



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών
— ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837 —

ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ
ΜΟΝΑΔΩΝ»

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ
ΝΟΜΙΣΜΑΤΩΝ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΤΡΑΠΕΖΩΝ
ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΩΝ
ΠΙΘΑΝΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΤΟΥΣ ΣΤΑ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΩΜΩΝ

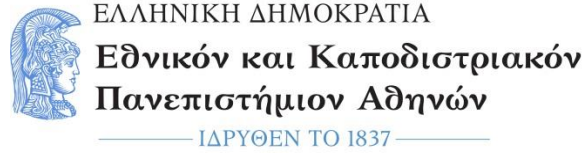
ΧΡΙΣΤΙΝΑ ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ

ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΔΑΣΚΑΛΑΚΗΣ

ΑΘΗΝΑ
ΜΑΪΟΣ, 2021

© Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 2018

Η παρούσα Εργασία καθώς και τα αποτελέσματα αυτής, αποτελούν συνιδιοκτησία του ΕΚΠΑ και του φοιτητή, ο καθένας από τους οποίους έχει το δικαίωμα ανεξάρτητης χρήσης, αναπαραγωγής και αναδιανομής τους (στο σύνολο ή τμηματικά) για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, σε κάθε περίπτωση αναφέροντας τον τίτλο και το συγγραφέα της Εργασίας καθώς και το όνομα του ΕΚΠΑ όπου εκπονήθηκε.



Αναλυτική Περιγραφή Ψηφιακών Νομισμάτων Κεντρικών
Τράπεζων και Περιγραφική Απεικόνιση των Πιθανών
Εφαρμογών τους στα Συστήματα Πληρωμών

Χριστίνα Αθανασίου

Επιβλέπων Καθηγητής:

Νικόλαος Δασκαλάκης

Επίκουρος Καθηγητής Χρηματοοικονομικής, ΕΚΠΑ

Αθήνα, Μάιος 2021

Ευχαριστίες

Κλείνοντας τον κύκλο των μεταπτυχιακών σπουδών μου θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου σε όλους τους ανθρώπους του Εθνικού Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, που συμμετείχαν στην απόκτηση των γνώσεων μου. Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας, τον κύριο Νικόλαο Δασκαλάκη, για την ευκαιρία που μου έδωσε να ασχοληθώ με ένα τόσο ενδιαφέρον αντικείμενο, άλλα και για την πολύτιμη καθοδήγησή του κατά την εκπόνησή της.

Ακόμα, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους κοντινούς μου ανθρώπους, κυρίως όμως, χρωστάω ευγνωμοσύνη στη Δάφνη, στην Έλλη και στον Στέλιο, που είναι πάντα δίπλα μου θυμίζοντάς μου ότι δεν υπάρχουν όρια σε αυτά που μπορούμε να κάνουμε. Η στήριξή τους και η πίστη τους σε εμένα, μου δίνουν τη δύναμη να ανταπεξέλθω σε κάθε δυσκολία.

Περίληψη

Η έκδοση Ψηφιακών Νομισμάτων Κεντρικών Τραπεζών (Central Bank Digital Currencies- CBDCs) είναι ένα επίκαιρο θέμα που έχει κεντρίσει το ενδιαφέρον όλων των οικονομικών παραγόντων παγκοσμίως, καθώς η χρήση του φυσικού χρήματος μειώνεται και η κεφαλαιοποίηση της αγοράς των ψηφιακών νομισμάτων αυξάνεται. Η παρούσα εργασία εστιάζει στην αναλυτική περιγραφή των CBDCs και των πιθανών εφαρμογών τους στα συστήματα πληρωμών, και παρέχει μία σφαιρική εικόνα των επιλογών των Κεντρικών Τραπεζών ως προς την εισαγωγή των CBDCs στην οικονομία, καθώς και των πιθανών επιδράσεων που αυτό θα είχε στον τραπεζικό τομέα.

Η ανάπτυξη καινοτόμων τεχνολογιών, όπως το Blockchain, έχει την δυνατότητα να αλλάξει θεμελιωδώς την δομή του οικονομικού συστήματος. Το Blockchain μπορεί να παρέχει ασφάλεια, διαφάνεια και οριστικότητα στις συναλλαγές, χωρίς την ανάγκη ύπαρξης μίας κεντρικής αρχής, αμφισβητώντας το κλασσικό τραπεζικό μοντέλο, που βασίζεται κυρίως στην εμπιστοσύνη. Κατά τα τελευταία χρόνια, η ιδέα έκδοσης CBDC έχει μελετηθεί από τις Κεντρικές Τράπεζες, είτε μεμονωμένα είτε μέσω συνεργιών και ένα σύστημα βασισμένο στο Blockchain είναι μία από τις επικρατούσες και πιο ελκυστικές επιλογές, ανάμεσα σε μία πληθώρα διαφορετικών λύσεων που βρίσκονται υπό εξέταση.

Η μετάβαση προς τα Ψηφιακά Νομίσματα Κεντρικών Τραπεζών, αποτελεί μια πρόκληση στον ορισμό του χρήματος ως έννοια, στην πρόσβαση του κοινού σε νόμιμο χρήμα, στον ρόλο των Κεντρικών Τραπεζών και στο μοντέλο χρηματοοικονομικής διαμεσολάβησης. Η μελέτη αυτή επιχειρεί να αποσαφηνίσει βασικές έννοιες γύρω από τα CBDCs, να παρουσιάσει τις κύριες κατηγορίες στις οποίες διακρίνονται και να αναδείξει την νομική και τεχνική πλευρά του θέματος, μέσα από μία εκτενή βιβλιογραφική έρευνα. Ένα αξιοσημείο ακόμα ζήτημα, είναι οι επιδράσεις της έκδοσης CBDC στο τραπεζικό σύστημα. Το παραδοσιακό επιχειρηματικό μοντέλο των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων έρχεται αντιμέτωπο με την πιθανότητα ριζικών αλλαγών στην οικονομική πραγματικότητα, καθώς και την ανάγκη αναδιαμόρφωσης του τρόπου λειτουργίας και χρηματοοικονομικής διοίκησης τους. Τα αποτελέσματα έκδοσης CBDC στο τραπεζικό σύστημα και στα συστήματα πληρωμών, προσεγγίζονται και ερευνητικά με την διεκπεραίωση ποιοτικής έρευνας και την εξαγωγή εμπειρικών αποτελεσμάτων.

Κλείνοντας, τα CBDCs αποτελούν την φυσική εξέλιξη του χρήματος σε μία εποχή που χαρακτηρίζεται από την ψηφιοποίηση. Έχουν την εν δυνάμει ικανότητα να προσφέρουν πολύτιμα οικονομικά οφέλη, αλλά περιλαμβάνουν σημαντικούς κινδύνους, οι οποίοι πρέπει να ληφθούν υπόψη.

Λέξεις – Κλειδιά

Ψηφιακά Νομίσματα Κεντρικών Τραπεζών, συστήματα πληρωμών, Blockchain, χρηματοοικονομική καινοτομία, αποκεντροποιημένα συστήματα διεκπεραίωσης συναλλαγών, τραπεζικό σύστημα

Abstract

The issuance of Central Bank Digital Currencies (CBDCs) has captured the interest of many commentators, particularly due to the declining use of cash, wide adoption of digital currencies and increased market capitalization of cryptocurrencies. This thesis focuses on the notion of CBDCs and their possible application on the payment system, including a comprehensive overview of Central Bank thinking and the possible effects of introducing a CBDC on the banking sector.

The emerge of disruptive new technologies, such as Blockchain, has the potential to fundamentally alter the structure of the financial system. Blockchain enables secure, transparent and immutable transactions without a central authority, challenging the trust-based model. Over the recent years, the concept of CBDC issuance has been researched by individual Central Banks or consortia, and a blockchain- based system is one of the predominant solutions, although an array of models is under consideration.

A transition towards electronic, Central Bank- issued money challenges the definition of money, the access to legal tender, the role of Central Banks and the financial intermediation model. This thesis elucidates the definition of CBDCs as well as their basic taxonomy, and underlines the legal and technical aspects of this subject, through an extensive bibliographic research. Moreover, a CBDC issuance will have a significant impact on the banking system, as the traditional business model of financial institutions will face radical changes, altering the economic landscape. A pressing need for reshaping the operations and financial structuring model will arise for the traditional financial institutions. The thesis approaches the possible effects of a CBDC issuance on the banking system and the payment system by conducting quality research and extracting empirical results.

Concluding, CBDCs are the evolution of money in this digital era. They have the undeniable capacity to offer valuable financial benefits but at the same time they entail considerable risks.

Keywords

CBDC, payment systems, Blockchain, financial technology, decentralized transaction systems, banking system

Περιεχόμενα

Περίληψη	v
Abstract	vii
Περιεχόμενα	viii
Κατάλογος Εικόνων / Σχημάτων	xi
Κατάλογος Πινάκων	xii
Συνοτομογραφίες & Ακρωνύμια	xiii
1 Γενικές Έννοιες του Χρηματοοικονομικού Συστήματος	1
1.1 Χρηματοοικονομικό Σύστημα (Financial System)	1
1.1.1 Χρηματοοικονομικές Αγορές (Financial Markets)	3
1.1.2 Χρηματοπιστωτικοί Διαμεσολαβητές	4
1.1.3 Πίστη και Τράπεζες	7
1.1.4 Κεντρική Τράπεζα	8
1.2 Τραπεζικά Συστήματα Πληρωμών	9
1.2.1 Ορισμός Συστημάτων Πληρωμών Τραπεζών	10
1.2.2 Τραπεζικά Συστήματα Πληρωμών και Κεντρική Τράπεζα	10
1.3 Υποδομή Τραπεζικών Συστημάτων Πληρωμών και Διακανονισμού Τίτλων στην ΕΕ	11
1.3.1 TARGET2	12
1.3.2 T2S	14
1.3.3 TIPS	14
1.3.4 Ενοποίηση TARGET2 και T2S	14
1.3.5 SEPA	15
1.4 Εγχώρια Τραπεζικά Συστήματα Πληρωμών και Διακανονισμού Τίτλων	16
1.4.1 Συστήματα Πληρωμών Λιανικής	17
1.4.2 Συστήματα Διακανονισμού	18
2 Γενικές Έννοιες της Τεχνολογίας Blockchain	19
2.1 Εισαγωγή στην Τεχνολογία Blockchain	20
2.2 Τι είναι το Blockchain;	21
2.2.1 Η Δομή του Block	22
2.3 Ασύμμετρη Κρυπτογραφία	23

2.3.1	Ψηφιακή υπογραφή	23
2.3.2	Κρυπτογραφικές συναρτήσεις Hash.....	24
2.3.3	Ασύμμετρη κρυπτογραφία στο Blockchain.....	27
2.4	Αμετάβλητα Μητρώα (Immutable Ledgers).....	28
2.5	Κατανεμημένα Ομότιμα Δίκτυα (Peer-to-Peer).....	29
2.6	Πρωτόκολλο Συναίνεσης (Consensus Protocol).....	31
2.6.1	Proof-of-Work (PoW) και Εξόρυξη (Mining) στο Blockchain	32
2.6.2	Proof-of-stake (PoS).....	35
2.7	Blockchain και Χρηματοοικονομική Καινοτομία.....	36
2.7.1	Layers στην Κρυπτοοικονομία	37
3	Ψηφιακά Νομίσματα Κεντρικών Τραπεζών (CBDCs).....	39
3.1	Περιγραφή των CBDCs	39
3.2	Βασικοί Ορισμοί και Έννοιες	41
3.2.1	Χρήμα	41
3.2.2	Χρήμα Κεντρικής Τράπεζας	42
3.2.3	Ηλεκτρονικό Χρήμα.....	43
3.2.4	Τραπεζικές Καταθέσεις	43
3.2.5	Εμπορευματικό Χρήμα.....	44
3.3	CBDCs Λιανικής και Χονδρικής	44
3.3.1	Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα.....	46
3.3.2	CBDC στην ΕΕ	48
3.4	CBDCs Βασισμένα σε Λογαριασμούς και Βασισμένα σε Token.....	49
3.4.1	CBDCs Βασισμένα σε Λογαριασμούς	50
3.4.2	CBDCs Βασισμένα σε Token	50
3.5	Ρυθμιστικό και Κανονιστικό Πλαίσιο	52
3.5.1	Νομική Βάση ενός Ψηφιακού Ευρώ	55
3.6	Τεχνική Προσέγγιση του CBDC.....	55
3.6.1	Ευρωπαϊκή Ένωση	57
3.7	Αξιολόγηση της Εισαγωγής των CBDCs	59
4	Επιδράσεις Έκδοσης CBDC στον Τραπεζικό Τομέα	62
4.1	Χρηματοοικονομική Καινοτομία και Τραπεζικό Σύστημα	62
4.2	Τυπική Δομή Ισολογισμού μίας Τράπεζας.....	64

4.3	Χρηματοδότηση Τραπεζών.....	65
4.3.1	Αντιμετώπιση Προκλήσεων.....	67
4.4	Σύνοψη Επιδράσεων των CBDCs.....	69
5	Ερευνητική Μέθοδος.....	70
5.1	Ερευνητική Προσέγγιση.....	70
5.2	Τύπος Έρευνας.....	70
5.3	Σχεδιασμός Έρευνας.....	71
5.4	Δειγματοληψία.....	71
5.5	Συλλογή Δεδομένων.....	72
5.5.1	Διαδικασία Συλλογής Δεδομένων.....	72
5.6	Ανάλυση Δεδομένων.....	73
5.6.1	Επιδράσεις Έκδοσης Ψηφιακού Ευρώ στο Χρηματοπιστωτικό Σύστημα... 73	
5.6.2	Επιδράσεις Έκδοσης Ψηφιακού Ευρώ στα Συστήματα Πληρωμών.....	75
5.7	Αποτελέσματα Έρευνας.....	76
5.7.1	Επιδράσεις Έκδοσης Ψηφιακού Ευρώ στο Χρηματοπιστωτικό Σύστημα... 76	
5.7.2	Επιδράσεις Έκδοσης Ψηφιακού Ευρώ στα Συστήματα Πληρωμών.....	77
6	Επίλογος.....	79
6.1	Περιορισμοί και Συνεισφορά Έρευνας.....	79
6.1	Προτάσεις για Μελλοντική Έρευνα.....	80
	Βιβλιογραφία.....	81
	Παράρτημα Α: Παράδειγμα Υποδομής Συστημάτων Πληρωμών και Διακανονισμού στην Ευρώπη.....	88

Κατάλογος Εικόνων / Σχημάτων

Εικόνα 1-1 Σύστημα ΔΙΑΣ	18
Εικόνα 2-1 LEGO Blocks	22
Εικόνα 3 Cryptoeconomy Layers (Eremenko & Ponteves, 2021)	38
Εικόνα 4 Coinmarketcap.com Διαχωρισμός Coins/Tokens	52
Σχήμα 1-1 Το Χρηματοοικονομικό Σύστημα (Daskalakis & Georgitseys, 2020)	2
Σχήμα 1-2 Υποδομή Συστήματος Πληρωμών	11
Σχήμα 1-3 Διασυνοριακή Ροή Κεφαλαίων (European Central Bank, 2020).....	13
Σχήμα 1-4 TARGET 2.....	13
Σχήμα 1-5 Ελληνική Συνιστώσα του TARGET2	17
Σχήμα 2-1 Δομή και Σύνδεση σε blockchain.....	22
Σχήμα 2-2 Ασύμμετρη Κρυπτογράφηση	24
Σχήμα 2-3 Hashed Document	25
Σχήμα 2-4 Αποστολή Αρχείου με Χρήση Ψηφιακής Υπογραφής.....	26
Σχήμα 2-5 Διαδικασία Πιστοποίησης Αυθεντικότητας.....	26
Σχήμα 2-6 Πιστοποίηση Αυθεντικότητας Μηνύματος σε ένα Δίκτυο.....	27
Σχήμα 2-7 Bitcoin Transactions (Nakamoto, 2008).....	27
Σχήμα 2-8 Εξέλιξη Μητρώων	29
Σχήμα 2-9 Βασικοί Τύποι Δικτύων	30
Σχήμα 2-10 Σύστημα Blockchain.....	32
Σχήμα 2-11 Συνάρτηση SHA256 (Brownworth, 2017)	34
Σχήμα 2-12 Σύγκριση Πρωτοκόλλων PoW και PoS.....	36
Σχήμα 3-1 Προσαρμογή από Money Flower: Ταξινόμηση του Χρήματος.....	44
Σχήμα 3-2 Βασικές Επιλογές Μορφής CBDC.....	49
Σχήμα 3-3 Νομική Εξουσιοδότηση για την Έκδοση Χρημάτων	53
Σχήμα 3-4 Προσέγγιση της ΕΚΤ στην Υποδομή του CBDC	58
Σχήμα 3-5 Προτεινόμενη Υποδομή CBDC Βασισμένη στο Ethereum.....	59

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 3-1 Χρήμα Κεντρικής Τράπεζας (Lannquist, et al., 2020)	45
Πίνακας 4-1 Ισολογισμός Τράπεζας Χ (Γεράσιμος Γ. Σαμπουντζόγλου, 2017)	64
Πίνακας 4-2 Σύνοψη Επιδράσεων των CBDCs	69

Συντομογραφίες & Ακρωνύμια

ΑΧΕ	Ανώνυμων Χρηματιστηριακών Εταιρειών
ΓΣΑ	Γραφείο Συμψηφισμού Αθηνών
ΔΝΤ	Διεθνές Νομισματικό Ταμείο
ΧΠ	Χρηματοπιστωτικό
ΔΙΑΣ	Διατραπεζικό Σύστημα
ΕΕ	Ευρωπαϊκή Ένωση
ΕΕΤ	Ένωση Ελληνικών Τραπεζών
ΕθνΚΤ	Εθνική Κεντρική Τράπεζα
ΕΚΤ	Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα
ΕΣΚΤ	Ευρωπαϊκό Σύστημα Κεντρικών Τραπεζών
ΚΤ	Κεντρική Τράπεζα
ΤτΕ	Τράπεζα της Ελλάδος
ΧΑ	Χρηματιστήριο Αθηνών
BoE	Bank of England
BoJ	Bank of Japan
BTC	Bitcoin
CBDC	Central Bank Digital Currency
DLT	Distributed Ledger Technology
DPoS	Delegated-Proof-of-Stake
ECB	European Central Bank
Fintech	Financial Technology
HLTF-CBDC	High-Level Task Force on Central Bank Digital Currency
P2P	Peer-to-Peer
PBFT	Practical byzantine fault tolerance
PoA	Proof of Authority
PoS	Proof-of-Stake
PoW	Proof-of-Work
RTGS	Real- Time Gross Settlement
SEPA	Single Euro Payments Area

SHA	Secure Hashing Algorithm
TARGET	Trans- European Automated Real-time Gross Settlement Express Transfer
TIPS	TARGET Instant Payment Settlement
T2S	TARGET2- Securities

1 Γενικές Έννοιες του Χρηματοοικονομικού Συστήματος

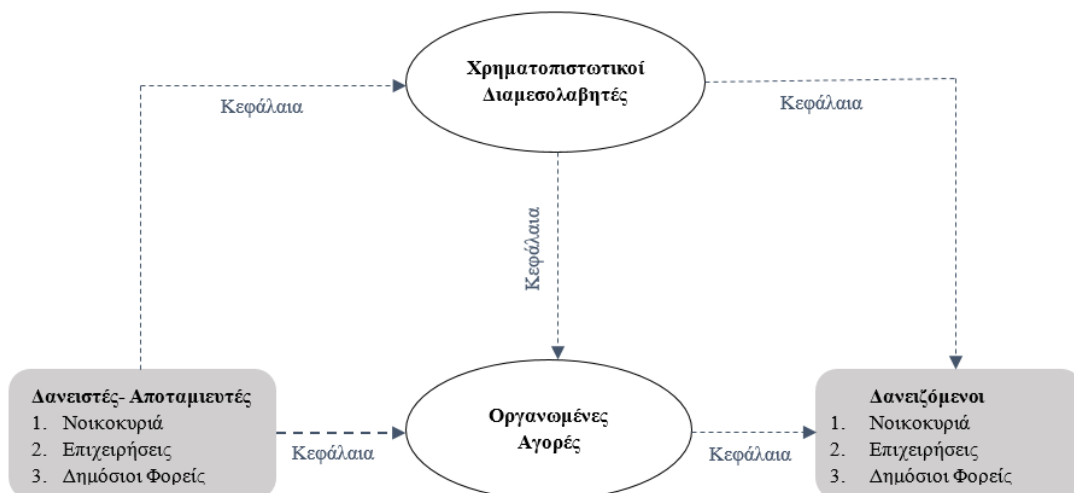
Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι, το χρηματοοικονομικό σύστημα έχει ουσιαστική επίδραση στην διατήρηση της οικονομικής σταθερότητας. Στο κεφάλαιο αυτό, περιγράφεται αρχικά το χρηματοοικονομικό σύστημα και παρατίθενται οι βασικοί συμμετέχοντες και οι μηχανισμοί λειτουργίας του. Ακόμα, πραγματεύεται το τραπεζικό σύστημα και την αξία του ως κύριο τμήμα της δομής του χρηματοοικονομικού συστήματος (Ενότητα 1.1). Στην συνέχεια, δεδομένου ότι τα συστήματα πληρωμών αποτελούν θεμέλιο λίθο όλων των σύγχρονων συναλλαγών, το υπόλοιπο κεφάλαιο αφιερώνεται σε αυτά. Ως εκ τούτου, στην Ενότητα 1.2, δίνεται ο εννοιολογικός ορισμός των συστημάτων πληρωμών και η σχέση τους με τις Κεντρικές Τράπεζες, με έμφαση στην βαρύτητά τους στην οικονομική δραστηριότητα. Στην Ενότητα 1.3, αναλύεται η υποδομή των συστημάτων αυτών σε ευρωπαϊκό, αλλά και σε παγκόσμιο επίπεδο, και αναφέρονται τα συστημάτων διακανονισμού, τα οποία είναι άμεσα συνδεδεμένα με αυτά των πληρωμών. Τέλος, η Ενότητα 1.4 παραθέτει τα εγχώρια συστήματα πληρωμών και διακανονισμού και τα συνδέει με τα διεθνή συστήματα και τις παγκόσμιες αγορές.

1.1 Χρηματοοικονομικό Σύστημα (Financial System)

Το χρηματοοικονομικό σύστημα είναι ένα οικονομικό σύστημα, το οποίο περιλαμβάνει ένα σύνολο αγορών για χρηματοοικονομικά προϊόντα και εργαλεία. Στις αγορές αυτές συμμετέχουν άτομα, ιδρύματα, καθώς και ρυθμιστικές και εποπτικές αρχές του συστήματος. Χρησιμοποιείται από τις οικονομικές μονάδες (άτομα, εταιρείες και άλλους οργανισμούς) που επιθυμούν να διευκολυνθούν από τις παροχές του (Γεράσιμος Γ. Σαμπουντζόγλου, 2017).

Στην βάση του χρηματοοικονομικού συστήματος βρίσκεται το χρηματοπιστωτικό σύστημα. Η πλέον σημαντική λειτουργία του χρηματοπιστωτικού συστήματος είναι η διαμεσολάβηση μεταξύ πλεονασματικών και ελλειμματικών μονάδων. Αυτές οι οικονομικές μονάδες, μπορούν να επιλέξουν μεταξύ τριών διαδεδομένων προσεγγίσεων για την μεταβίβαση κεφαλαίων (Peter Howells, 2009):

1. **Τον άμεσο δανεισμό.** Με άλλα λόγια, μπορούν να διαπραγματεύονται απευθείας μεταξύ τους. Όμως, κάτι τέτοιο είναι δαπανηρό, διότι κάθε πλεονασματική μονάδα θα έπρεπε να εκτιμήσει τον κίνδυνο κάθε ελλειμματικής μονάδας και να τον κοστολογήσει ξεχωριστά. Παράλληλα, ο άμεσος δανεισμός ενέχει κινδύνους που σχετίζονται με το φαινόμενο της ασύμμετρης πληροφόρησης, δηλαδή την διαφορετική (ασύμμετρη) πληροφορία που διαθέτει ο δανειζόμενος σε σχέση με τον δανειστή όπως τα οικονομικά μεγέθη, οι δυνατότητες και οι δραστηριότητές του. Επομένως, υπάρχουν υψηλά κόστη πληροφόρησης καθώς και υψηλά κόστη σύναψης συμβολαίων, κ.ά., τα οποία καθιστούν τον τρόπο αυτόν αναποτελεσματικό, επικίνδυνο και, πρακτικά, όχι και τόσο εφικτό.
2. **Τις οργανωμένες αγορές.** Στις αγορές αυτές, οι δανειστές αγοράζουν τις υποχρεώσεις που εκδίδουν οι δανειολήπτες. Η μέθοδος αυτή έχει ομοιότητες με τον άμεσο δανεισμό αλλά, και πλεονεκτήματα και για τις δύο πλευρές. Οι οργανωμένες αγορές μειώνουν το κόστος διερεύνησης, που σχετίζεται με τον άμεσο δανεισμό, και περιορίζουν τον κίνδυνο διότι, συνήθως υπάρχουν κανονισμοί που διέπουν την λειτουργία της αγοράς. Διακρίνονται σε δύο βασικές κατηγορίες, οι οποίες αναφέρονται στην ενότητα 1.1.1.
3. **Τους χρηματοπιστωτικούς διαμεσολαβητές.** Ένα τρίτο κανάλι μεταβίβασης κεφαλαίων παρέχουν οι χρηματοπιστωτικοί διαμεσολαβητές, οι οποίοι συμμετέχουν στο χρηματοπιστωτικό σύστημα και θα αναλυθούν στην ενότητα 1.1.2.



Σχήμα 1-1 Το Χρηματοοικονομικό Σύστημα (Daskalakis & Georgitseas, 2020)

Όπως προκύπτει, μέσω του χρηματοοικονομικού συστήματος είναι δυνατή η ροή κεφαλαίων από τις πλεονασματικές στις ελλειμματικές μονάδες (Σχήμα 1-1). Θεμελιώδη ρόλο σε αυτήν την λειτουργία, έχει το τραπεζικό σύστημα και στον πυρήνα αυτού, οι Κεντρικές Τράπεζες. Κατά συνέπεια, ο τραπεζικός τομέας συνδέεται άμεσα με τις οργανωμένες αγορές και την χρηματοπιστωτική διαμεσολάβηση, και για την ομαλή λειτουργία του είναι απαραίτητο, όπως περιγράφεται στις υποενότητες 1.1.3 και 1.1.4, να διεπείται από ασφάλεια και εμπιστοσύνη, κύριο μέλημα των ΚΤ για την διασφάλιση της εύρυθμης λειτουργίας της οικονομίας.

1.1.1 Χρηματοοικονομικές Αγορές (Financial Markets)

Το χρηματοοικονομικό σύστημα διαμορφώνει δύο βασικές κατηγορίες αγορών. Η πρώτη κατηγορία βασίζεται στην υπολειμματική διάρκεια των προϊόντων που διαπραγματεύονται στις αγορές αυτές (Peter Howells, 2009). Με βάση αυτή διακρίνουμε δύο αγορές:

1. την αγορά χρήματος (money market) και
2. την αγορά κεφαλαίου (capital market)

Στην αγορά χρήματος εκτελούνται αγοροπωλησίες συναλλάγματος και χρεογράφων βραχυχρόνιας διάρκειας, όπως έντοκα γραμμάτια, ομόλογα τραπεζών και συμφωνίες επαναγοράς. Τέτοιου είδους προϊόντα εκδίδονται με πολύ μικρή αρχική διάρκεια (συνήθως λιγότερη από τρεις μήνες), το οποίο σημαίνει ότι κατά μέσο όρο έχουν πολύ μικρότερη υπολειμματική διάρκεια. Συνεπώς, η αγορά χρήματος χαρακτηρίζεται από υψηλό βαθμό ρευστότητας και ταυτόχρονα από χαμηλή πιθανότητα αθέτησης υποχρεώσεων από τους εκδότες των τίτλων που διακινούνται σε αυτήν.

Στην αγορά κεφαλαίου εκτελούνται πράξεις επί αξιογράφων ιδιοκτησίας και διακινούνται χρεόγραφα μακροχρόνιας διάρκειας, όπως ομολογίες σταθερού και κυμαινόμενου επιτοκίου και ομολογίες μετατρέψιμες σε μετοχές. Τα παραπάνω προϊόντα συνήθως εκδίδονται με αρχική διάρκεια 10 και πλέον ετών ή στην περίπτωση των μετοχών έχουν θεωρητικά άπειρη διάρκεια ζωής. Η αγορά κεφαλαίου χαρακτηρίζεται από χαμηλότερο βαθμό ρευστότητας απ' ότι η αγορά χρήματος, λόγω της απαίτησης ολοκληρωμένων μηχανισμών αγοραπωλησίας αξιογράφων. Επιπλέον, η αγορά κεφαλαίου χαρακτηρίζεται

από σημαντική διακύμανση των τιμών των αξιογράφων, χαμηλότερο βαθμό ρευστότητας, αλλά και από υψηλό κίνδυνο αθέτησης των υποχρεώσεων των εκδοτών χρέους.

Το χρηματοοικονομικό σύστημα διαμορφώνει μία δεύτερη βασική κατηγορία αγορών, η οποία δεν βασίζεται στον διαχωρισμό διαφορετικών προϊόντων, όπως η παραπάνω, αλλά στην στιγμή διαπραγμάτευσης ενός δεδομένου προϊόντος. Έτσι, διακρίνουμε δύο επιπρόσθετες αγορές:

1. την πρωτογενή αγορά (primary market) και
2. την δευτερογενή αγορά (secondary market)

Η πρωτογενής αγορά ασχολείται με την έκδοση νέων προϊόντων (τίτλων), τα οποία προσφέρονται για πρώτη φορά από τις εταιρείες (μετοχές, ομολογίες) ή το κράτος (ομολογίες, ομόλογα, έντοκα γραμμάτια) με την βοήθεια των αναδόχων έκδοσης, στα μέλη του ευρύτερου επενδυτικού κοινού που επιθυμούν να τα αγοράσουν. Αξίζει να τονιστεί ότι, στην πρωτογενή αγορά γίνεται η πραγματική άντληση νέων κεφαλαίων από τους εκδότες των τίτλων και κάθε προϊόν μπορεί να διαπραγματευτεί μόνο μία φορά.

Η δευτερογενής αγορά ασχολείται με την αγοραπωλησία μεταξύ των επενδυτών, είτε θεσμικών είτε ιδιωτών, των αξιογράφων (τίτλων) που ήδη έχουν εκδοθεί. Οι αγοραπωλησίες αυτών των αξιογράφων διενεργούνται με την διαμεσολάβηση των Ανώνυμων Χρηματιστηριακών Εταιρειών (ΑΧΕ) (Γεράσιμος Γ. Σαμπουντζόγλου, 2017). Στη δευτερογενή αγορά δεν γίνεται άντληση νέων κεφαλαίων, αυτό όμως δεν την καθιστά λιγότερο σημαντική. Η δυνατότητα μεταπώλησης ενός τίτλου τον κάνει περισσότερο ρευστοποιήσιμο και άρα περισσότερο ελκυστικό (όσο μεγαλύτερη η δυνατότητα ρευστοποίησης τόσο χαμηλότερος ο κίνδυνος απώλειας κεφαλαίου). Επιπλέον, ο συνδυασμός κινδύνου και απόδοσης των τίτλων που προσφέρονται στην δευτερογενή αγορά προσδιορίζει το κόστος του νέου κεφαλαίου, καθώς ο συνδυασμός που θα προσφέρουν οι νέες εκδόσεις της πρωτογενούς αγοράς θα πρέπει να είναι συγκρίσιμος με αυτών της δευτερογενούς αγοράς.

1.1.2 Χρηματοπιστωτικοί Διαμεσολαβητές

Το χρηματοπιστωτικό σύστημα περιλαμβάνει πλήθος χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων, όπως η Κεντρική Τράπεζα (ΚΤ), οι Εμπορικές Τράπεζες ή Τράπεζες Γενικών Εργασιών και άλλους Ειδικούς Πιστωτικούς Οργανισμούς (ή διαφορετικά, περιλαμβάνει καταθετικά

χρηματοπιστωτικά ιδρύματα και μη καταθετικά χρηματοπιστωτικά ιδρύματα). Η θεμελιώδης λειτουργία όλων αυτών των οργανισμών είναι η χρηματοοικονομική διαμεσολάβηση (Peter Howells, 2009). Παράλληλα, τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα εξειδικεύονται σε μία ή περισσότερες από τις παρακάτω βασικές λειτουργίες: παροχή εργαλείων λήψης και παροχής δανείων, παροχή μηχανισμού πληρωμών, καθώς και παροχή άλλων υπηρεσιών, όπως συνάλλαγμα, ασφάλεια, κ.ά.

Ο ρόλος των χρηματοπιστωτικών διαμεσολαβητών είναι η δημιουργία χρηματοοικονομικών απαιτήσεων και υποχρεώσεων για τους δανειστές και τους δανειολήπτες αντίστοιχα, με το μικρότερο κόστος ως προς τον αναλαμβανόμενο κίνδυνο σε σχέση με αυτό που θα ήταν εάν οι δύο πλευρές έπρεπε να έρθουν σε άμεσες διαπραγματεύσεις. Μέσα από τις διαδικασίες που ακολουθούν για τον σκοπό αυτό δημιουργούν ρευστότητα στην οικονομία.

Τα παραπάνω αναδεικνύουν τα βασικά οφέλη που προσφέρει η ύπαρξη των χρηματοοικονομικών διαμεσολαβητών στην οικονομία. Ειδικότερα, συνοψίζονται στις εξής λειτουργίες που επιτελούν: το μετασχηματισμό των λήξεων, τη μείωση κινδύνου, τη μείωση κόστους έρευνας και συναλλαγών και την εποπτεία. Πλεονεκτήματα που προέρχονται από την τεχνογνωσία και τις οικονομίες κλίμακος και φάσματος που απολαμβάνουν οι διαμεσολαβητές (Γεράσιμος Γ. Σαμπουντζόγλου, 2017).

Αναλυτικότερα, οι δανειολήπτες, σε αντίθεση με τους δανειστές, επιθυμούν να μεγιστοποιήσουν την περίοδο για την οποία δανείζονται. Έτσι ελαττώνεται ο κίνδυνος καθορισμού της προθεσμίας εξόφλησης σε μία χρονική στιγμή που ο δανειολήπτης μπορεί να μην έχει την δυνατότητα να ανταπεξέλθει, και επίσης μειώνεται η έκθεση του δανειολήπτη στον κίνδυνο επανεπένδυσης. Συνεπώς, ο μετασχηματισμός λήξεων που επιτελούν οι διαμεσολαβητές είναι μια ιδιαίτερα χρήσιμη λειτουργία. Συγκεκριμένα, οι διαμεσολαβητές αναλαμβάνουν βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις (π.χ. καταθέσεις ταμειυτηρίου), από την πλευρά του παθητικού, και τις μετασχηματίζουν σε μακροπρόθεσμες απαιτήσεις (π.χ. δάνεια), στην πλευρά του ενεργητικού. Με άλλα λόγια, τα κεφάλαια που δέχονται είναι δεδομένης χρονικής διάρκειας, για παράδειγμα στα καταθετικά ιδρύματα μπορεί να έχουν και την μορφή πληρωμής «επί τη εμφανίσει» (λογαριασμοί όψεως). Αντίθετα, τα δάνεια τα οποία συνάπτουν έχουν μεγάλους συνήθως χρονικούς ορίζοντες αποπληρωμής. Η λειτουργία αυτή στηρίζεται στις οικονομίες

κλίμακας, όπου όσο μεγαλύτεροι είναι οι αριθμοί των δανειστών τόσο πιο σταθερές θα είναι και οι καθαρές ροές. Ακόμα, όσο μεγαλύτερος είναι ο όγκος των δανείων ή γενικότερα των απαιτήσεων, τόσο σημαντικότερος είναι ο προγραμματισμός κατά τέτοιο τρόπο ώστε ένα μικρό μέρος τους να βρίσκεται πάντα σε σημείο λήξης, δημιουργώντας μία σταθερή ροή ρευστοποιήσιμων στοιχείων. Το πλεονέκτημα από την μεριά του δανειολήπτη είναι η άμεση πρόσβασή στο κεφάλαιό του, και του δανειολήπτη η δυνατότητα σύναψης ενός μακροπρόθεσμου δανείου. Ωστόσο, ως συνέπεια αυτού του μετασχηματισμού τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα αντιμετωπίζουν κινδύνους επιτοκίου και ρευστότητας. Είναι όμως, προφανώς περισσότερο εξοπλισμένα με τα κατάλληλα εργαλεία και μηχανισμούς για την προστασία και την καλύτερη διαχείριση τους από μεμονωμένους δανειστές και δανειολήπτες.

