ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΤΩΝ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ψηφιακό Ευρώ: Χαρακτηριστικά & προκλήσεις

Νικόλαος Α. Τριανταφύλλου

Επιβλέπων: **Νικόλαος Λιωνής,** Επισκέπτης Καθηγητής ΕΚΠΑ

ΑΘΗΝΑ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2023

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ψηφιακό Ευρώ: Χαρακτηριστικά & προκλήσεις

Νικόλαος Α. Τριανταφύλλου
Α.Μ.: ΜΕ1.19.0004

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: **Νικόλαος Λιωνής,** Επισκέπτης Καθηγητής ΕΚΠΑ

Σεπτέμβριος 2023

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα πτυχιακή εξετάζεται, από τη σκοπιά του Ευρωσυστήματος, η ανάπτυξη και εισαγωγή στην οικονομία του ψηφιακού ευρώ, ενός ψηφιακού νομίσματος κεντρικής τράπεζας (CBDC). Ένα τέτοιο ψηφιακό ευρώ θα παρέχεται σε ψηφιακή μορφή για χρήση σε πληρωμές λιανικής από πελάτες και επιχειρήσεις όντας ένα παθητικό της κεντρικής τράπεζας, ενώ θα συμπληρώνει τα σημερινά μετρητά και τις καταθέσεις χονδρικής της κεντρικής τράπεζας.

Όπως υποστηρίζεται το Ευρωσύστημα θα χρειαστεί στο σύντομο μέλλον να είναι σε θέση να εκδώσει ένα ψηφιακό ευρώ, με δεδομένο τα αναμενόμενα οφέλη και τις ταχύτατες εξέλιξης στον τομέα των λιανικών και όχι μόνο πληρωμών. Συμπληρωματικά μέσω του ψηφιακού ευρώ το Ευρωσύστημα θα μπορούσε να επιτύχει τους σκοπούς του, βοηθώντας τους χρήστες με μία καινοτόμα πρόσβαση σε ασφαλές μορφές πληρωμών στο γρήγορα εξελισσόμενο ψηφιακό περιβάλλον. Αυτό θα ενθάρρυνε τη δέσμευση της Ευρώπης για συνεχή πρωτοπορία, προσφέροντας μια εναλλακτική λύση στους διεθνείς παρόχους πληρωμών για γρήγορες και αποτελεσματικές πληρωμές και πέραν αυτής, θα συνέβαλε στην υποστήριξη της στρατηγικής αυτονομίας του έναντι των ανταγωνιστικών μορφών πληρωμών (βλέπε κρυπτονομίσματα) που για πρώτη φορά στην οικονομική ιστορία απειλούν τη νομισματική σταθερότητα.

Ωστόσο απαιτούνται παράλληλα αρκετά πειράματα για την αξιολόγηση των πλεονεκτημάτων και των αδυναμιών των διαφόρων σχεδιαστικών επιλογών, καθώς και περαιτέρω ανάλυση των επιπτώσεων της πολιτικής του ψηφιακού ευρώ.

Η δέσμευση του Ευρωσυστήματος έναντι του ευρύ κοινού ότι δεν θα χρησιμοποιήσει το ψηφιακό ευρώ για να καταργήσει τα μετρητά, παρά της φαινομενικής μείωσης της χρησιμοποίησης τους, ή να επηρεάζει τα επιτόκια στην οικονομία ή γενικά να διαταράξει την ελευθερία των συναλλαγών του, θα κρίνει και το βαθμό που θα είναι πρόθυμο να στηρίξει το εν λόγω εγχείρημα.

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: Ψηφιακό ευρώ

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ψηφιακά νομίσματα, Ευροσύστημα, Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα (ΕΚΤ), Block chain, Ψηφιακά Νομίσματα Κεντρικών Τραπεζών, Τεχνολογία Χρηματοοικονομικών Υπηρεσιών.

ABSTRACT

This thesis examines, from the perspective of the Eurosystem, the development and introduction into the economy of the digital euro, a digital central bank currency (CBDC). Such a digital euro would be provided in digital form for use in retail payments by customers and businesses by being a central bank liability, while complementing the current cash and wholesale deposits of the central bank.

It is argued that the Eurosystem will need to be able to issue a digital euro in the near future, given the expected benefits and rapid developments in the retail and non-retail payments sector. In addition, through the digital euro the Eurosystem could achieve its objectives by helping users with innovative access to secure forms of payment in the rapidly evolving digital environment. This would encourage Europe's commitment to continued leadership by offering an alternative to international payment providers for fast and efficient payments and, beyond that, help support its strategic autonomy against competing forms of payment (see cryptocurrencies) that for the first time in economic history threaten monetary stability.

However, at the same time, several experiments are needed to assess the strengths and weaknesses of the different design options, as well as further analysis of the implications of the digital euro policy.

The Eurosystem's commitment to the general public that it will not use the digital euro to abolish cash, despite the apparent decline in its use, or to influence interest rates in the economy or generally disrupt its freedom of transactions, will also determine the extent to which it will be willing to support this project.

SUBJECT AREA: Digital Euro

KEYWORDS: Digital currencies, Eurosystem, European Central Bank (ECB), Block chain, Central Bank Digital Currencies (CBDCs), Financial Technology (Fintech).

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα αρχικά να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου Νικόλαο Λιωνή για την πολύτιμη καθοδήγησή του κατά την εκπόνηση αυτή της εργασίας, την οικογένειά μου και όλους τους συμφοιτητές που είχα την τύχη να γνωρίσω. Από τους συμφοιτητές μου, να ευχαριστήσω ειδικά τον φίλο μου Παναγιώτη Κωστάκη που με την αμέριστη βοήθεια του σε οποιεσδήποτε απορίες ή δυσκολίες είχα στάθηκε αρωγός προκειμένου να ανταπεξέλθω στις απαιτήσεις του συγκεκριμένου μεταπτυχιακού καθ' όλη τη διάρκεια του.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ....1

2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΨΗΦΙΑΚΑ ΝΟΜΙΣΜΑΤΑ....4

2.1 Μορφές και είδη χρήματος....4

2.2 Διαφορές ανάμεσα σε πραγματικό και ψηφιακό νόμισμα....5

2.3 Αναλυση βασικών τεχνικών παραμέτρων των ψηφιακών νομισμάτων....6

2.3.1. Ανάλυση Blockchain....6

2.3.2. Τεχνικές του ψηφιακού ευρώ....10

3. ΨΗΦΙΑΚΟ ΕΥΡΩ, CDBCS ΚΑΙ ΕΚΤ....12

3.1 Ψηφιακά Νομίσματα Κεντρικών Τραπεζών (CBDCs)....12

3.2 Διαφορές μεταξύ Ψηφιακών Νομισμάτων Κεντρικών Τραπεζών (CBDCs) και Κρυπτονομισμάτων (Cryptocurrencies)....12

3.3 Ψηφιακό Ευρώ....14

3.4 Χρονολόγιο της εξέλιξης του ψηφιακού ευρώ στην ΕΕ....15

4. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΟΥ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΕΥΡΩ....20

4.1 Το Ψηφιακό Ευρώ: Διασφάλιση κρατικών πόρων στην ψηφιακή εποχή....20

4.2 Ενεργειακές ανάγκες για κάθε εναλλακτική λύση σχεδιασμού του Ψηφιακού Ευρώ....21

4.3 Ψηφιακό Ευρώ, offline ή Online;....23

4.4 Διατραπεζικές συναλλαγές – Αποδιαμεσολάβηση Τραπεζών....24

4.5 Επέκταση των ισολογισμών των Κεντρικών Τραπεζών....25

4.6 Αστάθεια στο χρηματοπιστωτικό σύστημα και μεταβλητότητα κεφαλαιακών ροών....26

5. ΝΟΜΙΚΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΝΟΜΙΣΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΕΥΡΩ....27

5.1 Νομισματικό Δίκαιο....27

5.2 Νόμος Κεντρικής Τράπεζας 32

5.3 ΝΟΜΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΕΥΡΩ 34

5.3.1 Νομική βάση για την έκδοση Ψηφιακού Ευρώ από το Ευρωσύστημα 34

5.3.2 Η δυνατότητα του Ευρωσυστήματος να δημιουργεί Ψηφιακό Ευρώ με καθεστώς νόμιμου χρήματος 35

5.3.3 Νομικές Προεκτάσεις των διαφόρων μεθόδων πρόσβασης στο Ψηφιακό Ευρώ 35

5.3.4 Προβληματισμοί του ιδιωτικού δικαίου σχετικά με το Ψηφιακό Ευρώ 36

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ 37

ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ 39

ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ – ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ – ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ 40

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι 41

ΑΝΑΦΟΡΕΣ 42

Η παρούσα εργασία διενεργήθηκε με βάση την υφιστάμενη βιβλιογραφία σχετικά με τις νέες τεχνολογίες στις πληρωμές καθώς και τον εν γένει ψηφιακό μετασχηματισμό του συνόλου του παγκόσμιου χρηματοπιστωτικού συστήματος.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο σύγχρονος κόσμος έχει γίνει πιο ψηφιοποιημένος ως αποτέλεσμα των ταχέων τεχνολογικών εξελίξεων του 21ου αιώνα στον τομέα της τεχνολογίας των πληροφοριών και του Διαδικτύου. Τα τελευταία 10 χρόνια, η έλευση νέων τεχνολογιών έπαιξαν δραματικό ρόλο στην αλλαγή του τραπεζικού και χρηματοπιστωτικού οικοσυστήματος. Νέες μορφές χρήματος έχουν αντικαταστήσει τα συμβατικά νομίσματα ως αποτέλεσμα των αλλαγών στον τρόπο με τον οποίο διεξάγονται πλέον οι οικονομικές συναλλαγές. Το χάρτινο χρήμα δεν χρησιμοποιείται πλέον τόσο ευρέως.

Η ανάπτυξη νέων ψηφιακών τρόπων για τη διενέργεια οικονομικών συναλλαγών κερδίζει ολοένα και περισσότερο έδαφος [1]. Καθώς τα χρηματοοικονομικά γίνονται όλο και πιο ψηφιακά, η ανθρωπότητα προσαρμόζεται στην οικολογία των ψηφιακών συναλλαγών και ταυτόχρονα ανακαλύφθηκε ένα νέο είδος χρήματος που ονομάζεται εικονικό νόμισμα ή κρυπτονόμισμα [2]. Για τη δημιουργία του κρυπτονομίσματος, ενός νέου είδους χρήματος, χρησιμοποιήθηκε λογισμικό κρυπτογράφησης. Η τεχνολογία που χρησιμοποιήθηκε δίνει απαντήσεις σε ζητήματα που υπάρχουν στη σημερινή ψηφιακή οικονομία, επιτρέποντας τη διενέργεια συναλλαγών χωρίς μεσάζοντες, χωρίς λάθη, με φθηνό κόστος και χωρίς χάσιμο χρόνου [3].

Το φαινόμενο της Χρηματοοικονομικής Τεχνολογίας (Fintech) έχει δημιουργήσει ένα νέο πλαίσιο στο οποίο οι διάφοροι χρηματοοικονομικοί φορείς έχουν μεταμορφώσει τις υπηρεσίες τους. Τα νοικοκυριά δείχνουν να αγκαλιάζουν αυτή τη συνεχή επανάσταση που φέρνουν οι ψηφιακές καινοτομίες, αλλάζοντας επίσης γρήγορα τις συνήθειες πληρωμής τους. Σε αυτό το πλαίσιο, ορισμένες κεντρικές τράπεζες αφιερώνουν σημαντικούς πόρους για να εξετάσουν τη σκοπιμότητα εισαγωγής ενός ψηφιακού νομίσματος ως συμπλήρωμα του φυσικού χρήματος [4].

Η ψηφιοποίηση του χρήματος των κεντρικών τραπεζών είναι ένα δύσκολο και καινοτόμο εγχείρημα, αλλά έχει τη δυνατότητα να αποτελέσει καταλυτικό παράγοντα ανάπτυξης για μια αγορά που επί του παρόντος δεν διαθέτει έναν κυρίαρχο παίκτη για να ανταγωνιστεί άλλα ψηφιακά νομίσματα κεντρικών τραπεζών, ιδιωτικές πρωτοβουλίες όπως τα κρυπτονομίσματα και -παρόμοιου τύπου κρυπτονομίσματα όπως- stablecoins με παγκόσμια παρουσία [5].

Προσπαθώντας το ψηφιακό νόμισμα να καθιερωθεί ως συμπληρωματικός τύπος μεθόδου πληρωμής σε σχέση με τις παραδοσιακές, αυτές που δημιουργούνται μέσω του χρήματος των κεντρικών τραπεζών ή των εμπορικών τραπεζών, τα κρυπτογραφημένα περιουσιακά στοιχεία αποτελούν ένα νέο και εντελώς ιδιωτικό είδος χρήματος. Αυτή η πρόοδος στον κόσμο των νομισμάτων και των συστημάτων πληρωμών εφιστά την προσοχή στο πρόβλημα της χρηματοπιστωτικής σταθερότητας. Η δυνατότητα των BigTechs (όπως η Google και το Facebook) να μπουν στον αγώνα για την ανάπτυξη των δικών τους ιδιωτικών νομισμάτων αυξάνει τον κίνδυνο να ανατραπεί η νομισματική κυριαρχία, η οποία βρίσκεται υπό τον έλεγχο των δημόσιων θεσμών εδώ και χιλιετίες, καθώς και η νομισματική πολιτική και η οικονομία στο σύνολό της [6].

Οι μελετητές συμφωνούν ότι τα κρυπτονομίσματα μπορεί επίσης να ενέχουν επιπλέον κινδύνους, όπως η έκθεση σε υψηλή μεταβλητότητα και "ο κίνδυνος αντισυμβαλλομένου, ο κίνδυνος ρευστότητας και η επιχειρηματική συνέχεια". Αυτά τα ανώμαλα περιστατικά στην αγορά έχουν "ωφελήσει" τους φορείς χάραξης πολιτικής και τις κεντρικές τράπεζες, αυξάνοντας την ευαισθητοποίησή τους σχετικά με την ανάγκη να αξιολογήσουν την κατάσταση και ίσως να αναλάβουν δράση. Ενώ οι κεντρικές τράπεζες έχουν εκφράσει σταθερά την επιθυμία να στηρίξουν τη χρηματοπιστωτική καινοτομία, έχουν επίσης καθήκον να διασφαλίζουν τη χρηματοπιστωτική σταθερότητα, να παρέχουν σε όλους πρόσβαση σε χρήματα και συστήματα πληρωμών και να εκτελούν άλλα καθήκοντα, όπως

η προληπτική εποπτεία για την αποτροπή αποτυχιών της αγοράς και των διαμεσολαβητών [7].

Στα παραπάνω προστέθηκε η ιδέα των κεντρικών τραπεζών στην έκδοση ψηφιακών νομισμάτων (CBDC) αντί της συμβατικής υποχρέωσης τους να τυπώνουν χρήματα. Τα κρυπτονομίσματα που αναπτύχθηκαν από ιδιωτικούς οργανισμούς ή άτυπες κοινότητες (π.χ. Bitcoin) έχουν σημειώσει σημαντικές εξελίξεις και κέρδη αξίας. Ως απάντηση σε αυτό, 87 χώρες (που αντιπροσωπεύουν πάνω από το 90 τοις εκατό του παγκόσμιου ΑΕΠ) εξερευνούν τα ψηφιακά νομίσματα της κεντρικής τράπεζας, ενώ 9 από αυτές έχουν κυκλοφορήσει πλήρως ένα κρατικό ψηφιακό νόμισμα. Η Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα, αφού διερεύνησε πιθανά σενάρια σχεδιασμού για την έναρξη ενός ψηφιακού ευρώ και διαβουλεύσεις με τους ενδιαφερόμενους, αποφάσισε να ξεκινήσει ένα έργο CBDC με φάση έρευνας που θα διαρκέσει από τον Οκτώβριο του 2021 έως τον Οκτώβριο του 2023.

Η υιοθέτηση του ψηφιακού νομίσματος έχει αυξηθεί μεταξύ διαφόρων κυβερνήσεων σε όλο τον κόσμο. Από το 2017, η κεντρική τράπεζα της Σουηδίας, ενός έθνους που κινείται προς την κατεύθυνση της μετατροπής του σε μια κοινωνία χωρίς μετρητά, έχει δημοσιεύσει μια σειρά από διερευνητικά έγγραφα που εξετάζουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της χρήσης του ψηφιακού νομίσματος στην οικονομία της. Το DC/EP, η ψηφιακή εκδοχή του εθνικού της νομίσματος στην Κίνα, έχει ήδη υποβληθεί σε πιλοτικές δοκιμές και πρόκειται να διατεθεί. Η ψηφιακή έκδοση του εθνικού νομίσματος των Μπαχάμες ονομάζεται "δολάριο άμμου" [8].

Για να μπορέσουμε να ανιχνεύσουμε τις νομικές δυσκολίες, πρέπει να αφήσουμε αρκετό περιθώριο για τις συζητήσεις και τις δοκιμές που διεξάγονται από τις κεντρικές τράπεζες εντός και εκτός Ευρώπης, προκειμένου να αξιολογηθεί η βιωσιμότητα ενός τέτοιου πρωτοποριακού σχεδίου για το μέλλον των πληρωμών.

Ο τρόπος αντιμετώπισης θα καθορίσει την επιτυχία και την αποδοχή (δηλαδή τον βαθμό εμπιστοσύνης) του ψηφιακού ευρώ από τους πολίτες και, τελικά, την αξιοπιστία της ίδιας της ΕΚΤ. Στην πραγματικότητα, είναι εξίσου κρίσιμες οι τεχνολογικές ανησυχίες για την προστασία της ιδιωτικότητας, την ασφάλεια και την πρόσβαση. Καθώς επικεντρωνόμαστε στις νομικές ανησυχίες που περιβάλλουν το σχέδιο του ψηφιακού ευρώ, θα είναι ζωτικής σημασίας να συνεχίσουμε να αναλύουμε όλα τα διάφορα επιχειρήματα υπό το πρίσμα των παραγόντων που μπορεί τελικά να οδηγήσουν την ΕΚΤ στην αποδοχή ενός τέτοιου ψηφιακού νομίσματος.

Σύμφωνα την έκθεση για το ψηφιακό ευρώ ως σημείο αναφοράς, είναι κρίσιμες οι διάφορες επιλογές σχεδιασμού, όπως το αν θα χρησιμοποιηθεί ένα διαδικτυακό ή μη διαδικτυακό σύστημα ή αν θα βασιστεί σε μια κεντρική διεπαφή που ανήκει και διαχειρίζεται η κεντρική τράπεζα ή αν θα λειτουργεί μέσω ενός αριθμού εξουσιοδοτημένων διαμεσολαβητών.

Η δραστική μείωση της χρήσης μετρητών από το Ευρωσύστημα και η συνακόλουθη προτίμηση σε εναλλακτικές λύσεις ηλεκτρονικών πληρωμών ενδέχεται να καθοδηγούν τις ενέργειες της ΕΚΤ. Σε αυτή την κατάσταση, φαίνεται ότι ένα ψηφιακό ευρώ θα πρέπει να ευνοήσει τα υποκατάστατα που δεν συνδέονται με το διαδίκτυο, καθώς είναι τα πιο κοντινά στο πραγματικό χρήμα και θα βοηθήσει περισσότερο τους αδύναμους και μη τεχνολογικά εξοικειωμένους.

Επιπλέον, αξίζει να επισημανθεί, ότι εάν τα ιδιωτικά ψηφιακά νομίσματα καταστήσουν τις χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες πιο ελκυστικές από εκείνες που διατίθενται στο ευρύ κοινό, η νομισματική κυριαρχία μπορεί να απειληθεί υπονομεύοντας την εθνική νομισματική πολιτική και θέτοντας σε κίνδυνο ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά των κεντρικών τραπεζών που είναι η αυτονομία τους. Όσον αφορά την ποσότητα των ευαίσθητων δεδομένων που κατέχει, η δημόσια ή ιδιωτική εταιρεία ή πλατφόρμα που

"φιλοξενεί" τον κύριο όγκο των συναλλαγών θα έχει σίγουρα σημαντικό ρόλο. Αναμφίβολα, όλοι έχουμε συνειδητοποιήσει ότι τα δεδομένα έχουν σχεδόν απεριόριστη αξία στις μέρες μας.

Η ΕΚΤ θα αναγκαστεί να σκεφτεί την ανάπτυξη ενός νομίσματος που θα ξεπερνά τις εμπορικές υπηρεσίες λόγω του ανταγωνισμού που πρέπει να αντιμετωπίσει (ή ήδη αντιμετωπίζει). Το ψηφιακό ευρώ μπορεί να έχει καλύτερες επιδόσεις από τα ιδιωτικά νομίσματα, εκτός του ότι θα είναι πιο φιλικό προς τον χρήστη, επειδή θα μπορεί να διαχειρίζεται καλύτερα κινδύνους όπως οι κυβερνοεπιθέσεις ή οι βλάβες στις υποδομές που προκαλούνται από καταστροφικά φαινόμενα όπως οι πανδημίες ή οι φυσικές καταστροφές. Θα είναι σημαντικό να διατηρηθεί η αξιοπιστία και η ανεξαρτησία του συστήματος πληρωμών από άλλα τρέχοντα συστήματα πληρωμών [9].

Άλλες νομικές δυσκολίες έχουν να κάνουν με πιο πρακτικά ζητήματα όπως η διανομή, η διαθεσιμότητα των χρημάτων και η παρακολούθηση [10]. Θα εκθέσουμε επίσης συνέπειες για τη νομισματική πολιτική και τον τραπεζικό τομέα, όπως θα δούμε στο τέλος αυτού της εργασίας. Όσον αφορά το πρώτο, η καθιέρωση μιας άμεσης σύνδεσης μεταξύ της κεντρικής τράπεζας και του κοινού, η οποία καθίσταται δυνατή με την ψηφιοποίηση του χρήματος, θα μπορούσε να βοηθήσει στην αποτελεσματικότερη εφαρμογή της νομισματικής πολιτικής. Η αποδιαμεσολάβηση των συστημάτων πληρωμών, ωστόσο, μπορεί να είναι επικίνδυνη για τις τράπεζες της ευρωζώνης και, κατά συνέπεια, για τη σταθερότητα του χρηματοπιστωτικού συστήματος [11].

Στο πρώτο κεφάλαιο της πτυχιακής γίνεται μία εισαγωγή στην έννοια των ψηφιακών νομισμάτων αναλύοντας αρχικά τις μορφές και τα είδη χρημάτων καθώς και τους τύπους συναλλαγών συνεχίζοντας στις βασικές παραμέτρους του Blockchain όπου αποτελεί το θεμελιώδη άξονα της δημιουργίας νομισμάτων δίχως τη συμμετοχή ενός κεντρικοποιημένου τραπεζικού φορέα διαχείρισης τους.

Στο δεύτερο κεφάλαιο, πραγματοποιείται η παρουσίαση του ψηφιακού ευρώ. Ακολουθεί η ιστορική αναδρομή εξέλιξης του ψηφιακού ευρώ στην Ευρωπαϊκή Ένωση και η σύγκριση μεταξύ ψηφιακών νομισμάτων και κρυπτονομισμάτων.

Στη συνέχεια, στο τρίτο κεφάλαιο, αναφέρονται επιγραμματικά οι κίνδυνοι και οι περιορισμοί που παραμονεύουν κατά την εφαρμογή του ψηφιακού ευρώ.

Τέλος στο τέταρτο κεφάλαιο, παρουσιάζονται τα νομικά θέματα του ψηφιακού ευρώ, ενώ αναλύεται ο νόμος της κεντρικής τράπεζας και οι λόγοι για τους οποίους ίσως να είναι απαραίτητη η μεταρρύθμιση δικαίου των κεντρικών τραπεζών όπως και το νομισματικό δίκαιο των κεντρικών τραπεζών και η μεταρρύθμισή του.

2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΨΗΦΙΑΚΑ ΝΟΜΙΣΜΑΤΑ

2.1 Μορφές και είδη χρήματος

Ιστορικά τα χρήματα - με κάποια μορφή ή με την άλλη - αποτελούν μέρος της ανθρώπινης ιστορίας τουλάχιστον τα τελευταία 5.000 χρόνια. Πριν από εκείνη την εποχή χρησιμοποιούταν κυρίως ένα σύστημα ανταλλαγής [12]. Βασικές μορφές στις οποίες διακρίνεται το χρήμα είναι το περιεκτικό χρήμα, το παραστατικό χρήμα και το λογιστικό χρήμα. Ως περιεκτικό ορίζεται το χρήμα το οποίο ως μέσο πληρωμών έχει αξία ίση ακριβώς με την εμπορευματική του αξία και χρησιμοποιούταν συνήθως στις πρωτόγονες κοινωνίες (για παράδειγμα γεωργικά προϊόντα ή ζώα καθώς επίσης και πολλά μέταλλα όπως ο χρυσός είναι είδη περιεκτικού χρήματος) [13].

Παραστατικό είναι το χρήμα εκείνο που η αναγραφόμενη αξία του αντιστοιχεί σε μεγαλύτερη αξία από αυτήν που έχει το υλικό που το αποτελεί [14]. Τα κέρματα και τα χαρτονομίσματα χρησιμεύουν ως παραστατικό χρήμα και είναι διαδεδομένα στους σύγχρονους πολιτισμούς. Διακρίνονται από την εγγύηση του εκδότη για την αξία που δηλώνουν. Αξίζει να τονιστεί ότι και οι δυο μορφές διαθέτουν μία λογική ανταλλακτικής οικονομίας ή αντιπραγματισμού όπως συνέβαινε και στις πρωτόγονες κοινωνίες. Στα οικονομικά, η ανταλλάξιμη είναι η ιδιότητα ενός αγαθού ή ενός εμπορεύματος του οποίου οι μεμονωμένες μονάδες είναι ουσιαστικά εναλλάξιμες και κάθε ένα από τα μέρη του δεν διακρίνεται από ένα άλλο μέρος. Τα εμπορεύματα, οι μετοχές, οι επιλογές και τα χαρτονομίσματα σε δολάρια είναι παραδείγματα ανταλλάξιμων αγαθών, ενώ τα διαμάντια, η γη ή μια αγελάδα δεν είναι ανταλλάξιμα επειδή καθένα από αυτά έχει μοναδικές ιδιότητες που προσθέτουν ή αφαιρούν αξία [15]. Ωστόσο αν βρει κανείς δύο συναλλασσόμενους, των οποίων τα διαθέσιμα υπάρχοντα εξυπηρετούν τις ανάγκες του άλλου ικανοποιείται η βασική έννοια του αντιπραγματισμού [16]. Παραδείγματα παραστατικού χρήματος (fiat money) μπορεί να είναι το μεταλλικό χρήμα (το οποίο ξεκίνησε ως περιεκτικό) και τα χαρτονομίσματα.

Τέλος, η τρίτη μορφή, το εμπορικό ή λογιστικό χρήμα, το οποίο είναι χρήμα που χρησιμοποιείται σε τραπεζικούς λογαριασμούς και περιλαμβάνει τραπεζικές καταθέσεις, καταθέσεις όψεως, καταθέσεις όψεως, προθεσμιακές καταθέσεις, προθεσμιακές καταθέσεις, τραπεζικές υποχρεώσεις και τραπεζική πίστωση. Πρόκειται για ένα πιο σύγχρονο είδος νομίσματος, δεδομένου ότι όλο και περισσότερες επιχειρηματικές συναλλαγές πραγματοποιούνται μέσω τραπεζικών εντολών, πιστωτικών καρτών, επιταγών και άλλων ηλεκτρονικών μεθόδων. Η αύξηση των συναλλαγών με λογιστικό χρήμα οφείλεται κυρίως στις τεχνολογικές εξελίξεις [17]. Επεκτάσεις της μορφής του λογιστικού χρήματος θεωρούνται πλέον:

1) το πιστωτικό χρήμα που διακρίνεται σε επιταγές και συναλλαγματικές. Η επιταγή ορίζεται ως αίτημα προς την τράπεζα να καταβάλει στον δικαιούχο της επιταγής το ποσό που καθορίζεται στο σώμα της επιταγής. Η συναλλαγματική είναι μια εμπιστευτική συμφωνία μεταξύ δύο μερών σε μια συναλλαγή που περιέχει τη δέσμευση για πληρωμή στο μέλλον. Πιο συγκεκριμένα, ο αγοραστής δεσμεύεται να επιστρέψει στον πωλητή σε μελλοντική ημερομηνία το ποσό που αναφέρεται στη συναλλαγματική

2) οι πιστωτικές κάρτες: Γνωστές και ως "πλαστικό χρήμα", είναι κάρτες που εκδίδονται από τις τράπεζες ως μέθοδος διευκόλυνσης των συναλλαγών. Οι άνθρωποι που τις χρησιμοποιούν μπορούν να αγοράζουν αγαθά και υπηρεσίες από εμπόρους που έχουν συνάψει συμφωνίες με τις τράπεζες, και αντί να τα πληρώνουν προκαταβολικά να αποπληρώνουν το ποσό των οφειλών τους από τις αγορές τους σε δόσεις με την πάροδο του χρόνου με τη βοήθεια των τόκων.

3) Ψηφιακό-εικονικό νόμισμα: Οι όροι "εικονικό χρήμα" και "ψηφιακό χρήμα" αναφέρονται σε συναφείς ιδέες. Ένα αφηρημένο είδος μετρητών, το εικονικό χρήμα χρησιμοποιείται για την πραγματοποίηση πληρωμών και αγορών. Το εικονικό χρήμα και το κρυπτονόμισμα χρησιμοποιούνται συχνά εναλλακτικά, επειδή στην πραγματικότητα υπάρχει μόνο μία διαφορά μεταξύ τους: το κρυπτονόμισμα είναι ένα εικονικό νόμισμα του οποίου οι πληροφορίες προστατεύονται με κρυπτογραφικές τεχνικές. Τα εικονικά νομίσματα, τα οποία υπάγονται στην ευρύτερη κατηγορία των ψηφιακών νομισμάτων, αποτελούν υποκατηγορία των κρυπτονομισμάτων, αλλά αυτό δεν σημαίνει ότι όλα τα ψηφιακά νομίσματα είναι κρυπτονομίσματα. Τα κρυπτονομίσματα ανήκουν αναμφίβολα στην κατηγορία των ψηφιακών νομισμάτων, αλλά χρησιμοποιούν κρυπτογραφικές τεχνικές στην τεχνολογία τους για να αυξήσουν την ασφάλεια. Τα εικονικά νομίσματα, τα οποία συχνά δεν εκδίδονται από κυβερνητικό φορέα και δεν θεωρούνται νόμιμα μετρητά, διευκολύνουν τη μεταβίβαση της κυριότητας πέρα από τα εθνικά σύνορα [18].

Αν και τα νομίσματα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την πληρωμή υλικών προϊόντων και υπηρεσιών, μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν μόνο εντός ορισμένων κοινοτήτων, όπως σε διαδικτυακά παιχνίδια [19].

2.2 Διαφορές ανάμεσα σε πραγματικό και ψηφιακό νόμισμα

Το ψηφιακό νόμισμα μεταφράζεται σε οποιοδήποτε νόμισμα, χρήμα ή στοιχείο που μοιάζει με χρήμα και το οποίο διαχειρίζεται, αποθηκεύεται ή ανταλλάσσεται σε σημαντικό βαθμό σε ψηφιακά συστήματα υπολογιστών, ιδίως μέσω του διαδικτύου (ψηφιακό χρήμα, ηλεκτρονικό χρήμα ή ηλεκτρονικό χρήμα) [18].

Τα ψηφιακά νομίσματα περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, τα κρυπτονομίσματα, τα εικονικά νομίσματα και τα ψηφιακά νομίσματα κεντρικών τραπεζών. Το ψηφιακό χρήμα μπορεί να φυλάσσεται σε μια κεντρική βάση δεδομένων υπολογιστή που ανήκει σε μια επιχείρηση ή τράπεζα, σε μια κατανεμημένη βάση δεδομένων στο διαδίκτυο, σε ψηφιακά αρχεία ή ακόμη και σε μια κάρτα αποθηκευμένης αξίας [20].

Παρά το γεγονός ότι δεν έχουν φυσική μορφή όπως τα τυπωμένα χρήματα ή τα κέρματα, τα ψηφιακά νομίσματα έχουν χαρακτηριστικά παρόμοια με εκείνα των παραδοσιακών νομισμάτων [21]. Το ψηφιακό χρήμα μπορεί να είναι αποκεντρωμένο, με προκαθορισμένη ή δημοκρατικά επιλεγμένη εξουσία επί της προσφοράς χρήματος, ή μπορεί να είναι συγκεντρωτικό, με ένα μόνο σημείο ελέγχου επί της προσφοράς χρήματος (για παράδειγμα, μια τράπεζα) [22].Λόγω της απουσίας ενός φυσικού αντιστοίχου, οι συναλλαγές μέσω του διαδικτύου μπορούν να ολοκληρωθούν σχεδόν αμέσως και χωρίς κόστος, αντίστοιχα.

Τα μετρητά που διατηρούνται σε ηλεκτρονικούς τραπεζικούς λογαριασμούς είναι ένα είδος ψηφιακού χρήματος που χρησιμοποιείται ήδη σήμερα στην κοινωνία. Μπορείτε να στέλνετε ή να λαμβάνετε χρήματα από άλλους χρησιμοποιώντας αυτή τη μέθοδο. Επιπλέον, είναι κατάλληλο για ηλεκτρονικές αγορές [23].

Στο βαθμό που μπορεί να χρησιμεύσει ως μονάδα λογαριασμού και ως μέσο για τακτικές συναλλαγές, το ψηφιακό χρήμα είναι πανομοιότυπο με το αντίστοιχο φυσικό χρήμα τόσο στην έννοια όσο και στην εφαρμογή. Αλλά δεν είναι χρήματα. Για παράδειγμα, όταν βγάζετε χρήματα από ένα ATM, αυτά παίρνουν φυσική μορφή, επομένως τα δολάρια στον ηλεκτρονικό τραπεζικό σας λογαριασμό δεν είναι ψηφιακό νόμισμα [24].

Το ψηφιακό χρήμα διαφέρει από το φυσικό χρήμα στο ότι εξορθολογίζει τη διαδικασία συναλλαγής. Για παράδειγμα, σε σύγκριση με το παραδοσιακό χρήμα, το τεχνικό

υπόβαθρο του ψηφιακού χρήματος μπορεί να διευκολύνει και να επιταχύνει τις διασυνοριακές νομισματικές συναλλαγές [25]. Ο μηχανισμός των κεντρικών τραπεζών για την εφαρμογή της νομισματικής πολιτικής γίνεται επίσης απλούστερος από αυτό το είδος χρήματος. Ορισμένοι τύποι ψηφιακών νομισμάτων χρησιμοποιούν κρυπτογράφηση για να καταστήσουν τις συναλλαγές τους ανθεκτικές στη λογοκρισία και την παραποίηση, καθιστώντας αδύνατη τη ρύθμισή τους από κυβερνήσεις ή ιδιωτικούς οργανισμούς [26].

Τα ψηφιακά νομίσματα, όπως τα κρυπτονομίσματα, προσφέρουν αρκετά πλεονεκτήματα σε σχέση με τα παραδοσιακά φυσικά νομίσματα. Πρώτον, τα ψηφιακά νομίσματα είναι συχνά αποκεντρωμένα, πράγμα που σημαίνει ότι δεν ελέγχονται από κάποια κεντρική αρχή όπως μια κυβέρνηση ή μια κεντρική τράπεζα. Αυτή η αποκέντρωση παρέχει αυξημένη διαφάνεια, ασφάλεια και μειώνει τον κίνδυνο κυβερνητικής παρέμβασης ή χειραγώγησης [27].

Δεύτερον, τα ψηφιακά νομίσματα επιτρέπουν ταχύτερες και αποτελεσματικότερες συναλλαγές σε σύγκριση με τα παραδοσιακά νομίσματα. Με τα ψηφιακά νομίσματα, οι συναλλαγές μπορούν να διεκπεραιωθούν και να διακανονιστούν σχεδόν αμέσως, ανεξάρτητα από την τοποθεσία του αποστολέα και του παραλήπτη. Αυτό εξαλείφει την ανάγκη για μεσάζοντες όπως οι τράπεζες και μειώνει το κόστος των συναλλαγών [28].

Ένα άλλο πλεονέκτημα των ψηφιακών νομισμάτων είναι οι δυνατότητές τους για μεγαλύτερη οικονομική ένταξη. Οι παραδοσιακές τραπεζικές υπηρεσίες μπορεί να είναι απρόσιτες σε μεγάλο μέρος του πληθυσμού, ιδίως στις αναπτυσσόμενες χώρες. Τα ψηφιακά νομίσματα μπορούν να παρέχουν χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες σε άτομα που δεν έχουν τραπεζική πρόσβαση ή δεν έχουν τραπεζική πρόσβαση και έχουν πρόσβαση σε smartphone και σύνδεση στο διαδίκτυο, δίνοντάς τους τη δυνατότητα να χρησιμοποιούν χρηματοπιστωτικά εργαλεία και υπηρεσίες [29].

Επιπλέον, τα ψηφιακά νομίσματα διευκολύνουν τις διασυνοριακές συναλλαγές εξαλείφοντας την ανάγκη μετατροπής νομισμάτων και μειώνοντας τα σχετικά τέλη. Οι παραδοσιακές μέθοδοι διεθνούς μεταφοράς χρημάτων μπορεί να είναι δαπανηρές, χρονοβόρες και να υπόκεινται σε διάφορους περιορισμούς. Τα ψηφιακά νομίσματα, από την άλλη πλευρά, μπορούν να εξορθολογήσουν τις διασυνοριακές συναλλαγές, καθιστώντας τες ταχύτερες, φθηνότερες και πιο προσιτές [30].

Ενώ τα ψηφιακά νομίσματα έχουν πολλά πλεονεκτήματα, είναι σημαντικό να ληφθούν υπόψη οι πιθανοί κίνδυνοι και οι προκλήσεις που συνδέονται με την υιοθέτησή τους, όπως οι ρυθμιστικές ανησυχίες, η αστάθεια των τιμών και οι απειλές κυβερνοασφάλειας. Παρ' όλα αυτά, τα πλεονεκτήματα των ψηφιακών νομισμάτων παρουσιάζουν μια ενδιαφέρουσα εναλλακτική λύση έναντι των παραδοσιακών φυσικών νομισμάτων, με τη δυνατότητα να αναδιαμορφώσουν το μέλλον της χρηματοδότησης και των συναλλαγών.

2.3 Αναλυση βασικών τεχνικών παραμέτρων των ψηφιακών νομισμάτων

2.3.1. Ανάλυση Blockchain

Η αλυσίδα block είναι μια ομότιμη ψηφιακά κατανεμημένη βάση δεδομένων που επιτρέπει μια ποικιλία συναλλαγών μεταξύ των κόμβων του δικτύου χωρίς την ανάγκη ενός κεντρικά τοποθετημένου, αξιόπιστου οργανισμού, όπως μια τράπεζα [31]. Η τεχνική αποτέλεσε κομμάτι της τεχνολογίας κατανεμημένου καθολικού ή distributed ledger technology (DLT) [32], ωστόσο συχνά προκαλείται σύγχυση στην κατανόηση τους καθώς είναι σύνηθες το φαινόμενο όταν η επιτυχία μιας συγκεκριμένης υπηρεσίας, προϊόντος ή εφαρμογής (σσ:

στην περίπτωση μας του Blockchain) ξεπερνά την «ομπρέλα» στην οποία ανήκει και καταλήγει να ξεπερνάει σε αναγνωσιμότητα την «οικογένεια» στην οποία ανήκει.

Λόγω των πολυάριθμων χρήσεων του σε κάθε πτυχή της σύγχρονης ζωής, συμπεριλαμβανομένων των οικονομικών, της βιομηχανίας, των τροφίμων και της εκπαίδευσης, το blockchain είναι μία από τις σημαντικότερες τεχνολογίες του 21ου αιώνα [33]. Πρόκειται για μια σχετικά νέα τεχνολογία που βρίσκεται ακόμη στη διαδικασία ανάπτυξης. Απαιτείται αρχικά να συζητηθεί η ιστορία της ανάπτυξης αυτής της τεχνολογίας, προκειμένου να γίνει καλύτερα κατανοητή και να γίνει κατανοητό πώς μπορεί να ωφελήσει τους εν λόγω τομείς [34].

Το έργο των Stuart Haber και Scott Stornetta σχετικά με τις κρυπτογραφικά ασφαλείς αλυσίδες block που μεταφέρουν αμετάβλητα αρχεία κυκλοφόρησε το 1991. Το 1992, βελτιώνουν τη θεωρία τους προσθέτοντας τα δέντρα Merkle, τα οποία ενισχύουν την αποτελεσματικότητα της αλυσίδας μπλοκ και επιτρέπουν την αποθήκευση περισσότερων πληροφοριών. Αν και το έργο τους είναι αρκετά σημαντικό, το 2008 σηματοδοτεί την αρχή της αυξημένης προσοχής της τεχνολογίας blockchain [35].

i) Δημόσια και ιδιωτικά κλειδιά

Τα δημόσια και ιδιωτικά κλειδιά χρησιμοποιούνται για την ολοκλήρωση της διαδικασίας ηλεκτρονικής υπογραφής της προαναφερθείσας συναλλαγής. Στηρίζεται στη θεωρία της ασύμμετρης κρυπτογράφησης που όπως πρωτοανακαλύφθηκε από τον Βρετανό μαθηματικό και μηχανικό James H. Ellis κατά το TOWF (trapdoor one-way function), βασίζεται στην παραδοχή ότι ο υπολογισμός προς τη μία κατεύθυνση πρέπει να είναι υπολογιστικά απλός, ενώ ο υπολογισμός προς την άλλη κατεύθυνση πρέπει να είναι υπολογιστικά και πρακτικά αδύνατος. Ένα δημόσιο κλειδί και ένα ιδιωτικό κλειδί αποθηκεύονται ηλεκτρονικά σε κάθε κόμβο του δικτύου blockchain. Αυτά τα 2 κλειδιά χρησιμεύουν ως μέσο απόδειξης ότι μια συναλλαγή έχει υπογραφεί από τους κόμβους που την εκτελούν εντός του δικτύου blockchain [36].

Ο ιδιοκτήτης των "κεφαλαίων" καθορίζεται ουσιαστικά από το ιδιωτικό κλειδί. Αυτό το κλειδί παρέχει στον ιδιοκτήτη πρόσβαση για τη χρήση αυτών των χρημάτων. Αναγνωρίζεται ότι, στην πλειονότητα των περιπτώσεων, τα κεφάλαια αυτά μπορεί αντί αυτού να είναι άλλα περιουσιακά στοιχεία με αξία που μπορεί να επαληθευτεί ηλεκτρονικά, όπως ψηφιακά δικαιώματα ή οτιδήποτε άλλο εκτός από χρήματα ή κρυπτονόμισμα. Ως εκ τούτου, μόνο ο ιδιοκτήτης αυτών των χρημάτων θα πρέπει να γνωρίζει το ιδιωτικό κλειδί [37].

ii) Διαχείριση πορτοφολιού (Wallet)

Για να λάβει κανείς μέρος στις συναλλαγές blockchain πρέπει να χρησιμοποιήσει ένα πρόγραμμα πορτοφολιού [38]. Προκειμένου να πραγματοποιούνται συναλλαγές στο δίκτυο blockchain, η εφαρμογή αυτή επικοινωνεί με το δίκτυο και αποθηκεύει τα δημόσια και ιδιωτικά κλειδιά του χρήστη. Το λογισμικό, το υλικό και το χαρτί είναι οι τρεις βασικές κατηγορίες στις οποίες υπάγονται, με το λογισμικό να είναι το πιο διαδεδομένο από άποψη χρηστικότητας [39].

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι τα πορτοφόλια κρυπτονομισμάτων προσφέρουν μόνο τους πόρους που απαιτούνται για την επικοινωνία με το δίκτυο- δεν αποθηκεύουν στην πραγματικότητα τα διάφορα νομίσματα. Επιπλέον, αυτά τα πορτοφόλια προσφέρουν τη δική τους "διεύθυνση" του χρήστη, η οποία είναι ένας ειδικός κωδικός που δημιουργείται από το δημόσιο και το ιδιωτικό κλειδί. Στην ουσία, αυτή η διεύθυνση χρησιμεύει ως ο

ιστότοπος στο διαδίκτυο όπου μπορούν να σταλούν κρυπτονομίσματα. Κατά συνέπεια, ο αποστολέας των κρυπτονομισμάτων πρέπει να γνωρίζει αυτή τη διεύθυνση, επειδή είναι δημόσια και ανοιχτή σε όλο το κοινό [40].

Α) Λογισμικό πορτοφολιών (Wallets)

Τα προγράμματα πορτοφολιών είναι συνήθως "θερμά πορτοφόλια", που σημαίνει ότι απαιτούν σύνδεση στο διαδίκτυο για να λειτουργήσουν. Διαχωρίζονται οι τύποι web, desktop και κινητών τηλεφώνων [41].

Web Wallets

Τα πορτοφόλια ιστού δεν χρειάζονται κανένα λογισμικό εγκατεστημένο στον ίδιο τον υπολογιστή ή την ίδια την κινητή συσκευή, επειδή λειτουργούν σε περιβάλλον προγράμματος περιήγησης ιστού. Προκειμένου να μην χρειάζεται ο χρήστης να τα απομνημονεύει, ορισμένα από αυτά τα πορτοφόλια αποθηκεύουν συχνά το ζεύγος κλειδιών στους διακομιστές της εταιρείας και όχι στην ίδια τη συσκευή [42]. Αυτό το χαρακτηριστικό βελτιώνει σημαντικά τη χρησιμότητα του προϊόντος, αλλά ο χρήστης πρέπει να εμπιστευτεί τα χρήματά του στην εταιρεία και να βασιστεί στην ορθή λειτουργία της. Τα τελευταία χρόνια έχουν επίσης εμφανιστεί πολυάριθμα πορτοφόλια που υποστηρίζουν πολλαπλές ψηφιακές υπογραφές και παρέχουν στους χρήστες πλήρη ή μερικό έλεγχο των κρυπτονομισμάτων τους. Ένα τέτοιο πορτοφόλι είναι το Metamask.io, το οποίο λειτουργεί ως απλή επέκταση του προγράμματος περιήγησης [43].

Desktop Wallets

Τα επιτραπέζια πορτοφόλια είναι προγράμματα που ένας χρήστης εγκαθιστά στον υπολογιστή του και χρησιμοποιεί για να αποθηκεύει το ζεύγος κλειδιών του. Ως αποτέλεσμα, ο χρήστης έχει τον πλήρη έλεγχο των χρημάτων του όποτε το επιθυμεί [44]. Το αρχείο wallet.dat, το οποίο ουσιαστικά αποθηκεύει το δημόσιο και το ιδιωτικό κλειδί του χρήστη, δημιουργείται κατά την εγκατάσταση της εφαρμογής. Αυτό το αρχείο συχνά κρυπτογραφείται από ένα πρόγραμμα και αποθηκεύεται σε ασφαλές σημείο που δεν είναι εύκολα προσβάσιμο, προκειμένου να μεγιστοποιηθεί η προστασία των χρημάτων (για παράδειγμα, όχι στην επιφάνεια εργασίας). Ωστόσο, εάν ο χρήστης χάσει το κλειδί αποκρυπτογράφησης, πιθανότατα θα χάσει και τα χρήματά του. Ως εκ τούτου, κρίνεται ζωτικής σημασίας να υπάρχει αντίγραφο ασφαλείας αυτού του αρχείου (συχνά σε ασφαλές στικάκι USB), ώστε να διασφαλίζεται ότι ο χρήστης μπορεί να έχει πρόσβαση στο λογαριασμό του σε περίπτωση βλάβης του υπολογιστή ή του αρχείου. Το Ledger είναι ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα ενός τέτοιου πορτοφολιού [45].

Mobile Wallets

Τα κινητά πορτοφόλια είναι πολύ πιο απλά στη χρήση για τακτική χρήση bitcoin, όπως σε βενζινάδικα και σούπερ μάρκετ, επειδή είναι κατασκευασμένα ρητά για χρήση σε smartphones. Συνήθως, σαρώνονται κωδικοί QR για την ανταλλαγή κρυπτονομισμάτων μέσω αυτών των εφαρμογών. Και πάλι, τα κλειδιά διατηρούνται τοπικά, οπότε μόνο ο χρήστης έχει πρόσβαση σε αυτά. Παρ' όλα αυτά, θα πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα για την προστασία από κακόβουλο λογισμικό και ιούς που μπορεί να προσπαθήσουν να

αποκτήσουν πρόσβαση στα κλειδιά. Το πορτοφόλι Trust είναι ένα παράδειγμα ενός τέτοιου πορτοφολιού [46].

Hardware Wallets

Τα πορτοφόλια υλισμικού είναι απτές τεχνολογικές συσκευές που δημιουργούν τα δημόσια και ιδιωτικά κλειδιά χρησιμοποιώντας γεννήτριες τυχαίων αριθμών (RNG). Το ίδιο το gadget, το οποίο δεν συνδέεται με το διαδίκτυο, περιέχει αυτά τα κλειδιά [47]. Ως αποτέλεσμα, παρέχουν μεγαλύτερη προστασία από τα πορτοφόλια λογισμικού, αλλά καθιστούν επίσης πιο δύσκολη τη χρήση κρυπτονομισμάτων από ό,τι τα θερμά πορτοφόλια λόγω του λογισμικού που απαιτούν. Τα πορτοφόλια υλικού χρησιμοποιούνται συνήθως σε σενάρια όπου ο χρήστης σκοπεύει να αποθηκεύσει το κρυπτονόμισμά του για μεγάλο χρονικό διάστημα και δεν θα πραγματοποιήσει πολλές συναλλαγές με αυτά. Για αυξημένη ασφάλεια των κεφαλαίων του χρήστη, οι περισσότερες τέτοιες συσκευές επιτρέπουν στον χρήστη να ορίσει έναν αριθμό PIN και μια φράση κλειδί σε περίπτωση ανάκτησης [48].

Ένας άλλος τύπος πορτοφολιού υλικού που αναφέρεται ονομάζεται πορτοφόλια χαρτιού- ένα πορτοφόλι χαρτιού με τυπωμένο πάνω του έναν κωδικό QR για τη χρήση κρυπτονομισμάτων. Η μερική χρήση κεφαλαίων δεν επιτρέπεται με αυτά τα πορτοφόλια, επομένως κάθε συναλλαγή απαιτεί από τον χρήστη να δαπανήσει ολόκληρο τον αριθμό των κρυπτονομισμάτων που αναγράφονται στο χαρτί. Δεν συνιστάται η χρήση τέτοιων πορτοφολιών εξαιτίας αυτού του γεγονότος [49].

iii) *Mining*

Η εξόρυξη είναι η διαδικασία που χρησιμοποιούν το Bitcoin και πολλά άλλα κρυπτονομίσματα για τη δημιουργία νέων νομισμάτων και την επαλήθευση νέων συναλλαγών. Η διαδικασία εξόρυξης είναι ζωτικής σημασίας καθώς εγγυάται την εγκυρότητα των συναλλαγών που έχουν ήδη πραγματοποιηθεί και επιβραβεύει τους χρήστες που ολοκληρώνουν τις συναλλαγές πληρώνοντάς τους BitCoins [50]. Κατά συνέπεια, συμβάλλει επίσης στην εμφάνιση νέων νομισμάτων. Μέσω της χρήσης υπολογιστικής ισχύος, επιλύονται ορισμένοι κρυπτογραφικοί αλγόριθμοι και χρησιμοποιείται το δημόσιο κλειδί και η ψηφιακή υπογραφή για την πιστοποίηση της εγγύησης των συναλλαγών. 25 bitcoins απονέμονται στον χρήστη που ολοκληρώνει ταχύτερα αυτούς τους αλγορίθμους και το μπλοκ που δημιουργείται από την επαλήθευση αυτού του μηνύματος προστίθεται στην αλυσίδα [51]. Σημαντική είναι η αναφορά για το υψηλό ενεργειακό κόστος μιας τέτοιας εξόρυξης και το αποτύπωμα που έχει στο περιβάλλον σε μια εποχή που η ενέργεια αποτελεί παγκόσμια πρόκληση [52].

iv) *Κρυπτογράφηση*

Το πιο κρίσιμο στοιχείο της αλυσίδας μπλοκ είναι η κρυπτογραφία. Αποτελεί χωρίς αμφισβήτηση έναν επιστημονικό τομέα που βασίζεται εξελιγμένες μαθηματικές έννοιες και μεθόδους. Η κρυπτογραφία απαντάται τουλάχιστον από το 2000 π.Χ. Πρόκειται για την επιστήμη της χρήσης μεθόδων κρυπτογράφησης για την προστασία ευαίσθητων πληροφοριών [53].

Αξίζει να αναφερθεί ότι αρκετές, κατά καιρούς, υποβαθμισμένες κρυπτογραφικές υλοποιήσεις που έχουν καταγραφεί έχουν οδηγήσει σε πολυάριθμες παραβιάσεις πορτοφολιών και ανταλλαγών [54].

Ωστόσο, η εμπιστευτικότητα δεν είναι ο κύριος στόχος. Οι εφαρμογές της κρυπτογραφίας συμβάλλουν στα παρακάτω [55]:

- Ακεραιότητα δεδομένων: Καθίσταται εξαιρετικά δύσκολη η παραποίηση καθώς και η τυχαία ή κακόβουλη τροποποίηση των δεδομένων. Αν και η αλλοίωση δεδομένων δεν μπορεί να αποτραπεί, μπορεί να εντοπιστεί αν έχει συμβεί χάρη στην ακεραιότητα των δεδομένων.
- Αυθεντικοποίηση: Ο παραλήπτης είναι σε θέση να επαληθεύσει την εγκυρότητα του αποστολέα
- Μη άρνηση: Δεν υπάρχει η δυνατότητα ανάκλησης από τη μεριά του αποστολέα ενός μηνύματος μετά την αποστολή του. Υποδηλώνεται λοιπόν ότι η ευθύνη για παρελθούσες πράξεις ή διαδικασίες είναι αναμφισβήτητη από ένα άτομο ή ένα σύστημα (μια οντότητα).

Είναι δυνατόν να ονομασθεί σε απλό κείμενο οποιαδήποτε πληροφορία, είτε αυτή έχει τη μορφή μηνύματος, είτε κειμένου, είτε αριθμητικών δεδομένων, είτε προγράμματος υπολογιστή. Ο στόχος είναι η κρυπτογράφηση του απλού κειμένου με τη χρήση ενός κλειδιού και ενός αλγορίθμου κρυπτογράφησης για τη δημιουργία κρυπτοκειμένου. Ο προοριζόμενος παραλήπτης μπορεί στη συνέχεια να λάβει το κρυπτογραφημένο κείμενο και να το αποκρυπτογραφήσει με τη βοήθεια του αλγορίθμου αποκρυπτογράφησης και του κλειδιού [56].

2.3.2. Τεχνικές του ψηφιακού ευρώ

Οι τεχνικές που εξετάζονται για την εφαρμογή ενός ψηφιακού ευρώ από την Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα (ΕΚΤ) περιλαμβάνουν πρωτίστως ένα κεντρικό λογιστικό βιβλίο το οποίο θα τηρείται από την ΕΚΤ και ονομάζεται τεχνολογία κατανεμημένου λογιστικού βιβλίου (DLT). Επίσης, όπως συμβαίνει και στο blockchain, μέσω τεχνικών όπως α) οι αποδείξεις μηδενικής γνώσης, β) η ενσωμάτωση έξυπνων συμβάσεων για την αυτοματοποιημένη εκτέλεση χρηματοοικονομικών δραστηριοτήτων και γ) η διαθεσιμότητα εκτός σύνδεσης μέσω καναλιών πληρωμών ή πορτοφολιών υλικού, διατηρείται η προστασία της ιδιωτικής ζωής και της ανωνυμίας. Οι τεχνικές αυτές υπόκεινται σε συνεχή έρευνα, δοκιμές και ρυθμιστικές εκτιμήσεις, καθώς η ΕΚΤ προσπαθεί να αναπτύξει ένα ασφαλές και αποτελεσματικό ψηφιακό ευρώ που να ευθυγραμμίζεται με τις εξελισσόμενες ανάγκες του χρηματοπιστωτικού τοπίου [57].

Κεντρικό λογιστήριο: Μια τεχνική είναι η χρήση ενός κεντρικού λογιστικού βιβλίου που τηρείται από την ΕΚΤ. Αυτό το βιβλίο θα καταγράφει όλες τις συναλλαγές και την κυριότητα των ψηφιακών ευρώ. Η ΕΚΤ θα είχε τον πλήρη έλεγχο του λογιστικού βιβλίου, επιτρέποντάς της να παρακολουθεί και να ρυθμίζει αποτελεσματικά το ψηφιακό νόμισμα [58].

Τεχνολογία κατανεμημένου λογιστικού βιβλίου: είναι η αξιοποίηση της τεχνολογίας κατανεμημένων βιβλίων (DLT), όπως η αλυσίδα μπλοκ (blockchain). Το DLT επιτρέπει μια αποκεντρωμένη και ασφαλή καταγραφή των συναλλαγών, όπου πολλαπλοί συμμετέχοντες επικυρώνουν και διατηρούν το βιβλίο. Η τεχνική αυτή μπορεί να ενισχύσει τη διαφάνεια, την ασφάλεια και την ανθεκτικότητα [59].

Ιδιωτικότητα και ανωνυμία: Η διασφάλιση της ιδιωτικότητας και της ανωνυμίας για τους χρήστες ενός ψηφιακού ευρώ αποτελεί σημαντικό ζήτημα. Τεχνικές όπως οι αποδείξεις μηδενικής γνώσης ή τα κρυπτογραφικά πρωτόκολλα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την προστασία της ταυτότητας των χρηστών και των στοιχείων των συναλλαγών, ενώ παράλληλα συμμορφώνονται με τις κανονιστικές απαιτήσεις, όπως οι κανονισμοί για την

καταπολέμηση της νομιμοποίησης εσόδων από παράνομες δραστηριότητες (AML) και της χρηματοδότησης της τρομοκρατίας (CTF) [60].

Έξυπνες συμβάσεις: Τα έξυπνα συμβόλαια είναι αυτοεκτελούμενες συμβάσεις με τους όρους της συμφωνίας απευθείας γραμμένους στον κώδικα. Με την ενσωμάτωση των έξυπνων συμβάσεων στην υποδομή του ψηφιακού ευρώ, μπορούν να εφαρμοστούν στις συναλλαγές προγραμματιζόμενοι κανόνες και όροι, επιτρέποντας την αυτοματοποιημένη και αποτελεσματική εκτέλεση διαφόρων χρηματοοικονομικών δραστηριοτήτων, όπως πληρωμές, δάνεια ή υπηρεσίες μεσεγγύησης [61].

Διαθεσιμότητα εκτός σύνδεσης: Το ψηφιακό ευρώ θα πρέπει ιδανικά να είναι προσβάσιμο ακόμη και σε σενάρια εκτός σύνδεσης. Τεχνικές όπως τα offline κανάλια πληρωμών ή τα ασφαλή πορτοφόλια υλικού θα μπορούσαν να επιτρέψουν στους χρήστες να πραγματοποιούν συναλλαγές χωρίς την ανάγκη συνεχούς σύνδεσης στο διαδίκτυο, ενισχύοντας την ευκολία και την προσβασιμότητα [27].

3. ΨΗΦΙΑΚΟ ΕΥΡΩ, CDBCs ΚΑΙ ΕΚΤ

3.1 Ψηφιακά Νομίσματα Κεντρικών Τραπεζών (CBDCs)

Οι Κεντρικές Τράπεζες πέραν των παραδοσιακών μορφών fiat νομισμάτων, υποστηρίζουν και τις ψηφιακές εκδόσεις των νομισμάτων που κυκλοφορούν που υπάρχουν μόνο σε ηλεκτρονική μορφή. Έχουν σχεδιαστεί για να χρησιμοποιούνται για συναλλαγές και πληρωμές, όπως το φυσικό νόμισμα, αλλά μπορούν να αποθηκευτούν και να μεταφερθούν ψηφιακά χρησιμοποιώντας μια σειρά συσκευών και πλατφορμών [62]. Αρκετές χώρες διερευνούν επί του παρόντος τη δυνατότητα εισαγωγής ενός CBDC, ενώ άλλες έχουν ήδη ξεκινήσει πιλοτικά προγράμματα ή βρίσκονται στη διαδικασία δρομολόγησης τους. Για παράδειγμα, η υπουργός Οικονομικών Nirmala Sitharaman δήλωσε ότι η Κεντρική Τράπεζα της Ινδίας (RBI) θα λανσάρει σύντομα το ψηφιακό της νόμισμα κατά την ανακοίνωση του προϋπολογισμού της Ένωσης 2022-2023 [63].

Το ψηφιακό νόμισμα μιας κεντρικής τράπεζας θα είναι σε θέση να πραγματοποιεί λιανικές συναλλαγές με δυνητικά πολύ υψηλότερη λειτουργικότητα από τα μετρητά και θα έχει διαφορετική λειτουργική δομή από άλλες μορφές χρήματος της κεντρικής τράπεζας, επιτρέποντάς του να εκπληρώνει πολλές βασικές λειτουργίες. Το ψηφιακό νόμισμα της κεντρικής τράπεζας θα φέρει επίσης τόκο, επομένως, υπό λογικές παραδοχές, το επιτόκιό του θα διαφέρει από εκείνο των αποθεματικών της τράπεζας [64].

Τα CBDCs θεωρούνται συχνά ως ένας τρόπος για τον εκσυγχρονισμό και τον εξορθολογισμό του συστήματος πληρωμών, καθώς και για την αύξηση της χρηματοοικονομικής ένταξης και τη μείωση του κόστους συναλλαγών. Μπορούν επίσης να παρέχουν ένα ασφαλές και διαφανές μέσο πληρωμής, καθώς όλες οι συναλλαγές μπορούν να καταγράφονται σε ένα κεντρικό καθολικό. Σε αντίθεση με τα ψηφιακά νομίσματα των κεντρικών τραπεζών, τα οποία είναι συγκεντρωτικά και διέπονται από τις νομισματικές αρχές μιας χώρας ή μιας ένωσης, τα κρυπτονομίσματα ή τα εικονικά νομίσματα είναι γνωστά για την αποκέντρωσή τους. Το υποθετικό ψηφιακό νόμισμα κεντρικής τράπεζας πιθανότατα δεν θα χρειάζεται επίσης να χρησιμοποιεί κανενός είδους τεχνολογία κατανεμημένου βιβλίου, όπως η αλυσίδα μπλοκ (blockchain), η οποία χρησιμοποιείται, για παράδειγμα, για το κρυπτονόμισμα Bitcoin [62].

3.2 Διαφορές μεταξύ Ψηφιακών Νομισμάτων Κεντρικών Τραπεζών (CBDCs) και Κρυπτονομισμάτων (Cryptocurrencies)

Τα τελευταία χρόνια, τόσο τα κρυπτονομίσματα όσο και το ψηφιακό νόμισμα Κεντρικών Τραπεζών (CBDC) έχουν προσελκύσει το διεθνές ενδιαφέρον. Κάθε ψηφιακό ή εικονικό χρήμα που χρησιμοποιεί κρυπτογράφηση για την ασφάλεια των συναλλαγών αναφέρεται ως κρυπτονόμισμα. Τα κρυπτονομίσματα βασίζονται σε έναν αποκεντρωμένο μηχανισμό για την παρακολούθηση των συναλλαγών και τη δημιουργία νέων μονάδων και όχι σε έναν κεντρικό φορέα για την έκδοση ή τη ρύθμισή τους [65].

Το CBDC, από την άλλη πλευρά, είναι ένα ευρέως αποδεκτό ψηφιακό νόμισμα που εκδίδεται από την κεντρική τράπεζα. Βασίζονται στην αξία του πλαστικού νομίσματος ενός κράτους διαχωρίζοντας το από τα ψηφιακά υπόλοιπα που διατηρούνται από εμπορικές τράπεζες. Για παράδειγμα, στις Ηνωμένες Πολιτείες, υπάρχουν επί του παρόντος δύο τύποι χρημάτων από την κεντρική τράπεζα: φυσικό νόμισμα που εκδίδεται από την Ομοσπονδιακή Τράπεζα των ΗΠΑ και τα assets που διατηρούνται στην Ομοσπονδιακή Τράπεζα των ΗΠΑ [66].

Παρά τις ομοιότητες μεταξύ κρυπτονομισμάτων και CBDCs, υπάρχουν αξιοσημείωτες διαφορές.

Σε ένα αποκεντρωμένο δίκτυο blockchain, στο οποίο αποθηκεύονται κρυπτονομίσματα όπως το Bitcoin και άλλα, οι συναλλαγές μπορούν να πραγματοποιούνται, να πιστοποιούνται και να προστίθενται στο δημόσιο βιβλίο χωρίς την παρέμβαση τρίτου μέρους [67]. Το Bitcoin δεν είναι ούτε χρήμα ούτε κρυπτονόμισμα καθώς η προσφορά και η ζήτηση της αγοράς καθορίζουν την αξία όλων των περιουσιακών στοιχείων, συμπεριλαμβανομένου του Bitcoin. Είναι μια μορφή ανταλλαγής όταν χρησιμοποιείται ως πληρωμή. Το Bitcoin και το ψηφιακό ευρώ είναι εντελώς διαφορετικά μεταξύ τους [68] (White et al., 2020).

Επιπλέον, κανένας άλλος κυβερνητικός φορέας δεν έχει καμία επιρροή στο ψηφιακό νόμισμα. Η άμεση πρόσβαση στα κρυπτονομίσματα είναι δυνατή για τους ιδιοκτήτες. Αυτά είναι κρυπτογραφημένα για λόγους ασφαλείας [69].

Τα κρυπτονομίσματα είναι γνωστά για τον ασταθή χαρακτήρα τους, με τιμές που μπορεί να αυξομειώνονται σημαντικά. Αντίθετα, τα ψηφιακά νομίσματα κεντρικής τράπεζας (CBDC) στοχεύουν στην παροχή σταθερότητας, καθώς υποστηρίζονται από ένα ρυθμιζόμενο χαρτοφυλάκιο, το οποίο μπορεί να συμβάλει στον μετριασμό της αστάθειας που συνδέεται με τα κρυπτονομίσματα. Αυτή η σταθερότητα έχει ως στόχο να εμπνεύσει εμπιστοσύνη και να ενισχύσει την εμπιστοσύνη στα CBDCs ως αξιόπιστη επιλογή ψηφιακού νομίσματος [70].

Το κυρίαρχο πράγμα αναφορικά με το CBDC είναι ότι, δεδομένου ότι δεν είναι κρυπτονόμισμα, δεν χρειάζεται να συνδεθεί με οτιδήποτε εξυπηρετεί τη βιομηχανία κρυπτονομισμάτων. Μια κεντρική αρχή ή τράπεζα θα επιβλέπει τη ρύθμιση του ψηφιακού νομίσματος [71].

Για να διασφαλιστεί η κανονιστική συμμόρφωση και να υπάρξει μεγαλύτερη διαφάνεια, τα ψηφιακά νομίσματα κεντρικών τραπεζών (CBDC) θα χρησιμοποιούν μια πιο συγκεντρωτική προσέγγιση για την έκδοση και την αποθήκευση περιουσιακών στοιχείων. Σε αντίθεση με τα κρυπτονομίσματα που προσφέρουν ανωνυμία, οι συναλλαγές CBDC θα συνδέονται με τα περιουσιακά στοιχεία CBDC των ατόμων, καθώς αντικαθιστούν τα φυσικά μετρητά. Ενώ τα δεδομένα κρυπτογραφικών συναλλαγών στις δημόσιες αλυσίδες μπλοκ είναι ανοικτά στο κοινό, τα δεδομένα συναλλαγών CBDC θα είναι προσβάσιμα μόνο στον αποστολέα, τον παραλήπτη και την εμπλεκόμενη τράπεζα. Αυτή η ελεγχόμενη πρόσβαση στις πληροφορίες συναλλαγών ενισχύει τη λογοδοσία και τη ρυθμιστική εποπτεία στο οικοσύστημα CBDC.[72].

Σε αντίθεση με τα κρυπτονομίσματα, τα ψηφιακά νομίσματα κεντρικών τραπεζών (CBDC) αναμένεται να είναι ψηφιακές αναπαραστάσεις υφιστάμενων νομισμάτων, πράγμα που σημαίνει ότι επηρεάζονται άμεσα από παράγοντες όπως ο πληθωρισμός, ο αποπληθωρισμός και οι νομισματικές πολιτικές. Τα CBDCs δεν διαθέτουν τα αποκεντρωμένα και απρόβλεπτα χαρακτηριστικά που σχετίζονται με τα κρυπτονομίσματα. Ο Gupta (2021) τονίζει ότι τα CBDCs προσφέρουν μια πιο σταθερή και ρυθμιζόμενη επιλογή ψηφιακού νομίσματος, αποφεύγοντας τη μεταβλητότητα που παρατηρείται συχνά στα κρυπτονομίσματα [73].

.

Τα CBDCs πιθανόν να έχουν αντίκτυπο στις επιχειρήσεις κρυπτονομισμάτων, ωστόσο είναι απίθανο, δεδομένου ότι εξυπηρετούν διαφορετικούς σκοπούς. Το πόσο εξαρτάται από τους νόμους κάθε δικαιοδοσίας. Τα CBDCs μπορεί να χρησιμοποιηθούν από κυβερνήσεις με αρνητική άποψη για τα κρυπτονομίσματα για να μειώσουν τον αντίκτυπο των stablecoins [74].

Τα CBDCs είναι ουσιαστικά ψηφιακές μορφές πλαστικού νομίσματος που εκδίδονται από κεντρικές τράπεζες. Αυτό το χαρακτηριστικό τα καθιστά εγγενώς πιο σταθερά σε σύγκριση με τα κρυπτονομίσματα. Ωστόσο, τα κρυπτονομίσματα προσφέρουν μοναδικά πλεονεκτήματα, όπως η αποκέντρωση και η ιδιωτικότητα. Η συνεχιζόμενη συζήτηση μεταξύ των CBDCs και των κρυπτονομισμάτων αναμένεται να ενταθεί τα επόμενα χρόνια. [75].

3.3 Ψηφιακό Ευρώ

Το ευρώ ως το νόμισμα της ζώνης του ευρώ αποτελεί το χρήμα της κεντρικής τράπεζας και αντιπροσωπεύεται ψηφιακά ως ψηφιακό ευρώ. Δεδομένου ότι πρόκειται για δημόσιο χρήμα, δεν θα υπάρχει κανένας κίνδυνος, διότι η κεντρική τράπεζα θα συνεχίσει να είναι υπεύθυνη. Πρακτικά, υποδηλώνει ότι η αξία του πραγματικού ή ψηφιακού χρήματος παραμένει σταθερή με την πάροδο του χρόνου (δηλαδή, ένα ευρώ σήμερα αξίζει ένα ευρώ αύριο, είτε πρόκειται για μετρητά είτε για ψηφιακό ευρώ). Δεν υπάρχει περίπτωση να χρεοκοπήσει το ίδρυμα που διαχειρίζεται τους λογαριασμούς και να χαθούν τα χρήματα που έχουν κατατεθεί από τους πελάτες [76].

Στο πλαίσιο ενός ψηφιακού ευρώ, η παραγωγή και η καταστροφή των ψηφιακών ευρώ θα γίνεται αποκλειστικά από την κεντρική τράπεζα. Αυτά τα ψηφιακά ευρώ θα είχαν ίση αξία με τα αντίστοιχα φυσικά τους, διατηρώντας μια ισοτιμία ένα προς ένα. Η κεντρική τράπεζα θα χρησιμοποιούσε κεφάλαια από τραπεζικούς λογαριασμούς πελατών για να διευκολύνει αυτές τις μεταφορές. Η βασική διάκριση έγκειται στο γεγονός ότι οι μεταφορές αυτές θα πραγματοποιούνται με χρήματα της κεντρικής τράπεζας, ενισχύοντας την εξουσία και τον έλεγχο της κεντρικής τράπεζας επί του ψηφιακού νομίσματος με ότι αυτό συνεπάγεται σε αντίκτυπο για τις δραστηριότητες των κοινών εμπορικών τραπεζών. [77].

. Οι χρήστες του θα μπορούν να το χρησιμοποιούν όλο το εικοσιτετράωρο, 365 ημέρες το χρόνο, όπως ακριβώς τα τραπεζογραμμάτια και το ηλεκτρονικό χρήμα [78].

Θα μπορούσε η έκδοση ψηφιακού ευρώ να είναι μια επιλογή, α) υποστήριξης της ψηφιοποίησης της ευρωπαϊκής οικονομίας και της στρατηγικής ανεξαρτησίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης, β) υποκατάστασης στο ολοένα και μειούμενο ρόλο των fiat χρημάτων σαν μέθοδο πληρωμής, γ) σε περίπτωση ύπαρξης σημαντικών δυνατοτήτων για ευρεία χρήση ξένων CBDC ή ιδιωτικών ψηφιακών πληρωμών στη ζώνη του ευρώ. Επιπλέον, η έκδοση ψηφιακού ευρώ θα μπορούσε να βοηθήσει στον μετριασμό των κινδύνων για την κανονική παροχή υπηρεσιών πληρωμών, στην ενίσχυση του διεθνούς ρόλου του ευρώ και στη βελτίωση του συνολικού κόστους και του οικολογικού αποτυπώματος του νομισματικού συστήματος και των συστημάτων πληρωμών [79] (European Central Bank, 2020b).

Εξετάζεται η ταξινόμηση τόσο ενός ψηφιακού ευρώ χονδρικής, που θα προορίζεται για πληρωμές μεγάλης αξίας και θα μπορεί να φυλάσσεται μόνο από χρηματοπιστωτικά ιδρύματα αναγνωρισμένα από την κεντρική τράπεζα, και ενός ψηφιακού ευρώ λιανικής, που θα προορίζεται για χρήση από το ευρύ κοινό. Στα σχέδια μεγάλης κλίμακας, μόνο οι τράπεζες και άλλα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα θα έχουν πρόσβαση στο ψηφιακό χρήμα, και ο στόχος θα είναι να επιταχυνθούν και να μειωθεί το κόστος των ροών πληρωμών εντός του σημερινού χρηματοπιστωτικού συστήματος. Στις πρωτοβουλίες λιανικής, τα CBDCs θα διανέμονται μέσω λογαριασμών που μπορεί να είναι ουσιαστικά λογαριασμοί σε μια κεντρική τράπεζα για το ευρύ κοινό ή λογαριασμοί που τηρούνται από μεσάζοντες, όπως εμπορικές τράπεζες που συνεργάζονται με την κεντρική τράπεζα [80].

Το ψηφιακό ευρώ θα αποτελεί έναν τρίτο τύπο χρήματος κεντρικής τράπεζας, εκτός από τα μετρητά και τους λογαριασμούς διαθεσίμων. Οι λογαριασμοί αποθεματικών στην

κεντρική τράπεζα μπορούν να τηρούνται μόνο από τράπεζες, παρόχους υποδομών της αγοράς και κυβερνήσεις. Ουσιαστικά έχουν ήδη άμεση πρόσβαση σε κεφάλαια από την κεντρική τράπεζα [81]. Οι καταναλωτές δεν μπορούν να διατηρούν ορισμένα είδη λογαριασμών. Το ψηφιακό χρήμα στο οποίο οι πελάτες μπορούν να έχουν άμεση πρόσβαση μέσω λογαριασμών στις κεντρικές τράπεζες θα πρέπει να οδηγήσει σε σημαντικό βαθμό καινοτομίας. Αυτό δίνει στους καταναλωτές ένα θεμελιωδώς νέο δικαίωμα να χειρίζονται οι ίδιοι τα οικονομικά τους. Μια άλλη μέθοδος θα μπορούσε να είναι η έμμεση πρόσβαση μέσω της απασχόλησης διαμεσολαβητών, η οποία, ανάλογα με το είδος του διαμεσολαβητή, θα μπορούσε να είναι λιγότερο δημιουργική [82].

3.4 Χρονολόγιο της εξέλιξης του ψηφιακού ευρώ στην ΕΕ

Σύμφωνα με τα χρονολογικά αρχεία της ΕΚΤ, οι εργασίες για ένα ψηφιακό ευρώ για την ΕΕ ξεκίνησαν τον Νοέμβριο του 2018, όταν ο Benoît Coeurfirst, μέλος της Επιτροπής Πληρωμών και Υποδομών Αγοράς και του Εκτελεστικού Συμβουλίου της ΕΚΤ, ανέφερε στο Συνέδριο Οικονομίας και Πληρωμών το ενδεχόμενο η ΕΚΤ να εκδώσει το δικό της CBDC με βάση το DLT, παρόμοιο με τον τρόπο λειτουργίας των κρυπτονομισμάτων. Επικαλέστηκε έρευνα της κεντρικής τράπεζας BIS σχετικά με τα ψηφιακά νομίσματα. [83]. Η ΕΚΤ έθεσε την ανάπτυξη του CBDC της ΕΕ ως εργαλείο για την αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών με στόχο τη διατήρηση της χρηματοπιστωτικής σταθερότητας.

Η ΕΚΤ εξετάζει και σταθμίζει τα οφέλη και την αξία της ενδεχόμενης έκδοσης ενός CBDC της ΕΕ, σύμφωνα με την Πρόεδρο της ΕΚΤ Christine Lagarde [84]. Επιπλέον, δήλωσε ότι το έργο αυτό διεξάγεται από επαγγελματίες της Ομάδας Εργασίας Υψηλού Επιπέδου για το Ψηφιακό Νόμισμα των Κεντρικών Τραπεζών, η οποία συστάθηκε με την ολοκλήρωση του 2019.

Τα μέλη της ΕΚΤ εξέφρασαν τις προοπτικές τους σχετικά με την έκδοση του CBDC της ΕΚΤ μεταξύ Μαΐου 2020 και Οκτωβρίου 2020. Ο Yves Mersch, μέλος του εκτελεστικού συμβουλίου της ΕΚΤ και αντιπρόεδρος του εποπτικού συμβουλίου, δήλωσε ότι η ΕΚΤ θα πρέπει να αναλάβει δράση ως απάντηση σε ενδεχόμενη μείωση της χρήσης των μετρητών ευρώ, της μοναδικής μεθόδου πληρωμών της ΕΚΤ προς ιδιώτες και επιχειρήσεις, καθώς είναι καθήκον της να παρέχει μια αξιόπιστη μέθοδο πληρωμών και ασφαλές χρήμα [85](European Central Bank, γ). Τόνισε ότι η ΕΚΤ θα πρέπει να εισαγάγει το CBDC σύμφωνα με την αποστολή, την αναλογικότητα και την ανάγκη των λειτουργιών της ΕΚΤ στο σενάριο των επιθυμιών των πολιτών για μια τεχνολογικά νέα μορφή χρήματος-ψηφιακού νομίσματος. Ένα μέλος του εκτελεστικού συμβουλίου της ΕΚΤ, ο Fabio Panetta, δήλωσε ότι η τράπεζα φιλοδοξεί να συνεχίσει να είναι πρωτοπόρος στην έρευνα για το CBDC, το οποίο μπορεί να βοηθήσει τόσο τη νομισματική πολιτική της ΕΕ όσο και την παγκόσμια χρηματοπιστωτική σταθερότητα [86].

Δύο παράγοντες, σύμφωνα με την Κριστίν Λαγκάρντ, ενέπνευσαν την έναρξη των εργασιών για το CBDC της ΕΚΤ στην ΕΕ: η αλλαγή στη συμπεριφορά πληρωμών των ανθρώπων, με τάση προς τα μη μετρητά μέσα πληρωμής, και η κυριαρχία των ξένων παρόχων πληρωμών στην περιοχή της ΕΕ. Χρησιμοποίησε τη φράση "ψηφιακό ευρώ" αναφερόμενη στο CBDC της ΕΚΤ για πρώτη φορά στην ομιλία της τον Σεπτέμβριο. Ανέφερε επίσης ότι η ΕΚΤ ερευνά τα πλεονεκτήματα, τους κινδύνους και τις πρακτικές δυσκολίες της χρήσης του ψηφιακού ευρώ ως μέσου πληρωμής στον σύγχρονο κόσμο [86].

Η υποβολή της Έκθεσης για το ψηφιακό ευρώ από τον Fabio Panetta στις 2 Οκτωβρίου 2020 σηματοδότησε την έναρξη της πρώτης φάσης της ερευνητικής φάσης για το

ψηφιακό ευρώ (εφεξής -η Έκθεση). Η Έκθεση, η οποία εκπονήθηκε από την Ομάδα Εργασίας Υψηλού Επιπέδου για το ψηφιακό νόμισμα των κεντρικών τραπεζών, περιγράφηκε στο ιστολόγιο της ΕΚΤ ως έγγραφο που αξιολογεί τα οικονομικά, στρατηγικά, τεχνολογικά και κοινωνικά στοιχεία που σχετίζονται με την έκδοση ψηφιακού ευρώ.

Η έκθεση χωρίζεται σε διάφορες ενότητες, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται ένας κατάλογος σεναρίων που θα μπορούσαν να οδηγήσουν στη δημιουργία ενός ψηφιακού ευρώ, πιθανές επιπτώσεις, νομικές εκτιμήσεις, εννοιολογικές εκτιμήσεις για τον σχεδιασμό ενός ψηφιακού ευρώ, αξιολόγηση της λειτουργικής και τεχνικής λειτουργικότητάς του και μελλοντικές εργασίες που αφορούν ένα ψηφιακό ευρώ. Η Έκθεση ορίζει το ψηφιακό ευρώ ως μια υποχρέωση της ΕΚΤ που τεκμηριώνεται σε ψηφιακή μορφή εκτός από το νόμισμα και τις καταθέσεις στην κεντρική τράπεζα και περιγράφει τα θεμελιώδη κριτήρια που πρέπει να τηρεί ένα ψηφιακό ευρώ

Σύμφωνα με την τρέχουσα πολιτική του Ευρωσυστήματος, ένα ψηφιακό ευρώ πρέπει να πληροί διάφορα θεμελιώδη κριτήρια. Πρώτον, θα πρέπει να δίνει προτεραιότητα στην ασφάλεια και την προστασία, χρησιμοποιώντας ισχυρά κρυπτογραφικά μέτρα για την προστασία από μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση και απειλές στον κυβερνοχώρο. Η προστασία της ιδιωτικής ζωής των χρηστών είναι επίσης ζωτικής σημασίας, διασφαλίζοντας την προστασία των προσωπικών δεδομένων και των πληροφοριών συναλλαγών, τηρώντας παράλληλα τους ισχύοντες κανονισμούς.

Επιπλέον, το ψηφιακό ευρώ θα πρέπει να είναι προσβάσιμο και χωρίς αποκλεισμούς, απευθυνόμενο σε διαφορετικές ομάδες χρηστών ανεξαρτήτως τεχνολογικών δυνατοτήτων ή κοινωνικοοικονομικής κατάστασης. Θα πρέπει να προσφέρει αποτελεσματικές και οικονομικά αποδοτικές λύσεις πληρωμών, διεκπεραιώνοντας τις συναλλαγές εγκαίρως και διατηρώντας παράλληλα το κόστος σε λογικά επίπεδα για τους χρήστες και τους παρόχους υπηρεσιών. Στόχος είναι η ενίσχυση της συνολικής αποτελεσματικότητας των πληρωμών και η προώθηση της ανταγωνιστικότητας στο ευρωπαϊκό οικοσύστημα πληρωμών.

Επιπλέον, η συμμόρφωση με τα νομικά και κανονιστικά πλαίσια είναι απαραίτητη. Το ψηφιακό ευρώ πρέπει να ευθυγραμμιστεί με τους υφιστάμενους νόμους και κανονισμούς που σχετίζονται με τη χρηματοπιστωτική σταθερότητα, την προστασία των καταναλωτών, την προστασία της ιδιωτικής ζωής και την ασφάλεια. Αυτό διασφαλίζει την αξιοπιστία και τη νομιμότητα του ψηφιακού ευρώ εντός του ρυθμιστικού.

Τηρώντας αυτά τα κριτήρια, το Ευρωσύστημα στοχεύει στη δημιουργία ενός αξιόπιστου, φιλικού προς τον χρήστη και αποτελεσματικού συστήματος ψηφιακού ευρώ, το οποίο θα συμπληρώνει τις υπάρχουσες μορφές χρήματος και μεθόδους πληρωμών, ενώ παράλληλα θα τηρεί τις βασικές αρχές και αξίες του Ευρωσυστήματος [88](European Central Bank, στ)

Οι θέσεις των βασικών φορέων της ΕΕ σχετικά με το ψηφιακό ευρώ εκφράστηκαν στα έγγραφα που δημοσίευσαν κατά τη φάση της έρευνας. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή απαρίθμησε τα πλεονεκτήματα της εισαγωγής ενός ψηφιακού ευρώ στην ανακοίνωσή της και δήλωσε την προθυμία της να εξετάσει τις τεχνολογικές, νομικές και πολιτικές ανησυχίες που προκύπτουν από την ενδεχόμενη εισαγωγή ενός ψηφιακού ευρώ. Στο ψήφισμα, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο εξήρε την πρωτοβουλία της ΕΚΤ για την ανάπτυξη ενός ψηφιακού ευρώ.

Στα συμπεράσματά του επί της ανακοίνωσης της Επιτροπής, το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο ενέκρινε το έργο της ΕΚΤ σχετικά με το ψηφιακό ευρώ ως ΚΔΤΛ λιανικής για το ευρώ και τόνισε τον κρίσιμο ρόλο που διαδραμάτισαν η Επιτροπή και η Ευρωομάδα στη δημιουργία του. Η Ευρωομάδα τάχθηκε υπέρ ενός καινοτόμου συστήματος πληρωμών

στη δήλωση και αργότερα σε μια συνοπτική επιστολή. Ως εκ τούτου, υποστήριξε το έργο της ΕΚΤ για ένα ψηφιακό ευρώ και τόνισε ότι η Ευρωομάδα θα εξετάσει κατά πόσον είναι πολιτικά κατάλληλο.

Επιπλέον, τη φάση της έρευνας ακολούθησε η δημοσιοποίηση ερωτηματολογίου δημόσιας διαβούλευσης στις 12 Οκτωβρίου 2020 [89]. Το εν λόγω ερωτηματολόγιο αποσκοπούσε στη μέτρηση των προσδοκιών του κοινού για ένα ψηφιακό ευρώ και στη συλλογή σχολίων σχετικά με τον σχεδιασμό του, καθώς και άλλα επείγοντα ζητήματα. Είναι ζωτικής σημασίας να ληφθεί υπόψη η εμπιστοσύνη του κοινού σε ένα ψηφιακό ευρώ ως θεμέλιο για την αποδοχή του ψηφιακού ευρώ.

Το ερωτηματολόγιο περιλαμβάνει 18 ερωτήσεις σχετικά με τις πιθανές προδιαγραφές ενός ψηφιακού ευρώ και μια συζήτηση των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων της προοπτικής έκδοσής του. Διήρκεσε από τις 12 Οκτωβρίου 2020 έως τις 12 Ιανουαρίου 2021, δηλαδή από τρεις μήνες. Συμμετείχαν στη δημόσια διαβούλευση μαζί τους οι 8.221 ερωτηθέντες, καθώς και εκπρόσωποι του δημόσιου και του επαγγελματικού τομέα. Η έκθεση για τη δημόσια διαβούλευση σχετικά με το ψηφιακό ευρώ δημοσιεύθηκε στις 14 Απριλίου 2021 και περιείχε τα αποτελέσματα.

Από τα αποτελέσματα προκύπτει ότι η προστασία της ιδιωτικής ζωής είναι η κορυφαία απαίτηση τόσο του κοινού όσο και των επαγγελματιών, ακολουθούμενη από την ασφάλεια, την προσβασιμότητα σε όλη την Ευρωζώνη, τις ελάχιστες τιμές και τη δυνατότητα λειτουργίας εκτός σύνδεσης για ένα ψηφιακό ευρώ. Η συντριπτική πλειονότητα των ερωτηθέντων τόνισε επίσης την ανάγκη ενσωμάτωσης της υποδομής ενός ψηφιακού ευρώ στο σημερινό σύστημα πληρωμών, όπου οι διαμεσολαβητές θα προσφέρουν υπηρεσίες αιχμής για την πρόσβαση σε ένα ψηφιακό ευρώ. Κοινή επιθυμία των ερωτηθέντων είναι ένα ψηφιακό ευρώ να λειτουργεί ως μια φθηνή και απλή μέθοδος διασυνοριακών πληρωμών. Οι ερωτηθέντες πίστευαν ότι οι σύγχρονες λύσεις υλικού και λογισμικού, όπως κάρτες, πορτοφόλια και smartphones, θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την πραγματοποίηση πληρωμών με ένα ψηφιακό ευρώ που θα έμοιαζε με πληρωμές σε μετρητά, ώστε να συμμορφώνεται με ιδιότητες που μοιάζουν με τα μετρητά [90].

Η απόφαση της ΕΚΤ να ξεκινήσει μια πρωτοβουλία για το ψηφιακό ευρώ βασίστηκε εν μέρει στην έκθεση δημόσιας διαβούλευσης που αναφέρθηκε προηγουμένως. Η δεύτερη βάση ήταν ένα έγγραφο που περιγράφει λεπτομερώς τις πειραματικές εργασίες σχετικά με το ψηφιακό ευρώ από την ΕΚΤ και εκπρόσωπο 19 ευρωπαϊκών εθνικών τραπεζών, με επιπλέον συνεισφορά από επαγγελματίες και μελετητές. Η δημοσίευση κάλυπτε το πεδίο εφαρμογής της πειραματικής εργασίας και τα σημαντικά ευρήματα. Οι συμμετέχοντες είχαν πρόσβαση στην τεχνολογική βιωσιμότητα των εννοιολογικών ιδεών για ένα ψηφιακό ευρώ που παρουσιάστηκαν στην έκθεση για το ψηφιακό ευρώ.

Η έκθεση βασίστηκε σε τέσσερις άξονες και ο βασικότερος αφορούσε την αξιολόγηση της προσαρμοστικότητας ενός ψηφιακού βιβλίου του ευρώ, Για το συγκεκριμένο προκύπτει ότι τόσο η τεχνολογία του DLT όσο και η υπηρεσία του TARGET Instant Payment Settlement του Ευρωσυστήματος είναι σε θέση να επεξεργάζονται χιλιάδες συναλλαγές ανά δευτερόλεπτο. Επιπλέον, στο πλαίσιο του πρώτου πεδίου πειραμάτων διερευνήθηκαν οι δυνατότητες μιας προγραμματιζόμενης δυνατότητας, η ελαχιστοποίηση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος, η αρχιτεκτονική πολλαπλών βιβλίων με κεντρικά και αποκεντρωμένα λογιστικά βιβλία και το offline καθεστώς ενός ψηφιακού ευρώ. Η τεχνική βιωσιμότητα της εξεύρεσης ισορροπίας μεταξύ της ιδιωτικής ζωής των χρηστών και των θεσμοθετημένων προτύπων AML/CFT εξετάστηκε στη δεύτερη κατηγορία- οι πιθανές λύσεις περιλαμβάνουν το διαχωρισμό των δεδομένων ή τη χρήση κρυπτογραφικών τεχνικών. Η τρίτη κατηγορία αφορούσε τον περιορισμό της ποσότητας των ψηφιακών ευρώ που μπορούν να χρησιμοποιηθούν και την αποζημίωσή τους. Η

πρόσβαση των τελικών χρηστών συνδέθηκε με την τέταρτη περιοχή. Συνολικά, τα ευρήματα καταδεικνύουν ότι δεν υπάρχουν τεχνικά εμπόδια για την εφαρμογή των προαναφερθέντων σχεδιαστικών χαρακτηριστικών και ότι η ΕΚΤ και άλλοι δυνητικοί διαμεσολαβητές θα είναι σε θέση να υλοποιήσουν τυχόν μελλοντικές πολιτικές και νομικές σκέψεις για το ψηφιακό ευρώ [91].

Το Διοικητικό Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Κεντρικής Τράπεζας αποφάσισε στις 14 Ιουλίου 2021 να ξεκινήσει τη φάση διερεύνησης ενός σχεδίου ψηφιακού ευρώ με βάση τις εργασίες που έχουν γίνει σχετικά με το ψηφιακό ευρώ και τα αποτελέσματά τους, τα οποία παρουσιάζονται στην Έκθεση σχετικά με τη δημόσια διαβούλευση για το ψηφιακό ευρώ, καθώς και την πειραματική εργασία Digital euro experimentation scope and key learnings, η οποία κατέδειξε την άποψη του κοινού και τεχνολογικά πειράματα με θετικά αποτελέσματα. Έτσι, έγινε η επιλογή να δρομολογηθεί η πρωτοβουλία για το ψηφιακό ευρώ [92].

Η διερευνητική φάση, σύμφωνα με το δελτίο τύπου, θα διαρκούσε 24 μήνες και θα κορυφωνόταν το φθινόπωρο του 2023. Σκοπεύει να αντιμετωπίσει σημαντικές ανησυχίες σχετικά με τη διανομή και τον σχεδιασμό του ψηφιακού ευρώ. Η ΕΚΤ θα εξετάσει επίσης τις εκτιμήσεις των συννομοθετικών οργάνων για το νομικό πλαίσιο του ψηφιακού ευρώ και τυχόν προσαρμογές σε αυτό. Η συμβουλευτική επιτροπή της αγοράς, η οποία θα συνεργαστεί με όλους τους ενδιαφερόμενους φορείς (χρηματοπιστωτικούς διαμεσολαβητές, εμπόρους και πολίτες), καθώς και με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και άλλους ευρωπαϊκούς φορείς χάραξης πολιτικής, θα διεξάγει την έρευνα που ενδείκνυται [93].

Η απόφαση για την έναρξη της φάσης ανάπτυξης του σχεδίου για το ψηφιακό ευρώ, η οποία θα βασίζεται στην έρευνα που θα έχει ολοκληρωθεί νωρίτερα, μπορεί να είναι το τελευταίο βήμα μετά τη διετή φάση έρευνας. Σε όλη τη διάρκεια της περιόδου ανάπτυξης θα περάσουν τρία χρόνια. Η ΕΚΤ δεν θα είναι έτοιμη να αποφασίσει αν θα εκδώσει ή όχι το ψηφιακό ευρώ μέχρι να ολοκληρωθούν οι δύο προαναφερθείσες φάσεις. Όσον αφορά την έκδοση του ψηφιακού ευρώ, του ψηφιακού νομίσματος της ΕΚΤ με τον υψηλότερο βαθμό ρευστότητας, ανθεκτικότητας στους κινδύνους και αξιοπιστίας, η ΕΚΤ πιστεύει ότι η ΕΕ θα πρέπει να είναι έτοιμη ανεξάρτητα από την απόφαση που θα ληφθεί [94].

Φαίνεται ότι ένα σχέδιο ψηφιακού ευρώ βρίσκεται επί του παρόντος στη φάση της έρευνας. Κατά τη διάρκειά της, ο Fabio Panetta έχει ήδη ρίξει φως σε ένα ζήτημα της διεθνούς συνιστώσας ενός ψηφιακού ευρώ, τονίζοντας ότι ένα τέτοιο πεδίο ανοίγει νέες ευκαιρίες αντί να δημιουργεί κινδύνους. Αυτό συνέβη κατά τη διάρκεια του συνεδρίου ΕΚΤ-CEBRA για τις διεθνείς διαστάσεις των ψηφιακών νομισμάτων και των fintech. Στις 25 Οκτωβρίου 2021, η ΕΚΤ προέβη σε μια σημαντική δήλωση σχετικά με τα μέλη της συμβουλευτικής ομάδας για την αγορά του ψηφιακού ευρώ. Πρόκειται για 30 κορυφαίους εμπειρογνώμονες επιχειρήσεων με σχετικό υπόβαθρο στις λιανικές πληρωμές στη ζώνη του ευρώ. Έργο τους είναι να καθορίσουν πώς ένα ψηφιακό ευρώ θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως μέσο προστιθέμενης αξίας για όλα τα μέρη του συστήματος πληρωμών της ΕΕ, καθώς και τις ανησυχίες που συνδέονται με τον σχεδιασμό και τη διανομή ενός μελλοντικού ψηφιακού ευρώ από βιομηχανική άποψη [95].

Συνοψίζοντας, οι αρχικές προπαρασκευαστικές δραστηριότητες της Ομάδας Εργασίας Υψηλού Επιπέδου για το CBDC και η συμμετοχή της ΕΚΤ στα περιφερειακά ερευνητικά προγράμματα της BIS θα πρέπει να θεωρηθούν ως η αρχή των εργασιών της ΕΚΤ σχετικά με το ψηφιακό ευρώ. Στη συνέχεια δημοσιεύθηκε η Έκθεση για το ψηφιακό ευρώ, η οποία έθεσε τις βάσεις για ένα ψηφιακό ευρώ και ξεκίνησε τη φάση της έρευνας για ένα ψηφιακό ευρώ, με τα πορίσματα της οργανωμένης εργασίας τους. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου συνέβησαν σημαντικά πράγματα, όπως η αναγνώριση της αξίας ενός ψηφιακού ευρώ από τα ευρωπαϊκά θεσμικά όργανα, τα πορίσματα των δημόσιων

διαβουλεύσεων για το ψηφιακό ευρώ που αποκαλύπτουν το ενδιαφέρον του κοινού για αυτό και τα πειράματα που διεξήγαγαν τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα σχετικά με την τεχνολογική βιωσιμότητα των σχεδιαστικών επιλογών ενός ψηφιακού ευρώ, τα οποία αποδεικνύουν ότι δεν υπάρχουν τεχνικά εμπόδια. Ως αποτέλεσμα, ξεκίνησε ένα σχέδιο για τη δημιουργία ενός ψηφιακού ευρώ. Το έργο αυτό βρίσκεται τώρα στη φάση της μελέτης, η οποία θα διαρκέσει έως το φθινόπωρο του 2022, με στόχο την εξεύρεση λύσεων σε άλλα σημαντικά προβλήματα και εμπόδια που σχετίζονται με ένα ψηφιακό ευρώ. Αν τα αποτελέσματα είναι θετικά, θα ακολουθήσει μια φάση ανάπτυξης και μόνο τότε η ΕΚΤ θα είναι έτοιμη να αποφασίσει αν θα εκδώσει ή όχι ψηφιακό ευρώ. Αυτή η περίοδος λήψης αποφάσεων θα διαρκέσει πέντε χρόνια, ή περίπου μέχρι το φθινόπωρο του 2026.

4. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΟΥ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΕΥΡΩ

4.1 Το Ψηφιακό Ευρώ: Διασφάλιση κρατικών πόρων στην ψηφιακή εποχή

Στην ψηφιακή εποχή, η εμφάνιση του ψηφιακού ευρώ επέστησε την προσοχή στον πιθανό ρόλο του στη διασφάλιση των κρατικών πόρων. Με την πρόοδο της τεχνολογίας και την αυξανόμενη εξάρτηση από τις ψηφιακές συναλλαγές, η έννοια του ψηφιακού ευρώ προσφέρει νέες δυνατότητες για τη διασφάλιση της ασφάλειας και της αποτελεσματικότητας των κρατικών περιουσιακών στοιχείων. Με τη διερεύνηση των επιπτώσεων και των πλεονεκτημάτων του ψηφιακού ευρώ, οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής και οι ενδιαφερόμενοι φορείς μπορούν να κατανοήσουν καλύτερα τις δυνατότητές του για τη διασφάλιση πολύτιμων κρατικών πόρων στο εξελισσόμενο ψηφιακό τοπίο [96].

i) Υφιστάμενη σχέση συμπληρωματικότητας μεταξύ χρήματος της ΕΚΤ και ιδιωτικού χρήματος καταθέσεων

Το δημόσιο και το ιδιωτικό χρήμα στα σύγχρονα νομισματικά συστήματα δεν διάκεινται ανταγωνιστικά το ένα ως προς το άλλο, αντίθετα δρουν συμπληρωματικά. Συχνά ανατίθενται στον ιδιωτικό τομέα (τράπεζες) από τους δημόσιους φορείς η ευθύνη της διαχείρισης των δικτύων πληρωμών και της διανομής των δανείων. Ωστόσο, η εισαγωγή του ψηφιακού ευρώ θα μπορούσε να επηρεάσει τη μετάδοση της νομισματικής πολιτικής και να έχει αρνητικό αντίκτυπο στη χρηματοπιστωτική σταθερότητα, για παράδειγμα αμφισβητώντας την ικανότητα διαμεσολάβησης των τραπεζών και επηρεάζοντας τα επιτόκια χωρίς κίνδυνο. Αναγνωρίζουν ότι οι τράπεζες ελέγχουν και παράγουν το μεγαλύτερο μέρος του χρήματος στην οικονομία. Μια πληρωμή χωρίς μετρητά είναι τελικά η μεταφορά μιας κατάθεσης από έναν τραπεζικό λογαριασμό σε έναν άλλο τραπεζικό λογαριασμό, ανεξάρτητα από το εργαλείο και την υποδομή που χρησιμοποιείται. Ωστόσο, αυτή η οργάνωση καθίσταται δυνατή μόνο λόγω της κρυφής κρατικής χρηματοδότησης. Επιτελεί δύο κρίσιμα καθήκοντα [97]. Το ένα καθήκον εκπληρώνεται «κρυφά» καθώς η κεντρική τράπεζα εκδίδει αποθεματικά, τα οποία είναι υποχρεώσεις που τηρούνται σε λογαριασμούς στην κεντρική τράπεζα από τις εμπορικές τράπεζες.

Ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του, το Ψηφιακό Ευρώ, ως μορφή επένδυσης, μπορεί να ωθήσει τους καταθέτες να μετατρέψουν τις εμπορικές τους τραπεζικές καταθέσεις σε υποχρεώσεις της κεντρικής τράπεζας. Αυτό μπορεί να αυξήσει το κόστος χρηματοδότησης των τραπεζών και, κατά συνέπεια, τα επιτόκια των τραπεζικών δανείων, περιορίζοντας ενδεχομένως τον όγκο των τραπεζικών πιστώσεων προς την οικονομία. [98].

Μεταξύ των τραπεζών, τα αποθεματικά χρησιμοποιούνται ως μέσο διακανονισμού. Συνήθως θεωρούνται ως ένα «καλύτερο» είδος νομίσματος, επειδή αντιπροσωπεύουν απαιτήσεις έναντι της κεντρικής τράπεζας (σε κάθε περίπτωση ανώτερες από οποιαδήποτε απαίτηση έναντι των ίδιων των τραπεζών). Το ευρύ κοινό μπορεί να μεταφέρει χρήματα από τη μία τράπεζα στην άλλη με την ίδια εμπιστοσύνη και ασφάλεια που μπορεί να διευθετεί τις μεταξύ τους διαφορές, επειδή οι τράπεζες μπορούν να το κάνουν [99]. Εκτός περιόδων οικονομικής έκτακτης ανάγκης, όλες οι καταθέσεις

αντιμετωπίζονται εξίσου ως είδη χρήματος. Το σενάριο θα ήταν διαφορετικό αν δεν υπήρχε δημόσιο χρήμα (τα αποθεματικά). Οι τράπεζες θα αντιμετώπιζαν περιστασιακά κινδύνους αντισυμβαλλομένων, οι οποίοι θα δημιουργούσαν ερωτήματα σχετικά με την αμοιβαία φερεγγυότητά τους και θα εμπόδιζαν ή θα σταματούσαν τις διατραπεζικές συναλλαγές. Οι καταθέσεις δεν θα μπορούσαν να μετακινηθούν μεταξύ των τραπεζών και το ισοδύναμο καθεστώς τους θα χανόταν [100].

Η έκδοση τραπεζογραμματίων, γνωστή και ως "μετρητά", είναι η δεύτερη λειτουργία της κεντρικής τράπεζας και είναι η πιο προφανής και γνωστή. Τα μετρητά είναι απαραίτητα για τη σταθερότητα και την εμπιστοσύνη στο χρήμα, ενώ έχουν πολύ περιορισμένο ποσοτικό αντίκτυπο. Οι άνθρωποι είναι ελεύθεροι να μετατρέπουν τις καταθέσεις τους σε μετρητά όποτε θέλουν, χωρίς περιορισμούς ή μείωση της αξίας τους. Το κοινό θα βλέπει το ιδιωτικό και το δημόσιο χρήμα εξίσου, αν πιστεύει ότι αυτό το προνόμιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί χωρίς περιορισμούς. Τα μετρητά είναι παρόμοια με τις τραπεζικές καταθέσεις ή, εναλλακτικά, το ιδιωτικό χρήμα είναι το ίδιο με το δημόσιο χρήμα [101].

ii) Το Ψηφιακό Ευρώ ως άγκυρα

Ο ρόλος των δημόσιων κεφαλαίων είναι το βασικό πολιτικό ζήτημα που εγείρει η ψηφιοποίηση της κοινωνίας. Η πρόοδος της τεχνολογίας προκαλεί τη μείωση της χρήσης των μετρητών και τελικά την εξαφάνισή τους για το ευρύ κοινό. Αυτό θα αποτελούσε μια σημαντική αλλαγή στον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιείται σήμερα το χρήμα. Η σημαντικότερη δικαιολογία για τη δημιουργία ενός ψηφιακού ευρώ θα ήταν να σταματήσει αυτή η εξέλιξη. Το χρήμα των κεντρικών τραπεζών πρέπει να διατίθεται σε ψηφιακή μορφή στο βαθμό που το χρήμα καθίσταται ψηφιακό [102].

4.2 Ενεργειακές ανάγκες για κάθε εναλλακτική λύση σχεδιασμού του Ψηφιακού Ευρώ

Ο ενεργειακός αντίκτυπος της χρήσης του ψηφιακού ευρώ θα αποτελέσει προβληματισμό σε σύγκριση με άλλες εναλλακτικές τεχνικές διενέργειας συναλλαγών. Ωστόσο, είναι άγνωστο πόσο σοβαρό είναι αυτό το ζήτημα και θα εξαρτηθεί από τον τύπο του συστήματος που θα επιλεγεί. Το πιο ενεργοβόρο σύστημα θα ήταν αυτό που θα βασιζόταν στην επαλήθευση της απόδειξης εργασίας (Proof-of-Work - PoW) [103]. Για να προστεθεί ένα νέο μπλοκ σε αυτόν τον τύπο συστήματος, πρέπει πρώτα να επιλυθεί μια μαθηματική εξίσωση. Ο σχεδιασμός του συστήματος υπαγορεύει πόση ενέργεια πρέπει να δαπανηθεί προκειμένου να ολοκληρωθεί η συναλλαγή.

Η τράπεζα ING υπολόγισε ότι μια και μόνο συναλλαγή Bitcoin χρησιμοποίησε 200 kWh ηλεκτρικής ενέργειας το 2017 [104]. Ωστόσο, η πρόσθετη ηλεκτρική ενέργεια που απαιτείται για την ψύξη των εγκαταστάσεων εξόρυξης δεν λήφθηκε υπόψη στην παρούσα μελέτη. Το 2018, ο De Vries διεξήγαγε μελέτη για το Bitcoin, το πιο ευρέως χρησιμοποιούμενο κρυπτονόμισμα. Σύμφωνα με τις εκτιμώμενες εκτιμήσεις, το hashing χρησιμοποιεί 2,55 GW ενέργειας κάθε μέρα, ή περίπου 200.000 συναλλαγές [105].

Το 2020, οι Sedlmeir, Buhl, Fridgen και Keller εκτίμησαν ότι μια μεμονωμένη συναλλαγή Bitcoin χρησιμοποιούσε 277kWh ηλεκτρικής ενέργειας Κατά συνέπεια, υποδηλώνει μια πιθανή αύξηση της ενεργειακής αποτελεσματικότητας.

Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις των Sedlmeir, Buhl, Fridgen και Keller, ένα αποκεντρωμένο ψηφιακό ευρώ θα κατανάλωνε μια σχετική ποσότητα ενέργειας. Η Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα (ΕΚΤ) προβλέπει ότι θα υπάρχουν 400 εκατομμύρια χρήστες και εκατοντάδες

εκατομμύρια καθημερινές συναλλαγές. Σύμφωνα με έναν απλό υπολογισμό , η προκύπτουσα κατανάλωση ενέργειας θα ήταν τουλάχιστον 27700GW (ή 27,7TW). Σύμφωνα με τις τρέχουσες προβλέψεις, όταν θα πραγματοποιούνται περισσότερες συναλλαγές, θα αυξάνεται και η ποσότητα της απαιτούμενης ενέργειας. Για να γίνει αντιληπτό το μέγεθος της κατανάλωσης αξίζει να αναφερθεί πως η Ουγγαρία χρησιμοποιεί 39,7TW ετησίως [106].

Κατά συνέπεια, η εφαρμογή ενός αποκεντρωμένου συστήματος που βασίζεται στο PoW θα απαιτούσε γρήγορα περισσότερη ενέργεια από την Ουγγαρία. Οι κλιματικοί στόχοι μπορεί να κινδυνεύσουν με αυτό το επίπεδο κατανάλωσης ενέργειας. Συνεπώς, το προτεινόμενο σύστημα πληρωμών θα αυξήσει την κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕ κατά τουλάχιστον 0,16 % το 2019. Η Ευρωπαϊκή Ένωση κατανάλωσε συνολικά 16910,02TW το 2019. Η ΕΕ καταναλώνει σήμερα περίπου 20% πράσινη ενέργεια, γεγονός που ικανοποιεί τους κλιματικούς της στόχους [107].

Τα συστήματα DLT που βασίζονται σε PoW χρησιμοποιούν πολλές τάξεις μεγέθους και περισσότερη ενέργεια ανά συναλλαγή από τα συστήματα DLT που δεν βασίζονται σε PoW [108] . Η ιδέα του PoW είναι μόνο μια επιλογή πάνω στην οποία μπορεί να βασιστεί η ΕΚΤ για να δημιουργήσει το ψηφιακό ευρώ της. Ένα αποκεντρωμένο σύστημα βασισμένο στον μηχανισμό αποδοχής/συναίνεσης είναι η δεύτερη επιλογή (Proof-of-Stake). Αντί να χρησιμοποιεί εξόρυξη για την επικύρωση των συναλλαγών, ένα σύστημα PoS βασίζεται σε επικυρωτές. Το λεγόμενο "μερίδιο" στη συναλλαγή ανήκει στους επικυρωτές. Αρχικά, πληρώνουν το σύστημα για να είναι επικυρωτές. Το μερίδιό τους μειώνεται εάν εγκρίνουν μια ανέντιμη συναλλαγή, ενώ λαμβάνουν προμήθεια για τις συναλλαγές που εγκρίνονται δεόντως.

Η αξιοποίηση ενός τέτοιου μηχανισμού θα είχε ορισμένα πλεονεκτήματα εφόσον η ΕΚΤ μπορεί να επιλέγει τους επικυρωτές. Κατά την προσέλκυση αυτών των επικυρωτών, μπορούν να τεθούν απαιτήσεις σχετικά με τη χρήση πράσινης ενέργειας. Επιπλέον, το ίδιο το σύστημα χρειάζεται μόνο έναν επικυρωτή. Συγκριτικά, το πλήρες σύστημα θα χρησιμοποιούσε 27,7MW, το οποίο, αν και εξακολουθεί να είναι ένα μεγάλο ποσό ενέργειας, είναι πολύ μικρότερο από το σύστημα PoW. Επιπλέον, το σύστημα PoS θεωρείται πιο ασφαλές από το σύστημα PoW επειδή οι επικυρωτές του ανατίθενται τυχαία, ωστόσο, η μέθοδος βασίζεται σε ένα σύστημα επικυρωτών, το οποίο είναι επικίνδυνο.

Οι συναλλαγές με Ψηφιακό Ευρώ της ΕΚΤ διέρχονται μέσω ενός κεντρικού συστήματος χωρίς DLT, του Διακανονισμού Άμεσης Πληρωμής TARGET του Ευρωσυστήματος, γνωστό ως TIPS (Target-Instant-Payment-System). Είναι προφανές ότι ο περιβαλλοντικός αντίκτυπος του είναι δραστικά χαμηλότερος από αυτόν του δικτύου Bitcoin. Μια ενεργειακά αποδοτική μέθοδος που δεν βασίζεται σε εξωτερικούς επικυρωτές ή ανθρακωρύχους είναι η χρήση ενός κεντρικού συστήματος [109].

Τα μετρητά θα πρέπει να θεωρούνται σαφώς διακριτά από τις τεχνολογικές μεθόδους πληρωμής. Η ανάπτυξη και η αυξημένη προσβασιμότητα της τεχνολογίας συμβάλλουν αναμφίβολα στην απώλεια μετρητών. Είτε εφαρμοστεί είτε όχι το ψηφιακό ευρώ, είναι πιθανό ότι η μείωση των μετρητών θα συνεχιστεί. Τα περιβαλλοντικά ζητήματα δεν θα πρέπει να υπερισχύουν της ανάγκης για τεχνολογική πρόοδο. Υπάρχουν όμως και περιβαλλοντικά ζητήματα με τα μετρητά [110]. Η εξόρυξη του χαλκού, ο οποίος χρησιμοποιείται στα κέρματα, έχει ιδίως τεράστιες επιπτώσεις στο περιβάλλον. Η οικολογία επηρεάζεται λιγότερο από τη χρήση χαρτονομισμάτων. Η καλύτερη επιλογή των ψηφιακών πληρωμών από περιβαλλοντική άποψη είναι η χρήση μόνο μετρητών. Ωστόσο, η σημερινή οικονομία μπορεί να μην είναι σε θέση να λειτουργήσει χωρίς ηλεκτρονικές μεθόδους πληρωμής. Τα μετρητά δεν θα λαμβάνονται υπόψη ως εναλλακτική λύση φιλική προς το περιβάλλον στο μέλλον [111].

4.3 Ψηφιακό Ευρώ, offline ή Online;

Η ΕΚΤ δοκιμάζει τόσο κεντρικές όσο και αποκεντρωμένες επιλογές, συμπεριλαμβανομένου του DLT. Το ψηφιακό ευρώ θα μπορούσε να εξακολουθεί να είναι ένας σχεδιασμός βασισμένος σε συμβολικά στοιχεία ή σε αξίες, ακόμη και αν δεν πρόκειται να βασιστεί σε blockchain ή DLT [112]. Ο μηχανισμός που χρησιμοποιεί ειδικές συσκευές (ως tokens) ή «έξυπνες κάρτες» μπορεί να παρέχει δυνατότητες πληρωμών εκτός σύνδεσης, διότι σε έναν τέτοιο σχεδιασμό αντιπροσωπεύει αξία και υποδεικνύει μία λογική κοντά στα μετρητά [4]. Το ψηφιακό ευρώ έχει τώρα μια πραγματική περίπτωση χρήσης χάρη στην ικανότητα πραγματοποίησης πληρωμών εκτός σύνδεσης, ένα χαρακτηριστικό που είναι παρόμοιο με τα μετρητά.

Η ΕΚΤ έχει επανειλημμένα διατυπώσει τις ακόλουθες προτάσεις: Είναι προτιμότερο το ψηφιακό ευρώ να λειτουργεί τόσο διαδικτυακά όσο και εκτός διαδικτύου από μια ολοκληρωμένη σκοπιά. Μέσω της χρήσης συσκευών/tokens ως μορφής αποθήκευσης αξίας, ένα διαδικτυακό ψηφιακό ευρώ μπορεί να υποστηρίζει εύκολα καταστάσεις κατά τις οποίες οι χρήστες είναι μόνο στιγμιαία συνδεδεμένοι. Ο κίνδυνος απάτης θα αυξηθεί ως αποτέλεσμα, αλλά θα πρέπει να είναι εύκολο να εντοπιστεί μόλις οι συσκευές επανασυνδεθούν στο δίκτυο. Η μεγαλύτερη δυσκολία έγκειται όταν ένα ψηφιακό ευρώ θα μπορεί να λειτουργεί εντελώς εκτός σύνδεσης καθώς σε ένα τέτοιο περιβάλλον, η απάτη θα είναι πολύ πιο δύσκολο να αποφευχθεί. Ως αποτέλεσμα, είναι πιθανό μια offline συναλλαγή να έχει ένα μέγιστο ποσό συναλλαγής [113].

Αυτή η offline λειτουργικότητα μπορεί επίσης να γίνει αντιληπτή από την εξελισσόμενη προοπτική της ιδιωτικής ζωής που προέκυψε από τις διαβουλεύσεις της ΕΚΤ. Έγινε φανερό ότι η διατήρηση της ιδιωτικής ζωής αποτελεί κρίσιμη συνιστώσα ενός επιτυχημένου ψηφιακού ευρώ.

Τα άτομα που δεν διαθέτουν τραπεζικό λογαριασμό/οικονομικά αποκλεισμένα άτομα μπορεί να είναι είτε εκούσια είτε ακούσια αποκλεισμένα. Εάν το άνοιγμα ενός ψηφιακού πορτοφολιού ευρώ (εκτός σύνδεσης) είναι ευκολότερο από το άνοιγμα τραπεζικού λογαριασμού, αυτό μπορεί να καταστήσει δυνατό για όσους δεν έχουν σήμερα τραπεζικές συναλλαγές να ανοίξουν οικειοθελώς λογαριασμό. Ωστόσο, όσοι επιλέγουν να αποκλείονται οικονομικά, θα εξακολουθήσουν να χρειάζεται να εγγραφούν σε τραπεζικό λογαριασμό, εκτός εάν καταστεί δυνατό το άνοιγμα ενός ψηφιακού πορτοφολιού ευρώ χωρίς τη συμπλήρωση του KYC (Know Your Costumer). Λογαριασμοί χωρίς KYC θα μπορούσαν να καταστήσουν δυσκολότερο τον εντοπισμό και την πρόληψη της απάτης. Ίσως χρειαστεί να τεθούν αυστηροί περιορισμοί στη λειτουργικότητα του πορτοφολιού, όπως κάνει το πορτοφόλι Sand Dollar CBDC στις Μπαχάμες. Το πλεονέκτημα ενός ψηφιακού πορτοφολιού ευρώ έναντι των μετρητών μπορεί να μειωθεί ανάλογα με τους περιορισμούς [114].

Εν κατακλείδι, είναι ακόμη άγνωστο αν, πότε και πώς θα συμπεριληφθεί το ψηφιακό ευρώ στο σημερινό σύστημα πληρωμών. Είναι πιθανό να εφαρμοστεί ένα υβριδικό σενάριο, στο οποίο οι κεντρικές τράπεζες δεν θα είναι υπεύθυνες για την KYC/onboarding και οι εμπορικές τράπεζες θα συνεχίσουν να λειτουργούν ως φύλακες στο πλαίσιο ενός ψηφιακού ευρώ. Λόγω της ευθύνης για την καταπολέμηση του οικονομικού εγκλήματος, μια εξ ολοκλήρου offline λύση θα είναι πιο δύσκολο να εφαρμοστεί, επομένως ένα online ψηφιακό ευρώ θα εφαρμοστεί πιθανώς πριν από ένα offline ψηφιακό ευρώ. Συμπλήρωμα της έκδοσης του ψηφιακού ευρώ σε απευθείας σύνδεση θα μπορούσε να είναι ένα ψηφιακό ευρώ εκτός σύνδεσης [115].

4.4 Διατραπεζικές συναλλαγές – Αποδιαμεσολάβηση Τραπεζών

Υπάρχει ένας αριθμός λύσεων πληρωμής με τις οποίες το Ψηφιακό Ευρώ ή ένα οποιοδήποτε CBDC θα αντιμετωπίσει ισχυρό ανταγωνισμό. Αυτό θα παρατηρηθεί σε ένα μοντέλο ανταλλαγής όπου οι καταθέσεις δύο μερών διατηρούνται από δύο διαφορετικές τράπεζες. Αυτό επιτρέπει τη συμμετοχή του τέταρτου μέρους (συνήθως κεντρικές τράπεζες) ως μεσολαβητή μεταξύ των τραπεζών. Αυτή τη στιγμή κάθε κεντρική τράπεζα έχει δημιουργήσει ένα σύστημα εκκαθάρισης και διακανονισμού με όλες τις διεργασίες ψηφιοποιημένες για να βοηθήσει στις διατραπεζικές πληρωμές. Για το σκοπό αυτό, αποδίδεται μεγάλη σημασία στα αποθεματικά των εμπορικών τραπεζών στις κεντρικές τράπεζες [116].

Αφενός λοιπόν, μια μεγάλη ανησυχία σχετικά με τα CBDCs είναι ότι, επειδή το κοινό θα αντικαταστήσει τις τραπεζικές καταθέσεις με CBDCs, αυτό θα μπορούσε να επιδράσει στα αποθεματικά τους και οδηγήσει σε αποδιαμεσολάβηση των τραπεζών. Αφετέρου, οι τράπεζες θα έπρεπε να χρεώνουν υψηλότερα επιτόκια προκειμένου να διατηρήσουν τη δυνατότητα χρηματοδότησής τους, γεγονός που θα τις ανάγκαζε να αυξήσουν το κόστος των δανείων ή να περιορίσουν τις χορηγήσεις. Ωστόσο, το αποτέλεσμα αυτό δεν θα μπορούσε να είναι πολύ σημαντικό ποσοτικά και, σε κάποιο βαθμό, θα μπορούσε ακόμη και να προτιμηθεί [117].

Οι τράπεζες θα συνέχιζαν να προσφέρουν λογαριασμούς ταμιευτηρίου και θα μπορούσαν να βασίζονται περισσότερο στη χονδρική χρηματοδότηση, εάν μόνο ένα μικρό υποσύνολο καταθέσεων, σε μεγάλο βαθμό καταθέσεις όψεως, μεταφερόταν στην κεντρική τράπεζα.

Μια διαφορετική πλατφόρμα για τις καταθέσεις όψεως θα ενθάρρυνε τις τράπεζες να παρέχουν πιο δημιουργικά συστήματα πληρωμών και να διευρύνουν το φάσμα των χρηματοπιστωτικών προϊόντων τους. Ορισμένες τράπεζες παρέχουν επί του παρόντος υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας, όπως υπηρεσίες πριν και μετά τις συναλλαγές ή υπηρεσίες που σχετίζονται με την πίστωση, εκτός από τις υπηρεσίες πληρωμών. Ωστόσο το γεγονός ότι οι υπηρεσίες αυτές έχουν χρεώσεις διαμεσολάβησης ίσως επιταχύνει την υιοθέτηση CBDCs.

Το παραδοσιακό μοντέλο διαμεσολάβησης, το οποίο στηρίζεται στην αναντιστοιχία ληκτότητας μεταξύ ενεργητικού και παθητικού και απαιτεί από τις τράπεζες να χρηματοδοτούν μακροπρόθεσμες επενδύσεις, ικανοποιώντας παράλληλα τις βραχυπρόθεσμες απαιτήσεις ρευστότητας των επενδυτών, ίσως χρειαστεί να εγκαταλειφθεί σταδιακά από τις τράπεζες. Μπορούν, για παράδειγμα, να παρέχουν ή να ενεργούν ως διαμεσολαβητές για μια μεγαλύτερη επιλογή χρηματοοικονομικών και αποταμιευτικών εργαλείων για τον γενικό πληθυσμό. Από την άλλη πλευρά, θα μπορούσαν να διευκολύνουν την πρόσβαση των εταιρικών πελατών στις κεφαλαιαγορές ή να συνδυάσουν τα αγαθά τους με εκείνα που προσφέρονται στις κεφαλαιαγορές. Η διαδικασία αυτή θα μπορούσε να βοηθηθεί από την εξέταση των νόμων που διέπουν ορισμένους συγκεκριμένους κλάδους, όπως η τιτλοποίηση [118].

Η τρέχουσα δομή δύο επιπέδων της χρηματοπιστωτικής αγοράς μεταξύ κεντρικών τραπεζών και εμπορικών τραπεζών, κατά την οποία οι κεντρικές τράπεζες, αν και εκδίδουν νόμισμα, δεν έχουν καμία άμεση συναλλαγή με τους καταναλωτές και λειτουργούν μόνο ως ο δανειστής έσχατης ανάγκης για τις εμπορικές τράπεζες και οι εμπορικές τράπεζες ενεργούν ως μεσάζοντες προσελκύοντας καταναλωτές για καταθέσεις και προσφέροντας χρηματοοικονομικές υπηρεσίες όπως πληρωμή βάσει καταθέσεων, θα διαταραχθεί από το CBDC [119].

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του νέου νομίσματος θα μπορούσαν ενδεχομένως να αναπτυχθούν για μια απρόσκοπτη αποδιαμεσολάβηση. Η εισαγωγή ενός CBDC θα μπορούσε επίσης να επιτρέψει στις κεντρικές τράπεζες να ξεπεράσουν το πρόβλημα του «μηδενικού κατώτερου ορίου» (ZLB), καθώς μπορούν να προσαρμόσουν βέλτιστα τα επιτόκια για να ευθυγραμμιστούν με τον πληθωρισμό, σε αντίθεση με μια οικονομία που βασίζεται στις καταθέσεις [116]. Μια προσέγγιση είναι να θεσπίσει η ΕΚΤ ποσοτικά ανώτατα όρια για διάφορες ομάδες καταναλωτών και κυμαινόμενα επιτόκια. Για παράδειγμα, οι Bindseil και Panetta προτείνουν την επιβολή ενός περιορισμού έως 3.000 ευρώ ανά άτομο, το οποίο θα ισοδυναμεί με το τυπικό μηνιαίο καθαρό εισόδημα των νοικοκυριών της ευρωζώνης. Το ποσό αυτό δεν θα έπαιρνε επιτόκιο- ωστόσο, μεγαλύτερες ποσότητες, οι οποίες θα προορίζονταν για άλλες κατηγορίες χρηστών εκτός των νοικοκυριών, θα έπαιρναν μειωμένο ή ακόμη και αρνητικό επιτόκιο, προκειμένου να αποτρέψουν την κατοχή ψηφιακού νομίσματος για επενδυτικούς σκοπούς [120].

4.5 Επέκταση των ισολογισμών των Κεντρικών Τραπεζών

Το μέγεθος και η σύνθεση του ισολογισμού της κεντρικής τράπεζας δεν θα άλλαζαν σημαντικά εάν ένα CBDC σχεδιάζονταν κυρίως για να αντικαταστήσει τα τραπεζογραμμάτια. Ωστόσο, αν οι μη κάτοικοι μετέφεραν μέρος των χαρτοφυλακίων τους στην εθνική Κεντρική Τράπεζα ή αν το ευρύ κοινό μετέφερε καταθέσεις σε εμπορικές τράπεζες που διατηρούσε για συναλλακτικούς λόγους στην Κεντρική Τράπεζα, θα μπορούσε να αυξηθεί σημαντικά. Υπό το πρίσμα των τεράστιων ισολογισμών των κεντρικών τραπεζών, αυτό ελάχιστα φαίνεται να αποτελεί ζήτημα. Ωστόσο, τροποποιήσεις στις στρατηγικές δανεισμού και επενδύσεων των κεντρικών τραπεζών θα μπορούσαν να έχουν σημαντικές θεσμικές επιπτώσεις. Χωρίς κάποια βεβαιότητα, οι κεντρικές τράπεζες δεν θα μπορούσαν να αναλάβουν το ρόλο των δανειστών του ιδιωτικού τομέα, καθώς κάτι τέτοιο θα οδηγούσε σε κακή κατανομή των πόρων και σε εκτόπιση μιας κρίσιμης λειτουργίας των εμπορικών τραπεζών [121].

Η ΕΚΤ αυξάνοντας τον τραπεζικό δανεισμό θα ήταν πιο πιθανή η άμεση χρήση των επιπλέον χρημάτων. Αυτή η ιδέα θα διατηρούσε τις κεντρικές τράπεζες και τις εμπορικές τράπεζες στις αντίστοιχες λειτουργίες τους, αλλά θα μπορούσε να είναι προβληματική από διάφορες πλευρές. Κατ' αρχάς, οι τράπεζες ενδέχεται να μην είναι σε θέση να παρέχουν εξασφαλίσεις που να πληρούν τα αυστηρά πρότυπα που συνήθως απαιτεί η ΕΚΤ, ιδίως για το στοιχείο του δανείου. Δεύτερον, θα αποτελούσε σημαντική απόκλιση από τις τρέχουσες πρακτικές δανεισμού της ΕΚΤ, οι οποίες επικεντρώνονται αποκλειστικά στην επίτευξη των στόχων του ιδρύματος για τη νομισματική και χρηματοπιστωτική σταθερότητα. Τέλος, αν η ΕΚΤ γινόταν "δομικός" μακροπρόθεσμος μέτοχος των τραπεζών που ρυθμίζει, θα δημιουργούνταν περίπλοκες συγκρούσεις συμφερόντων [122].

Οι κρατικοί τίτλοι είναι το άλλο περιουσιακό στοιχείο που θα μπορούσε να αγοράσει το Ευρωσύστημα. Επί του παρόντος, το χαρτοφυλάκιο του Ευρωσυστήματος διαθέτει ένα σημαντικό ποσό κρατικών ομολόγων που αποκτήθηκαν σχεδόν εξ ολοκλήρου ως αποτέλεσμα των πράξεων ποσοτικής χαλάρωσης και όχι για τη χρηματοδότηση κυβερνήσεων, κάτι που δεν επιτρέπεται να κάνει. Θα μπορούσε επίσης να ενισχύσει τα εταιρικά ομόλογα που κατέχει, αλλά δεδομένης της ρηχότητας των ευρωπαϊκών κεφαλαιαγορών, αυτό θα μπορούσε να οδηγήσει σε σημαντική μείωση της ποσότητας των εταιρικών ομολόγων που κατέχουν οι ιδιωτικές τράπεζες. Από την άποψη αυτή, μια εύρωστη αγορά τιτλοποιήσεων θα μπορούσε να είναι αρκετά επωφελής, καθώς θα επέτρεπε στην ΕΚΤ να επενδύσει σε ένα τμήμα τιτλοποιημένων περιουσιακών στοιχείων που θα ήταν ταυτόχρονα χαμηλού κινδύνου και υψηλής ρευστότητας.

Συνολικά, φαίνεται ότι το ζήτημα αυτό μπορεί να επιλυθεί, ιδίως εάν τεθούν περιορισμοί στην ποσότητα του ψηφιακού χρήματος που μπορεί να χρησιμοποιήσει ο γενικός πληθυσμός. Ο καλύτερος τρόπος δράσης της κεντρικής τράπεζας θα ήταν πιθανότατα να συνδυάσει κατάλληλα όλες τις προαναφερθείσες δυνατότητες, τηρώντας παράλληλα σαφείς κατευθυντήριες γραμμές για τη διαφοροποίηση και την ουδετερότητα της αγοράς. Επιπλέον, από αυτή την άποψη, η Ευρώπη θα πρέπει να επικεντρωθεί στην ανάπτυξη βαθύτερων και στενότερα συνδεδεμένων κεφαλαιαγορών [123].

4.6 Αστάθεια στο χρηματοπιστωτικό σύστημα και μεταβλητότητα κεφαλαιακών ροών

Ένα άλλο ζήτημα είναι ότι το ψηφιακό ευρώ μπορεί να καταστήσει πιο πιθανό το ενδεχόμενο τραπεζικών διαρροών. Οι πελάτες των τραπεζών δεν θα χρειαζόταν να περιμένουν στην ουρά στα ΑΤΜ ή στα τραπεζικά καταστήματα κατά τη διάρκεια μιας κρίσης εμπιστοσύνης, αφού θα μπορούσαν να κάνουν ανάληψη χρημάτων ηλεκτρονικά από την άνεση του σπιτιού τους. Για τις καταθέσεις μεγάλης αξίας, οι οποίες μπορούν να μετατραπούν ανά πάσα στιγμή σε έντοκα γραμμάτια του Δημοσίου ή άλλα περιουσιακά στοιχεία χαμηλού κινδύνου, αυτή η δυνατότητα υπάρχει ήδη de facto. Το ευρύ κοινό θα είχε πρόσβαση σε αυτή και θα μπορούσε να τη χρησιμοποιήσει για καταθέσεις μικρής αξίας που θα μπορούσαν να μετατραπούν γρήγορα σε CBDC χωρίς κίνδυνο. [124].

Δεν αποκλείεται ο κόσμος να αρχίσει να χρησιμοποιεί μετρητά αντί για τραπεζικές καταθέσεις. Αυτό συνέβη το 2008, όταν οι αναλήψεις από τις τραπεζικές καταθέσεις εκτοξεύτηκαν μετά την πτώχευση της Lehman Brothers και παρέμειναν σε υψηλό επίπεδο καθ' όλη τη διάρκεια της κρίσης δημόσιου χρέους του 2010-13 [124].

Ο κίνδυνος αυτός θα μπορούσε να μειωθεί με τη θέσπιση ποσοτικών περιορισμών στη χρήση ή την αποζημίωση του CBDC. Προκειμένου να μειωθεί το ποσό των τραπεζικών καταθέσεων που μετατρέπονται σε CBDC σε περιόδους κρίσης, η ΕΚΤ θεωρεί ότι μπορεί να εφαρμοστεί ένα σύστημα μεταβλητής αποζημίωσης. Ωστόσο, μια τέτοιας φύσης αναπροσαρμογή του επιτοκίου θα ήταν ένα ιδιαίτερα λεπτό μέσο για χρήση κατά τη διάρκεια χρηματοπιστωτικών κρίσεων, καθώς θα γνωστοποιούσε στις αγορές τις ανησυχίες της κεντρικής τράπεζας με βάση τις συγκεκριμένες πληροφορίες που έχει στη διάθεσή της, οι οποίες συνήθως δεν είναι διαθέσιμες στο ευρύ κοινό [125].

Ωστόσο, είναι εξαιρετικά απίθανο ένα bank run να εξαπλωθεί σε ολόκληρη την ευρωζώνη. Τις περισσότερες φορές, θα είχε αντίκτυπο είτε σε συγκεκριμένα ιδρύματα είτε σε ολόκληρο το τραπεζικό σύστημα ορισμένων χωρών μελών. Στο πρώτο σενάριο, μπορεί να αρκούν ισχυρότεροι συμβατικοί μηχανισμοί δανεισμού έσχατης καταφυγής. Στο δεύτερο σενάριο, θα ήταν αναμφίβολα εξαιρετικά δύσκολο να μειωθεί η αποζημίωση του ψηφιακού νομίσματος σε ολόκληρη την ευρωζώνη ως απάντηση σε χρηματοπιστωτικές αναταραχές σε μερικές χώρες μέλη [126].

Είναι γνωστό ότι η ευρωζώνη είναι ευάλωτη στο ενδεχόμενο κατακερματισμένων χρηματοπιστωτικών κρίσεων. Οι λύσεις πολιτικής είναι επίσης γνωστές, αλλά δεν υπάρχει συμφωνία σχετικά με τον τρόπο εφαρμογής τους στην πράξη. Μεταξύ αυτών περιλαμβάνονται η ολοκλήρωση της τραπεζικής ένωσης, η εισαγωγή διασυνοριακής ασφάλισης καταθέσεων ειδικότερα, η δημιουργία ενός βιώσιμου μηχανισμού επίλυσης τραπεζικών κρίσεων και η ενίσχυση του δημόσιου δικτύου ασφαλείας σε περίπτωση συστημικής κατάρρευσης. Η περαιτέρω ανάπτυξη σε καθένα από αυτά τα μέτωπα είναι απαραίτητη για τη δημιουργία ενός ψηφιακού ευρώ, λόγω των πιθανών επιπτώσεων στη χρηματοπιστωτική αστάθεια [127].

5. ΝΟΜΙΚΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΝΟΜΙΣΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΕΥΡΩ

5.1 Νομισματικό Δίκαιο

i) Τι είναι το νομισματικό δίκαιο και γιατί πρέπει να ενδιαφέρει μία ενδεχόμενη έκδοση CBDC;

Το νομοθετικό και κανονιστικό πλαίσιο που είναι γνωστό ως νομισματικό δίκαιο αποτελεί τη νομική βάση για τη χρήση του χρήματος στην κοινωνία, την οικονομία και το νομικό σύστημα. Το θεμελιώδες δόγμα του νομισματικού δικαίου ορίζει ότι κάθε κυρίαρχο κράτος επιλέγει και αναπτύσσει τη δική του νομισματική πολιτική (Η κυρίαρχη εξουσία μπορεί, βέβαια, να μεταβιβαστεί σε μια νομισματική ένωση- στην περίπτωση αυτή, η νομισματική ένωση θα ενεργεί εξ ονόματος των κρατών μελών κατά τη συλλογική άσκηση αυτής της εξουσίας). Η διάκριση μεταξύ του δικαίου των κεντρικών τραπεζών και του νομισματικού δικαίου στο παρόν έγγραφο είναι ουσιαστική (δηλαδή, εστιάζεται στα ζητήματα που επιδιώκουν να ελέγξουν τα δύο σώματα δικαίου) και όχι τυπική. Τα καταστατικά των κεντρικών τραπεζών συχνά ενσωματώνουν σημαντικές διατάξεις του νομισματικού δικαίου. Αλλά πολλά έθνη έχουν επίσης επίσημους "νομισματικούς νόμους", παρά τα παραπάνω [128].

Βασιζόμενο σε αυτές τις ιδέες του διεθνούς και του συνταγματικού δικαίου, το νομισματικό δίκαιο στοχεύει κυρίως στον έλεγχο δύο ζητημάτων [129]:

1) Ποια είναι η επίσημη νομισματική μονάδα (unité monétaire) του έθνους/της νομισματικής ένωσης και πώς καθορίζεται ή προσδιορίζεται η αξία της;
2) Ποιες είναι οι αναγνωρισμένες μορφές νομίσματος του έθνους ή της νομισματικής ένωσης;

Η επίσημη νομισματική μονάδα και τα επίσημα μέσα πληρωμής που ισχύουν στην επικράτεια όλων των κρατών/νομισματικών ενώσεων καθορίζονται στη νομοθεσία.

Οι δύο νομικές αρχές είναι στενά συνδεδεμένες στο νόμο. Τα επίσημα μέσα πληρωμών προς μία κατεύθυνση πρέπει, βάσει νόμου, να προσδιορίζονται σε όρους της επίσημης νομισματικής μονάδας. Από την άλλη πλευρά, θεωρητικά, είναι πάντα εφικτό, με την παρουσίαση επίσημων μέσων πληρωμής να ικανοποιούνται οικονομικές υποχρεώσεις που εκφράζονται στην επίσημη νομισματική μονάδα. Οι γνωστές ως "νομισματικές υποχρεώσεις" που είναι οικονομικές δεσμεύσεις, πρέπει, να δηλώνονται σε όρους μιας αναγνωρισμένης νομισματικής μονάδας. Οι συμβατικές, οι αδικοπραξίες και οι ευθύνες δημοσίου δικαίου μπορούν να οδηγήσουν σε οικονομικές υποχρεώσεις (π.χ. φόροι, πρόστιμα). Μια μεταφορά χρημάτων απαιτείται από το νόμο για να εκπληρώσει ο υπόχρεος μιας χρηματικής υποχρέωσης την υποχρέωσή του [130].

Η ιδέα του "ονομαστικού" είναι ο απόλυτος συνδετικός παράγοντας μεταξύ αυτών των ιδεών. Σύμφωνα με την αρχή αυτή, κάθε οικονομική υποχρέωση πρέπει να εκπληρώνεται

με την καταβολή του ακριβούς ποσού που ορίζεται στη σύμβαση ή στο νόμο. Με άλλα λόγια, ο κίνδυνος να χάσει την αξία της η επίσημη νομισματική μονάδα -είτε στο εσωτερικό μέσω του πληθωρισμού είτε στο εξωτερικό μέσω της υποτίμησης της συναλλαγματικής ισοτιμίας- βαρύνει τον πιστωτή, ελλείψει οποιωνδήποτε εγγυήσεων περί του αντιθέτου στη σύμβαση [131].

Οι πρωταρχικές ανησυχίες που εγείρει μία Κεντρική Τράπεζα Ψηφιακού Νομίσματος όσον αφορά το νομισματικό δίκαιο είναι οι εξής [132]:

1) Αποτελεί το CBDC μια νέα επίσημη νομισματική μονάδα και/ή ένα νέο επίσημο μέσο πληρωμής;
2) Δεδομένης της απάντησης στο Ι ποια είναι τα βασικά χαρακτηριστικά του νομισματικού δικαίου των CBDC;

Πρέπει πρώτα να εξεταστούν αυτές τις δύο νομικές ιδέες σε κάποιο βάθος προκειμένου να βρεθεί η απάντηση σε αυτά τα ερωτήματα.

α) Επίσημη νομισματική μονάδα

Η επίσημη νομισματική μονάδα ενός κράτους ή μιας νομισματικής ένωσης καθορίζεται από τη νομισματική νομοθεσία. Όταν οι οικονομολόγοι μιλούν για τη λειτουργία του χρήματος ως "λογιστικής μονάδας", αναφέρονται σε αυτό το χαρακτηριστικό [128].

Το δολάριο στις Ηνωμένες Πολιτείες, το ευρώ στην ευρωζώνη και το γεν στην Ιαπωνία είναι τρία παραδείγματα επίσημων νομισματικών μονάδων. Αυτές οι νομισματικές μονάδες πρέπει να διακρίνονται από τις μη επίσημες οιονεί νομισματικές μονάδες (όπως οι BTC (Bitcoin), ETH (Ethereum) και XRP (Ripple), οι οποίες δεν καθορίζονται από τον νόμο, δεδομένου ότι καθορίζονται σαφώς από την κατάλληλη νομοθεσία [133].

Επιπλέον, η νομισματική νομοθεσία συχνά καθορίζει τον τρόπο με τον οποίο καθορίζεται η αξία της επίσημης νομισματικής μονάδας. Πολλές νομισματικές μονάδες στο παρελθόν καθορίζονταν σε σχέση είτε με μια άλλη νομισματική μονάδα είτε, συχνότερα, με μια ορισμένη ποσότητα χρυσού. Μετά την κατάρρευση του συστήματος Bretton Woods (σσ. ένα σύστημα στο οποίο οι χώρες που θα συμμετείχαν είχαν την υποχρέωση να προσδιορίζουν σταθερές ισοτιμίες των νομισμάτων τους), η αγορά συναλλάγματος έχει καθορίσει σε μεγάλο βαθμό την εξωτερική αξία πολλών επίσημων νομισματικών μονάδων- προκύπτει ότι οι εγχώριες οικονομικές πολιτικές (δημοσιονομικές και νομισματικές) θα έχουν αντίκτυπο στην εσωτερική αξία (επίπεδο τιμών) των νομισματικών μονάδων [134].

β) Επίσημα μέσα πληρωμής

Οι επίσημοι τρόποι πληρωμής που αναγνωρίζονται ως τέτοιοι από το κράτος/τη νομισματική ένωση καθορίζονται ομοίως από τη νομισματική νομοθεσία. Σχεδόν όλα τα κράτη και οι νομισματικές ενώσεις εγκρίνουν επίσημα και νομικά έναν ή περισσότερους τρόπους πληρωμής. Αυτό οφείλεται στην ιστορική σχέση μεταξύ της χρήσης του χρήματος και της κυριαρχίας, η οποία αποδεικνύεται, για παράδειγμα, από την εμφάνιση της όψης ενός αυτοκράτορα ή ενός βασιλιά στα νομίσματα και τα χαρτονομίσματα. Οι δύο κύριες μορφές νόμιμου χρήματος είναι τα τραπεζογραμμάτια και τα κέρματα. Αυτά αναφέρονται συνήθως ως "χρήμα" στην κοινή γλώσσα [135].

Μέσω ουσιαστικά των πέντε παρακάτω βασικών νομικών μηχανισμών το κράτος έχει εγκρίνει τη χρήση του χρήματος [128]:

- *Το μονοπώλιο έκδοσης από το κράτος ή τον αντιπρόσωπό του*

Σήμερα, το κράτος, και ιδίως ο αντιπρόσωπός του, η κεντρική τράπεζα, εκδίδει τα επίσημα μέσα πληρωμής σχεδόν σε κάθε έθνος. (Στις λίγες περιοχές όπου δεν συμβαίνει κάτι τέτοιο, το κράτος πρέπει τουλάχιστον να εγκρίνει την έκδοση "χρήματος"). Πρόκειται για το μονοπώλιο της έκδοσης που καθιερώθηκε ως απάντηση στη ζημία που προκάλεσε στα νομισματικά συστήματα σε όλο τον κόσμο τον 19ο αιώνα η έκδοση από τις εμπορικές τράπεζες δικών τους τραπεζογραμματίων με αντίκρισμα καταθέσεις χρυσού και ανεπαρκή κάλυψη σε χρυσό, η οποία συχνά κατέληγε σε τραπεζικές φυγές και χρηματοπιστωτική αστάθεια. Ωστόσο, δεν εμπίπτουν όλες οι απαιτήσεις έναντι της κεντρικής τράπεζας στον νομικό ορισμό του "νομίσματος", επειδή το λογιστικό χρήμα της κεντρικής τράπεζας και τα γραμμάτια της δεν πληρούν τις πρόσθετες απαιτήσεις που παρατίθενται παρακάτω [136].

- *Cours Forcé*

Το Cours forcé είναι η δεύτερη μέθοδος μέσω της οποίας τα κράτη επιβάλλουν περιορισμούς σε μια μορφή πληρωμής. Η αξία ενός τραπεζογραμματίου θεωρείται σήμερα ότι ισούται με την ποσότητα των επίσημων νομισματικών μονάδων που ο εκδότης έχει τυπώσει σε αυτό. Χωρίς τη δυνατότητα μετατροπής σε χρυσά νομίσματα, τα τραπεζογραμμάτια πρέπει να γίνονται δεκτά ως πληρωμή για την εν λόγω ποσότητα. Αυτό το χαρακτηριστικό είναι που ωθεί τους οικονομολόγους να αναφέρονται στα τραπεζογραμμάτια ως "fiat money" [137].

Είναι σημαντικό να γίνεται διάκριση μεταξύ της μετατρεψιμότητας σε άλλες νομισματικές υποχρεώσεις της κεντρικής τράπεζας και του cours forcé. Θεωρητικά, το ευρύ κοινό μπορεί να ανταλλάσσει μόνο ένα είδος νομίσματος με ένα άλλο. Ωστόσο, δεν υπάρχουν περιορισμοί σχετικά με το πόσο γρήγορα οι κάτοχοι τρεχούμενων λογαριασμών της κεντρικής τράπεζας μπορούν να αλλάξουν τα τραπεζογραμμάτια σε χρήμα σε βιβλιάριο της κεντρικής τράπεζας. Αντίθετα, οι κάτοχοι τρεχούμενων λογαριασμών της κεντρικής τράπεζας έχουν θεωρητικά επίσης τη δυνατότητα να μετατρέπουν απεριόριστες ποσότητες βιβλιαρίου της κεντρικής τράπεζας σε χαρτονομίσματα. Αυτά τα δύο χαρακτηριστικά προκύπτουν από τη σύμπτωση του καταστατικού της κεντρικής τράπεζας, των κανονισμών για τους τρεχούμενους λογαριασμούς και των πολιτικών της κεντρικής τράπεζας για τους κατόχους λογαριασμών [137].

- *Καθεστώς νόμιμου χρήματος*

Η τελευταία νομική διαδικασία περιλαμβάνει την απόδοση στο νόμισμα του καθεστώτος νόμιμου χρήματος, το οποίο του δίνει την εξουσία να παραιτείται νομίμως και μόνιμα από το χρέος. Ο οφειλέτης μιας νομισματικής υποχρέωσης απαλλάσσει νομίμως την υποχρέωσή του προσκομίζοντας στον πιστωτή ένα μέσο πληρωμής με καθεστώς νόμιμου χρήματος. Ωστόσο, τα νομικά μέσα για την επίτευξη αυτού του στόχου διαφέρουν μεταξύ των δικαιοδοσιών. Σε ορισμένες περιπτώσεις, αυτό θα μπορούσε να σημαίνει ότι η απαίτηση του πιστωτή που απορρέει από την εν λόγω υποχρέωση καταπίπτει, δεδομένου ότι αρνήθηκε να δεχθεί μια μορφή πληρωμής που αναγνωρίστηκε ως νόμιμο χρήμα. Σε μια τέτοια περίπτωση, το δικαστήριο θα υποθέσει ότι ο οφειλέτης έχει

πληρώσει κανονικά όταν ο πιστωτής απορρίψει την πληρωμή σε νόμιμο χρήμα και καταθέσει αγωγή [138].

Αυτό μπορεί να παρέχει στον οφειλέτη ορισμένα προνόμια μόνο σε επιλεγμένες άλλες δικαιοδοσίες. Οποιαδήποτε από τις δύο στρατηγικές έχει ως αποτέλεσμα την έμμεση απαίτηση ο πιστωτής να αποδέχεται το νόμιμο χρήμα. Όταν οι οφειλέτες αρνούνται να δεχθούν μετρητά σε νόμιμο χρήμα ως πληρωμή, πολλά κράτη μπορούν να επιβάλουν διοικητικές ή ποινικές συνέπειες. Εκτός εάν υπάρχει ειδική συμβατική ρήτρα που ορίζει διαφορετικά μεταξύ των μερών της συναλλαγής, θα ισχύουν οι νόμοι περί νόμιμου χρήματος. Ο οφειλέτης έχει πάντοτε τη δυνατότητα να πληρώσει με νόμιμα μέσα πληρωμής, εάν τα μέρη μιας σύμβασης που θεσπίζει μια χρηματική υποχρέωση δεν συνάπτουν χωριστή συμφωνία σχετικά με διαφορετικό νόμισμα πληρωμής, όπου αυτό επιτρέπεται από το νόμο [132].

Είναι συνήθης διαδικασία για ένα κράτος/νομισματική ένωση να κηρύσσει τα τραπεζογραμμάτια και τα κέρματα που εκδίδει - στα οποία περιλαμβάνονται και τα κέρματά του - νόμιμο χρήμα μέσω νομοθεσίας. Ορισμένα έθνη που έχουν επίσημη πολιτική δολαριοποίησης ή ευρωποίησης αναγνωρίζουν τα ξένα νομίσματα ως νόμιμο χρήμα μονομερώς, διμερώς, με ή χωρίς ταυτόχρονη δημιουργία δικού τους χρήματος. Αυτό δείχνει πώς η πολιτική ενός κράτους καθορίζει τι είναι νόμιμο χρήμα [139].

Η ιδιότητα του νόμιμου χρήματος δεν αποτελεί προϋπόθεση για να θεωρείται επίσημη μορφή πληρωμής, είναι μόνο ένας από τους μηχανισμούς επιβολής κυρώσεων. Κατά συνέπεια, δεν υπάρχει άμεση συσχέτιση μεταξύ του επίσημου καθεστώτος μιας μεθόδου πληρωμής και του καθεστώτος νόμιμου χρήματος. Αυτό έχει δύο επιπτώσεις. Πρώτον, δεν θεωρούνται "νόμισμα" όλες οι μορφές πληρωμής με καθεστώς νόμιμου χρήματος, σε ορισμένα έθνη, το λογιστικό χρήμα των εμπορικών τραπεζών και οι επιταγές έχουν καθεστώς νόμιμου χρήματος, αν και με ορισμένους περιορισμούς. Δεύτερον, ακόμη και αν ορισμένα τραπεζογραμμάτια δεν έχουν καθεστώς νόμιμου χρήματος, μπορούν ωστόσο να αναφέρονται ως "χρήμα" [138].

Το ακόλουθο ("φυσικό δίκαιο") ερώτημα τίθεται σε σχέση με το δυνητικό καθεστώς νόμιμου χρήματος μιας Κεντρικής Τράπεζας: Είναι απεριόριστη η δυνατότητα του κυρίαρχου κράτους να αναγνωρίσει σε ένα μέσο πληρωμής το καθεστώς του νόμιμου χρήματος μέσω της νομοθεσίας ("θετικό δίκαιο"); Η απάντηση είναι συζητήσιμη, αλλά είναι λογικό να πούμε ότι το κράτος μπορεί να χορηγήσει πραγματικά το καθεστώς νόμιμου χρήματος σε ένα μέσο πληρωμής μόνο εάν η συντριπτική πλειονότητα των ανθρώπων μπορεί εύκολα να το χρησιμοποιήσει. (Αυτό εξηγεί γιατί το καθεστώς νόμιμου χρήματος των τραπεζογραμματίων και των κερμάτων είναι τόσο προφανές: ουσιαστικά, όλοι μπορούν να αποδεχθούν αυτά τα μέσα πληρωμής, συμπεριλαμβανομένων των ατόμων με οπτική αναπηρία χάρη σε ορισμένα χαρακτηριστικά γραφής Braille).

Με άλλα λόγια, μπορεί να είναι επιτρεπτό να παραχωρηθεί το καθεστώς του νόμιμου χρήματος σε ένα μέσο πληρωμής που δεν γίνεται αποδεκτό από τη συντριπτική πλειονότητα των ανθρώπων, αλλά κάτι τέτοιο εγείρει σημαντικά ζητήματα, ιδίως εκείνα της δικαιοσύνης. Η καθορισμένη ομάδα πιστωτών που υποχρεούται να δέχεται την πληρωμή με το αναφερόμενο μέσο πληρωμής πρέπει επίσης να λαμβάνει μέτρα για να διασφαλίζει ότι η πληρωμή μπορεί να ληφθεί επιτυχώς. Αυτό αναγνωρίζεται από τα έθνη που έχουν χορηγήσει καθεστώς νόμιμου χρήματος σε μεθόδους πληρωμής που δεν είναι νομίσματα [132].

Η ιδέα της υπεράσπισης των οικονομικά μη προνομιούχων κοινωνικών ομάδων ώθησε επίσης τις κυβερνήσεις και τους υποεθνικούς οργανισμούς να θεσπίσουν νόμους για την προστασία των καταναλωτών που περιορίζουν τη δυνατότητα των εμπόρων λιανικής πώλησης να παραιτούνται από το δικαίωμα πληρωμής με νόμισμα. Στο ευρύ κοινό παρέχεται μια σχεδόν απεριόριστη ελευθερία να πραγματοποιεί πληρωμές με νόμισμα

νόμιμου χρήματος, παρά το γεγονός ότι οι κανόνες αυτοί πρέπει να διακρίνονται από το ίδιο το νόμιμο χρήμα [139].

- *Προνόμια ιδιωτικού δικαίου*

Η παροχή προνομίων στο πλαίσιο του ιδιωτικού δικαίου με στόχο να ευνοηθεί η κυκλοφορία του "χρήματος" σε σχέση με άλλα δυνητικά μέσα πληρωμής είναι ο τέταρτος νομικός μηχανισμός μέσω του οποίου τα κράτη έχουν εγκρίνει επίσημα μέσα πληρωμής. Η επιταγή και η συναλλαγματική, τα αρχικά μέσα πληρωμής, απολαμβάνουν επίσης κάποια προνόμια ως "διαπραγματεύσιμα μέσα", επομένως τα προνόμια του ιδιωτικού δικαίου δεν περιορίζονται στο νόμισμα [128].

- *Προστασία του ποινικού δικαίου*

Με την τιμωρία όσων παραποιούν, αλλοιώνουν ή βλάπτουν με άλλον τρόπο τις επίσημες μεθόδους πληρωμής, το κράτος εξασφάλισε την προστασία τους. Το εθνικό και το δημόσιο διεθνές δίκαιο έχουν μέχρι στιγμής επικεντρωθεί στην εξάλειψη των αλλοιωμένων ή πλαστών τραπεζογραμματίων και κερμάτων [128].

ii) *<u>Μεταρρύθμιση του νομισματικού δικαίου</u>*

Θα είναι σημαντικά πιο δύσκολο να αρθούν τα εμπόδια που θέτει το νομισματικό δίκαιο στην κεντρική τράπεζα από ό,τι το δίκαιο της κεντρικής τράπεζας. Ορισμένες από τις ανησυχίες που παρατίθενται παρακάτω, σε αντίθεση με την ανάγκη μεταρρύθμισης της νομοθεσίας για τις κεντρικές τράπεζες, παρουσιάζουν εξαιρετικά θεμελιώδη και εννοιολογικά ζητήματα νομικής πολιτικής που θα απαιτήσουν σοβαρή εξέταση και συζήτηση στο πλαίσιο των αρμόδιων πολιτικών αρχών και στους κύκλους προετοιμασίας πολιτικής. Η δυνατότητα ενός κράτους να τροποποιήσει τη νομισματική του νομοθεσία ώστε να επιτρέψει την έκδοση ψηφιακού νομίσματος μπορεί επίσης να περιορίζεται από συνταγματικούς περιορισμούς, όπως ήδη αναφέρθηκε.

Στο βαθμό που αυτό είναι ακόμη και εφικτό, πρέπει να γίνουν σημαντικές αλλαγές στη νομισματική νομοθεσία προκειμένου να συγκριθεί νομίμως το CBDC που βασίζεται σε tokens με τα τραπεζογραμμάτια. Οι χώρες θα πρέπει πρώτα να αποφασίσουν αν θα προσφέρουν καθεστώς νόμιμου χρήματος σε αυτό το είδος CBDC. Ο περιορισμός του καθεστώτος νόμιμου χρήματος σε μια κλειστή κατηγορία εξελιγμένων ιδρυμάτων (το κράτος, οι δημόσιοι φορείς, οι έμποροι που υπερβαίνουν ένα συγκεκριμένο μέγεθος ή/και οι επιχειρήσεις με εγκεκριμένη δραστηριότητα, όπως οι τράπεζες) είναι μια δυνατότητα από αυτή την άποψη [128].

- Token-based CBDC: Το επόμενο στάδιο είναι να εξετάσουν τα κράτη πώς ταξινομείται το CBDC που βασίζεται σε token στο ιδιωτικό δίκαιο και κατά πόσον αυτό το νέο νόμισμα θα πρέπει να αποκτήσει δικαιώματα στο ιδιωτικό δίκαιο, ιδίως για να ενθαρρυνθεί η χρήση του. Το τελικό βήμα θα ήταν οι αρχές να αξιολογήσουν τους ορισμούς των εγκλημάτων ηλεκτρονικού εγκλήματος για να βεβαιωθούν ότι καλύπτουν ρητά τα αδικήματα κατά του CBDC.
- Account-based CBDC: Προς το παρόν, δεν συνιστώνται αλλαγές στον οικονομικό κώδικα για το CBDC βάσει λογαριασμού.

5.2 Νόμος Κεντρικής Τράπεζας

i) Γιατί είναι σημαντικός ο "νόμος περί κεντρικής τράπεζας" για το CBDC και τι είναι αυτός;

Οι εργασίες όλων των κεντρικών τραπεζών ρυθμίζονται από το λεγόμενο "καταστατικό της κεντρικής τράπεζας" (το οποίο στην περίπτωση των νομισματικών ενώσεων μπορεί να λάβει τη μορφή συνθήκης). Αυτοί οι "οργανικοί" - όπως συχνά αναφέρονται - νόμοι δημιουργούν τις κεντρικές τράπεζες (ή χορηγούν σχετική εξουσιοδότηση), καθορίζουν τις δομές για τα όργανα λήψης αποφάσεων, θεσπίζουν την αυτονομία τους και ορίζουν την εντολή τους. Η εντολή είναι η κρίσιμη ιδέα σε αυτό. Όλες οι ενέργειες, πλην της εντολής της, που αναλαμβάνει μια κεντρική τράπεζα υπόκεινται σε έλεγχο νομικό και πολιτικό, ιδίως υπό το πρίσμα βασικών αρχών του διοικητικού δικαίου (όπως οι έννοιες "αποδιδόμενες εξουσίες" ή "ειδικότητα") [128].

Συνεπώς γίνεται αντιληπτό ότι στην εντολή που ορίζει ο νόμος για την κεντρική τράπεζα, το θέμα των CBDC, θα χρειαστεί μια σταθερή βάση λόγω της αρχής της κατανομής των αρμοδιοτήτων. Λόγω της καινοτομίας και της πιθανής διαμάχης που περιβάλλει την έκδοση CBDC, αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό. Η νομική εξουσία μιας κεντρικής τράπεζας να εκδίδει CBDC, η οποία αποτελεί τελικά υποχρέωση ή χρέος της κεντρικής τράπεζας, μπορεί να αμφισβητηθεί ελλείψει σαφούς και ρητής εντολής προς τούτο. Μια κεντρική τράπεζα που εκδίδει μη εγκεκριμένο CBDC θα έθετε την κεντρική τράπεζα και (τα μέλη) των οργάνων λήψης αποφάσεων σε σημαντικό νομικό, οικονομικό καθώς και κίνδυνο φήμης. Είναι γεγονός ότι οι περισσότεροι νόμοι για τις κεντρικές τράπεζες σήμερα είναι ρητοί όσον αφορά τις εξουσίες των κεντρικών τραπεζών να εκδίδουν τις τρεις συνήθεις υποχρεώσεις τους, δηλαδή, i) τα τραπεζογραμμάτια και τα κέρματα, (ii) το λογιστικό χρήμα (δηλαδή τα πιστωτικά υπόλοιπα σε τρεχούμενους και άλλους λογαριασμούς (π.χ. ελάχιστα αποθεματικά) και (iii) τα γραμμάτια. Αυτό καταδεικνύει τη σημασία αυτής της αρχής [140].

Οι διατάξεις του νόμου περί κεντρικής τράπεζας που αφορούν δύο πτυχές της εντολής της, δηλαδή τις λειτουργίες της (που αναφέρονται επίσης ως "καθήκοντα" ή "υποχρεώσεις") - "τι" πρέπει να κάνει μια κεντρική τράπεζα για να επιτύχει τους στόχους της- και τις εξουσίες της - "πώς" μπορεί να ενεργεί μια κεντρική τράπεζα για να υλοποιήσει τις λειτουργίες της- πρέπει να αναλυθούν προκειμένου να καθοριστεί αν η έκδοση CBDC εμπίπτει στην εντολή μιας κεντρικής τράπεζας. Η σύνδεση μεταξύ αυτών των δύο νομικών ιδεών είναι κρίσιμη. Από τη μία πλευρά, συχνά απαιτείται η χρήση νομικής εξουσίας για την εκτέλεση των εκ του νόμου προβλεπόμενων καθηκόντων. Από την άλλη πλευρά, μια κεντρική τράπεζα μόνο όταν εκτελεί τα εντεταλμένα καθήκοντά της επιτρέπεται να χρησιμοποιεί τη νομική της εξουσία. Όπως θα δούμε, η δυνατότητα εφαρμογής μιας λειτουργίας ή εξουσίας ποικίλλει ανάλογα με τις προδιαγραφές του νομίσματος που θα εκδοθεί [128].

<u>Λειτουργίες της Κεντρικής Τράπεζας</u>

Υπάρχουν δύο συνήθεις λειτουργίες της κεντρικής τράπεζας που είναι ιδιαίτερα σχετικές με την έκδοση CBDC, λαμβάνοντας υπόψη ότι η πλειονότητα των νόμων για τις κεντρικές τράπεζες περιλαμβάνει μία μόνο παράγραφο που περιγράφει τις λειτουργίες της κεντρικής τράπεζας - αυτό αποτελεί στην πραγματικότητα καλή πρακτική [141].

α) Λειτουργία έκδοσης νομίσματος: Ο παραδοσιακός ρόλος των κεντρικών τραπεζών ήταν να προμηθεύουν την οικονομία ενός έθνους με νόμισμα. Η λειτουργία αυτή είναι σημαντική για την έκδοση νομισμάτων που χρησιμοποιούν φυσικό χρήμα. Η λειτουργία έκδοσης της κεντρικής τράπεζας καθορίζει αν μπορεί να εκδοθεί CBDC που βασίζεται σε token. Ωστόσο δεν είναι διασαφηνισμένο αν η λειτουργία αυτή έχει την εξουσία να εκδίδει όλες τις μορφές νομίσματος ή μόνο τραπεζογραμμάτια και κέρματα [142].

β) Λειτουργία συστημάτων πληρωμών: Ένα άλλο τυπικό καθήκον που ανατίθεται στις κεντρικές τράπεζες είναι η λειτουργία και η εποπτεία των συστημάτων πληρωμών. Τι περιλαμβάνει αυτή η λειτουργία όταν εκδίδεται ένα CBDC; Οποιοσδήποτε σχεδιασμός για ένα νόμισμα πρέπει λογικά να περιλαμβάνει έναν τρόπο μεταφοράς του νομίσματος αυτού μεταξύ των οικονομικών φορέων. Οποιαδήποτε μεταφορά χρήματος που δεν αποτελεί κάποιο φυσικό σύμβολο πρέπει, εξ ορισμού, να γίνεται μέσω κάποιου είδους "συστήματος". Η τεχνολογία και οι διαδικασίες που θα χρησιμοποιηθούν για τη μεταφορά CBDC, π.χ. σε ένα κατανεμημένο βιβλίο με άδεια, θα μπορούσε επομένως να υποστηριχθεί ότι είναι ισοδύναμες με ένα σύστημα πληρωμών για CBDC που βασίζεται σε token. Παρόμοια επιχειρήματα θα μπορούσαν να διατυπωθούν για CBDC που βασίζονται σε λογαριασμούς λιανικής, λέγοντας ότι η δημιουργία ενός δημόσιου συστήματος πληρωμών ακολουθεί την έκδοση αυτών των CBDC. Εάν αυτό ισχύει, θα πρέπει να καθοριστεί κατά πόσον η κεντρική τράπεζα επιτρέπεται νομικά να παρέχει στο ευρύ κοινό πρόσβαση στα συστήματα πληρωμών της [143].

Εξουσίες της Κεντρικής Τράπεζας

Ομοίως, για τα μοντέλα CBDC που βασίζονται σε token και λογαριασμούς, αντίστοιχα, δύο τυπικές εξουσίες της κεντρικής τράπεζας είναι συναφείς [128]:

α) Η δυνατότητα έκδοσης ορισμένων τύπων νομισμάτων προβλέπεται σε διάφορα καταστατικά της κεντρικής τράπεζας. Επιπλέον, ορισμένοι κανονισμοί της κεντρικής τράπεζας παρέχουν ειδική εξουσία σχετικά με τη δημιουργία, την κυκλοφορία και την απόσυρση τραπεζογραμματίων και κερμάτων προκειμένου να διευκολυνθεί η έκδοση αυτή. Ισχύουν αυτές οι ικανότητες για τα CBDC που βασίζονται σε token ή θα έπρεπε να ισχύουν για τα CBDC;

β) Άνοιγμα λογαριασμών στα βιβλία της κεντρικής τράπεζας: Ορισμένοι κανονισμοί της κεντρικής τράπεζας παρέχουν την εξουσία να δημιουργεί και να διατηρεί τρεχούμενους λογαριασμούς μετρητών για τους πελάτες. Η εν λόγω εξουσία εξυπηρετεί ποικίλες λειτουργίες, μεταξύ των οποίων i) η παροχή δυνατότητας στην κεντρική τράπεζα να ενεργεί ως τραπεζίτης των τραπεζών και του κράτους, ii) η υποστήριξη της λειτουργίας του συστήματος πληρωμών και iii) η υποβοήθηση της εφαρμογής της νομισματικής πολιτικής. Το CBDC με βάση λογαριασμούς θα εκδίδεται μόνο σε οντότητες για τις οποίες η κεντρική τράπεζα έχει τη νομική εξουσία να ανοίγει τρεχούμενους λογαριασμούς μετρητών, διότι πρόκειται ουσιαστικά για λογιστικό χρήμα.

ii) Μεταρρυθμίσεις δικαίου των κεντρικών τραπεζών

Μέσω της στοχευμένης μεταρρύθμισης της νομοθεσίας για τις κεντρικές τράπεζες, μπορεί εύκολα να επιλυθεί η έλλειψη μιας σαφούς και στέρεης νομικής βάσης για την έκδοση συμβολαίων και/ή λογαριασμών CBDC. Για τον σκοπό αυτό, οι προτεινόμενες διατάξεις περιλαμβάνονται στο παράρτημα Ι. (Βεβαίως, αναγνωρίζεται ότι στο ίδιο πλαίσιο

ενδέχεται να πρέπει να αντιμετωπιστούν και άλλα νομικά ζητήματα, όπως το ιδιωτικό δίκαιο, γεγονός που μπορεί ενίοτε να δυσχεραίνει το έργο αυτό) [144].

Αρχικά για τα CBDCs με βάση το token, ενδεχόμενες αλλαγές στους κανόνες της κεντρικής τράπεζας μπορεί να είναι αναγκαίες προκειμένου να δημιουργηθεί ένα στέρεο νομικό υπόβαθρο για την έκδοση αυτού του τύπου CBDC.

Χωρίς να περιορίζεται η έκδοση νομίσματος μόνο σε τραπεζογραμμάτια και κέρματα, ο νόμος για την κεντρική τράπεζα θα πρέπει να περιλαμβάνει ρητή λειτουργία "έκδοσης νομίσματος" οποιουδήποτε τύπου.

Κατά περίπτωση, οι σχετικές αρχές για την εκτέλεση αυτού του καθήκοντος θα πρέπει να συνταχθούν με ρητή αναφορά στην έκδοση χρήματος με τη μορφή ψηφιακών συμβόλων καθώς και τραπεζογραμματίων (και ενδεχομένως κερμάτων). [145]

Η κύρια αιτιολόγηση για τη θέσπιση μιας τέτοιας σαφούς νομικής βάσης είναι ότι, ανάλογα με την προτεινόμενη διάταξη, μια τέτοια αλλαγή θα μπορούσε να υποστηρίξει τα πιο πρωτοποριακά στοιχεία του CBDC (π.χ. περιορισμένη ιδιωτικότητα και γενική διαθεσιμότητα).

Αναφορικά τώρα για τα CBDCs βάσει λογαριασμού, προκειμένου να δοθεί ειδικότερα ένα σταθερό νομικό θεμέλιο για την έκδοση αυτού του είδους CBDC, οι κανόνες της κεντρικής τράπεζας θα πρέπει να τροποποιηθούν ώστε να περιλαμβάνουν ειδική εξουσία για το άνοιγμα τρεχούμενων λογαριασμών για το ευρύ κοινό. Αυτό μπορεί να γίνει είτε άμεσα με τη συμπερίληψη του ευρύ κοινού στον νόμο της κεντρικής τράπεζας είτε έμμεσα με το να επιτραπεί στο αρμόδιο όργανο λήψης αποφάσεων της κεντρικής τράπεζας να καθορίσει ποιες ομάδες ατόμων και οντοτήτων έχουν πρόσβαση σε τρεχούμενους λογαριασμούς στα βιβλία του ιδρύματος

Και για τους δύο τύπους CBDC άλλωστε, θα ήταν ιδανικό να καταργηθεί ο περιορισμός εάν η γλώσσα για τη λειτουργία του συστήματος πληρωμών περιοριζόταν στα διατραπεζικά συστήματα πληρωμών. [145]

5.3 ΝΟΜΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΕΥΡΩ

5.3.1 Νομική βάση για την έκδοση Ψηφιακού Ευρώ από το Ευρωσύστημα

Η αρχιτεκτονική του ψηφιακού ευρώ και ο λόγος για τον οποίο θα κυκλοφορήσει θα καθορίσουν ποιο θεμελιώδες δίκαιο της Ένωσης θα χρησιμοποιηθεί ως βάση για την έκδοσή του. Ως εκ τούτου, το Ευρωσύστημα θα μπορούσε να επικαλεστεί το άρθρο 127 παράγραφος 2 της Συνθήκης για τη λειτουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΣΛΕΕ) μαζί με την πρώτη ρήτρα του άρθρου 20 του καταστατικού του Ευρωπαϊκού Συστήματος Κεντρικών Τραπεζών ως νομική βάση, εάν το ψηφιακό ευρώ θα εκδοθεί ως εργαλείο νομισματικής πολιτικής, παρόμοιο με τα αποθεματικά των κεντρικών τραπεζών, και προσβάσιμο μόνο από τους αντισυμβαλλομένους των κεντρικών τραπεζών [146] .

Αντίθετα, εάν οι οικογένειες και άλλες ιδιωτικές οντότητες θα είχαν πρόσβαση στο ψηφιακό ευρώ μέσω λογαριασμών που τηρούνται στο Ευρωσύστημα, το Ευρωσύστημα θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει ως νομική βάση το άρθρο 127 παράγραφος 2 της ΣΛΕΕ σε συνδυασμό με το άρθρο 17 του καταστατικού του ΕΣΚΤ (το οποίο, ωστόσο, δεν μπορεί να χρησιμεύσει ως μοναδική νομική βάση). Η πλέον ενδεδειγμένη νομική βάση για την έκδοση του ψηφιακού ευρώ θα ήταν το άρθρο 127 παράγραφος 2 της ΣΛΕΕ σε συνδυασμό με το άρθρο 22 του Καταστατικού του ΕΣΚΤ. Αυτό θα ίσχυε εάν το ψηφιακό

ευρώ εκδίδονταν ως μέσο διακανονισμού για συγκεκριμένους τύπους πληρωμών, η επεξεργασία των οποίων θα γινόταν από ειδική υποδομή πληρωμών προσβάσιμη μόνο από τους επιλέξιμους συμμετέχοντες. Η πιο πρακτική νομική βάση για την έκδοση του ψηφιακού ευρώ, εάν πρόκειται να εκδοθεί ως μέσο ισοδύναμο με τραπεζογραμμάτιο, θα ήταν το άρθρο 128 της ΣΛΕΕ σε συνδυασμό με την πρώτη ρήτρα του άρθρου 16 του καταστατικού του ΕΣΚΤ [147].

Συνολικά, το Ευρωσύστημα θα είχε τη μεγαλύτερη ευχέρεια να εκδώσει ψηφιακό ευρώ με την ιδιότητα του νόμιμου χρήματος εάν επικαλούνταν το άρθρο 128 παράγραφος 1 της ΣΛΕΕ και το άρθρο 16 του καταστατικού του ΕΣΚΤ. Θα ήταν καταλληλότερο να επικαλεστεί το άρθρο 127 παράγραφος 2 της ΣΛΕΕ σε συνδυασμό με τα άρθρα 17, 20 ή 22 του καταστατικού του ΕΣΚΤ, προκειμένου να εκδίδει ψηφιακές εκδόσεις ευρώ μόνο για συγκεκριμένες εφαρμογές και να τις αποκλείει από το ευρύ καθεστώς του νόμιμου χρήματος [148].

Οι όροι για την έκδοση ψηφιακού ευρώ από το Ευρωσύστημα με καθεστώς νόμιμου νομίσματος θα μπορούσαν να ρυθμίζονται με πράξη δευτερογενούς δικαίου που θα εγκρίνεται σύμφωνα με το άρθρο 133 της ΣΛΕΕ.

5.3.2 Η δυνατότητα του Ευρωσυστήματος να δημιουργεί Ψηφιακό Ευρώ με καθεστώς νόμιμου χρήματος

Χωρίς να υπεισέλθουμε σε λεπτομέρειες σχετικά με το εύρος και τις νομικές προεκτάσεις της, το πρωτογενές δίκαιο παρουσιάζει την ιδέα του νόμιμου χρήματος. Αν και από το πρωτογενές δίκαιο της ΕΕ προκύπτει ότι τα μόνα "χαρτονομίσματα" με καθεστώς νόμιμου χρήματος είναι αυτά που εκδίδονται από το Ευρωσύστημα, ούτε η ΣΛΕΕ ούτε το Καταστατικό του ΕΣΚΤ απαγορεύουν ρητά στο Ευρωσύστημα να εκδίδει άλλα περιουσιακά στοιχεία ή υποχρεώσεις (όπως τα πιστοποιητικά χρέους της ΕΚΤ) που θα μπορούσαν να έχουν καθεστώς νόμιμου χρήματος.

Εάν το ψηφιακό ευρώ αντιμετωπιζόταν ως τραπεζογραμμάτιο, τότε θα μπορούσε να γίνει επίκληση της αποκλειστικής αρμοδιότητας του Ευρωσυστήματος βάσει του άρθρου 128 παράγραφος 1 της ΣΛΕΕ να "επιτρέπει την έκδοση τραπεζογραμματίων ευρώ εντός της Ένωσης" για να καταστεί δυνατή η έκδοση ψηφιακού ευρώ με καθεστώς νόμιμου χρήματος. Επιπλέον, το δικαίωμα έκδοσης "τραπεζογραμματίων ευρώ" θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι περιλαμβάνει το δικαίωμα καθορισμού του μορφότυπου ή του μέσου του.

5.3.3 Νομικές Προεκτάσεις των διαφόρων μεθόδων πρόσβασης στο Ψηφιακό Ευρώ

Το Ευρωσύστημα θα γινόταν ο μοναδικός πάροχος υπηρεσιών πληρωμών για το ψηφιακό ευρώ στην περίπτωση που οι τελικοί χρήστες έχουν άμεση πρόσβαση, σε αντίθεση με την περίπτωση που οι τελικοί χρήστες έχουν ενδιάμεση πρόσβαση, οπότε το Ευρωσύστημα θα βασιζόταν σε τρίτους για τη διανομή του ψηφιακού ευρώ [149].

Αν και η παροχή πρόσβασης στο ψηφιακό ευρώ για μη λιανικούς χρήστες (που θα περιοριζόταν σε φορείς με τρέχουσα πρόσβαση σε χρήμα κεντρικής τράπεζας) θα ήταν απλούστερη και θα ευθυγραμμιζόταν με τις υφιστάμενες πρακτικές, η παροχή πρόσβασης στο ψηφιακό ευρώ για τους λιανικούς χρήστες αποτελεί σημαντική νομική καινοτομία. Η πρόσβαση στη λιανική αγορά θα απαιτούσε να επιτραπεί στο ευρύ κοινό, συμπεριλαμβανομένων των ιδιωτών και των επιχειρήσεων, να κατέχουν και να συναλλάσσονται απευθείας με το ψηφιακό ευρώ, γεγονός που απαιτεί την ανάπτυξη νέων

νομικών πλαισίων και ρυθμιστικών προβληματισμών. Ενώ η διανομή ενός ψηφιακού ευρώ στον κομιστή (γνωστού και ως ψηφιακού ευρώ με "token" ή "Κουπόνι") θα συνεπαγόταν πιθανότατα τη χρήση εποπτευόμενων διαμεσολαβητών, ένα ψηφιακό ευρώ που βασίζεται σε λογαριασμούς λιανικής θα μπορούσε να υλοποιηθεί με το άνοιγμα λογαριασμών απευθείας στο Ευρωσύστημα ή μέσω εποπτευόμενων διαμεσολαβητών [150].

Συνολικά, οι πρακτικές ρυθμίσεις χωρίς αντίκτυπο στον ισολογισμό της κεντρικής τράπεζας (π.χ. αποθήκευση μονάδων, διεκπεραίωση πληρωμών για λογαριασμό του κοινού κ.λπ.) θα μπορούσαν θεωρητικά να ανατεθούν σε εξωτερικούς συνεργάτες, υπό την αυστηρή εποπτεία του Ευρωσυστήματος. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με τα στοιχεία του σχεδιασμού και της έκδοσης ενός ψηφιακού ευρώ (χαρακτηριστικά όπως η αμοιβή, η ανωνυμία, η υποδομή, το μοντέλο έκδοσης κ.λπ.), τα οποία δεν μπορούν να ανατεθούν σε τρίτους [119].

5.3.4 Προβληματισμοί του ιδιωτικού δικαίου σχετικά με το Ψηφιακό Ευρώ

Ανάλογα με τη διαμόρφωση του ψηφιακού ευρώ και τον λόγο για τον οποίο το Ευρωσύστημα το εκδίδει, θα προέκυπταν διαφορετικές δυσκολίες ιδιωτικού δικαίου. Για παράδειγμα, το ψηφιακό ευρώ θα αποτελούσε απαίτηση έναντι της οικείας εθνικής κεντρικής τράπεζας (ΕθνΚΤ) ή της ΕΚΤ για μετατρεψιμότητα σε ισοδύναμο επίπεδο με άλλη εκπροσώπηση του κρατικού νομίσματος στο πλαίσιο μιας προσέγγισης που βασίζεται σε λογαριασμό. Η μείωση του χρέους της ΕθνΚΤ του πληρωτή προς τον πληρωτή και η αύξηση του χρέους της ΕθνΚΤ του παραλήπτη προς τον παραλήπτη θα οδηγούσε σε μεταφορές ψηφιακού ευρώ, οι οποίες θα πραγματοποιούνταν σύμφωνα με τους κανόνες του ιδιωτικού δικαίου που διέπουν τις τραπεζικές καταθέσεις [151].

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το ηλεκτρονικό χρήμα είναι προϊόν της ψηφιακής εποχής και, λόγω των ελκυστικών ιδιοτήτων του, προσελκύει τους χρήστες και τροποποιεί τις προτιμήσεις τους για πληρωμές. Αυτό, με τη σειρά του, εγκυμονεί κινδύνους για την επίτευξη των νομικά περιορισμένων στόχων της ΕΚΤ. Η ΕΚΤ ενδέχεται σύντομα να μην είναι σε θέση να εκπληρώσει τα καθήκοντά της βάσει της ΣΛΕΕ λόγω της πιθανής εξαφάνισης των μετρητών, του κινδύνου για τη νομισματική κυριαρχία της ΕΕ από μη ευρωπαϊκούς κυρίαρχους παρόχους υπηρεσιών πληρωμών και της ύπαρξης ιδιωτικών εναλλακτικών λύσεων ηλεκτρονικού χρήματος.

Το ψηφιακό ευρώ είναι μια υποχρέωση της ΕΚΤ που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για πληρωμές λιανικής από το ευρύ κοινό. Πρόκειται για ένα ασφαλές, ακίνδυνο και αποτελεσματικό αντικείμενο ηλεκτρονικού χρήματος. Ένα ψηφιακό ευρώ θα ήταν ανώτερο από τις σημερινές μορφές ψηφιακού χρήματος, όπως τα stablecoins. Αυτά τα πλεονεκτήματα του ψηφιακού ευρώ οφείλονται στο γεγονός ότι είναι τραπεζικό προϊόν από την ΕΚΤ ως άμεση απαίτηση έναντι αυτής, γεγονός που το καθιστά απαλλαγμένο από κινδύνους αγοράς, ρευστότητας και πιστωτικούς κινδύνους. Συνεπώς, ένα ψηφιακό ευρώ θα επιτύχει μια ισορροπία μεταξύ ασφάλειας και αποτελεσματικότητας. Επιπροσθέτως, δεδομένου ότι η ΕΚΤ ξεκίνησε την ιδέα του ψηφιακού ευρώ στις 14 Ιουλίου 2021, οι λειτουργίες σχεδιασμού του συζητούνται και αξιολογούνται επί του παρόντος, προκειμένου να συμβάλουν στην επιτυχία του. Επί του παρόντος, ένα σχέδιο για τη δημιουργία ενός ψηφιακού ευρώ βρίσκεται στη φάση της διερεύνησης, με στόχο την αντιμετώπιση των σημαντικότερων προβλημάτων που σχετίζονται με τον σχεδιασμό και τη διάδοσή του. Ταυτόχρονα, είναι ζωτικής σημασίας να αναγνωριστεί πόσο καλά ένα ψηφιακό ευρώ συμμορφώνεται με το ισχύον νομικό σύστημα της ΕΕ.

Δύο δυνάμεις ωθούν το εγχείρημα του ψηφιακού ευρώ προς τα εμπρός. Η μία είναι οι σοβαρές αλλαγές που επιφέρει η ψηφιοποίηση και η χρήση του χρήματος και των πληρωμών. Η άλλη είναι η κίνηση στην Ευρώπη προς ένα πιο ενιαίο και ανεξάρτητο σύστημα πληρωμών. Αυτές οι δύο δυνάμεις λειτουργούν κυρίως σε αντίθεση μεταξύ τους. Η ψηφιοποίηση έχει τη φυσική τάση να διαιρεί και να οργανώνει την οικονομία κατά μήκος τεχνολογικών συνόρων που δεν είναι άμεσα υπό τον έλεγχο της ΕΕ ή της περιοχής του ευρώ.

Θα μπορούσε να είναι αναγκαία η χρήση του ψηφιακού ευρώ για την επίλυση αυτού του ζητήματος. Αυτό θα διατηρούσε τη συνοχή του νομίσματος, ενώ θα επέτρεπε στους κατοίκους της ζώνης του ευρώ να επωφεληθούν από το ψηφιακό χρήμα. Θα λειτουργούσε ως κομβικό σημείο και θεμέλιο ενός ενιαίου ευρωπαϊκού συστήματος πληρωμών.

Το ψηφιακό ευρώ θα πρέπει να εξελιχθεί σύμφωνα με το ρυθμιστικό του πλαίσιο προκειμένου να αποκομίσει όλα τα αναμενόμενα οφέλη του. Σημαντικές ρυθμίσεις που βρίσκονται τώρα υπό εξέταση ή συζήτηση θα έχουν άμεσες επιπτώσεις στις πληρωμές και το χρήμα. Θα σκιαγραφήσουν τη θέση και τη λειτουργία του ιδιωτικού ψηφιακού χρήματος, τον τρόπο αλληλεπίδρασής του με το ψηφιακό ευρώ και το κατά πόσον θα εκδηλωθούν συμπληρωματικότητες και συνέργειες κατά την ανάπτυξη του μελλοντικού περιβάλλοντος πληρωμών.

Η ιδιότητα του ψηφιακού ευρώ ως νόμιμου χρήματος θα του προσδώσει ευνοϊκά χαρακτηριστικά για την απασχόλησή του στην κοινωνία- ωστόσο, υπάρχει ένα εμπόδιο για τη λειτουργία του ψηφιακού ευρώ ως νόμιμου χρήματος στην ΕΕ, και το εμπόδιο αυτό είναι η συμπερίληψη του δημόσιου τεχνικού εξοπλισμού σε αυτή τη διαδικασία, η οποία μπορεί να είναι δύσκολη και δαπανηρή. Για να αποφευχθεί αυτό, εάν ένα ψηφιακό ευρώ λειτουργούσε χωρίς την ιδιότητα του νόμιμου χρήματος, δηλαδή του χρήματος των

εμπορικών τραπεζών, θα μπορούσε ακόμη να χρησιμοποιηθεί για υπηρεσίες πληρωμών για όλους τους τύπους συναλλαγών από τα μέρη αυτών των συναλλαγών εντός της Ευρωζώνης. Στο βαθμό αυτό, το παράγωγο δίκαιο που διέπει το ψηφιακό ευρώ θα πρέπει να αποσαφηνίσει το νομικό καθεστώς ενός ψηφιακού ευρώ χωρίς νόμιμο χρήμα.

Οι προαναφερθείσες πληροφορίες οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η ΕΚΤ επιτρέπεται να καθιερώσει ένα ψηφιακό ευρώ και μπορεί να του προσδώσει το καθεστώς του νόμιμου χρήματος βάσει μιας ευρείας ερμηνείας του βασικού νόμου. Η ΣΛΕΕ δεν απαιτεί ως εκ τούτου τροποποίηση. Ωστόσο, οι περιορισμοί και οι αναγκαίες απαιτήσεις για τα πιθανά στοιχεία σχεδιασμού του ψηφιακού ευρώ πρέπει να ληφθούν υπόψη και να εφαρμοστούν με βάση την επιλογή της ενσωμάτωσης του ψηφιακού ευρώ στη ΣΛΕΕ. Επιπλέον, πρέπει να αναπτυχθεί ειδική δευτερογενής νομοθεσία για το ψηφιακό ευρώ και να γίνουν αλλαγές στις ισχύουσες οδηγίες και κανονισμούς, ώστε να αποφευχθεί η έλλειψη εξαντλητικής ρύθμισης για το ψηφιακό ευρώ.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ

Ξενόγλωσσος όρος	**Ελληνικός Όρος**
Fiat	Παραστατικό χρήμα
Web Wallet	Πορτοφόλι Ιστού
Desktop Wallet	Επιτραπέζιο Πορτοφόλι
Mobile Wallet	Κινητό Πορτοφόλι
Hardware Wallet	Πορτοφόλι Υλισμικού
Mining	Εξόρυξη
Anti-Money Laundering	«Ξέπλυμα Μαύρου Χρήματος»
Central Bank Digital Currency(ies)	Ψηφιακά Νομίσματα Κεντρικών Τραπεζών
Offline	Εκτός σύνδεσης
Online	Εντός Σύνδεσης
Token	«Έξυπνες κάρτες» / «Κουπόνια»
Unité monétaire	Νομισματική Μονάδα
Cours forcé	Αναγκαστικό Νόμισμα
Reliability	Αξιοπιστία

ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ – ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ – ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ

CDBC(s)	Central Bank Digital Currency(ies)
FinTech	Financial Technology
ΕΚΤ	Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα
DC/EP	Digital Currency / Electronic Payment
DLT	Distributed Ledger Technology
CTF	Counter-Terrorist Financing
AML	Anti-Money Laundering
CFT	Combating the Financing of Terrorism
TOWF	Trapdoor One-Way Function
RNG	Random Number Generator
PoW	Proof Of Work
PoS	Proof Of Stake
TIPS	Target-Instant-Payment-System
KYC	Know Your Costumer
ΕΣΚΤ	Ευρωπαϊκό Σύστημα Κεντρικών Τραπεζών
ΣΛΕΕ	Συνθήκη για τη Λειτουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης
ΕθνΚΤ	Εθνική Κεντρική Τράπεζα

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

ΣΧΈΔΙΟ ΔΙΑΤΆΞΕΩΝ ΤΟΥ ΝΌΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΕΝΤΡΙΚΉ ΤΡΆΠΕΖΑ ΣΧΕΤΙΚΆ ΜΕ ΤΟ CBDC

Λειτουργίες της κεντρικής τράπεζας

Λειτουργίες

Η Κεντρική Τράπεζα εκτελεί τα ακόλουθα καθήκοντα για να συμβάλει στην επίτευξη των στόχων της:

i. να δημιουργεί και να εφαρμόζει νομισματική πολιτική,
ii. να τυπώνει χρήμα και
iii. να ενθαρρύνει ένα αξιόπιστο και αποτελεσματικό σύστημα πληρωμών.

Εξουσίες της Κεντρικής Τράπεζας

Νόμισμα

Η Κεντρική Τράπεζα επιτρέπεται να τυπώνει χαρτονόμισμα, κέρματα και ηλεκτρονικό χρήμα.

[άρθρο 1, παρ. Χx. Εξουσίες που συνδέονται με την έκδοση νομίσματος
Η Κεντρική Τράπεζα εξουσιοδοτείται να δημιουργεί, να αποκτά, να διανέμει, να αποσύρει και να καταστρέφει τραπεζογραμμάτια, κέρματα και ψηφιακό χρήμα, καθώς και να λαμβάνει μέτρα για τη διασφάλιση της φύλαξης της αξίας και την αποτελεσματική διεκπεραίωση των συναλλαγών σε ψηφιακό νόμισμα.

Τρεχούμενοι λογαριασμοί

Η Εκτελεστική Επιτροπή/Διοικητικό Συμβούλιο έχει χορηγήσει στην Κεντρική Τράπεζα την εξουσία να ανοίγει τρεχούμενους και άλλους λογαριασμούς στα αρχεία της για το κράτος, δημόσιους φορείς, τράπεζες και άλλες κατηγορίες δικαιούχων λογαριασμών. Τα πιστωτικά υπόλοιπα των λογαριασμών αυτών μπορούν να καταβάλλονται.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] T. Adrian, T.Mancini-Griffoli, “The rise of digital money”, *Annual Review of Financial Economics,* 2021, pp. 57-77

[2] A.B. Chu, “Mobile technology and financial inclusion”, In *Handbook of Blockchain, Digital Finance, and Inclusion, Volume 1,* Academic Press, 2018, pp. 131-144.

[3] J. M. Chatterjee, L. H. Son, S. Ghatak, R. Kumar and M. Khari, BitCoin exclusively informational money: a valuable review from 2010 to 2017. *Quality & Quantity*, *52*(5), 2037-2054, 2018.

[4] E. Urbinati, A. Belsito, D. Cani, A. Caporrini, M. Capotosto, S.Folino, G. Galano, G. Goretti, G. Marcelli, P. Tiberi, A. Vita, *A digital euro: a contribution to the discussion on technical design choices,* 2021

[5] J. Bott, Central bank money and blockchain: *A payments perspective. Journal of Payments Strategy & Systems*, 11(2), 2017, pp.145-157.

[6] A. Carstens, S. Claessens, F. Restoy and H.S. Shin, BIS Bulletin *Regulating big techs in finance,* no.45, Aug. 2021.

[7] W. Feng, Y. Wang and Z. Zhang, *Can cryptocurrencies be a safe haven: a tail risk perspective analysis. Applied Economics,* 2018, pp. 4745-4762.

[8] K. Wenker, *Retail Central Bank Digital Currencies (CBDC), Disintermediation and Financial Privacy: The Case of the Bahamian Sand Dollar*, 2022.

[9] U. Bindseil, F. Panetta and I. Terol, *Central Bank Digital Currency: functional scope, pricing and controls,* ECB Occasional Paper, 2021.

[10] E.Butsenko, *Development of information system for monitoring the rate of digital currency for investing*. *In Computer Science On-line Conference,* Springer-Cham, 2022, pp. 176-185.

[11] B. Geva, *Banking in the digital age-who is afraid of payment disintermediation?* 2018

[12] G. Davies, “A History of Money", University of Wales Press Cardiff, 2016, pg 9-11

[13] A. Redish.,Anchors Aweigh: *The Transition from Commodity Money to Fiat Money in Western Economies The Canadian Journal of Economics / Revue canadienne d'Economique*, Vol. 26, No. 4, Nov. 1993.

[14] Τ. Τσιλεπώνης, «Κρυπτονομίσματα και fiat χρήμα ως μέσα μεταφοράς αξίας», 2020

[15] D.L.K. Chuen and E. Teo, *The New Money: The Utility of Cryptocurrencies and the Need for a New Monetary Policy*, 2021

[16] W. S. Jevons, *Money and the Mechanisms of Exchange*, Macmillan, London, 1896

[17] Ε. Σέρα και Σ. Ματίγια, «Το πλαστικό χρήμα και η αποκάλυψη των αδήλωτων κεφαλαίων», 2018

[18] F. Sabry, *While all cryptocurrencies can be termed as digital currencies, the reverse is not true,* Vol. 2, One Billion Knowledgeable, 2021

[19] A.V. Vlasov, *The evolution of e-money*, 2017.

[20] Ο. Ζολώτα, «Τα ψηφιακά νομίσματα και τα νομικά ζητήματα που ενδέχεται να προκύψουν από την καθιέρωση τους στις συναλλαγές», Διπλωματική Εργασία, Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών Δίκαιο και Πληροφορική, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, 2022.

[21] Ι.Ι. Παράσχος, «Ο κόσμος των κρυπτονομισμάτων», Πτυχιακή εργασία, Τμήμα Οικονομικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, 2020.

[22] E.D. Zamani and G.M. Giaglis, *With a little help from the miners: distributed ledger technology and market disintermediation*. *Industrial Management & Data Systems*, 2018.

[23] B. U. I. Khan, R.F. Olanrewaju, A.M. Baba, A.A. Langoo, and S. Assad, *A compendious study of online payment systems: Past developments, present impact, and future considerations*. International journal of advanced computer science and applications, 2017.

[24] J. Crawford, L. Menand and M. Ricks, *FedAccounts: Digital Dollars.*, 2021, pp. 113.

[25] A. Berentsen and F. Schär, *The case for central bank electronic money and the non-case for central bank cryptocurrencies,* 2018.

[26] S.H. Hussain, T.B. Sivakumar and A. Khang, *Cryptocurrency methodologies and techniques. In The Data-Driven Blockchain Ecosystem,* CRC Press, 2022, pp. 21-29.

[27] R. Auer and R. Böhme, The technology of retail central bank digital currency. *BIS Quarterly Review*, 2020.

[28] S. Shirai, *Money and central bank digital currency*, 2019.

[29] I.Jenik and K. Lauer, *Regulatory sandboxes and financial inclusion*. Washington, DC: CGAP, 2017.

[30] B. Banerjee, Digital Currencies and Cross-Border Policy Cooperation and Coordination, *G20 Digest, Research and Information System for Developing Countries*, vol.2, 2020, pp 23-34.

[31] I. Acharjamayum, R. Patgiri and D. Devi, *Blockchain: a tale of peer to peer security*. In 2018 IEEE Symposium Series on Computational Intelligence (SSCI), 2018, pp. 609-617

[32] M. Swan, *Blockchain: Blueprint for a New Economy*, 2015.

[33] M. Friedlmaier, A. Tumasjan and I.M. Welpe, "Disrupting Industries With Blockchain: The Industry, Venture Capital Funding, and Regional Distribution of Blockchain Ventures", 2017. *Proceedings of the 51st Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*, Jan. 2018.

[34] M. Jun, Blockchain government-a next form of infrastructure for the twenty-first century. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, vol. 4(1), no. 7. Feb 2018.

[35] G. Iredale, *History of Blockchain Technology: A Detailed Guide*, 2020.

[36] T.M. Roopak and R. Sumathi, "Electronic voting based on virtual id of aadhar using blockchain technology", *2nd International Conference on Innovative Mechanisms for Industry Applications (ICIMIA)*, IEEE, 2020, pp. 71-75.

[37] H. Poston, Hash functions in blockchain, Sep. 2020; https://resources.infosecinstitute.com/topic/hash-functions-in-blockchain/ [Προσπελάστηκε 02/03/23]

[38] N. E. Vincent and S.A. Davenport, Accounting Research Opportunities for Cryptocurrencies. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, vol. 19(1), 2022, pp. 79-93.

[39] P. Ratta, A. Kaur, S. Sharma, M. Shabaz, and G. Dhiman, Application of blockchain and internet of things in healthcare and medical sector: applications, challenges, and future perspectives. *Journal of Food Quality*, 2021.

[40] S. Suratkar, M. Shirole and S. Bhirud, "Cryptocurrency wallet: A review", *4th International Conference on Computer, Communication and Signal Processing (ICCCSP),* IEEE, Sep. 2020, pp. 1-7.

[41] A.R. Thota, P. Upadhyay, S. Kulkarni, P. Selvam and B. Viswanathan, "Software wallet based secure participation in hyperledger fabric networks", *International Conference on COMmunication Systems & NETworkS (COMSNETS),* IEEE, Jan. 2020, pp. 1-6.

[42] M. Bosamia and D. Patel, Wallet Payments Recent Potential Threats and Vulnerabilities with its possible security Measures, *Int. J. Comput. Sci. Eng*, no. *7*(1), 2019, pp.810-817.

[43] R. Parthiban, V. Abarna, M. Banupriya, S. Keerthana and D. Saravanan, "Web Folder Phishing Discovery and Prevention with Customer Image Verification", *International Conference on System, Computation, Automation and Networking (ICSCAN),* IEEE, Jul. 2020, pp. 1-5.

[44] S. Jokić, A.S. Cvetković, S. Adamović, N. Ristić, and P. Spalević, P.. *Comparative analysis of cryptocurrency wallets vs traditional wallets,* Ekonomika, vol 65, no.3, 2019, pp. 65-75.

[45] R. Henry, A. Herzberg and A. Kate, *Blockchain access privacy: Challenges and directions*. IEEE Security & Privacy, vol 16, no. 4, 2018, pp. 38-45.

[46] A. Kapoor, R. Sindwani and M. Goel, Mobile wallets: Theoretical and empirical analysis. *Global Business Review*, 2020.

[47] M. Arapinis, A. Gkaniatsou, D. Karakostas and A. Kiayias, "A formal treatment of hardware wallets", *International Conference on Financial Cryptography and Data Security,* Springer-Cham, Feb. 2019, pp. 426-445.

[48] A.G. Khan, A.H. Zahid, M. Hussain and U. Riaz, "Security of cryptocurrency using hardware wallet and qr code", *International Conference on Innovative Computing (ICIC),* IEEE, Nov. 2019, pp. 1-10).

[49] A. Marcedone, R. Pass and A. Shelat, “Minimizing trust in hardware wallets with two factor signatures”, *International Conference on Financial Cryptography and Data Security,* Springer-Cham, Feb. 2019, pp. 407-425.

[50] H. Vranken, *Sustainability of bitcoin and blockchains*, Current opinion in environmental sustainability, vol 28, 2017, pp. 1-9.

[51] M. Thum, “The economic cost of bitcoin mining”, *CESifo Forum*, vol. 19, no. 1, 2018, pp. 43-45.

[52] K.J. O’Dwyer and D., Malone, “Bitcoin mining and its energy footprint Irish Signals & Systems”, *China–Ireland International Conference on Information and Communications Technologies (CIICT 2014)*, IET, 2014, pp. 280-285.

[53] O. Reyad, *Cryptography and Data Security: An Introduction*, 2018

[54] T. Fernandez-Carames and P. Fraga-Lamas, *Towards post-quantum blockchain: A review on blockchain cryptography resistant to quantum computing attacks*, IEEE access, 2020, pp. 21091-21116.

[55] R. Stephen and A. Alex, “A review on blockchain security”, I*OP Conference Series: Materials Science and Engineering*, IOP Publishing, Vol. 396, No. 1, Aug. 2018, pp. 12-30.

[56] Μ. Γιαννακού, «Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ BLOCKCHAIN ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗ ΠΟΛΙΤΩΝ Πρωτόκολλο Blockchain: Κρυπτονομίσματα και Ηλεκτρονική Ταυτοποίηση», Πτυχιακή Εργασία, Τμήμα Επικοινωνίας και Μέσων Μαζικής Ενημέρωσης, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 2019.

[57] P. R. Cunha, P. Melo and H. Sebastião, “From bitcoin to central bank digital currencies: Making sense of the digital money revolution”. *Future Internet*, No. 13(7), pp. 165, 2021.

[58] M. S. Barr, A. Harris, L. Menand and K. Thrasher, “Should Central Banks Use Distributed Ledger Technology and Digital Currencies to Advance Financial Inclusion?”, *SSRN*, 2021.

[59] A. Deshpande, K. Stewart, L. Lepetit, and S. Gunashekar, Distributed Ledger Technologies/Blockchain: Challenges, opportunities and the prospects for standards, Overview report The British Standards Institution (BSI), 2017.

[60] H. Halpin and M. Piekarska, Introduction to Security and Privacy on the Blockchain, *Conf’ 2017 IEEE European symposium on security and privacy workshops,* IEEE,cof April 2017, pp. 1-3.

[61] M. Corrales, M. Fenwick and H. Haapio, Legal tech, smart contracts and blockchain, Singapore: Springer, 2019.

[62] S. Seth, “Central bank digital currency (CBDC)”, *Investopedia*, 19 Mar. 2022; *https://www.investopedia.com/terms/c/central-bank-digital-currency-cbdc.asp* [Προσπελάστηκε 15/3/23]

[63] B. Eichengreen, P. Gupta and T. Marple, (2022) “A central bank digital currency for India?”. *Indian Public Policy Review*, Vol. 3*,* No.4, Jul 2022, pp. 1-29.

[64] O. Ward and S. Rochemont, *Understanding central bank digital currencies (CBDC),* Institute and Faculty of Actuaries, 2019.

[65] M. Laboure, M. H.-P. Müller, G. Heinz, S. Singh and S. Köhling, “Cryptocurrencies and cbdc: The route ahead”, *Global Policy*, Vol. 12, No. 5, 2021, pp. 663-676.

[66] Board of Governors of the Federal Reserve System, “Federal Reserve”, January 2022; https://www.federalreserve.gov/publications/files/money-and-payments-20220120.pdf [Προσπελάστηκε 20/2/23]

[67] C. Mandolla, A.M. Petruzzelli, G. Percoco and A. Urbinati, “Building a digital twin for additive manufacturing through the exploitation of blockchain: A case analysis of the aircraft industry”, *Computers in industry*, Vol. 109, 2019, pp. 134-152

[68] R. White, Y. Marinakis, N. Islam and S. Walsh, “Is Bitcoin a currency, a technology-based product, or something else?”, *Technological forecasting and social change*, Vol. 151, No. 3, 2020.

[69] G. Giudici, A. Milne and D. Vinogradov, “Cryptocurrencies: market analysis and perspectives”, *Journal of Industrial and Business Economics*, Vol. 47, No. 1, 2020, pp. 1-18.

[70] D. Salampasis, P. Schueffel, R. Dominic and D. Cameron, “Central Bank Digital Currencies: Opening Pandora’s Box or Paving the Future of Money?”, *The Emerald Handbook on Cryptoassets: Investment Opportunities and Challenges*, Jan 2023, pp. 283–306

[71] M. Kiff, J. Alwazir, S. Davidovic, A. Farias, M. Khan, M. Khiaonarong, M. Malaika, H. Monroe, N. Sugimoto, H. Tourpe and P. Zhou, *A survey of research on retail central bank digital currency*, 2020

[72] X. Han, Y. Yuan and F.Y. Wang, "A blockchain-based framework for central bank digital currency", *IEEE International Conference on Service Operations and Logistics, and Informatics,* IEEE, November 2019, pp. 263-268.

[73] H. Gupta, "Cryptocurrency to CBDC: The Transition of Digital Currency", *FOCUS WTO*, Vol. 23, No. 4, Oct-Dec 2021, pp. 53.

[74] D. Arner, R. Auer and J. Frost, *Stablecoins: risks, potential and regulation,* 2020.

[75] P.K. Ozili, "Central bank digital currency in Nigeria: opportunities and risks", *The New Digital Era: Digitalisation, Emerging Risks and Opportunities,* Vol. 109A, Emerald Publishing Limited, 2022, pp. 125-133.

[76] M. Klein, J. Gross and P. Sandner, "The digital euro and the role of DLT for central bank digital currencies", FSBC Working Paper, Frankfurt School of Finance & Management GmbH, 2020.

[77] K. Pladson, "European Central Bank moves ahead with digital euro pilot project", *DW*, 14 Jul 2021; https://www.dw.com/en/european-central-bank-moves-ahead-withdigital-euro-pilot-project/a-58251871 [Προσπελάστηκε 17/2/23]

[78] F. Passacantando, "Could a digital currency strengthen the euro?", *Luiss School of European Political Economy, Policy Brief*, Vol. 9, 2021.

[79] European Central Bank, Report on a digital euro, October 2020.; https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/Report_on_a_digital_euro~4d7268b458.en.pdf [Προσπελάστηκε 5/1/23]

[80] C. Pfister, "Central Bank Digital Currency: A Primer", *SUERF Policy Note,* No. 143, 2020.

[81] M.F. Minesso, A. Mehl and L. Stracca, "Central bank digital currency in an open economy", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 127, 2022, pp. 54-68.

[82] G. Soderberg, M.M. Bechara, W. Bossu, M.N. Che, S. Davidovic, M.J. Kiff,, I. Lukonga, T. M. Griffoli, T. Sun and A. Yoshinaga, *Behind the scenes of central bank digital currency: Emerging trends, insights, and policy lessons*, 2022.

[83] European Central Bank (α), "The new frontier of payments and market infrastructure: on cryptos, cyber and CCPs", https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2018/html/ecb.sp181115.en.html [Προσπελάστηκε 5/2/23]

[84] European Central Bank (β), "Interview with "Challenges" magazine"; https://www.ecb.europa.eu/press/inter/date/2020/html/ecb.in200108~f3ba434000.en.html [Προσπελάστηκε 7/2/23]

[85] European Central Bank (γ), "An ECB digital currency – a flight of fancy?"; https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2020/html/ecb.sp200511~01209cb324.en.html [Προσπελάστηκε 10/2/23]

[86] European Central Bank (δ), "Unleashing the euro's untapped potential at global level"; https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2020/html/ecb.sp200707~3eebd4e721.en.html [Προσπελάστηκε 12/2/23]

[87] European Central Bank (ε), "Payments in a digital world"; https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2020/html/ecb.sp200910~31e6ae9835.en.html [Προσπελάστηκε 13/2/23]

[88] European Central Bank (στ), "Report on a digital euro", 2020; https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/Report_on_a_digital_euro~4d7268b458.en.pdf. [Προσπελάστηκε 15/2/23]

[89] European Central Bank (ζ), "A digital euro for the digital era" 2021; https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2020/html/ecb.sp201012_1~1d14637163.en.html [Προσπελάστηκε 18/2/23]

[90] European Central Bank (η), "Eurosystem report on the public consultation on a digital euro", *ECB*, Frankfurt am Main, April 2021, pp. 19-20; https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/Eurosystem_report_on_the_public_consultation_on_a_digital_euro~539fa8cd8d.en.pdf#page=11 [Προσπελάστηκε 20/2/23]

[91] European Central Bank (θ), "Digital euro experimentation scope and key learnings", *ECB,* Frankfurt am Main, July 2021; https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/ecb.digitaleuroscopekeylearnings202107~564d89045e.en.pdf [Προσπελάστηκε 21/2/23]

[92] European Central Bank (ι) ,"Eurosystem launches digital euro project", 2021; https://www.ecb.europa.eu/press/pr/date/2021/html/ecb.pr210714~d99198ea23.en.html [Προσπελάστηκε 24/2/23]

[93] European Central Bank (ια), "Hic sunt leones" – open research questions on the international dimension of central bank digital currencies", 2021; https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2021/html/ecb.sp211019_1~b91b5f9595.en.html [Προσπελάστηκε 27/2/23]

[94] European Central Bank (ιβ), "ECB announces members of Digital Euro Market Advisory Group", 2021; https://www.ecb.europa.eu/press/pr/date/2021/html/ecb.pr211025~08af93ada7.en.html [Προσπελάστηκε 27/2/23]

[95] European Central Bank (ιγ), "Mandate of the Digital Euro Market Advisory Group", 2021; https://www.ecb.europa.eu/paym/digital_euro/investigation/shared/files/digital_euro_mandate_mag.pdf [Προσπελάστηκε 27/2/23]

[96] D. R. Troitiño, "The European Union Facing the 21st Century: The Digital Revolution", *TalTech Journal of European Studies*, Vol. 12, No. 1, 2022, pp. 60-78.

[97] H. Hottenrott and C. Lawson, "Fishing for complementarities: Research grants and research productivity", *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 51, 2017, pp. 1-38.

[98] C. Zellweger-Gutknecht, B. Geva and S,N. Grünewald S.N., "Digital Euro, Monetary Objects, and Price Stability: A Legal Analysis", *Journal of Financial Regulation*, Vol.7, No.2, 2021, pp.284-318

[99] P. Pacheco, G. Schoneveld, A. Dermawan, H. Komarudin, and M. Djama, "Governing sustainable palm oil supply: Disconnects, complementarities, and antagonisms between state regulations and private standards", *Regulation & Governance*, Vol. 14, No. 3, 2020, pp. 568-598.

[100] S. Andros, L. Akimova O. Butkevich, *Innovations in management of banks deposit portfolio: structure of customer deposit*, 2020.

[101] M. D. Bordo and A.T. Levin, *Digital cash: Principles & practical steps,* National Bureau of Economic Research, 2019.

[102] M. K. Brunnermeier, H. James and J.P. