



Ψηφιακά Νομίσματα Κεντρικών Τραπεζών: Καινοτομία και Προκλήσεις στη Νομισματική Πολιτική



Η παραπάνω εικόνα δημιουργήθηκε με το A.I. DALL-E

Όνομα φοιτητή: Βασίλειος Κολίσης

Αριθμός μητρώου: e4160056

Επιβλέπων Καθηγητής: κος. Οικονομίδης Γιώργος

«Ο Βασίλης Κολίσης βεβαιώνω ότι το έργο που εκπονήθηκε και παρουσιάζεται στην υποβαλλόμενη διπλωματική εργασία είναι αποκλειστικά ατομικά δικό μου. Οποιας πληροφορίες και υλικό που περιέχονται έχουν αντληθεί από άλλες πηγές, έχουν καταλλήλως αναφερθεί στην παρούσα διπλωματική εργασία. Επιπλέον τελώ εν γνώσει ότι σε περίπτωση διαπίστωσης ότι δεν συντρέχουν όσα βεβαιώνονται από μέρους μου η εργασία μου θα μηδενιστεί.»

Περίληψη

Το χρήμα, διαχρονικά αποτελεί το κύριο μέσο ανταλλαγής, αλλά και διαφύλαξης πλούτου. Κάθε οικονομία χαρακτηρίζεται μεταξύ άλλων από τον όγκο του χρήματος που διαθέτει και από τις ροές στις οποίες αυτό εμπλέκεται. Η τεχνολογική εξέλιξη κατά τη διάρκεια της ανθρώπινης ιστορίας, δημιούργησε νέες συνθήκες διαβίωσης για τον άνθρωπο οι οποίες πλέον σήμερα αφορούν και στη μορφή του χρήματος. Έτσι, η παραδοσιακή φυσική μορφή του χρήματος, ως έναν βαθμό, έχει αρχίσει να εγκαταλείπεται, τουλάχιστον, σε συγκεκριμένα είδη συναλλαγών. Νέες, ηλεκτρονικές και ψηφιακές μορφές χρήματος είναι πλέον διαθέσιμες για την εκτέλεση συναλλαγών μεταξύ διαφόρων μερών. Στο περιβάλλον αυτό, έχουν αναπτυχθεί και τα λεγόμενα ψηφιακά νομίσματα τα οποία αποτελούν την ψηφιακή αναπαράσταση του παραστατικού χρήματος. Η παρούσα εργασία αναφέρεται στην περίπτωση των ψηφιακών νομισμάτων που εκδίδονται ήδη ή έχουν τη δυνατότητα να εκδοθούν από τις κεντρικές τράπεζες του κόσμου. Στόχος είναι να αναδειχθεί ο ρόλος τους, καθώς και η πιθανή επίδρασή τους στη νομισματική πολιτική.

Λέξεις Κλειδιά: Ψηφιακά Νομίσματα Κεντρικών Τραπεζών, Νομισματική Πολιτική.

Abstract

Money, throughout its existence, has been the main means of exchange and of preserving wealth. Every economy is partially characterized by the amount of money on circulation and reserve, as well as the flows in which it is involved. Throughout human history, technology has created new living conditions for humans, which now also concern the form of money. Thus, the traditional physical form of money has, to a certain extent, begun to be abandoned, at least in relation to specific transactions. New, electronic and digital forms of money are now available to carry out transactions between various parties. In this environment, so-called digital currencies have been developed and are the digital representation of fiat money. This paper refers to the case of digital currencies that are already issued or have the potential to be issued by the central banks of the world. The aim is to highlight their role, as well as their potential impact on monetary policy.

Keywords: Central Bank Digital Currencies, Monetary Policy.

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	i
Abstract.....	ii
Περιεχόμενα Γραφημάτων.....	v
Περιεχόμενα Πινάκων.....	v
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ.....	3
1.1 Η σύγχρονη ψηφιακή οικονομία.....	3
1.2 Το ηλεκτρονικό χρήμα.....	4
1.3 Τα ψηφιακά νομίσματα.....	5
1.4 Τα κρυπτονομίσματα.....	6
1.5 Οι νέες μορφές χρήματος και το τραπεζικό σύστημα.....	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΟΙ ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΤΡΑΠΕΖΕΣ ΚΑΙ ΤΑ ΨΗΦΙΑΚΑ ΝΟΜΙΣΜΑΤΑ.....	12
2.1 Ρόλος των κεντρικών τραπεζών στη νομισματική πολιτική.....	12
2.2 Τα ψηφιακά νομίσματα των κεντρικών τραπεζών.....	13
2.3 Οφέλη και πιθανοί κίνδυνοι.....	18
2.4 Τα ψηφιακά νομίσματα των κεντρικών τραπεζών και η νομισματική πολιτική.....	20
2.5 Η κοινωνική διάσταση των ψηφιακών νομισμάτων των κεντρικών τραπεζών.....	24
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	26
3.1 Γενικά χαρακτηριστικά μοντέλου.....	26
3.2 Παράμετροι μοντέλου.....	27
3.2.1 Ελεύθερη μετατρεψιμότητα.....	27
3.2.2 Καθολική προσβασιμότητα.....	28
3.2.3 Τοκοφορία.....	28
3.2.4 Τεχνολογική ουδετερότητα.....	28
3.3 Συστήματα επιτοκίων και CBDCs.....	29
3.4 Παράμετροι διαμόρφωσης CBDCs και κίνητρα για την οικονομία.....	34
3.4.1 Προσβασιμότητα.....	34
3.4.2 Επιτόκιο.....	35

3.4.3	Μετατρεψιμότητα.....	36
3.4.4	Τεχνολογία.....	37
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ.....	38
4.1	CBDCs κι επιτόκια.....	38
4.2	CBDCs και πραγματική οικονομία.....	40
4.2.1	Πραγματικό επιτόκιο και ταμειακές ροές.....	40
4.2.2	Κανάλι Δανεισμού.....	41
4.3	CBDCs και δημιουργία χρήματος.....	42
4.4	Αγορά περιουσιακών στοιχείων με CBDC.....	43
4.5	Δομή κι εφαρμογή μαθηματικού μοντέλου.....	46
4.5.1	Μη τραπεζικός ιδιωτικός τομέας.....	47
4.5.2	Τραπεζικός τομέας.....	49
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....		51
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....		52

Περιεχόμενα Γραφημάτων

Γράφημα 1.1 Αριθμός συναλλαγών με ηλεκτρονικό χρήμα, Ευρωζώνη, 2000-2021 (σε εκατομμύρια).....	4
--	---

Περιεχόμενα Πινάκων

Πίνακας 1.1 Τιμές-κεφαλαιοποίηση 10 δημοφιλέστερων κρυπτονομισμάτων, Ιούνιος 2024 (σε \$).....	7
Πίνακας 4.1 Αγορά Περιουσιακών Στοιχείων Κεντρικής Τράπεζας Χωρίς CBDC, Ιούνιος 2021.....	44
Πίνακας 4.2 Αγορά Περιουσιακών Στοιχείων Κεντρικής Τράπεζας Με CBDC, Ιούνιος 2021.....	46

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο σύγχρονος κόσμος χαρακτηρίζεται από την εισαγωγή της τεχνολογίας στις περισσότερες καθημερινές δραστηριότητες του ανθρώπου, σχεδόν, σε όλους τους τομείς της ζωής του.

Από τη διασκέδαση μέχρι και την εκπαίδευση, ο τρόπος με τον οποίο λειτουργεί ο σημερινός άνθρωπος είναι τελείως διαφορετικός σε σχέση με το ό,τι ίσχυε κάποιες δεκαετίες πριν.

Ως εκ τούτου, οι οικονομικές συναλλαγές αναμορφώθηκαν αντίστοιχα με την ανάδειξη νέων μορφών στα μέσα συναλλαγής και διακράτησης πλούτου. Το ηλεκτρονικό χρήμα και τα ψηφιακά νομίσματα αναφέρονται όλο και περισσότερο στον καθημερινό λόγο, ενώ χρησιμοποιούνται ολοένα και περισσότερο στις καθημερινές συναλλαγές, μεταξύ άλλων χάρη στην ευκολία και την αμεσότητα που προσφέρουν.

Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας μελετάται η περίπτωση των ψηφιακών νομισμάτων που εκδίδουν ή δύνανται να εκδώσουν οι σύγχρονες κεντρικές τράπεζες, καθώς και η επίδραση μιας τέτοιας επιλογής στη νομισματική πολιτική των κρατών. Η εργασία βασίστηκε στη μέθοδο της βιβλιογραφικής ανασκόπησης, καθώς και στην ανάλυση ενός συγκεκριμένου μαθηματικού μοντέλου που επιχειρεί να εξηγήσει τη διασύνδεση αυτή.

Η εργασία εκτείνεται σε συνολικά τέσσερα κεφάλαια.

Στο πρώτο κεφάλαιο σχολιάζεται η θέση της τεχνολογίας στη σύγχρονη οικονομία και, πιο συγκεκριμένα, σε σχέση με τη μορφή του σύγχρονου χρήματος, όπου γίνεται λόγος και για το ηλεκτρονικό χρήμα, καθώς και για τα ψηφιακά νομίσματα.

Στο δεύτερο κεφάλαιο αναλύεται η περίπτωση των ψηφιακών νομισμάτων των κεντρικών τραπεζών, όπου σχολιάζονται τα εγγενή χαρακτηριστικά τους και η πιθανή επίδρασή τους στην οικονομία και την κοινωνία, βάσει της βιβλιογραφίας.

Το τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζει τη μεθοδολογία που σχετίζεται με την εφαρμογή του μαθηματικού μοντέλου που επιλέχθηκε προς μελέτη, καθώς και τις βασικές παραμέτρους και υποθέσεις που θέτει. Πρόκειται για το μοντέλο των Meaning et al. (2021) το οποίο αναφέρεται στη μορφή που μπορεί να λάβει η νομισματική πολιτική υπό την επίδραση των ψηφιακών νομισμάτων των κεντρικών τραπεζών.

Στο τέταρτο και τελευταίο κεφάλαιο της εργασίας παρατίθενται τα αποτελέσματα από την εφαρμογή του παραπάνω μοντέλου το οποίο βασίζεται σε συγκεκριμένες παραδοχές.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Η ύπαρξη των ψηφιακών νομισμάτων σήμερα έχει προκύψει ως αποτέλεσμα της έντονης ψηφιοποίησης που υφίσταται στις σύγχρονες κοινωνίες. Έτσι, προτού γίνει λόγος για τα ψηφιακά νομίσματα των κεντρικών τραπεζών, κρίνεται σκόπιμο, αρχικά, να σχολιαστεί ο χαρακτήρας της σύγχρονης ψηφιακής οικονομίας, καθώς και η φύση του ηλεκτρονικού χρήματος και των ψηφιακών νομισμάτων. Οι εν λόγω πληροφορίες περιέχονται στις παρακάτω ενότητες.

1.1 Η σύγχρονη ψηφιακή οικονομία

Όπως πληροφορεί ο Nguyen (2023, p.1) «ο όρος ψηφιακή οικονομία αναφέρεται στη χρήση της τεχνολογίας της πληροφορίας για τη δημιουργία, την προσαρμογή, την εμπορία και την κατανάλωση αγαθών και υπηρεσιών που βασίζονται στη χρήση της τεχνολογίας της πληροφορίας».

Η έννοια της ψηφιακής οικονομίας άρχισε να εισέρχεται στον καθημερινό και τον επιστημονικό λόγο από τα μέσα της δεκαετίας του 1990. Την περίοδο εκείνη, άρχισε να επεκτείνεται η χρήση του διαδικτύου και να αναπτύσσονται οι τεχνολογίες πληροφοριών κι επικοινωνιών που αποτελούν και τα βασικά δομικά στοιχεία της ψηφιακής οικονομίας. Όλη αυτή η εισροή της τεχνολογίας επηρέασε έντονα, σχεδόν, το σύνολο της ανθρώπινης δραστηριότητας σε τομείς όπως η υγεία, η εκπαίδευση, η βιομηχανική παραγωγή, οι χρηματοοικονομικές υπηρεσίες κ.τ.λ. (Ershova & Shangaraev, 2019).

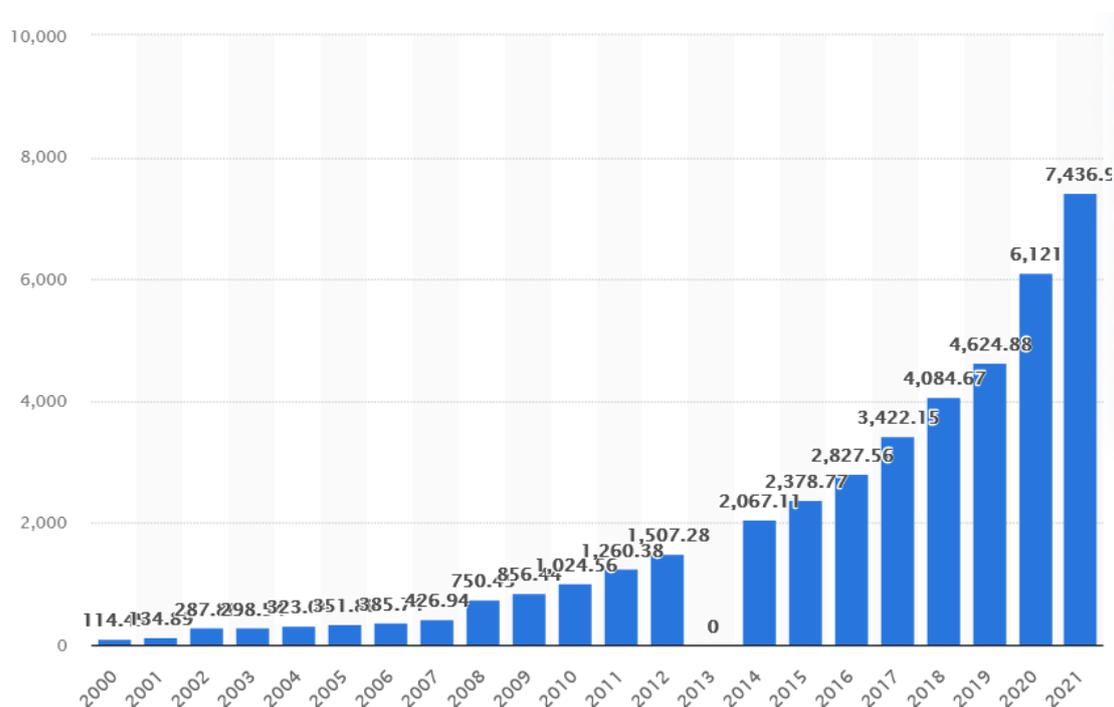
Η ψηφιακή μετάβαση στην οικονομία μπορεί να χαρακτηρίζεται από ποικίλα οφέλη, όπως είναι η βελτίωση στην παραγωγικότητα της εργασίας, η επίτευξη καινοτομίας και άρα η ευκολότερη απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος, η αύξηση της ζήτησης και συνεπώς των εσόδων για τις επιχειρήσεις, η επέκταση των δραστηριοτήτων εντός κι εκτός των εθνικών συνόρων, η προσέλκυση ξένων επενδύσεων κ.α. (Nosova et al., 2018).

1.2 Το ηλεκτρονικό χρήμα

«Παραδοσιακά, το χρήμα ορίζεται ως ένα περιουσιακό στοιχείο που λειτουργεί ως λογιστική μονάδα, ως φορέας αξίας και ως μέσο ανταλλαγής» (Brunnermeier et al., 2021, p.7).

Το λεγόμενο ηλεκτρονικό χρήμα, σε αντίθεση με το παραστατικό χρήμα, δεν έχει φυσική υπόσταση, δεν εκτυπώνεται δηλαδή με τον παραδοσιακό τρόπο σε χαρτί. Έχει άυλη μορφή και σκοπό της χρήσης του αποτελεί το να λειτουργεί ως μέσο πληρωμών που προσφέρει ευκολία και ταχύτητα στις συναλλαγές, χωρίς την ανάγκη μεταφοράς μετρητών. Διευκρινίζεται ότι η χρήση του ηλεκτρονικού χρήματος διαφέρει από τις πιστωτικές και χρεωστικές κάρτες οι οποίες συνδέονται με τον τραπεζικό λογαριασμό του εκάστοτε καταθέτη (Widiyati & Hasanah, 2020).

Η ταχεία επέκταση του ηλεκτρονικού χρήματος μπορεί να γίνει πληρέστερα κατανοητή με βάση το πιο κάτω γράφημα το οποίο αποτυπώνει την εξέλιξη των συναλλαγών με ηλεκτρονικό χρήμα στην Ευρωζώνη μεταξύ 2000 και 2021.



Πηγή: Statista, 2024.

Γράφημα 1.1 Αριθμός συναλλαγών με ηλεκτρονικό χρήμα, Ευρωζώνη, 2000–2021 (σε εκατομμύρια)

Όπως εύκολα γίνεται αντιληπτό, ιδίως, από το 2014 κι έπειτα, οι συναλλαγές με ηλεκτρονικό χρήμα αυξήθηκαν ραγδαία. Το 2021, ο αριθμός τους είχε σχεδόν τετραπλασιαστεί σε σχέση με το 2014.

Ο Qian (2019) υποστηρίζει ότι η χρήση των χαρτονομισμάτων μπορεί να είναι βολική όμως, δεν μπορεί να υποστηρίξει τις άμεσες και απομακρυσμένες συναλλαγές. Επιπλέον, δεν υπάρχουν περιορισμοί στον όγκο των νομισμάτων που μπορούν να διακινούνται με φυσική μορφή, ενώ οι συναλλαγές μέσω λογαριασμών αποθεματικών αφορούν μόνο σε πληρωμές και διακανονισμούς μεταξύ των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων.

Το ηλεκτρονικό χρήμα, έτσι, δημιουργήθηκε για να λειτουργεί ως υποκατάστατο του παραστατικού χρήματος. Μπορεί, μάλιστα, να αποθηκεύεται σε ψηφιακά πορτοφόλια και να μην απαιτείται η απόδειξη της ύπαρξής του. Με την αξιοποίηση του ηλεκτρονικού χρήματος μπορεί να μειωθεί η χρήση των μετρητών, ενώ η μεταφορά του μπορεί να γίνεται χωρίς περιορισμούς κάτι που το καθιστά περισσότερο ευέλικτο (Givan et al., 2021).

Με βάση τους Widayat et al. (2020), η χρήση του ηλεκτρονικού χρήματος, θα πρέπει να αντιμετωπίζεται ως πτυχή της υιοθέτησης των σύγχρονων τεχνολογιών από το κοινό καθώς, πλέον, οι καταναλωτές και οι πωλητές προϊόντων και υπηρεσιών μπορούν να συνδέονται μέσω κατάλληλων πληροφοριακών εφαρμογών και συσκευών προκειμένου να συναλλάσσονται, χωρίς να απαιτείται η ανταλλαγή παραστατικού χρήματος.

1.3 Τα ψηφιακά νομίσματα

Γενικά, τα ψηφιακά περιουσιακά στοιχεία αναδιαμορφώνουν τις σημερινές κεφαλαιαγορές. Αυτό προκύπτει από την οικονομική έκδοση και διάθεση των στοιχείων αυτών, την ενισχυμένη απόδοση και την ευελιξία που τα χαρακτηρίζει, αλλά και την αυτοματοποιημένη διαχείριση του κύκλου ζωής τους (Bouchaud et al., 2020).

Η τρέχουσα ψηφιακή μετάβαση στην οικονομία και την κοινωνία οδήγησε και στη δημιουργία του ψηφιακού νομίσματος. Τα ψηφιακά νομίσματα προέκυψαν από την επιθυμία ορισμένων ιδιωτικών οντοτήτων να αναπαραστήσουν στο ψηφιακό περιβάλλον κάποιες βασικές ιδιότητες του παραδοσιακού χρήματος. Έτσι, σήμερα, υπάρχουν ψηφιακά νομίσματα που εκδίδονται σε διάφορες ηλεκτρονικές μορφές και χρησιμοποιούνται σε

αμέτρητο αριθμό πλατφορμών, οι οποίες επιτρέπουν συναλλαγές σε πραγματικό χρόνο, peer-to-peer και μη (International Bank for Reconstruction and Development & The World Bank, 2021).

Οι βασικές μορφές των ψηφιακών νομισμάτων είναι τα κρυπτονομίσματα, τα εικονικά νομίσματα και τα ψηφιακά νομίσματα των κεντρικών τραπεζών (Zhong, 2022).

Αν και η ψηφιακή μορφή στα νομίσματα μπορεί να χαρακτηρίζεται από το στοιχείο της ευκολίας για την πιο άμεση εκτέλεση συναλλαγών, ταυτόχρονα, εγείρονται ανησυχίες σε σχέση με τη διακύμανση στις τιμές, την αποδοχή, αλλά και την ασφάλεια στις συναλλαγές (Khan et al., 2020).

1.4 Τα κρυπτονομίσματα

«Το κρυπτονομίσμα είναι ένα ψηφιακό νόμισμα που χρησιμοποιεί τεχνολογία κρυπτογράφησης για την προστασία και την επαλήθευση των διαδικτυακών συναλλαγών» (Zhong, 2022, p.586).

Όπως πληροφορούν οι Härdle et al. (2020) τα κρυπτονομίσματα παρέχουν τη δυνατότητα απρόσκοπτων μικρο-πληρωμών, ενώ δίνουν τη δυνατότητα στις επιχειρήσεις να πραγματοποιούν -σε πραγματικό χρόνο- την κατανάλωση, ανά χρήση, των προϊόντων τους, όπως βίντεο, ήχος, υπηρεσίες κινητής τηλεφωνίας και άλλα.

Το βασικότερο εγγενές χαρακτηριστικό των κρυπτονομισμάτων είναι ότι η λειτουργία τους βασίζεται στη λεγόμενη τεχνολογία κατακεκομμένου καθολικού- το Blockchain. Πρόκειται για ένα λογισμικό πρόγραμμα που μπορεί να μεταφορτωθεί σε οποιονδήποτε υπολογιστή και αυτός, στη συνέχεια, να λειτουργεί ως κόμβος σε ένα δίκτυο το οποίο δομείται από μια ψηφιακή βάση δεδομένων- το καθολικό. Κάθε υπολογιστής έχει ένα αντίγραφο και όχι μια κεντρική αρχή. Υφίσταται, δηλαδή, το στοιχείο της διανομής. Το Blockchain είναι το πιο γνωστό σύστημα τεχνολογίας κατακεκομμένου καθολικού (Morgan, 2023).

Πιο αναλυτικά, το πρόγραμμα Blockchain καταγράφει τα δεδομένα των ταυτόχρονων συναλλαγών σε μεμονωμένα μπλοκ, τα οποία στη συνέχεια συνδέονται με χρονολογική σειρά, σχηματίζοντας μια αλυσίδα (Bilotta & Botti, 2021).

«Οι εφαρμογές αυτής της τεχνολογίας δεν σχετίζονται απαραίτητα με τα οικονομικά. Μπορεί να εφαρμοστεί σε οποιαδήποτε μορφή τήρησης αρχείων. Ωστόσο, εάν το μπλοκ αναφέρεται σε μια χρηματοοικονομική συναλλαγή, τότε κάθε συναλλαγή στην αλυσίδα μπλοκ, εξ ορισμού, περιλαμβάνει πληροφορίες για προηγούμενες συναλλαγές, και έτσι επαληθεύει την ιδιοκτησία του χρηματοοικονομικού περιουσιακού στοιχείου που μεταβιβάζεται» (Giudici et al., 2020, p.3).

Η ανάπτυξη των κρυπτονομισμάτων ξεκίνησε το 2008, όταν ένας Ιάπωνας με το ψευδώνυμο Satoshi Nakamoto δημοσίευσε ένα έγγραφο στο οποίο περιέγραφε μια εφαρμογή ενός ψηφιακού νομίσματος - το γνωστό πλέον Bitcoin- το οποίο στηριζόταν στην τεχνολογία Blockchain. Έκτοτε, σε διάστημα μόλις μιας δεκαετίας, δημιουργήθηκαν εκατοντάδες κρυπτονομίσματα, καθώς και πολυάριθμες άλλες εφαρμογές που βασίζονται στη τεχνολογία του Blockchain (Härdle et al., 2020).

Ενδεικτικά, παρατίθεται ο πιο κάτω πίνακας στον οποίο αναφέρονται οι τιμές και η κεφαλαιοποίηση των 10 δημοφιλέστερων κρυπτονομισμάτων, όπως αυτά είχαν διαμορφωθεί στα μέσα Ιουνίου του 2024.

Πίνακας 1.1 Τιμές-κεφαλαιοποίηση 10 δημοφιλέστερων κρυπτονομισμάτων, Ιούνιος 2024 (σε \$)

Κρυπτονόμισμα	Τιμή	Κεφαλαιοποίηση
Bitcoin	65.511,13	1.291.523.475.414,00
Ethereum	3.580,71	437.831.870.164,00
Tether	1,00	112.544.378.593,00
BNB	602,50	88.919.637.376,00
Solana	136,06	62.846.247.850,00
USDC	1,00	32.798.012.275,00
XRP	0,50	27.525.330.976,00
Dogcoin	0,12	18.007.378.132,00
Toncoin	7,18	17.514.455.750,00
Cardano	0,39	13.990.023.389,00

Πηγή: CoinMarketCap, 2024.

Όπως εντοπίζεται το παλαιότερο κρυπτονόμισμα- το Bitcoin- έχει την υψηλότερη τιμή και το μεγαλύτερο μερίδιο στην αγορά των κρυπτονομισμάτων.

Αναφέρεται, ακόμα, ότι στην κατηγορία των κρυπτονομισμάτων εντάσσονται και τα λεγόμενα σταθερά νομίσματα- τα stablecoins. Στην περίπτωση αυτή, ένας οργανισμός εκδίδει ένα κρυπτονόμισμα και δεσμεύεται να διατηρήσει την αξία του έναντι ενός περιουσιακού στοιχείου αναφοράς. Το στοιχείο αναφοράς, συννηθέστερα, είναι μια μονάδα παραστατικού χρήματος όπως το δολάριο. Το ποσοστό στόχος είναι συνήθως 1:1 και ανάλογα με τον τρόπο με τον οποίο επιτυγχάνεται αυτό γίνεται είτε εξαργύρωση είτε μετατροπή. Συγκριτικά με τα λοιπά κρυπτονομίσματα, τα σταθερά νομίσματα χρησιμοποιούνται περισσότερο σε θεσμικά περιβάλλοντα όπως οι τραπεζικές συναλλαγές (Morgan, 2023).

Όπως προαναφέρθηκε, τα ψηφιακά νομίσματα των κεντρικών τραπεζών συνιστούν μια συγκεκριμένη μορφή ψηφιακών νομισμάτων. Καθώς, όμως, αποτελούν και τη βασική έννοια της εργασίας, η περίπτωση αυτή αναλύεται ξεχωριστά στο αμέσως επόμενο κεφάλαιο.

1.5 Οι νέες μορφές χρήματος και το τραπεζικό σύστημα

«Οι τεχνολογικές καινοτομίες στο σύστημα πληρωμών και η αυξανόμενη εξοικείωση του κοινού με τα ψηφιακά μέσα έχουν αλλάξει όχι μόνο τον τρόπο λειτουργίας των κεντρικών τραπεζών, αλλά έχουν επίσης επηρεάσει ορισμένες από τις βασικές λειτουργίες και τα θεσμικά τους χαρακτηριστικά» (Passacantando, 2021, p.114).

Όπως υποστηρίζουν οι Brunnermeier et al. (2021), είναι γεγονός ότι η σημερινή ψηφιοποίηση αναδιαμορφώνει ταχέως τα συστήματα παραγωγής χρήματος και πληρωμών. Βέβαια, ενώ η ιδέα του ψηφιακού χρήματος υφίσταται εδώ και χρόνια, σήμερα οι συναλλαγές μπορούν να εκτελούνται με τρόπο που δεν ήταν δυνατός μέχρι το πρόσφατο παρελθόν. Επιπρόσθετα, διαφαίνεται ότι τα ψηφιακά νομίσματα θα κατακτήσουν σημαντικό ρόλο ως κεντρικοί σύνδεσμοι μεγάλων, συστημικά σημαντικών κοινωνικών και οικονομικών πλατφορμών που ξεπερνούν τα εθνικά σύνορα. Ως εκ τούτου, θα επαναπροσδιοριστούν οι τρόποι όχι μόνο εκτέλεσης των συναλλαγών, αλλά και της αλληλεπίδρασης μεταξύ των εμπλεκόμενων μερών. Ουσιαστικά, τα νέα αυτά νομίσματα μπορούν να επηρεάσουν και την ίδια τη φύση του νομισματικού ανταγωνισμού, την αρχιτεκτονική του διεθνούς νομισματικού συστήματος, αλλά και τη μορφή της νομισματικής πολιτικής που εφαρμόζεται από τις κυβερνήσεις.

Πιο λεπτομερώς, σήμερα η ψηφιακή μετάβαση στις σύγχρονες οικονομίες μεταλλάσσει- σε θεσμικό επίπεδο- τα νομισματικά συστήματα, το εμπόριο και την λειτουργία των τραπεζών. Από την άλλη, οι πολίτες και οι καταναλωτές ωφελούνται και αυτοί από την ευκολία και την υψηλή ταχύτητα με την οποία εκτελούνται οι συναλλαγές τους, χωρίς επιπλέον κόστη. Διαφαίνεται, μάλιστα, ότι θα επέλθει ένα σημείο όπου τα νέα μέσα πληρωμών θα επιτυγχάνουν υψηλότερες μέσες αποδόσεις σε σχέση με τα κεφάλαια που παρακρατούνται σε λογαριασμούς που, όμως, προσφέρουν χαμηλά επίπεδα τόκων. Ειδικά σε λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες του κόσμου όπου οι πολίτες έχουν περιορισμένη πρόσβαση στο τραπεζικό σύστημα, τα ψηφιακά μέσα ενδέχεται να τους βοηθήσουν να εκτελούν συναλλαγές που παλαιότερα δεν μπορούσαν. Εντούτοις, πάντα θα υπάρχει η ανάγκη της χρήσης παραστατικού χρήματος σε συγκεκριμένες περιπτώσεις. Ταυτόχρονα, οι ίδιες οι επιχειρήσεις επειδή θα είναι σε θέση να έχουν άμεσα πρόσβαση στα έσοδα των πωλήσεών τους, δεν θα υποχρεούνται να καταβάλλουν υψηλές προμήθειες στα τραπεζικά ιδρύματα για την εκτέλεση συναλλαγών. Στον αντίποδα, σαφώς, βρίσκονται οι τράπεζες, πολλές από τις οποίες, προφανώς, θα αντισταθούν στο να εγκαταλείψουν τα παραδοσιακά μοντέλα λειτουργίας τους, διότι εκείνα είναι που τους προσφέρουν και τα μεγαλύτερα έσοδα. Όσες τράπεζες επιλέξουν να διατηρήσουν τα παραδοσιακά μοντέλα, όμως, κάποια στιγμή θα καταστούν ξεπερασμένες και ανίκανες να ανταπεξέλθουν στον έντονο ανταγωνισμό (Duffie, 2019).

«Η διαθεσιμότητα μέσω πληρωμής χωρίς μετρητά έχει (και θα) αλλάξει τη συμπεριφορά των καταναλωτών και τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι πληρώνουν ή διαχειρίζονται χρήματα. Εκτός από τα παραδοσιακά μέσα όπως οι πιστωτικές ή χρεωστικές κάρτες, τα smartphones παρέχουν στους καταναλωτές πρόσβαση σε ψηφιακές τεχνολογίες πληρωμών, όπως ηλεκτρονικά πορτοφόλια και ηλεκτρονικά χρήματα» (Bilotta & Botti, 2021, p.16).

Σύμφωνα με τους Tong & Jiaou (2021) υπάρχουν τρεις συγκεκριμένες μορφές ψηφιακών νομισμάτων που δυνητικά μπορούν να επιδράσουν στο διεθνές νομισματικό και χρηματοοικονομικό σύστημα. Η πρώτη κατηγορία αφορά στα κρυπτονομίσματα που στηρίζονται στην κρυπτογράφηση- όπως το Bitcoin και το Ethereum. Η δεύτερη αφορά στα σταθερά νομίσματα- όπως το Libra (το οποίο μετονομάστηκε σε Diem) και το USDT- ενώ η τελευταία αφορά στα ψηφιακά νομίσματα των κεντρικών τραπεζών, για τα οποία γίνεται εκτενής λόγος στη συνέχεια.

Ο Morgan (2023) ορθά υποστηρίζει ότι δεν είναι απαραίτητο κάποιος να γνωρίζει τα τεχνικά χαρακτηριστικά των ψηφιακών νομισμάτων προκειμένου να αντιληφθεί τις δυνατότητες που αυτά φέρουν. Ξεκινώντας από τη δυνατότητα υποστήριξης μικρο-πληρωμών, τα ψηφιακά νομίσματα μπορούν να αποτελέσουν τη βάση ακόμα και για την υποστήριξη του λεγόμενου προγραμματιζόμενου χρήματος, δηλαδή, μιας μορφής χρήματος με ημερομηνία λήξης που μπορεί να συνδέεται με συγκεκριμένους σκοπούς που διευκολύνουν διάφορους τομείς της πολιτικής και της οικονομίας (Morgan, 2023).

Οι Bilotta & Botti (2021) σχολιάζουν ότι αν και σαφώς οι ψηφιακές εφαρμογές στις αγορές επεκτείνονται συνεχώς και με ταχύ ρυθμό, υπάρχει ακόμα σημαντικό περιθώριο προκειμένου να μεταβληθεί η φύση του χρήματος. Αν και τα κρυπτονομίσματα και οι εφαρμογές πληρωμών-όπως η PayPal- υποστηρίζουν διεθνώς μεγάλο όγκο συναλλαγών δεν έχει επέλθει ακόμα κάποια σημαντική μεταβολή στην αρχιτεκτονική του υπάρχοντος μοντέλου νομισματικής ανταλλαγής, το οποίο βασίζεται στο χρήμα που εκδίδουν οι κεντρικές τράπεζες και στις καταθέσεις που διαχειρίζονται τα τραπεζικά ιδρύματα. Μεγαλύτερη, μάλλον, επίδραση εντοπίζεται στην περίπτωση του πλαστικού χρήματος, δηλαδή, των χρεωστικών και των πιστωτικών καρτών. Δεδομένου ότι η χρήση του ηλεκτρονικού χρήματος και των ηλεκτρονικών πορτοφολιών κυριαρχεί, κυρίως, στις νεότερες γενιές, υφίσταται μεγαλύτερη απειλή σε σχέση με την έκδοση καρτών. Οι φορείς που τις εκδίδουν, δηλαδή, αντιμετωπίζουν πια σοβαρό πρόβλημα- έστω βραχυπρόθεσμα- αναφορικά με την αφοσίωση των καταναλωτών.

Στα ίδια, περίπου, συμπεράσματα καταλήγει και ο Kamel (2021) ο οποίος επίσης εντοπίζει μια εγκατάλειψη του παραστατικού χρήματος λόγω της χρήσης του ηλεκτρονικού. Και αυτός, όμως, θεωρεί ότι ακόμα δεν έχει ολοκληρωθεί κάποια ουσιαστική μετάλλαξη του παραδοσιακού νομισματικού συστήματος. Τουλάχιστον μέχρι αυτή τη στιγμή, η αγορά των κρυπτονομισμάτων έχει περιορισμένη κλίμακα και θεωρείται ως «κλειστή» κι εξειδικευμένη. Από την άλλη, όμως, τα σταθερά νομίσματα που εκδίδονται από μεγάλους οργανισμούς θα μπορούσαν να επιφέρουν σημαντικές αλλαγές στο διεθνές νομισματικό σύστημα πιο εύκολα.

Με τις πληροφορίες που έχουν παρατεθεί μέχρι το σημείο αυτό, έχει αποσαφηνιστεί η βασική μορφή των ψηφιακών νομισμάτων που είναι διαθέσιμα σήμερα, αλλά και οι δυνατότητές τους να διαμορφώσουν το νομισματικό και το χρηματοοικονομικό σύστημα. Στη συνέχεια, η ανάλυση

εστιάζει στην περίπτωση που αποτελεί το θέμα της παρούσας εργασίας, δηλαδή, στα ψηφιακά νομίσματα των κεντρικών τραπεζών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΟΙ ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΤΡΑΠΕΖΕΣ ΚΑΙ ΤΑ ΨΗΦΙΑΚΑ ΝΟΜΙΣΜΑΤΑ

Στόχο του παρόντος κεφαλαίου αποτελεί η αποσαφήνιση της φύσης και του δυναμικού ρόλου των ψηφιακών νομισμάτων των κεντρικών τραπεζών στο σύγχρονο χρηματοπιστωτικό σύστημα. Πιο λεπτομερώς, στις ενότητες που ακολουθούν, γίνεται λόγος για το ρόλο που κατέχουν οι κεντρικές τράπεζες στη διαμόρφωση της νομισματικής πολιτικής, καθώς και για τα ψηφιακά νομίσματα που αυτές ήδη εκδίδουν ή που προτίθενται να εκδώσουν. Ακόμα, σχολιάζονται τα οφέλη και οι πιθανοί κίνδυνοι, όπως και ο ρόλος των νομισμάτων αυτών στη νομισματική πολιτική. Στο τέλος του κεφαλαίου, επίσης, πραγματοποιείται σύντομος σχολιασμός για την κοινωνική διάσταση των ψηφιακών νομισμάτων των κεντρικών τραπεζών.

2.1 Ρόλος των κεντρικών τραπεζών στη νομισματική πολιτική

Οι κεντρικές τράπεζες είναι τα πλέον δομικά χαρακτηριστικά των χρηματοπιστωτικών συστημάτων. Πιο συγκεκριμένα, ένα χρηματοπιστωτικό σύστημα επιτελεί τις ακόλουθες λειτουργίες (Ali, 2021):

1. Χρηματοδοτεί επιχειρήσεις, ιδιώτες και κυβερνήσεις.
2. Αποφέρει αποδόσεις σε επενδυτές.
3. Παρέχει ασφάλεια έναντι του κινδύνου.
4. Εκτελεί πληρωμές.

Οι κεντρικές τράπεζες, συγκεκριμένα, αποτελούν το μοναδικό φορέα που κατέχει το δικαίωμα να εκδίδει χρήμα και να το προσφέρει στους χρήστες του, μέσω των εμπορικών τραπεζών. Σημειώνεται ότι ενώ οι κεντρικές τράπεζες εκδίδουν τα χαρτονομίσματα, τα μεταλλικά νομίσματα εκδίδονται, κυρίως, από τις κυβερνήσεις. Τα νομίσματα, αυτά, όμως, επίσης διαμοιράζονται στις εμπορικές τράπεζες μέσω της Κεντρικής Τράπεζας κάθε κράτους. Για το λόγο αυτό, γενικά, τόσο τα χαρτονομίσματα όσο και τα μεταλλικά νομίσματα θεωρούνται χρήμα που προσφέρεται από την Κεντρική Τράπεζα (Shirai, 2019).

Οι σύγχρονες οικονομίες είναι οικονομίες της αγοράς όπου οι κεντρικές τράπεζες είναι υπεύθυνες για να διαφυλάσσουν την εμπιστοσύνη του

κοινού. Έτσι, όλες οι κεντρικές τράπεζες λαμβάνουν μέτρα για τη διατήρηση της αξίας του χρήματος. Βασικότερες εξ αυτών, είναι η διατήρηση αποθεματικών, το τραπεζικό χρήμα κατ' απαίτηση και όλες οι μορφές χρήματος που εκδίδονται από μη τραπεζικές οντότητες και μπορούν να μετατραπούν σε χρηματικά ποσά επί ονομαστικής αξίας και με βάση τη ζήτηση, μεταξύ άλλων (International Bank for Reconstruction and Development & The World Bank, 2021).

2.2 Τα ψηφιακά νομίσματα των κεντρικών τραπεζών

Οι Meaning et al. (2021, p.4) ορίζουν τα ψηφιακά νομίσματα που εκδίδουν οι κεντρικές τράπεζες ως *«μια ηλεκτρονική, παραστατική υποχρέωση μιας Κεντρικής Τράπεζας που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον διακανονισμό πληρωμών ή ως αποθήκευση αξίας. Στην ουσία πρόκειται για ηλεκτρονικό ή «στενό» χρήμα της Κεντρικής Τράπεζας»*.

Όπως αναλυτικότερα πληροφορούν οι Alfar et al. (2023), τα ψηφιακά νομίσματα των κεντρικών τραπεζών θεωρούνται ως ψηφιακό παραστατικό χρήμα το οποίο όμως δεν έχει τη φυσική υπόσταση που διαθέτει το παραδοσιακό παραστατικό χρήμα. Το ψηφιακό παραστατικό χρήμα προσφέρει ένα ψηφιακό διακριτικό- μάρκα (token) ή ηλεκτρονικό αρχείο του χρήματος από το κράτος στο οποίο εκδίδεται. Πρόθεση των κεντρικών τραπεζών, με την έκδοση των ψηφιακών νομισμάτων, είναι το να δημιουργήσουν ένα εναλλακτικό ψηφιακό νόμισμα το οποίο θα χαρακτηρίζεται από μικρότερα επίπεδα κινδύνου, από τη μια, και μεγαλύτερη αξιοπιστία, από την άλλη, σε σχέση με τα υπόλοιπα ψηφιακά νομίσματα που είναι διαθέσιμα στην αγορά των κρυπτονομισμάτων. Με τον τρόπο αυτό θα μπορέσουν, ακόμα, να καταστούν και ανταγωνιστικές στην εν λόγω αγορά.

Το ενδιαφέρον για τα ψηφιακά νομίσματα των κεντρικών τραπεζών έχει ενταθεί κυρίως κατά την τρέχουσα δεκαετία. Λόγου χάρη, στις Η.Π.Α. ο Πρόεδρος Μπάιντεν μόλις το 2022 έδωσε εντολή για τη διερεύνηση του ζητήματος έκδοσης ψηφιακού νομίσματος από την Κεντρική Τράπεζα της χώρας (Abad et al., 2023).

Γενικά, τα ψηφιακά νομίσματα των κεντρικών τραπεζών μελετώνται σε θεωρητική βάση για να λειτουργήσουν ως ένας μηχανισμός για την ενίσχυση της χρηματοοικονομικής ένταξης. Αξίζει ακόμα να αναφερθεί ότι λόγω της ευρείας επέκτασης των οικονομικών εγκλημάτων όπως η νομιμοποίηση εσόδων από παράνομες πράξεις και η φοροδιαφυγή, πολλές

κεντρικές τραπεζικές αρχές αντιμετωπίζουν τα νομίσματα αυτά και ως ένα καινοτόμο εργαλείο στα πλαίσια της ενίσχυσης της ρυθμιστικής εποπτείας (Petare et al., 2024).

Οι Alfar et al. (2023) υποστηρίζουν ότι υπάρχει μια βασική διαφορά μεταξύ των λοιπών κρυπτονομισμάτων και των ψηφιακών νομισμάτων των κεντρικών τραπεζών. Συγκεκριμένα, τα κρυπτονομίσματα φαίνεται ότι επικεντρώνονται στον εκδημοκρατισμό των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων. Τα ψηφιακά νομίσματα που εκδίδουν οι κεντρικές τράπεζες, όμως, προσπαθούν να διατηρήσουν το ολιγοπώλιο στο διεθνές τραπεζικό σύστημα.

Επιπρόσθετα, υπάρχει διαφορά στον τρόπο με τον οποίο διαμορφώνεται η αξία ενός κρυπτονομίσματος και η αξία ενός ψηφιακού νομίσματος μιας Κεντρικής Τράπεζας. Εφόσον το δεύτερο εκδίδεται από μια επίσημη νομισματική αρχή, η αξία του καθορίζεται τόσο από την ευρύτερη νομισματική πολιτική όσο και από τα εμπορικά ισοζύγια. Κάτι τέτοιο δεν συμβαίνει με τα κρυπτονομίσματα τα οποία εκδίδονται από ιδιώτες, χωρίς να υπάρχει ρυθμιστική εποπτεία. Ως εκ τούτου, οι τιμές τους διαμορφώνονται με βάση τις δυνάμεις της αγοράς. Αυτός είναι και ο βασικός λόγος που τα κρυπτονομίσματα έχουν εξαιρετικά ασταθείς τιμές και θεωρούνται ότι φέρουν υψηλά επίπεδα κινδύνου. Στην ουσία, τα κρυπτονομίσματα δεν χρησιμοποιούνται ως φορέας αξίας, αλλά μάλλον εστιάζουν στην κερδοσκοπία. Αντίθετα, τα ψηφιακά νομίσματα των κεντρικών τραπεζών έχουν περισσότερα κοινά χαρακτηριστικά με το παραστατικό χρήμα και αφορούν στην αποθήκευση αξίας και στη λειτουργία τους ως μέσα ανταλλαγής. Για το λόγο αυτό έχουν αυστηρά ελεγχόμενη νομισματική αξία (Wu, 2020).

Σύμφωνα με τον Ali (2021), το ζήτημα της ασφάλειας είναι και αυτό που θα πρέπει να αποτελεί το κύριο ζητούμενο για όσες κεντρικές τράπεζες επιλέξουν να εκδώσουν ψηφιακά νομίσματα. Κι αυτό, διότι το χρήμα που προσφέρεται από τις κεντρικές τράπεζες στηρίζει ολόκληρο το χρηματοπιστωτικό σύστημα και άρα το όποιο εμπλεκόμενο μέρος με το σύστημα αυτό θα πρέπει να είναι ασφαλές.

Επιπρόσθετα, υπάρχουν κάποια επιπλέον εγγενή χαρακτηριστικά των ψηφιακών νομισμάτων που εκδίδονται από κεντρικές τράπεζες. Για παράδειγμα, η πρόσβαση σε αυτά μπορεί να καταστεί ελεύθερη ή περιορισμένη, η ανωνυμία των κατόχων μπορεί να διασφαλίζεται ή και όχι, η χρήση τους μπορεί να καλύπτει όλες τις ώρες της μέρας και το σύνολο των ημερών της εβδομάδας, ενώ μπορεί να παράσχουν τόκο ή να είναι άτοκα (Bank for International Settlements, 2018).

Εξυπακούεται ότι η έκδοση ψηφιακών νομισμάτων από τις κεντρικές τράπεζες απαιτεί τη δημιουργία κατάλληλων συστημάτων υποδομής τα οποία θα περιλαμβάνουν το απαραίτητο λογισμικό, καθώς και τις συσκευές μέσω των οποίων θα μπορούν να εκτελούνται οι συναλλαγές (Bank of England, 2020).

Το εάν μια Κεντρική Τράπεζα θα επιλέξει να εκδώσει ένα ψηφιακό νόμισμα φαίνεται ότι εξαρτάται από τα πιο κάτω κίνητρα (Cirasino, 2021):

- ✚ Το παραστατικό χρήμα συνδέεται με υψηλό κόστος λόγω των δαπανών για εκτύπωση, διαχείριση, αποθήκευση και μεταφορά. Κάτι τέτοιο δεν ισχύει με τα ψηφιακά νομίσματα.
- ✚ Υπάρχουν περιοχές ή ομάδες στις αναπτυσσόμενες, κυρίως, χώρες όπου εντοπίζεται πρόβλημα πρόσβασης στις χρηματοοικονομικές υπηρεσίες. Αυτό μπορεί να ξεπεραστεί με τη διάθεση ψηφιακών νομισμάτων και να επιτευχθεί καθολική κάλυψη.
- ✚ Η ζήτηση για υπηρεσίες άμεσων πληρωμών αυξάνεται συνεχώς.
- ✚ Στις περιπτώσεις όπου οι ψηφιακές συναλλαγές χρησιμοποιούνται εκτενώς υπάρχει μεγάλη εξάρτηση από τον ιδιωτικό τομέα, καθώς και υψηλά επίπεδα κινδύνου. Τα ψηφιακά νομίσματα των κεντρικών τραπεζών, όμως, μπορούν να δημιουργήσουν ανταγωνισμό έναντι του ιδιωτικού τομέα, αλλά να μετριάσουν και τους κινδύνους.
- ✚ Οι σύγχρονες κεντρικές τράπεζες δεν λειτουργούν μόνο ως εκδότριες χρήματος. Ο ρόλος τους έχει επεκταθεί και περιλαμβάνει τη διαχείριση συστημάτων πληρωμών λιανικής, ενώ εμπλέκονται και σε συναλλαγές απευθείας με τους συμμετέχοντες στην αγορά. Έτσι, πια απαιτείται μεγαλύτερη αλληλεπίδραση με το κοινό, κάτι που μπορεί να υποστηριχθεί από τα ψηφιακά νομίσματα.
- ✚ Υπάρχουν οι διαθέσιμες τεχνολογίες, όπως το Blockchain, που καθιστούν τη δημιουργία και τη διάθεση ψηφιακών νομισμάτων άμεση κι εύκολη.
- ✚ Στις περιπτώσεις που ένα ψηφιακό νόμισμα έχει τη δυνατότητα να υποστηρίξει διασυνοριακές συναλλαγές, τότε το κόστος και αυτών των συναλλαγών μπορεί να μειωθεί κάθετα.
- ✚ Υποστηρίζεται ότι τα ψηφιακά νομίσματα των κεντρικών τραπεζών μπορούν να μειώσουν το φαινόμενο της φοροδιαφυγής.
- ✚ Τα ψηφιακά νομίσματα των κεντρικών τραπεζών μπορούν να αξιοποιηθούν και στις κεφαλαιαγορές, εφόσον σχεδιαστούν για να υποστηρίζουν τις σύγχρονες τεχνικές εκκαθάρισης και διακανονισμού τίτλων και παραγώγων.

Είναι γεγονός ότι με την πάροδο του χρόνου οι απαιτήσεις για τα ψηφιακά νομίσματα των κεντρικών τραπεζών θα μεταβάλλονται και οι τράπεζες αυτές θα πρέπει να είναι ικανές να προσαρμόζονται αντίστοιχα. Τα παραδοσιακά τραπεζικά συστήματα χρειάζονται αντικατάσταση κάθε, περίπου, 20 με 30 χρόνια. Ζητούμενο όμως για το σύστημα των ψηφιακών νομισμάτων των κεντρικών τραπεζών είναι να δημιουργηθεί μια δομή η οποία δεν θα πρέπει να αντικαθίσταται ανά κάποια χρόνια, αλλά που θα προσαρμόζεται σταδιακά μέσα στο χρόνο στις νέες εξελίξεις (Ali, 2021).

Σημειώνεται ότι οι τράπεζες εστιάζουν στην έκδοση ψηφιακών νομισμάτων για λιανική ή χονδρική χρήση. Δεν πρόκειται δηλαδή για μια μοναδική μορφή νομίσματος. Εκείνα που αφορούν στη λιανική αγορά, μπορούν να υποστηρίξουν μια ευρεία κατηγορία συναλλαγών από οποιονδήποτε ιδιώτη. Από την άλλη, τα νομίσματα για χονδρική χρήση, έχουν περιορισμούς στην πρόσβαση και αφορούν κυρίως τις εμπορικές τράπεζες και τους χρηματοοικονομικούς οργανισμούς (Das et al., 2023).

Τα νομίσματα που προορίζονται για χονδρική χρήση καλύπτουν πληρωμές μεγάλης αξίας και διακανονισμούς μεταξύ συγκεκριμένων οργανισμών του χρηματοπιστωτικού τομέα, όπως οι διακανονισμοί μεγάλων συναλλαγών τίτλων. Ήδη, η Τράπεζα του Καναδά και η Νομισματική Αρχή της Σιγκαπούρης έχουν αξιοποιήσει τέτοιου είδους νομίσματα σε χονδρικές συναλλαγές (Duffie, 2019).

Υπογραμμίζεται ακόμα, ότι ένα ψηφιακό νόμισμα από μια Κεντρική Τράπεζα μπορεί να είναι κατάλληλο για χρήση ή και όχι τη στιγμή που εκδίδεται. Η ενεργοποίησή του γίνεται εφόσον καλυφθούν κάποιες προϋποθέσεις που θα θέσει η εκάστοτε Κεντρική Τράπεζα. Επιπρόσθετα, η τράπεζα πέρα από την εκκίνηση της ενεργοποίησης, έχει τη δυνατότητα να ελέγχει και την μετέπειτα κυκλοφορία των ψηφιακών νομισμάτων. Αυτή η ικανότητα είναι σε θέση να επιταχύνει τη μετάδοση της νομισματικής πολιτικής, καθώς και να επιτρέψει τη στοχευμένη προσφορά χρημάτων (Qian, 2019).

Επίσης, η διαχείριση ενός ψηφιακού νομίσματος Κεντρικής Τράπεζας μπορεί να είναι τόσο κεντρική όσο και αποκεντρωμένη. Λόγου χάρη, το Blockchain καλύπτει την περίπτωση της αποκεντρωμένης διακυβέρνησης, αν και πάντα πρέπει να υπάρχει ένας διαχειριστής. Ακόμα, η δομή ενός τέτοιου νομίσματος μπορεί να έχει διάφορα επίπεδα, από ένα έως πολλαπλά. Στην πρώτη περίπτωση το νόμισμα εκδίδεται για το κοινό απευθείας από την Κεντρική Τράπεζα. Όταν όμως η δομή του έχει δύο ή και περισσότερα επίπεδα- αναφέρεται ως συνθετικό ψηφιακό νόμισμα-

τότε αυτό γίνεται πρώτα διαθέσιμο στις εμπορικές τράπεζες και άλλα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα και από εκεί διατίθεται στους τελικούς χρήστες (Lee et al., 2021).

Η μελέτη για τη δημιουργία ψηφιακών νομισμάτων από τις κεντρικές τράπεζες γίνεται στη σωστή βάση και με τη δέουσα προσοχή. Προφανώς, ως θεσμικό εργαλείο, ένα τέτοιο προϊόν θα πρέπει να ικανοποιεί και κάποια πρότυπα. Έτσι, τον Ιανουάριο του 2020 δημιουργήθηκε από έξι κεντρικές τράπεζες- από μεγάλες οικονομίες του κόσμου- μια κοινή ομάδα εργασίας η οποία μελετά τη δημιουργία και τη διαλειτουργικότητα των ψηφιακών νομισμάτων. Στην ομάδα αυτή αργότερα εισήλθε και η τράπεζα Federal Reserve των Η.Π.Α. Η εν λόγω ομάδα σε συνεργασία με την Τράπεζα Διεθνών Διακανονισμών εξέδωσε την έκθεση «Ψηφιακό νόμισμα της Κεντρικής Τράπεζας: Θεμελιώδεις αρχές και βασικά χαρακτηριστικά». Σημειώνεται ότι στην κοινή ομάδα εργασίας συμμετέχουν εκπρόσωποι από χώρες όπως ο Καναδάς, το Ηνωμένο Βασίλειο, η Ιαπωνία και η Σουηδία. Δεν έχει επιτραπεί δηλαδή η συμμετοχή εκπροσώπων από αναπτυσσόμενες χώρες, αλλά ούτε ακόμα και από την Κίνα η οποία εκτός από αναπτυσσόμενη είναι και η δεύτερη μεγαλύτερη οικονομία στον κόσμο. Το γεγονός αυτό εγείρει σχόλια περί προσπάθειας του χρηματοπιστωτικού καπιταλισμού να μονοπωλήσει τον αναδυόμενο τομέα των ψηφιακών νομισμάτων. Επιπρόσθετα, ο αποκλεισμός της Κίνας από τις συζητήσεις θεωρείται ότι προκαλεί έλλειψη παγκόσμιας αντιπροσωπευτικότητας (Tong & Jiayou, 2021).

Εντούτοις, το καλοκαίρι του 2020, 36 κεντρικές τράπεζες από διάφορες χώρες του κόσμου ανακοίνωσαν ότι βρίσκονται στο στάδιο του σχεδιασμού για την προσφορά ψηφιακών νομισμάτων για χονδρική χρήση. Όσον αφορά τη λιανική λειτουργία, το 2020 είχε ήδη ολοκληρωθεί πιλοτική εφαρμογή στο Εκουαδόρ, την Ουρουγουάη και την Ουκρανία, ενώ εν εξελίξει βρισκόταν αντίστοιχη διαδικασία στην Κίνα, στη Σουηδία, στις Μπαχάμες, στην Καμπότζη, στη Νότια Κορέα και στην Καραϊβική (Lee et al., 2021).

Σε επίπεδο Ευρώπης, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει παρουσιάσει προτάσεις κανονισμών σε σχέση με τη ψηφιακή χρηματοδότηση ως απάντηση στις απαιτήσεις της ψηφιακής καινοτομίας, αλλά και με στόχο τη βελτίωση της ποιότητας και του κόστους των υπηρεσιών πληρωμών. Οι προσπάθειες αυτές βέβαια γίνονται μέσα στο πλαίσιο της διατήρησης της νομισματικής ακεραιότητας στην Ευρωζώνη, καθώς υπάρχουν αρκετές πλατφόρμες ψηφιακών πληρωμών από ξένες κεντρικές τράπεζες και μεγάλες

εταιρείες τεχνολογίας οι οποίες προκαλούν έντονο ανταγωνισμό (Passacantando, 2021).

2.3 Οφέλη και πιθανοί κίνδυνοι

Κατά τα τελευταία χρόνια, είναι γεγονός ότι η χρήση μετρητών έχει περιοριστεί σε πολλές περιοχές του κόσμου και η τάση αυτή συνεχίζεται. Έτσι υπάρχουν κεντρικές τράπεζες που μελετούν σοβαρά την έκδοση ενός ψηφιακού νομίσματος το οποίο θα μπορούσε να διατεθεί ευρέως στο κοινό και να χρησιμεύσει ως εναλλακτικό ασφαλές, ισχυρό και βολικό μέσο πληρωμών (Bank for International Settlements, 2018).

Όπως σωστά επισημαίνουν οι Alfar et al. (2023) το βασικό θέμα που θα πρέπει να μελετάται αναφορικά με την απόφαση έκδοσης ενός ψηφιακού νομίσματος από τις κεντρικές τράπεζες είναι η πρόθεση χρήσης του από το κοινό.

Σε σχέση με τη στάση των πολιτών απέναντι στην υιοθέτηση ψηφιακών νομισμάτων που θα εκδίδονται από τις κεντρικές τράπεζες, η μελέτη των Ngo et al. (2023) η οποία κάλυψε 114 χώρες του κόσμου ανέδειξε ότι το κοινό είναι μάλλον δεκτικό. Μάλιστα, στις βασικές παραμέτρους που φάνηκε ότι διαμορφώνουν τις αντιλήψεις του κοινού περιλήφθηκαν η αποτελεσματικότητα της κυβέρνησης, το επίπεδο του πληθωρισμού, η εισοδηματική ανισότητα, όπως και η τεχνολογική και πληροφοριακή παιδεία.

Είναι αλήθεια ότι παρά τη συνεχή επέκταση της αγοράς των κρυπτονομισμάτων, οι κεντρικές τράπεζες υπήρξαν για χρόνια επιφυλακτικές για την εμπλοκή τους στη σχετική αγορά, λόγω των υψηλών κινδύνων. Άλλωστε, δεν πρέπει να λησμονείται ότι το Bitcoin δημιουργήθηκε ακριβώς για να παράσχει τη δυνατότητα παράκαμψης της εποπτείας από το επίσημο χρηματοπιστωτικό σύστημα. Ως εκ τούτου, μάλλον, οι επιφυλάξεις των κεντρικών τραπεζών έχουν μια σημαντική βάση (Alfar et al., 2023).

Όπως υποστηρίζουν οι Cunha et al. (2021) τα ψηφιακά νομίσματα των κεντρικών τραπεζών μπορούν να παράσχουν μια σειρά από πλεονεκτήματα, όπως την εκτέλεση αποδοτικότερων συναλλαγών, τη μεγαλύτερη διαφάνεια στην εκτέλεση της νομισματικής πολιτικής, την παροχή επιπλέον εργαλείων για την εφαρμογή της νομισματικής πολιτικής, την καταπολέμηση της παραοικονομίας και του ξεπλύματος βρώμικου χρήματος,

αλλά και την επίτευξη καλύτερης συμπερίληψης. Εντούτοις, εκφράζονται ανησυχίες από τη μεριά των κεντρικών τραπεζών οι οποίες σχετίζονται κυρίως με την έντονη μεταβλητότητα των τιμών των ψηφιακών νομισμάτων. Επιπρόσθετα, εντοπίζονται και τεχνικές δυσκαμψίες για την έκδοση τέτοιας μορφής νομισμάτων από τις κεντρικές τράπεζες (Shirai, 2019). Στους προβληματισμούς αυτούς ακόμα προστίθενται η αύξηση του συστημικού κινδύνου για τις εμπορικές τράπεζες, τα ζητήματα ιδιωτικότητας, αλλά και η πιθανότητα εμφάνισης επιπλέον κινδύνων από τη μεταβολή στα επιχειρηματικά μοντέλα των εμπορικών τραπεζών (Cunha et al., 2021).

Οι Barrdear & Kumhof (2022) ανέπτυξαν ένα μοντέλο προκειμένου να διαπιστώσουν το κατά πόσο η έκδοση των ψηφιακών νομισμάτων από τις κεντρικές τράπεζες μπορεί να είναι συμφέρουσα σε σχέση με την αποδοτικότητα των τραπεζών, αλλά και τη μακροοικονομική και τη χρηματοπιστωτική σταθερότητα. Όπως διαπίστωσαν, εφόσον το σχετικό σύστημα δημιουργηθεί σωστά, μπορούν να προκύψουν κάποια σημαντικά οφέλη. Αρχικά, υπολογίστηκε ότι όταν η χρήση των ψηφιακών νομισμάτων ισούται με το 30% του Α.Ε.Π. αυτό μπορεί να δημιουργήσει μεγάλα σταθερά κρατικά κέρδη παραγωγής ύψους 3%. Ακόμα, δύνανται να προκύψουν κέρδη αναφορικά με την αποτελεσματικότητα της αντικυκλικής νομισματικής πολιτικής. Βέβαια, αναδείχθηκε και το ζήτημα της χρηματοπιστωτικής σταθερότητας, λόγω των κινδύνων. Οι κίνδυνοι όμως μπορούν να ελαττωθούν εάν συνδυαστεί η εισαγωγή ενός προσαρμοσμένου επιτοκίου και ενός μηχανισμού έκδοσης των ψηφιακών νομισμάτων που θα διασφαλίζουν ότι η Κεντρική Τράπεζα τα εκδίδει μόνο έναντι αποδεκτών τίτλων, όπως κρατικά ομόλογα.

Ένα ψηφιακό νόμισμα γενικής χρήσης- λιανικής- που εκδίδεται από μια Κεντρική Τράπεζα μπορεί όντως να είναι χρήσιμο ως εναλλακτικό εργαλείο πληρωμών για το κοινό. Παρ' όλα αυτά, η έκδοσή του θα πρέπει να γίνεται με τη δέουσα προσοχή και σύμφωνα με τις απαιτήσεις για την καταπολέμηση της νομιμοποίησης εσόδων από παράνομες δραστηριότητες και της χρηματοδότησης της τρομοκρατίας. Ταυτόχρονα, θα πρέπει να τηρούνται οι αρχές της δημόσιας πολιτικής και άλλων εποπτικών και φορολογικών αρχών. Επιπρόσθετα, υπάρχουν χώρες στις οποίες οι κεντρικές τράπεζες δεν διαθέτουν τη νομική εξουσιοδότηση για την έκδοση ενός ψηφιακού νομίσματος. Στις περιπτώσεις αυτές, είναι ιδιαίτερα δύσκολη η εκκίνηση της διαδικασίας σχεδιασμού και λειτουργίας ενός τέτοιου σύνθετου συστήματος (Bank for International Settlements, 2018).

Οι Viñuela et al. (2020) υποστηρίζουν ότι το βασικό στοιχείο των ψηφιακών νομισμάτων των κεντρικών τραπεζών που δημιουργεί απειλή είναι το γεγονός ότι θα αποδυναμωθεί ο διαμεσολαβητικός ρόλος των τραπεζών. Εφόσον υπάρξει μετάβαση μεγάλης κλίμακας στα ψηφιακά νομίσματα έναντι των καταθέσεων θα προκύψει και συρρίκνωση του ισολογισμού των εμπορικών τραπεζών.

Εκτός από τη λειτουργία της διαμεσολάβησης, ο μεγάλος όγκος σε συναλλαγές με ψηφιακά νομίσματα θα μπορούσε να έχει επιπτώσεις και αναφορικά με το δανεισμό. Πέραν αυτών, όμως, μια τέτοια τάση είναι δυνητικά σε θέση να προκαλέσει πρόσθετους κινδύνους για τη χρηματοπιστωτική σταθερότητα εάν οι αλλαγές γίνουν απότομα και σε σύντομο χρονικό διάστημα. Οι όποιες επιπτώσεις θα είναι συνάρτηση επίσης και της έκτασης της αντισταθμιστικής αύξησης των δανείων προς την πραγματική οικονομία από μη τραπεζικούς χρηματοπιστωτικούς διαμεσολαβητές (Bank for International Settlements, 2021).

2.4 Τα ψηφιακά νομίσματα των κεντρικών τραπεζών και η νομισματική πολιτική

Με βάση τους Abad et al. (2023, p.2) «η εισαγωγή ενός ψηφιακού νομίσματος από Κεντρική Τράπεζα έχει τη δυνατότητα να επηρεάσει το λειτουργικό πλαίσιο της νομισματικής πολιτικής και τις συνθήκες στις διατραπεζικές αγορές, εάν επιφέρει αρκετά μεγάλη μείωση στα πλεονάζοντα αποθεματικά λόγω της μείωσης των τραπεζικών καταθέσεων. Αυτό, με τη σειρά του, μπορεί να έχει σημαντικές μακροοικονομικές επιπτώσεις, τόσο μακροπρόθεσμα όσο και στη μεταβατική φάση υιοθέτησής του».

Στο ισχύον περιβάλλον, όπου ακόμα δεν χρησιμοποιούνται τα ψηφιακά νομίσματα από τις κεντρικές τράπεζες, το κοινό έχει πρόσβαση μόνο σε παραστατικό χρήμα, δηλαδή, σε τραπεζογραμμάτια και κέρματα. Τα αποθέματα των κεντρικών τραπεζών πάντα θεωρούνταν περισσότερο ασφαλή από τις τραπεζικές καταθέσεις και ως αποτέλεσμα εικάζεται ότι τα ψηφιακά νομίσματα των κεντρικών τραπεζών θα παρέχουν αντίστοιχα και αυτά την ίδια ασφάλεια, αλλά σε ψηφιακή μορφή (International Bank for Reconstruction and Development & The World Bank, 2021).

Οι Meaning et al. (2021) υποστηρίζουν ότι ακόμα δεν είναι δυνατό να εξαχθούν σαφή, ξεκάθαρα και ρεαλιστικά συμπεράσματα σχετικά με τον

αντίκτυπο των ψηφιακών νομισμάτων των κεντρικών τραπεζών στον μηχανισμό νομισματικής μετάδοσης. Αυτό ισχύει διότι το εν λόγω θέμα βρίσκεται υπό διερεύνηση και υπάρχουν προβληματισμοί αναφορικά με τον τελικό σχεδιασμό, τη συνεχή αβεβαιότητα στο οικονομικό περιβάλλον, αλλά και τις διαρθρωτικές αλλαγές που θα δημιουργηθούν σε όλο το χρηματοπιστωτικό σύστημα. Άλλωστε, ο μηχανισμός της νομισματικής μετάδοσης θα πρέπει να βρίσκεται σε ισορροπία και με άλλες διαστάσεις, όπως τα συστήματα πληρωμών και η χρηματοπιστωτική σταθερότητα.

Με βάση τους Das et al. (2023) υπάρχουν χώρες όπου θεωρείται ότι τα ψηφιακά νομίσματα θα ενισχύσουν την αποτελεσματικότητα της νομισματικής πολιτικής και για αυτό το σκοπό μελετούν τη διάθεσή τους από τις κεντρικές τράπεζες. Σε άλλες περιπτώσεις, δίνεται βαρύτητα σε άλλα κίνητρα όπως ο εκσυγχρονισμός του χρηματοπιστωτικού συστήματος, η μείωση των μελλοντικών κινδύνων που συνδέονται με την ταχεία ψηφιοποίηση και η μείωση του κόστους των συναλλαγών μεταξύ των ατόμων. Από την άλλη βέβαια, υπάρχουν και περιοχές όπου η χρήση των ψηφιακών νομισμάτων θεωρείται ως ανασταλτικός παράγοντας για την επιτυχή μετάδοση της νομισματικής πολιτικής. Δεδομένου ότι ακόμα η εμπειρία δεν παρέχει κάποιες αποδείξεις για οποιονδήποτε από τους πιο πάνω ισχυρισμούς, είναι ευθύνη των κεντρικών τραπεζών ανά τον κόσμο να μελετούν επισταμένα τις επιπτώσεις της έκδοσης των ψηφιακών τους νομισμάτων στο μακροοικονομικό περιβάλλον. Με τον τρόπο αυτό, θα είναι και σε θέση να αντιδράσουν πιο άμεσα σε τυχόν έκτακτα γεγονότα που θα μπορούσαν να διαταράξουν τις χρηματοοικονομικές συνθήκες. Άλλωστε, μια Κεντρική Τράπεζα είναι σε θέση να ενισχύσει ή να χαλαρώσει τις χρηματοοικονομικές συνθήκες και να αντισταθμίσει τον αντίκτυπο των ψηφιακών νομισμάτων, εάν αυτό κριθεί απαραίτητο.

Σύμφωνα με άλλες εκτιμήσεις, η πιθανότητα μετάλλαξης των κύριων μηχανισμών λειτουργίας της νομισματικής πολιτικής, όπως οι πράξεις ανοικτής αγοράς, είναι πολύ μικρή μετά την έκδοση ψηφιακών νομισμάτων από τις κεντρικές τράπεζες τα οποία στην ουσία, είναι μια νέα μορφή χρήματος που δύνανται να παράσχουν οι κεντρικές τράπεζες. Επιπρόσθετα, δεν θεωρείται βέβαιο ότι η νέα αυτή μορφή χρήματος μπορεί να επηρεάσει τις επιλογές που έχουν οι κεντρικές τράπεζες σε σχέση με την εφαρμογή της νομισματικής τους πολιτικής, καθώς και τη λήξη, τη ρευστότητα και τον πιστωτικό κίνδυνο των περιουσιακών τους στοιχείων. Πρέπει να αναφερθεί όμως, ότι εάν οι ροές των νομισμάτων αυτών καταστούν υπέρογκες και δεν συνδεθούν με αντισταθμιστικές μειώσεις στο παραστατικό χρήμα- ένα φαινόμενο που εμφανίζεται σε

περιόδους οικονομικών κρίσεων- θα μπορούσαν να προκύψουν προκλήσεις (Bank for International Settlements, 2018).

Ο Mohamed (2020) αντιμετωπίζει το θέμα από τη σκοπιά των νομισματικών αρχών και αναφέρει ότι όταν αυξηθεί η ζήτηση για τα ψηφιακά νομίσματα, τότε θα επακολουθήσει και αντίστοιχη αύξηση στις υποχρεώσεις των κεντρικών τραπεζών. Αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση των μεγεθών στους ισολογισμούς τους. Προκειμένου εν συνεχεία να γίνει αντιστάθμιση των υποχρεώσεων αυτών, μια Κεντρική Τράπεζα θα επιλέξει να ενισχύσει τα περιουσιακά της στοιχεία, κυρίως μέσα από την αγορά ασφαλών και ρευστοποιήσιμων περιουσιακών στοιχείων, όπως ομόλογα που συνδέονται με το Α.Ε.Π. και γραμμάτια του δημοσίου, μεταξύ άλλων.

Με βάση τον Ali (2021) πρέπει να γίνει παραδεκτό ότι τα ψηφιακά νομίσματα είναι σε θέση να υποστηρίξουν τις κεντρικές τράπεζες και άλλους φορείς χάραξης πολιτικής στο να αναδιαμορφώσουν το υπάρχον χρηματοπιστωτικό σύστημα χωρίς να βασίζονται αποκλειστικά στους κανονισμούς. Σε καμία περίπτωση βέβαια, δεν πρέπει να καταρρίπτονται οι κανονισμοί. Άλλωστε, αυτό είναι και ένα από τα ισχυρά στοιχεία των ψηφιακών νομισμάτων των κεντρικών τραπεζών, δηλαδή το ότι υπόκεινται σε εποπτεία και άρα μειώνονται τα επίπεδα κινδύνου, κάτι που δεν ισχύει με τα ψηφιακά νομίσματα που εκδίδονται από ιδιώτες.

Οι βασικοί κίνδυνοι που αφορούν στα λοιπά ψηφιακά νομίσματα αλλά θεωρούνται έως και μηδενικοί αναφορικά με τα ψηφιακά νομίσματα των κεντρικών τραπεζών είναι η απουσία ρευστότητας και η αφερεγγυότητα των εκδοτών των μέσων ή των κατόχων των κεφαλαίων που εισπράχθηκαν έναντι της έκδοσής τους (International Bank for Reconstruction and Development & The World Bank, 2021).

Ο Passacantando (2021) υποστηρίζει ότι εάν υπάρξει αντικατάσταση των τραπεζικών καταθέσεων με χρήματα που θα προσφέρονται από τις κεντρικές τράπεζες, αυτό θα μπορούσε να αυξήσει τη χρηματοδοτική ικανότητα των δευτέρων και να μειώσει εκείνη των εμπορικών τραπεζών. Αν όμως αυτό τελικά συμβεί θα προκύψουν νέες στρεβλώσεις. Για παράδειγμα, οι κεντρικές τράπεζες θα υποχρεωθούν να αναθεωρήσουν τις δανειοδοτικές και επενδυτικές πρακτικές τους. Μέχρι τώρα, οι πολιτικές αυτές υποκινούνται από τη νομισματική πολιτική κι εστιάζουν στην προστασία από πολιτικές πιέσεις για τη χρηματοδότηση του κράτους ή ορισμένων τομέων της οικονομίας. Ταυτόχρονα, η ικανότητα παροχής χρηματοδότησης από τις εμπορικές τράπεζες προς τις επιχειρήσεις και τους ιδιώτες θα καταστεί περισσότερο ακριβή. Αυτό θα προκύψει διότι

οι εμπορικές τράπεζες θα αναγκαστούν να πληρώνουν υψηλότερα επιτόκια στις καταθέσεις τους ή να βασίζονται περισσότερο στις κεφαλαιαγορές. Στα παραπάνω, πρέπει να προστεθεί και η πιθανότητα πρόκλησης χρηματοπιστωτικής αστάθειας, κυρίως σε περιόδους κρίσεων, διότι θα είναι πλέον πιο εύκολη η μεταφορά κεφαλαίων από τραπεζικές καταθέσεις σε λογαριασμούς της Κεντρικής Τράπεζας.

Τα ψηφιακά νομίσματα των κεντρικών τραπεζών άρα, θα μπορούσαν να παράσχουν την ευκαιρία στο κοινό να έχει άμεση πρόσβαση στο δημόσιο χρήμα, εφόσον οι καταθέσεις και άλλα ψηφιακά νομίσματα θα μπορούν να λάβουν τη μορφή αυτή. Έτσι, τα νομίσματα αυτά μπορούν να δημιουργήσουν μια ομοιομορφία του χρήματος στη ψηφιακή οικονομία. Επιπρόσθετα, η δυνατότητα μετατρεψιμότητας του χρήματος σε ψηφιακά νομίσματα των κεντρικών τραπεζών δύναται να μειώσει έως και να εξαλείψει κάθε αναποτελεσματικότητα που προκύπτει από το φαινόμενο της ασυμμετρίας των πληροφοριών (Brunnermeier et al., 2021).

Ο Cullen (2022), από την άλλη, σχολιάζει ότι αν οι κεντρικές τράπεζες ανακτήσουν το ρόλο των εμπορικών τραπεζών και γίνουν οι κύριοι διαμεσολαβητές για τις λιανικές και χονδρικές συναλλαγές, τότε ενδέχεται να στρεβλώσουν τον ανταγωνισμό. Πιο λεπτομερώς, εφόσον οι κεντρικές τράπεζες θα αρχίσουν να παρέχουν περισσότερες πιστώσεις, τότε θα συγκεντρώσουν και μεγαλύτερη ισχύ κάτι που θα δημιουργήσει επιφυλάξεις σε σχέση με την ανεξαρτησία τους. Εάν το κοινό και οι επιχειρήσεις περιορίσουν σημαντικά τις καταθέσεις τους στις εμπορικές τράπεζες, τότε εκείνες θα απωλέσουν σημαντικό μερίδιο της σταθερής χρηματοδότησής τους και θα ακολουθήσει κατάρρευση της τραπεζικής ρευστότητας. Μάλιστα, εάν σε μια περίοδο συστημικής κρίσης το κοινό στραφεί μαζικά προς τις κεντρικές τράπεζες, τότε μπορεί ακόμα και να προκύψει κατάρρευση ολόκληρου του τραπεζικού συστήματος.

Ο Davoodalhosseini (2022) επέλεξε να μελετήσει την επίδραση από την εισαγωγή ενός ψηφιακού νομίσματος Κεντρικής Τράπεζας στη νομισματική πολιτική. Για το σκοπό αυτό, μελέτησε σενάρια που αφορούσαν τις οικονομίες των Η.Π.Α. και του Καναδά. Μέσα από το μοντέλο που εφάρμοσε θέλησε να εντοπίσει ποια είναι η καλύτερη επιλογή ανάμεσα στη χρήση μόνο μετρητών, μόνο ψηφιακών νομισμάτων ή συνδυασμού και των δύο μορφών χρήματος. Όπως εντόπισε, όταν το κόστος χρήσης του ψηφιακού χρήματος σε σχέση με τα μετρητά βρίσκεται στο 0,25% της αξίας συναλλαγής, τότε η εισαγωγή των ψηφιακών νομισμάτων από τις κεντρικές τράπεζες των Η.Π.Α. και του Καναδά μπορεί να προκαλέσει αύξηση στην κατανάλωση κατά 0,12-0,21% και 0,04-0,07%, αντίστοιχα.

Ο Mohamed (2020) υποστηρίζει και αυτός ότι πιθανότατα τα οφέλη από την έκδοση των ψηφιακών νομισμάτων θα καλύψουν τα κόστη για τις κεντρικές τράπεζες και τις νομισματικές αρχές. Για παράδειγμα, στις αναδυόμενες αγορές όπου το κόστος έκδοσης και διαχείρισης του παραστατικού χρήματος είναι πλέον αρκετά υψηλό και ταυτόχρονα υφίσταται ενισχυμένος πληθωρισμός, τα κέρδη αποδοτικότητας μπορεί να είναι αρκετά υψηλότερα. Επιπρόσθετα, τα μέσα αυτά θα καταστήσουν τις κεντρικές τράπεζες περισσότερο ανταγωνιστικές σε σχέση με τον ιδιωτικό τομέα. Σε κάθε περίπτωση βέβαια, η έκδοση ψηφιακών νομισμάτων συνοδεύεται από αυξημένες δαπάνες για την απόκτηση και λειτουργία του ενδεδειγμένου εξοπλισμού, καθώς και από την ανάγκη για καλλιέργεια νέων ψηφιακών δεξιοτήτων στο προσωπικό των τραπεζών.

2.5 Η κοινωνική διάσταση των ψηφιακών νομισμάτων των κεντρικών τραπεζών

Τα ψηφιακά νομίσματα των κεντρικών τραπεζών σαφώς αναλύονται διεθνώς σε σχέση με τις οικονομικές τους επιπτώσεις. Παρ' όλα αυτά, γίνονται εικασίες και για τις κοινωνικές επιδράσεις, εφόσον πρόκειται για ένα μέσο που είναι σε θέση να διαμορφώνει και νέες μορφές κοινωνικών σχέσεων. Βέβαια, λόγω του γεγονότος ότι η χρήση των νομισμάτων αυτών βρίσκεται σε πιλοτικό στάδιο, δεν υπάρχουν ακόμα επαρκή ερευνητικά δεδομένα που να εντοπίζουν τις επιπτώσεις στην ευρύτερη κοινωνία. Για την ώρα, μπορούν να γίνονται μόνο κάποιες εικασίες.

Ο Wu (2020), λόγω χάρη, υποστηρίζει ότι στην περίπτωση που προκύψει αντικατάσταση του συμβατικού χρήματος από τα ψηφιακά νομίσματα των κεντρικών τραπεζών σε μεγάλο βαθμό, οι χρηματοοικονομικές υπηρεσίες θα καταστούν παρωχημένες, οδηγώντας σε μεγάλης κλίμακας δομική ανεργία, η οποία θα είναι ενάντια στον στόχο της οικονομικής σταθερότητας των κεντρικών τραπεζών.

Σύμφωνα με τον Kamel (2021) υπάρχουν συζητήσεις που αναφέρουν ότι τα ψηφιακά νομίσματα που θα εκδίδονται από τις κεντρικές τράπεζες θα προκαλέσουν ανισορροπία δυνάμεων στην κοινωνία. Πιο συγκεκριμένα, είναι φυσικό επακόλουθο οι κυβερνήσεις να μπορούν να έχουν πρόσβαση σε περισσότερες πληροφορίες που αφορούν σε συναλλαγές, κάτι που δεν επιτυγχάνεται με την ανωνυμία που παρέχει το παραστατικό χρήμα. Εγείρονται δηλαδή ζητήματα αποκάλυψης προσωπικών πληροφοριών που ίσως μπορούν να μεταβάλλουν τον πυρήνα της οικονομίας και της κοινωνίας.

Οι Petare et al. (2024), επίσης, αναφέρονται στην ευρεία κατανάλωση ενέργειας η οποία συνδέεται με ορισμένες τεχνολογίες blockchain και η οποία προκαλεί σημαντική περιβαλλοντική επιβάρυνση. Έτσι, υποστηρίζουν ότι χρειάζεται να γίνει επισταμένη μελέτη για τον εντοπισμό βιώσιμων εναλλακτικών λύσεων χρήσης της ενέργειας. Η ανάπτυξη φιλικών προς το περιβάλλον εφαρμογών που θα επιτηρούν και θα αξιολογούν το αποτύπωμα άνθρακα των δικτύων των ψηφιακών νομισμάτων θα πρέπει να βρίσκεται σε σύμπνοια με τις παγκόσμιες προσπάθειες για τη βιωσιμότητα.

Τα κεφάλαια που παρατέθηκαν μέχρι το σημείο αυτό αποτελούν τη θεωρητική προσέγγιση του θέματος της εργασίας. Το πρακτικό μέρος ακολουθεί, στη συνέχεια.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Προκειμένου να διερευνηθεί η επίδραση των ψηφιακών νομισμάτων στη νομισματική πολιτική, επελέγη να γίνει μια εφαρμογή του μοντέλου που προηγούμενα είχαν χρησιμοποιήσει οι Meaning et al. (2021). Στη συνέχεια, δίνονται τα κύρια σημεία της εν λόγω εφαρμογής.

3.1 Γενικά χαρακτηριστικά μοντέλου

Η μελέτη των Meaning et al. (2021) εξετάζει το πώς η έκδοση των Ψηφιακών Νομισμάτων Κεντρικής Τράπεζας (Central Bank Digital Currencies - CBDCs) επηρεάζει άμεσα την επιλογή της νομισματικής πολιτικής που θα ακολουθήσει μια τράπεζα, αλλά και το πώς «μεταφράζεται» αυτή η επιλογή στα διάφορα κανάλια με τα οποία σχετίζεται, όπως η αγορά χρήματος και η πραγματική οικονομία. Οι συγγραφείς, αφού περιέγραψαν τις διαφορετικές μορφές που μπορεί να πάρει ένα CBDC ανάλογα με τα κίνητρα που έχουν οι κεντρικές τράπεζες για τη χρήση του, δημιούργησαν ένα μοντέλο αναφοράς και έθεσαν ως βασικές παραμέτρους το νόμισμα να είναι προσβάσιμο από όλους τους οικονομικούς «παίκτες», να είναι τοκοφόρο και να μπορεί να μετατραπεί, χωρίς κόστος, σε οποιαδήποτε άλλη μορφή τραπεζικού χρήματος. Ύστερα, μελέτησαν τις επιδράσεις του CBDC, εστιάζοντας στα κανάλια άσκησης νομισματικής πολιτικής με διαφορετικούς συνδυασμούς παραμέτρων. Μέσα από το μοντέλο αναφοράς ανέλυσαν την επιρροή του CBDC στο οικονομικό περιβάλλον, βασιζόμενοι στα δυο κυριότερα εργαλεία νομισματικής πολιτικής των κεντρικών τραπεζών, τα επιτόκια πολιτικής (policy rates) και την αγορά περιουσιακών στοιχείων μέσω ποσοτικής χαλάρωσης (quantitative easing).

Στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης η εστίαση γίνεται στη χρήση του CBDC ως εργαλείο νομισματικής πολιτικής για να διαπιστωθεί η επίδραση που έχει στα ήδη υπάρχοντα μέσα που χρησιμοποιεί η Κεντρική Τράπεζα για την άσκηση νομισματικής πολιτικής, αλλά και στην πραγματική οικονομία. Επίσης, λαμβάνονται υπόψιν οι πιο κάτω παράμετροι και διατηρείται μια ουδέτερη προσέγγιση ως προς την τεχνολογία που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αποθήκευση και διακίνηση των CBDCs.

3.2 Παράμετροι μοντέλου

3.2.1 Ελεύθερη μετατρεψιμότητα

Γίνεται η υπόθεση ότι η μετατρεψιμότητα του CBDC είναι ελεύθερη. Πιο συγκεκριμένα η ελεύθερη μετατρεψιμότητα, τόσο μεταξύ των διαφορετικών μορφών υποχρεώσεων της Κεντρικής Τράπεζας, αλλά και μεταξύ του χρήματος της Κεντρικής Τράπεζας με τις καταθέσεις, εξασφαλίζει την εμπιστοσύνη στη διατήρηση της αξίας των καταθέσεων αλλά και γενικότερα την αξιοπιστία στο τραπεζικό σύστημα.

Ακόμη, οι Meaning et al. (2021) αναφέρουν ότι λόγω της μετατρεψιμότητας, η ανάληψη CBDC (στο λογαριασμό CBDC του καταθέτη στην Κεντρική Τράπεζα) έχει το ίδιο αποτέλεσμα με την ανάληψη μετρητών στον ισολογισμό του τραπεζικού συστήματος. Πράγματι, όταν ο καταθέτης ζητά να μετατρέψει ένα μέρος των καταθέσεων του σε CBDC, η εμπορική τράπεζα μειώνει το υπόλοιπο του λογαριασμού του κατά αυτό το ποσό και μεταφέρει τα CBDCs στο λογαριασμό του στην Κεντρική Τράπεζα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη συρρίκνωση του ισολογισμού της εμπορικής τράπεζας αφού οι καταθέσεις (που ανήκουν στις υποχρεώσεις) και τα αποθεματικά της τράπεζας (που ανήκουν στα περιουσιακά στοιχεία) μειώνονται ταυτόχρονα κατά το ποσό της ανάληψης, ενώ ο καταθέτης έχει απλώς αντικαταστήσει την κατάθεση με CBDCs. Αντίστοιχα, τα αποθεματικά της Κεντρικής Τράπεζας μειώνονται κατά το ίδιο ποσό, αλλά αυξάνονται αντιστοίχως αφού το πορτοφόλι CBDC του καταθέτη ανήκει επίσης στις υποχρεώσεις της Κεντρικής Τράπεζας.

Μια ακόμα υπόθεση για το μοντέλο είναι ότι μόνο οι κεντρικές τράπεζες μπορούν να ενεργοποιήσουν τη διαδικασία δημιουργίας νέων CBDCs, μέσω της ανταλλαγής περιουσιακών στοιχείων από τις εμπορικές τράπεζες με CBDCs. Δηλαδή, οι τράπεζες μπορούν να πουλήσουν ή να χρησιμοποιήσουν ως εγγύηση πληρωμής διάφορα περιουσιακά στοιχεία, όπως κρατικά ομόλογα, για να πιστωθούν CBDCs. Στην θεωρία, ο καθένας θα μπορούσε να προβεί σε αυτές τις ενέργειες για να πιστωθεί CBDCs στο λογαριασμό του αλλά κάτι τέτοιο θα καθιστούσε τη δουλειά της Κεντρικής Τράπεζας πολύ πιο δύσκολη, αφού θα αυξανόταν ο αριθμός των αντισυμβαλλόμενων. Όπως γίνεται αντιληπτό, στην παραπάνω υπόθεση παίζει σημαντικό ρόλο η ελεύθερη μετατρεψιμότητα, αφού εξασφαλίζει ασφάλεια και σιγουριά στην αγοραπωλησία και μετατροπή περιουσιακών στοιχείων με CBDCs.

3.2.2 Καθολική προσβασιμότητα

Θεωρείται ότι το CBDC θα είναι καθολικά προσβάσιμο σε όλους τους χρηματοοικονομικούς παίκτες όπως τράπεζες, νοικοκυριά και εταιρείες και ότι λαμβάνει τη θέση των αποθεματικών στο τραπεζικό σύστημα δρώντας ως περιουσιακό στοιχείο για τις εμπορικές τράπεζες. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι δε λαμβάνονται υπ' όψιν οι κάτοικοι εκτός χώρας που χρησιμοποιούν CBDC για να μη χρειαστεί να συμπεριληφθούν στο μοντέλο οι επιπλοκές στις διασυνοριακές ροές κεφαλαίων και η συναλλαγματική ισοτιμία μεταξύ των χωρών.

3.2.3 Τοκοφορία

Στο εφαρμοζόμενο μοντέλο θεωρείται ότι το CBDC είναι τοκοφόρο, δηλαδή προσδίδει ένα τόκο στους κατόχους του. Ο λόγος για τον οποίο γίνεται η παραδοχή αυτή είναι η εστίαση της μελέτης στη χρήση του CBDC ως εργαλείο νομισματικής πολιτικής. Πιο συγκεκριμένα, θεωρείται ότι με τη χρήση του επιτοκίου στο CBDC οι κεντρικές τράπεζες προσπαθούν να επηρεάσουν τα υπόλοιπα επιτόκια στοχεύοντας στη μακροοικονομική σταθερότητα. Οι κάτοχοι των CBDCs μπορούν να αντιδράσουν στις αλλαγές του επιτοκίου συναλλάσσοντας το CBDC με καταθέσεις και αντίστροφα. Ακόμα, θεωρείται ότι η Κεντρική Τράπεζα προσδίδει το ίδιο επιτόκιο τόσο στις τράπεζες όσο και στους υπόλοιπους φορείς.

3.2.4 Τεχνολογική ουδετερότητα

Το μοντέλο δεν εστιάζει στην τεχνολογία που θα χρησιμοποιηθεί για την δημιουργία, αποθήκευση και διακίνηση των CBDCs. Παρ' όλα αυτά δημιουργείται μια βάση για το σύστημα συναλλαγής των CBDCs, ώστε να μπορούν να υποστηριχθούν οι υποθέσεις γύρω από την καθολική προσβασιμότητα και μετατρεψιμότητα, αλλά και να γίνει περαιτέρω εμβάθυνση στην επίδραση του στο οικονομικό περιβάλλον.

Αρχικά, θεωρείται ότι η Κεντρική Τράπεζα δεν θα συνδιαλέγεται άμεσα με το ευρύ κοινό για την ανταλλαγή των CBDCs. Αντ' αυτού θα συνεργάζεται με ιδιωτικές εταιρείες, χρηματοπιστωτικά ιδρύματα ή εμπορικές τράπεζες των οποίων η δουλειά θα είναι να εντοπίζουν πιθανούς πελάτες και να ανοίγουν εκ μέρους τους λογαριασμό για CBDC

στην Κεντρική Τράπεζα καθώς και να τους παρέχουν πελατειακή υποστήριξη. Θα δρουν δηλαδή, ως μεσάζοντες ανάμεσα στις κεντρικές τράπεζες και το κοινό χωρίς να διακρατούν CBDC για λογαριασμό τους. Τα CBDCs θα παραμένουν υποχρέωση της Κεντρικής Τράπεζας απέναντι στο κοινό.

Μια ακόμα υπόθεση είναι ότι οι υπηρεσίες πληρωμών για τα CBDCs θα είναι παρόμοιες με αυτές που ισχύουν σήμερα για τις τραπεζικές καταθέσεις. Πιο συγκεκριμένα τα δύο συστήματα θα συνδέονται έτσι ώστε ένας κάτοχος CBDC να μπορεί να κάνει πληρωμή σε καταθετικό λογαριασμό και αντίστροφα. Δηλαδή, τα CBDCs θα δρουν ως κοντινά υποκατάστατα των καταθέσεων. Εικάζεται ότι είναι κοντινά αλλά όχι τέλεια υποκατάστατα γιατί τα CBDCs δε θα προσφέρουν υπηρεσίες πίστωσης στους χρήστες, όπως υπερανάληψη. Παρ' όλα αυτά γίνεται λόγος για τη δυνατότητα δανεισμού με CBDC από την Κεντρική Τράπεζα αλλά μόνο σε συγκεκριμένα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα. Αυτή η υπόθεση είναι σημαντική για το μαθηματικό μοντέλο.

3.3 Συστήματα επιτοκίων και CBDCs

Όπως αναφέρουν οι Meaning et al. (2021) ένα από τα σημαντικότερα εργαλεία που χρησιμοποιεί η Κεντρική Τράπεζα για να ασκήσει νομισματική πολιτική και να κατευθύνει το μακροοικονομικό περιβάλλον είναι τα επιτόκια. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιεί δυο βασικές μεθόδους για να ελέγχει τα επιτόκια στην αγορά χρήματος της Κεντρικής Τράπεζας και αυτές είναι το σύστημα corridor και το σύστημα floor.

Στο σύστημα corridor η Κεντρική Τράπεζα θέτει ένα επιτόκιο στόχο και διαμορφώνει την ποσότητα αποθεματικών στη δευτερογενή αγορά (την αγορά μεταξύ των τραπεζών), ώστε να εξισορροπείται σε αυτό το επιτόκιο στόχο. Πιο συγκεκριμένα, ελέγχει την προσφορά αποθεματικών ώστε το επιτόκιο της δευτερογενούς αγοράς να παραμένει ανάμεσα σε ένα κατώτατο και ανώτατο όριο, εξού και το όνομα corridor (διάδρομος). Το κατώτατο όριο διαμορφώνεται από το επιτόκιο καταθέσεων, δηλαδή τον τόκο που προσδίδει η Κεντρική Τράπεζα στα αποθεματικά που κρατούνται από τις εμπορικές. Αυτό διαμορφώνει το κατώτατο όριο διότι οι εμπορικές τράπεζες δε θα δανείσουν τα αποθεματικά τους για μικρότερο επιτόκιο από αυτό που τους προσδίδει η Κεντρική Τράπεζα. Το ανώτατο όριο διαμορφώνεται από το επιτόκιο δανεισμού, δηλαδή το επιτόκιο με το οποίο η Κεντρική Τράπεζα δανείζει στις εμπορικές. Οι εμπορικές

τράπεζες δε θα δανειστούν από άλλες σε επιτόκιο υψηλότερο από αυτό με το οποίο δανείζονται από την Κεντρική Τράπεζα, δημιουργώντας έτσι ένα «ταβάνι». Αν υποτεθεί ότι το επιτόκιο της δευτερογενούς αγοράς είναι υψηλότερο από το επιτόκιο στόχο, σε αυτή την περίπτωση, η Κεντρική Τράπεζα θα αυξήσει την προσφορά αποθεματικών αγοράζοντας ομόλογα του δημοσίου ή άλλα περιουσιακά στοιχεία. Έτσι η συνολική ποσότητα αποθεματικών στην αγορά θα αυξηθεί και οι τράπεζες θα έχουν περισσότερη ρευστότητα από αυτή που χρειάζονται για τις καθημερινές τους λειτουργίες. Αυτό μειώνει την πιθανότητα να δανειστούν από τη δευτερογενή αγορά, μειώνοντας τη ζήτηση για δανεισμό και οδηγώντας σε αποσυμπίεση των επιτοκίων.

Στο σύστημα floor από την άλλη, η Κεντρική Τράπεζα ορίζει το επιτόκιο στα επιπλέον αποθεματικά (interest on excess reserves, IOER) ως το κατώτερο όριο στο οποίο μπορούν να φτάσουν τα βραχυπρόθεσμα επιτόκια. Επίσης, διασφαλίζει ότι η προσφορά σε αποθεματικά είναι μεγαλύτερη από τη ζήτηση, ώστε οι τράπεζες να μην έχουν κίνητρο να δανείσουν σε επιτόκιο χαμηλότερο του IOER. Η μεγάλη προσφορά σε αποθεματικά έχει ως αποτέλεσμα τα επιτόκια να μην έχουν μεγάλες διακυμάνσεις που οφείλονται σε ανεπάρκεια αποθεματικών. Αν υποτεθεί ότι η Κεντρική Τράπεζα μειώνει το IOER, τότε οι τράπεζες θα σπεύσουν να δανείσουν τα επιπλέον αποθεματικά τους σε υψηλότερα επιτόκια από το IOER, κάτι που θα οδηγήσει σε αύξηση των διαθέσιμων κεφαλαίων για δανεισμό στην αγορά. Η αύξηση στην προσφορά πιέζει τα επιτόκια προς τα κάτω.

Σύμφωνα με τους Meaning et al. (2021) η εισαγωγή ενός καθολικά προσβάσιμου και τοκοφόρου CBDC δε θα επηρέαζε σε σημαντικό βαθμό τη λειτουργία των δυο μεθόδων άσκησης νομισματικής πολιτικής, αφού όπως έχει ήδη υποτεθεί, θα αντικαθιστούσε τη λειτουργία που έχουν τα αποθεματικά σήμερα. Δηλαδή, στο σύστημα corridor η Κεντρική Τράπεζα θα ήλεγχε την προσφορά CBDC για να επηρεάσει τη δευτερογενή αγορά, ενώ στο σύστημα floor θα όριζε το επιτόκιο που προσδίδει το CBDC στις εμπορικές τράπεζες που το κατέχουν.

Παρ' όλα αυτά ορισμένες από τις υποθέσεις δημιουργούν κάποιες διαφορές στο υπάρχον σύστημα που αξίζει να μελετηθούν περαιτέρω. Αρχικά, βάσει της υπόθεσης της καθολικής προσβασιμότητας, το εύρος των συμμετεχόντων στην αγορά χρήματος της Κεντρικής Τράπεζας θα διευρυνόταν πέρα των εμπορικών τραπεζών, αφήνοντας την Κεντρική Τράπεζα να πρέπει να λάβει υπ' όψη και να διαχειριστεί τα κίνητρα ενός αρκετά μεγαλύτερου (απ' ότι τώρα) αριθμού συμμετεχόντων. Σαν αποτέλεσμα η ζήτηση για χρήμα της Κεντρικής Τράπεζας θα αυξανόταν

κατά πολύ μετατοπίζοντας την καμπύλη ζήτησης προς τα δεξιά. Η μετατόπιση εξαρτάται τόσο από την επιλογή των παραμέτρων αλλά και από το βαθμό στον οποίο τα CBDCs είναι υποκατάστατα των καταθέσεων. Η υπόθεση ότι τα CBDC μπορούν να μετατραπούν ελεύθερα σε καταθέσεις και ότι είναι ενσωματωμένα στο σύστημα πληρωμών, δημιουργεί σοβαρά κίνητρα σε όσους διατηρούν καταθέσεις να κάνουν τη μετατροπή. Ιδίως, δε, στις ιδιωτικές επιχειρήσεις και στα μη τραπεζικά χρηματοοικονομικά ιδρύματα τα οποία δεν καλύπτονται από ασφάλιση καταθέσεων, διατρέχοντας το ρίσκο της αδυναμίας πληρωμής από τις τράπεζες. Για εκείνους, το CBDC θα αποτελεί ένα αντίστοιχο περιουσιακό στοιχείο με τις καταθέσεις με το πλεονέκτημα ότι θα τους παρέχει την ασφάλεια που προσφέρει η Κεντρική Τράπεζα. Όπως θα διαφανεί και παρακάτω στην εφαρμογή του υποδείγματος, η τελική επίδραση στη ζήτηση θα διαμορφώνεται τελικά από τη διαφορά μεταξύ των επιτοκίων του CBDC και των καταθέσεων και τη δυνατότητα που δίνεται για εξισορροπητική κερδοφορία.

Υποθέτοντας ότι το CBDC είναι ελεύθερα μετατρέψιμο σε καταθέσεις τραπεζών και ενσωματωμένο στα υπάρχοντα συστήματα πληρωμών, μπορεί να υπάρξει σημαντική ζήτηση για CBDC από εκείνους που σήμερα διατηρούν καταθέσεις. Αυτή η ζήτηση μπορεί να είναι περιορισμένη, στην περίπτωση των νοικοκυριών, από το γεγονός ότι οι καταθέσεις τους είναι καλυμμένες από ασφάλιση καταθέσεων. Επομένως δεν υπάρχει σημαντική διαφορά στον πιστωτικό κίνδυνο μεταξύ των καταθέσεων και των CBDC. Αντιθέτως, για τις ιδιωτικές επιχειρήσεις και τις μη τραπεζικές χρηματοοικονομικές εταιρείες, οι οποίες δεν καλύπτονται από ασφάλιση καταθέσεων, το CBDC προσφέρει ένα περιουσιακό στοιχείο με τα ίδια χαρακτηριστικά πληρωμής με τις καταθέσεις αλλά χωρίς πιστωτικό κίνδυνο, και έτσι μπορεί να είναι πιο ελκυστικό. Και στις δύο περιπτώσεις, η ζήτηση για CBDC είναι πιθανό να είναι ευαίσθητη στη διαφορά μεταξύ των επιτοκίων που πληρώνονται για τα CBDCs και των επιτοκίων που πληρώνονται για τις καταθέσεις.

Η αύξηση στη ζήτηση επηρεάζει το σύστημα corridor αφού η Κεντρική Τράπεζα θα πρέπει να προσαρμόσει την ποσότητα αποθεματικών (ή CBDCs) ώστε η δευτερογενής αγορά να συνεχίσει να είναι σε ισορροπία στο επιτόκιο στόχο που έχει θέσει. Πιο συγκεκριμένα, η Κεντρική Τράπεζα θα αγοράσει περιουσιακά στοιχεία, όπως ομόλογα του δημοσίου, με πράξεις ανοιχτής αγοράς και θα αυξήσει την προσφορά αποθεματικών για να εξισορροπήσει τη ζήτηση. Αυτή η διαδικασία αυξάνει τον ισολογισμό της Κεντρικής Τράπεζας με αύξηση στα περιουσιακά της στοιχεία (από

την αγορά ομολόγων) και αντίστοιχη αύξηση στις υποχρεώσεις της (από τα αποθεματικά).

Αντίστοιχα στο σύστημα *floor*, η Κεντρική Τράπεζα απαντά με τον ίδιο τρόπο, όπως και πριν στην αύξηση της ζήτησης για CBDC, δηλαδή αυξάνοντας την προσφορά αρκετά για να καλύψει κάθε πιθανή αύξηση στη ζήτηση. Παρ' όλα αυτά, η εισαγωγή του CBDC μπορεί να έχει πιο έντονη επίδραση σε οικονομίες που έχουν πραγματοποιήσει μεγάλα προγράμματα ποσοτικής χαλάρωσης. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η ζήτηση για αποθεματικά να υπερκαλύπτεται και οι τράπεζες να έχουν παραπάνω αποθεματικά απ' ό,τι χρειάζονται. Με την εισαγωγή του καθολικά προσβάσιμου και μετατρέψιμου CBDC οι τράπεζες μπορούν να πουλήσουν τα CBDCs που δε χρειάζονται στον μη τραπεζικό κλάδο, μειώνοντας την άμεση ζήτηση CBDC από την Κεντρική Τράπεζα και εξισορροπώντας έτσι την αγορά. Σαν αποτέλεσμα το επιτόκιο πολιτικής μένει κοντά στο επιθυμητό επίπεδο. Σχετικά με τον ισολογισμό της Κεντρικής Τράπεζας, μειώνονται οι υποχρεώσεις της ως προς τις εμπορικές τράπεζες, αλλά αυξάνονται οι υποχρεώσεις της στον μη τραπεζικό τομέα. Η αύξηση λοιπόν στον ισολογισμό εξαρτάται από τον αριθμό των CBDCs που οι τράπεζες δεν χρειάζονται και πουλούν στον μη τραπεζικό τομέα.

Μια ακόμα συνέπεια ενός καθολικά προσβάσιμου CBDC στην αγορά για τραπεζικό χρήμα, είναι ότι αφήνει τη ζήτηση ευάλωτη στα κίνητρα πολλών ξεχωριστών χρηματοοικονομικών φορέων. Πλέον η ζήτηση δεν επηρεάζεται μόνο από τα κίνητρα της δευτερογενούς αγοράς και της Κεντρικής Τράπεζας, αλλά και από άλλους «παίκτες» όπως μη τραπεζικά χρηματοοικονομικά ιδρύματα και νοικοκυριά. Ανάλογα με τις δυνάμεις που ασκούν, προκαλούν και διαφορετικές επιδράσεις στη ζήτηση. Στην περίπτωση που οι επιδράσεις συσχετίζονται θετικά, δηλαδή ασκούν παρόμοιες επιπτώσεις στη ζήτηση, η καμπύλη ζήτησης για τα CBDCs γίνεται πιο ασταθής από αυτή που ισχύει σήμερα για τα αποθεματικά. Σε αυτή την περίπτωση το σύστημα *corridor* χρειάζεται συστηματική διαχείριση για να θέτει τη σωστή προσφορά που εκκαθαρίζει την αγορά. Αντιθέτως, αν οι δυνάμεις που ασκούνται στη ζήτηση για CBDCs είναι αντίρροπες, θα εξουδετερώσουν εν μέρει ή καθολικά, η μια την άλλη. Αυτό θα είχε σαν αποτέλεσμα η ζήτηση να είναι πιο σταθερή απ' ό,τι στο υπάρχον σύστημα. Αξίζει να σημειωθεί ότι ακόμα και αν οι νέοι «παίκτες» της αγοράς δημιουργήσουν αστάθεια στη ζήτηση, αυτό δεν την καθιστά λιγότερο προβλέψιμη από ό,τι είναι. Η ζήτηση σχετίζεται αρκετά με εποχικές μεταβολές που μπορούν να προβλεφθούν, χωρίς βέβαια να ισχύει το ίδιο και για το βαθμό της επίδρασης.

Επίσης, η καθολική προσβασιμότητα επηρεάζει και το κατώτατο όριο που μπορεί να θέσει η Κεντρική Τράπεζα στα επιτόκια. Πιο συγκεκριμένα, σε οικονομίες όπου υπάρχει περιορισμένη πρόσβαση στην αγορά χρήματος της Κεντρικής Τράπεζας, έχει παρατηρηθεί ότι τα επιτόκια της αγοράς μπορεί να πέφτουν κάτω από το κατώτατο όριο. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι μικρότερες τράπεζες ή χρηματοοικονομικά ιδρύματα που δεν έχουν πρόσβαση στην αγορά της Κεντρικής Τράπεζας, είναι διατεθειμένα να δανείσουν με επιτόκια χαμηλότερα από το επιτόκιο που προσφέρει η Κεντρική Τράπεζα σε όποιον διακρατεί τα αποθεματικά της. Σε ένα σύστημα που όλοι έχουν πρόσβαση, κάτι τέτοιο δεν υφίσταται αφού κανένας δεν έχει κίνητρο να δανείσει με επιτόκιο χαμηλότερο του κατώτατου ορίου. Αυτό ενισχύει την επίδραση του κατώτατου ορίου στην οικονομία. Για να στηρίξουν τη θέση τους για τα πλεονεκτήματα ενός καθολικά προσβάσιμου CBDC, οι Meaning et al. (2021), χρησιμοποιούν τη περίπτωση των Federal Reserve's Overnight Reverse Repos Case. Πιο συγκεκριμένα, το 2013 η Federal Reserve διέυρνε την πρόσβαση στις υποχρεώσεις της Κεντρικής Τράπεζας επιτρέποντας σε διάφορα μη τραπεζικά χρηματοοικονομικά ιδρύματα να συμμετέχουν στη διαδικασία. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να ενισχυθεί το κατώτατο όριο στα βραχυπρόθεσμα επιτόκια.

Λόγος γίνεται επίσης, για το επιτόκιο που πρέπει να στοχεύει η Κεντρική Τράπεζα στο σύστημα corridor. Μέχρι στιγμής οι τράπεζες που συνδιαλλάσσονται στην αγορά αποθεματικών δανείζουν και δανείζονται για σχετικά μικρό χρονικό διάστημα και κυρίως για λόγους ρευστότητας. Κάτι τέτοιο δύναται να αλλάξει με την έκδοση του καθολικά προσβάσιμου και μετατρέψιμου CBDC αφού μεγάλος αριθμός συμμετεχόντων εισάγεται στην αγορά αποθεματικών. Πιο συγκεκριμένα, υποθέτοντας ότι τα μη τραπεζικά ιδρύματα συνδιαλλάσσονται απευθείας στην αγορά, παίκτες με διαφορετικά κίνητρα επιλέγουν να δανειστούν CBDCs με επιτόκιο και χρόνο λήξης προσαρμοσμένο στις ανάγκες τους. Επίσης, θεωρώντας ότι τα CBDCs είναι υποκατάστατα με τις καταθέσεις, τόσο οι δανειστές όσο και οι δανειζόμενοι είναι αδιάφοροι ανάμεσα στη μορφή χρήματος που θα επιλέξουν (CBDCs ή καταθέσεις). Η επιλογή τους εξαρτάται καθαρά και μόνο από τα κίνητρα τους και το επιτόκιο δανεισμού που τους προσδίδεται. Αυτό μπορεί να δημιουργήσει ένα "term structure" κατά το οποίο προσδίδονται διαφορετικά επιτόκια στο CBDC ανάλογα με τη διάρκεια του δανεισμού και τις προσδοκίες για το overnight rate. Παρ' όλα αυτά κάτι τέτοιο δε σημαίνει ότι οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής θα έπαυσαν να ελέγχουν τα βραχυπρόθεσμα επιτόκια, αφού αρχικά

διαθέτουν λιγότερα ασφάλιστρα (premiums), ενώ μέσα από αυτά μπορούν να ελέγχουν και να επηρεάζουν και τα μακροχρόνια επιτόκια.

3.4 Παράμετροι διαμόρφωσης CBDCs και κίνητρα για την οικονομία

Οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής των κεντρικών τραπεζών πρέπει να αποφασίσουν για διάφορες παραμέτρους οι οποίες θα διαμορφώσουν τα CBDCs και αυτές εξαρτώνται από τους στόχους που θέλουν να πετύχουν στο οικονομικό περιβάλλον. Σύμφωνα με τους Meaning et al. (2021) υπάρχουν τέσσερις κατηγορίες κινήτρων για τις κεντρικές τράπεζες και βάσει αυτών θα σχεδιάσουν το ιδανικό CBDC. Τα κίνητρα αυτά έχουν ως εξής:

1. Υποστήριξη της ήδη υπάρχουσας Νομισματικής Πολιτικής
2. Οικονομική Σταθερότητα
3. Διατήρηση Πρόσβασης σε Χρήμα της Κεντρικής Τράπεζας
4. Οικονομική Ένταξη

Οι σημαντικότεροι παράγοντες, επιπρόσθετα, που καλούνται να αποφασίσουν είναι το εύρος της προσβασιμότητας των CBDCs, η ύπαρξη ή όχι τόκου, η μετατρεψιμότητα των CBDCs σε άλλες μορφές χρήματος κεντρικών τραπεζών και η τεχνολογία στην οποία αυτό το νόμισμα θα βασίζεται.

3.4.1 Προσβασιμότητα

Η προσβασιμότητα που θα έχει το CBDC δηλαδή το εύρος των οικονομικών «παικτών» που θα μπορεί να διαχειρίζεται το νόμισμα είναι μια από τις σημαντικότερες παραμέτρους καθώς σχετίζεται άμεσα με τον ίδιο τον ορισμό του νομίσματος.

Αν στόχος είναι η χρηματοπιστωτική σταθερότητα τότε η διεύρυνση της προσβασιμότητας των CBDCs και σε άλλα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα εκτός των τραπεζών θα ήταν καταλληλότερη στρατηγική.

3.4.2 Επιτόκιο

Μια άλλη σημαντική παράμετρος την οποία θα κληθούν να αποφασίσουν οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής είναι αν τα CBDCs θα παρέχουν τόκο (θετικό ή αρνητικό) και αν ναι σε ποιους. Και πάλι η επιλογή αυτή βασίζεται στο ρόλο που σχεδιάζουν να δώσουν στα CBDCs οι κεντρικές τράπεζες.

Για παράδειγμα αν οι κεντρικές τράπεζες θέλουν να χρησιμοποιήσουν τα CBDCs για να ασκήσουν νομισματική πολιτική τότε ένα CBDC με μεταβλητό επιτόκιο θα ήταν πολύ χρήσιμο. Μάλιστα, για να ενισχύσουν περαιτέρω τη νομισματική πολιτική και να στοχεύουν καλύτερα τους εκάστοτε φορείς, θα μπορούσαν να παρέχουν διαφορετικό επιτόκιο στις Τράπεζες σε σχέση με τους υπόλοιπους οικονομικούς «παίκτες» (μη τραπεζικούς οργανισμούς και νοικοκυριά). Αυτό θα είχε σαν αποτέλεσμα να μπορούν μέσω της νομισματικής πολιτικής να επηρεάσουν τις κύριες λειτουργίες των τραπεζών (δημιουργία πίστωσης και χρήματος) διαφορετικά από τους μη τραπεζικούς οργανισμούς.

Ακόμα μέσα από το επιτόκιο που πληρώνουν στους μη τραπεζικούς φορείς που κατέχουν CBDCs, μπορούν να ρυθμίσουν τη ζήτηση για το νόμισμα αυτό. Ένα τέτοιο παράδειγμα δίνουν οι Barrdear και Kumhof (2016, αναφέρονται στους Meaning et al., 2021) σύμφωνα με τους οποίους σε περιπτώσεις χρηματοπιστωτικής κρίσης, όπου η πίστη στο τραπεζικό σύστημα κλονίζεται, οι υπεύθυνοι θα μπορούσαν να μειώσουν το επιτόκιο στο CBDC για τους μη τραπεζικούς φορείς, καθιστώντας το έτσι λιγότερο ελκυστικό. Με αυτό τον τρόπο θα εξασφάλιζαν ότι δε θα γινόταν μαζική μετατροπή των καταθέσεων σε CBDC, κάτι που θα οδηγούσε σε μείωση ρευστότητας (bank run).

Στην περίπτωση που οι κεντρικές τράπεζες θέλουν να χρησιμοποιήσουν τα CBDCs ως ένα μέσο βελτίωσης των συναλλαγών και ένταξης στο χρηματοπιστωτικό σύστημα και όχι ως εργαλείο νομισματικής πολιτικής, τότε θα προτιμούσαν να είναι άτοκο. Σε αυτή την περίπτωση θα είχαν μεγάλη ομοιότητα με τα τραπεζογραμμάτια, από την άποψη ότι θα χρησιμοποιούνταν μόνο ως μέσα συναλλαγής και αποθήκευσης αξίας χωρίς να προσφέρουν κάποια απόδοση στους κατόχους τους. Παρόλα' αυτά θα διέθεταν μια σημαντική διαφορά έναντι των τραπεζογραμματίων, και αυτή είναι ότι θα είχαν μικρότερο ή και καθόλου κόστος αποθήκευσης. Σύμφωνα με τους Armelius et al. (2018, αναφέρονται στους Meaning et al., 2021) η συγκεκριμένη διαφορά θα είχε σημαντική επίδραση στο κατώτατο όριο που μπορούν να θέσουν οι τράπεζες στα επιτόκια. Πιο

συγκεκριμένα, ιδίως στις περιπτώσεις που τα επιτόκια καταθέσεων είναι αρκετά χαμηλά οι άνθρωποι θα προτιμούσαν να κατέχουν CBDC αντί για τραπεζικές καταθέσεις. Αυτό θα εμπόδιζε την τράπεζα να ασκήσει νομισματική πολιτική μέσω μείωσης των επιτοκίων σε περιόδους ύφεσης, από φόβο μείωσης της ρευστότητας, αυξάνοντας έτσι το κατώτερο όριο.

3.4.3 Μετατρεψιμότητα

Η τρίτη παράμετρος διαμόρφωσης των CBDCs αφορά την ελευθερία και ευκολία στη μετατροπή τους σε άλλες μορφές χρήματος της Κεντρικής Τράπεζας (μετρητά και αποθεματικά) και σε καταθέσεις εμπορικών τραπεζών. Σε αυτό το σημείο οι ειδικοί καλούνται να ορίσουν τη συναλλαγματική ισοτιμία μεταξύ των CBDC με τα άλλα χρηματοοικονομικά στοιχεία.

Παραδοσιακά, οι κεντρικές τράπεζες επιτρέπουν την μετατρεψιμότητα στην ισοτιμία 1:1, δηλαδή οι διάφορες μορφές υποχρεώσεων της Κεντρικής Τράπεζας μπορούν να ανταλλάσσονται μια προς μια. Κάτι τέτοιο εξασφαλίζει την ευελιξία της Κεντρικής Τράπεζας απέναντι σε αλλαγές στη ζήτηση των διαφόρων χρηματοοικονομικών στοιχείων της, τα οποία είναι συνδεδεμένα με τις προτιμήσεις των υπόλοιπων χρηματοοικονομικών παικτών. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι η Κεντρική Τράπεζα μπορεί να καθορίσει το συνολικό μέγεθος της νομισματικής βάσης, αλλά η σύνθεση των υποχρεώσεων της καθορίζεται από τις προτιμήσεις των υπόλοιπων παικτών. Για παράδειγμα, κατά τη διάρκεια μιας χρηματοπιστωτικής κρίσης μπορεί να υπάρχει αύξηση στη ζήτηση για φυσικό χρήμα. Η Κεντρική Τράπεζα καλείται να απαντήσει είτε με εισροή φυσικού χρήματος και αντίστοιχη μείωση στα αποθεματικά της (διατηρώντας σταθερό το σύνολο της νομισματικής βάσης), είτε μέσω πράξεων ανοιχτής αγοράς (αυξάνοντας το σύνολο της νομισματικής βάσης).

Από το παραπάνω παράδειγμα γίνεται αντιληπτό ότι η μετατρεψιμότητα 1:1 επηρεάζει και επηρεάζεται από την νομισματική πολιτική, αφού επιτρέπει την ανέξοδη μετατροπή αποθεματικών σε φυσικό χρήμα. Αν η Κεντρική Τράπεζα δεν επενέβαινε, η αυξημένη ζήτηση για φυσικό χρήμα θα οδηγούσε σε αύξηση της τιμής του χρήματος σε σχέση με τα αποθεματικά, κάτι που θα έβλαπτε τη νομισματική σταθερότητα. Για αυτό το λόγο πολλοί αναλυτές υποστηρίζουν ότι η ισοτιμία μεταξύ των

διάφορων υποχρεώσεων της Κεντρικής Τράπεζας θα πρέπει να παραμείνει ίδια και μετά την έκδοση των CBDCs.

3.4.4 Τεχνολογία

Εκτενής συζήτηση γίνεται και γύρω από την τεχνολογία που θα χρησιμοποιηθεί για να δημιουργήσει και να πλαισιώσει τα CBDCs.

Πιο λεπτομερώς, όπως αναφέρουν οι Allen et al. (2020), η δημιουργία των CBDCs δημιουργεί ένα πλήθος απαιτητικών τεχνικών στόχων και ερωτημάτων σχεδιασμού που διαφέρουν ποιοτικά και ποσοτικά από εκείνα στα υπάρχοντα συστήματα πληρωμών. Έτσι, ένα καλά λειτουργικό κι ασφαλές CBDC απαιτεί μια εξαιρετικά ανθεκτική, ασφαλή και αποδοτική νέα υποδομή, με δυνατότητα ενσωμάτωσης, ελέγχου ταυτότητας και υποστήριξης χρηστών και, μάλιστα, σε μαζική κλίμακα. Ταυτόχρονα, χρειάζεται μια αρχιτεκτονική αρκετά απλή για να υποστηρίζει τις βασικές λειτουργίες, αλλά αρκετά ευέλικτη ώστε να καλύπτει τις τρέχουσες και μελλοντικές λειτουργικές απαιτήσεις και περιπτώσεις χρήσης. Ένα CBDC θα πρέπει επίσης, κατά κάποιο τρόπο να αντιμετωπίσει μια έμφυτη ένταση μεταξύ της ιδιωτικής ζωής και της διαφάνειας, προστατεύοντας τα δεδομένα των χρηστών από κατάχρηση, επιτρέποντας επιλεκτικά την εξόρυξη δεδομένων για υπηρεσίες τελικού χρήστη, υπεύθυνους χάραξης πολιτικής και έρευνες και παρεμβάσεις επιβολής του νόμου.

Σε κάθε περίπτωση, το απόρρητο θα πρέπει να θεωρείται ως εξέχουσας σημασίας στοιχείο για όλα τα μέσα πληρωμής, συμπεριλαμβανομένων των CBDC. Κάτι τέτοιο είναι απαραίτητο για τη διασφάλιση της εμπιστοσύνης των χρηστών στο σύστημα CBDC. Οι κεντρικές τράπεζες, επίσης, μπορεί να επιθυμούν να ελαχιστοποιήσουν τα δεδομένα στα οποία έχουν πρόσβαση, συμπεριλαμβανομένων των πληροφοριών για την ταυτότητα των ατόμων, ώστε να αποφύγουν να γίνουν στόχος επιθέσεων στον κυβερνοχώρο ή πολιτικών πιέσεων (Bank for International Settlements, 2023).

Μετά τη θεωρητική ανάλυση του μοντέλου που επελέγη για την παρούσα εργασία, στο αμέσως επόμενο κεφάλαιο δίνονται τα αποτελέσματα από την εφαρμογή του.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Το μοντέλο των Meaning et al. (2021) κρίθηκε ως επαρκές και ικανό για να ερμηνεύσει την επίδραση των CBDCs στη διαμόρφωση της νομισματικής πολιτικής. Στις πιο κάτω ενότητες, αναφέρονται τα κυρία αποτελέσματα από την εφαρμογή του.

4.1 CBDCs κι επιτόκια

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, οι χρηματοοικονομικοί «παίκτες» επιλέγουν να κρατούν τα χρήματά τους στη μορφή που τους προσδίδει τη μεγαλύτερη απόδοση. Αυτή η διαδικασία ονομάζεται εξισορροπητική κερδοφορία (arbitrage) και μέσα από αυτή κρίνεται πως μια μεταβολή στο επιτόκιο του CBDC μετακυλίεται και στα υπόλοιπα επιτόκια της αγοράς. Για παράδειγμα, αν το επιτόκιο στο CBDC αυξηθεί, οι επενδυτές θα μετατρέψουν τα κεφάλαιά τους από άλλα περιουσιακά στοιχεία σε CBDC. Αυτό θα οδηγήσει σε αύξηση των επιτοκίων και σε άλλα περιουσιακά στοιχεία στην προσπάθεια να ανταγωνιστούν το επιτόκιο στα CBDCs και να κρατήσουν τους επενδυτές. Βάσει των υποθέσεων για το CBDC και της παραπάνω διαδικασίας, οι Meaning et al. (2021) διαμόρφωσαν ένα μοντέλο για να μελετήσουν την επίδραση του CBDC στους μηχανισμούς μετάδοσης της νομισματικής πολιτικής.

Πιο συγκεκριμένα, θεωρείται ότι το επιτόκιο που εκκαθαρίζει την αγορά των CBDCs (εξισορρόπηση της ζήτησης και προσφοράς για CBDC) διαμορφώνεται από το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο μείον ένα ασφάλιστρο που συμβολίζει τη χρησιμότητα που προσφέρει στους κατόχους του $R^c = R - \varphi^c (1)$ έτσι ώστε όσο περισσότερη χρησιμότητα δίνει το CBDC στον κάτοχό του, τόσο λιγότερη απόδοση πρέπει να δίνει σε σχέση με την απόδοση ενός περιουσιακού στοιχείου χωρίς κίνδυνο. Η χρησιμότητα συνδέεται με διάφορους παράγοντες που επηρεάζουν τη χρήση του CBDC όπως είναι η ευκολία στη μετατροπή και στη χρήση του ή η ασφάλεια που προσφέρει, ενώ υποτίθεται ότι μεταβάλλεται στο χρόνο (λόγω αλλαγής της τεχνολογίας ή των προτιμήσεων). Επίσης, βασίζεται στη θεωρία του Friedman (1960, αναφέρεται στους Meaning et al., 2021) για το κόστος ευκαιρίας του χρήματος και την αρχή της οριακής χρησιμότητας έτσι ώστε να είναι συνάρτηση της ποσότητας CBDC που παράγεται και

διανέμεται στην αγορά ($\varphi^c = f(Qc)$). Ουσιαστικά το φ^c καθορίζει τη διαφορά του επιτοκίου του CBDC από το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο.

Αντίστοιχα τα άλλα επιτόκια της οικονομίας μπορούν να γραφτούν στο μοντέλο ως $R^x = R^c - \varphi^x(2)$, όπου φ^x είναι το ασφάλιστρο για το περιουσιακό στοιχείο x . Το ασφάλιστρο είναι συνάρτηση διάφορων παραγόντων όπως η πιθανότητα αθέτησης πληρωμών σε σχέση με αυτή του CBDC ή η ευκολία στις συναλλαγές σε σχέση με το CBDC. Για παράδειγμα αν το περιουσιακό στοιχείο x είναι πιο εύκολο στη χρήση του σε σχέση με το CBDC, αυτό θα μειώσει το επιτόκιο του, αφού ακόμα και αν προσδίδει μικρότερο επιτόκιο οι αγοραστές θα το επιλέξουν λόγω της ευκολίας που τους δίνει (αντίστοιχα η πιθανότητα αθέτησης πληρωμών σε σχέση με αυτή του CBDC αυξάνει το επιτόκιο του περιουσιακού στοιχείου x).

Μέχρι και την κρίση του 2008, λόγω του μονοπωλίου που είχαν οι εμπορικές τράπεζες ως οι μοναδικοί πάροχοι ηλεκτρονικού χρήματος για συναλλαγές, μπορούσαν να θέσουν καταθετικά επιτόκια κάτω από το επιτόκιο πολιτικής που έθετε η Κεντρική Τράπεζα, αυξάνοντας έτσι κατά πολύ τα κέρδη τους. Εφόσον οι μη τραπεζικοί φορείς δεν έχουν πρόσβαση στα αποθεματικά, η χρησιμότητα των αποθεματικών στις συναλλαγές είναι μηδέν. Αντιθέτως, η χρησιμότητα των καταθέσεων για συναλλαγές είναι πολύ υψηλή. Χρησιμοποιώντας τους όρους της εξίσωσης (2) γίνεται αντιληπτό το πώς δικαιολογούνται τα χαμηλότερα επιτόκια στις καταθέσεις σε σχέση με τα αποθεματικά. Άλλο ένα φαινόμενο που μείωσε περαιτέρω τα επιτόκια στις καταθέσεις ήταν η πεποίθηση ότι αποτελούν ένα περιουσιακό στοιχείο χωρίς κίνδυνο. Αυτή την πεποίθηση ενίσχυσε και το κράτος που δρούσε έμμεσα ή άμεσα ως εγγυητής στις καταθέσεις. Τέλος, οι πολλές υπηρεσίες που προσφέρει η τράπεζα όπως υπεραναλήψεις ή ευνοϊκά επιτόκια στα δάνεια, αυξάνουν τη χρησιμότητα των καταθέσεων στο τραπεζικό σύστημα μειώνοντας έτσι περαιτέρω το επιτόκιο που προσδίδεται στις καταθέσεις.

Μια αρχική συνέπεια της κυκλοφορίας ενός καθολικά προσβάσιμου και τοκοφόρου CBDC θα ήταν η αύξηση των καταθετικών επιτοκίων από τις εμπορικές τράπεζες ώστε να παραμείνουν ανταγωνιστικές. Οι καταθέτες θα έχουν τη δυνατότητα να επιλέξουν ανάμεσα σε δύο ανταγωνιστικά μέσα πληρωμής, το CBDC και τις τραπεζικές καταθέσεις. Κάτι τέτοιο επηρεάζει τη διαφορά ανάμεσα στο επιτόκιο των αποθεματικών και αυτό των καταθέσεων αλλά και γενικότερα την οικονομία. Για παράδειγμα, αν το επιτόκιο του CBDC αυξηθεί και τα επιτόκια καταθέσεων δεν ακολουθήσουν ανάλογη μεταβολή, οι καταθέτες θα ανακατανείμουν το

χαρτοφυλάκιό τους για να επωφεληθούν από την υψηλότερη απόδοση, ενώ αν το επιτόκιο πολιτικής μειωθεί, θα μπορούσε να οδηγήσει σε αύξηση της ζήτησης για καταθέσεις. Οι ροές μεταξύ των δυο περιουσιακών στοιχείων θα είναι ιδιαίτερα έντονες κυρίως όταν η μετατροπή μεταξύ των δυο είναι εύκολη. Η τεχνολογία είναι ένας σημαντικός παράγοντας που μπορεί να επηρεάσει την εύκολη και γρήγορη μετατροπή. Γενικότερα θεωρείται ότι η έκδοση CBDC θα ενισχύσει τη μετάδοση νομισματικής πολιτικής αφού θα μπορεί ταχύτερα και με μεγαλύτερη ακρίβεια να επηρεάσει τη ζήτηση περιουσιακών στοιχείων μέσα από το επιτόκιο στο CBDC. Το πόσο μπορεί να επηρεάσει εξαρτάται από την αντίδραση της τράπεζας σε αυτές τις μεταβολές και την ταχύτητα με την οποία μπορεί ο καθένας να μετατρέψει τις καταθέσεις του σε CBDC και αντιστρόφως. Κάποιες μεθόδους που μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι τράπεζες ως αντίδραση είναι να προσαρμόσουν τα επιτόκια για να είναι πιο ανταγωνιστικά. Παρ' όλα αυτά, αυτό θα αυξήσει και τα κόστη χρηματοδότησης και έμμεσα το επιτόκιο δανεισμού (ώστε οι τράπεζες να διατηρήσουν τα περιθώρια κέρδους τους). Ακόμη μπορούν να χρησιμοποιήσουν άλλους τρόπους χρηματοδότησης όπως να δεσμεύουν κεφάλαια για συγκεκριμένη χρονική περίοδο ώστε οι καταθέσεις να είναι λιγότερο ευαίσθητες σε γρήγορες αναλήψεις.

4.2 CBDCs και πραγματική οικονομία

4.2.1 Πραγματικό επιτόκιο και ταμειακές ροές

Σύμφωνα με τους Meaning et al. (2021), σε ένα περιβάλλον με καθολικά προσβάσιμο CBDC, οι μεταβολές στο επιτόκιο πολιτικής έχουν άμεση και ενισχυμένη επίδραση στα επιτόκια καταθέσεων και δανεισμού, οδηγώντας σε γρηγορότερη και μεγαλύτερη προσαρμογή των επιτοκίων σε σχέση με ένα περιβάλλον χωρίς CBDC. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι το επιτόκιο πολιτικής επηρεάζει άμεσα το επιτόκιο των CBDCs, τα οποία αποτελούν έναν ανταγωνιστικό εναλλακτικό τρόπο αποταμίευσης και πληρωμής έναντι των παραδοσιακών καταθέσεων. Οι τράπεζες πρέπει να αντιδράσουν γρήγορα σε αυτή τη μεταβολή προσαρμόζοντας τα επιτόκια καταθέσεων και δανεισμού. Παίρνοντας υπ' όψη τον πληθωρισμό, αυτή η αυξημένη ευαισθησία στο ονομαστικό επιτόκιο πολιτικής έχει σημαντική επίδραση στα πραγματικά επιτόκια. Για παράδειγμα, έστω ότι η Κεντρική Τράπεζα μειώνει τα επιτόκια πολιτικής (συμπεριλαμβανομένου του επιτοκίου των

CBDCs) ώστε να τονώσει την οικονομική ανάπτυξη. Οι τράπεζες αντιδρούν με μείωση των επιτοκίων στις καταθέσεις, η οποία αντικατοπτρίζει τη μείωση στο επιτόκιο πολιτικής, ώστε να διατηρήσουν τα περιθώρια κέρδους τους αλλά και να παραμείνουν ανταγωνιστικές απέναντι στα CBDCs (αφού ακόμα και με χαμηλότερο επιτόκιο μπορεί να παραμένουν ανταγωνιστικά λόγω των προνομίων που προσφέρουν). Με χαμηλότερα κόστη από τη μείωση του επιτοκίου στα αποθεματικά, οι τράπεζες μπορούν να δανείζουν με μικρότερα επιτόκια κάτι που ενισχύει το δανεισμό, την επένδυση και την κατανάλωση στην τρέχουσα περίοδο. Τέλος, η μεγαλύτερη ευαισθησία των επιτοκίων καταθέσεων και δανεισμού στις αλλαγές του επιτοκίου πολιτικής αυξάνει την αποτελεσματικότητα της νομισματικής πολιτικής στο να επηρεάζει τις ταμειακές ροές και κατά συνέπεια, τη συνολική οικονομική δραστηριότητα.

4.2.2 Κανάλι Δανεισμού

Για τους λόγους που αναφέρθηκαν και παραπάνω, η ευαισθησία των επιτοκίων δανεισμού στη μεταβολή του επιτοκίου πολιτικής, σε ένα περιβάλλον με καθολικά προσβάσιμο CBDC, ενισχύει τη μετάδοση νομισματικής πολιτικής μέσω του δανεισμού. Επιπλέον, η ύπαρξη του CBDC προσφέρει έναν επιπλέον ανταγωνιστικό τρόπο παροχής πίστωσης, δημιουργώντας μεγαλύτερη ανταγωνιστικότητα και πιέζοντας περαιτέρω τα επιτόκια δανεισμού προς τα κάτω. Ωστόσο, τα αποτελέσματα στο δανεισμό δεν είναι απολύτως ξεκάθαρα, καθώς υπάρχουν διάφοροι παράγοντες που λειτουργούν στην αντίθετη κατεύθυνση. Αρχικά, στην περίπτωση που τα επιτόκια στις καταθέσεις είναι υψηλότερα από το επιτόκιο πολιτικής, αυτό θα μπορούσε να μειώσει τα περιθώρια κέρδους των τραπεζών (net interest margins) γεγονός που θα μπορούσε να οδηγήσει σε χαμηλότερα κέρδη. Συνήθως, όταν μειώνονται τα επιτόκια πολιτικής οι τράπεζες μειώνουν και τα επιτόκια δανεισμού για να παραμείνουν ανταγωνιστικές, ειδικά καθώς το κόστος χρηματοδότησής τους μέσω δανεισμού στη διατραπεζική αγορά μειώνεται. Επομένως, όταν τα επιτόκια στις καταθέσεις είναι ψηλότερα από τα επιτόκια πολιτικής, η διαφορά μεταξύ του κέρδους των τραπεζών από τα επιτόκια δανεισμού και του κόστους από τα επιτόκια καταθέσεων μειώνεται, γεγονός που περιορίζει την κερδοφορία των τραπεζών και τη δυνατότητά τους να παρέχουν δάνεια. Αυτό θα μπορούσε τελικά να αποδυναμώσει το κανάλι δανεισμού των τραπεζών και να επηρεάσει αρνητικά την προσφορά πίστωσης στην οικονομία.

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, ένας σημαντικός κίνδυνος που αντιμετωπίζουν οι τράπεζες μετά την έκδοση του CBDC είναι να καταστούν οι υπηρεσίες τους παρωχημένες. Ιδίως στην περίπτωση που το CBDC είναι κοντινό υποκατάστατο με τις καταθέσεις και μάλιστα υπερτερεί σε κάποιον παράγοντα, ο κίνδυνος είναι μεγαλύτερος αφού οι καταναλωτές θα προτιμήσουν να κρατούν τα χρήματά τους σε αυτή τη μορφή. Αυτό θα οδηγήσει σε σημαντική μείωση του ισολογισμού της τράπεζας, μειώνοντας την ικανότητά της να χορηγεί δάνεια και να υποστηρίζει την οικονομική δραστηριότητα. Αυτή είναι μια σημαντική απόφαση που πρέπει να πάρουν οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής, αφού με μια τέτοια μορφή CBDC από τη μια ενισχύεται το κανάλι των πραγματικών επιτοκίων (μέσα από την ανταγωνιστικότητα που δημιουργεί) αλλά παράλληλα επιβαρύνεται η ιδιότητα της τράπεζας ως δανειστής λόγω της συρρίκνωσης του ισολογισμού της.

4.3 CBDCs και δημιουργία χρήματος

Μια ακόμα επίδραση του CBDC μπορεί να είναι στον τρόπο που δανεισμού και δημιουργίας χρήματος. Μέχρι σήμερα οι τράπεζες δανείζουν εκδίδοντας νέες καταθέσεις τις οποίες πιστώνουν στο λογαριασμό του δανειζόμενου. Στην πράξη αυτή η διαδικασία αυξάνει την προσφορά χρήματος στην οικονομία. Αντίστοιχα οι μη τραπεζικοί φορείς απλώς μεταφέρουν κεφάλαια από τους δανειστές στους δανειζόμενους κρατώντας σταθερή τη προσφορά χρήματος. Με την έκδοση του CBDC οι τράπεζες θα είχαν τη δυνατότητα να δανείζουν είτε σε χρήμα είτε σε CBDC, αλλά στη δεύτερη περίπτωση θα λειτουργούσαν όπως οι μη τραπεζικοί φορείς σήμερα. Δηλαδή δε θα πίστωναν νέες καταθέσεις αλλά θα διαχειρίζονταν την αγορά ανάμεσα σε δανειστές και δανειζόμενους. Αυτό θα είχε σαν αποτέλεσμα να μειωθεί η ευαισθησία της έκδοσης χρήματος απέναντι σε κάποια μεταβολή στη νομισματική πολιτική. Παρ' όλα αυτά οι Meaning et al. (2021) υποστηρίζουν ότι ακόμα και στην περίπτωση που το CBDC θα χρησιμοποιηθεί ως μέσω δανεισμού, οι τράπεζες θα συνέχιζαν να δανείζουν με τις καταθέσεις. Αυτό οφείλεται σε διάφορους παράγοντες. Αρχικά, τα επιτόκια που δίνονται στα δάνεια, που είναι προσαρμοσμένα ως προς το ρίσκο και το χρόνο αποπληρωμής θα είναι αντίστοιχα είτε η τράπεζα δανείζει σε μορφή καταθέσεων είτε CBDC. Έτσι οι δανειστές δε θα έχουν κάποια ιδιαίτερη προτίμηση να διαλέξουν το ένα από το άλλο. Ακόμα, ο δανεισμός σε CBDC μειώνει άμεσα τη ρευστότητα της τράπεζας αφού κάθε δάνειο σε μορφή CBDC μειώνει τα ρευστοποιήσιμα περιουσιακά

στοιχεία της τράπεζας κατά το ίδιο ποσό. Αντιθέτως, δανείζοντας με νέες καταθέσεις η τράπεζα εξασφαλίζει ότι τα ρευστοποιήσιμα περιουσιακά στοιχεία της δε μειώνονται κατά το ποσό του δανείου. Τέλος διατηρώντας τον τρόπο με τον οποίο δανείζουν και σήμερα, οι τράπεζες εξασφαλίζουν ότι η προσφορά χρήματος παραμένει ευαίσθητη απέναντι σε αλλαγές στη νομισματική πολιτική, αφού οι τράπεζες βασίζουν το δανεισμό τους στα επιτόκια πολιτικής των κεντρικών τραπεζών.

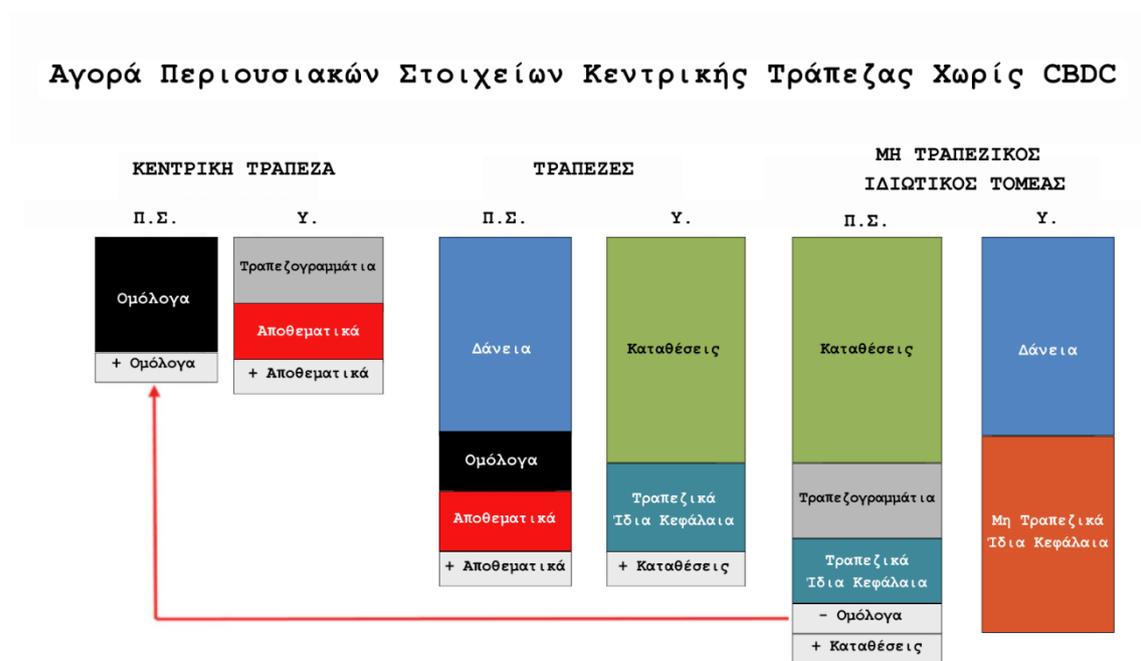
4.4 Αγορά περιουσιακών στοιχείων με CBDC

Σε περιόδους που τα βραχυχρόνια επιτόκια είναι κοντά στο κατώτατο όριό τους και η Κεντρική Τράπεζα δεν μπορεί να τα μειώσει άλλο, επιλέγει την ποσοτική χαλάρωση ως εργαλείο άσκησης νομισματικής πολιτικής. Αγοράζοντας περιουσιακά στοιχεία και εκδίδοντας νέο χρήμα, η Κεντρική Τράπεζα επιτυγχάνει να αυξήσει την προσφορά χρήματος στην οικονομία και να μειώσει τα μακροπρόθεσμα επιτόκια. Αυτή η κίνηση οδηγεί σε τόνωση της οικονομίας μέσα από την αύξηση του δανεισμού, της κατανάλωσης και της επένδυσης. Παραδοσιακά η Κεντρική Τράπεζα χρησιμοποιεί τις εμπορικές τράπεζες ως μεσάζοντα σε αυτή τη διαδικασία αφού οι μη τραπεζικοί φορείς δεν έχουν πρόσβαση στους λογαριασμούς της. Πιο συγκεκριμένα, οι μη τραπεζικοί φορείς πουλούν περιουσιακά στοιχεία όπως ομόλογα του δημοσίου στις εμπορικές τράπεζες στις οποίες έχουν λογαριασμούς. Οι εμπορικές τράπεζες με τη σειρά τους μεταπωλούν αυτά τα περιουσιακά στοιχεία στην Κεντρική Τράπεζα η οποία αυξάνει τα αποθεματικά στις εμπορικές με νεοεκδοθέν χρήμα. Τέλος, οι εμπορικές αυξάνουν τους καταθετικούς λογαριασμούς των μη τραπεζικών φορέων με νέες καταθέσεις. Έτσι, τόσο οι μη τραπεζικοί φορείς όσο και οι εμπορικές τράπεζες έχουν μεγαλύτερη ρευστότητα.

Οι εμπορικές τράπεζες μπορούν να αντιδράσουν με δυο τρόπους στην ποσοτική χαλάρωση της Κεντρικής Τράπεζας. Αρχικά, υπάρχει η περίπτωση οι τράπεζες να επεκτείνουν το δανεισμό τους. Πιο συγκεκριμένα, λόγω της ποσοτικής χαλάρωσης η τράπεζα καταλήγει με αυξημένα αποθεματικά. Κάτι τέτοιο βελτιώνει τον ισολογισμό της τράπεζας αφού μειώνει την ασυμβατότητα της λήξης των περιουσιακών της στοιχείων και χαλαρώνει τους περιορισμούς στη ρευστότητα. Έτσι οι τράπεζες με αυξημένη ρευστότητα είναι σε θέση να δανείζουν περισσότερο και με καλύτερους όρους μετατρέποντας τα παραπάνω αποθεματικά από τα οποία παίρνουν

μικρή απόδοση σε δάνεια με μεγαλύτερη απόδοση. Με αυτό τον τρόπο οι επιδράσεις της ποσοτικής χαλάρωσης μετακυλούν και στην υπόλοιπη οικονομία αυξάνοντας το δανεισμό, τις επενδύσεις και την κατανάλωση. Στον αντίποδα, υπάρχει πιθανότητα οι τράπεζες να μην αντιδράσουν με αυτό τον τρόπο, αντισταθμίζοντας την επίδραση της ποσοτικής χαλάρωσης. Η αντίδραση της τράπεζας συνδέεται με τον βαθμό στον οποίο καλύπτει τις προϋποθέσεις που έχει θέσει σχετικά με τα Υψηλής Ποιότητας Ρευστοποιήσιμα Περιουσιακά Στοιχεία της (HQLA). Πιο συγκεκριμένα, οι τράπεζες πρέπει να κρατούν ένα ποσοστό των περιουσιακών τους στοιχείων σε υψηλής ποιότητας ρευστοποιήσιμα περιουσιακά στοιχεία, κυρίως κρατικά ομόλογα και χρήμα της Κεντρικής Τράπεζας. Μετά την ποσοτική χαλάρωση οι τράπεζες καταλήγουν με παραπάνω αποθεματικά και λιγότερα ομόλογα, μεταβάλλοντας το μίγμα των HQLA. Για να επιστρέψουν στο αρχικό σημείο που προτιμούσαν οι τράπεζες πουλούν ομόλογα πίσω στον ιδιωτικό τομέα, με αποτέλεσμα να εμποδίζουν την επίδραση της ποσοτικής χαλάρωσης στην οικονομία, πιέζοντας τις τιμές των ομολόγων ξανά προς τα κάτω και τις αποδόσεις προς τα πάνω.

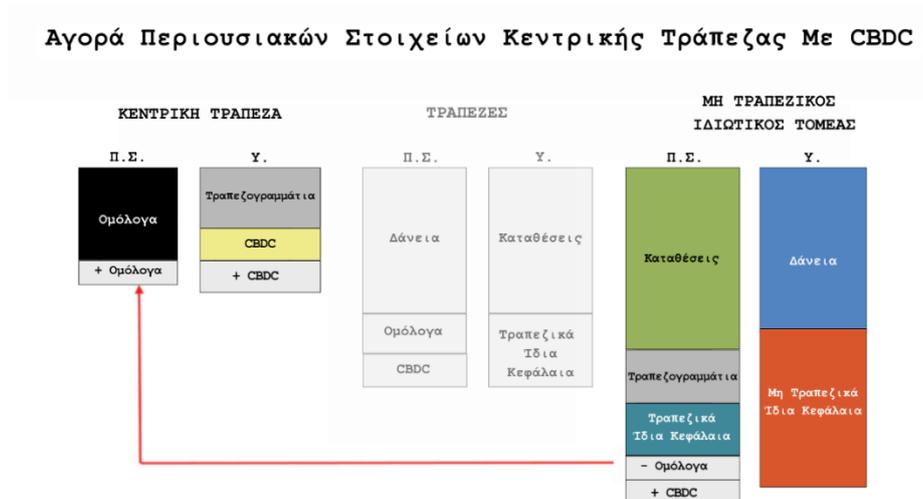
Πίνακας 4.1 Αγορά Περιουσιακών Στοιχείων Κεντρικής Τράπεζας Χωρίς CBDC, Ιούνιος 2021



Πηγή: Meaning et al., 2021.

Με την έκδοση του CBDC η Κεντρική Τράπεζα δε χρειάζεται να χρησιμοποιήσει τις εμπορικές τράπεζες ως μεσάζοντα. Θα μπορούσε κατευθείαν να αγοράσει περιουσιακά στοιχεία από τους μη τραπεζικούς φορείς και να πιστώσει στους λογαριασμούς τους νεοεκδοθέντα CBDCs ως αντάλλαγμα. Ως αποτέλεσμα ο ισολογισμός των εμπορικών τραπεζών και η ποσότητα χρήματος της Κεντρικής Τράπεζας στην αγορά θα παρέμεναν όπως πριν. Αυτό σημαίνει ότι η τράπεζα δε θα αύξανε το δανεισμό, μειώνοντας έτσι την επίδραση που έχει η ποσοτική χαλάρωση στην οικονομία μέσα από το δανεισμό. Παρ' όλα αυτά συγγραφείς όπως οι Butt, Churm και McMahon (2015, αναφέρονται στους Meaning et al., 2021) υποστηρίζουν ότι έτσι και αλλιώς η επίδραση που έχει η ποσοτική χαλάρωση στην οικονομία μέσα από το δανεισμό δεν είναι και τόσο σημαντική. Σε σχέση με τη δεύτερη αντίδραση των τραπεζών, στην περίπτωση που το CBDC χρησιμοποιείται ως μέσο άσκησης ποσοτικής χαλάρωσης, δε χρειάζεται να αναπροσαρμόσουν τα HQLA των τραπεζών αφού δε συμμετέχουν πια στη διαδικασία. Μετά την ποσοτική χαλάρωση, τα περιουσιακά στοιχεία των μη τραπεζικών φορέων μεταβάλλονται, έχοντας στην κατοχή τους περισσότερα CBDCs και λιγότερα ομόλογα. Αυτό πιθανότατα να οδηγήσει σε πώληση CBDCs και αγορά ομολόγων για αναπροσαρμογή των περιουσιακών τους στοιχείων. Όμως, εφόσον δεν συμμετέχουν οι τράπεζες αυτή τη φορά, η προσφορά ομολόγων είναι χαμηλή, έτσι η αυξημένη ζήτηση από το μη τραπεζικό τομέα θα οδηγήσει σε αύξηση στην τιμή των ομολόγων και μείωση των αποδόσεων (όπως και πριν). Σύμφωνα με τους συγγραφείς, η χρήση του CBDC ως εργαλείο στην ποσοτική χαλάρωση θα προσέφερε κάποια πλεονεκτήματα, αφού θα προστάτευε τη διαδικασία από τις στρεβλώσεις των τραπεζών αλλά αντίστοιχα θα επηρεαζόταν και το κανάλι δανεισμού. Τέλος, πολλοί θεωρούν ότι η χρήση του CBDC ως εργαλείο νομισματικής πολιτικής, θα καταστήσει τη διαδικασία ποσοτικής χαλάρωσης παρωχημένη.

Πίνακας 4.2 Αγορά Περιουσιακών Στοιχείων Κεντρικής Τράπεζας Με CBDC, Ιούνιος 2021



Πηγή: Meaning et al., 2021.

4.5 Δομή κι εφαρμογή μαθηματικού μοντέλου

Μέσα από το μαθηματικό μοντέλο οι Meaning et al. (2021) προσπαθούν, διαισθητικά και βασιζόμενοι σε λογικές υποθέσεις για τη δομή του CBDC, να μελετήσουν την επίδραση του στους μηχανισμούς μετάδοσης νομισματικής πολιτικής. Πιο συγκεκριμένα, εστιάζουν στη διαδικασία εξισορροπητικής κερδοφορία, μέσα από την οποία οι χρηματοοικονομικοί παίκτες αντιδρούν στις μεταβολές στο επιτόκιο του CBDC επιλέγοντας το περιουσιακό στοιχείο που τους προσφέρει μεγαλύτερη απόδοση.

Το μοντέλο ξεκινάει από το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο (risk free rate) που συμβολίζεται με R . Θεωρείται ότι αποτελεί την απόδοση ενός περιουσιακού στοιχείου χωρίς κίνδυνο, χωρίς πιθανότητα αθέτησης πληρωμής και έλλειψης ρευστότητας και χωρίς λήξη. Το CBDC είναι αντίστοιχο με το περιουσιακό στοιχείο χωρίς κίνδυνο και επιπλέον προσφέρει κάποιες υπηρεσίες ως μέσο συναλλαγής, π.χ. χαμηλότερα κόστη συναλλαγών, οι οποίες συμβολίζονται ως φ^c . Συνεπώς η αναμενόμενη απόδοση του CBDC υπολογίζεται ως εξής:

$$R^c + \varphi^c \quad (\text{A.1})$$

Υποθέτοντας ότι δεν υπάρχει εξισορροπητική κερδοφορία, δηλαδή ότι οι χρηματοοικονομικοί παίκτες παραμένουν αδιάφοροι μεταξύ του CBDC και του περιουσιακού στοιχείου χωρίς κίνδυνο, ισχύει ότι:

$$R=R^c+\varphi^c \text{ (A.2)} \Rightarrow R^c=R-\varphi^c \text{ (A.3)}$$

Δηλαδή, η αναμενόμενη απόδοση του CBDC είναι ίση με την απόδοση χωρίς κίνδυνο μειωμένη κατά τη χρησιμότητα συναλλαγής του CBDC. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, αυτό συμβαίνει διότι όταν το CBDC προσφέρει κάποια πλεονεκτήματα σε σχέση με το περιουσιακό στοιχείο χωρίς κίνδυνο, οι χρηματοοικονομικοί παίκτες είναι διατεθειμένοι να το κρατήσουν ακόμα και αν έχει μικρότερη απόδοση από την απόδοση χωρίς ρίσκο. Επίσης υποτίθεται ότι η συναλλαγματική χρησιμότητα (φ^c) είναι σταθερή ανά μονάδα CBDC και ανεξάρτητη της ποσότητας του CBDC. Βάσει της παραπάνω συνάρτησης και υποθέτοντας ότι δε γίνεται εξισορροπητική κερδοφορία, δίνεται βαρύτητα στην επίδραση του CBDC σε δυο διαφορετικούς τομείς της οικονομίας, τον μη τραπεζικό ιδιωτικό τομέα και τον τραπεζικό τομέα.

4.5.1 Μη τραπεζικός ιδιωτικός τομέας

Η αντικειμενική συνάρτηση που αντικατοπτρίζει τον ισολογισμό του μη τραπεζικού ιδιωτικού τομέα διαμορφώνεται ως εξής:

Γίνεται η υπόθεση ότι ο μη τραπεζικός τομέας διατηρεί τον πλούτο του σε τρία περιουσιακά στοιχεία, CBDC (C), τραπεζικές καταθέσεις (D) και κρατικά ομόλογα (B) τα οποία έχουν διάρκεια ενός έτους. Όπως αναφέρθηκε, το CBDC προσδίδει πλεονέκτημα χρησιμότητας (φ^c), ενώ οι καταθέσεις προσφέρουν απόδοση (R^D) και ένα αντίστοιχο πλεονέκτημα χρησιμότητας (φ^D) λόγω του ρόλου του ως μέσο συναλλαγής. Παρ' όλα αυτά γίνεται υπολογισμός και της πιθανότητας (γ) της αθέτησης πληρωμής των καταθέσεων και στην περίπτωση αυτή ο καταθέτης χάνει τόσο την απόδοση αλλά και τη χρησιμότητα των καταθέσεων. Τέλος, τα κρατικά ομόλογα προσφέρουν απόδοση (R^B) με πιθανότητα αθέτησης πληρωμής (δ).

Έτσι η αντικειμενική συνάρτηση για τον μη τραπεζικό τομέα στο τέλος της περιόδου έχει την εξής μορφή:

$$R^c C + \varphi^c C + (1-\gamma) [R^D + \varphi^D] D + (1-\delta) R^B B \text{ (A.4)}$$

Υπολογίζονται και οι παράγωγοι για C , D , B :

$$\frac{\partial U}{\partial C} = R^c + \varphi^c = 0 \quad (\text{A.5})$$

$$\frac{\partial U}{\partial D} = (1-\gamma) [R^D + \varphi^D] = 0 \quad (\text{A.6})$$

$$\frac{\partial U}{\partial B} = (1-\delta) R^B = 0 \quad (\text{A.7.})$$

Από τη στιγμή που ο μη τραπεζικός τομέας είναι αδιάφορος μεταξύ της κατοχής CBDC και καταθέσεων οι αποδόσεις πρέπει να είναι αντίστοιχες (μετά από τη ρύθμιση των γ και φ^c). Δηλαδή:

$$(1-\gamma) [R^D + \varphi^D] = R^c + \varphi^c \Rightarrow R^D = \frac{R^c + \varphi^c - (1-\gamma)\varphi^D}{(1-\gamma)} \quad (\text{A.8})$$

και αντίστοιχα για τα κρατικά ομόλογα

$$(1-\delta) R^B = R^c + \varphi^c \Rightarrow R^B = \frac{R^c + \varphi^c}{1-\delta} \quad (\text{A.9})$$

Οι **(A.8)** και **(A.9)** αποτελούν τη διαφορά ανάμεσα στις αποδόσεις των τραπεζικών καταθέσεων και των κρατικών ομολόγων αντίστοιχα, με την απόδοση του CBDC. Παίρνοντας συνθήκη πρώτης τάξης για τα φ^c και γ παρατηρείται ότι η διαφορά μεταξύ των αποδόσεων των καταθέσεων και των CBDCs είναι θετική για τη συναλλαγματική χρησιμότητα και την πιθανότητα αθέτησης πληρωμής. Στην πράξη, όταν το CBDC έχει συναλλαγματικό πλεονέκτημα, ενισχύεται η επιθυμία για κατοχή του από το κοινό (παρά τη μείωση του επιτοκίου του) οδηγώντας στην αύξηση των καταθετικών επιτοκίων από τις τράπεζες. Έτσι, η διαφορά μεταξύ τους διευρύνεται αφού τα δύο επιτόκια κινούνται αντίθετα. Παρομοίως μια αύξηση της πιθανότητας αθέτησης πληρωμής αναγκάζει τις τράπεζες να αυξήσουν τα καταθετικά επιτόκια για να διατηρήσουν την ανταγωνιστικότητά τους απέναντι στα CBDCs.

Αντίστοιχα, για τη διαφορά ανάμεσα στις αποδόσεις των κρατικών ομολόγων και των CBDCs παρατηρείται ότι είναι αρνητική για το φ^c και θετική για το δ . Πιο συγκεκριμένα, η αύξηση της συναλλαγματικής χρησιμότητας του CBDC οδηγεί σε μείωση του επιτοκίου των CBDCs ενώ τα επιτόκια των ομολόγων παραμένουν σχετικά σταθερά καθώς λειτουργούν κυρίως ως μέσο αποθήκευσης αξίας και όχι ως μέσο συναλλαγής. Ως αποτέλεσμα μειώνεται η διαφορά ανάμεσα στα δύο επιτόκια. Αντιθέτως η αύξηση της πιθανότητας αθέτησης πληρωμής των ομολόγων οδηγεί σε αύξηση των αποδόσεών τους, αφού οι κάτοχοί τους θα απαιτήσουν

υψηλότερες αποδόσεις για να αντισταθμίσουν το ρίσκο που παίρνουν, αυξάνοντας έτσι τη διαφορά μεταξύ των δύο επιτοκίων.

4.5.2 Τραπεζικός τομέας

Αντίστοιχα για τον τραπεζικό τομέα διαμορφώνεται η αντικειμενική συνάρτηση ως εξής:

Λαμβάνεται ως δεδομένο ότι οι τράπεζες διατηρούν τον πλούτο τους σε CBDC, δάνεια (L) ή κρατικά ομόλογα (B). Οι τράπεζες δέχονται την απόδοση που προσδίδει το CBDC (R^C) και τη χρησιμότητα (φ^B), όπως ισχύει και στο μη τραπεζικό τομέα, ενώ δέχονται μια ακόμη χρησιμότητα (η) από το σχετικό πλεονέκτημα του CBDC ως υψηλής ποιότητας ρευστοποιήσιμο περιουσιακό στοιχείο (HQIA). Τα κρατικά ομόλογα επίσης προσδίδουν τη χρησιμότητα (ε) που απορρέει από το ρόλο τους ως υψηλής ποιότητας ρευστοποιήσιμο περιουσιακό στοιχείο (HQIA) ενώ παράλληλα λαμβάνεται υπ' όψιν η πιθανότητα (δ) της αθέτησης πληρωμής. Ακόμα, τα δάνεια προσδίδουν απόδοση (R^L) με πιθανότητα αθέτησης (μ) ενώ έχουν ένα επιπλέον κόστος (M) που συνδέεται με το κόστος λειτουργίας και ελέγχου των δανείων που επιβαρύνει τις τράπεζες. Πίνεται, επίσης, η υπόθεση ότι δεν προσφέρουν υπηρεσίες συναλλαγής και δεν είναι ρευστοποιήσιμα. Τέλος οι τράπεζες πρέπει να πληρώνουν ένα επιτόκιο (R^D) στους καταθέτες. Έτσι η αντικειμενική συνάρτηση έχει την εξής μορφή:

$$R^C C + \varphi^B C + \eta C + (1-\delta) [R^B + \varepsilon] B + (1-\mu) R^L L - M L - R^D [C+B+L] (1-\gamma) \quad (\text{A.10})$$

Οι σχετικές παράγωγοι για C , B , L είναι:

$$\frac{\partial U}{\partial C} = R^C + \varphi^B + \eta - (1-\gamma) R^D = 0 \quad (\text{A.11})$$

$$\frac{\partial U}{\partial B} = (1-\delta) R^B + (1-\delta) \varepsilon - (1-\gamma) R^D = 0 \quad (\text{A.12})$$

$$\frac{\partial U}{\partial L} = (1-\mu) R^L - M - (1-\gamma) R^D = 0 \quad (\text{A.13})$$

Εξισώνοντας τις μερικές παραγώγους των B και L με αυτή του C προκύπτουν οι εξής συναρτήσεις:

$$R^B = \frac{R^C + \varphi^B + \eta - (1-\delta)\varepsilon}{1-\delta} \quad (\text{A.14})$$

$$R^L = \frac{R^C + \varphi^B + \eta + M}{1 - \mu} \quad (\text{A.15})$$

Όπως φαίνεται και παραπάνω, η διαφορά ανάμεσα στις αποδόσεις των ομολόγων και του CBDC είναι θετική συνάρτηση ως προς τη χρησιμότητα του CBDC (φ^B), την πιθανότητα αθέτησης πληρωμής των ομολόγων (δ) και του σχετικού πλεονεκτήματος του CBDC ως HQLA σε σχέση με τα ομόλογα (η). Και στις τρεις περιπτώσεις οι αποδόσεις των ομολόγων χρειάζεται να αυξηθούν για να παραμείνουν ανταγωνιστικά απέναντι στα CBDCs, διευρύνοντας έτσι τη διαφορά μεταξύ των δυο επιτοκίων.

Αντίστοιχα για τη διαφορά των αποδόσεων μεταξύ των δανείων και του CBDC παρατηρείται ότι είναι θετική συνάρτηση ως προς το κόστος παραγωγής και ελέγχου του δανείου (M) και της πιθανότητας αθέτησης πληρωμής (μ). Πιο συγκεκριμένα, η αύξηση στο κόστος παραγωγής και ελέγχου του δανείου θα οδηγήσει τις τράπεζες να αυξήσουν τα επιτόκια δανεισμού για να καλύψουν το επιπλέον κόστος. Κάτι τέτοιο διευρύνει τη διαφορά ανάμεσα στα δύο επιτόκια. Αντίστοιχο αποτέλεσμα στα επιτόκια δανεισμού έχει και η αύξηση της πιθανότητας αθέτησης πληρωμής. Δανειστές με υψηλότερο ρίσκο αθέτησης πληρωμών συνήθως δέχονται υψηλότερα επιτόκια δανεισμού από τις τράπεζες, αυξάνοντας έτσι τις αποδόσεις των δανείων και τη διαφορά ανάμεσα στα δύο επιτόκια.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το ηλεκτρονικό χρήμα και τα ψηφιακά νομίσματα είναι μια πραγματικότητα με μέλλον. Η ευχέρεια με την οποία ολοκληρώνονται οι συναλλαγές με τα μέσα αυτά είναι, ίσως, το βασικότερο πλεονέκτημά τους.

Η μείωση του κόστους των συναλλαγών, επίσης, φαίνεται ότι αποτελεί και το βασικό κίνητρο για τη δημιουργία ψηφιακών νομισμάτων από τις κεντρικές τράπεζες που κατά τα τελευταία χρόνια καταδεικνύουν έντονο ενδιαφέρον προς τις καινοτόμες μορφές συναλλαγών. Εντούτοις, η έκδοση και η διάθεση ενός ψηφιακού νομίσματος δεν είναι ένα εύκολο εγχείρημα, καθώς χρειάζεται να μελετηθούν με τη δέουσα προσοχή σημαντικές παράμετροι όπως οι απαιτήσεις για νέες υποδομές, αλλά και το ζήτημα της ασφάλειας. Ταυτόχρονα, μια νέα μορφή χρήματος, σαφώς, μπορεί να έχει επίδραση στη νομισματική πολιτική.

Η σχέση μεταξύ της έκδοσης ψηφιακών νομισμάτων από τις κεντρικές τράπεζες και της νομισματικής πολιτικής διερευνήθηκε σύμφωνα με το μοντέλο που εφάρμοσαν οι Meaning et al. (2021). Όπως προέκυψε, όταν παρέχεται καθολική πρόσβαση σε ένα ψηφιακό νόμισμα από τις κεντρικές τράπεζες, τότε η νομισματική πολιτική δεν θα αποκλίνει σε σχέση με εκείνη που αφορά στην κυκλοφορία παραστατικού χρήματος. Η οικονομία θα καθοδηγείται μέσω της μεταβολής του επιτοκίου που καταβάλλεται στα υπόλοιπα του ηλεκτρονικού χρήματος της Κεντρικής Τράπεζας και της συνολικής ποσότητας αυτών των χρημάτων.

Σε κάθε περίπτωση, η απόφαση για την έκδοση ενός ψηφιακού νομίσματος δεν θα πρέπει να λαμβάνεται εσπευσμένα, αλλά να βασίζεται σε διερεύνηση των επιπτώσεων τόσο σε επίπεδο τραπεζικού συστήματος, όσο και σε σχέση με την οικονομία ως σύνολο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξενόγλωσση

Abad, J., Nuño, G. and Thomas, C. (2023) *CBDC and the operational framework of monetary policy*. BIS Working Papers No 1126. Basel: Bank for International Settlements.

Alfar, A.J.K., Kumpamool, C., Nguyen, D.T.K. and Ahmed, R. (2023) 'The determinants of issuing central bank digital currencies', *Research in International Business and Finance*, 64, 101884. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2023.101884>.

Allen, S., Čapkun, S., Eyal, I., Fanti, G., Ford, B.A., Grimmelmann, J., Juels, A., Kostianen, K., Meiklejohn, S., Miller, A., Prasad, E., Wüst, K. and Zhang, F. (2020) *Design choices for central bank digital currency: Policy and technical consideration*. National Bureau of Economic Research.

Ali, R. (2021) 'Central Bank Digital Currency and the Future Financial System', in Bilotta, N. and Botti, F. (eds.) *The (Near) Future of Central Bank Digital Currencies. Risks and Opportunities for the Global Economy and Society*. Bern: Peter Lang, pp. 75-98.

Bank for International Settlements (2018) *Central bank digital currencies*. Basel: Bank for International Settlements.

Bank for International Settlements (2021) *Central bank digital currencies: financial stability implications*. Basel: Bank for International Settlements.

Bank for International Settlements (2023) *High-level technical requirements for a functional central bank digital currency (CBDC) architecture*. Basel: Bank for International Settlements.

Bank of England (2020) *Central Bank Digital Currency: opportunities, challenges and design*. London: Bank of England.

Barrdear, J. and Kumhof, M. (2022) 'The macroeconomics of central bank digital currencies', *Journal of Economic Dynamics and Control*, 142, 104148. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2021.104148>.

Bilotta, N. and Botti, F. (2021) 'CBDCs: The (Near?) Future of a Cashless Economy', in Bilotta, N. and Botti, F. (eds.) *The (Near) Future of Central Bank Digital Currencies. Risks and Opportunities for the Global Economy and Society*. Bern: Peter Lang, pp. 15-40.

Bouchaud, M., Lyons, T., Saint Olive, M., Timsit, K., Adinolfi, S., Calmejjane, B. and Singer, M. (2020) *Central banks and the future of digital money*. ConsensSys AG Whitepaper, 01-20.

Brunnermeier, M.K., James, H. and Landau, J.P. (2021) *The digitalization of money*. BIS Working Papers No 941. Basel: Bank for International Settlements.

Cirasino, M. (2021) 'CBDC in the Broad Context of National Payments System Development', in Bilotta, N. and Botti, F. (eds.) *The (Near) Future of Central Bank Digital Currencies. Risks and Opportunities for the Global Economy and Society*. Bern: Peter Lang, pp. 41-74.

Cullen, J. (2022) '"Economically inefficient and legally untenable": constitutional limitations on the introduction of central bank digital currencies in the EU', *Journal of Banking Regulation*, 23, pp. 31-41.

Cunha, P.R., Melo, P. and Sebastião, H. (2021) 'From Bitcoin to central bank digital currencies: Making sense of the digital money revolution', *Future Internet*, 13(7), p. 165. Available at: <https://doi.org/10.3390/fi13070165>.

Das, M.M., Griffoli, M.T.M., Nakamura, F., Otten, M.J., Soderberg, G., Sole, M.J. and Tan, B. (2023) *Implications of central bank digital currencies for monetary policy transmission*. Washington, D.C.: International Monetary Fund.

Davoodalhosseini, S.M. (2022) 'Central bank digital currency and monetary policy', *Journal of Economic Dynamics and Control*, 142, 104150. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2021.104150>.

Duffie, D. (2019, May) *Digital currencies and fast payment systems: Disruption is coming*. Asian Monetary Forum.

Ershova, N. and Shangaraev, R. (2019) 'Digital Economy Role in Modern Social and Economic Relations Management', *Advances in Economics, Business and Management Research*, 131, pp. 352-355.

Giudici, G., Milne, A. and Vinogradov, D. (2020) 'Cryptocurrencies: market analysis and perspectives', *Journal of Industrial and Business Economics*, 47, pp. 1-18.

Givan, B., Amalia, R., Abdurrachman, A., Sari, I., Winarno, S.H. and Putra, A.S. (2021) 'Effective Use of E-Money through Online Shopping in E-Commerce: English', *International Journal of Educational Research and Social Sciences*, 2(6), pp. 1692-1697.

Härdle, W.K., Harvey, C.R. and Reule, R.C. (2020) 'Understanding cryptocurrencies', *Journal of Financial Econometrics*, 18(2), pp. 181-208.

International Bank for Reconstruction and Development and The World Bank (2021) *CENTRAL BANK DIGITAL CURRENCY, Background Technical Note*. Washington D.C.: The World Bank.

Kamel, L. (2021) 'Foreword', in Bilotta, N. and Botti, F. (eds.) *The (Near) Future of Central Bank Digital Currencies. Risks and Opportunities for the Global Economy and Society*. Bern: Peter Lang, p. 11.

Khan, M.Z., Ali, Y., Sultan, H.B., Hasan, M. and Baloch, S. (2020) 'Future of currency: a comparison between traditional, digital fiat and cryptocurrency exchange mediums', *International Journal of Blockchains and Cryptocurrencies*, 1(2), pp. 206-224.

- Lee, D.K.C., Yan, L. and Wang, Y. (2021) 'A global perspective on central bank digital currency', *China Economic Journal*, 14(1), pp. 52-66.
- Meaning, J., Dyson, B., Barker, J. and Clayton, E. (2021) 'Broadening narrow money: monetary policy with a central bank digital currency', *International Journal of Central Banking*, 68(6), pp. 1-20.
- Mohamed, H. (2020) 'Implementing a Central Bank Issued Digital Currency with Economic Implications Considerations', *International Journal of Islamic Economics and Finance*, 3(1), pp. 51-74.
- Morgan, J. (2023) 'Systemic stablecoin and the brave new world of digital money', *Cambridge Journal of Economics*, 47(1), pp. 215-260.
- Ngo, V.M., Van Nguyen, P., Nguyen, H.H., Tram, H.X.T. and Hoang, L.C. (2023) 'Governance and monetary policy impacts on public acceptance of CBDC adoption', *Research in International Business and Finance*, 64, 101865. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2022.101865>.
- Nguyen, O. (2023) 'Digital Economy and Its Components: A Brief Overview and Recommendations', *MPRA Paper No. 116110*.
- Nosova, S.S., Norkina, A.N., Makar, S.V., Arakelova, I.V., Medvedeva, A.M. and Chaplyuk, V.Z. (2018) 'The digital economy as a new paradigm for overcoming turbulence in the modern economy of Russia', *Espacios*, 39(24), p. 11.
- Passacantando, F. (2021) 'The Digital Euro: Challenges and Opportunities', in Bilotta, N. and Botti, F. (eds.) *The (Near) Future of Central Bank Digital Currencies. Risks and Opportunities for the Global Economy and Society*. Bern: Peter Lang, pp. 113-130.
- Petare, P.A., Josyula, H.P., Landge, S.R., Gatala, S.K.K. and Gunturu, S.R. (2024) 'Central Bank Digital Currencies: Exploring The Future Of Money And Banking', *Migration Letters*, 21(S7), pp. 640-651.
- Qian, Y. (2019) 'Central Bank Digital Currency: optimization of the currency system and its issuance design', *China Economic Journal*, 12(1), pp. 1-15.
- Shirai, S. (2019) *Money and central bank digital currency*. DBI Working Paper Series, No. 922. Tokyo: Asian Development Bank Institute.
- Tong, W. and Jiayou, C. (2021) 'A study of the economic impact of central bank digital currency under global competition', *China Economic Journal*, 14(1), pp. 78-101.
- Viñuela, C., Sapena, J. and Wandosell, G. (2020) 'The future of money and the central bank digital currency dilemma', *Sustainability*, 12(22), 9697. Available at: <https://doi.org/10.3390/sul2229697>.
- Widayat, W., Masudin, I. and Satiti, N.R. (2020) 'E-Money payment: Customers' adopting factors and the implication for open innovation', *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(3), 57. Available at: <https://doi.org/10.3390/joitmc6030057>.

Widiyati, D. and Hasanah, N. (2020) 'Factors affecting the use of e-money (study on e-money user in City of South Tangerang)', *Accountability*, 9(1), pp. 36-45.

Wu, Y. (2020) 'The Impact of the Issuance of Central Bank Digital Currency on the Effectiveness of Monetary Policy', *Advances in Economics, Business and Management Research*, 155, pp. 35-39.

Zhong, Y. (2022) 'Review on Digital Currency', *Advances in Economics, Business and Management Research*, 211, pp. 585-590.

Πηγές Διαδικτύου

CoinMarketCap. (2024) Top 100 Crypto Coins by Market Capitalization. Available at: <https://coinmarketcap.com/coins/>.

Liberty Street Economics. (2012) Corridors and Floors in Monetary Policy. Available at: <https://libertystreeteconomics.newyorkfed.org/2012/04/corridors-and-floors-in-monetary-policy/>.

Statista. (2024) Number of e-money purchase transactions in the euro area from 2000 to 2021 (in millions). Available at: <https://www.statista.com/statistics/443492/electronic-money-payment-in-euro-area/>.