Ένα άλλο πολύ σημαντικό όφελος που παρέχουν οι διαμεσολαβητές είναι η μείωση του κινδύνου. Ένας δανειστής καταφεύγοντας στον άμεσο ή μέσω οργανωμένων αγορών δανεισμό, αντιμετωπίζει πιστωτικό κίνδυνο. Με άλλα λόγια, αντιμετωπίζει την πιθανότητα ο δανειολήπτης να μην εξυπηρετήσει την υποχρέωσή του, είτε γιατί δεν μπορεί (επιχειρηματικός κίνδυνος) είτε ακόμα και γιατί δεν θέλει (ηθικός κίνδυνος). Ένας διαμεσολαβητής είναι σε θέση να αντιμετωπίσει τους παραπάνω κινδύνους αποτελεσματικότερα. Αρχικά, δεν συναλλάσσεται με έναν μόνο δανειολήπτη αλλά με έναν μεγάλο αριθμό δανειζομένων, που του επιτρέπει να έχει ένα καλά διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο δανείων. Συνδυάζοντας περιουσιακά στοιχεία τα οποία δεν συμπεριφέρονται όλα με τον ίδιο τρόπο, σε ένα χαρτοφυλάκιο μειώνει τον κίνδυνο χαρτοφυλακίου. Επιπρόσθετα, η τεχνογνωσία και η πρόσβαση πληροφορίες που διαθέτει ένας διαμεσολαβητής του δίνει την δυνατότητα να αξιολογεί τον κίνδυνο και την απόδοση των δυνητικών δανειοληπτών πολύ καλύτερα και ευκολότερα από έναν ιδιώτη. Ειδικά, αν αναλογιστεί κανείς ότι λόγο της μεγάλης κλίμακας συναλλαγών των διαμεσολαβητών αποκτάται και περισσότερη πληροφόρηση, εμπειρία και εξειδίκευση πάνω στην αξιολόγηση κινδύνου- απόδοσης.

Χρειάζεται επίσης να σημειωθεί ότι, μέσω των διαμεσολαβητών τελικοί δανειστές και δανειολήπτες έρχονται σε επαφή πιο γρήγορα και αποδοτικά από το αν είχαν να αναζητήσουν ο ένας τον άλλον. Πέρα από την έρευνα λοιπόν, που αποφεύγουν έτσι οι ιδιώτες, μεταβιβάζουν και την ανάληψη του κόστους συναλλαγών στους διαμεσολαβητές. Κόστος που μπορεί να περιέχει προμήθειες, νομικά κόστη για την σύναψη συμβολαίου,

κ.ά. Λόγω και πάλι της οικονομίας κλίμακας, αλλά και της χρήσης τυποποιημένων προϊόντων, διαμορφώνεται ένα σημαντικά χαμηλότερο συνολικό κόστος μέσω της διαμεσολάβησης. Άρα, τα κόστη συναλλαγών και έρευνας τα επωμίζεται ο διαμεσολαβητής ενώ ταυτόχρονα, αυξάνει την απόδοση της συναλλαγής και για τα δύο μέρη.

Τα παραπάνω συμπληρώνει η ανάγκη για εποπτεία των συναλλαγών αυτών. Συχνά οι δύο πλευρές δεν έχουν την ίδια πληροφόρηση για την χρήση, την απόδοση αλλά και τον κίνδυνο μιας επένδυσης, και χαρακτηρίζονται από ασύμμετρη πληροφόρηση. Αυτή η ασυμμετρία θα μπορούσε να μειωθεί μέσω των χρηματοπιστωτικών αγορών, όπου απαιτείται οι συμμετέχοντες να δημοσιοποιούν ανά τακτά διαστήματα συγκεκριμένες πληροφορίες. Για τους ιδιώτες και για πολλές επιχειρήσεις όμως, κάτι τέτοιο θα κόστιζε πολύ περισσότερο και θα ήταν γενικά ακατάλληλο. Αναθέτοντας λοιπόν, την εποπτεία στους διαμεσολαβητές, οι οποίοι λειτουργούν σε οικονομίες κλίμακας, γίνεται αποτελεσματικότερα και με πολύ χαμηλότερο κόστος για τον κάθε ιδιώτη. Συγκεκριμένα, οι διαμεσολαβητές μπορούν, με διάφορους τρόπους και εργαλεία που έχουν αναπτύξει, να αξιολογούν πολύ καλύτερα τα επενδυτικά σχέδια των επιχειρήσεων, τόσο πριν την σύναψη των δανείων όσο και μετά εκ των αποτελεσμάτων και των ελέγχων που διεκπεραιώνουν πάνω σε αυτά.

Συνοψίζοντας, η ύπαρξη και λειτουργία των χρηματοπιστωτικών διαμεσολαβητών ωφελεί, εν τέλει, την οικονομία. Αυτό οφείλεται στην ικανότητά τους να καταστούν τα κεφάλαια διαθέσιμα και ευχερώς ρευστοποιήσιμα, σε δανειστές και δανειολήπτες περιορίζοντας το κόστος, και με τον μικρότερο κίνδυνο. Με αυτόν τον τρόπο, μειώνουν την αβεβαιότητα των χρηματορροών τους και δίνουν την ευκαιρία να εστιάσουν τις προσπάθειες τους σε πιο παραγωγικές και κερδοφόρες δραστηριότητες.

1.1.3 Πίστη και Τράπεζες

Στον πυρήνα της λειτουργίας των τραπεζών βρίσκεται η Τραπεζική Πίστη. Η σημασία της γίνεται κατανοητή εάν αναλογιστεί κανείς ότι, η δυναμικά αποσταθεροποιητική δύναμη των προσδοκιών μπορεί να οδηγήσει σε αυτο- επιβεβαιούμενους πανικούς. Η δημιουργία προσδοκιών αδυναμίας μιας τράπεζας να εκπληρώσει τις υποχρεώσεις της ή ακόμα και η δημιουργία προσδοκιών πτώχευσης της, μπορεί να γίνει αυτό- επιβεβαιούμενη, έστω και αν δεν συνάδει με πραγματικά οικονομικά στοιχεία. Συγκεκριμένα, μέχρι και η

κυκλοφορία μίας φήμης για ένα τέτοιο γεγονός, ανεξάρτητα από το πώς ή γιατί ξεκίνησε αυτή, θα δημιουργήσει φόβο στους καταθέτες. Στην περίπτωση αυτή, η εν λόγω τράπεζα ανεξάρτητα από το αν είναι απόλυτα υγιής και συντηρητική, θα έρθει αντιμέτωπη με το καταθετικό κοινό, το οποίο φοβούμενο για την ασφάλεια των καταθέσεών του, θα σπεύσει να τις αποσύρει, οδηγώντας την έτσι μέχρι και σε πραγματική πτώχευση. Επομένως, ακόμα και μία υγιής και φερέγγυα τράπεζα μπορεί να οδηγηθεί σε πτώχευση αν δημιουργηθούν έντονες αρνητικές προσδοκίες για αυτήν.

Το γεγονός αυτό, μπορεί να επιφέρει γενική απώλεια της εμπιστοσύνης στο τραπεζικό σύστημα, με αποτέλεσμα και άλλες τράπεζες να οδηγηθούν σε πτώχευση, μπορεί δηλαδή να προκληθεί γενικευμένη τραπεζική κρίση. Επιπρόσθετα, από την στιγμή που η εν λόγω τράπεζα πτωχεύσει θα επηρεάσει άμεσα όλους τους οικονομικούς οργανισμούς που διατηρούσαν εμπορικές σχέσεις με αυτήν, διαχέοντας έτσι την κρίση σε όλη οικονομία.

Είναι φανερό ότι, οι οικονομικοί παράγοντες, μπορεί πολλές φορές να μην έχουν την δυνατότητα να περιμένουν την εξέλιξη των γεγονότων, οπότε πρέπει να δράσουν πριν τα γεγονότα. Οι προσδοκίες λοιπόν, επηρεάζουν τις αποφάσεις τους και μέσω αυτών τις εξελίξεις, σε έναν φαύλο κύκλο, ο οποίος είναι πολύ δύσκολο να ελεγχθεί όταν ξεκινήσει. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, οι κυβερνήσεις και οι εποπτικές αρχές (οι οποίες είναι συνήθως οι ΚΤ) να έχουν ισχυρό κίνητρο να αποτρέψουν μία τέτοια κρίση (Αντζουλάτος, 2011).

Εν κατακλείδι, η απώλεια εμπιστοσύνης στο τραπεζικό σύστημα μεταφράζεται σε πανικό, μαζικές αναλήψεις και αλυσιδωτές πτωχεύσεις. Συνεπώς, η Τραπεζική Πίστη και η εμπιστοσύνη του κοινού στον τραπεζικό τομέα είναι υψίστης σημασίας για την εύρυθμη λειτουργία του αλλά και για την ομαλή λειτουργία της οικονομίας γενικότερα.

1.1.4 Κεντρική Τράπεζα

Θα αποτελούσε σοβαρή παράλειψη να μην αναφέρουμε εδώ, τον ρόλο και την σημασία των ΚΤ στην λειτουργία ενός εθνικού τραπεζικού συστήματος και την διατήρηση της χρηματοοικονομικής σταθερότητας. Αν και καθορίζονται από την πολιτεία (μέσω του πρωτογενούς ή παραγώγου δικαίου) και κατά συνέπεια διαφέρουν από χώρα σε χώρα, ανάλογα με το νομικό σύστημα και το σύστημα εξουσιοδοτήσεών της, οι αρμοδιότητες και οι εξουσίες που παραδοσιακά διαθέτουν περιλαμβάνουν: το εκδοτικό προνόμιο, την άσκηση της νομισματικής πολιτικής, την άσκηση της συναλλαγματικής πολιτικής, την λειτουργία τους ως χρηματοοικονομικός διαχειριστής του κράτους, την λειτουργία τους

ως θεματοφύλακας των ταμειακών αποθεμάτων των Εμπορικών Τραπεζών, την εποπτεία και τον έλεγχο του τραπεζικού συστήματος (Γεράσιμος Γ. Σαμπουντζόγλου, 2017). Ακόμα, λόγω του συστημικού κινδύνου ρευστότητας που παρουσιάστηκε στην υποενότητα 1.1.3, οι ΚΤ έχουν παραδοσιακά και τον ρόλο του «δανειστή έσχατης ανάγκης» για τα τραπεζικά ιδρύματα. Αξίζει να τονιστεί, η σημαντικότητα της ασφάλειας που πρέπει να διέπει τις δραστηριότητες και την λειτουργία των ΚΤ ώστε να αποφεύγεται ο συστημικός κίνδυνος που συνεπάγεται της απώλειας εμπιστοσύνης στο χρηματοπιστωτικό σύστημα, όπως αναφέρθηκε παραπάνω.

1.2 Τραπεζικά Συστήματα Πληρωμών

Όπως διαπιστώθηκε, προϋπόθεση για την οικονομική ευημερία και ανάπτυξη είναι η απρόσκοπτη λειτουργία του χρηματοπιστωτικού συστήματος και η αξιοπιστία των χρηματοπιστωτικών οργανισμών. Σημαντικό ρόλο στον σκοπό αυτό, ως συστατικό στοιχείο της υποδομής κάθε οικονομικού συστήματος, έχουν τα συστήματα πληρωμών.

Η λειτουργία των συστημάτων πληρωμών είχε θεωρηθεί αυτόματη διαδικασία και δεν προκαλούσε κανενός είδους ενδιαφέρον για την άσκηση της πολιτικής. Όμως, κατά την τελευταία εικοσαετία, η αντιμετώπιση αυτή έχει αλλάξει ριζικά. Η ταχεία ανάπτυξη των παγκόσμιων αγορών χρήματος και οι ραγδαίες τεχνολογικές εξελίξεις είχαν ως αποτέλεσμα την αύξηση του όγκου συναλλαγών που καλούνται να διαχειριστούν τα συστήματα πληρωμών (Γεράσιμος Γ. Σαμπουντζόγλου, 2017). Ενδεικτικά, το 2017 η Τράπεζα της Αγγλίας επεξεργάστηκε 113 τρισ. ευρώ ενώ, αν προσθέσουμε άτομα, επιχειρήσεις και τράπεζες που πωλούν χρηματοοικονομικά περιουσιακά στοιχεία, όπως μετοχές, το ποσό αυτό ανέρχεται σε 195 τρισ. ευρώ (The Bank of England, n.d.). Για να γίνει περισσότερο κατανοητό το μέγεθος του όγκου συναλλαγών, το παγκόσμιο ΑΕΠ διαμορφώθηκε σε ονομαστικά περίπου 67 τρισ. ευρώ για το 2017 (European Central Bank, 2018).¹

¹ Τα αναφερόμενα χρηματικά ποσά έχουν μετατραπεί σε ευρώ βάση της ισοτιμίας κλεισίματος του 2017.

1.2.1 Ορισμός Συστημάτων Πληρωμών Τραπεζών

Σύμφωνα με τον ορισμό που δίνεται από την Τράπεζα της Ελλάδος (ΤτΕ), τα συστήματα πληρωμών είναι «μηχανισμοί που μεταφέρουν χρηματικά ποσά». Με άλλα λόγια, επεξεργάζονται, εκκαθαρίζουν, συμψηφίζουν και διακανονίζουν εντολές μεταβίβασης χρημάτων μεταξύ των ιδρυμάτων που συμμετέχουν σε αυτά, είτε για λογαριασμό τους είτε για λογαριασμό των πελατών τους.

Τα ιδρύματα που συμμετέχουν είναι τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα που παρέχουν λογαριασμούς, μέσα και υπηρεσίες πληρωμών στους πελάτες τους (καταναλωτές, επιχειρήσεις, δημόσιους φορείς) και τα μη χρηματοπιστωτικά ιδρύματα που παρέχουν υπηρεσίες διευκόλυνσης της εκτέλεσης των πληρωμών.

Τέλος, τα συστήματα πληρωμών διέπονται από επίσημους κοινούς κανόνες και περιλαμβάνουν την τεχνική υποδομή, το δίκτυο διασύνδεσης των φορέων που μεσολαβούν στις πληρωμές, καθώς και τις διαδικασίες εκκαθάρισης, συμψηφισμού και διακανονισμού των πληρωμών (Γεράσιμος Γ. Σαμπουντζόγλου, 2017).

1.2.2 Τραπεζικά Συστήματα Πληρωμών και Κεντρική Τράπεζα

Όπως προαναφέρθηκε στην υποενότητα 1.1.4, ο ρόλος της ΚΤ είναι να μεριμνά για την νομισματική και οικονομική σταθερότητα. Στο πλαίσιο αυτό, διασφαλίζει ότι καταναλωτές, επιχειρήσεις, δημόσιοι φορείς και τράπεζες λαμβάνουν τα χρήματα που τους πληρώνονται. Αν και ακούγεται απλό, είναι πολύ σημαντικό, γεγονός που γίνεται ξεκάθαρο αν αναλογιστεί κανείς την περίπτωση έστω και στιγμιαίας αποτυχίας του συστήματος: πληρωμές για αγαθά πρώτης ανάγκης δεν θα μπορούσαν να διεκπεραιωθούν, η τραπεζική πίστη θα κατέρρευε και η οικονομία θα παρέλυε.

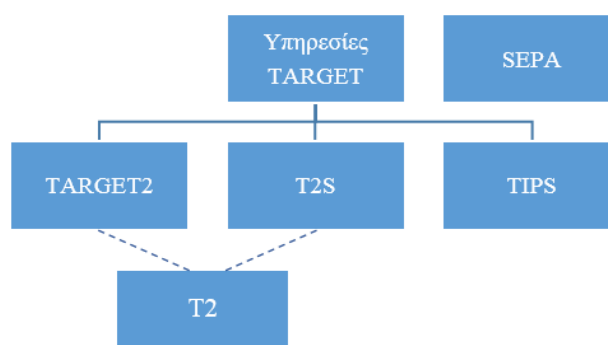
Με δεδομένα τα παραπάνω, δεν εκπλήσσει το γεγονός ότι, η Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα (ΕΚΤ) και οι Εθνικές Κεντρικές Τράπεζες (ΕθνΚΤ) της Ευρωζώνης συνεργάζονται για την προώθηση της οικονομικής σταθερότητας και της ομαλής λειτουργίας των αγορών και κατ' επέκταση των συστημάτων πληρωμών. Συγκεκριμένα, παρέχουν υποδομές πληρωμών και διακανονισμού τίτλων, συνεργάζονται με όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη για την εναρμόνιση των χρηματοοικονομικών αγορών στην Ευρώπη και επιβλέπουν τα συστήματα και τα μέσα πληρωμών, καθώς και τα συστήματα

εκκαθάρισης συναλλαγών, περιορίζοντας έτσι τον ενδεχόμενο συστημικό κίνδυνο αλλά και προάγοντας την οικονομική ανάπτυξη (European Central Bank, 2020).

1.3 Υποδομή Τραπεζικών Συστημάτων Πληρωμών και Διακανονισμού Τίτλων στην ΕΕ

Σύμφωνα με την Συνθήκη της Ευρωπαϊκής Ένωσης (European Union, 2007), για την επίτευξη των στόχων του, το Ευρωσύστημα (το οποίο αποτελείται από την ΕΚΤ και τις ΕθνΚΤ της Ευρωζώνης) έχει διαμορφώσει μία ενοποιημένη υποδομή πληρωμών και διακανονισμού τίτλων για τις αγορές της Ευρώπης, η οποία επιτρέπει την αποτελεσματική και απρόσκοπτη ροή κεφαλαίου, αξιογράφων και εξασφαλίσεων.

Ειδικότερα, η υποδομή αυτή περιλαμβάνει τις υπηρεσίες TARGET (Trans-European Automated Real-time Gross Settlement Express Transfer ή Διερωπαϊκό Σύστημα Ταχείας Μεταφοράς Κεφαλαίων σε Συνεχή χρόνο). Οι υπηρεσίες αυτές αναφέρονται στο σύστημα TARGET2, στο σύστημα TARGET2 Securities (T2S) και στο TARGET Instant Payment Settlement (TIPS) (European Central Bank, 2020). Επιπρόσθετα, για την εναρμόνιση των πληρωμών σε ευρώ αναπτύχθηκε και εφαρμόστηκε ο SEPA (Single Euro Payments Area) (European Central Bank, 2020). Τα παραπάνω συστήματα πληρωμών (Σχήμα 1-2) αν και αφορούν πληρωμές σε ευρώ, ιδρυμάτων που εδρεύουν και δραστηριοποιούνται στην Ευρωζώνη, μπορούν να αξιοποιηθούν και από ιδρύματα εκτός Ευρωζώνης ή και Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) μέσω θυγατρικών, ανταποκριτριών τραπεζών, κ.ά. καλύπτοντας έτσι, συναλλαγές σε παγκόσμιο επίπεδο.

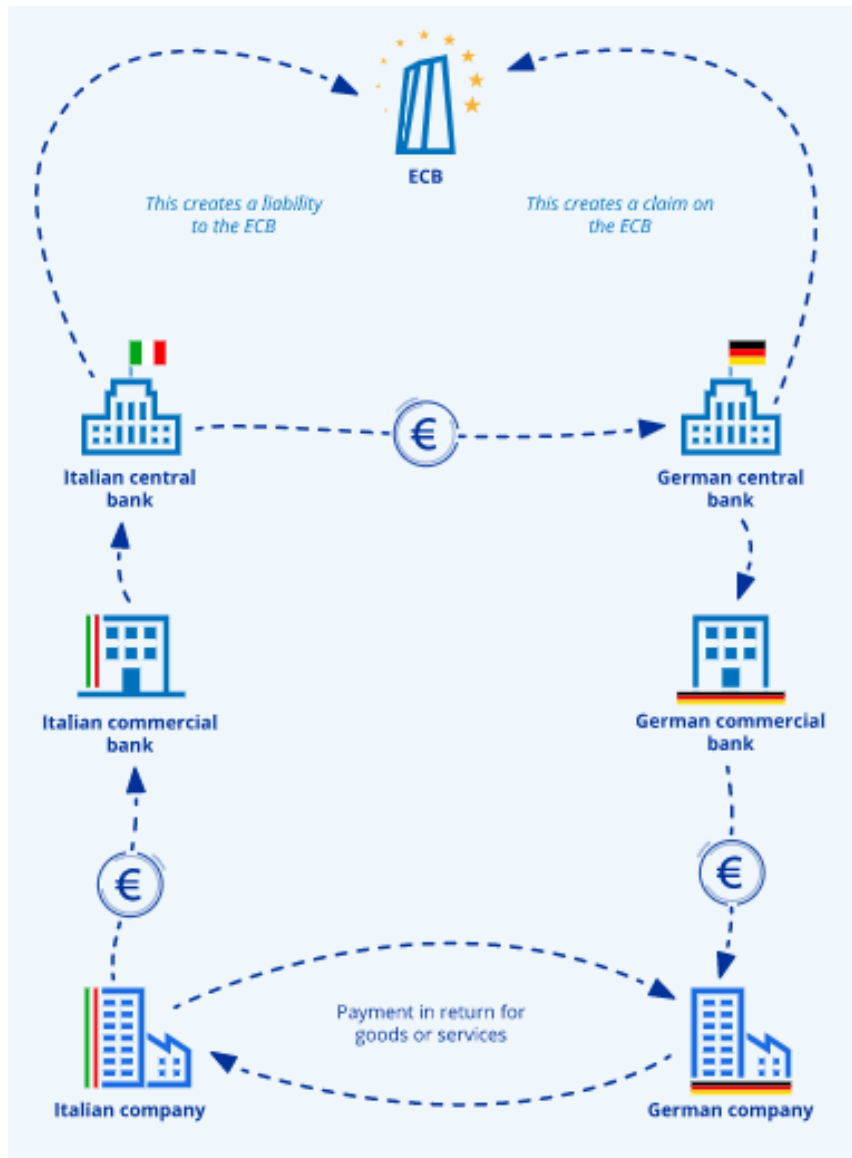


Σχήμα 1-2 Υποδομή Συστήματος Πληρωμών

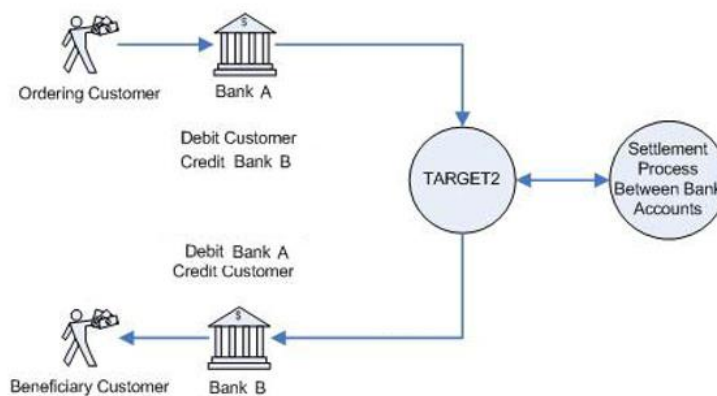
1.3.1 TARGET2

Το σύστημα TARGET2 είναι ένα σύστημα διακανονισμού σε συνεχή χρόνο (Real- Time Gross Settlement – RTGS) και αποτελεί εξέλιξη του TARGET1. Το TARGET1 άρχισε να λειτουργεί αμέσως μετά την υιοθέτηση του ευρώ ως ενιαίο νόμισμα, λόγω της ανάγκης διεκπεραίωσης διασυνοριακών πληρωμών και επίτευξης κοινής νομισματικής πολιτικής. Αποτελούνταν όμως, από τα εθνικά συστήματα διακανονισμού σε συνεχή χρόνο που είχαν ήδη αναπτυχθεί ξεχωριστά σε κάθε χώρα. Η αποκεντρωμένη και ανομοιογενής αυτή δομή του σύντομα αποδείχτηκε αναποτελεσματική αναδεικνύοντας την ανάγκη αντικατάστασής του. Ως αποτέλεσμα, τον Μάιο του 2008 το TARGET1 αντικαταστάθηκε πλήρως από το TARGET2 (Γεράσιμος Γ. Σαμπουντζόγλου, 2017).

Το εξελιγμένο πλέον σύστημα TARGET2, είναι ένα ενιαίο σύστημα πληρωμών, ή ακριβέστερα ένα διατραπεζικό σύστημα μεταφοράς κεφαλαίων και ακαθάριστου διακανονισμού σε συνεχή χρόνο (RTGS), το οποίο ανήκει στο Ευρωσύστημα και λειτουργεί υπό την επίβλεψή του. Επιτρέπει την ελεύθερη διασυνοριακή ροή κεφαλαίων (όπως π.χ. στο Σχήμα 1-3) και υποστηρίζει την άσκηση της ενιαίας νομισματικής πολιτικής της ΕΚΤ. Αυτό σημαίνει ότι, το TARGET2 διεκπεραιώνει διατραπεζικές και εμπορικές συναλλαγές καθώς και συναλλαγές που σχετίζονται με την άσκηση της ενιαίας νομισματικής πολιτικής. Ως εκ τούτου, δικαίωμα συμμετοχής και διεκπεραίωσης των συναλλαγών τους σε ευρώ έχουν όλες οι ΕθνΚΤ της Ευρωζώνης, αλλά και οι ΕθνΚΤ των κρατών μελών της ΕΕ που δεν έχουν υιοθετήσει το ευρώ (European Central Bank, 2020). Επιπρόσθετα, στην πλατφόρμα αυτή μπορούν να έχουν πρόσβαση και άλλα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα είτε άμεσα είτε έμμεσα, μέσω των ΕθνΚΤ, ακόμα και ιδρύματα εκτός ΕΕ, μέσω θυγατρικής ή ανταποκρίτριας τράπεζας. Τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα στην Ελλάδα συνδέθηκαν στο σύστημα μέσω της ελληνικής συνιστώσας αυτού, TARGET2- GR. Κάθε ΕθνΚΤ έχει την ευθύνη διαχείρισης της δικής της συνιστώσας του TARGET2 υπό την αιγίδα του Ευρωσυστήματος (Γεράσιμος Γ. Σαμπουντζόγλου, 2017).



Σχήμα 1-3 Διασυννοριακή Ροή Κεφαλαίων (European Central Bank, 2020)



Σχήμα 1-4 TARGET 2

1.3.2 T2S

Το T2S (TARGET2 Securities) είναι ένα ενιαίο σύστημα διακανονισμού τίτλων. Ειδικότερα, είναι μία πλατφόρμα μέσω της οποίας συναλλαγές τίτλων τακτοποιούνται βάσει της αρχής παράδοσης έναντι πληρωμής (χρήματα και τίτλοι ανταλλάσσονται ταυτόχρονα). Το βασικό όμως, χαρακτηριστικό του είναι η εναρμόνιση των πρακτικών και των κανόνων σε όλη την Ευρώπη, όσο αφορά τον διακανονισμό τίτλων. Επιπλέον, οι πληρωμές γίνονται, όπως και στο TARGET2, μέσω λογαριασμών που διατηρούν οι συμμετέχοντες σε ΕθνΚΤ. Παράλληλα, οι συμμετέχοντες στο σύστημα πρέπει να διαθέτουν και ένα τουλάχιστον λογαριασμό τίτλων σε κάποιο κεντρικό αποθετήριο αξιών, το οποίο με τη σειρά του είναι συνδεδεμένο στο T2S. Από τα παραπάνω είναι σαφές ότι, η κοινή αυτή πλατφόρμα μειώνει κατά πολύ το ρίσκο που πιθανόν να φέρουν τέτοιου είδους συναλλαγές (European Central Bank, 2020).

1.3.3 TIPS

Είναι εμφανές ότι, η ζήτηση των καταναλωτών για άμεσες πληρωμές αυξάνεται συνεχώς. Ως αποτέλεσμα, έχουν αναπτυχθεί ή αναπτύσσονται διάφορες τοπικές λύσεις. Για την αποφυγή του εκ νέου κατακερματισμού των συστημάτων πληρωμών στην Ευρώπη, το Ευρωσύστημα ανέπτυξε και εφάρμοσε τον Νοέμβριο του 2018, το TIPS (TARGET Instant Payment Settlement).

Μέσα από το TIPS, οι πάροχοι υπηρεσιών πληρωμών που συμμετέχουν έχουν την δυνατότητα να προσφέρουν στους πελάτες τους μεταφορές κεφαλαίων συνεχώς και σε πραγματικό χρόνο, όλο το εικοσιτετράωρο και κάθε ημέρα του έτους. Επιπλέον, έχει το πλεονέκτημα ταχύτατης επεξεργασίας των συναλλαγών (κάτω από 10 δευτερόλεπτα).

Η υπηρεσία TIPS βασίζεται στο SEPA Instant Credit Transfer (SCT Inst) και δημιουργήθηκε ως επέκταση του συστήματος TARGET2. Η συμμετοχή στην υπηρεσία γίνεται με τον ίδιο τρόπο και τα ίδια κριτήρια που γίνεται και στο σύστημα TARGET2 (European Central Bank, 2020).

1.3.4 Ενοποίηση TARGET2 και T2S

Είναι απαραίτητο να επισημανθεί εδώ, ένας από τους κύριους στόχους του Ευρωσυστήματος: η δημιουργία μιας ενιαίας, αποτελεσματικής αγοράς υπηρεσιών πληρωμών στην Ευρώπη. Συνεπώς, με γνώμονα την εναρμόνιση της Ευρωπαϊκής αγοράς

αναπτύχθηκε μία νέα καινοτομική πλατφόρμα RTGS για την ενοποίηση των συστημάτων TARGET2 (διακανονισμού πληρωμών μεγάλης αξίας) και T2S (διακανονισμού τίτλων) με σκοπό την εφαρμογή της τον Νοέμβριο του 2021 (European Central Bank, 2020).

Το κυριότερο πλεονέκτημα της νέας πλατφόρμας (T2), είναι η κεντρική διαχείριση ρευστότητας, που θα επιτρέπει στους συμμετέχοντες να ελέγχουν και να διαχειρίζονται την κατανομή της ρευστότητας τους σε όλες τις υπηρεσίες TARGET (Τράπεζα της Ελλάδος, 2019).

1.3.5 SEPA

Ο Single Euro Payments Area (SEPA) είναι ο χώρος στον οποίο οι καταναλωτές (άτομα, εταιρείες και άλλοι οικονομικοί παράγοντες) έχουν την δυνατότητα εκτέλεσης ηλεκτρονικών πληρωμών σε ευρώ, δηλαδή χωρίς την χρήση μετρητών, οπουδήποτε στην ΕΕ ή και σε επιλεγμένα κράτη που δεν ανήκουν στην ΕΕ. Για το εγχείρημα αυτό, αναπτύχθηκαν τρία βασικά εργαλεία: το SEPA Debit, το SEPA Credit Transfer και το SEPA Cards Framework. Οι συναλλαγές που γίνονται μέσω του SEPA, είτε εθνικές είτε διασυνοριακές, γίνονται γρήγορα, ασφαλώς και αποτελεσματικά και βασίζονται σε ένα ενιαίο πλαίσιο κανόνων. Επομένως, οι καταναλωτές έχουν την δυνατότητα να εκτελούν ηλεκτρονικές πληρωμές σε ευρώ, με την χρήση των κοινών εργαλείων και προτύπων που παρέχονται από το σύστημα. Με τον τρόπο αυτό, από το 2014, με την πρωτοβουλία της ΕΕ, ο SEPA δημιουργήθηκε και ενσωματώθηκε, θέτοντας νέα πρότυπα και διαδικασίες, ώστε να εναρμονιστεί ο τρόπος διεκπεραίωσης των πληρωμών για της συμμετέχουσες χώρες, επιτυγχάνοντας άλλο ένα βήμα προς την ολοκλήρωση της ευρωπαϊκής εσωτερικής αγοράς και της νομισματικής ένωσης (European Central Bank, 2020).

Για την πληρέστερη κατανόηση της λειτουργίας των συστημάτων πληρωμών και διακανονισμού στην Ευρώπη ακολουθεί ένα παράδειγμα ενδεικτικής χρήσης στο «Παράρτημα Α».

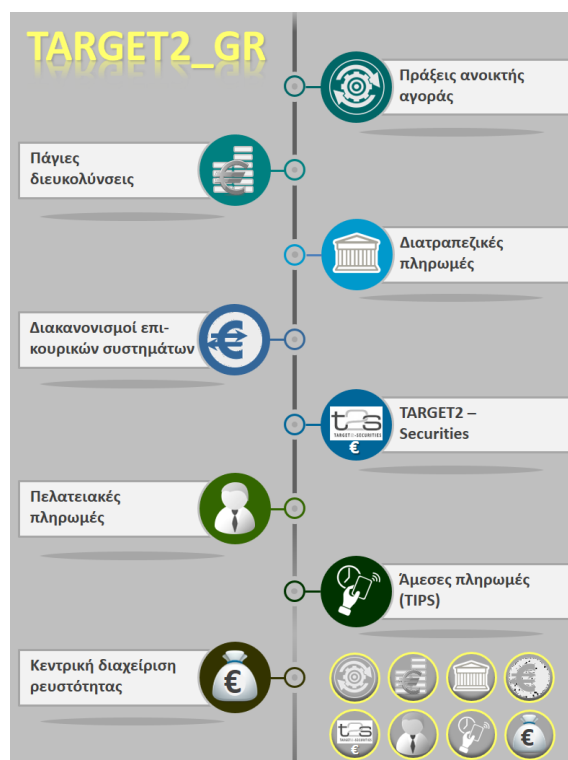
1.4 Εγχώρια Τραπεζικά Συστήματα Πληρωμών και Διακανονισμού Τίτλων

Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενες ενότητες, οι ΕθνΚΤ συνεργάζονται για την ομαλή λειτουργία των αγορών και κατ' επέκταση των συστημάτων πληρωμών. Ακόμα, παρέχουν υποδομές πληρωμών και διακανονισμού τίτλων, συνεργάζονται με όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη και επιβλέπουν τα συστήματα και τα μέσα πληρωμών, καθώς και τα συστήματα εκκαθάρισης συναλλαγών.

Ως εκ τούτου, στις αρμοδιότητες της Τράπεζας της Ελλάδος (ΤτΕ) ως Κεντρικής Τράπεζας- μέλους του Ευρωσυστήματος, περιλαμβάνεται η ομαλή, ασφαλής και αξιόπιστη λειτουργία των παραπάνω συστημάτων. Παράλληλα, η ΤτΕ, όπως και κάθε Κάθε ΕθνΚΤ, έχει την ευθύνη διαχείρισης της δικής της συνιστώσας του TARGET2, δηλαδή του TARGET2-GR, στην οποία συμμετέχουν η ΤτΕ, τα πιστωτικά ιδρύματα και τα επικουρικά συστήματα που δραστηριοποιούνται στη χώρα. Μέσω αυτής, παρέχονται στην εγχώρια αγορά όλες οι προαναφερόμενες υπηρεσίες του TARGET2. Συγκεκριμένα, υποστηρίζονται όλες οι συναλλαγές που σχετίζονται με την άσκηση της ενιαίας νομισματικής πολιτικής (π.χ. πράξεις ανοιχτής αγοράς), διατραπεζικές πληρωμές σε ευρωπαϊκό επίπεδο και διακανονισμοί επικουρικών συστημάτων.

Στα ως άνω επικουρικά συστήματα συγκαταλέγονται τα συστήματα πληρωμών λιανικής, ή αλλιώς το ΔΙΑΣ (Διατραπεζικό Σύστημα) και το ΓΣΑ (Γραφείο Συμψηφισμού Αθηνών). Επιπλέον, συμπεριλαμβάνονται και τα συστήματα διακανονισμού χρεογράφων, δηλαδή το Σύστημα Παρακολούθησης Συναλλαγών επί Τίτλων με Λογιστική Μορφή (Αυλοι Τίτλοι) και το Σύστημα Διακανονισμού Συναλλαγών Χρηματιστηρίου Αθηνών (EXAE) (Τράπεζα της Ελλάδος, 2019). Τα συστήματα αυτά αναλύονται στις παρακάτω υποενότητες.

Σε κάθε περίπτωση, ο διακανονισμός των τελικών θέσεων όλων των συστημάτων πραγματοποιείται στο σύστημα πληρωμών TARGET2. Ταυτόχρονα, η ΤτΕ ως διαχειριστής του Συστήματος Παρακολούθησης Συναλλαγών επί Τίτλων με Λογιστική Μορφή, συμμετέχει και αξιοποιεί το TARGET2-Securities (T2S), από τις 22 Ιουνίου 2015 (Τράπεζα της Ελλάδος, 2019).

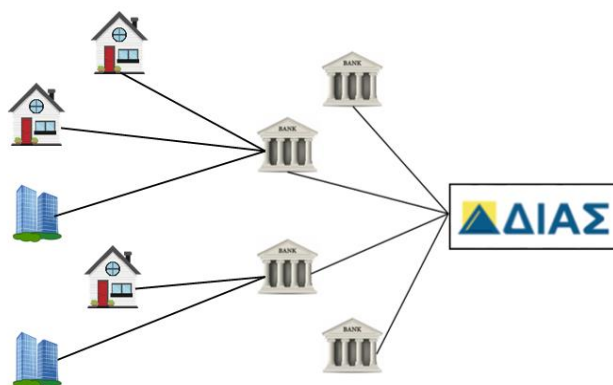


Σχήμα 1-5 Ελληνική Συνιστώσα του TARGET2

1.4.1 Συστήματα Πληρωμών Λιανικής

Το ΔΙΑΣ (Διατραπεζικό Σύστημα) είναι ένα ιδιωτικό σύστημα πολυμερούς συμψηφισμού πληρωμών μικρής αξίας που παρέχεται από την εταιρεία ΔΙΑΣ Α.Ε. Με άλλα λόγια, είναι ένα διατραπεζικό σύστημα συναλλαγών, στο οποίο συμμετέχουν ως μέλη όλα τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα που δραστηριοποιούνται στην Ελλάδα, οι ΕθνΚΤ της ΕΕ, τα Ελληνικά Ταχυδρομεία (ΕΛΤΑ), κ.ά. Λοιποί οικονομικοί φορείς, όπως άτομα και επιχειρήσεις εξυπηρετούνται μέσω των οικείων χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων τους. Παρέχει εργαλεία πληρωμών όπως μεταφορές πίστωσης, άμεσες χρεώσεις, επιταγές, συναλλαγές σε ΑΤΜ και πληρωμές με κάρτες.

Όλες οι υπηρεσίες πληρωμών του συστήματος για μεταφορές πιστώσεων και άμεσες χρεώσεις έχουν τροποποιηθεί έτσι, ώστε να είναι συμβατές με τις προδιαγραφές SEPA, μέσα στο προβλεπόμενο χρονικό πλαίσιο. Κατά συνέπεια, όλες οι τράπεζες που είναι προσβάσιμοι πάροχοι υπηρεσιών πληρωμών της εταιρείας ΔΙΑΣ Α.Ε. έχουν γίνει συμβατές με τον SEPA και έχουν αποκτήσει πρόσβαση, μέσω της ΔΙΑΣ, σε όλες σχεδόν τις ευρωπαϊκές τράπεζες (ΔΙΑΣ ΑΕ, 2012).



Εικόνα 1-1 Σύστημα ΔΙΑΣ

Το ΓΣΑ (Γραφείο Συμφηφισμού Αθηνών) είναι ένα σύστημα πολυμερούς συμφηφισμού επιταγών, το οποίο λειτουργεί στις εγκαταστάσεις της ΤτΕ. Ειδικότερα, επεξεργάζεται και εκκαθαρίζει τραπεζικές και ιδιωτικές επιταγές, σε ευρώ ή σε συνάλλαγμα, που εμφανίζονται προς πληρωμή σε τράπεζες που λειτουργούν στην Ελλάδα (Τράπεζα της Ελλάδος, 2019).

1.4.2 Συστήματα Διακανονισμού

Το Σύστημα Παρακολούθησης Συναλλαγών επί Τίτλων με Λογιστική Μορφή είναι ένα σύστημα διακανονισμού συναλλαγών επί τίτλων του Ελληνικού Δημοσίου, διαχειριστής του οποίου είναι η ΤτΕ. Συγκεκριμένα, μέσω του συστήματος εκδίδονται, παρακολουθούνται εκκαθαρίζονται και διακανονίζονται άυλοι τίτλοι του Ελληνικού Δημοσίου και άλλων φορέων. Η ΤτΕ, ως διαχειριστής του Συστήματος, συμμετέχει στο TARGET2-Securities (T2S), ενώ ο διακανονισμός του χρηματικού σκέλους των συναλλαγών διενεργείται σε χρήμα κεντρικής τράπεζας στο TARGET2.

Επιπρόσθετα, στην Ελλάδα η EXAE (Ελληνικά Χρηματιστήρια- Χρηματιστήριο Αθηνών Α.Ε. Συμμετοχών) πραγματοποιεί την εκκαθάριση και το διακανονισμό των συναλλαγών στις αγορές αξιών και παραγώγων του Χρηματιστηρίου Αθηνών. Αυτό το επιτυγχάνει μέσω των θυγατρικών της, το Ελληνικό Κεντρικό Αποθετήριο Τίτλων Α.Ε. (ATHEXCSD) και την Εταιρεία Εκκαθάρισης Συναλλαγών Χρηματιστηρίου Αθηνών Α.Ε. (ATHEXCclear). Το Ελληνικό Κεντρικό Αποθετήριο Τίτλων ως μέλος του συστήματος πληρωμών TARGET2-GR παρέχει διακανονισμό τίτλων το χρηματικό σκέλος των οποίων διακανονίζεται στο TARGET2-GR.

2 Γενικές Έννοιες της Τεχνολογίας Blockchain

Είναι ευρύτατα διαδεδομένη η άποψη ότι, η τεχνολογία Blockchain συνδέεται άρρηκτα με την δημιουργία του Bitcoin. Εντούτοις, η βάση της τεχνολογίας αυτής, αν και όχι με την ονομασία αυτή, είχε εμφανιστεί πολύ πριν την εμφάνιση του Bitcoin και σκοπός της ήταν η ενίσχυση της ασφάλειας δεδομένων. Οι S. Haber και W. S. Stornetta (1991) ανέλυσαν το πρόβλημα της αντιγραφής και παραποίησης των ψηφιακών αρχείων και πρότειναν ως λύση το time-stamping, τον σχεδιασμό των ψηφιακών αρχείων τα οποία θα “σφραγίζονται” χρονολογικά, ώστε να μην μπορούν να παραποιηθούν. Έδωσαν έτσι, την βάση, από την οποία μετά από δύο περίπου δεκαετίες θα εξελισσόταν η πλέον γνωστή τεχνολογία Blockchain. Αν και αρχικά, η ανάπτυξη της τεχνολογίας αυτής προοριζόταν για εφαρμογή σε ψηφιακά αρχεία, όπως κείμενα, εικόνες και βίντεο, το 2008 εμφανίστηκε μία νέα προοπτική χρήσης της. Υπό το ψευδώνυμο Satoshi Nakamoto, δημοσιεύθηκε ένα έγγραφο (white paper) στο οποίο προτείνεται ένα σύστημα, μέσω του οποίου θα μπορούν να γίνονται οι ηλεκτρονικές συναλλαγές σε ένα ψηφιακό νόμισμα, το bitcoin (Nakamoto, 2008). Στην συνέχεια, το 2009 πραγματοποιήθηκε η πρώτη γνωστή περίπτωση χρήσης της τεχνολογίας αυτής, όταν το πρώτο bitcoin «εξορύχθηκε» από τον Satoshi Nakamoto.

Όπως είναι φανερό, η τεχνολογία Blockchain ξεκίνησε με στόχο να εφαρμοστεί σε ένα διαφορετικό πλαίσιο και έπειτα διαμορφώθηκε και έγινε γνωστή από την τεράστια αναγνώριση του Bitcoin. Είναι όμως δυνατόν να εφαρμοστεί και σε πολλούς άλλους τομείς, από την καταμέτρηση ψήφων και την διαχείριση του φορολογικού συστήματος μέχρι και περιπτώσεις που μπορεί να μην είναι ακόμα δυνατόν να φανταστούμε.

Υποστηρίζεται συχνά ότι, είναι μία καινοτόμα τεχνολογία, η οποία μπορεί μόνο να συγκριθεί με το World Wide Web και την επανάσταση που έφερε παγκοσμίως. Επομένως, η μελέτη της ίδιας της τεχνολογίας και των εφαρμογών της είναι πολύ σημαντική. Αν και έχει εφαρμογές σε πολλούς κλάδους, η παρούσα εργασία εστιάζει στον οικονομικό και τον νέο τομέα που δημιουργήθηκε, την κρυπτοοικονομία. Ωστόσο, πριν την εισαγωγή στην κρυπτοοικονομία είναι απαραίτητο να γίνει μία αναφορά στο Blockchain και την λειτουργία του.

Στο κεφάλαιο αυτό λοιπόν, περιγράφεται η δομή και λειτουργία της τεχνολογίας Blockchain, η οποία διαχωρίζεται σε επιμέρους λειτουργίες και έννοιες. Αρχικά, στην Ενότητα 2.1 γίνεται μία σύντομη αναφορά του προβλήματος που υπογράμμισε ο Nakamoto στο έγγραφο που δημοσίευσε και της λύσης που πρότεινε. Στην συνέχεια, δίνεται ο γενικός εννοιολογικός ορισμός του Blockchain και περιγράφεται η εσωτερική δομή του (Ενότητα 2.2). Στην Ενότητα 2.3, εισάγεται η έννοια της κρυπτογραφίας στο πλαίσιο του Blockchain και κατακερματίζεται σε δύο βασικά κομμάτια τα οποία συνδέονται στην Υποενότητα 2.3.3. Επιπλέον, πραγματεύεται τον ορισμό των μητρώων (ledgers) και την σημασία τους, καθώς και την χρήση τους εντός ενός δικτύου που χρησιμοποιεί την τεχνολογία Blockchain. Κατόπιν, στην Ενότητα 2.5 περιγράφεται ο τρόπος διάρθρωσης και σύνδεσης μεταξύ των συμμετεχόντων ενός τέτοιου δικτύου. Τέλος, στην Ενότητα 2.6 αναλύεται ο τρόπος που οι συμμετέχοντες αυτοί επικοινωνούν, συμφωνούν και δρουν εντός κάποιων προσυμφωνημένων κανόνων.

2.1 Εισαγωγή στην Τεχνολογία Blockchain

Ο Satoshi Nakamoto στο white paper που δημοσίευσε (2008), κάνει αναφορά στο υπάρχον οικονομικό σύστημα, το οποίο είναι κεντρικά διαμορφωμένο, χαρακτηρίζεται από την διαμεσολάβηση και στηρίζεται στην εμπιστοσύνη. Τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα προσφέρουν υψηλή αξιοπιστία καθώς διεκπεραιώνουν, καταγράφουν και επιβλέπουν τις συναλλαγές αποφεύγοντας διάφορα προβλήματα, όπως το πρόβλημα της διπλής δαπάνης (double-spending problem). Η διπλή δαπάνη είναι ένα από τα βασικά προβλήματα σε ένα σύστημα ψηφιακού χρήματος και ηλεκτρονικών συναλλαγών, όπου το ίδιο ψηφιακό «νόμισμα» ή περιουσιακό στοιχείο μπορεί να δαπανηθεί περισσότερες από μία φορές. Σε αντίθεση με τα (φυσικά) μετρητά, ένα ψηφιακό περιουσιακό στοιχείο αποτελείται από ένα ψηφιακό αρχείο, που μπορεί να αναπαραχθεί ή να παραποιηθεί σχετικά εύκολα και χωρίς κόστος.

Όπως αναφέρθηκε (1.1.3), το χρηματοπιστωτικό σύστημα έχει την τραπεζική πίστη ως θεμέλιο συστατικό του και σε περίπτωση σημαντικής απώλειας της, τα αποτελέσματα είναι καταστροφικά για την οικονομική αλλά και κοινωνική ευημερία (βλ. κρίση του 2008). Σε αυτήν λοιπόν, την αδυναμία του συστήματος έγινε προσπάθεια να δοθεί μία καινούρια λύση, έτσι ώστε να εξαλείψει την ανάγκη ύπαρξης αυτής της εμπιστοσύνης και

κατ' επέκταση των χρηματοπιστωτικών διαμεσολαβητών. Έτσι, προτείνεται η χρήση ενός κατανεμημένου δικτύου ομότιμων κόμβων (peer-to-peer distributed servers) μέσα στο οποίο καταγράφονται τα δεδομένα και οι συναλλαγές που έχουν πραγματοποιηθεί μεταξύ τους και «σφραγίζονται» με την χρονολογική σειρά που έγιναν (time-stamping) (Nakamoto, 2008). Με άλλα λόγια, προτείνει την χρήση της τεχνολογίας Blockchain.

2.2 Τι είναι το Blockchain;

Η τεχνολογία Blockchain επομένως, αναφέρεται σε ένα κατανεμημένο δίκτυο ομότιμων κόμβων (peer-to-peer distributed servers) μέσα στο οποίο καταγράφονται τα δεδομένα και οι συναλλαγές που έχουν πραγματοποιηθεί μεταξύ τους. Αυτό γίνεται με την χρήση ενός συγκεκριμένου τύπου δομής δεδομένων σε blocks (πακέτα), τα οποία συνδέονται μεταξύ τους μέσω ενός digital chain (ψηφιακής αλυσίδας) και αποθηκεύονται σε ένα ledger (κρυπτογραφημένη βάση δεδομένων ή μητρώο) (World Bank Group, 2017). Από εκεί προέκυψε και η ονομασία blockchain. Στο υπόλοιπο της εργασίας για τον απαραίτητο διαχωρισμό, η αναφορά στην τεχνολογία και το σύστημα ως σύνολο θα γίνεται με κεφαλαίο χαρακτήρα (Blockchain) ενώ, η αναφορά σε μία ή πολλές μεμονωμένες αλυσίδες θα γίνεται με μικρό χαρακτήρα (blockchain).

Επιπρόσθετα, τα blockchains χρησιμοποιούν ασύμμετρη κρυπτογραφία και αλγοριθμικές μεθόδους για την αμετάβλητη, συνεχή και ασφαλή καταγραφή, διαμοιρασμό και συγχρονισμό των δεδομένων σε όλο το δίκτυο (World Bank Group, 2017).

Με δεδομένα τα παραπάνω προκύπτουν τα κύρια χαρακτηριστικά του Blockchain, που έχουν κάνει την τεχνολογία αυτή τόσο ελκυστική και τα οποία είναι η ασφάλεια, η διαφάνεια και η αμετάβλητη φύση των συναλλαγών (Daskalakis & Georgitseas, 2020).

Ένας γρήγορος και εύκολος τρόπος κατανόησης ενός blockchain, θα ήταν η απεικόνισή του με τουβλάκια LEGO (Εικόνα 2-1), όπου το κάθε τουβλάκι αναπαριστά ένα block της αλυσίδας. Λόγο του τρόπου που «κουμπώνουν» τα τουβλάκια μεταξύ τους, δημιουργείται μία σύνδεση ανάμεσα στο κάθε τουβλάκι της σειράς. Συνεπώς, δεν είναι δυνατόν να αφαιρεθεί ένα τυχαίο τουβλάκι X από κάποια ενδιάμεση θέση της αλυσίδας. Το φαινόμενο αυτό, καθώς και η δομή των block αναλύονται στα επόμενα κεφάλαια.

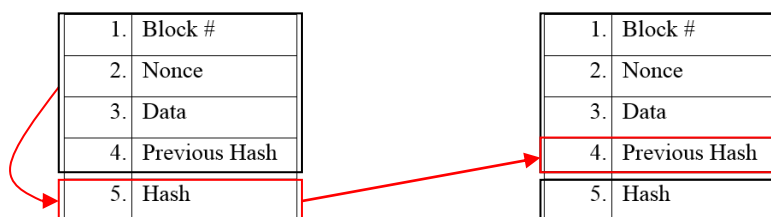


Εικόνα 2-1 LEGO Blocks

2.2.1 Η Δομή του Block

Το κάθε block αποτελεί ένα σύνολο πληροφοριών δομημένων με συγκεκριμένο τρόπο, στα οποία περιλαμβάνονται και δεδομένα από προηγούμενα block, συνδέοντας τα έτσι μεταξύ τους.

Μία εικόνα της δομής των δεδομένων ενός block και της σύνδεσης μίας αλυσίδας, φαίνεται στο Σχήμα 2-1. Υπάρχουν και άλλα δεδομένα που συμπεριλαμβάνονται σε ένα block, αλλά η εμβάθυνση σε περισσότερο τεχνικά χαρακτηριστικά δεν συμπεριλαμβάνεται στον σκοπό της εργασίας. Στην παρακάτω εικόνα περιέχονται τα βασικά δεδομένα που είναι απαραίτητα για την βασική κατανόηση της λειτουργίας των blockchains.



Σχήμα 2-1 Δομή και Σύνδεση σε blockchain

Αρχικά, κάθε block διαθέτει μία επικεφαλίδα, η οποία στο παραπάνω σχήμα περιλαμβάνει τις πληροφορίες που βρίσκονται στο (1), (2) και (4), δηλαδή την έκδοση του block, έναν τυχαίο ακέραιο αριθμό και την κατακερματισμένη τιμή του προηγούμενου block, αντίστοιχα. Συγκεκριμένα, η τελευταία πληροφορία είναι αυτή που συνδέει τα blocks

μεταξύ τους, όπως φαίνεται στο σχήμα με το κόκκινο βέλος, με έναν αμετάβλητο τρόπο, ο οποίος αναλύεται σε επόμενες ενότητες. Το block περιλαμβάνει ακόμα, και τα δεδομένα των συναλλαγών (3), όπου μαζί με τα (1), (2) και (4) κατακερματίζονται σε μία τιμή ή hash value (5) (Zheng, et al., 2017).

Κάθε ένα από τα παραπάνω έχει μία πολύ σημαντική θέση και λειτουργία στο πλαίσιο της τεχνολογίας Blockchain, η οποία εκ πρώτης όψεως μπορεί να φαίνεται περίπλοκη, εντούτοις, η δομή της είναι απλή και αποτελεσματική. Αυτό αποτελεί και έναν από τους λόγους της ταχύτατης διάδοσής και επιτυχίας της.

2.3 Ασύμμετρη Κρυπτογραφία

Στην ενότητα 2.2, αναφέρθηκε επιγραμματικά η βασική δομή ενός blockchain και πως τα δεδομένα που περιέχει, στα οποία συμπεριλαμβάνονται και οι συναλλαγές, συνδέονται μεταξύ τους. Είναι φανερό ότι, πρέπει να εξασφαλίζεται η ασφάλεια των συναλλαγών αυτών με κάποιο μηχανισμό και να προσδίδεται εμπιστοσύνη στο σύστημα ακόμα και αν δεν υπάρχει εμπιστοσύνη ανάμεσα στους χρήστες. Η λύση που χρησιμοποιεί η τεχνολογία Blockchain στο πρόβλημα αυτό, είναι ένας μηχανισμός ασύμμετρης κρυπτογραφίας για την επικύρωση της αυθεντικότητας των συναλλαγών (Zheng, et al., 2017).

Η ασύμμετρη κρυπτογράφηση ή διαφορετικά κρυπτογράφηση δημόσιου κλειδιού στηρίζεται κυρίως σε μαθηματικές συναρτήσεις. Το κύριο χαρακτηριστικό αυτής της κρυπτογραφικής κατηγορίας είναι η ασυμμετρία της, το οποίο σημαίνει ότι γίνεται χρήση δύο διαφορετικών κλειδιών για την κρυπτογράφηση και την αποκρυπτογράφηση.

2.3.1 Ψηφιακή υπογραφή

Οι ψηφιακές υπογραφές είναι μία μαθηματική τεχνική αυθεντικοποίησης βασισμένη στην ασύμμετρη κρυπτογραφία ή κρυπτογραφία δημόσιου κλειδιού (Paul, 2017). Με άλλα λόγια, το Blockchain εμπεριέχει ασύμμετρη κρυπτογράφηση, καθώς χρησιμοποιεί τις ψηφιακές υπογραφές, δηλαδή ένα ηλεκτρονικό «δακτυλικό αποτύπωμα» για την επικύρωση της γνησιότητας και της ακεραιότητας των συναλλαγών (ψηφιακά αρχεία), το οποίο είναι μοναδικό και μη αντιγράψιμο, όπως ένα κανονικό δακτυλικό αποτύπωμα.

Ειδικότερα, μέσω ενός αλγορίθμου δημόσιου κλειδιού, κάθε χρήστης δημιουργεί ένα μοναδικό ζεύγος κλειδιών, ένα δημόσιο κλειδί και ένα ιδιωτικό κλειδί, τα οποία είναι μαθηματικά συνδεδεμένα μολονότι, δεν είναι δυνατό να βρεθεί ποιο είναι το ιδιωτικό κλειδί χρησιμοποιώντας το δημόσιο (δεν γίνεται reverse engineering της συνάρτησης). Το δημόσιο κλειδί καθίσταται γνωστό σε όλους ενώ, το ιδιωτικό είναι γνωστό μόνο από τον χρήστη στον οποίο ανήκει και δεν πρέπει να το γνωρίζει κανένας άλλος. Ο χρήστης που θέλει τώρα να στείλει ψηφιακά ένα μήνυμα σε κάποιον άλλον, χρησιμοποιεί το δημόσιο κλειδί του δευτέρου για να κρυπτογραφήσει το μήνυμα (Σχήμα 2-4). Η αποκρυπτογράφηση του μηνύματος μπορεί να γίνει μόνο με το ιδιωτικό κλειδί του παραλήπτη (το οποίο αντιστοιχεί στο συγκεκριμένο δημόσιο) (Σχήμα 2-2). Επομένως, όταν αυτός λάβει το μήνυμα, το αποκρυπτογραφεί χρησιμοποιώντας το ιδιωτικό του κλειδί. Επειδή μόνο ο συγκεκριμένος παραλήπτης γνωρίζει το ιδιωτικό κλειδί του, κανένας άλλος δε μπορεί να αποκρυπτογραφήσει το μήνυμα.



Σχήμα 2-2 Ασύμμετρη Κρυπτογράφηση

2.3.2 Κρυπτογραφικές συναρτήσεις Hash

Οι κρυπτογραφικές συναρτήσεις hash και συγκεκριμένα η κατηγορία των ασφαλών κρυπτογραφικών συναρτήσεων (SHA: Secure Hashing Algorithms), μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να θέσουν τέτοιες υπογραφές. Επίσης, από την κατηγορία SHA, στο Bitcoin αυτή την στιγμή χρησιμοποιείται ο SHA-256.

Μία συνάρτηση hash (συνάρτηση κατακερματισμού) είναι ουσιαστικά μία μαθηματική συνάρτηση στην οποία όταν εισάγεται μία τιμή τυχαίου μεγέθους δίνει πάντα μία χαρακτηριστική τιμή εξόδου, προκαθορισμένου μεγέθους, μοναδική ως προς την τιμή εισόδου (ψηφιακό δακτυλικό αποτύπωμα). Οι κρυπτογραφικές συναρτήσεις hash έχουν

αρκετές ιδιότητες που τις καθιστούν κατάλληλες ως μέσο ελέγχου της ακεραιότητας ενός μηνύματος και ως κομμάτι της λειτουργίας των ψηφιακών υπογραφών.

Ειδικότερα, μία συνάρτηση hash λαμβάνει ένα μήνυμα τυχαίου μεγέθους και παράγει μία συγκεκριμένου μεγέθους «σύνοψη» του μηνύματος. Δηλαδή, υπολογίζεται η «σύνοψη» του μηνύματος και υπογράφεται αυτή αντί του αρχικού μηνύματος. Αυτή η συνάρτηση hash πρέπει να έχει κάποιες συγκεκριμένες ιδιότητες ώστε να εξασφαλιστεί η αυθεντικότητα, η ακεραιότητα των ψηφιακών υπογραφών (Wouter & van Werkhoven, 2008).

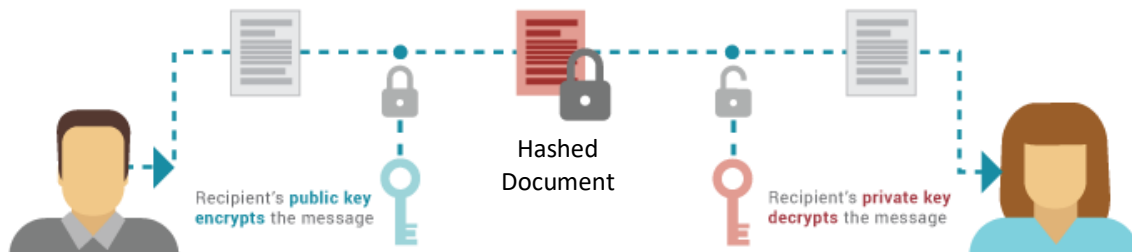
Οι SHA είναι απαραίτητο να έχουν πέντε βασικές ιδιότητες και αυτές είναι που τις καθιστούν δημοφιλείς (Wouter & van Werkhoven, 2008) (Dewangan, et al., 2012) (Bart, 2003). Αυτές είναι:

1. Είναι One-Way. Το οποίο σημαίνει ότι, δεν γίνεται να αναπαραχθεί ένα αρχείο, αφού έχει περάσει από την συνάρτηση, δηλαδή να βρεθεί το αρχικό αρχείο από την τιμή hash του (Σχήμα 2-3).
2. Προσδιορίζει απόλυτα τα δεδομένα (deterministic) με την έννοια ότι, για κάθε αρχείο δίνεται πάντα η ίδια τιμή hash.
3. Ο υπολογισμός της συνάρτησης γίνεται γρήγορα. Επιπρόσθετα, ενώ είναι δύσκολο να βρεις την λύση ενός δεδομένου προβλήματος (βλ. mining), δεδομένης της λύσης σε αυτό το πρόβλημα (την τιμή hash), είναι εύκολο και γρήγορο να επαληθευτεί ότι είναι σωστή.
4. Διέπεται από το φαινόμενο της χιονοστιβάδας (avalanche effect), δηλαδή η παραμικρή αλλαγή στο αρχείο αλλάζει πλήρως ολόκληρο το αποτέλεσμα.
5. Έχει την δυνατότητα διαχείρισης της περίπτωσης εκχώρησης της ίδιας τιμής hash σε δύο διαφορετικά αρχεία (withstand collision).



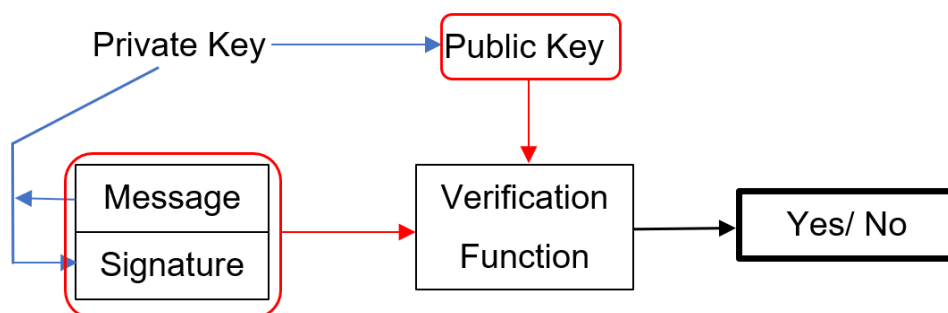
Σχήμα 2-3 Hashed Document

Επιπρόσθετα, στο Σχήμα 2-4 φαίνεται ο τρόπος που συνδυάζονται οι συναρτήσεις hash και οι ψηφιακές υπογραφές στην επικοινωνία δύο χρηστών, οι οποίοι θέλουν να στείλουν ασφαλώς ένα αρχείο.

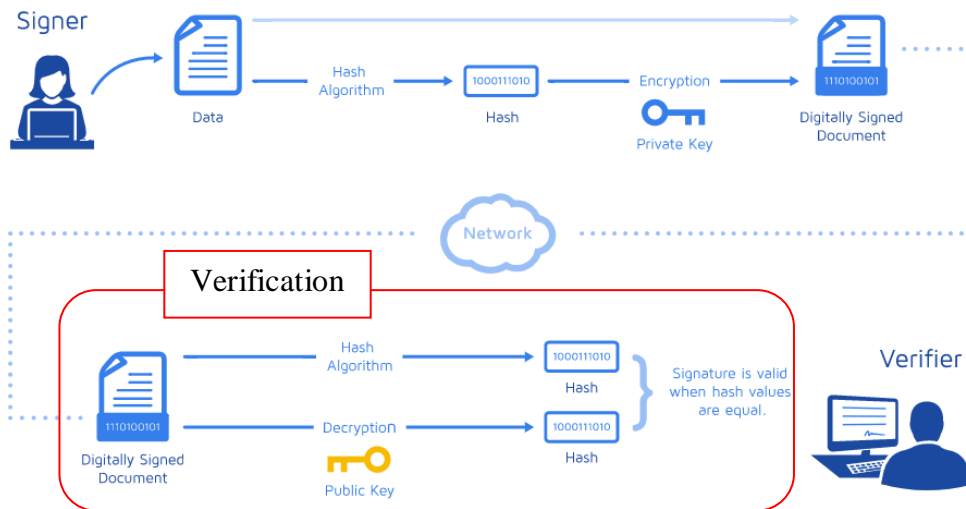


Σχήμα 2-4 Αποστολή Αρχείου με Χρήση Ψηφιακής Υπογραφής

Ταυτόχρονα, ο συνδυασμός αυτός αποδεικνύει την αυθεντικότητα και ακεραιότητα του μηνύματος, έτσι ώστε να είναι σίγουρο ότι ήταν πραγματικά ο αποστολέας του μηνύματος αυτός που το έστειλε και ότι ήταν αυτό ακριβώς το μήνυμα το οποίο έστειλε. Ακόμα, η ψηφιακή υπογραφή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αποδειχτεί ότι ο αποστολέας έστειλε το μήνυμα και κανένας άλλος δεν θα μπορούσε να το είχε κάνει (Wouter & van Werkhoven, 2008). Συγκεκριμένα, ο αποστολέας (signer) πριν στείλει το μήνυμα (document), το υπογράφει. Η υπογραφή αυτή είναι μία τιμή hash, όπου για την δημιουργία της έχουν εισαχθεί ως δεδομένα σε μία συνάρτηση hash, το μήνυμα (σε μορφή τιμής hash) και το Private Key. Τώρα, ο οποιοσδήποτε μπορεί να πιστοποιήσει ότι ο συγκεκριμένος αποστολέας έστειλε αυτό ακριβώς το μήνυμα, χωρίς να πρέπει να αποκαλυφθεί το Private Key, απλά περνώντας το μήνυμα, την υπογραφή και το Public Key σε μία συνάρτηση αυθεντικοποίησης, η οποία δίνει ένα αποτέλεσμα μορφής ναι/ όχι (Σχήμα 2-5 και Σχήμα 2-6).



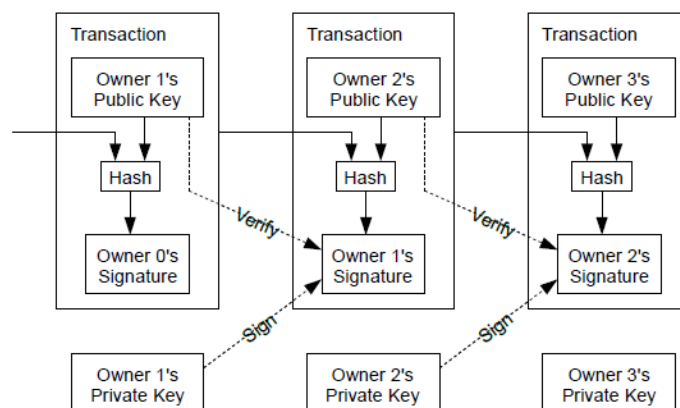
Σχήμα 2-5 Διαδικασία Πιστοποίησης Αυθεντικότητας



Σχήμα 2-6 Πιστοποίηση Αυθεντικότητας Μηνύματος σε ένα Δίκτυο

2.3.3 Ασύμμετρη κρυπτογραφία στο Blockchain

Για να γίνει περισσότερο κατανοητή η χρήση της ασύμμετρης κρυπτογραφίας στο Blockchain, θα αναλυθεί στο πλαίσιο του Bitcoin και μέσα από τον ορισμό που δίνει ο Nakamoto για τα ψηφιακά νομίσματα στο white paper που δημοσίευσε (Nakamoto, 2008), χαρακτηρίζοντας ένα τέτοιο νόμισμα ως μία αλυσίδα ψηφιακών υπογραφών. Κάθε ιδιοκτήτης ενός νομίσματος το μεταφέρει στον επόμενο υπογράφοντας ψηφιακά το hash της προηγούμενης συναλλαγής και το δημόσιο κλειδί του επόμενου ιδιοκτήτη και προσθέτοντας τα παραπάνω, στο τέλος του νομίσματος. Αυτός που λαμβάνει το νόμισμα μπορεί να επαληθεύσει τις υπογραφές για να επαληθεύσει την αλυσίδα ιδιοκτησίας (Σχήμα 2-7).



Σχήμα 2-7 Bitcoin Transactions (Nakamoto, 2008)

Το επίπεδο ασφάλειας ενισχύεται ακόμα, από το γεγονός ότι, χρησιμοποιείται ευρέως και η τεχνική time-stamping, καθώς η υπογραφή εισάγεται μαζί με την ώρα υπογραφής του αρχείου (ή εδώ νομίσματος). Επιπρόσθετα, σε κάθε time-stamp (το οποίο στην ουσία είναι ένα hash) συμπεριλαμβάνεται και το time-stamp του προηγούμενου αρχείου δημιουργώντας έτσι, μία αλυσίδα η οποία ενισχύεται κάθε φορά που προστίθενται εγγραφές (συναλλαγές). Στο Σχήμα 2-1, αυτό απεικονίζεται με την ύπαρξη του (4) Previous Hash εντός του block. Έτσι αποδεικνύεται ότι τα αρχεία πρέπει να είχαν υπάρξει σε κάποιο προηγούμενο δεδομένο χρόνο από την στιγμή που βρίσκονται σε μεταγενέστερο hash (Nakamoto, 2008).

Ουσιαστικά, όταν ο χρήστης Α στέλνει ένα bitcoin στον χρήστη Β χρησιμοποιεί το δικό του Private Key για να υπογράψει την συναλλαγή, το Public Key (ή το Address) του Β για να προσδιορίσει πού θα σταλεί το bitcoin (και μόνο ο Β θα μπορεί να το πάρει γιατί μόνο αυτός έχει το αντίστοιχο Private Key) και τέλος γνωστοποιεί το δικό του Public Key για να μπορεί το δίκτυο και ο χρήστης Β να επαληθεύσουν την συναλλαγή.

2.4 Αμετάβλητα Μητρώα (Immutable Ledgers)

Όπως τονίστηκε από τις ενότητες 2.2 και 2.3, η αμετάβλητη καταγραφή των δεδομένων είναι ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά του Blockchain, το οποίο χρησιμοποιείται συχνά για να ορίσει την ίδια την τεχνολογία. Συνεπώς, η καταγραφή αυτή γίνεται σε ψηφιακά μητρώα (ή βάσεις δεδομένων. Όμως, για την αποφυγή σύγχυσης με άλλες βάσεις δεδομένων, οι οποίες είναι σε εντελώς διαφορετική μορφή θα χρησιμοποιηθεί αυτός ο όρος) και στην προηγούμενη ενότητα αναφέρθηκε το πώς καταγράφονται τα δεδομένα για να είναι, εκτός των άλλων, αμετάβλητα. Θα αποτελούσε σοβαρή παράλειψη να μην τονίσουμε την σημαντικότητα του ψηφιακού μητρώου που δημιουργείται κατά την καταγραφή των δεδομένων.

Τα μητρώα είναι ένα αρχαίο λογιστικό σύστημα καταγραφής πληροφοριών, το οποίο ουσιαστικά συμβάλλει στην διατήρηση της συμφωνίας για γεγονότα/πληροφορίες και για το πότε αυτά μεταβλήθηκαν. Οι βασικές ιδιότητες ενός μητρώου είναι η σαφήνεια, η συνέπεια και η κοινή συναίνεση ότι λειτουργεί ως μία καταγραφή των βασικών δεδομένων μίας οικονομίας: της ταυτότητας, της ιδιοκτησίας, των συμβολαίων και της

αξίας καθώς και άλλων, όπως ο χρόνος ή η τοποθεσία. Ακόμα, ένα χαρακτηριστικό που πρέπει να διαθέτει ένα μητρώο, είναι η εμπιστοσύνη στο μητρώο αυτό καθαυτό, διαφορετικά η αβεβαιότητα και τα κόστη που θα αντιστοιχούσαν σε κάτι τέτοιο θα ήταν πολύ υψηλά για την οικονομική ευημερία. Η εμπιστοσύνη αυξάνεται όταν υπάρχει μία φερέγγυα κεντρική αρχή, η οποία διατηρεί τα μητρώα καταγραφής ιδιοκτησιών, τίτλων, χρημάτων κ.ά., όπως μία ΚΤ (Davidson, et al., 2018). Εντούτοις, ένα ψηφιακό μητρώο είναι όσο αξιόπιστο όσο ο οργανισμός που το διατηρεί (και τα άτομα που απασχολεί) (Berg, et al., 2017). Αυτό είναι το πρόβλημα που επιχειρεί να λύσει ο Nakamoto με την εισαγωγή του Bitcoin και της τεχνολογίας Blockchain (2008), διότι ένα blockchain είναι ένα μητρώο που διαμοιράζεται σε όλους, καθίσταται δημόσιο, και δεν βασίζεται στην πίστη σε μία κεντρική αρχή για την διατήρηση και επικύρωσή του.



Σχήμα 2-8 Εξέλιξη Μητρώων

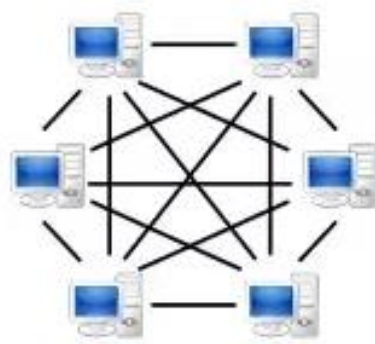
2.5 Κατανεμημένα Ομότιμα Δίκτυα (Peer-to-Peer)

Ανακεφαλαιώνοντας, έχει γίνει η περιγραφή ενός τμήματος του τρόπου λειτουργίας του Blockchain, καθώς και πώς σε κάθε στάδιο προστίθεται ασφάλεια με την κρυπτογράφηση, την επικύρωση και την καταγραφή των δεδομένων και με ποιους τρόπους. Σε αυτήν την ενότητα, θα γίνει αναφορά στον τύπο σύνδεσης των κόμβων του δικτύου στο Blockchain, ειδικότερα, στα κατανεμημένα ομότιμα δίκτυα.

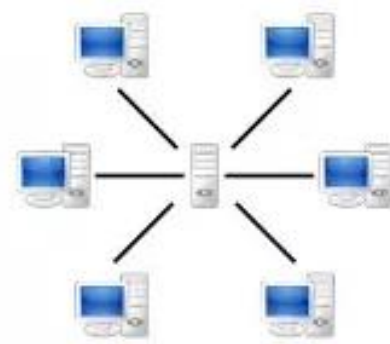
Δύο είναι οι επικρατέστεροι τύποι δομής δικτύων, η αρχιτεκτονική πελάτη/ διακομιστή ή client/ server και η αρχιτεκτονική ομότιμων κόμβων ή peer-to-peer (P2P) (Σχήμα 2-9). Συνοπτικά, σε ένα δίκτυο πελάτη/ διακομιστή υπάρχει ένα κεντρικός διακομιστής που διατηρεί ένα κεντρικό αρχείο και προσφέρει περιεχόμενο και υπηρεσίες στους υπόλοιπους κόμβους, οι οποίοι είναι οι πελάτες. Οι πελάτες δεν διαμοιράζονται δεδομένα και πόρους μεταξύ τους και δεν έχουν αυτονομία.

Σε ένα κατανεμημένο δίκτυο ομότιμων κόμβων οι συμμετέχοντες μοιράζονται κάποιους από τους πόρους τους (αποθηκευτικό χώρο, επεξεργαστική ισχύ, κ.ά.) απαραίτητους για

την παροχή των υπηρεσιών και πληροφοριών από το δίκτυο (π.χ. κοινή χρήση αρχείων). Είναι απευθείας προσβάσιμοι από τους υπόλοιπους κόμβους, χωρίς την χρήση ενδιάμεσων. Οι συμμετέχοντες ενός τέτοιου δικτύου είναι επομένως ταυτόχρονα διακομιστές ή πηγή (υπηρεσιών και περιεχομένου) και πελάτες (Rüdiger, 2001). Αυτό σημαίνει ότι, δεν υπάρχει κεντρικός διαχειριστής και όλοι οι κόμβοι έχουν την ίδια ισχύ και τα ίδια δικαιώματα να ενεργήσουν εντός του δικτύου αυτού ενώ, η κατακεκολλημένη αρχιτεκτονική τους καθιστά τα συστήματα πολύ ανθεκτικά στις επιθέσεις. Τέλος, επικοινωνούν και συνεργάζονται βάση ενός αυστηρά καθορισμένου συνόλου κανόνων (πρωτόκολλο).



Client/ Server Network



P2P Network

Σχήμα 2-9 Βασικοί Τύποι Δικτύων

Επιστρέφοντας στην τεχνολογία Blockchain, οι συμμετέχοντες αποτελούν ισότιμους κόμβους εντός ενός δικτύου, όπως αυτό που περιεγράφηκε. Όλοι οι κόμβοι διατηρούν από ένα ενημερωμένο αντίγραφο μητρώου, ή αλλιώς ένα ενημερωμένο αντίγραφο blockchain, το οποίο όλοι δέχονται ως απόδειξη όλων των συναλλαγών που έχουν προϋπάρξει και κάθε αλλαγή σε αυτό (ή διαφορετικά κάθε συναλλαγή που διεκπεραιώνεται) ελέγχεται βάση των κανόνων συναίνεσης του συστήματος (Ενότητα 2.6) και καθίσταται δημόσια. Επιπλέον, ενώ όλες οι συναλλαγές είναι δημόσιες και προσβάσιμες από όλους, δεν συνδέονται με τα προσωπικά δεδομένα των συμμετεχόντων (όπως π.χ. στις χρηματιστηριακές συναλλαγές, όπου γνωστοποιούνται ο όγκος και ο χρόνος των συναλλαγών χωρίς να δημοσιεύονται τα δεδομένα των συναλλασσόμενων). Το τελευταίο επιτυγχάνεται μέσω της χρήσης των ψηφιακών υπογραφών καθώς πιστοποιούν τα αρχεία μέσω του τρόπου λειτουργίας τους, χωρίς την απαίτηση προσωπικών δεδομένων (Nakamoto, 2008). Συμπερασματικά, επιτυγχάνεται η ασφάλεια σε κάθε επίπεδο του

Blockchain και η απαραίτητη εμπιστοσύνη μεταξύ των χρηστών, χωρίς αυτοί να γνωρίζονται, δηλαδή ανώνυμα και χωρίς την ύπαρξη μίας κεντρικής αρχής ελέγχου.

2.6 Πρωτόκολλο Συναίνεσης (Consensus Protocol)

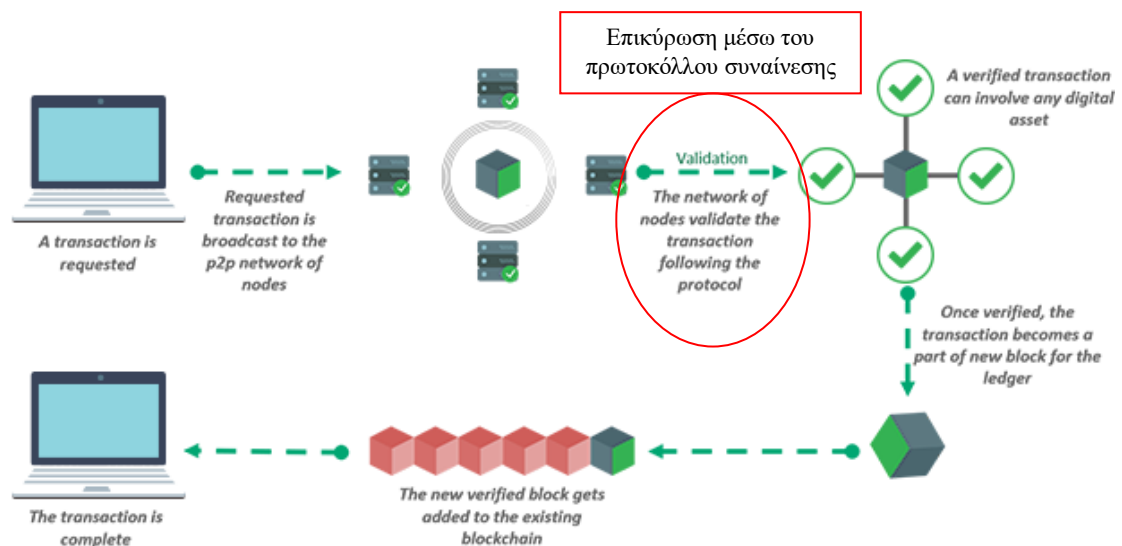
Ένα blockchain είναι ένα δημόσιο μητρώο και κάθε ενημέρωση του (π.χ. μία νέα συναλλαγή) απαιτεί την έγκριση όλων των κόμβων του δικτύου για να είναι έγκυρη. Για τον λόγο αυτό, είναι απαραίτητος κάποιος μηχανισμός επικύρωσης των συναλλαγών, ο οποίος ονομάζεται πρωτόκολλο κοινής συναίνεσης (Daskalakis & Georgitseas, 2020).

Σύμφωνα με τον Ν. Κοντονάτσιο (2018), «ένα πρωτόκολλο [στην πληροφορική] είναι ένα σύνολο κανόνων και προδιαγραφών, που περιγράφουν πώς θα γίνει μια συγκεκριμένη λειτουργία, έτσι ώστε οι συσκευές που εφαρμόζουν το ίδιο πρωτόκολλο να είναι συμβατές μεταξύ τους».

Αναλυτικότερα, μέσω του πρωτοκόλλου συναίνεσης εξασφαλίζεται ότι το κάθε block που προστίθεται στο blockchain είναι η μία και μοναδική εκδοχή της «αλήθειας», την οποία δέχονται όλοι οι χρήστες ενώ παράλληλα, εμποδίζονται οι κακόβουλοι χρήστες από το να εκτροχιάσουν το σύστημα, δημιουργώντας διακλαδώσεις στο blockchain (forks: είναι ουσιαστικά διαφορετικές εκδοχές της «αλήθειας»). Συγκεκριμένα, όταν μία νέα συναλλαγή μεταδίδεται στο δίκτυο, οι κόμβοι έχουν την επιλογή να την συμπεριλάβουν στο αντίγραφο του μητρώου τους ή να την αγνοήσουν. Όταν η πλειοψηφία των συμμετεχόντων που αποτελούν το δίκτυο αποφασίζει να ακολουθήσει μία από τις δύο αυτές επιλογές, έχει επιτευχθεί συναίνεση και το block προστίθεται στο blockchain (Σχήμα 2-10).

Είναι γνωστό ότι, τα blockchains είναι αποκεντρωμένα ψηφιακά μητρώα, τα οποία εξ ορισμού δεν ελέγχονται από κάποια κεντρική αρχή, η οποία θα αναλάμβανε να επιδιορθώσει τυχόν προβλήματα συναλλαγών, επιβεβαιώνοντας ποιες συναλλαγές είναι πραγματικά έγκυρες. Συνεπώς, η μεγάλη αξία που μπορεί να αποθηκευτεί σε αυτά τα μητρώα σε συνδυασμό με το παραπάνω, μπορούν να δημιουργήσουν μεγάλα οικονομικά κίνητρα σε κάποιο χρήστη να πράξει κακόβουλα και να προσπαθήσει να προκαλέσει προβλήματα στις συναλλαγές και την συνοχή του μητρώου για να επωφεληθεί. Εάν δεν υπάρχει επαρκής βαθμός ανοχής σε σφάλματα και αστοχίες, ένας κακόβουλος χρήστης

μπορεί να εισάγει ψευδής συναλλαγές στο μητρώο, καταργώντας την αξιοπιστία του. Η μεγάλη καινοτομία που εισάχθηκε με το Bitcoin, ήταν η χρήση του πρωτοκόλλου συναίνεσης Proof-of-Work, ως μία λύση στο παραπάνω πρόβλημα, βασισμένη στην θεωρία πιθανοτήτων (Konstantopoulos, 2017).



Σχήμα 2-10 Σύστημα Blockchain

Ας σημειωθεί ακόμη ότι, υπάρχουν διάφορα τέτοια πρωτόκολλα τα οποία χρησιμοποιούνται στην τεχνολογία Blockchain και η ομάδα που σχεδιάζει την κάθε πλατφόρμα (π.χ. Bitcoin, Hyperledger, Ripple) είναι ελεύθερη να επιλέξει ανάμεσα τους ανάλογα με τα χαρακτηριστικά που θέλει να της αποδώσει (Daskalakis & Georgitseas, 2020). Κάποια από αυτά είναι το προαναφερθέν PoW (Proof-of-Work), το PoS (Proof-of-Stake), το PBFT (Practical Byzantine Fault Tolerance), το DPoS (Delegated-Proof-of-Stake), κ.ά. Τα περισσότερο γνωστά και ευρύτερα χρησιμοποιούμενα πρωτόκολλα είναι τα δύο πρώτα και σε αυτά θα αναφερθούμε, εστιάζοντας στο PoW.

2.6.1 Proof-of-Work (PoW) και Εξόρυξη (Mining) στο Blockchain

Γίνεται, επομένως, εύκολα αντιληπτό ότι, το PoW είναι ένα πρωτόκολλο συναίνεσης, που εξασφαλίζει ότι το δίκτυο συμφωνεί για το πώς θα δημιουργηθούν και θα προστεθούν blocks, τα οποία περιέχουν συναλλαγές, στο blockchain. Η διαδικασία δημιουργίας και

προσθήκης block ονομάζεται mining (εξόρυξη) και οι κόμβοι, οι οποίοι λαμβάνουν μέρος στην διαδικασία ονομάζονται miners (μεταλλωρύχοι).

Οι miners ομαδοποιούν και επιλέγουν ποιες συναλλαγές θα εντάξουν σε ένα block και συναγωνίζονται για το ποιος θα λύσει πιο γρήγορα ένα κρυπτογραφικό παζλ προκειμένου να προστεθεί το δικό του block στο blockchain. Η λύση στο κρυπτογραφικό παζλ αποτελεί την απαραίτητη, για την συναίνεση στο PoW, απόδειξη εργασίας.

Αναλυτικότερα, ο στόχος του miner είναι να βρει μία τιμή hash του block, το οποίο σαν εργασία είναι απλή και εύκολη, καθώς το μόνο που χρειάζεται είναι να περάσει τα δεδομένα από μία συνάρτηση hash (υποενότητα 2.3.2) και να παράγει την επιθυμητή μοναδική και μη αντιστρέψιμη τιμή hash. Ωστόσο, το σύστημα θέτει ένα «εμπόδιο» ώστε να επιτευχθεί η απόδειξη εργασίας, η οποία παράλληλα αποτελεί μία πρόσθετη δικλείδα ασφαλείας του συστήματος. Το «εμπόδιο» αυτό είναι ένα ανώτατο όριο ή τιμή δυσκολίας που μπορεί να πάρει η τιμή hash ενός block. Όπως είδαμε στην υποενότητα 2.2.1, ένα block εμπεριέχει μία τιμή nonce (2) (Σχήμα 2-1), η οποία είναι μία τυχαία μεταβλητή και αυτή είναι που αλλάζουν οι miners για να πάρουν διαφορετικές τιμές hash έως ότου να βρουν μία, η οποία θα είναι κάτω από την δοθείσα ανώτατη τιμή (Zheng, et al., 2017). Λόγω του φαινομένου της χιονοστιβάδας που διαθέτει η συνάρτηση SHA (2.3.2), κάθε τιμή nonce αλλάζει εντελώς ολόκληρη την τιμή hash, καθιστώντας αδύνατη την πρόβλεψη μίας λύσης (Σχήμα 2-11). Συνεπώς, είναι απαραίτητο να γίνουν όλοι οι υπολογισμοί μέχρι να βρεθεί μία επιθυμητή τιμή hash, η οποία είναι η απόδειξη εργασίας διότι, επιβεβαιώνει ότι υπήρξε και καταναλώθηκε η αντίστοιχη υπολογιστική ισχύς (η δύναμη του επεξεργαστή- CPU). Ακόμα, από την στιγμή που έχει δαπανηθεί η ενέργεια που απαιτείται για την δημιουργία ενός block, το block αυτό δεν είναι δυνατόν να αλλαχθεί χωρίς να πρέπει να επαναληφθεί όλη η διαδικασία από την αρχή. Παράλληλα, νέα blocks εισάγονται στο blockchain μετά από αυτό, γεγονός που σημαίνει ότι θα απαιτούνταν η εκ νέου δημιουργία και όλων των επόμενων blocks (Nakamoto, 2008).

The image displays two sequential screenshots of a Bitcoin block explorer interface, illustrating the SHA256 hashing process. Each screenshot shows a block with the following details:

- Block:** # 1
- Nonce:** 172915 (top) / 10859 (bottom)
- Data:** Elli -> Stelios 100BTC
Stelios -> Elli 20BTC
- Hash:** 00002ae65572403ef6b27efda217af3992013aaa594c9531731378f22596fa5d (top) / 00005c021863118a3adb25db97d482b505d43219d3cc15be247574d8cb4976aa (bottom)

Σχήμα 2-11 Συνάρτηση SHA256 (Brownworth, 2017)

Στην συνέχεια, ο miner που θα βρει πρώτος την τιμή για το block, την δημοσιοποιεί στο δίκτυο με σκοπό να ελεγχθεί από τους υπόλοιπους κόμβους. Θα αποτελούσε σοβαρή παράλειψη να μην τονιστεί ότι, ενώ είναι δύσκολο να βρεις την λύση του κρυπτογραφικού παζλ, δεδομένης της λύσης (την τελική τιμή hash), είναι εύκολο και γρήγορο να επαληθευτεί ότι είναι σωστή. Μετά την επαλήθευση, το blockchain ενημερώνεται και ο miner αμείβεται με κρυπτονομίσματα και αυτό είναι το κύριο κίνητρό του για την συμμετοχή του σε αυτήν την διαδικασία.

Επίσης, όσο αυξάνεται η επένδυση στην δύναμη του επεξεργαστή και χρησιμοποιείται μεγαλύτερη υπολογιστική ισχύς σε κρυπτονομίσματα, τόσο αυξάνεται και ο βαθμός δυσκολίας της επίλυσης του κρυπτογραφικού παζλ, με αποτέλεσμα να διατηρείται σταθερός ο ρυθμός παραγωγής block στο blockchain. Το γεγονός αυτό, αποτελεί ένα είδος εσωτερικής νομισματικής πολιτικής. Κατά συνέπεια, όταν η αμοιβή των miners είναι υψηλή, έχουν αντίστοιχα υψηλό κίνητρο να συμμετέχουν στην διαδικασία της εξόρυξης, οδηγώντας σε υψηλό βαθμό δυσκολίας και αποτρέποντας από κάποιον κακόβουλο χρήστη από την εκτέλεση σημαντικών επιθέσεων (Nakamoto, 2008).

Τέλος, το PoW δέχεται διάφορες κριτικές, συμπεριλαμβανομένου ότι απαιτεί τεράστια ποσά υπολογιστικής ενέργειας (άρα και ρεύματος), η πλειοψηφία των miners επικεντρώνεται σε περιοχές του πλανήτη όπου ο ηλεκτρισμός είναι φθηνός (π.χ. Κίνα) και είναι σχετικά ευάλωτο σε κάποιους τύπους «μαζικών» επιθέσεων (51% επίθεση ή 51% attack και εγωιστική εξόρυξη ή selfish mining).

2.6.2 Proof-of-stake (PoS)

Το πρωτόκολλο PoS είναι μία εναλλακτική του PoW, η οποία εξοικονομεί σημαντικά ενέργεια και υπολογιστική ισχύ. Η διαδικασία που ακολουθείται στο PoS είναι ουσιαστικά η ίδια με το PoW, αλλά με μερικές βασικές διαφορές.

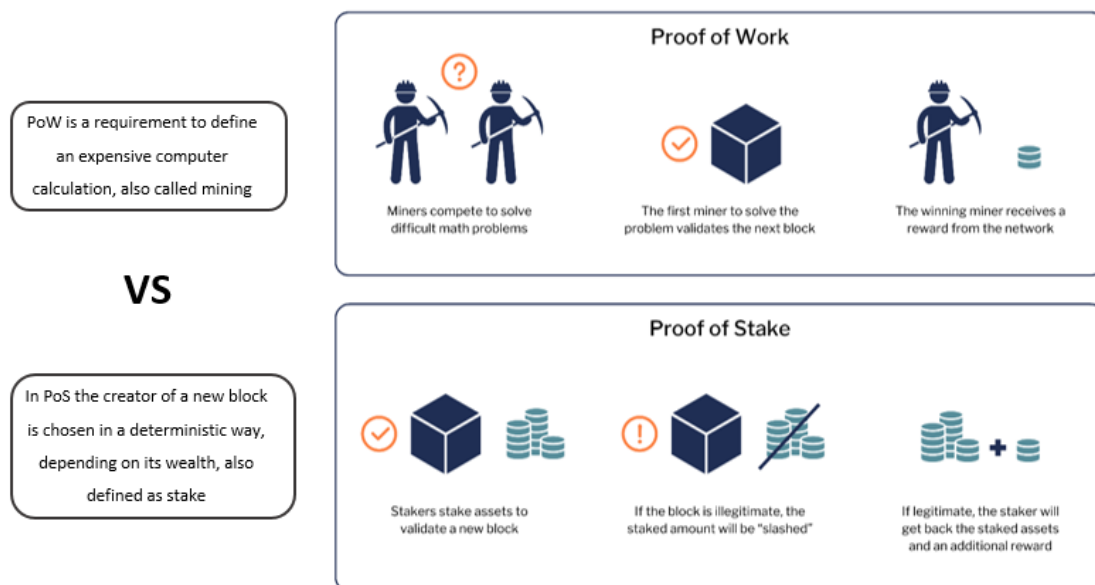
Πράγματι, το PoS είναι ένα πρωτόκολλο συναίνεσης, που εξασφαλίζει ότι το δίκτυο συμφωνεί για το πώς θα δημιουργηθούν και θα προστεθούν τα blocks, τα οποία περιέχουν συναλλαγές, στο blockchain. Η διαδικασία δημιουργίας και προσθήκης block ονομάζεται mining (εξόρυξη) και οι κόμβοι, οι οποίοι λαμβάνουν μέρος στην διαδικασία ονομάζονται miners (μεταλλωρύχοι) ή stakers, όπως και στο PoW. Η διαφορά τους έγκειται στην διαδικασία δημιουργίας του block όπου, ενώ στο PoW προστίθεται στο blockchain το block που επέλεξε και δημιούργησε ο miner ο οποίος έχει λύσει γρηγορότερα το κρυπτογραφικό παζλ, στο PoS προστίθεται αυτό, που δημιούργησε ο miner ο οποίος επιλέχθηκε τυχαία μέσω ενός αλγορίθμου.

Ο υποψήφιος miner ή καλύτερα staker διαθέτει ένα ποσό (του νομίσματος του έκαστου blockchain) και το «κλειδώνει» για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, που αυτός επιλέγει, και αυτό αναφέρεται ως το stake που έχει (στοίχημα ή ποντάρισμα). Με τον τρόπο αυτό, αποκτά μία πιθανότητα να είναι ο επόμενος που θα δημιουργήσει το επόμενο block, ανάλογη του ποσού που διέθεσε και του χρόνου που το έχει «κλειδώσει» (Saleh, 2020). Δηλαδή, ένας staker που έχει 300 νομίσματα είναι θεωρητικά τρεις φορές πιο πιθανό να επιλεγεί για να προσθέσει block από κάποιον που έχει 100.

Υπάρχουν αρκετές κριτικές για το πρωτόκολλο PoS, όπως το ότι αυτό ευνοεί αυτούς που διαθέτουν περισσότερα νομίσματα κάνοντας το πρωτόκολλο λιγότερο αποκεντρωμένο (Daskalakis & Georgitseas, 2020). Επίσης, ένα από τα κύρια προβλήματά του είναι και το πρόβλημα nothing-at-stake, δηλαδή η απουσία κάποιου ισχυρού αντικινήτρου για τους stakers να γίνουν κακόβουλοι και να δημιουργήσουν μη έγκυρα block. Εντούτοις, για την

αποφυγή ή μείωση των παραπάνω έχουν αναπτυχθεί διάφορες υβριδικές παραλλαγές του PoS, όπως π.χ. ένας συνδυασμός PoW-PoS.

Από την άλλη, το PoS προσφέρει ένα πολύ σημαντικά πλεονεκτήματα όπως η τεράστια εξοικονόμηση ηλεκτρικής ισχύος και η υψηλή αποτελεσματικότητά του (Zheng, et al., 2017).



Σχήμα 2-12 Σύγκριση Πρωτοκόλλων PoW και PoS

2.7 Blockchain και Χρηματοοικονομική Καινοτομία

Κατά τα τελευταία χρόνια, στον τραπεζικό τομέα έχουν εμφανιστεί καινούριοι όροι, όπως P2P lending, cryptoassets, cryptocurrencies, Blockchain, Big Data, sandbox, κτλ., καθώς ο χώρος εξελίσσεται και στρέφεται σε καινοτόμες διαδικασίες και προϊόντα, τα οποία έχουν γίνει ευρέως διαθέσιμα για την παροχή οικονομικών υπηρεσιών. Ο όρος ομπρέλα που χρησιμοποιείται για το σύνολο των τεχνολογικών χρηματοοικονομικών καινοτομιών είναι η χρηματοοικονομική τεχνολογία ή το Financial Technology (Fintech). Συνδυάζοντας στοιχεία από την οικονομία, την κρυπτογραφία και την επιστήμη υπολογιστών, το Fintech χρησιμοποιεί νέες μεθόδους και τεχνολογίες έτσι ώστε, να προσφέρει καινούριες λύσεις σε ήδη υπάρχοντα προβλήματα με αποτέλεσμα να επηρεάζει και να ανταγωνίζεται τις παραδοσιακές μεθόδους παροχής οικονομικών υπηρεσιών (Kalfaoglou, 2019).

Μία βασική υποκατηγορία του Fintech είναι ο τομέας της κρυπτοοικονομίας, ο οποίος δημιουργεί μία καινούρια κατηγορία περιουσιακών στοιχείων, τα cryptoassets. Περνώντας

από την τεχνολογία στο χρηματοπιστωτικό σύστημα και από την θεωρία του Blockchain στην πράξη των νέων ψηφιακών συναλλαγών, κατανοούμε ότι, το Blockchain και ότι αυτό συνεπάγεται είναι το επόμενο βήμα στον οικονομικό τομέα και έχει ήδη επιφέρει αμέτρητες αλλαγές, από τις ηλεκτρονικές συναλλαγές έως τον τρόπο που αντιλαμβανόμαστε την έννοια του χρήματος. Γίνεται, επομένως, εύκολα αντιληπτό ότι, το αναπτυσσόμενο οικοσύστημα της κρυπτοοικονομίας, έχει εν δυνάμει την ικανότητα να αλλάξει ολόκληρο το χρηματοπιστωτικό σύστημα, όπως αυτό περιεγράφηκε στην Ενότητα 1.

Η ανατρεπτική αυτή ιδιότητά του, το καθιστά ιδιαίτερα σημαντικό για τις ΚΤ, οι οποίες έχουν κύριο στόχο την εξασφάλιση νομισματικής και οικονομικής σταθερότητας. Καθώς αυξάνονται οι συμμετέχοντες στο αναφερόμενο οικοσύστημα, παράλληλα με τα προσφερόμενα προϊόντα και υπηρεσίες, τα οποία διευκολύνουν την πρόσβαση στα cryptoassets, επηρεάζεται η ευρύτερη οικονομία. Συνεπώς, σύμφωνα με την Christine Lagarde (2020), για την προώθηση της οικονομικής σταθερότητας και της ομαλής λειτουργίας των αγορών, οι ΚΤ πρέπει να αναμένουν την αλλαγή και να ερευνησουν όχι μόνο το θετικό αλλά και το αρνητικό αντίκτυπο της ενσωμάτωσης της καινοτομίας αυτής, αναφερόμενη στην έκδοση ενός ψηφιακού νομίσματος από την ΕΚΤ.

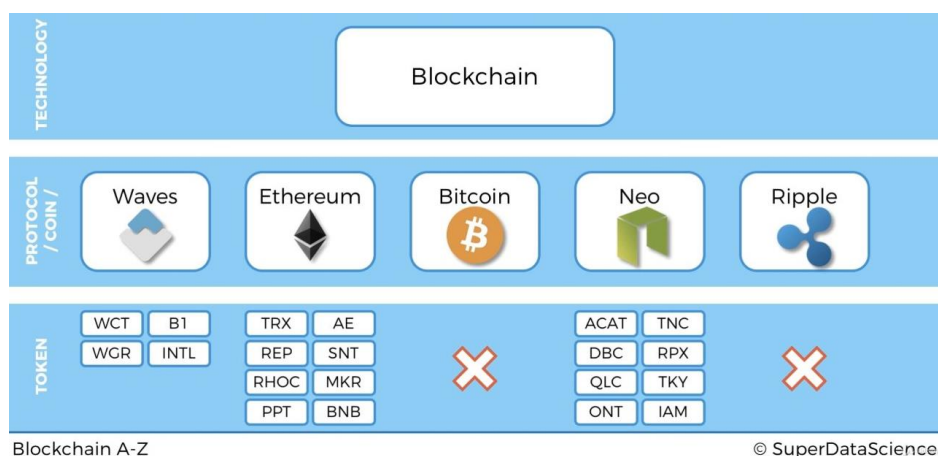
2.7.1 Layers στην Κρυπτοοικονομία

Στο πλαίσιο σύνδεσης της τεχνολογίας που περιεγράφηκε στο παρόν κεφάλαιο και ενός πιθανού ψηφιακού νομίσματος κεντρικής τράπεζας είναι σκόπιμο να αναφέρουμε αρχικά, των τρόπο δόμησης του κρυπτοοικονομικού οικοσυστήματος.

Από τεχνολογικής πλευράς, στην κρυπτοοικονομία υπάρχουν τρία βασικά «στρώματα» ή αλλιώς layers (Εικόνα 2). Στο πρώτο βρίσκεται η τεχνολογία Blockchain, στην οποία βασίζονται όλα τα υπόλοιπα layers. Στο δεύτερο layer, χτίζεται το σύστημα όπου τα άτομα μπορούν να συναλλάσσονται μεταξύ τους χωρίς καμία διαμεσολάβηση και θέτονται τα κύρια χαρακτηριστικά του (κανόνες συναίνεσης, όροι λειτουργίας, κτλ.). Σε αυτό, συναντάμε τα πρωτόκολλα, όπως το Bitcoin ή το Ethereum, τα οποία χρησιμοποιούν και συγκεκριμένα πρωτόκολλα συναίνεσης (π.χ. PoW) και διαθέτουν και χρησιμοποιούν ένα «νόμισμα/coin», το οποίο είναι ένα έμφυτο χαρακτηριστικό του πρωτοκόλλου και συνήθως δανείζεται το όνομά του (π.χ. bitcoin). Τέλος, το τρίτο layer

συχνά χρησιμοποιείται για την άντληση κεφαλαίων και αναφέρεται στα «tokens»², τα οποία εκδίδονται με την χρήση των smart contracts, ή διαφορετικά ενός εκτελέσιμου κώδικα, ή απλά ενός προγράμματος το οποίο βρίσκεται μέσα σε ένα block του αντίστοιχου blockchain κάποιου πρωτοκόλλου (π.χ. Ethereum). Η λειτουργία αυτή, αν και δεν θα αναλυθεί περαιτέρω στην παρούσα εργασία, ανοίγει τον δρόμο σε πάρα πολλές δυνατότητες πέρα από τις απλές συναλλαγές που περιεγράφηκαν έως τώρα (π.χ. αυτόματη εκτέλεση μεταφορών χρημάτων ή δικαιωμάτων, μόλις εξασφαλιστούν κάποιες συγκεκριμένες προϋποθέσεις). Ωστόσο, δεν παρέχουν όλα τα πρωτόκολλα την δυνατότητα προγραμματισμού τέτοιων smart contracts, όπως φαίνεται στην Εικόνα 2.

Επομένως, στην περίπτωση έκδοσης ενός ψηφιακού νομίσματος από ΚΤ βασισμένο στην τεχνολογία Blockchain, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη τα ζητούμενα χαρακτηριστικά ενός τέτοιου νομίσματος, ώστε να επιλεγεί το κατάλληλο πρωτόκολλο με βάση το οποίο θα λειτουργεί, καθώς και να καθοριστεί η αναγκαιότητα ή όχι ύπαρξης τρίτου layer.



Εικόνα 2 Cryptoeconomy Layers (Eremenko & Ponteves, 2021)

² Στον χώρο του προγραμματισμού, ο όρος «token» αναφέρεται σε ένα προγραμματίσιμο αντικείμενο, το οποίο αντιπροσωπεύει την δυνατότητα εκτέλεσης μίας πράξης/εντολής σε ένα λογισμικό σύστημα (Allen, et al., 2020).

3 Ψηφιακά Νομίσματα Κεντρικών Τραπεζών (CBDCs)

Πολλές ΚΤ παγκοσμίως εξετάζουν την χρήση της παραπάνω τεχνολογίας στο οικονομικό σύστημα. Μία ιδέα που αναπτύχθηκε και διαδόθηκε ευρύτατα στον τραπεζικό τομέα είναι η δημιουργία Ψηφιακών Νομισμάτων Κεντρικών Τραπεζών (Central Bank Digital Currencies- CBDCs). Καθώς η επικύρωση των συναλλαγών είναι ζωτικής σημασίας για την λειτουργία των ψηφιακών νομισμάτων, η τεχνολογία Blockchain, η οποία ενσωματώνει λύσεις για το πρόβλημα της διπλής δαπάνης, της ασφάλειας και οριστικότητας συναλλαγών, είναι μία από τις πιο ελκυστικές επιλογές για την διαμόρφωση του μελλοντικού οικονομικού συστήματος.

Στο κεφάλαιο αυτό λοιπόν, περιγράφονται αναλυτικά τα CBDCs, ξεκινώντας από τους ορισμούς που έχουν δοθεί από διεθνείς οργανισμούς (Ενότητα 3.1). Για την περαιτέρω ανάλυσή τους, κρίνεται σκόπιμο να αποσαφηνιστούν στην Ενότητα 3.2, κάποιοι κύριοι ορισμοί που συμπληρώνουν το απαραίτητο θεωρητικό πλαίσιο. Στην συνέχεια, εξετάζονται οι τέσσερις κύριες διακρίσεις της μορφής των CBDCs ως προς τους σκοπούς που αυτό θα εξυπηρετεί (Ενότητες 3.3 και 3.4) ενώ, παράλληλα, σημειώνονται οι επιλογές της ΕΚΤ πάνω στο συγκεκριμένο θέμα. Κατόπιν, η επιλογή των CBDCs προσεγγίζεται σε νομικό και τεχνικό πλαίσιο (Ενότητες 3.5 και 3.6, αντίστοιχα) και παρατίθεται η στάση και οι προτιμήσεις της ΕΚΤ, σε κάθε περίπτωση. Κλείνοντας, υπογραμμίζονται οι προοπτικές και οι προκλήσεις της ριζικής αλλαγής που μπορεί να επιφέρει η έκδοση ενός CBDC στην σύγχρονη οικονομία (Ενότητα 3.7).

3.1 Περιγραφή των CBDCs

Παρόλο που δεν υπάρχει αμφιβολία ότι τα ψηφιακά νομίσματα εν γένει, έχουν την δυνατότητα να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στο μέλλον της τραπεζικής και της οικονομίας, η κατανομή αυτών των εργαλείων εντός του οικονομικού συστήματος, των ρυθμιστικών ή των λογιστικών προτύπων, δεν είναι κάτι απλό. Υπάρχουν πολλές μορφές και τύποι ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων (digital assets) και η οποιαδήποτε ταξινόμηση με βάση συγκεκριμένα στοιχεία θα οδηγούσε εν τέλει στην ανάγκη για ταξινόμηση κατά περίπτωση. Δεν έχει επιτευχθεί λοιπόν, κάποια ξεκάθαρη κοινή γραμμή ως προς τον ορισμό των κατηγοριών των συγκεκριμένων οικονομικών εργαλείων, στις

οποίες θα πρέπει να καταγράφονται τα ψηφιακά περιουσιακά στοιχεία. Αντίθετα, επειδή τα εγχειρίδια των εθνικών λογαριασμών, καθώς και των ρυθμιστικών και λογιστικών προτύπων δεν αναθεωρούνται συχνά, το νέο αυτό φαινόμενο έχει αντιμετωπιστεί με μη ενιαίες, προσωρινές λύσεις (Castrén, et al., 2020).

Συγκεκριμένα, τα Ψηφιακά Νομίσματα Κεντρικών Τραπεζών (Central Bank Digital Currency: CBDC), στα οποία εστιάζει η παρούσα εργασία, διερευνώνται πλέον από τις περισσότερες ΚΤ παγκοσμίως και έχουν γίνει κάποιες προσπάθειες τοποθέτησης από οργανισμούς όπως το Committee on Payments and Market Infrastructures (CPMI). Σύμφωνα με το CPMI (2018), «το CBDC δεν είναι ένας απόλυτα ορισμένος όρος. Χρησιμοποιείται για να αναφερθούμε σε πλήθος εννοιών. Ωστόσο, θεωρείται από πολλούς ότι θα είναι η νέα μορφή χρήματος κεντρικών τραπεζών. Με άλλα λόγια, μία υποχρέωση της ΚΤ εκφρασμένη σε κάποια υπάρχουσα μονάδα μέτρησης, η οποία χρησιμοποιείται επιπλέον ως μέσο συναλλαγών και για αποθήκευση αξίας.»

Παράλληλα, το IMF Staff (2018) προσδιορίζει το CBDC ως «μία νέα μορφή χρήματος, η οποία εκδίδεται ηλεκτρονικά από την ΚΤ με σκοπό να εξυπηρετήσει ως νόμιμο χρήμα³.»

Τέλος, οι Morten Bech και Rodney Garratt (2017), συνδυάζοντας τις ιδιότητες που είχαν υπογραμμιστεί από το CPMI (2015) και τον Bjerg (2017), δημιούργησαν ένα διάγραμμα Venn, όπου ταξινομούν το χρήμα με βάση τις εξής ιδιότητες: εκδότης (ΚΤ ή άλλος), μορφή (ηλεκτρονική ή φυσική), προσβασιμότητα (ευρεία ή περιορισμένη) και μηχανισμός/ σύστημα συναλλαγών (κεντροποιημένο ή αποκεντροποιημένο). Το διάγραμμα αυτό το ονόμασαν “Money Flower” (Σχήμα 3-1) και αποτελεί μία χρήσιμη απεικόνιση για την ανάλυση των βασικών χαρακτηριστικών των CBDCs.

Στο σημείο αυτό, είναι απαραίτητο να γίνει μία αναφορά στους κλασσικούς ορισμούς του χρήματος και των ιδιοτήτων του, πριν την περαιτέρω ανάλυση των CBDCs.

³ Νόμιμο χρήμα ορίζεται κάθε μέσο πληρωμής το οποίο, βάσει νόμου, πρέπει να γίνεται αποδεκτό για την αποπληρωμή χρηματικών οφειλών.

3.2 Βασικοί Ορισμοί και Έννοιες

Η διαμόρφωση των εννοιών γύρω από τα CBDCs προϋποθέτει την δημιουργία του απαραίτητου θεωρητικού πλαισίου και θα γίνει μέσα από μία προσπάθεια ορισμού των βασικών στοιχείων της οικονομίας, σε συνέχεια του 1ου Κεφαλαίου. Οι έννοιες που παρατίθενται αφορούν άμεσα τα CBDCs, καθώς αναφέρονται στο τι θεωρείται χρήμα γενικά σε μία οικονομία (Υποενότητα 3.2.1), τι σημαίνει και σε τι διαφέρει το χρήμα της κεντρικής τράπεζας από άλλες μορφές που χρησιμοποιούνται (Υποενότητα 3.2.2, 3.2.4 και 3.2.5), καθώς και πότε κάτι ορίζεται ως ηλεκτρονικό ή ψηφιακό χρήμα (Υποενότητα 3.2.3).

3.2.1 Χρήμα

Είναι γεγονός ότι, αναφερόμαστε σε μεγέθη όπως το εισόδημα, ο πλούτος, τα αγαθά και οι υπηρεσίες σε χρηματικούς όρους. Το χρήμα ωστόσο, «αποτελεί απλώς ένα σύμβολο που έχουμε επιλέξει για την εκτίμηση των μεγεθών αυτών και την πραγματοποίηση των συναλλαγών» (Peter Howells, 2009). Μία άλλη προσέγγιση θα ήταν να ορίσουμε το χρήμα ως «ένα περιουσιακό στοιχείο, το οποίο προσφέρεται και ζητείται στην οικονομία και έχει συγκεκριμένη τιμή (το επιτόκιο)» (Γεράσιμος Γ. Σαμπουντζόγλου, 2017) (Peter Howells, 2009). Παρά τη θεμελιώδη σημασία του, δεν υπάρχει καθολική συμφωνία για το τι πραγματικά είναι το χρήμα. Αυτό συμβαίνει διότι, το τι αποτελεί χρήμα διαφέρει με την πάροδο του χρόνου και από τόπο σε τόπο, με αποτέλεσμα πολλά διαφορετικά περιουσιακά στοιχεία να έχουν χρησιμοποιηθεί ως χρήμα σε κάποια χρονική στιγμή ή σε κάποιο μέρος.

Αδιαμφισβήτητα όμως, το χρήμα επιτελεί τέσσερις κύριες λειτουργίες:

1. **Είναι μονάδα μέτρησης.** Για να μετρήσουμε και να εκφράσουμε τον συνολικό όγκο του εισοδήματος, του πλούτου, κτλ. είναι απαραίτητο ένα κοινά αποδεκτό μέτρο, το οποίο θα αποδίδει τα μεγέθη αυτά σε οικονομικές αξίες.
2. **Είναι μέσο συναλλαγής.** Το οικονομικό σύστημα σήμερα είναι περισσότερο συναλλακτικό παρά ανταλλακτικό. Επομένως, είναι αναγκαίο ένα μέσο αποδεκτό από όλους, βάση του οποίου θα γίνονται οι συναλλαγές μεταξύ των οικονομικών μονάδων που συμμετέχουν σε αυτό.

3. **Είναι απόθεμα πλούτου.** Η απόφαση για αποταμίευση τμήματος της παραγωγής (π.χ. ενός από τα παραπάνω μεγέθη) για κατανάλωση σε κάποια στιγμή στο μέλλον, δημιουργεί την ανάγκη για ένα μέσο μεταφοράς της αξίας σε έναν μεταγενέστερο χρόνο. Συνεπώς, το χρήμα αποτελεί μία αποθεματική αξία διαφυλάσσοντας έτσι, την αγοραστική δύναμη του κατόχου της.
4. **Είναι μέτρο αναβαλλόμενης πληρωμής.** Το χρήμα παρέχει επιπρόσθετα, την δυνατότητα καλύτερου προγραμματισμού και διεκπεραίωσης συναλλαγών μέσω της πίστωσης, αυξάνοντας την αποτελεσματικότητά τους. Για την λειτουργία αυτή, χρειάζεται μία κοινά αποδεκτή διαδικασία καταγραφής και εξόφλησης των χρεών, ή αλλιώς η χρήση του χρήματος (σε συνδυασμό με τον ρόλο του ως μονάδα μέτρησης).

Ειδικότερα, η τελευταία ιδιότητα του χρήματος το καθιστά χρηματοοικονομικό περιουσιακό στοιχείο με την έννοια ότι, σε μία σύγχρονη οικονομία τα άτομα δεν καταναλώνουν όλα όσα παράγουν τα ίδια και δεν καταναλώνουν την στιγμή της παραγωγής. Με άλλα λόγια, στο σύγχρονο χρηματοοικονομικό σύστημα θα υπάρχουν πάντα πλεονασματικές και ελλειμματικές μονάδες που θα χρειάζονται να μεταβιβάσουν κεφάλαια, για την βέλτιστη ικανοποίηση των αναγκών τους (Ενότητα 1.1). Η λειτουργία αυτή καλύπτεται με το χρήμα, καθώς αυτό αποτελεί ένδειξη της ποσότητας που χρωστούν οι τελευταίες στις πρώτες, αντίστοιχα, ενώ ταυτόχρονα είναι κοινά αποδεκτό ως μέσο συναλλαγής που θα διατηρήσει την αξία του (εμπιστοσύνη).

Από όλα τα παραπάνω, γίνεται φανερός ο ρόλος του χρηματοπιστωτικού συστήματος, το οποίο διαμεσολαβεί ανάμεσα στις πλεονασματικές και ελλειμματικές μονάδες. Οι διαμεσολαβητές και κυρίως οι ΚΤ, είναι συστατικά στοιχεία της οικονομίας και συγκεκριμένα, από αυτούς (καθώς και τις νομισματικές αρχές της οικονομίας) εξαρτάται η επίτευξη της επιθυμητής ισορροπίας ανάμεσα στην προσφορά και την ζήτηση της ποσότητας του χρήματος και των παραγόμενων μεγεθών της οικονομίας. Όπως προκύπτει, η διασφάλιση του υγιούς ρόλου του χρήματος είναι ζωτικής σημασίας για τις ΚΤ αλλά και όλους τους συμμετέχοντες στο χρηματοπιστωτικό σύστημα.

3.2.2 Χρήμα Κεντρικής Τράπεζας

Το χρήμα κεντρικής τράπεζας (central bank money) ή η νομισματική βάση (monetary base), βρίσκεται στην πλευρά του παθητικού του ισολογισμού της ΚΤ, αποτελεί δηλαδή

υποχρέωση της ΚΤ. Συνίσταται από το κυκλοφορούν χρήμα (χαρτονομίσματα και κέρματα- cash), είτε αυτό κατέχεται από το κοινό είτε βρίσκεται σε χαρτοκιβώτια εμπορικών τραπεζών, καθώς και από τις καταθέσεις των εμπορικών τραπεζών στην ΚΤ (settlement ή reserve accounts).

Επιπρόσθετα, οι καταθέσεις που διατηρούν οι τράπεζες στην ΚΤ είναι υποχρεωτικές για την λειτουργία τους και το ποσοστό επί των διαθεσίμων των τραπεζών, που πρέπει να τηρούν στους αντίστοιχους λογαριασμούς τους στην ΚΤ, ρυθμίζεται από αυτήν με σκοπό τον έλεγχο της ρευστότητας και την άσκηση της νομισματικής πολιτικής. Ωστόσο, οι εμπορικές τράπεζες εμπιστεύονται τα ταμειακά τους αποθέματα στις ΚΤ, όχι μόνο λόγω κανονισμών, αλλά και λόγω αμοιβαίου οφέλους (Γεράσιμος Γ. Σαμπουντζόγλου, 2017). Καθώς οι ΚΤ έχουν αναλάβει την εκκαθάριση και το διακανονισμό των συναλλαγών των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων, η τήρηση αποθεματικών λογαριασμών σε αυτές είναι αναγκαία για την διευκόλυνση των πράξεων αυτών, αλλά και την ευελιξία και την αποτελεσματικότερη χρήση των αποθεμάτων (Ενότητες 1.3 και 1.4).

3.2.3 Ηλεκτρονικό Χρήμα

Σύμφωνα με το Άρθρο 2(2) της Οδηγίας 2009/110/EC του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (2009), το ηλεκτρονικό χρήμα ορίζεται ως «η ηλεκτρονικά, συμπεριλαμβανομένου και μαγνητικά, αποθηκευμένη νομισματική αξία που αποτελεί απαίτηση κατά του εκδότη, η οποία εκδίδεται κατά την αποδοχή κεφαλαίων για την διεκπεραίωση συναλλαγών [...] και η οποία είναι αποδεκτή από φυσικό ή νομικό πρόσωπο, εκτός του εκδότη του ηλεκτρονικού χρήματος.»

3.2.4 Τραπεζικές Καταθέσεις

Όταν κάποιος αποφασίζει να καταθέσει το φυσικό χρήμα που διαθέτει (χαρτονομίσματα και κέρματα) σε μία εμπορική τράπεζα, ουσιαστικά ανταλλάσσει τις υποχρεώσεις της ΚΤ προς αυτόν με υποχρεώσεις της τράπεζας, οι οποίες πιστώνονται ανάλογα στον λογαριασμό του σε αυτήν. Λόγω του τρόπου με τον οποίο καταγράφονται και ενημερώνονται οι τραπεζικοί λογαριασμοί στην σύγχρονη οικονομία, οι τραπεζικές καταθέσεις εγγράφονται σε ηλεκτρονική μορφή στο σύστημα και επομένως έχουν την μορφή ηλεκτρονικού χρήματος.

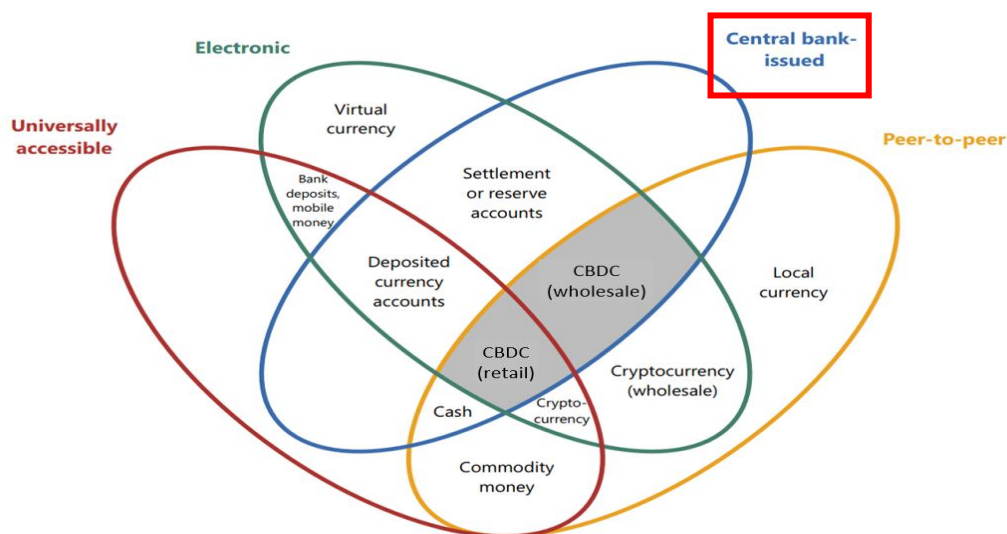
Από την άλλη μεριά, όταν οι τράπεζες δέχονται μία κατάθεση, κρατούν μόνο μέρος του ποσού υπό τη μορφή διαθεσίμων. Το υπόλοιπο χρησιμοποιείται για την χορήγηση δανείων, μία διαδικασία μέσω της οποίας οι τράπεζες δημιουργούν νέο χρήμα (ιδιωτικού τομέα, διαφορετικό από το χρήμα της ΚΤ) (Αντζουλάτος, 2011). Οι τραπεζικές καταθέσεις παρουσιάζονται στο παθητικό των τραπεζών και αποτελούν την κυριότερη πηγή άντλησης ρευστότητας (χρήμα εμπορικών τραπεζών).

3.2.5 Εμπορευματικό Χρήμα

Ορισμένα μη χρηματοοικονομικά περιουσιακά στοιχεία (ή ακόμη και τα αγαθά που παράγουν), που θα ήταν πολύτιμα για άλλους σκοπούς, χρησιμοποιούνται ως χρήμα, ονομάζονται εμπορευματικό χρήμα (commodity money). Παράδειγμα τέτοιου χρήματος είναι τα πολύτιμα μεταλλικά νομίσματα.

3.3 CBDCs Λιανικής και Χονδρικής

Επιστρέφοντας στο διάγραμμα «Money Flower» (Σχήμα 3-1) παρατηρούμε ότι, οι περισσότερες έννοιες πλέον έχουν καλυφθεί. Εξάιρεση αποτελούν το local currency, virtual currency και deposited currency accounts. Επειδή εστιάζουμε στο τραπεζικό σύστημα, μόνο για το τελευταίο χρειάζεται να δοθεί μία σύντομη περιγραφή: αναφέρεται σε λογαριασμούς του κοινού στην ΚΤ, οι οποίοι, με εξαίρεση ελάχιστα παραδείγματα (Dinero Electrónico), είναι καθαρά θεωρητικοί και δεν παρέχονται από τις ΚΤ.



Σχήμα 3-1 Προσαρμογή από Money Flower: Ταξινόμηση του Χρήματος

Από το παραπάνω σχήμα είναι φανερό ότι, το CBDC διακρίνεται σε δύο κατηγορίες με βάση την προσβασιμότητα: CBDC λιανικής/ retail, το οποίο προσφέρεται στο ευρύ κοινό και CBDC χονδρικής/ wholesale, το οποίο προσφέρεται σε εμπορικές τράπεζες και άλλα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα. Οι δύο αυτές κατηγορίες CBDC έχουν ως κοινά χαρακτηριστικά τους υπόλοιπους παράγοντες, είναι δηλαδή υποχρέωση της ΚΤ, είναι σε ηλεκτρονική μορφή και βασίζονται σε P2P συστήματα.

	Φυσικό χρήμα	Καταθέσεις των εμπορικών τραπεζών στην ΚΤ	CBDC
Χρήση λιανικής	✓	✗	✓
Χρήση χονδρικής	✓	✓	✓
Ψηφιακή μορφή	✗	✓	✓

Πίνακας 3-1 Χρήμα Κεντρικής Τράπεζας (Lannquist, et al., 2020)

Αξίζει να τονιστεί ότι, το φυσικό χρήμα είναι το μόνο μέσο με το οποίο το κοινό μπορεί να διαθέτει χρήμα ΚΤ. Εάν κάποιος θελήσει να το ψηφιοποιήσει, τότε θα πρέπει να μετατρέψει την υποχρέωση της ΚΤ σε υποχρέωση εμπορικής τράπεζας, καταθέτοντάς το σε αυτήν. Το CBDC επομένως, θα μπορούσε να δώσει την δυνατότητα στους καταναλωτές να διαθέτουν υποχρεώσεις της ΚΤ σε ψηφιακή μορφή (Bech & Garratt, 2017).

Κάποιες ΚΤ, ερευνούν την έκδοση και προσφορά CBDC αποκλειστικά σε όσους διαθέτουν ήδη λογαριασμούς σε αυτές και στους συμμετέχοντες στα RTGS συστήματά τους (βλ. TARGET2). Αυτοί είναι κυρίως εμπορικές τράπεζες και δημόσιοι φορείς (χονδρική). Άλλες ΚΤ, εξετάζουν την πιθανότητα προσφοράς CBDC στο κοινό (λιανική) χωρίς να το προσφέρουν στους πελάτες χονδρικής τραπεζικής. Τέλος, κάποιες ΚΤ ερευνούν την έκδοση ενός CBDC γενικής χρήσης, το οποίο θα είναι διαθέσιμο στους πελάτες χονδρικής και λιανικής τραπεζικής (Bossu, et al., 2020).

Είναι γεγονός ότι, δεδομένου τις διαφορετικές ανάγκες της κάθε χώρας και του αντίστοιχου οικονομικού πλαισίου, κάθε ΚΤ πρέπει να διερευνήσει τους στόχους που θέλει να πετύχει με την έκδοση ενός τέτοιου ψηφιακού νομίσματος ώστε να επιλέξει την καταλληλότερη για αυτήν μορφή.

3.3.1 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα

Να σημειωθεί ότι, στην ουσία ένα CBDC χονδρικής προσφέρει πρόσβαση σε υποχρεώσεις της ΚΤ στους πελάτες χονδρικής, κάτι δηλαδή που ήδη υφίσταται στο υπάρχον σύστημα (reserve accounts). Επομένως, σε χώρες με ήδη εγκατεστημένο, ολοκληρωμένο και πλήρως λειτουργικό σύστημα RTGS (όπως το TARGET2), ίσως δεν είναι η καταλληλότερη επιλογή. Εντούτοις, σε αναπτυσσόμενες χώρες που βρίσκονται στο στάδιο εξέλιξης τέτοιων συστημάτων έχει την δυνατότητα να προσφέρει επιπρόσθετη αξία στους μηχανισμούς πληρωμών χονδρικής.

Σε διαφορετική βάση, όσον αφορά τις διασυνοριακές διατραπεζικές συναλλαγές και με την προϋπόθεση πρόβλεψης (και προγραμματισμού) μιας τέτοιας χρήσης του CBDC, υπάρχουν αρκετά πλεονεκτήματα όπως, απευθείας διασυνοριακές διατραπεζικές συναλλαγές. Με άλλα λόγια, αντί τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα να εκτελούν χρηματοοικονομικούς διακανονισμούς, δρομολογώντας τις απαραίτητες συναλλαγές μέσω λογαριασμών σε μία κοινή ΚΤ, ή ανταποκριτριών τραπεζών στο κάθε εθνικό τραπεζικό σύστημα (Ενότητα 1.3), θα μπορούν να συναλλάσσονται απευθείας μεταξύ τους. Κατ' αυτό τον τρόπο, όχι μόνο μειώνεται σημαντικά ο χρόνος και τα κόστη των συναλλαγών αυτών, αλλά και ορισμένοι κίνδυνοι. Οι κίνδυνοι αυτοί, αφορούν κυρίως τους κινδύνους διακανονισμού και αντισυμβαλλόμενων, όπου θα μπορούσαν να ελαχιστοποιηθούν σε ένα σύστημα πληρωμής έναντι πληρωμής (payment- versus- payment: PnP) ή παράδοση έναντι πληρωμής (delivery- versus- payment: DnP). Οι δυνατότητες αυτές είναι εφικτές με την χρήση smart contract, όπου τέτοια στοιχεία είναι δυνατόν να προγραμματιστούν εντός του CBDC (Υποενότητα 2.7.1), συμβάλλοντας έτσι και σε άλλες πτυχές του οικονομικού συστήματος, όπως η δομή των αγορών αξιογράφων. (Bech & Garratt, 2017) (Lannquist, et al., 2020)

Από την άλλη πλευρά, ένα CBDC λιανικής, παρέχει τη δυνατότητα της ανωνυμίας, παρόμοιας με αυτής του φυσικού χρήματος. Κοντά σε αυτό πρέπει να αναφερθεί ότι, μπορεί να διευρύνει την πρόσβαση στην χρηματοδότηση, συμπεριλαμβάνοντας ένα ευρύτερο κοινό, όπως για παράδειγμα άτομα από λιγότερο αναπτυγμένες χώρες, καθώς η ηλεκτρονική τραπεζική και οι ψηφιακές συναλλαγές δεν απαιτούν παρουσία σε φυσικό κατάστημα, το οποίο μπορεί να μην είναι προσβάσιμο ή να μην υπάρχει στην περιοχή (Vives, 2017). Εάν βέβαια, η ανωνυμία δεν είναι αρκετά σημαντική για το κοινό, τότε

αρκετά από τα πλεονεκτήματα ενός CBDC λιανικής θα μπορούσαν να επιτευχθούν διευρύνοντας την πρόσβαση των καταναλωτών σε λογαριασμούς της ΚΤ.

Επίσης, η έκδοση CBDC λιανικής ανοίγει την προοπτική αποτελεσματικότερης εφαρμογής της νομισματικής πολιτικής και γρηγορότερης διάχυσής της στην οικονομία. Η αυξημένη αυτή απόδοση πηγάζει από την ικανότητα της νομισματικής πολιτικής να προγραμματιστεί απευθείας εντός του νομίσματος ή να εφαρμοστεί με άμεσα επιτόκια επί αυτού, επηρεάζοντας κατευθείαν τον καταναλωτή. Ταυτόχρονα, θα μπορούσε να εξυπηρετήσει και περιπτώσεις, όπως πακέτα τόνωσης της οικονομίας απευθείας στις οικονομικές μονάδες και τα άτομα που τα χρειάζονται (π.χ. το σχέδιο της Αμερικής για οικονομική τόνωση λόγω πανδημίας, θα μπορούσε να εφαρμοστεί απευθείας στα νοικοκυριά και επιχειρήσεις, παρέχοντας γρηγορότερα και με μικρότερο κόστος το ανάλογο χρηματικό ποσό).

Ακόμα, παρέχει την δυνατότητα αποτελεσματικών διασυνοριακών συναλλαγών (μείωση κόστους και χρόνου) για τους χρήστες. Ειδικά σε χώρες όπως η Νιγηρία, το Βιετνάμ και οι Φιλιππίνες, όπου τα κόστη αυτά είναι υψηλά και τα αντίστοιχα συστήματα πληρωμών λιγότερο ανεπτυγμένα, οι καταναλωτές προτιμούν να στρέφονται σε αντισυμβατικούς τρόπους πληρωμών ή εκτέλεσης εμβασμάτων, όπως η χρήση κρυπτονομισμάτων (Buchholz, 2021). Στην περίπτωση αυτή, η χρήση CBDC λιανικής ικανού για διασυνοριακές συναλλαγές, θα ήταν μία ασφαλέστερη επιλογή για τους καταναλωτές αλλά και την ΚΤ, η οποία θα είχε πληρέστερη εικόνα και αμεσότερο έλεγχο του χρηματοοικονομικού συστήματος.

Μολονότι τα πλεονεκτήματα του CBDC λιανικής είναι αξιοσημείωτα, εμπεριέχει κινδύνους που χρήζουν προσοχής. Αρχικά, ένα τέτοιο εγχείρημα απαιτεί μεγάλη επένδυση σε ισχυρά συστήματα διαδικτυακής ασφάλειας. Επειδή το αναφερόμενο σύστημα αποτελεί μία καινοτομία, δεν υπάρχουν εγκατεστημένα συστήματα ασφαλείας προσαρμοσμένα σε αυτό και ούτε επαρκές κεφάλαιο ανθρώπινου δυναμικού με την απαραίτητη κατάρτιση. Ταυτόχρονα, οι κίνδυνοι παραχάραξης, κλοπής και αποτυχίας του συστήματος των ψηφιακών χρημάτων έχουν εν δυνάμει, περισσότερο καταστροφικές συνέπειες, οι οποίες θα διαχυθούν στην οικονομία πολύ γρηγορότερα σε σχέση με το φυσικό χρήμα. Επιπρόσθετα, η έκδοση ψηφιακών νομισμάτων από μία ΚΤ, μπορεί να δημιουργήσει κινδύνους αποδιαμεσολάβησης τραπεζών, να μειώσει τις δραστηριότητες

δανεισμού και τα κέρδη τους. Υπάρχει ακόμα, το ενδεχόμενο ψηφιακού τραπεζικού πανικού, καθώς οι καταθέτες μπορεί να σπεύσουν να ανταλλάξουν τις τραπεζικές καταθέσεις τους με CBDC.

Επιπλέον, αν και παρέχει μία ασφαλή επιλογή αποταμίευσης για τους καταναλωτές, με πολύ χαμηλό ρίσκο σε σχέση με τις καταθέσεις σε εμπορικές τράπεζες, όπου υπάρχει ήδη ένα δυνατό αξιόπιστο σύστημα εγγύησης καταθέσεων (π.χ. στην ΕΕ όλες οι τραπεζικές καταθέσεις είναι ασφαλισμένες έως τις 100 χιλ. €), το CBDC λιανικής πιθανόν να μην προσθέτει κάποια αξία, όσον αφορά την αποταμίευση. Είναι σαφές ότι, στην περίπτωση που είναι εγκατεστημένο ένα αποτελεσματικό εγχώριο σύστημα πληρωμών, ένα εγχώριο CBDC λιανικής μπορεί να μην προσφέρει επιπλέον αξία. Ειδικά στην περίπτωση που η ΚΤ δεν λάβει ειδικά μέτρα για να εξασφαλίσει ότι το CBDC θα είναι ευρέως διαθέσιμο και προσβάσιμο εντός της χώρας, είναι πιθανό να ενισχυθεί ο οικονομικός αποκλεισμός τμήματος του πληθυσμού (Lannquist, et al., 2020).

Από τα παραπάνω, γίνεται επομένως, εύκολα αντιληπτό ότι, όλες οι ΚΤ ενδεχομένως να χρειαστεί τελικά να αποφασίσουν αν η έκδοση λιανικής ή χονδρικής μορφής CBDC έχει νόημα στο πλαίσιο της εκάστης χώρας και οικονομίας. Ένα ζήτημα, το οποίο είναι πειστικότερο για χώρες όπως η Σουηδία, όπου η χρήση του φυσικού χρήματος μειώνεται γρήγορα (Bech & Garratt, 2017). Στην λήψη αυτής της απόφασης, οι ΚΤ θα πρέπει να λάβουν υπόψη όχι μόνο τις προτιμήσεις των καταναλωτών για ιδιωτικότητα και πιθανά κέρδη απόδοσης (από άποψη πληρωμών, εκκαθάρισης και διακανονισμού), αλλά και τους κινδύνους που συνεπάγεται κάτι τέτοιο για το οικονομικό σύστημα και τη νομισματική πολιτική (Bech & Garratt, 2017).

3.3.2 CBDC στην ΕΕ

Συγκεκριμένα, στην ΕΕ αν και έχουν ήδη αναπτυχθεί νέες λύσεις για την κάλυψη αναγκών γρήγορων και ασφαλών ηλεκτρονικών συναλλαγών από το κοινό (TIPS), η ΕΚΤ μελετά σενάρια έκδοσης ενός ψηφιακού ευρώ. Για τον σκοπό αυτό, έχει συσταθεί ειδικό τμήμα του Ευρωσυστήματος, το High-Level Task Force on Central Bank Digital Currency (HLTF-CBDC), το οποίο ερευνά και παρακολουθεί όλες τις πτυχές μίας τέτοιας απόφασης. Ειδικότερα, αναφέρεται πως η απόφαση έκδοσης ενός ψηφιακού ευρώ

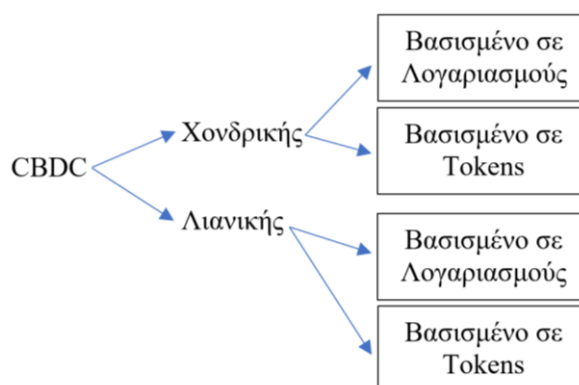
λιανικής θα γίνει προς τα μέσα του 2021⁴ ενώ, σε όλες τις δηλώσεις της ΕΚΤ, καθώς και στην αντίστοιχη έκθεση του HLTF-CBDC, τονίζεται ότι κάτι τέτοιο, σε καμία περίπτωση δεν θα αντικαθιστούσε το ευρώ υπό την φυσική μορφή του, αλλά θα λειτουργούσε μόνο ως επικουρικό μέσο πληρωμών (ECB, 2020).

Επιπλέον, σε συνεργασία με την τράπεζα της Ιαπωνίας (Bank of Japan- BoJ) έχει αναπτυχθεί το Project Stella, όπου ερευνάται το σενάριο έκδοσης ενός CBDC χονδρικής, τα DLT συστήματα, κ.ά.

Κλείνοντας, σύμφωνα με την Christine Lagarde, Πρόεδρο της ΕΚΤ: «Το ευρώ ανήκει στους Ευρωπαίους και η αποστολή μας είναι να είμαστε ο προστάτης του» και συνέχισε αναφέροντας ότι, σύμφωνα με έρευνες όλο και περισσότεροι στρέφονται στις ψηφιακές συναλλαγές, καθιστώντας απαραίτητη την προετοιμασία του ευρώ για την νέα ψηφιακή εποχή ώστε να εξασφαλιστεί η συνεχόμενη εμπιστοσύνη του κοινού σε αυτό.

3.4 CBDCs Βασισμένα σε Λογαριασμούς και Βασισμένα σε Token

Αφότου επιλεγεί ο βαθμός πρόσβασης στο CBDC, πρέπει να επιλεγεί και η μορφή που αυτό θα πάρει, καταλήγοντας στις επιλογές του Σχήμα 3-2 που περιγράφονται παρακάτω.



Σχήμα 3-2 Βασικές Επιλογές Μορφής CBDC

⁴ Σύμφωνα με την σχετική αναφορά της ΕΚΤ, τον Οκτώβριο 2020.

3.4.1 CBDCs Βασισμένα σε Λογαριασμούς

Ένα CBDC βασισμένο σε (τραπεζικούς) λογαριασμούς (account based) σημαίνει ότι αυτό, θα τηρείται άμεσα ή έμμεσα σε λογαριασμούς στην ΚΤ. Είναι μία απαίτηση κατά της ΚΤ από κάποιον χρήστη, επώνυμα. Σε αυτή την περίπτωση, ένα CBDC λιανικής, βασισμένο σε λογαριασμούς μπορεί να θεωρηθεί ως υποκατάστατο καταθέσεων σε εμπορικές τράπεζες. Συνεπώς, η ΚΤ θα χρειαστεί να διατηρεί, να διαχειρίζεται και να ελέγχει έναν πολύ μεγάλο αριθμό λογαριασμών.

Στο πλαίσιο λιανικής τραπεζικής, αυτές οι λειτουργίες, σε συνδυασμό με όλες τις επιπλέον λειτουργίες εξυπηρέτησης πελατών, δεν γίνονταν πρωτύτερα από την ΚΤ και μπορεί να περιέχουν επιπλέον λειτουργικά κόστη. Κοντά σε αυτό, τα CBDCs λιανικής, βασισμένα σε λογαριασμούς μπορεί να οδηγήσουν σε αποδιαμεσολάβηση των εμπορικών τραπεζών και στους αντίστοιχους κινδύνους οικονομικής σταθερότητας (Lannquist, et al., 2020). Στην αντιμετώπιση του φαινομένου αυτού, θα μπορούσε να συμβάλει ένα CBDC με δομή δύο επιπέδων, όπως περιγράφεται παρακάτω.

Στο πλαίσιο χονδρικής τραπεζικής, ένα CBDC βασισμένο σε λογαριασμούς είναι παρεμφερές με το υπάρχον σύστημα, με την διαφορά καταγραφής και (ίσως) κατανομής των δεδομένων.

3.4.2 CBDCs Βασισμένα σε Token

Από την άλλη πλευρά, τα CBDCs βασισμένα σε tokens (token based) δεν τηρούνται (απαραίτητα) σε λογαριασμούς στην ΚΤ. Σε αντίθεση με τα πρώτα, μπορούν να έχουν στοιχεία φυσικού χρήματος, όπως η ανωνυμία και οι άμεσες συναλλαγές (P2P, όπως για παράδειγμα, όταν κάποιος πληρώνει σε ένα κατάστημα με ένα χαρτονόμισμα των 10€).

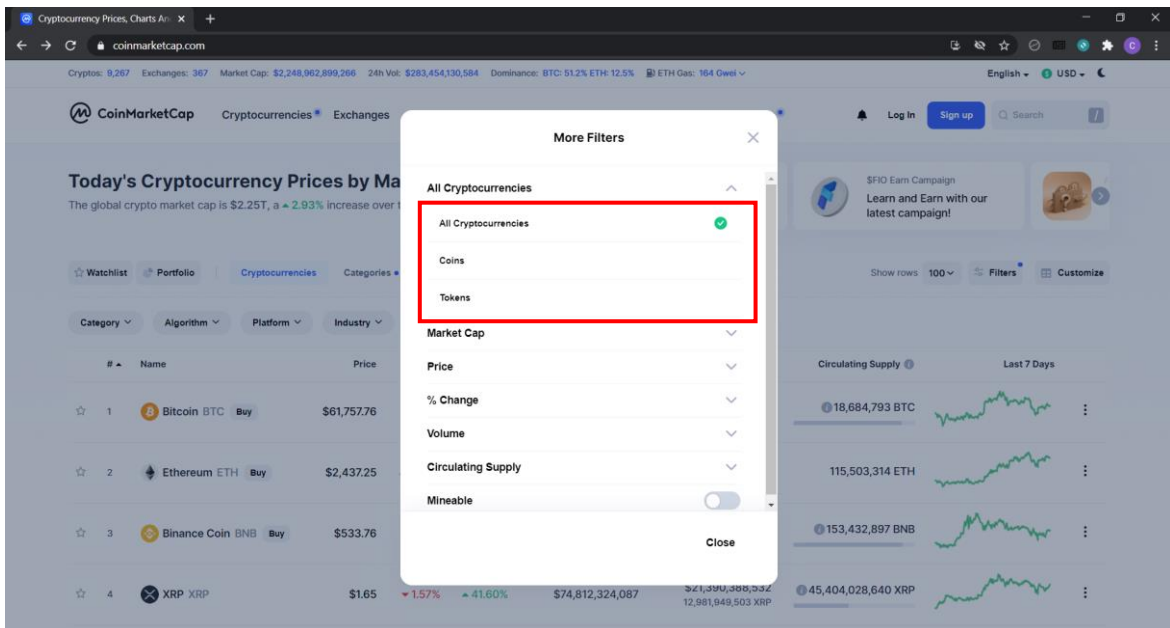
Αρχικά, ένα token θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως ένα ειδικό νόμισμα/ κέρμα/ μάρκα. Από οικονομικής πλευράς, η διαδικασία μετατροπής ενός περιουσιακού στοιχείου σε token (tokenization) οδηγεί στην χρηματοοικονομική αναπαράστασή του. Από την στιγμή που αναπαρίσταται πλέον από ένα token (είδωλο/ avatar), όλες οι συναλλαγές που αφορούν το στοιχείο αυτό, μπορούν να γίνουν με την χρήση του token αντί αυτού. Η παραπάνω διαδικασία δεν είναι καινούργια καθώς, οι συμβατικές μορφές χρηματοοικονομικής αναπαράστασης, περιλαμβάνουν κάτι παρόμοιο. Βέβαια, ξεκίνησαν βασισμένες σε χαρτί, ενώ πλέον βασίζονται σε κεντροποιημένα ψηφιακά συστήματα. Υπό

αυτήν την έννοια, η διαδικασία μετατροπής σε token είναι απλώς ένας νέος τρόπος να γίνει κάτι. Όπως αναφέρθηκε, στον χώρο του προγραμματισμού, ο όρος token αναφέρεται σε ένα προγραμματίσιμο αντικείμενο, το οποίο αντιπροσωπεύει την δυνατότητα εκτέλεσης μίας πράξης/εντολής σε ένα λογισμικό σύστημα. Αντίθετα, στον χώρο της νομικής, η λέξη συνήθως υποδηλώνει ένα από αντικείμενο. Το φυσικό χρήμα είναι λοιπόν, βασισμένο σε token, διότι τα χαρτονομίσματα και τα κέρματα είναι tokens απαιτήσεων κατά της ΚΤ (Allen, et al., 2020). Στην συνέχεια, η αναφορά στα tokens θα αφορά τον οικονομικό ορισμό τους προσαρμοσμένο στην ψηφιακή διάσταση του παρόντος θέματος. Με άλλα λόγια, θα αναφέρεται ως αντικείμενο, το οποίο αποτελεί την ψηφιακή χρηματοοικονομική αναπαράσταση ενός στοιχείου.

Παράλληλα, κρίνεται σκόπιμο να σημειωθεί ότι, τα CBDCs βασισμένα σε tokens, μπορούν να διακρατούνται από τον ιδιοκτήτη τους σε ψηφιακά πορτοφόλια διαφόρων ειδών (mobile digital wallets, κάρτες, hardware wallets, κτλ.) και, όπως το φυσικό χρήμα, είναι tokens, τα οποία αναπαριστούν μία αποθηκευμένη αξία, συγκεκριμένα είναι ψηφιακό παραστατικό χρήμα⁵ και μπορεί να μεταφερθεί απευθείας από τους ιδιοκτήτες (P2P), είτε επώνυμα είτε ανώνυμα. Επειδή, τα CBDC που βασίζονται σε tokens επικεντρώνονται στο αντικείμενο token αντί της ταυτότητας του ιδιοκτήτη, μπορεί αναμφισβήτητα να προσφέρει μεγαλύτερη ανωνυμία και λιγότερες απαιτήσεις ταυτοποίησης χρήστη από τα CBDC που βασίζονται σε λογαριασμούς (Lannquist, et al., 2020).

Αν και η έννοια του token- based CBDC, όπως αυτή περιεγράφηκε, αναφέρεται σε κάθε επίσημη βιβλιογραφία με την ονομασία αυτή, στην κρυπτοοικονομία και σε όλες τις αντίστοιχες αγορές, η λέξη token έχει την σημασία που αναλύθηκε στην υποενότητα 2.7.1 και ενώ, είναι δυνατόν σε κάποιες περιπτώσεις να είναι ταυτόσημες, δεν ισχύει σε κάθε περίπτωση. Αυτόν τον διαχωρισμό μπορούμε να τον παρατηρήσουμε και σε μία από τις μεγαλύτερες και πιο γνωστές ιστοσελίδες αποτίμησης, την [coinmarketcap.com](https://www.coinmarketcap.com) (Εικόνα 3). Συνεπώς, για το υπόλοιπο της συγκεκριμένης εργασίας τα εν λόγω CBDCs θα αναφέρονται ως βασισμένα σε μάρκες.

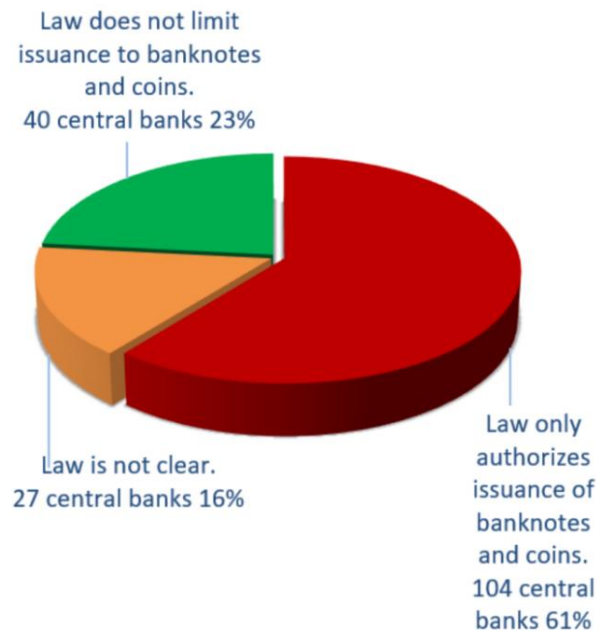
⁵ Το παραστατικό χρήμα (fiat money) είναι χρήμα μη μετατρέψιμο σε άλλο περιουσιακό στοιχείο (π.χ. χρυσό), το οποίο καθίσταται νόμιμο χρήμα από την κυβέρνηση (π.χ. ευρώ).



Εικόνα 3 Coinmarketcap.com Διαχωρισμός Coins/Tokens

3.5 Ρυθμιστικό και Κανονιστικό Πλαίσιο

Θα αποτελούσε σοβαρή παράλειψη να μην τονιστεί ότι, μία από τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι ΚΤ ως προς την έκδοση ενός CBDC, είναι η σχετική νομοθεσία. Σύμφωνα με έρευνες του Διεθνούς Νομισματικού Ταμείου (ΔΝΤ) (Bossu, et al., 2020), περίπου το 80% των ΚΤ παγκοσμίως είτε δεν επιτρέπεται να εκδώσει ψηφιακό νόμισμα υπό την υπάρχουσα νομοθεσία, είτε το νομοθετικό πλαίσιο δεν είναι ξεκάθαρο (Σχήμα 3-3). Η επιλογή της ΚΤ, ως προς την μορφή και τις ιδιότητες του CBDC (λιανικής/χονδρικής και βασισμένα σε λογαριασμούς/ μάρκες), είναι αυτό που θα καθορίσει τελικά, σε μεγάλο βαθμό της ανάγκες διαμόρφωσης του νέου ρυθμιστικού και κανονιστικού πλαισίου, ή τις ανάγκες προσαρμογής του ήδη υπάρχοντος.



Source: IMF staff calculations.

Σχήμα 3-3 Νομική Εξουσιοδότηση για την Έκδοση Χρημάτων

Καταρχάς, ένα μέσο πληρωμής για να χαρακτηριστεί ως νομίμως κυκλοφορούν χρήμα, πρέπει να θεωρείται ως τέτοιο από την νομοθεσία της εκάστοτε χώρας και να είναι αποτιμημένο στην επίσημη νομισματική μονάδα. Χωρίς τον προσδιορισμό του ως νόμιμο χρήμα, ένα CBDC είναι δύσκολο να χαρακτηριστεί ως κανονικό νόμισμα. Ωστόσο, πολλά μέσα πληρωμών που χρησιμοποιούνται ευρέως δεν χαρακτηρίζονται ούτε ως νόμιμο χρήμα ούτε ως νόμισμα (π.χ. χρήμα εμπορικών τραπεζών). Από την άλλη πλευρά, η χρήση ψηφιακών νομισμάτων ως κυρίαρχο μέσο συναλλαγών, απαιτεί την αντίστοιχη ψηφιακή υποδομή (laptops, smartphones, κτλ.). Όμως, από την στιγμή που δεν γίνεται να επιβληθεί στους πολίτες να διαθέτουν υποχρεωτικά τις απαραίτητες ηλεκτρονικές συσκευές, ο χαρακτηρισμός ενός ψηφιακού εργαλείου της ΚΤ ως νόμιμο χρήμα φαίνεται δύσκολος.

Ένας ακόμα σημαντικός παράγοντας, είναι ο ρόλος και οι αρμοδιότητες των ΚΤ, όπου αν και μπορεί να διαφέρουν από χώρα σε χώρα, συνήθως διαθέτουν κάποιες τυπικές λειτουργίες και αρμοδιότητες (Υποενότητα 1.1.4), κάποιες εκ των οποίων σχετίζονται άμεσα με την έκδοση ενός CBDC. Σε αυτές συμπεριλαμβάνεται πρωτίστως, η παραδοσιακή λειτουργία των ΚΤ, το εκδοτικό προνόμιο, δηλαδή η έκδοση χρήματος στην οικονομία. Δεν επιτρέπεται ή δεν είναι ξεκάθαρο εάν επιτρέπεται, η έκδοση όλων των

τύπων νομισμάτων (ή μόνο χαρτονομισμάτων και κερμάτων) από την ΚΤ σε όλες τις χώρες, αλλά και όπου αυτή επιτρέπεται θα χρειαστεί να προσαρμοστεί στα ψηφιακά νομίσματα (ειδικότερα για την περίπτωση των βασισμένων σε μάρκες CBDCs). Να σημειωθεί ότι, τα CBDCs που βασίζονται σε λογαριασμούς θα μπορούσαν να ενταχθούν στο γενικό νομοθετικό πλαίσιο των λογαριασμών, το οποίο είναι ήδη καλά θεμελιωμένο και κατανοητό. Αντίθετα, ένα CBDC σε μορφή ψηφιακής μάρκας είναι μία πρόσφατη έννοια χωρίς ξεκάθαρο πλαίσιο.

Επιπλέον, οι ΚΤ έχουν επωμιστεί την ευθύνη της διατήρησης της χρηματοοικονομικής σταθερότητας, η οποία περιλαμβάνει την διαχείριση και εποπτεία των συστημάτων πληρωμών. Όπως σε κάθε μορφή χρήματος, έτσι και στα CBDC πρέπει να υπάρχει ένας τρόπος μεταφοράς του μεταξύ των οικονομικών μονάδων. Είναι φανερό ότι, υπάρχουν διάφορες μορφές συστημάτων συναλλαγών για το μη φυσικό χρήμα (π.χ. e-banking). Ομοίως, για τα CBDCs βασισμένα σε μάρκες, όπως σημειώνει το ΔΝΤ (Bossu, et al., 2020), μπορεί να θεωρηθεί ως σύστημα πληρωμής η τεχνολογία και οι διαδικασίες που χρησιμοποιούνται για την μεταφορά τους. Ακόμα, συνεχίζει συμπληρώνοντας ότι η έκδοση CBDCs λιανικής, βασισμένα σε λογαριασμούς, θα εδραίωνε ένα σύστημα πληρωμής ανοιχτού στο κοινό.

Εντούτοις, η δυνατότητα διακράτησης λογαριασμών στην ΚΤ είναι οριοθετημένη στις περισσότερες περιπτώσεις από το κανονιστικό πλαίσιο των ΚΤ. Έτσι, ένα CBDC χονδρικής, το οποίο μοιάζει, υπό μία έννοια με τους υπάρχοντες λογαριασμούς των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων στην ΚΤ, είναι πιθανώς διαχειρίσιμο με την χρήση της υπάρχουσας νομοθεσίας. Από την άλλη, η πρόσβαση του κοινού σε λογαριασμό στην ΚΤ (CBDC λιανικής, account-based), όπως στην λιανική εμπορική τραπεζική, θα σήμαινε ολική αλλαγή στον τρόπο που οι ΚΤ οργανώνονται και θα απαιτούσε σημαντικές νομοθετικές αλλαγές.

Συμπερασματικά, παρόλο που δεν θα αναφερθούν όλοι οι νομικοί παράγοντες που αφορούν τα CBDC στην παρούσα εργασία (π.χ. AML κανόνες, προστασία δεδομένων καταναλωτών, κ.ά.), έχει καταστεί σαφές ότι είναι σημαντικό να δημιουργηθούν σταθερά νομοθετικά θεμέλια για την υποστήριξη της μετάβασης (ή προσθήκης) σε μία νέα μορφή χρήματος. Η εν λόγω διατύπωση υποδεικνύει ότι, εάν τα CBDC γίνουν αποδεκτά ως το επόμενο στάδιο στην εξέλιξη του χρήματος, θα χρειαστεί να χτιστεί μία ισχυρή νομική

βάση για την εξασφάλιση της ομαλής ενσωμάτωσής τους στο χρηματοοικονομικό σύστημα, την αξιοπιστία τους και την ευρεία αποδοχή τους από τους πολίτες και τους λοιπούς οικονομικούς παράγοντες.

3.5.1 Νομική Βάση ενός Ψηφιακού Ευρώ

Επιστρέφοντας στο εγχείρημα της ΕΚΤ, στην σχετική δημοσιευμένη αναφορά της, το ρυθμιστικό και κανονιστικό πλαίσιο έκδοσης ενός ψηφιακού ευρώ εξετάζεται με τον ίδιο τρόπο. Υπογραμμίζεται ότι, ανάλογα με τους στόχους και τις τελικές αποφάσεις της ΕΚΤ ως προς την μορφή και την χρήση του ψηφιακού ευρώ, θα διαμορφωθεί και η νομική βάση που θα το υποστηρίζει (ECB, 2020).

Σύμφωνα με το Άρθρο 128(1) της Συνθήκης για τη λειτουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης (European Union, 2012) και το Άρθρο 16 του Καταστατικού του Ευρωπαϊκού Συστήματος Κεντρικών Τραπεζών (ΕΣΚΤ) (European Central Bank, 2011), η ΕΚΤ «έχει το αποκλειστικό δικαίωμα εξουσιοδότησης της έκδοσης *τραπεζογραμματίων* του ευρώ, εντός της Ένωσης» και παράλληλα «θα πρέπει να ακολουθεί, *στο μέτρο του δυνατού*, τις υπάρχουσες πρακτικές όσον αφορά την *έκδοση και τον σχεδιασμό των τραπεζογραμματίων*». Με βάση τα παραπάνω, η ΕΚΤ σχολιάζει ότι στο μέτρο που το ψηφιακό ευρώ μπορεί να θεωρηθεί τραπεζογραμμάτιο, η έκδοσή του επιτρέπεται με βάση την ισχύουσα νομοθεσία. Επίσης, το πρωτογενές δίκαιο της ΕΕ δεν αποκλείει την έκδοση του ευρώ σε ψηφιακή μορφή, το οποίο θα είναι αποδεκτό ως νόμιμο χρήμα (ECB, 2020).

Συνοψίζοντας, το υπάρχον δίκαιο που αφορά την ΕΚΤ, το Ευρωσύστημα και την νομισματική πολιτική, παρέχει στην ΕΚΤ την διακριτική ευχέρεια διαχείρισης της έκδοσης ενός ψηφιακού ευρώ εντός ενός αρκετά διευρυνμένου νομικού περιθωρίου.

3.6 Τεχνική Προσέγγιση του CBDC

Η χρήση της τεχνολογίας Blockchain οδηγεί σε αρκετές νέες δυνατότητες και αλλαγές στην καθημερινότητα του τελικού χρήστη/ καταναλωτή (π.χ. ευρύτερη ενσωμάτωση του ψηφιακού χρήματος στις συναλλαγές, ταχύτητα και κόστος συναλλαγών, κ.ά.), αλλά η καινοτομία της έγκειται στην αλλαγή που επιφέρει στην δομή του συστήματος. Είναι φανερό ότι, εάν υιοθετηθεί από τους χρηματοπιστωτικούς φορείς σε διεθνές ή παγκόσμιο επίπεδο θα αλλάξει εντελώς ο τρόπος καταγραφής και διεκπεραίωσης συναλλαγών, ο

τρόπος διαχείρισης των πληροφοριών, καθώς και η εξάσκηση της νομισματικής πολιτικής. Για να γίνει πιο σαφές, αρκεί να αναλογιστούμε την εξέλιξη του Διαδικτύου: από το Web 1.0 έως και το Web 2.0 οι αλλαγές ήταν κυρίως στον τρόπο αλληλεπίδρασης των τελικών χρηστών (interface) ενώ, στο Web 3.0 που εξελίσσεται με την χρήση του Blockchain και του DLT (Distributed Ledger Technology), η αλλαγή είναι στην δομή του (infrastructure) και οι τελικοί χρήστες δεν θα αλλάξουν σε μεγάλο βαθμό τον τρόπο που χρησιμοποιούν το διαδίκτυο (και το γενικότερο σύστημα).

Υπενθυμίζεται ότι, τα βασικά χαρακτηριστικά που ενσωματώνει η εν λόγω τεχνολογία περιλαμβάνουν την ασφάλεια, την διαφάνεια και την αμετάβλητη φύση καταγραφής των δεδομένων. Τα χαρακτηριστικά αυτά, πηγάζουν από την δυνατότητα αμετάβλητης, συνεχούς και ασφαλούς καταγραφής, διαμοιρασμού και συγχρονισμού των δεδομένων σε όλο το δίκτυο, που παρέχει η τεχνολογία Blockchain. Επιπρόσθετα, σε ένα σύστημα Blockchain ανάλογα με τους στόχους που έχουν τεθεί, μπορούν να ενσωματωθούν και άλλα χαρακτηριστικά και να επιλεγεί ο βαθμός στον οποίο θα διέπουν το σύστημα. Τα χαρακτηριστικά αυτά αφορούν τόσο την επιλογή του πρωτοκόλλου (Layer 2) όσο και την επιπλέον δυνατότητα προγραμματισιμότητας εντολών και αντικειμένων (Layer 3). Για την έκδοση ενός CBDC, τέτοια χαρακτηριστικά μπορεί να είναι ο τρόπος φύλαξης και αποθήκευσης του (λογαριασμοί, ψηφιακά πορτοφόλια, κτλ.), η δυνατότητα επεκτασιμότητας δικτύου (προσθήκη κόμβων), ο βαθμός πρόσβασης στο σύστημα, η προστασία προσωπικών δεδομένων (π.χ. επώνυμες/ ανώνυμες συναλλαγές, δικαίωμα διαχείρισης δεδομένων), η οριστικότητα των συναλλαγών, η διαλειτουργικότητα με άλλα συστήματα, η έμφυτη νομισματική πολιτική, κ.ά. (Lannquist, et al., 2020).

Συνεπώς, αντίστοιχα με το ρυθμιστικό και κανονιστικό πλαίσιο, οι επιλογές των στόχων που θα εξυπηρετήσει ένα CBDC είναι αυτές που θα επηρεάσουν την τεχνολογική υποδομή του. Κατά κοινή ομολογία, η τεχνολογική υποδομή είναι άλλη μία από τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι ΚΤ ως προς την έκδοση ενός CBDC, η οποία πρέπει να μελετηθεί προσεχτικά κατά περίπτωση, πριν επιλεγεί η τελική μορφή της.

Είναι εύλογο ότι, το θεμελιώδες χαρακτηριστικό που επιδιώκουν οι ΚΤ σε κάθε περίπτωση είναι ο έλεγχος και η εποπτεία του χρηματοοικονομικού συστήματος. Αυτό οδηγεί στην επιλογή δημιουργίας μίας αλυσίδας, η οποία θα έχει έναν κεντρικό διαχειριστή (την ΚΤ) και στην οποία θα συμμετέχουν κόμβοι (χρηματοπιστωτικοί

διαμεσολαβητές ή κοινό), με ή χωρίς την ικανότητα επικύρωσης δεδομένων, κατόπιν αδείας του (private, permissioned blockchain). Η επιλογή αυτή, αυτόματα οδηγεί σε εξασφάλιση ελέγχου της νομισματικής κυκλοφορίας από την ΚΤ, σε άμεση εποπτεία των συμμετεχόντων, στην δυνατότητα επέκτασης της αλυσίδας (προσθήκη επιπλέον κόμβων εάν είναι επιθυμητό), σε μεγάλη ταχύτητα διεκπεραίωσης συναλλαγών και σε χαμηλά κόστη. Παρατηρείται ακόμα ότι, ο βαθμός αποκεντροποίησης του συστήματος, όπως και τα περισσότερα χαρακτηριστικά που συζητήθηκαν, είναι κάτι που επιλέγεται κατά την δημιουργία του συστήματος.

Επιστρέφοντας στα layers της κρυπτοοικονομίας (Υποενότητα 2.7.1), η επιλογή για μία ιδιωτική αλυσίδα με ενσωματωμένο σύστημα αδειοδότησης, είτε για την απλή συμμετοχή είτε για την ικανότητα επικύρωσης, γίνεται στο δεύτερο layer. Εκεί, επιλέγεται το πρωτόκολλο λειτουργίας της, όπου για ένα τραπεζικό σύστημα συνήθως προτείνεται κάποιας μορφής PoS ή PoA (Proof of Authority). Δεν είναι αναγκαία η ύπαρξη τρίτου layer, ωστόσο λόγω των δυνατοτήτων προγραμματισμού που διαθέτει μπορεί και προσφέρει πολλές επιπρόσθετες λειτουργίες (π.χ. DvP, PnP, επιλογές επιστροφής χρημάτων επί όρων, κτλ.) που το καθιστούν ελκυστική επιλογή.

Επιπλέον, στο μέτρο που οι ΚΤ δεν εστιάζουν σε ένα CBDC το οποίο θα εξυπηρετεί μόνο την εγχώρια αγορά, αλλά λαμβάνουν υπόψη τις ανάγκες που δημιουργούνται από την αδιαμφισβήτητη παγκοσμιοποίηση των αγορών, γίνεται πιο εμφανής η ανάγκη διαλειτουργικότητας. Παρόλο που κάθε μεμονωμένο CBDC μπορεί να έχει τους δικούς του κανόνες και χαρακτηριστικά, που ταιριάζουν καλύτερα στην εγχώρια αγορά του, μπορεί ταυτόχρονα να βασίζεται σε συλλογικά πρωτόκολλα, τα οποία θα επιτρέπουν την απρόσκοπτη και ομαλή συνεργασία του με άλλα CBDCs και ψηφιακά νομίσματα. Τέτοια δίκτυα δικτύων θα επιτρέπουν ανεξάρτητα CBDCs να λειτουργούν και ενιαία και να κάνουν διασυνοριακές συναλλαγές γρηγορότερα, φθηνότερα και πιο αξιόπιστα (Ripple, 2020).

3.6.1 Ευρωπαϊκή Ένωση

Αξίζει, επίσης, να αναφερθεί η προσέγγιση της ΕΚΤ στην τεχνολογική υποδομή του CBDC. Συγκεκριμένα, προβλέπει δύο κατηγορίες, οι οποίες έχουν από δύο υποκατηγορίες, αντίστοιχα (Σχήμα 3-4).



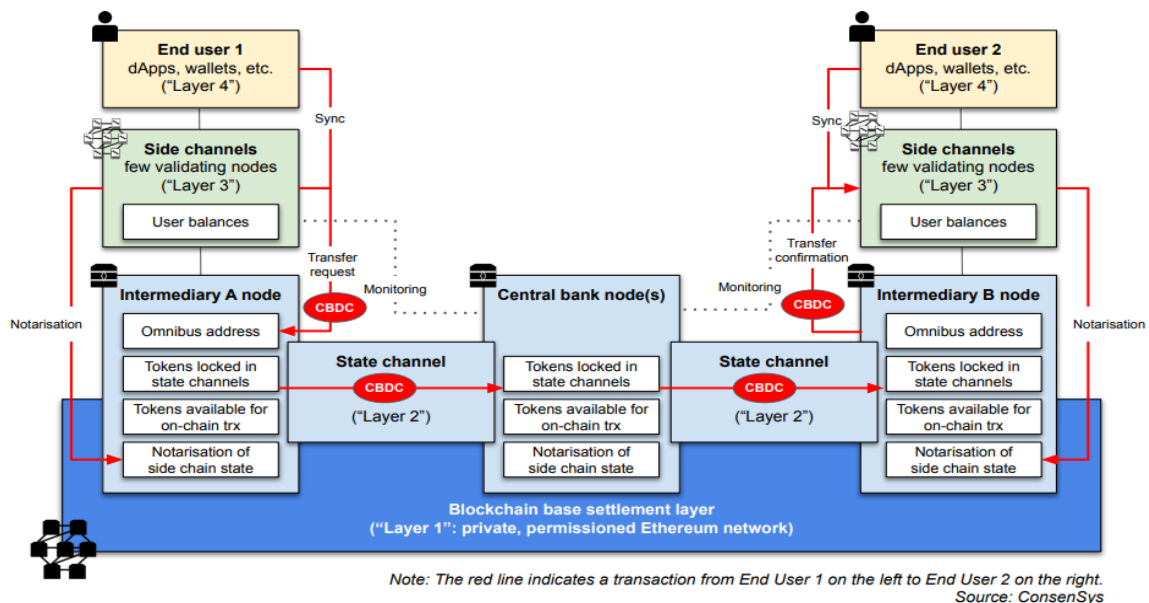
Σχήμα 3-4 Προσέγγιση της ΕΚΤ στην Υποδομή του CBDC

Συνοψίζοντας τον ανωτέρω διαχωρισμό, στην κεντροποιημένη προσέγγιση όλες οι σχετικές συναλλαγές καταγράφονται στο μητρώο του Ευρωσυστήματος ενώ, στην αποκεντροποιημένη προσέγγιση το Ευρωσύστημα προκαθορίζει τους κανόνες και τις προδιαγραφές διακανονισμού των συναλλαγών και έπειτα αυτές καταγράφονται και διεκπεραιώνονται από τους χρήστες ή/και από τους επιλεγμένους διαμεσολαβητές. Επίσης, η κεντροποιημένη προσέγγιση είναι σχετική στην περίπτωση έκδοσης CBDC βασισμένου σε λογαριασμούς, είτε λιανικής είτε χονδρικής. Από την άλλη πλευρά, η αποκεντροποιημένη προσέγγιση και συγκεκριμένα η άμεση διακράτηση νομίσματος, είναι σχετική εάν επιλεγεί η έκδοση του CBDC να βασιστεί σε μάρκες. Τέλος, η υβριδική προσέγγιση αναφέρεται στον συνδυασμό των παραπάνω, δηλαδή χρήση μαρκών ψηφιακού ευρώ από τους διαμεσολαβητές, οι οποίοι θα δρουν εκ μέρους των πελατών τους (λιανική) και οι οποίοι παράλληλα θα εκτελούν συναλλαγές μέσω του ίδιου συστήματος διακανονισμούς χονδρικής. Σε κάθε περίπτωση, να επισημανθεί ότι, το ψηφιακό ευρώ είναι υποχρέωση της ΕΚΤ, η οποία το έχει εκδώσει.

Συγκεκριμένα, η τελευταία προσέγγιση παρέχει ευρεία πρόσβαση στο ψηφιακό ευρώ και την δυνατότητα επεκτασιμότητας του δικτύου, ενώ η ΕΚΤ διατηρεί τον πλήρη έλεγχο και την εποπτεία του συστήματος. Οι επιλεγμένοι από την ΕΚΤ κόμβοι (διαμεσολαβητές) θα μπορούν να διατηρούν επιμέρους αλυσίδες και να επικυρώνουν τις συναλλαγές, διεκπεραιώνοντας τις πληρωμές σε λιανικής και χονδρική τραπεζική, πάντα με βάση τα πρότυπα και τους κανόνες που θέτει η ΕΚΤ.

Ένα από παράδειγμα της υβριδικής προσέγγισης αποτελεί η πρόταση του Joseph Lubin, ιδρυτή και CEO της ConsenSys (2020), στην οποία χωρίζει το σύστημα σε τέσσερα επίπεδα (Σχήμα 3-5). Με σκούρο μπλε απεικονίζεται η αλυσίδα που περιεγράφηκε, στην

οποία συμμετέχουν οι ΕΚΤ και οι επιλεγμένοι διαμεσολαβητές, ενώ με πράσινο (Side channels) απεικονίζονται οι επιμέρους αλυσίδες των διαμεσολαβητών. Σε αυτές, έχουν πρόσβαση οι αντίστοιχες ΕθνΚΤ και η ΕΚΤ, διασφαλίζοντας ότι η προσφορά χρήματος παραμένει συνεπής με την προμήθεια ψηφιακού ευρώ που διατίθεται από την ΕΚΤ.



Σχήμα 3-5 Προτεινόμενη Υποδομή CBDC Βασισμένη στο Ethereum

3.7 Αξιολόγηση της Εισαγωγής των CBDCs

Είναι γεγονός ότι, μέχρι το 2024 τουλάχιστον ο μισός παγκόσμιος πληθυσμός αναμένεται να χρησιμοποιεί ψηφιακά πορτοφόλια για την εκτέλεση των συναλλαγών, οι οποίες εκτιμάται ότι θα φτάνουν τα 9 τρις. δολάρια ετησίως (Ripple, 2020). Η διαπίστωση αυτή δεν αποτελεί υπερβολή, αν αναλογιστούμε τους προβληματισμούς για την χρηματοοικονομική σταθερότητα και το τραπεζικό σύστημα που δημιουργήθηκαν από την κρίση του 2008, την άνοδο των κρυπτονομισμάτων, την ανάπτυξη νέων ψηφιακών μεθόδων πληρωμών και την είσοδο μεγάλων τεχνολογικών εταιριών στο χώρο των συναλλαγών.

Η υποδομή που χρησιμοποιείται σήμερα για την κάλυψη των ηλεκτρονικών συναλλαγών αν και αποτελεσματική, ελεγχόμενη και με συνεχείς προσπάθειες έρευνας και ανάπτυξης της, είναι πλήρως κεντροποιημένη. Αυτό σημαίνει ότι, ενώ δεν είναι πιθανόν να γίνει

περιττή στο άμεσο μέλλον, η ανάπτυξη και ενσωμάτωση λύσεων που βασίζονται σε μία περισσότερο αποκεντροποιημένη μορφή, όπως το CBDC, μέσω της τεχνολογίας Blockchain, μπορεί να ανοίξει τον δρόμο σε πλήθος νέων και πολύ πιο αποδοτικών δυνατοτήτων. Αναντίρρητα λοιπόν, η χρήση της για την εισαγωγή των CBDCs θα είναι μία από τις καθοριστικές εξελίξεις στην ιστορία του χρήματος.

Στην περίπτωση χρήσης ενός Blockchain συστήματος για τα CBDCs, η ΚΤ θα είχε τον πλήρη έλεγχο της έκδοσης του CBDC, όπως και στο υφιστάμενο κεντροποιημένο σύστημα. Ωστόσο, θα μπορούσε να αναθέσει την επικύρωση συναλλαγών σε ένα πιο αποκεντροποιημένο δίκτυο, πιθανότατα αποτελούμενο από εποπτευόμενα χρηματοοικονομικά ιδρύματα. Έτσι, αποφεύγεται η αποδιαμεσολάβηση, η αντικατάσταση των βασικών υπηρεσιών των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων από την ΚΤ και το νέο σύστημα, καθώς και η μεγάλη επιβάρυνση των ΚΤ με τα επιπλέον σχετικά κόστη. Παρόλο, που τα περισσότερα συστήματα της εν λόγω τεχνολογίας βασίζονται σε αποκεντροποιημένες αλυσίδες, είναι δυνατόν να δημιουργηθεί μία ιδιωτική αλυσίδα στην οποία οι κόμβοι θα συμμετέχουν κατόπιν άδειας, επιτρέποντας στους επιλεγμένους από την ΚΤ χρηματοπιστωτικούς διαμεσολαβητές, να συμμετέχουν είτε ως απλοί «αντιπρόσωποι» των πελατών τους, είτε ως κόμβοι με δικαιώματα επικύρωσης συναλλαγών, σε εθνικό ή διεθνές επίπεδο. Επιπλέον, με την δημιουργία μίας τέτοιας αλυσίδας ως βάση του συστήματος, παρέχεται η υποδομή πάνω στην οποία ο ιδιωτικός τομέας (εμπορικές τράπεζες, fintech ιδρύματα, κ.ά.) θα μπορούν να αναπτύξουν καινούριες λύσεις, νέα προϊόντα, καινοτόμα εργαλεία, κτλ. Συνδυάζοντας λοιπόν, την κεντροποιημένη μορφή του χρηματοοικονομικού συστήματος και την καινοτόμα αποκεντροποιημένη δομή, όλοι οι συμμετέχοντες μπορούν να καρπωθούν πλήρως τα οφέλη της νέας τεχνολογίας.

Εντούτοις, η εισαγωγή ενός CBDC είναι από μόνη της μία μεγάλη αλλαγή στο υφιστάμενο νομισματικό σύστημα και δημιουργεί αρκετές θεμελιώδεις οικονομικές, νομισματικές και νομικές προκλήσεις, οι οποίες εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό και από την επιλογή της μορφής του. Επίσης, υπάρχουν σίγουρα και αρκετά κόστη που σχετίζονται με την έκδοση ενός CBDC, τα οποία δεν είναι μόνο οικονομικά αλλά και λειτουργικά. Ταυτόχρονα, οι ΚΤ πρέπει να αξιολογήσουν τους νέους κινδύνους που συνεπάγονται του εγχειρήματος αυτού, καθώς και να αναπτύξουν νέες ικανότητες και διαδικασίες για να

τους διαχειριστούν (ECB, 2020). Όμως, θα πρέπει να αξιολογήσουν εξίσου τους κινδύνους του να μην εκδώσουν CBDC ή να το εκδώσουν πολύ αργά.

Συνοψίζοντας, τα CBDCs έχουν τεράστιες προοπτικές αλλά πρέπει πρώτα να ξεπεράσουν πολυπληθής προκλήσεις, ιδανικά μέσω διεθνών και παγκόσμιων συνεργιών των ΚΤ για την λήψη ενιαίων αποφάσεων ως προς τα πρότυπα και το πλαίσιο λειτουργίας τους (Ripple, 2020).

4 Επιδράσεις Έκδοσης CBDC στον Τραπεζικό Τομέα

Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι, η εισαγωγή ενός CBDC είναι μία καινοτομία η οποία έχει την δυνατότητα διεύρυνσης των συναλλαγών, αύξησης του κέρδους και γενικά χρηματοοικονομικής ανάπτυξης. Παράλληλα, μέσω της δημιουργίας ψηφιακών, άμεσα ρευστοποιήσιμων υποχρεώσεων της ΚΤ ωθεί δυναμικά σε αύξηση της συναλλακτικής ταχύτητας κυκλοφορίας τονώνοντας την οικονομία. Έχει ως αποτέλεσμα όμως, την ανάδειξη αναγκών αναδιαμόρφωσης του τρόπου λειτουργίας και χρηματοοικονομικής διοίκησης του τραπεζικού συστήματος. Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται αρχικά, η επιρροή των χρηματοοικονομικών καινοτομιών στο τραπεζικό σύστημα (Ενότητα 4.1) και στη συνέχεια, παρατίθεται η τυπική μορφή του Ισολογισμού μιας τράπεζας. Έπειτα εξετάζονται μερικά από τα αποτελέσματα της εισαγωγής ενός CBDC στον Ισολογισμό μιας τράπεζας και συγκεκριμένα στο Παθητικό της (Ενότητα 4.3). Τέλος, αναφέρονται κάποιες από τις προτεινόμενες λύσεις πάνω στα προβλήματα που εγείρονται από την έκδοση του CBDC στο παραδοσιακό τραπεζικό σύστημα (Υποενότητα 4.3.1).

4.1 Χρηματοοικονομική Καινοτομία και Τραπεζικό Σύστημα

Αναφέρθηκε ότι, η επιρροή του Fintech έχει αρχίσει να διαφαίνεται στο χρηματοπιστωτικό σύστημα και συγκεκριμένα στον τρόπο λειτουργίας, στα προϊόντα και τις υπηρεσίες του τραπεζικού τομέα (Ενότητα 2.7). Οι εταιρείες Fintech διαθέτουν μεγαλύτερη ικανότητα για καινοτομία από τους παραδοσιακούς χρηματοπιστωτικούς οργανισμούς διότι, βασίζονται σε μια κουλτούρα αποδοτικού επιχειρησιακού σχεδιασμού και δεν έχουν να αντιμετωπίσουν τεχνολογίες και δομές παλαιού τύπου. Αυτό οδηγεί τις παραδοσιακές τράπεζες να επαναπροσδιορίσουν την δομή και λειτουργία τους έτσι ώστε να περιορίσουν το τεχνολογικό χάσμα μεταξύ αυτών και των νεοσύστατων Fintech εταιρειών.

Ο Vives (2017) αναφέρει ότι, η χρήση της χρηματοοικονομικής τεχνολογίας έχει την δυνατότητα υπέρβασης των εμποδίων της ασύμμετρης πληροφόρησης, η οποία χαρακτηρίζει τις τραπεζικές δραστηριότητες. Με τον τρόπο αυτό, μπορεί να διευρύνει την πρόσβαση στην χρηματοδότηση, αυξάνοντας την πελατειακή βάση και συμπεριλαμβάνοντας ένα ευρύτερο κοινό, όπως για παράδειγμα άτομα από λιγότερο

αναπτυγμένες χώρες, ενισχυόμενη από το γεγονός ότι δεν απαιτεί παρουσία σε φυσικό κατάστημα.

Στις αλλαγές που φέρει η είσοδος και η επέκταση της χρήσης του Fintech, είναι φανερό ότι, προστίθενται οι κανόνες ρύθμισής του. Το περισσότερο χαλαρό ρυθμιστικό πλαίσιο που κινούνται οι Fintech εταιρείες θα έχει σημαντικές επιπτώσεις στον ανταγωνισμό μεταξύ τραπεζών και νεοεισαχθέντων, σε τομείς όπως η παροχή συστημάτων πληρωμών. Ακόμη, αν και οι τράπεζες, ειδικά οι συστημικές, απολαμβάνουν συχνά προνόμια όπως ευκολίες χρηματοδότησης, συστήματα εγγύησης καταθέσεων και «too big to fail» προνόμια, πολλοί νέοι ανταγωνιστές δεν βγάζουν άδεια ίδρυσης και λειτουργίας πιστωτικού ιδρύματος έτσι ώστε να αποφύγουν τα κόστη συμμόρφωσης ενώ ταυτόχρονα, προσπαθούν να αποσπάσουν προσοδοφόρες δραστηριότητες από τις τράπεζες. Επομένως, οι παραδοσιακές τράπεζες καλούνται να ανταγωνιστούν σε ένα απαιτητικό ή και μέχρι στιγμής, άνισο περιβάλλον στο οποίο αυτές, αλλά και οι εποπτικές αρχές οφείλουν να προσαρμοστούν άμεσα. Το τελευταίο είναι ιδιαίτερα σημαντικό καθώς, η δυσπιστία που ανέπτυξαν τα τελευταία χρόνια οι καταναλωτές απέναντι στις τράπεζες και το κανονιστικό πλαίσιο που τις περιβάλλει δεν έχει ακόμα ξεπεραστεί και είναι γεγονός ότι η σταθερότητα του τραπεζικού συστήματος εξαρτάται κατά πολύ από την εμπιστοσύνη του κοινού.

Το 1994, ο ιδρυτής της Microsoft, Bill Gates έκανε την εξής δήλωση: «Η τραπεζική είναι απαραίτητη, οι τράπεζες δεν είναι». Σχεδόν τρεις δεκαετίες μετά, υπηρεσίες όπως το M-Pesa, AliPay P2P transfer, κ.ά. έχουν διευκολύνει τις συναλλαγές χωρίς την χρήση μετρητών για άτομα ή οργανισμούς που δεν έχουν επαρκή πρόσβαση σε γενικές χρηματοοικονομικές υπηρεσίες και προϊόντα, που προσφέρονται συνήθως από εμπορικές τράπεζες και αυξάνουν συνεχώς το εύρος και μέγεθος των συγκεκριμένων δραστηριοτήτων τους.

Όπως γίνεται με όλες τις καινοτομίες, που προέρχονται από την εξέλιξη της τεχνολογίας, πρέπει να επιτευχθεί μία ισορροπία. Η τεχνολογία Blockchain μπορεί να φέρει την επανάσταση στο χρηματοοικονομικό σύστημα και την κεντρική τραπεζική, από την στιγμή που μπορεί να υποστηρίξει αποκεντροποιημένες πληρωμές, χωρίς την ανάγκη ορισμού ενός τρίτου μέρους που θα ελέγχει και θα επιβλέπει το δίκτυο πληρωμών (Dong & Xiao, 2019). Επομένως, ο τρόπος με τον οποίο οι τράπεζες θα προσαρμόσουν την

χρηματοοικονομική διοίκησή τους και κατ' επέκταση την κεφαλαιακή διάρθρωση του ισολογισμού τους καθώς θα εισέρχονται πλήρως στην νέα ψηφιακή εποχή, πρέπει να διέπεται από ευελιξία, ταχύτητα και διαφάνεια.

4.2 Τυπική Δομή Ισολογισμού μίας Τράπεζας

Η κατάσταση χρηματοοικονομικής θέσης ή αλλιώς ο ισολογισμός μίας τράπεζας, εμφανίζει την οικονομική αποθεματική κατάσταση της περιουσίας της. Συγκεκριμένα, περιλαμβάνει τα περιουσιακά στοιχεία (Ενεργητικό) και της υποχρεώσεις της εταιρείας προς τους μετόχους (Ίδια Κεφάλαια) και τα τρίτα μέρη (Ξένα Κεφάλαια) σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή (Βασιλείου, et al., 2019).

Τράπεζα Χ

Ενεργητικό	Παθητικό
Πάγιο Ενεργητικό	Ίδια Κεφάλαια
Απαιτήσεις Τραπεζικού Δανεισμού	Καταθέσεις
Επενδυτικό Χαρτοφυλάκιο	Υποχρεώσεις Τραπεζικού Δανεισμού
Χορηγήσεις	= Διατραπεζικός Δανεισμός
Διαθέσιμα	+ Τραπεζικά Ομολογιακά Δάνεια
Λοιπές Απαιτήσεις	Λοιπές Υποχρεώσεις

Πίνακας 4-1 Ισολογισμός Τράπεζας Χ (Γεράσιμος Γ. Σαμπουντζόγλου, 2017)

Ο παραπάνω πίνακας παρουσιάζει την γενική δομή ενός ισολογισμού μίας τράπεζας γενικών εργασιών. Τα ίδια και ξένα κεφάλαια του Παθητικού είναι οι πηγές χρηματοδότησης των περιουσιακών στοιχείων του Ενεργητικού της τράπεζας. Το μέγεθος και η διάρθρωση του Παθητικού προσδιορίζουν τη δυνατότητά της τράπεζας να χρηματοδοτεί το Ενεργητικό της και να παράγει κέρδος, ανάλογα με τη διαμόρφωση του κόστους των κεφαλαίων που συλλέγει (Γεράσιμος Γ. Σαμπουντζόγλου, 2017). Ακόμα, από τον ισολογισμό μίας τράπεζας, γίνεται εμφανής ο διαμεσολαβητικός ρόλος του τραπεζικού συστήματος στο πλαίσιο της οικονομίας, καθώς μεταφέρει χρηματικούς πόρους από τις πλεονάζουσες (χρηματοδότες) στις ελλειμματικές (χρηματοδοτούμενοι) οικονομικές μονάδες.

Είναι γεγονός ότι, οι τράπεζες είναι πολυσύνθετοι οικονομικοί οργανισμοί και ως επιχειρήσεις, επιδιώκουν την μεγιστοποίηση του κέρδους τους, ελαχιστοποιώντας τον

κίνδυνο. Συνεπώς, στοχεύουν στην επίτευξη της βέλτιστης κεφαλαιακής διάρθρωσης μέσα από έναν συνδυασμό πηγών χρηματοδότησης, που θα ελαχιστοποιούν το συνολικό κόστος κεφαλαίου της (Βασιλείου & Ηρειώτης, 2018). Οι αποφάσεις χρηματοδότησης και διαχείρισης των στοιχείων του ισολογισμού των τραπεζών, επηρεάζονται άμεσα από το συνεχώς μεταβαλλόμενο οικονομικό περιβάλλον. Ως εκ τούτου, τα μακροοικονομικά φαινόμενα, τα μέτρα νομισματικής πολιτικής της ΚΤ, καθώς και το ευρύτερο νομοθετικό και κανονιστικό πλαίσιο υπό το οποίο λειτουργούν, καθορίζουν την οικονομική συμπεριφορά των τραπεζών. Ταυτόχρονα, η οικονομική συμπεριφορά των τραπεζών συνδέεται άρρηκτα με τις επιδόσεις της οικονομίας (Γεράσιμος Γ. Σαμπουντζόγλου, 2017), καθώς ο χρηματοοικονομικός τομέας, ο οποίος περιλαμβάνει την λιανική και χονδρική τραπεζική, είναι μία από τις πιο σημαντικές πτυχές κάθε οικονομίας.

Ωστόσο, θα αποτελούσε παράλειψη να μην αναφερθεί η πιθανότητα λήψης των αποφάσεων αυτών, βάση στρεβλών κινήτρων. Σε δύσκολες συγκυρίες, οι διοικούντες και οι μέτοχοι μίας τράπεζας έχουν κίνητρο να προβούν σε επικίνδυνες επενδύσεις, οι οποίες θα είναι εις βάρος των χρηματοδοτών, διότι αυξάνονται οι πιθανές ζημιές με αποτέλεσμα την περαιτέρω μείωση της καθαρής θέσης της τράπεζας (Αντζουλάτος, 2011).

4.3 Χρηματοδότηση Τραπεζών

Οι οικονομικές επιδράσεις έκδοσης ενός CBDC στο τραπεζικό σύστημα, εξαρτώνται από τον σχεδιασμό και την μορφή του, τον όγκο της μετατόπισης των καταθέσεων, τα κανάλια μέσα από τα οποία θα διεκπεραιωθεί η προσαρμογή του ισολογισμού των τραπεζών και τον χρονισμό της απόφασης (ECB, 2020). Εστιάζοντας στην περίπτωση της ΕΕ και τις επιλογές της ΕΚΤ, όπως αυτές αναφέρθηκαν σε προηγούμενες ενότητες, μπορούμε να διακρίνουμε τον τρόπο με τον οποίο ένα CBDC μπορεί να επιδράσει στο χρηματοοικονομικό σύστημα. Πιο συγκεκριμένα, η εισαγωγή ενός ψηφιακού ευρώ έχει την δυνατότητα να επηρεάσει την μετάδοση της νομισματικής πολιτικής και την χρηματοοικονομική σταθερότητα, για παράδειγμα, επιδρώντας στην κεφαλαιακή διάρθρωση των τραπεζών ή και διαβρώνοντας τον διαμεσολαβητικό ρόλο τους.

Αρχικά, σύμφωνα με τις δηλώσεις της Christine Lagarde, Προέδρου της ΕΚΤ, η έκδοση ενός ψηφιακού ευρώ δεν θα στοχεύει στην άμεση αντικατάστασή του κυκλοφορούντος

χρήματος (χαρτονομίσματα και κέρματα σε ευρώ). Εντούτοις, από την στιγμή που η έκδοση ενός CBDC θα αλληλοεπιδρά με το υπάρχον σύστημα παραστατικού χρήματος, η συνύπαρξη των δύο αυτών μορφών χρήματος έχει κάποιες προϋποθέσεις. Σε σχετική τους έρευνα, οι Mei Dong και Sylvia Xiaolin Xiao (2019) αποδεικνύουν ότι τα δύο αυτά μέσα συναλλαγών μπορούν να συνυπάρχουν μόνον όταν έχουν ίδια απόδοση (μηδενική), διαφορετικά πρέπει να επιβληθούν επιπλέον περιορισμοί για να διατηρηθεί ισορροπία στην ζήτηση τους.

Αποφασιστικής σημασίας, όμως, κρίνεται η τελική επιλογή της ΕΚΤ για τα χαρακτηριστικά του ψηφιακού ευρώ, τα οποία μπορεί να παρακινήσουν τους καταθέτες να μετατρέψουν τις καταθέσεις εμπορικών τραπεζών σε υποχρεώσεις ΚΤ, είτε για λόγους μεγαλύτερης ασφάλειας, είτε άλλων οικονομικών κινήτρων ή απλά λόγω έλλειψης κινήτρων για να συνεχίσουν να διακρατούν χρήμα εμπορικών τραπεζών. Η πιθανή στροφή του κοινού από τις υποχρεώσεις των εμπορικών τραπεζών στις περισσότερο ασφαλείς, υποχρεώσεις ΚΤ, μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση του κόστους χρηματοδότησης των τραπεζών, καθώς οι καταθέσεις είναι συνήθως η πιο φθηνή πηγή χρηματικών πόρων για αυτές. Μία τέτοια αύξηση του κόστους, θα στρέψει τις τράπεζες σε πιο ακριβές πηγές χρηματοδότησης, όπως ο δανεισμός από την ΚΤ, ο διατραπεζικός δανεισμός, τα τραπεζικά ομολογιακά δάνεια κ.ά.

Μία ακόμα, πιθανή ενέργεια στην περίπτωση απώλειας καταθέσεων, είναι η μείωση η παροχής δανείων στην οικονομία ώστε να μειωθεί η έκθεση των τραπεζών, πυροδοτώντας μία αλυσίδα ενεργειών προσαρμογής της διάρθρωσης του χαρτοφυλακίου όλων των οικονομικών συμμετεχόντων. Επίσης, μπορεί να γίνει προσπάθεια σταθεροποίησης των καταθέσεων μέσω αύξησης των αποδοχών ή μέσω συνδυασμού τους με επιπρόσθετες υπηρεσίες (ECB, 2020). Ακόμα, στο πλαίσιο αυτό, το τραπεζικό σύστημα μπορεί να εκμεταλλευτεί τους πόρους (π.χ. πελατειακή βάση, εξειδικευμένο ανθρώπινο δυναμικό) και τις καλά ανεπτυγμένες ικανότητες (π.χ. τεχνογνωσία) που διαθέτει και να συνεχίσει να προσφέρει διευκολύνσεις στο κοινό και περισσότερο ελκυστικές παροχές από άλλες επιλογές, διατηρώντας τον όγκο των καταθέσεων που διαθέτει.

Επεκτείνοντας τον συλλογισμό αυτό, είναι εμφανές ότι, οι τράπεζες είναι πιθανό να τείνουν προς τον ρόλο του αμιγούς διαμεσολαβητή αντί του δημιουργού πιστώσεων και κατά συνέπεια νέου χρήματος. Ωστόσο, με την δημιουργία νέου χρήματος (ιδιωτικό

χρήμα) μέσω της διαδικασίας δανεισμού, οι τράπεζες παράγουν κέρδη από το νομισματικό εισόδημα (seigniorage profits) και η μείωση παροχής δανείων θα σήμαινε απώλεια (όλου ή μέρους) των κερδών αυτών (Brunnermeier & Niepelt, 2019).

Στην διαμόρφωση των χρηματοοικονομικών αποφάσεων του τραπεζικού συστήματος, σημαντικότερο ρόλο διαδραματίζει το μέγεθος της απώλειας ανταγωνιστικότητας και του μεριδίου αγοράς από άλλα μέσα παροχής αντίστοιχων προϊόντων (π.χ. χρηματοδοτικών προϊόντων), δηλαδή από τις αγορές κεφαλαίων και τους μη τραπεζικούς διαμεσολαβητές. Ένα παράδειγμα τέτοιων προϊόντων είναι οι επιλογές χρηματοδότησης που προσφέρει η Anchorage, όπου μέσω του Anchorage Financing μπορεί κάποιος να αντλήσει κεφάλαια σε αμερικανικά δολάρια, υποθηκεύοντας ψηφιακά περιουσιακά στοιχεία. Ως αποτέλεσμα, οι τράπεζες θα χρειαστεί να προβούν σε νέα μέτρα ώστε να διατηρήσουν την ανταγωνιστικότητά τους (Bindseil, 2020). Αναντίρρητα, οι ενέργειες αντιμετώπισης του φαινομένου αυτού από το τραπεζικό σύστημα θα είναι καθοριστικές όχι μόνο για την λειτουργία τους αλλά και για την οικονομία εν γένει.

Στις επιπτώσεις έκδοσης ενός ψηφιακού ευρώ, συγκαταλέγεται και η αμφισβήτηση του παραδοσιακού επιχειρηματικού μοντέλου των τραπεζών. Αυτό μπορεί να οδηγήσει τις τράπεζες να στραφούν στην ανάληψη δραστηριοτήτων υψηλότερου κινδύνου στην προσπάθεια επίτευξης μεγαλύτερων αποδόσεων, αντιστάθμισης της μείωσης του περιθωρίου κέρδους και της αποδοτικότητας. Επιπρόσθετα, εάν ο ρόλος των τραπεζών ως λήπτες καταθέσεων μειωθεί και η σχέση τους με την διευθέτηση πληρωμών περιοριστεί, υπάρχει περίπτωση να συλλέγουν πλέον λιγότερη πληροφόρηση για τους πελάτες τους, το οποίο θα βλάψει την ικανότητα εκτίμησης του πιστωτικού κινδύνου. Αυτό, μπορεί να αυξήσει τον συνολικά αναλαμβανόμενο κίνδυνο των τραπεζικών επενδύσεων δημιουργώντας παράλληλα, αρνητικά αποτελέσματα στην χρηματοοικονομική σταθερότητα (ECB, 2020).

4.3.1 Αντιμετώπιση Προκλήσεων

Είναι απαραίτητο να επισημανθεί ότι στους παραπάνω προβληματισμούς έχει γίνει προσπάθεια να δοθούν αντίστοιχες λύσεις, έτσι ώστε όχι μόνο να ξεπεραστούν αλλά και να ενδυναμωθεί εν τέλει, η υποδομή συναλλαγών στην οικονομία. Για παράδειγμα, ο Ulrich Bindseil (2020) υποστηρίζει ότι η χρήση ενός συστήματος κλιμακωτών αποδοχών είναι ο πιο εύχρηστος και αποτελεσματικός τρόπος ποσοτικού ελέγχου του CBDC και

αποφυγής της αποδιαμεσολάβησης των τραπεζών. Κοντά σε αυτό, ένας επιπλέον τρόπος αποφυγής της αποδιαμεσολάβησης των τραπεζών με παράλληλη ενίσχυση του συστήματος συναλλαγών, θα ήταν η δημιουργία μίας βαθμιδωτής ή υβριδικής υποδομής, όπως αυτές εξετάζονται από την ΕΚΤ (Υποενότητα 3.6.1). Με άλλα λόγια, η δημιουργία μίας υποδομής ψηφιακού ευρώ με πρόσβαση σε λογαριασμούς της ΚΤ, μέσω διαμεσολαβητών ή μίας υποδομής βασισμένης στην υβριδική προσέγγιση. Μία τέτοια περίπτωση εξετάζει και η ΚΤ της Ανατολικής Καραϊβικής, στο πιλοτικό πρόγραμμά της (DCash), όπου η ΚΤ εκδίδει, εξοφλεί και επικυρώνει όλα τα tokens (μάρκες) μέσω επιλεγμένων χρηματοοικονομικών ιδρυμάτων (Boar , et al., 2020).

Επιπρόσθετα, ο Fabio Panetta, μέλος της Εκτελεστικής Επιτροπής της ΕΚΤ (2018) αναφέρει ότι, είναι δυνατόν να τεθούν συγκεκριμένα χρηματικά όρια για την αποφυγή μαζικών μετατροπών χρήματος εμπορικών τραπεζών σε CBDC, όπως για παράδειγμα ένα ανώτατο όριο στο ποσό που κάθε οικονομική μονάδα θα μπορεί να διακρατεί, ή μηδενίζοντας τις αποδοχές για ποσά CBDC άνω ενός συγκεκριμένου ποσού. Την τακτική αυτή, ακολούθησαν και οι ΚΤ της Καραϊβικής στα πιλοτικά προγράμματα CBDC που ξεκίνησαν (Μπαχάμες- Sand Dollar και Ανατολική Καραϊβική- DCash), θέτοντας όριο στο ποσό διακράτησης του κοινού και μηδενίζοντας τον τόκο που προσφέρει (Boar , et al., 2020).

Τέλος, η εισαγωγή ενός ψηφιακού ευρώ στην ευρωπαϊκή οικονομία έχει την εν δυνάμει δυνατότητα να ενδυναμώσει τις πανευρωπαϊκές λύσεις πληρωμών που προσφέρονται στην ΕΕ. Η πρόοδος που έχει γίνει προς μία ασφαλής και αποτελεσματική αγορά πληρωμών με την εισαγωγή εναρμονισμένων πανευρωπαϊκών δομών (βλ. SEPA) μπορεί να επεκταθεί με αυτή την καινοτομία και να μεταφερθεί στο κοινό μέσα από πρότυπες διαλειτουργικές ευρωπαϊκές λύσεις για τις διαδικτυακές συναλλαγές. Τέτοιες λύσεις θα αναπτύσσονταν ιδανικά από τον κλάδο των συστημάτων πληρωμών και θα ήταν προεγκατεστημένες και διαθέσιμες την στιγμή έκδοσης του ψηφιακού ευρώ (ECB, 2020).

Κλείνοντας, είναι σαφές ότι, το θέμα έκδοσης ενός ψηφιακού ευρώ είναι πολυδιάστατο με πολλούς προβληματισμούς, κινδύνους, αλλά και δυνατότητες και οφέλη για τους καταναλωτές και την οικονομία. Επομένως, πέρα από την βασική περιγραφή που επιχειρεί η παρούσα εργασία, είναι αναγκαία η εξέταση και πλήρης κατανόηση όλων των πτυχών του θέματος.

4.4 Σύνοψη Επιδράσεων των CBDCs

Παρακάτω παρουσιάζονται συνοπτικά, σε μορφή πίνακα, οι αναμενόμενες ευκαιρίες και προκλήσεις που συνεπάγονται της έκδοσης ενός CBDC, όπως αυτές αναλύθηκαν σε προηγούμενες ενότητες, εστιάζοντας στο τραπεζικό σύστημα.

Ευκαιρίες	Προκλήσεις
Διευρυμένη πρόσβαση στην χρηματοδότηση· παροχή χρήσιμων προϊόντων και υπηρεσιών χρηματοδότησης σε άτομα χωρίς πρόσβαση σε τραπεζικούς λογαριασμούς	Προσαρμογή του νομοθετικού και ρυθμιστικού πλαισίου Απρόβλεπτες διεθνείς συνέπειες εισαγωγής CBDC στην οικονομία
Διατήρησης της πρόσβασης του κοινού σε χρήμα ΚΤ· η φθίνουσα χρήση μετρητών - ιδιαίτερα σε συγκεκριμένες περιοχές- αναδεικνύει τη ανάγκη αυτή	Αλλαγή του παραδοσιακού επιχειρηματικού μοντέλου των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων· πιθανή διάβρωση του διαμεσολαβητικού ρόλου των τραπεζών
Αποτελεσματικότερη και αμεσότερη μετάδοση της νομισματικής πολιτικής	Στροφή του κοινού από το χρήμα εμπορικών τραπεζών σε υποχρεώσεις ΚΤ· απώλεια καταθέσεων εμπορικών τραπεζών· αύξηση κόστους χρηματοδότησής τους· πιθανή μείωση παροχής δανείων στην οικονομία
Αύξηση ανταγωνιστικότητας στον χρηματοπιστωτικό τομέα· προσφορά περισσότερο ωφέλιμων προϊόντων και υπηρεσιών στους πελάτες	Πιθανή αύξηση αναλαμβανόμενου κινδύνου από τις τράπεζες
Ενδυνάμωση υποδομής συναλλαγών· ευκαιρία ανάπτυξης καινοτόμων πανευρωπαϊκών λύσεων πληρωμών	<u>Πιθανές λύσεις</u> αντιμετώπισης συνεπειών αλλαγής του επιχειρηματικού μοντέλου τραπεζών: Σύστημα κλιμακωτών αποδοχών Χρηματικά όρια ποσού διακράτησης CBDC Χρήση υβριδικής τεχνικής προσέγγισης
Παροχή αυξημένης ασφάλειας και διαφάνειας συναλλαγών	
Αύξηση αποδοτικότητας διασυνοριακών συναλλαγών· δυνατότητα γρηγορότερων, φθηνότερων και πιο αξιόπιστων διασυνοριακών συναλλαγών	

Πίνακας 4-2 Σύνοψη Επιδράσεων των CBDCs

5 Ερευνητική Μέθοδος

Το κεφάλαιο αυτό, προσεγγίζει ερευνητικά προσέγγιση το θέμα έκδοσης των CBDCs. Συγκεκριμένα, παρουσιάζεται η εμπειρική έρευνα, η οποία βασίστηκε στην συλλογή πρωτογενών δεδομένων μέσω ποιοτικών συνεντεύξεων, με οδηγό ένα ερωτηματολόγιο ανοιχτού τύπου που δημιουργήθηκε για τον σκοπό αυτό. Αρχικά, στις Ενότητες 5.1- 5.4 παρατίθεται η ερευνητική προσέγγιση που ακολουθήθηκε, καθώς και ο τύπος, ο σχεδιασμός και η επιλογή του δείγματος της έρευνας. Στην Ενότητα 5.5, καταγράφεται η διαδικασία συλλογής δεδομένων και στη συνέχεια, τα δεδομένα αυτά χωρίζονται σε δύο θεματικές υποενότητες, περιγράφονται και τέλος, αναλύονται με βάση την βιβλιογραφική έρευνα.

5.1 Ερευνητική Προσέγγιση

Για την σύνδεση της θεωρητικής έρευνας με την εμπειρική, χρησιμοποιήθηκε η παραγωγική προσέγγιση (deductive approach), η οποία ξεκινά από το γενικό και προχωρά προς το ειδικό. Ειδικότερα, ύστερα από την διεξοδική μελέτη της υπάρχουσας σχετικής θεωρίας, διατυπώνονται οι ερευνητικές υποθέσεις και έπειτα γίνεται η προσπάθεια ελέγχου αυτών, με την χρήση των εμπειρικών δεδομένων που συνελέχθησαν.

Η συγκεκριμένη εργασία στοχεύει στην ανάλυση των CBDCs και την εξερεύνηση των πιθανών εφαρμογών τους στα συστήματα πληρωμών των τραπεζών, καθώς και τις πιθανές επιδράσεις που επιφέρει η έκδοσή τους στο τραπεζικό σύστημα. Η επιλογή της παραπάνω προσέγγισης δίνει το πλεονέκτημα στην έρευνα αυτή, καθώς αυτή αφορά ένα καινούργιο και υπό εξέταση ζήτημα, το οποίο δεν είναι ευρέως γνωστό. Επομένως, στην πράξη, η εύρεση και ανάλυση των υπάρχουσών ακαδημαϊκών μελετών ως σημείο έναρξης εκπόνησης της εργασίας, έδωσε την δυνατότητα καλύτερου σχεδιασμού, κατανόησης και ανάλυσης της εμπειρικής μελέτης.

5.2 Τύπος Έρευνας

Μία εμπειρική έρευνα διακρίνεται σε ποσοτική και ποιοτική, ανάλογα με το είδος των δεδομένων. Η ποσοτική έρευνα είναι αριθμητική, μη περιγραφική, εφαρμόζει

μαθηματικές μεθόδους και καταλήγει σε συγκεκριμένα αποτελέσματα. Αντίθετα, η ποιοτική έρευνα είναι μη-αριθμητική, περιγραφική και διερευνητική. Η ποιοτική έρευνα είναι καταλληλότερη όταν το υπό μελέτη ζήτημα δεν έχει διερευνηθεί (ή έχει διερευνηθεί ανεπαρκώς) και παρέχει την δυνατότητα στον ερευνητή να διαμορφώσει μία ολιστική προσέγγιση του φαινομένου μέσα από την περιεκτική και διεξοδική συλλογή δεδομένων, με αποτέλεσμα την σε βάθος μελέτη του φαινομένου (Bryman & Bell, 2015) (Ισαρη & Πουρκός, 2015).

Συνεπώς, για την εν λόγω εργασία, κρίθηκε σκόπιμη η επιλογή της ποιοτικής μεθόδου ώστε να γίνει η πληρέστερη καταγραφή της επικρατούσας εικόνας για τα CBDCs, της προετοιμασίας για την είσοδό τους στα συστήματα πληρωμών και του πιθανού αντίκτυπού τους στο τραπεζικό σύστημα.

5.3 Σχεδιασμός Έρευνας

Η έρευνα σχεδιάστηκε για να διερευνήσει την πιθανή επιρροή της έκδοσης ενός CBDC στα συστήματα πληρωμών και στον τραπεζικό τομέα, καθώς και την ετοιμότητα του χρηματοοικονομικού συστήματος για την είσοδο της καινοτομίας αυτής στην αγορά.

5.4 Δειγματοληψία

Στην παρούσα εργασία εφαρμόστηκε ως μέθοδος επιλογής των μονάδων του δείγματος, η δειγματοληψία χωρίς πιθανότητα. Η τεχνική αυτή δεν διέπεται από τους νόμους της πιθανότητας και εστιάζει στην προσεκτική επιλογή του δείγματος (Παπαγεωργίου, 2015). Αναλυτικότερα, έχει επιλεγεί η περίπτωση έκδοσης του ψηφιακού ευρώ και μελετάται στο πλαίσιο του ελληνικού τραπεζικού συστήματος. Για τον σκοπό αυτό η έρευνα εστιάζει σε επιλεγμένα άτομα εντός συγκεκριμένων οργανισμών, ώστε να είναι αντιπροσωπευτικά για τους στόχους της έρευνας και να έχουν την απαραίτητη γνώση που θα βοηθήσει να απαντήσουν στο σχετικό ερωτηματολόγιο. Οι οργανισμοί που προσεγγίστηκαν στο πλαίσιο της έρευνας ήταν η Ένωση Ελληνικών Τραπεζών (ΕΕΤ), η Τράπεζα της Ελλάδος, η Τράπεζα Πειραιώς, η Alpha Bank, η attica bank, η Eurobank και η Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος.

5.5 Συλλογή Δεδομένων

Η συλλογή δεδομένων μέσω ποιοτικών συνεντεύξεων είναι μία από τις πιο ευρέως χρησιμοποιούμενες μεθόδους στις ποιοτικές έρευνες. Οι συνεντεύξεις αυτές είναι αρκετά ευέλικτες και καθιστούν δυνατή την σε βάθος συλλογή δεδομένων, αντιλήψεων, καθώς και επιπλέον πληροφοριών από τους ερωτηθέντες (Bryman & Bell, 2015).

Ανάλογα με τον βαθμό δόμησης, οι συνεντεύξεις διακρίνονται σε δομημένες, ημιδομημένες και μη δομημένες (Παπαγεωργίου, 2015). Η επιλογή της ημιδομημένης για την έρευνα παρέχει ευελιξία και καλύπτει σε βάθος τα υπό εξέταση θέματα, με οδηγό ένα σύνολο προκαθορισμένων ανοιχτών ερωτήσεων.

Η συνέντευξη καλύπτει την πιθανότητα έκδοσης του ψηφιακού ευρώ και την επιρροή που θα είχε η απόφαση αυτή της ΕΚΤ στα συστήματα πληρωμών και στο ελληνικό τραπεζικό σύστημα. Οι ερωτήσεις έχουν διατυπωθεί έτσι ώστε να δίνουν την δυνατότητα στον ερωτηθέντα να διαμορφώσει τις απαντήσεις του στο βάθος και εύρος που επιθυμεί.

5.5.1 Διαδικασία Συλλογής Δεδομένων

Η διαδικασία των συνεντεύξεων ξεκίνησε με την προσέγγιση για προγραμματισμό της συνέντευξης του διευθυντή της ΕΕΤ. Έπειτα από την άμεση ανταπόκρισή του, έγινε η πρώτη συνάντηση, μέσω του προγράμματος Ms Teams, με σκοπό την αρχική γνωριμία και ενημέρωση του ερωτώμενου πάνω στο θέμα και σκοπό της έρευνας. Σε δεύτερη επικοινωνία εντός της ίδιας εβδομάδας, διεκπεραιώθηκε η συνέντευξη και ο ερωτώμενος κάλυψε πλήρως όλες τις σχετικές ερωτήσεις.

Παράλληλα, προσεγγίστηκε η ΤτΕ, ως βραχίονας της Ευρωπαϊκής αρχής και κρατικός φορέας άμεσα σχετικός με την έκδοση του ψηφιακού ευρώ. Η αρχική επικοινωνία έγινε μέσω τηλεφώνου με τη γραμματεία της Διεύθυνσης Χρηματοοικονομικών Δραστηριοτήτων, με σκοπό την κατεύθυνση στο σχετικό με την έρευνα άτομο και τον εν τέλει προγραμματισμό συνέντευξης με αυτό. Κατά την επικοινωνία αυτή, ζητήθηκε η παρουσίαση του ερωτηματολογίου, η οποία έγινε μέσω email στην δοθείσα ηλεκτρονική διεύθυνση ταχυδρομείου. Στη συνέχεια, μέσω της γραμματείας, η διευθύντρια της διεύθυνσης έκρινε ότι το ερωτηματολόγιο είχε αναφορές σε θέματα τα οποία ήταν ευαίσθητου περιεχομένου και περιείχαν απόρρητες πληροφορίες. Επί της ίδιας τηλεφωνικής επικοινωνίας, ανακατεύθυνε την ερευνήτρια σε παλαιότερο υλικό από

συνέντευξη του Διοικητή της ΤτΕ και ενημέρωσε πως στην περίπτωση που η συνέντευξη και η λήψη απαντήσεων στο αντίστοιχο ερωτηματολόγιο από κάποιο κατάλληλο άτομο εντός του οργανισμού είναι απαραίτητα για την έρευνα, βασική προϋπόθεση αποτελεί η δημιουργία και αποστολή μέσω email επίσημου αιτήματος, το οποίο θα περιλάμβανε περιγραφή και σύντομη περίληψη της έρευνας, τίτλο προγράμματος μεταπτυχιακού, όνομα ιδρύματος υλοποίησης του και όνομα επιβλέποντος καθηγητή. Καθώς το παλαιότερο υλικό δεν κάλυπτε το θέμα της έρευνας, δημιουργήθηκε άμεσα το παραπάνω αίτημα και απεστάλη μέσω email στην διεύθυνση ταχυδρομείου που παρείχε η εν λόγω γραμματεία. Εντός μίας βδομάδας υπήρξε δεύτερη τηλεφωνική επικοινωνία για έλεγχο λήψης του αιτήματος. Η γραμματεία επιβεβαίωσε την λήψη και διαβεβαίωσε ότι γίνονται εσωτερικά οι απαιτούμενες ενέργειες προς ικανοποίηση αυτού.

Στο πλαίσιο εντοπισμού του σχετικού ατόμου εντός των λοιπών οργανισμών και της άμεσης προσέγγισής τους για προγραμματισμό της συνέντευξης, διεκπεραιώθηκε η αντίστοιχη τηλεφωνική επικοινωνία με την Τράπεζα Πειραιώς, την Alpha Bank, την attica bank, την Eurobank και την Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος ακολουθούμενη από την αποστολή του ερωτηματολογίου μέσω email για την καλύτερη και πληρέστερη κατανόηση της έρευνας.

Στο σημείο αυτό, κρίνεται αναγκαίο να σημειωθεί ότι, παρά την συνεχή επικοινωνία της ερευνήτριας με τους προαναφερόμενους οργανισμούς, μέχρι το πέρας της έρευνας διεκπεραιώθηκε μία συνέντευξη, με τον διευθυντή της ΕΕΤ.

5.6 Ανάλυση Δεδομένων

Σε αυτή την ενότητα παρουσιάζονται τα εμπειρικά δεδομένα που συλλέχθηκαν κατά τη διάρκεια της συνέντευξης με τον βασικό συμμετέχοντα, ο οποίος διαθέτει αξιόπιστη και αντιπροσωπευτική γνώση πάνω στο θέμα. Οι πληροφορίες που αντλήθηκαν χωρίζονται σε δύο θεματικές υποενότητες, εξετάζονται δηλαδή, οι επιδράσεις έκδοσης του ψηφιακού ευρώ πρώτα στο χρηματοπιστωτικό σύστημα και έπειτα στα συστήματα πληρωμών.

5.6.1 Επιδράσεις Έκδοσης Ψηφιακού Ευρώ στο Χρηματοπιστωτικό Σύστημα

Σύμφωνα με τον διευθυντή της ΕΕΤ, η έκδοση του ψηφιακού ευρώ αποτελεί ένα εξαιρετικά σύνθετο έργο με επιπτώσεις στη νομισματική πολιτική, τη χρηματοπιστωτική

σταθερότητα και το διαμεσολαβητικό ρόλο των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων, συμπεριλαμβανομένων των τραπεζών. Αυτός είναι και ο λόγος που το Ευρωσύστημα θα ενημερώσει εντός τους έτους (2021) για την απόφασή του σχετικά με το εάν θα προχωρήσει σε έκδοση ψηφιακού ευρώ και εάν αυτή είναι θετική, βάσει ποιου χρονοδιαγράμματος θα πραγματοποιηθεί η έκδοση του.

Αναλύοντας περαιτέρω το πιθανό αντίκτυπο έκδοσης του συγκεκριμένου νομίσματος, σχολιάζει ότι θα εξαρτηθεί απόλυτα από τις λεπτομέρειες έκδοσης, χρήσης και αποθήκευσης του ψηφιακού ευρώ. Εν προκειμένω διακρίνει δύο θεματικές στις οποίες αναμένονται οι βασικότερες επιπτώσεις:

1. του διαμεσολαβητικού ρόλου των τραπεζών (αποδοχή καταθέσεων από τους θετικούς αποταμιευτές και χορήγηση δανείων στους αρνητικούς αποταμιευτές), και
2. στη συστημική ευστάθεια του τραπεζικού συστήματος, ειδικά σε περιόδους κρίσεων. Κρίσιμο σημείο προς απάντηση είναι ο τυχόν καταλυτικός ρόλος (ή μη) του ψηφιακού ευρώ σε φαινόμενα bank run, όπως αυτά που βίωσε το ελληνικό τραπεζικό σύστημα τον Ιούνιο του 2015 με αποτέλεσμα να επιβληθεί «τραπεζική αργία» και στη συνέχεια «περιορισμοί στην κίνηση κεφαλαίων και στις αναλήψεις μετρητών».

Ως προς τον ρόλο των τραπεζών στην οικονομική πραγματικότητα που θα επιφέρει η εισαγωγή του ψηφιακού ευρώ, εκτιμά ότι δεν θα υπάρξει καμία αλλαγή, εφόσον θα γίνεται αποδεκτό ως κατάθεση νόμιμου χρήματος σε τραπεζικό λογαριασμό. Φυσικό χρήμα (τραπεζογραμμάτια και κέρματα), λογιστικό χρήμα και ψηφιακό ευρώ θα συνθέτουν ένα συνολικό χρηματικό ποσό, τοποθετημένο σε λογαριασμούς πληρωμών των τραπεζών και θα μπορεί να αξιοποιηθεί για τη μεταφορά κεφαλαίων προς και από λοιπούς λογαριασμούς πληρωμών, σύμφωνα με τα προϊόντα και τις υπηρεσίες μεταφοράς κεφαλαίων που ο κάθε φορέας θα προσφέρει στους πελάτες του (ιδιώτες και επιχειρήσεις). Προσθέτει ακόμα ότι, το ψηφιακό ευρώ, εφόσον και όταν εκδοθεί, θα συνιστά νόμιμο χρήμα. Συνεπώς, δεν φαίνεται να είναι καταλυτικός ο ρόλος του στην μεταβολή της χρηματοοικονομικής διάρθρωσης των τραπεζών, ούτε στη χρηματοδότησή τους από το Ευρωσύστημα, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο ειδικότερο πλαίσιο άσκησης της νομισματικής πολιτικής του Ευρωσυστήματος, όπως εκάστοτε ισχύει.

Ο ερωτώμενος συμπληρώνει ότι, σε κάθε περίπτωση είναι εξαιρετικά πρόιμο να τοποθετηθεί κάποιος, θετικά/ουδέτερα/αρνητικά, στη συγκεκριμένη πρωτοβουλία. Το βέβαιο είναι πως το Ευρωσύστημα έγκαιρα ξεκινάει μια διαδικασία αξιολόγησης επιπτώσεων και σηματοδότησης των προθέσεων του, ως νομισματική αρχή για 19 κράτη μέλη της ΕΕ, στο πλαίσιο του ψηφιακού μετασχηματισμού της παγκόσμιας και ευρωπαϊκής οικονομίας.

Σύμφωνα με τις πληροφορίες που συλλέχθηκαν, στην παρούσα φάση δεν έχει γίνει κάποια επίσημη μελέτη πάνω στο εξεταζόμενο θέμα από την ΕΕΤ. Αυτό θα συμβεί μετά τις τελικές αποφάσεις του Ευρωσυστήματος και του χρονοπρογράμματος υλοποίησης του έργου, σε συνεργασία και με την Ευρωπαϊκή Τραπεζική Ομοσπονδία (European Banking Federation).

Ο ερωτώμενος αναφερόμενος στις δραστηριότητες του οργανισμού εξηγεί επίσης ότι, σε επίπεδο ρυθμιστικής και κανονιστικής συμμόρφωσης σίγουρα η έκδοση ενός τέτοιου νομίματος θα επηρεάσει τη λειτουργία της ΕΕΤ, αφού ως φορέας εκπροσώπησης των μελών της θα κληθεί να συντονίσει τη διαβούλευση με την Τράπεζα της Ελλάδος. Το ίδιο θα συμβεί και σε επίπεδο υλοποίησης των όποιων αποφάσεων, συμπεριλαμβανομένης ενωσιακής και εθνικής νομοθεσίας. Ωστόσο, σε επίπεδο επιχειρηματικό ουδόλως θα επηρεαστεί η ΕΕΤ αφού εκ του καταστατικού της δεν εμπλέκεται στις επιχειρηματικές σχέσεις των μελών της με την πελατεία και τους προμηθευτές τους.

5.6.2 Επιδράσεις Έκδοσης Ψηφιακού Ευρώ στα Συστήματα Πληρωμών

Κατά την συνέντευξη ο ερωτώμενος καταγράφει ότι, τα συστήματα πληρωμών μικρής αξίας, με άλλα λόγια τα συστήματα πληρωμών λιανικής, εξυπηρετούν τη μεταφορά κεφαλαίων (λογιστικό χρήμα) από τον λογαριασμό πληρωμών ενός πληρωτή στον λογαριασμό πληρωμών ενός δικαιούχου. Συνεχίζει συμπληρώνοντας ότι, σύμφωνα με το ισχύον πλαίσιο στην Ευρωπαϊκή Ένωση, υπηρεσίες πληρωμών μπορούν να προσφέρουν αποκλειστικά και μόνο αδειοδοτημένοι φορείς παροχής υπηρεσιών πληρωμών (π.χ. πιστωτικά ιδρύματα, ιδρύματα έκδοσης ηλεκτρονικού χρήματος, ιδρύματα πληρωμών, ταχυδρομικές εταιρείες μεταφοράς κεφαλαίων, κ.λπ.). Εφόσον το Ευρωσύστημα διατηρήσει τον διαμεσολαβητικό ρόλο των παρόχων υπηρεσιών πληρωμών (ΠΥΠ), δεν θα αλλάξει κάτι στην ουσία της μεταφοράς κεφαλαίων με την χρήση ψηφιακού ευρώ. Αντίθετα, εάν αλλοιωθεί ο διαμεσολαβητικό ρόλος των ΠΥΠ (π.χ. μέσω της τήρησης

λογαριασμού ψηφιακού ευρώ κατευθείαν στις Εθνικές Κεντρικές Τράπεζες του Ευρωσυστήματος), τότε, προφανώς θα αλλάξει το μέχρι σήμερα γνωστό επιχειρηματικό μοντέλο διενέργειας μεταφορών κεφαλαίων λογιστικού χρήματος. Ειδικά εάν η τήρηση λογαριασμού ψηφιακού ευρώ και η χρήση του για πληρωμές είναι ανώνυμη, όπως συμβαίνει με τα τραπεζογραμμάτια και κέρματα ευρώ όταν αυτά χρησιμοποιούνται για πληρωμές μεταξύ πληρωτών και δικαιούχων χωρίς χρηματοπιστωτική διαμεσολάβηση, τότε, θα υπάρξει μια σαφής αλλαγή του μέχρι σήμερα επιχειρηματικού μοντέλου διενέργειας πληρωμών.

Τέλος, αναφέρει με βεβαιότητα ότι, εφόσον τελικά επιλεγεί από το Ευρωσύστημα και τα λοιπά θεσμικά όργανα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Κοινοβούλιο και Συμβούλιο) να διατηρηθεί ο διαμεσολαβητικός ρόλος των τραπεζών στη διάθεση και χρήση του ψηφιακού ευρώ στους ιδιώτες και στις επιχειρήσεις, θα γίνουν και τα αντίστοιχα βήματα προς την ενσωμάτωση και προσφορά, νέων τρόπων συναλλαγών από το εγχώριο τραπεζικό σύστημα, που θα έχουν την δυνατότητα πλήρους υποστήριξης του ψηφιακού ευρώ

5.7 Αποτελέσματα Έρευνας

Στην ενότητα αυτή, παρουσιάζεται η ανάλυση των εμπειρικών ευρημάτων. Συγκεκριμένα, τα αποτελέσματα της έρευνας συγκρίνονται με το θεωρητικό πλαίσιο για να βρεθούν τα κοινά και αποκλίνοντα σημεία, καταλήγοντας στην ανάπτυξη των τελικών συμπερασμάτων.

5.7.1 Επιδράσεις Έκδοσης Ψηφιακού Ευρώ στο Χρηματοπιστωτικό Σύστημα

Αποτελεί κοινό τόπο ότι, η έκδοση του ψηφιακού ευρώ σηματοδοτεί ένα καθοριστικό σημείο στην χρηματοοικονομική ιστορία. Ωστόσο, αποτελεί ένα πολυδιάστατο έργο, το οποίο αναμένεται να επηρεάσει τη νομισματική πολιτική, τη χρηματοπιστωτική σταθερότητα και το διαμεσολαβητικό ρόλο των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων.

Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι, η έκδοση ψηφιακών νομισμάτων από τις ΚΤ, θα έχει σημαντικές επιπτώσεις τόσο στον ρόλο και στην λειτουργία των τραπεζικών ιδρυμάτων, όσο και στο σύνολο του χρηματοπιστωτικού συστήματος. Οι επιπτώσεις αυτές, όπως τονίστηκε στην θεωρητική ανάλυση, εξαρτώνται από τις τελικές αποφάσεις της μορφής,

της χρήσης και του τρόπου έκδοσής τους. Αντίστοιχα, η έκδοση του ψηφιακού ευρώ είναι μία μεγάλη αλλαγή στο υφιστάμενο νομισματικό σύστημα της Ευρωζώνης και δημιουργεί αρκετές θεμελιώδης οικονομικές, νομισματικές και νομικές προκλήσεις, οι οποίες εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό και από την επιλογή της μορφής του.

Στην εμπειρική έρευνα διατυπώνεται ότι, ο ρόλος των τραπεζών θα παραμείνει αναλλοίωτος σε περίπτωση έκδοσης ψηφιακού ευρώ. Η υπόθεση αυτή, αν και αντιφατική εκ πρώτης όψεως, έχει κοινά σημεία με τα αποτελέσματα της βιβλιογραφικής έρευνας, διότι όπως αναφέρθηκε κατά την συνέντευξη, η περίπτωση αυτή διαθέτει βασικές προϋποθέσεις. Αυτές περιλαμβάνουν την αποδοχή του ψηφιακού ευρώ ως νόμιμο χρήμα, την κατάθεσή του σε λογαριασμούς πληρωμών των τραπεζών και την προσφορά προϊόντων και υπηρεσιών από τις τράπεζες αντίστοιχα των σημερινών, καθώς και το παρόν -αναλλοίωτο- νομοθετικό και κανονιστικό πλαίσιο του Ευρωσυστήματος. Επομένως, επανεισάγεται η θεμελιώδης παρατήρηση πάνω στην επιρροή των CBDCs, που αναφέρει ότι η έκδοσή τους έχει σημαντικό αντίκτυπο στην χρηματοοικονομική πραγματικότητα, το οποίο όμως, θα εξαρτηθεί από τις αποφάσεις των ΚΤ.

Τα CBDCs έχουν τεράστιες προοπτικές και σημαντικά οφέλη αλλά, πρέπει πρώτα να ξεπεράσουν πολυπληθής προκλήσεις και οι ΚΤ πρέπει να αξιολογήσουν τους νέους κινδύνους που επιφέρει η καινοτομία αυτή, καθώς και να αναπτύξουν νέες ικανότητες και διαδικασίες για να τους διαχειριστούν. Το συμπέρασμα αυτό βρίσκεται σε πλήρη συμφωνία με την εμπειρική έρευνα, στην οποία αναφέρεται ακόμα ότι, το Ευρωσύστημα έχει ήδη αρχίσει μια διαδικασία αξιολόγησης επιπτώσεων και σηματοδότησης των προθέσεών του, στο πλαίσιο του ψηφιακού μετασχηματισμού της παγκόσμιας και ευρωπαϊκής οικονομίας. Εντούτοις, υπάρχει η ανάγκη για την ευρύτερη συμμετοχή σε αντίστοιχες μελέτες όλων των σχετικών με το κλάδο φορέων, ώστε να εξεταστούν και να ερευνηθούν πλήρως όλες οι πτυχές του θέματος.

5.7.2 Επιδράσεις Έκδοσης Ψηφιακού Ευρώ στα Συστήματα Πληρωμών

Όσον αφορά στα συστήματα πληρωμών, ο τρόπος και το μέγεθος των μεταβολών που θα επιφέρει η εισαγωγή ενός ψηφιακού νομίσματος ΚΤ, ποικίλει ανάλογα με τα επιλεγμένα χαρακτηριστικά του. Συγκεκριμένα, κατά την ποιοτική έρευνα διακρίνονται δύο κύριες περιπτώσεις, οι οποίες σχετίζονται με το διαμεσολαβητικό ρόλο των παρόχων υπηρεσιών πληρωμών. Στην περίπτωση που αυτός παραμένει ο ίδιος, δεν θα υπάρξουν αλλαγές στο

επιχειρηματικό μοντέλο διεκπεραίωσης πληρωμών και το ψηφιακό νόμισμα ΚΤ, όπως για παράδειγμα το ψηφιακό ευρώ, θα ενσωματωθεί στο υπάρχον τραπεζικό σύστημα, μέσω νέων λύσεων που θα υποστηρίζουν τις αντίστοιχες συναλλαγές.

Αντίθετα, στην περίπτωση που υπάρξουν μεταβολές στον ανωτέρω ρόλο των παρόχων πληρωμών, για παράδειγμα το κοινό θα αποκτήσει πρόσβαση σε απευθείας λογαριασμούς της ΚΤ όπου και θα μπορεί να εκτελεί απευθείας συναλλαγές, τότε θα πραγματοποιηθούν ριζικές αλλαγές στο επιχειρηματικό μοντέλο των συναλλαγών.

6 Επίλογος

Κατά τα τελευταία έτη η τάση ψηφιοποίησης έχει επιταχυνθεί, οι ηλεκτρονικές συναλλαγές έχουν αυξηθεί απότομα και το κοινό στρέφεται όλο και περισσότερο προς τις ανέπαφες πληρωμές. Το γεγονός αυτό, αναδεικνύει μία επιτακτική ανάγκη προσαρμογής του χρηματοοικονομικού συστήματος στις εξελίξεις που επιφέρει η ανάπτυξη της τεχνολογίας και των αντίστοιχων καινοτομιών. Στο πλαίσιο αυτό, πολλές ΚΤ εξερευνούν θεωρητικά- πλέον και πρακτικά, μέσω πιλοτικών προγραμμάτων- την περίπτωση έκδοσης ψηφιακών νομισμάτων ΚΤ. Το ενδεχόμενο αυτό έχει μία μεγάλη καινοτομική δυνατότητα, η οποία αλλάζει άρδην πολλούς τομείς του χρηματοπιστωτικού συστήματος και μπορεί δυνητικά να βελτιώσει την οικονομική ευημερία. Εντούτοις, η εισαγωγή των CBDCs στην οικονομία ενέχει και τους αντίστοιχους κινδύνους και δημιουργεί προκλήσεις, τόσο σε τεχνικό όσο και σε νομοθετικό επίπεδο.

Στην παρούσα εργασία, ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στην αναγκαία διευκρίνηση πάνω στους ορισμούς και την κατηγοριοποίηση που αφορούν τα CBDCs, καθώς και στις επιδράσεις έκδοσης ενός CBDC στο τραπεζικό σύστημα και στα συστήματα πληρωμών. Μέσα από την μελέτη των παραπάνω αντικειμένων, έγινε η προσπάθεια δημιουργίας μίας ολιστικής εικόνας του θέματος.

Συνοψίζοντας, τα CBDCs είναι η νέα μορφή χρήματος ΚΤ της ψηφιακής εποχής που διανύουμε, προέρχονται από μια πρόσφατη τεχνολογική καινοτομία, η οποία είναι σε εμβρυακό στάδιο ανάπτυξης και είναι απαραίτητο να μελετηθεί και να δοκιμαστεί επιμελώς, ενώ οι σχετικοί φορείς θα πρέπει να ανταποκριθούν στην πρόκληση αυτή και να προσαρμοστούν ανάλογα.

6.1 Περιορισμοί και Συνεισφορά Έρευνας

Αρχικά, σε αυτή την διπλωματική εργασία έχουν εξεταστεί οι κύριες έννοιες γύρω από τα CBDCs και τις βασικές επιλογές έκδοσής τους, παρέχοντας ταυτόχρονα μία εικόνα της νομοθετικής και τεχνικής πλευράς του ζητήματος, ενώ μελετήθηκαν οι επιδράσεις στον τραπεζικό τομέα και τα συστήματα πληρωμών που συνεπάγονται της έκδοσης αυτής. Αυτό σημαίνει ότι, η εργασία αυτή δεν παρέχει πλήρη ανάλυση όλων των πτυχών που αφορούν την έκδοση των CBDCs και δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως σύνοψη όλων των

θεμάτων που προκύπτουν από την έκδοση τους. Ωστόσο, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως αναφορά και οδηγός καταγραφής και εξερεύνησης κάποιων από τις αξιοσημείωτες πλευρές του αντικειμένου αυτού.

Επίσης, υπήρξε δυσκολία εύρεσης πλούσιου υλικού για την βιβλιογραφική επισκόπηση διότι, η εξιδεικευμένη παγκόσμια βιβλιογραφία είναι περιορισμένη, ενώ οι ελληνικές έρευνες πάνω στο θέμα είναι σε πρώιμο στάδιο. Τα αποτελέσματα της εμπειρικής έρευνας, αν και μερικώς μεροληπτικά, λόγω του αριθμού συμμετεχόντων, είναι χρήσιμα και παρέχουν μία καλύτερη εικόνα στο θέμα, καθώς περιλαμβάνουν την τοποθέτηση ενός ειδικού επί της εγχώριας και ευρωπαϊκής πραγματικότητας, με πλήρη κατανόηση του υπό μελέτη αντικειμένου.

Συμπερασματικά, η παρούσα εργασία προσθέτει στην ακαδημαϊκή βιβλιογραφία μία έρευνα ενός αντικειμένου του οποίου η μελέτη βρίσκεται σε πρώιμο στάδιο και συμβάλει στην πληρέστερη κατανόησή του.

6.1 Προτάσεις για Μελλοντική Έρευνα

Για μελλοντική έρευνα, θα ήταν χρήσιμο να επεκταθεί η παρούσα εργασία σε εύρος και βάθος. Με άλλα λόγια, θα ήταν επωφελής η αναλυτικότερη διερεύνηση του νομοθετικού και κανονιστικού πλαισίου, καθώς και των τεχνικών προκλήσεων των CBDCs. Επιπρόσθετα, μία μελλοντική μελέτη, θα μπορούσε να προβάλλει τις επιδράσεις έκδοσης των ψηφιακών νομισμάτων ΚΤ στην νομισματική πολιτική, καθώς και να δώσει την γεωγραφική πλευρά του θέματος, επεκτείνοντας τους παρόντες συλλογισμούς σε διαφορετικές περιοχές. Με τον τρόπο αυτό θα μπορούσαν να προστεθούν οι πιθανές επιδράσεις έκδοσης CBDC σε επιπλέον τομείς και να αναδειχθούν οι ομοιότητες και οι διαφορές στις αντιλήψεις διαφορετικών οικονομικών παραγόντων, εμπλουτίζοντας την έρευνα.

Βιβλιογραφία

Allen, J. G., Rauchs, M., Blandin, A. & Bear, K., 2020. *Legal and Regulatory Considerations for Digital Assets*, United Kingdom: University of Cambridge, Cambridge Centre for Alternative Finance.

Bart, P., 2003. *Analysis and Design of Cryptographic Hash Functions*.

Bech, M. & Garratt, R., 2017. *Central bank cryptocurrencies*, Switzerland: BIS.

Berg, C., Davidson, S. & Potts, J., 2017. *The Blockchain Economy: A beginner's guide to institutional cryptocurrencies*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <https://medium.com/cryptoeconomics-australia/the-blockchain-economy-a-beginners-guide-to-institutional-cryptoeconomics-64bf2f2beec4>

[Πρόσβαση 6 Ιανουάριος 2021].

Bindseil, U., 2020. *Tiered CBDC and the Financial System*, European Central Bank.

Bjerg, O., 2017. *Designing new money – the policy trilemma of central bank digital*, Frederiksberg: Copenhagen Business School, CBS.

Boar, C., Holden, H. & Wadsworth, A., 2020. *Impending arrival – a sequel to the survey on central bank digital currency*, Bank for International Settlements.

Bossu, W. και συν., 2020. *Legal Aspects of Central Bank Digital Currency: Central Bank and Monetary Law Considerations*, IMF.

Bouchaud, M., Lyons, T., Oli, M. S. & Timsit, K., 2020. *Central banks and the future of digital money*, Davos: ConsenSys.

Brownworth, A., 2017. *Blockchain Demo*, GitHub.

Brunnermeier, M. & Niepelt, D., 2019. Digital money: Private versus. *The Economics of Fintech and Digital Currencies*, pp. 49-54.

Bryman, A. & Bell, E., 2015. *Business Research Methods*. 4 επιμ. Oxford: Oxford University Press.

Buchholz, K., 2021. These are the countries where cryptocurrency use is most common. 18 Φεβρουάριος.

Castrén, O., Kavonius, I. K. & Rancan, M., 2020. *Digital Currencies in Financial Networks*, EBA.

Christine Lagarde, P. o. t. E., 2020. *Payments in a digital world*. Frankfurt am Main.

Committee on Payments and Market Infrastructures, 2015. *Digital currencies*, BIS.

Committee on Payments and Market Infrastructures, 2018. *Central Bank Digital Currencies*, BIS.

Daskalakis, N. & Georgitseas, P., 2020. The Infrastructure: the Blockchain Technology. Στο: *An Introduction to Cryptocurrencies, the Crypto Market Ecosystem*. Abingdon: Routledge.

Daskalakis, N. & Georgitseas, P., 2020. The New Era of Encrypted Finance. Στο: *An Introduction to Cryptocurrencies, the Crypto Market Ecosystem*. Abingdon: Εκδόσεις Routledge.

Davidson, S., De Filippi, P. & Potts, J., 2018. Blockchains and the economic institutions of capitalism. *Journal of Institutional Economics*.

Dewangan, C. P., Agrawal, S., Mandal, A. K. & Ti, A., 2012. Study of avalanche effect in AES using binary codes. *IEEE International Conference on Advanced Communication Control and Computing Technologies (ICACCCT)*.

Dong, M. & Xiao, S. X., 2019. *Central Bank Digital Currency: A Corporate Finance Perspective*.

ECB, 2020. *Report on a digital euro*, Frankfurt am Main: ECB.

Eremenko, K. & Ponteves, H. d., 2021. *Blockchain A-Z™: Learn How To Build Your First Blockchain*, UdeMy.

European Central Bank, 2011. Statute of the ESCB and of the ECB. *Institutional Provisions*, p. 15.

European Central Bank, 2018. *Annual Report*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.ecb.europa.eu/pub/annual/html/ar2017.el.html>
[Πρόσβαση 25 Νοέμβριος 2020].

European Central Bank, 2020. *Market Infrastructure & Payments*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.ecb.europa.eu/paym/html/index.en.html>
[Πρόσβαση 2 Δεκέμβριος 2020].

European Central Bank, 2020. *Single Euro Payments Area (SEPA)*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.ecb.europa.eu/paym/integration/retail/sepa/html/index.en.html>
[Πρόσβαση 20 Νοέμβριος 2020].

European Central Bank, 2020. *TARGET Services*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.ecb.europa.eu/paym/target/html/index.en.html>
[Πρόσβαση 2 Δεκέμβριος 2020].

European Central Bank, 2020. *What is TARGET Instant Payment Settlement (TIPS)?*.
[Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.ecb.europa.eu/paym/target/tips/html/index.en.html>
[Πρόσβαση 15 Νοέμβριος 2020].

European Central Bank, 2020. *What is TARGET2?*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.ecb.europa.eu/paym/target/target2/html/index.en.html>
[Πρόσβαση 8 Δεκέμβριος 2020].

European Central Bank, 2020. *What is TARGET2-Securities (T2S)?*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.ecb.europa.eu/paym/target/t2s/html/index.en.html>
[Πρόσβαση 15 Νοέμβριος 2020].

European Parliament and the Council, 2009. Directive 2009/110/EC of the European Parliament and of the Council of 16 September 2009 on the taking up, pursuit and prudential supervision of the business of electronic money institutions. *Official Journal of the European Union*, 16 September.

European Union, 2007. *Treaty on European Union*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: https://europa.eu/european-union/law/treaties_en
[Πρόσβαση 8 Δεκέμβριος 2020].

European Union, 2012. Consolidated Version of the Treaty on the Functioning of the European Union. *Official EN Journal of the European Union*, 26 Οκτώβριος, Τόμος 55, p. 103.

FSB, 2017. *Financial Stability Implications from FinTech, Supervisory and Regulatory Issues that Merit Authorities' Attention*.

Griffoli, T. M. και συν., 2018. *Casting Light on Central Bank Digital Currency*, IMF.

Haber, S. & Stornetta, W., 1991. How to time-stamp a digital document. *Journal of Cryptology*, Issue 3, p. 99–111.

Kalfaoglou, F., 2019. *Cryptoassets: Potential Implications for Financial Stability*, Athens: Bank of Greece.

Konstantopoulos, G., 2017. *Understanding Blockchain Fundamentals, Part 1: Byzantine Fault Tolerance*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://medium.com/loom-network/understanding-blockchain-fundamentals-part-1-byzantine-fault-tolerance-245f46fe8419>
[Πρόσβαση 3 Ιανουάριος 2021].

Lannquist, A., Warren, S. & Samans, R., 2020. *Central Bank Digital Currency, Policy-Maker Toolkit*, Switzerland: World Economic Forum.

Nakamoto, S., 2008. *bitcoin.org*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://bitcoin.org/en/bitcoin-paper>
[Πρόσβαση 3 Ιανουάριος 2021].

Panetta, F., 2018. *21st century cash - central banking, technological innovation and digital currencies*. Milan, Bocconi University.

Paul, E., 2017. *What is Digital Signature- How it works, Benefits, Objectives, Concept.* [Ηλεκτρονικό]

Available at: <https://www.emptrust.com/blog/benefits-of-using-digital-signatures>
[Πρόσβαση 6 Ιανουαριος 2021].

Peter Howells, K. B., 2009. *Χρήμα, Πίστη, Τράπεζες - Μία ευρωπαϊκή προσέγγιση.* Αθήνα: Εκδόσεις Κριτική.

Ripple, 2020. *The Future of CBDCs, Why All Central Banks Must Take Action.*

Rüdiger, S., 2001. A Definition of Peer-to-Peer Networking for the Classification of Peer-to-. *Proc. of the First International Conference on Peer-to-Peer Computing*, pp. 101-102.

Saleh, F., 2020. *Blockchain Without Waste: Proof-of-Stake*, s.l.: Review of Financial Studies, Forthcoming.

The Bank of England, χ.χ. *How do card payments work?*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.bankofengland.co.uk/knowledgebank/how-do-card-payments-work>

[Πρόσβαση 25 Νοέμβριος 2020].

Vives, X., 2017. The Impact of Fintech on Banking. *European Economy – Banks, Regulation, and the Real Sector*, Τόμος 2.

World Bank Group, 2017. *Distributed Ledger Technology (DLT) and blockchain.* [Ηλεκτρονικό]

Available at: <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/177911513714062215/distributed-ledger-technology-dlt-and-blockchain>

[Πρόσβαση 3 Ιανουάριος 2020].

Wouter, P. & van Werkhoven, T., 2008. On the Secure Hash Algorithm family. Στο: U. University, επιμ. *Cryptography in Context*. Utrecht

Yves Mersch, M. o. t. E. B. o. t. E., 2018. *Virtual or virtueless? The evolution of money in the digital age.* London, Official Monetary and Financial Institutions Forum.

Zheng, Z. και συν., 2017. *An Overview of Blockchain Technology: Architecture, Consensus, and Future Trends*. Honolulu, IEEE International Congress on Big Data (BigData Congress), pp. 557-564.

Αντζουλάτος, Α. Α., 2011. *Κυβερνησεις, Χρηματαγορές και Μακροοικονομία*. Αθήνα: Εκδόσεις Διπλογραφία.

Βασιλείου, Δ., Ηρειώτης, Ν. & Μπάλιος, Δ., 2019. *Αρχές Χρηματοοικονομικής Λογιστικής - Χρηματοοικονομική Ανάλυση και Λήψη Αποφάσεων*. 1η επιμ. σ.λ.: Εκδόσεις Rosili.

Βασιλείου, Δ. & Ηρειώτης, Ν., 2018. *Χρηματοοικονομική Διοίκηση - Θεωρία και Πρακτική*. 2η επιμ. σ.λ.: Εκδόσεις Rosili.

Γεράσιμος Γ. Σαμπουντζόγλου, Χ. Ν. Π., 2017. *Τραπεζική Οικονομική*. Β' επιμ. Αθήνα: Εκδόσεις Ε.Μπενού.

ΔΙΑΣ ΑΕ, 2012. ΔΙΑΣ. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.dias.com.gr/default.aspx?pid=24&mid=25&sid=26>
[Πρόσβαση 5 Δεκέμβριος 2020].

Ίσαρη, Φ. & Πουρκός, Μ., 2015. *Ποιοτική Μεθοδολογία Έρευνας, Εφαρμογές στην Ψυχολογία και την Εκπαίδευση*. σ.λ.: Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράματα και Βοηθήματα.

Κοντονάσιος, Ν., 2018. *Μάθημα 1. Δίκτυα και πρωτόκολλα*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://networklessons.gr/2018/12/20/μάθημα-1-δίκτυα-και-πρωτόκολλα/>
[Πρόσβαση 7 Ιανουάριος 2021].

Παπαγεωργίου, Ι., 2015. Εισαγωγή. Στο: *Θεωρία δειγματοληψίας*. Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών.

Τράπεζα της Ελλάδος, 2019. *Πληρωμές στο TARGET2/TARGET2-GR*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.bankofgreece.gr/kiries-leitourgies/systhmata-plhrwmwn-diakanonismou/yphresies-target/systhmata-megalwn-plhrwmwn-target2/plhrwmes-sto->

target2

[Πρόσβαση 20 Νοέμβριος 2020].

Τράπεζα της Ελλάδος, 2019. *Συστήματα πληρωμών και διακανονισμού*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.bankofgreece.gr/kiries-leitourgies/systhmata-plhrwmwn-diakanonismou>

[Πρόσβαση 25 Νοέμβριος 2020].

Τράπεζα της Ελλάδος, 2019. *Υπηρεσίες TARGET*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.bankofgreece.gr/kiries-leitourgies/systhmata-plhrwmwn-diakanonismou/yphresies-target>

[Πρόσβαση 20 Νοέμβριος 2020].

Παράρτημα Α: Παράδειγμα Υποδομής Συστημάτων Πληρωμών και Διακανονισμού στην Ευρώπη

Για την καλύτερη κατανόηση της λειτουργίας των συστημάτων πληρωμών και διακανονισμού ακολουθεί ένα παράδειγμα ενδεικτικής χρήσης.

Έστω ότι, η Έλλη κατοικεί στην Ελλάδα και έχει ξεκινήσει μία μικρή επιχείρηση που πουλάει φούτερ με εκτυπωμένες φωτογραφίες τοπίων. Η επιχείρηση της πηγαίνει πολύ καλά και μπορεί και διαθέτει το προϊόν της σε όλη την Ελλάδα. Έτσι, αποφασίζει ότι θα ήθελε να την επεκτείνει και να μπορεί να πουλάει το προϊόν της και σε χώρες εκτός Ελλάδας, όπως στην Ολλανδία. Για τον εγχείρημά της αυτό, θα χρειαστεί επιπλέον κεφάλαιο, με άλλα λόγια η Έλλη θα χρειαστεί να προσελκύσει επενδυτές (τράπεζες, επιχειρήσεις, άλλες οικονομικές μονάδες). Ένας τρόπος να το κάνει αυτό είναι με την έκδοση χρεογράφων, τα οποία θα εκδοθούν και θα πουληθούν στην αγορά από την τράπεζά της, η οποία συμμετέχει παράλληλα στο σύστημα TARGET έμμεσα. Με τον τρόπο αυτό, ένας επενδυτής οπουδήποτε στην Ευρώπη ή ακόμα και στον κόσμο, μπορεί να επενδύσει κεφάλαιο στην επιχείρηση της Έλλης, γεγονός που καθίσταται εφικτό λόγω της υπηρεσίας T2S (TARGET2- Securities). Επομένως, η Έλλη έχοντας εκδώσει και πουλήσει χρεόγραφα της επιχείρησής της σε επενδυτές, με την βοήθεια της τράπεζας της, έχει πλέον το κεφάλαιο που χρειάζεται για την επέκταση της επιχείρησής της στην Ολλανδία.

Στην συνέχεια, για την δημιουργία και την λειτουργία του τοπικού υποκαταστήματός της, η Έλλη χρειάζεται να μεταφέρει χρηματικά ποσά στην Ολλανδία για την ενοικίαση χώρου, την πληρωμή τοπικών συνεργατών, κτλ. Έχει την δυνατότητα να εκτελέσει τις αναγκαίες αυτές πληρωμές σε τράπεζες και άλλες επιχειρήσεις, μέσω της τράπεζάς της, που χρησιμοποιεί το TARGET2, για να μεταφέρει μεγάλα χρηματικά ποσά σε ευρώ σε συνεχή χρόνο.

Επιπρόσθετα, η Έλλη για την λειτουργία του ολλανδικού καταστήματός της χρειάζεται να προσλάβει προσωπικό και να καταβάλλει τους αντίστοιχους μισθούς. Για να πληρώσει το νέο προσωπικό της αξιοποιεί τα εργαλεία του SEPA (Single Euro Payments Area) για πληρωμές λιανικής.

Επομένως, γίνεται εύκολα αντιληπτό πώς τα συστήματα πληρωμών και διακανονισμού ενσωματώνονται στην οικονομία και αξιοποιούνται από όλους, διευκολύνοντας της καθημερινές συναλλαγές και εναρμονίζοντας την αγορά.

Υπεύθυνη Δήλωση Συγγραφέα:

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν. 1599/1986 και τα άρθρα 2,4,6 παρ. 3 του Ν. 1256/1982, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής εργασίας και δεν προσβάλλει κάθε μορφής πνευματικά δικαιώματα τρίτων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον.