στοιχεία ότι η συναλλαγή εκτελείται πράγματι από τον νόμιμο κάτοχο του κρυπτονομίσματος. Στη συνέχεια, ο αγοραστής δρομολογεί τη μεταφορά του ποσού της αγοράς στη διεύθυνση του πωλητή. Το πορτοφόλι του αγοραστή, όπως και το πορτοφόλι οποιουδήποτε άλλου κατόχου κρυπτονομίσματος, διατηρεί το ιδιωτικό κλειδί που σχετίζεται με τη διεύθυνση συναλλαγής. Το πρόγραμμα που χρησιμοποιείται στη συνέχεια υπογράφει το αίτημα συναλλαγής με αυτό το ιδιωτικό κλειδί, παρέχοντας μια μοναδική ψηφιακή υπογραφή για σκοπούς επαλήθευσης. Οποιοδήποτε εξωτερικό μέρος μπορεί να χρησιμοποιήσει το αντίστοιχο δημόσιο κλειδί για να επαληθεύσει τη νομιμότητα της συναλλαγής και να επιβεβαιώσει ότι προέρχεται από τον νόμιμο κάτοχο του λογαριασμού. Αυτός ο μηχανισμός διπλού κλειδιού ενισχύει την ασφάλεια απαιτώντας τόσο το ιδιωτικό όσο και το δημόσιο κλειδί για την επικύρωση μιας συναλλαγής (*Benedetti, H., Caceres, C. & Abarzúa, L., A., 2023*).

Μόλις ολοκληρωθεί αυτή η περίπλοκη διαδικασία, η συναλλαγή αποστέλλεται στο αποκεντρωμένο δίκτυο, όπου υποβάλλεται σε επιβεβαίωση από έναν κόμβο. Συγκεκριμένα, οι κόμβοι του δικτύου επαληθεύουν τη νομιμότητα της συναλλαγής μέσω ενός μηχανισμού συναίνεσης, επιβεβαιώνοντας τη διαθεσιμότητα των κεφαλαίων και τη γνησιότητα της ψηφιακής υπογραφής. Μετά την επικύρωση, τα κρυπτονομίσματα μεταφέρονται από τον αγοραστή στον πωλητή, ολοκληρώνοντας τη συναλλαγή. Ο μέσος χρόνος που απαιτείται για την επιβεβαίωση και την οριστικοποίηση μιας συναλλαγής bitcoin είναι περίπου 10 λεπτά, αναδεικνύοντας την αποτελεσματικότητα και την ταχύτητα των συναλλαγών με ψηφιακά νομίσματα, σε αντίθεση με τα παραδοσιακά τραπεζικά συστήματα.

6.2 Τα κρυπτονομίσματα στις σύγχρονες αγορές

Η χρήση κρυπτονομισμάτων ως επιλογή πληρωμής για διάφορα προϊόντα είναι ένα δυναμικό φαινόμενο που έχει κερδίσει έδαφος μεταξύ των πολιτών, των καταναλωτών και των χρηστών. Ωστόσο, η δυσκολία απόκτησης ακριβών πληροφοριών σχετικά με τον αριθμό των χρηστών κρυπτονομισμάτων σήμερα αποδίδεται στην ανωνυμία που διατηρούν πολλοί από αυτούς. Επιπλέον, η εκτίμηση του ακριβούς αριθμού των χρηστών αποτελεί πρόκληση, δεδομένου ότι οι χρήστες

κρυπτονομισμάτων ενδέχεται να χρησιμοποιούν ταυτόχρονα πολλά πορτοφόλια από διάφορους παρόχους. Εκτός αυτού, ένας χρήστης μπορεί να διαθέτει πολλαπλά πορτοφόλια και λογαριασμούς ανταλλαγής για διαφορετικά κρυπτονομίσματα, περιπλέκοντας περαιτέρω την εκτίμηση του αριθμού των χρηστών. Παρά τις προκλήσεις αυτές, πιστεύεται ευρέως ότι η βάση χρηστών για τα κρυπτονομίσματα διευρύνεται συνεχώς σε σύγκριση με τα αρχικά επίπεδα. Ειδικότερα, οι επιχειρήσεις που αποδέχονται αυτές τις συναλλαγές αυξάνονται σταθερά και η τάση αυτή φαίνεται να αποκτά ολοένα και μεγαλύτερη δυναμική, ιδίως μετά την πανδημία και την υγειονομική κρίση (Budish, E., 2022). Τα κρυπτονομίσματα, αν και αναγνωρίζονται όλο και περισσότερο ως χρηματοοικονομικό περιουσιακό στοιχείο, δεν έχουν ακόμη βρει ευρείες εφαρμογές στην καθημερινή ζωή των καταναλωτών και των επιχειρήσεων. Ενώ έχουν τη δυνατότητα να προσφέρουν πραγματική αξία, οι υφιστάμενοι περιορισμοί των υποδομών εμποδίζουν την εκτεταμένη χρήση τους ως μέσο πληρωμής για τις καθημερινές συναλλαγές.

Στην Ελλάδα, αν και το ποσοστό των επιχειρήσεων που δέχονται πληρωμές με κρυπτονομίσμα παραμένει σχετικά μικρό, όλο και περισσότερες επιλέγουν αυτή τη μέθοδο αποδοχής συναλλαγών. Σε διεθνές επίπεδο, η αποδοχή των κρυπτονομισμάτων ως μέσο πληρωμής είναι πιο διαδεδομένη, με σημαντικές και γνωστές επιχειρήσεις να υιοθετούν ως μέσο συναλλαγών ενεργά αυτά τα ψηφιακά νομίσματα τα τελευταία χρόνια. Η αποδοχή των κρυπτονομισμάτων από καθιερωμένες οντότητες όχι μόνο συμβάλλει στη νομιμοποίησή τους, αλλά λειτουργεί και ως καταλύτης για την ευρύτερη υιοθέτηση. Η παγκόσμια αναγνώριση και η ενσωμάτωση των κρυπτονομισμάτων από εξέχουσες επιχειρήσεις υπογραμμίζει την αυξανόμενη επιρροή τους στη διαμόρφωση του μέλλοντος των χρηματοοικονομικών συναλλαγών.

6.3 Μελέτη περιπτώσεων χρήσης κρυπτονομισμάτων και άλλων ψηφιακών νομισμάτων.

Το κρυπτονομίσμα μεταμορφώνει διάφορες βιομηχανίες προσφέροντας αποκεντρωμένες και ασφαλείς συναλλαγές μέσω της τεχνολογίας blockchain. Παρέχει αποτελεσματικές συναλλαγές χωρίς σύνορα και ενισχύει την ασφάλεια και τη διαφάνεια σε διάφορους τομείς. Η ευελιξία του κρυπτονομίσματος είναι εμφανής στον

αντίκτυπό του στη χρηματοδότηση, την τεχνολογία, το ηλεκτρονικό εμπόριο, την υγειονομική περίθαλψη και τη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας.

6.3.1 Η υιοθέτηση του Bitcoin στο Ελ Σαλβαδόρ: Παράδειγμα στον τραπεζικό κλάδο

Η πρωτοποριακή απόφαση του Ελ Σαλβαδόρ να αναγνωρίσει το Bitcoin ως νόμιμο χρήμα σηματοδότησε μια καμπή στη διασταύρωση των ψηφιακών νομισμάτων και των παραδοσιακών χρηματοπιστωτικών συστημάτων. Η κίνηση αυτή, που ξεκίνησε τον Σεπτέμβριο του 2021, προκάλεσε παγκόσμιες συζητήσεις σχετικά με τη σκοπιμότητα, τα πλεονεκτήματα και τις προκλήσεις που συνδέονται με την ενσωμάτωση ενός κρυπτονομίσματος στη νομισματική υποδομή ενός κράτους.

Για να κατανοήσει κανείς τον εναγκαλισμό του Ελ Σαλβαδόρ με το Bitcoin, πρέπει να κατανοήσει το σκηνικό που ώθησε σε αυτή την απόφαση. Το Ελ Σαλβαδόρ αντιμετώπιζε επίμονες οικονομικές προκλήσεις, συμπεριλαμβανομένου ενός σημαντικού πληθυσμού που δεν είχε τραπεζικές συναλλαγές, το υψηλό κόστος εμβασμάτων και την εξάρτηση από το δολάριο ΗΠΑ ως επίσημο νόμισμά του. Η κυβέρνηση του Ελ Σαλβαδόρ, υπό την ηγεσία του προέδρου Nayib Bukele, θέσπισε τον νόμο για το Bitcoin, ορίζοντας το συγκεκριμένο κρυπτονόμισμα ως νόμιμο χρήμα μαζί με το δολάριο ΗΠΑ. Η εν λόγω νομοθεσία επεδίωξε να αντιμετωπίσει διάφορα ζητήματα, όπως η μείωση του κόστους των εμβασμάτων, η προώθηση της χρηματοπιστωτικής ένταξης και η προσέλκυση ξένων επενδύσεων με την προώθηση του τομέα των κρυπτονομισμάτων.

Ένα κεντρικό δόγμα της υιοθέτησης του Bitcoin ήταν η ενίσχυση της οικονομικής ένταξης με την επέκταση των τραπεζικών υπηρεσιών σε άτομα που δεν έχουν τραπεζικές συναλλαγές. Η εισαγωγή του πορτοφολιού Chivo, μιας εφαρμογής ψηφιακού πορτοφολιού, επέτρεψε στους πολίτες να διαχειρίζονται και να πραγματοποιούν συναλλαγές με Bitcoin απρόσκοπτα, παρέχοντας σε εκατομμύρια ανθρώπους πρόσβαση σε χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες χωρίς παραδοσιακούς τραπεζικούς λογαριασμούς. Δεδομένης της σημαντικής διασποράς του Ελ Σαλβαδόρ και της εξάρτησής του από τα εμβάσματα για σημαντικό μέρος του ΑΕΠ του, η υιοθέτηση του Bitcoin προσέφερε μια δυνητικά πιο αποτελεσματική και οικονομικά αποδοτική εναλλακτική λύση. Οι συναλλαγές Bitcoin, που χαρακτηρίζονται από τη φύση τους χωρίς σύνορα και τη σχεδόν στιγμιαία επεξεργασία, υποσχέθηκαν να

μειώσουν το κόστος των εμβασμάτων και να επηρεάσουν θετικά την οικονομία της χώρας. Τοποθετώντας την οντότητά του ως ένα φιλικό προς το κρυπτονόμισμα έθνος, το Ελ Σαλβαδόρ είχε ως στόχο να προσελκύσει ξένες επενδύσεις στον αναπτυσσόμενο τομέα του ψηφιακού νομίσματος. Λήφθηκαν μέτρα για τη δημιουργία ευνοϊκού περιβάλλοντος για τις επιχειρήσεις κρυπτονομισμάτων, συμπεριλαμβανομένης της απαλλαγής από τον φόρο κεφαλαιακών κερδών στις συναλλαγές Bitcoin.

Στον αντίποδα, μια κρίσιμη πρόκληση προέκυψε από την εγγενή αστάθεια των τιμών του Bitcoin. Η ευαισθησία της αγοράς κρυπτονομισμάτων σε ταχείες διακυμάνσεις της αξίας τους δημιούργησε ανησυχίες σχετικά με τη σταθερότητα των τιμών για τις καθημερινές συναλλαγές, δημιουργώντας δυνητικούς κινδύνους τόσο για τις επιχειρήσεις όσο και για τους καταναλωτές. Επιπλέον, ενώ το πορτοφόλι Chivo επεδίωκε τον εξορθολογισμό των συναλλαγών Bitcoin, δεν είχαν όλοι οι πολίτες εύκολη πρόσβαση σε smartphones ή στο διαδίκτυο. Αυτό το τεχνολογικό εμπόδιο εμπόδισε την απρόσκοπτη υιοθέτηση του κρυπτονομίσματος, ιδίως για ένα τμήμα του πληθυσμού χωρίς επαρκή ψηφιακή πρόσβαση. Η κίνηση του Ελ Σαλβαδόρ αντιμετώπισε κριτική και σκεπτικισμό από διεθνείς οργανισμούς, χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, ακόμη και από ορισμένους από τους ίδιους τους πολίτες του. Οι ανησυχίες σχετικά με την πιθανή κατάχρηση του Bitcoin για παράνομες δραστηριότητες, τον αντίκτυπό του στη νομισματική πολιτική και την έλλειψη ρυθμιστικής σαφήνειας συνέβαλαν σε μια παγκόσμια συζήτηση γύρω από το τολμηρό εγχείρημα του έθνους στην υιοθέτηση κρυπτονομισμάτων.

Καθώς το Ελ Σαλβαδόρ συνεχίζει αυτή την πρωτοποριακή πορεία, η εμπειρία του χρησιμεύει ως μελέτη περίπτωσης για τα έθνη σε όλο τον κόσμο που εξετάζουν παρόμοιες αλλαγές στην εξελισσόμενη σφαίρα των ψηφιακών νομισμάτων, με το αποτέλεσμα του τολμηρού αυτού εγχειρήματος να επηρεάζει αναμφίβολα τις μελλοντικές συζητήσεις.

6.3.2 Propy: Πλατφόρμα στις αγοραπωλησίες ακινήτων μέσω Blockchain

Η Propy, μια πρωτοποριακή πλατφόρμα ακινήτων, έχει αξιοποιήσει τη δύναμη της τεχνολογίας blockchain για να μεταμορφώσει τις διεθνείς συναλλαγές στον τομέα των ακινήτων. Αξιοποιώντας την αποκεντρωμένη και διαφανή φύση της τεχνολογίας blockchain, η Propy στοχεύει στον εξορθολογισμό της πολύπλοκης διαδικασίας αγοράς

και πώλησης ακινήτων σε διασυνοριακό επίπεδο. Ένα από τα χαρακτηριστικά που ξεχωρίζουν στο Progy είναι η αποδοχή του Bitcoin ως έγκυρη μέθοδο πληρωμής, προσφέροντας στους χρήστες μια ασφαλή και διαφανή εναλλακτική λύση στις παραδοσιακές συναλλαγές ακινήτων.

Ειδικότερα, με την ενσωμάτωση του blockchain, η Progy αντιμετωπίζει μακροχρόνιες προκλήσεις στον κλάδο των ακινήτων, όπως οι δόλιες δραστηριότητες, η δυσκίνητη γραφειοκρατία και η έλλειψη μιας ενιαίας και προσβάσιμης βάσης δεδομένων. Χρησιμοποιώντας τα smart contracts, αυτοεκτελούμενα με τους όρους της συμφωνίας γραμμένους απευθείας στον κώδικα, αυτοματοποιούν και επιβάλλουν τις συμβατικές υποχρεώσεις, μειώνοντας την ανάγκη για μεσάζοντες και ελαχιστοποιώντας το ενδεχόμενο διαφορών.

Η διαδικασία ξεκινά καθώς οι χρήστες επιλέγουν ένα ακίνητο στην πλατφόρμα Progy και εκφράζουν την πρόθεσή τους για αγορά χρησιμοποιώντας Bitcoin. Η αποκεντρωμένη και κατανεμημένη φύση της αλυσίδας μπλοκ εξασφαλίζει ένα μητρώο που είναι ανθεκτικό στην παραποίηση, ελαχιστοποιώντας τα τρωτά σημεία σε απάτες. Αξιοποιώντας τα αποκεντρωμένα χαρακτηριστικά του κρυπτονομίσματος, το Progy επιτρέπει γρήγορες και οικονομικά αποδοτικές διασυνοριακές μεταφορές. Οι φιλικές προς τον χρήστη διεπαφές της πλατφόρμας εξασφαλίζουν την προσβασιμότητα τόσο για τους χρήστες του κρυπτονομίσματος όσο και για τους παραδοσιακούς ενδιαφερόμενους, προωθώντας τη σύγκλιση μεταξύ των συμβατικών πρακτικών και της καινοτομίας blockchain. Με την ολοκλήρωση της συναλλαγής, τα στοιχεία ιδιοκτησίας καταγράφονται με ασφάλεια στην αλυσίδα μπλοκ, παρέχοντας ένα αμετάβλητο και διαφανές αρχείο της μεταβίβασης ακινήτων.

Η ενσωμάτωση του Bitcoin ως μέσου πληρωμής για συναλλαγές ακινήτων ευθυγραμμίζεται με την ευρύτερη τάση επέκτασης των περιπτώσεων χρήσης των κρυπτονομισμάτων πέρα από τις κερδοσκοπικές συναλλαγές. Το να επιτρέπεται στους χρήστες να αγοράζουν ακίνητα χρησιμοποιώντας Bitcoin φέρνει αρκετά πλεονεκτήματα τόσο για τους αγοραστές όσο και για τους πωλητές.

6.3.3. Η περίπτωση του ψηφιακού νομίσματος Sardex

Στον απόηχο της παγκόσμιας χρηματοπιστωτικής κρίσης του 2007-2008, στη Σαρδηνία μια πρωτοποριακή λύση εμφανίστηκε με τη μορφή ενός εναλλακτικού ψηφιακού τοπικού νομίσματος με την ονομασία Sardex. Την περίοδο 2009-2014

παρατηρήθηκε επιδείνωση των πιστωτικών συνθηκών, εκτίναξη των ποσοστών κατασχέσεων και σημαντική μείωση των εγκρίσεων δανείων από τον τραπεζικό τομέα (*Financial Times*, 2015). Αυτή η οικονομική ύφεση είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση του κατά κεφαλήν ΑΕΠ της Σαρδηνίας και την αύξηση των ποσοστών ανεργίας.

Με πρωταρχικό στόχο το μετριασμό των αρνητικών επιπτώσεων της οικονομικής ύφεσης και την αναζωογόνηση της τοπικής οικονομίας, οι ιδρυτές μιας εκκολαπτόμενης επιχείρησης διεξήγαγαν εκτεταμένη έρευνα σχετικά με τις αδυναμίες του υφιστάμενου διεθνούς νομισματικού συστήματος και τις επιπτώσεις του στις τοπικές οικονομίες. Με τη θέσπιση του Sardex, αυτό λειτουργεί ως ένα μοναδικό ιδιωτικό επιχειρηματικό μοντέλο για χρηματοοικονομικές υπηρεσίες, συλλογικές πιστώσεις και πληροφοριακά συστήματα. Ειδικότερα, λειτουργεί με βάση ένα συνδρομητικό μοντέλο όπου οι επιχειρήσεις-μέλη εγγράφονται σε μια ηλεκτρονική πλατφόρμα, επιτρέποντας στις επιχειρήσεις να πραγματοποιούν συναλλαγές χρησιμοποιώντας το ψηφιακό νόμισμα αντί για τις παραδοσιακές πληρωμές με μετρητά (*Littera, G. & Antoniadis, P., 2016*). Το Sardex λειτουργεί ως ένα άτοκο σύστημα αμοιβαίας πίστωσης με δέσμευση για φορολογική διαφάνεια (*Financial Times*, 2015). Πρωταρχικός του στόχος είναι η στήριξη της τοπικής κοινότητας, παρόμοια με τα περιφερειακά νομίσματα. Κατά τη διάρκεια των συναλλαγών, οι αγοραστές αφαιρούν το κόστος από το υπόλοιπό τους και οι πωλητές το προσθέτουν. Εάν το υπόλοιπο του αγοραστή δεν επαρκεί, γίνεται αρνητικό και το υπόλοιπο του πωλητή γίνεται θετικό κατά το ίδιο ποσό, δημιουργώντας χρήματα κατά τη διάρκεια της συναλλαγής. Σε περίπτωση που και τα δύο υπόλοιπα είναι θετικά, δε δημιουργείται νέο χρήμα, καθώς το κόστος απλώς μεταφέρεται μεταξύ των λογαριασμών. Ωστόσο, εάν το υπόλοιπο του αγοραστή είναι θετικό και του πωλητή αρνητικό, καταστρέφονται χρήματα που αντιστοιχούν στο κόστος. Τα αρνητικά υπόλοιπα ελέγχονται με βάση το μέγεθος και τον κύκλο εργασιών της επιχείρησης. Επιπλέον, το Sardex προωθεί ενεργά τη συνεργασία και την αμοιβαία υποστήριξη μεταξύ των επιχειρήσεων. Ειδικότερα, ενθαρρύνει τις επιχειρήσεις να συνεργάζονται, προωθώντας τις συνέργειες και τις διασυνδέσεις εντός του δικτύου. Με την αποδοχή πιστώσεων Sardex ως πληρωμή, οι επιχειρήσεις μπορούν να διευρύνουν την πελατειακή τους βάση και να αξιοποιήσουν νέες αγορές, δημιουργώντας ευκαιρίες ανάπτυξης (*Littera, G. & Antoniadis, P. 2016*).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: Συμπεράσματα

Η συνεχής εξέλιξη του διαδικτύου δεν έχει επηρεάσει μόνο την καθημερινή ζωή των ανθρώπων, αλλά έχει επίσης επηρεάσει σημαντικά την παγκόσμια οικονομία. Η εμφάνιση του ψηφιακού νομίσματος αναμένεται να επιφέρει σημαντικές αλλαγές τόσο στον ψηφιακό όσο και στο φυσικό κόσμο, διαμορφώνοντας μια νέα πραγματικότητα με ευρείες επιδράσεις σε διάφορους τομείς της ζωής μας. Οι όροι «ψηφιακό νόμισμα» και «εικονικό νόμισμα» έχουν προκαλέσει σύγχυση, καθώς συχνά χρησιμοποιούνται εναλλακτικά για να περιγράψουν οποιαδήποτε ηλεκτρονική συναλλαγή. Τα κρυπτονομίσματα εμπίπτουν στην κατηγορία των εικονικών νομισμάτων, αντιπροσωπεύοντας μια ψηφιακή αναπαράσταση αξίας που δεν εκδίδεται από κεντρική τράπεζα ή εθνική αρχή. Γίνονται αποδεκτά ως μέσο πληρωμής από φυσικά ή νομικά πρόσωπα και διευκολύνουν τις συναλλαγές χωρίς μεσάζοντες. Κατά συνέπεια, η ανάγκη μεταφοράς φυσικών πορτοφολιών και ταυτοτήτων μπορεί να καταστεί περιττή, καθώς οι ψηφιακές συσκευές μας αναλαμβάνουν αυτές τις λειτουργίες. Το διασυνδεδεμένο δίκτυο συσκευών αυτό θα παρακολουθεί και θα βελτιώνει τις εμπειρίες μας σε πολλούς τομείς, όπως η υγειονομική περίθαλψη, η εκπαίδευση και οι χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες.

Η τεχνολογία blockchain, η οποία αποτελεί ακρογωνιαίο λίθο των ψηφιακών νομισμάτων, διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στη μείωση του κόστους των χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών. Αυτό επιτρέπεται μέσω της εξόρυξης και του επιμερισμού του κόστους, ανοίγοντας νέες προοπτικές για τη βιομηχανία. Ωστόσο, η τεχνολογία blockchain, όπως και οι προηγούμενες καινοτόμες τεχνολογίες, εξακολουθεί να αντιμετωπίζει διάφορες προκλήσεις και ζητήματα. Παρά ταύτα, αναμένεται ότι η εν λόγω τεχνολογία θα μπορούσε να γίνει στο μέλλον μια κοινή τεχνολογία, όπως και το διαδίκτυο. Οι δυνατότητες που δίνει η τεχνολογία blockchain μπορεί να επιτρέψει στα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα να διευρύνουν τις υπηρεσίες τους σε πληθυσμούς που προηγουμένως δεν είχαν πρόσβαση σε τραπεζικές υπηρεσίες. Το ισχυρότερο πλεονέκτημα των κρυπτονομισμάτων έγκειται στην αποκεντρωμένη φύση τους, καθώς δεν μπορούν να ελεγχθούν από καμία κυβέρνηση ή χρηματοπιστωτικό ίδρυμα. Επιπλέον, η ανωνυμία των συναλλαγών μπορεί να θεωρηθεί τόσο ως θετική όσο και ως αρνητική πτυχή, καθώς παρέχει προστασία της ιδιωτικής ζωής αλλά επιτρέπει και παράνομες δραστηριότητες. Η υψηλή μεταβλητότητα της αξίας τους, ιδίως σε περιόδους ραγδαίων διεθνών πολιτικών και οικονομικών αλλαγών, είναι ένα

άλλο αξιοσημείωτο χαρακτηριστικό. Επιπλέον, οι συναλλαγές με κρυπτονομίσματα απαιτούν ευρεία κατανόηση της τεχνολογίας τους στην αγορά, σε αντίθεση με το υφιστάμενο πλαίσιο συναλλαγών.

Ένα άλλο σημαντικό παράδειγμα του δυνητικού αντίκτυπου των ψηφιακών νομισμάτων είναι η ενσωμάτωση έξυπνων συμβολαίων στην οικονομία διαμοιρασμού. Μέσω της τεχνολογίας blockchain, η κοινότητα θα μπορεί να μοιράζεται πληροφορίες σχετικά με ανεκμετάλλευτα περιουσιακά στοιχεία, όπως αυτοκίνητα, σκληροί δίσκοι και μνήμη υπολογιστών, που δεν χρησιμοποιούνται και να ενοικιάζονται σε άλλους. Οι έξυπνες συμβάσεις ανοίγουν τον δρόμο για την αποτελεσματική αξιοποίηση της πλεονάζουσας χωρητικότητας χωρίς την ανάγκη σημαντικής επέκτασης των υποδομών.

Όσον αφορά τη νομιμότητα και τη φορολόγηση των κρυπτονομισμάτων, δεν υπάρχει ένα ενιαίο παγκόσμιο ρυθμιστικό πλαίσιο, με αποτέλεσμα να υπάρχουν διαφορετικές μεταχειρίσεις σε διάφορες χώρες. Ορισμένα έθνη απαγορεύουν τις συναλλαγές με κρυπτονομίσματα, ενώ άλλα επιδεικνύουν μια πιο ανεκτική στάση, αντιμετωπίζοντάς τα ως μέσο ανταλλαγής αξίας ή ως μορφή ιδιοκτησίας. Η απουσία ενός παγκόσμιου ρυθμιστικού πλαισίου περιπλέκει τη νομοθεσία και τις φορολογικές-λογιστικές ρυθμίσεις στο οικοσύστημα των κρυπτονομισμάτων.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι, παρότι τα κρυπτονομίσματα δεν αναμένεται να αντικαταστήσουν πλήρως τα παραδοσιακά νομίσματα, η τεχνολογία blockchain που τα υποστηρίζει θα έχει αναμφισβήτητα επίπτωση στην ευημερία των ατόμων και ενδεχομένως θα συνεισφέρει στη μείωση της ανισότητας. Παρέχοντας ευκαιρίες για μεγαλύτερη πρόσβαση σε χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες και επιτρέποντας τη συμμετοχή σε μια ψηφιακή οικονομία, η τεχνολογία blockchain έχει το δυναμικό να επαναπροσδιορίσει τους όρους του ανταγωνισμού και να προωθήσει μια κοινωνία χωρίς αποκλεισμούς.

Εν κατακλείδι, η μελλοντική τους πορεία στην παγκόσμια αγορά παραμένει αβέβαιη και εξαρτάται από πολυάριθμους απρόβλεπτους παράγοντες. Αν και είναι απίθανο τα κρυπτονομίσματα να εξαφανιστούν εντελώς, ενδέχεται να επιβιώσουν σε διάφορες μορφές, εξυπηρετώντας τομείς της οικονομίας που επιθυμούν τα πλεονεκτικά χαρακτηριστικά τους. Η σταδιακή αποδοχή των κρυπτονομισμάτων έχει επιφέρει αλλαγές στον κόσμο των συναλλαγών και η υιοθέτηση των καινοτόμων χαρακτηριστικών τους από τα μελλοντικά ψηφιακά νομίσματα των κεντρικών τραπεζών μπορεί τελικά να οδηγήσει στην πλήρη εξαφάνιση του φυσικού χρήματος.

Βιβλιογραφία

Ελληνόγλωσση βιβλιογραφία

Γαλάνη, Μ., Οικονομίδου, Μ., Πέννα, Β., Τουράτσογλου Ι. & Τσούρτη Η. (1996) Νομίσματα και Νομισματική. Αθήνα: Νομισματικό Μουσείο, Υπουργείο Πολιτισμού.

Γκίκας, Γ. & Χυζ, Αλ. (2017) Χρήμα και Χρηματοπιστωτικό Σύστημα. 2η Έκδοση επιμ. s.l.: Briken Hill publications.

Μανιατόπουλος, Π. Χ. (2022) Η ιστορία των παγκόσμιων νομισμάτων και χαρτονομισμάτων. Αθήνα: Εκδόσεις Ανοιχτή Βιβλιοθήκη.

Παπαρσενίου, Π. (2020) Χρηματική ενοχή: ιδίως σε ξένο νόμισμα. Αθήνα: Σάκκουλας.

Φιλήρης, Κ. (2021) Κρυπτονομίσματα- Η λειτουργία και ο Ρόλος τους στο Νέο Παραγωγικό Μοντέλο της Οικονομίας της Γνώσης. (Διπλωματική Εργασία).

Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

Ahnert, T., Hoffmann, P., & Monet, C. (2022) The digital economy, privacy and CBDC. ECB Working Paper.

Ante, L., Fiedler, I., & Strehle, E. (2021) The influence of stablecoin issuances on cryptocurrency markets. Financial Letters.

Athey, S., Parashkevov, I., Sarukkai, V., & Xia, J. (2016) Bitcoin pricing, adoption, and usage: Theory and evidence. Mimeo.

Badawi, E., & Jourdan, G. V. (2020) Cryptocurrencies emerging threats and defensive mechanisms: A systematic literature review. IEEE Access.

Bartoletti, B., & Serusi, S. (2018) Data mining for detecting bitcoin ponzi schemes. In Crypto Valley Conference on Blockchain Technology (CVCBT). IEEE.

Benedetti, H., Caceres, C., & Abarzúa, L. A. (2023) *Utility Tokens*. Leeds: Emerald Publishing Limited.

Berentsen, A. (2006) On the private provision of fiat currency. *European Economic Review*.

Bolt, W., & Van Oordt, M. R. (2020) On the value of virtual currencies. *Journal of Money, Credit and Banking*.

Bordo, M. (1981) The Classical Gold Standard—Some Lessons for Today. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 63.

Brown, C., Gitlitz, M. A., & Greene, C. (2021) An introduction to virtual currency money transmission regulation. *Blockchain & Cryptocurrency Regulation*.

Brock, T. (2022) Gig Economy: Definition, Factors Behind It, Critique & Gig Work. [Online] Available at: <https://www.investopedia.com/terms/g/gig-economy.asp>.

Bunjaku, F., Gorgieva-Trajkovska, O., & Miteva-Kacarski, E. (2017) Cryptocurrencies – advantages and disadvantages. *Journal of Economics*.

Cawrey, D. (2014) Auroracoin Airdrop: Will Iceland Embrace a National Digital Currency? [Online] Available at: <https://www.coindesk.com/markets/2014/03/24/auroracoin-airdrop-will-iceland-embrace-a-national-digital-currency/>.

Chiu, J., & Koepl, T. V. (2017) The economics of cryptocurrencies—bitcoin and beyond. Available at SSRN 3048124.

Conley, B., Echert, J., Fuller, A., Lewis, H., & Lunday, C. (2015) *Cryptocurrencies: An introduction for policy makers*. Technology Law and Public Policy Clinic.

Corbet, S., Meegan, A., Larkin, B., & Lucey, L. (2018) Exploring the dynamic relationships between cryptocurrencies and other financial assets. *Econ. Letters*.

Destefanis, G., Marchesi, M., Ortu, M., Tonelli, R., Bracciali, A., & Hierons R. (2018) Smart contracts vulnerabilities: a call for blockchain software engineering? In International Workshop on Blockchain Oriented Software Engineering (IWBOSE). IEEE.

ESMA. (2019) Initial Coin Offerings and Crypto-Assets. [Online] Available at: https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/esma501571391_crypto_advice.pdf/.

Fröwis, M., & Rainer, B. (2019) The Operational Cost of Ethereum Airdrops. ArXiv:1907.12383.

Houben, R., & Snyers, A. (2018) Cryptocurrencies and blockchain. [Online] Available at: [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2018/619024/IPOL_STU\(20%2018\)619024_EN.pdf/](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2018/619024/IPOL_STU(20%2018)619024_EN.pdf/).

Howell, S. T., Niessner, M., & Yermack, D. (2018) Initial Coin Offerings: Financing Growth with Cryptocurrency Token Sales. National Bureau of Economic Research.

Hetler, A. (2022) Proof of work vs. proof of stake: What's the difference? [Online] Available at: <https://www.techtarget.com/whatis/feature/Proof-of-work-vs-proof-of-stake-Whats-the-difference/>.

Johnston, D., Yilmaz, S. O., Kandah, J., Bentenitis, N., Hashemi, F., & Gross, R. (2020) The general theory of decentralized applications, DApps. Cryptochain University.

Karantias, K. (2020) SoK: A Taxonomy of Cryptocurrency Wallets. IACR Cryptol.

Kethineni, S., & Cao, Y. (2019) The rise in popularity of cryptocurrency and associated criminal activity. International Criminal Justice Review.

Lee, D. (2015) Handbook of Digital Currency: Bitcoin, Innovation, Financial Instruments, and Big Data. Amsterdam: Elsevier.

Luther, W. (2016) Bitcoin and the future of digital payments. *The Independent Review*, 20(3).

Madey, R. S. (2017) A study of the history of cryptocurrency and associated risks and threats. Utica College.

McDonald, K. (2021) Ethereum emissions: A bottom-up estimate. doi: 10.48550/ARXIV.2112.01238.

Nakamoto, S. (2008) Bitcoin: a peer-to-peer electronic cash system. [Online] Available at: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf/>.

Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A., & Goldfeder, S. (2016) Bitcoin and cryptocurrency technologies: a comprehensive introduction. Princeton University Press.

Pierro, G. A., Tonelli, R., & Marchesi, M. (2020) An organized repository of ethereum smart contracts' source codes and metrics. *Future internet*.

Watibini, A. (2023) Cryptocurrency Intermediates Altcoins, Stablecoins, CBDCs and NFTs. Coursehero.

Νομοθετήματα

Νόμος 4734/2020. Τροποποίηση του ν. 4557/2018 (Α' 139) για την πρόληψη και καταστολή της νομιμοποίησης εσόδων από εγκληματικές δραστηριότητες και της χρηματοδότησης της τρομοκρατίας -Ενσωμάτωση στην ελληνική νομοθεσία της Οδηγίας (ΕΕ) 2018/843 (L 156) και του άρθρου 3.

Οδηγία (ΕΕ) 2015/849 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 20ής Μαΐου 2015, σχετικά με την πρόληψη της χρησιμοποίησης του χρηματοπιστωτικού συστήματος για τη νομιμοποίηση εσόδων από παράνομες δραστηριότητες ή για τη χρηματοδότηση της τρομοκρατίας, την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 648/2012 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, και την κατάργηση της

οδηγίας 2005/60/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και της οδηγίας 2006/70/EK της Επιτροπής.

Οδηγία (ΕΕ) 2018/843 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 30ής Μαΐου 2018, για την τροποποίηση της οδηγίας (ΕΕ) 2015/849 σχετικά με την πρόληψη της χρησιμοποίησης του χρηματοπιστωτικού συστήματος για τη νομιμοποίηση εσόδων από παράνομες δραστηριότητες ή για τη χρηματοδότηση της τρομοκρατίας, και για την τροποποίηση των οδηγιών 2009/138/EK και 2013/36/ΕΕ.

Διαδικτυακές πηγές

<https://gr.depositphotos.com/stockphotos/%CF%81%CF%89%CE%BC%CE%B1%CF%8A%CE%BA%CE%AC%CE%BD%CE%BF%CE%BC%CE%AF%CF%83%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1.html>

<https://www.designrush.com/agency/software-development/trends/front-end-technologies>

https://www.euro2day.gr/investments/crypto/article/2072143/pos-forologoyntai-ta-kryptomismata-sthn-ellada.html#google_vignette

<https://www.fiverr.com/jeypard/show-you-how-to-arbitrage-bitcoin-safely-pdf-report>

<https://plisio.net/el/blog/turing-complete>

<https://www.taxheaven.gr/circulars/35542/arora-kryptomismata-kai-forologia>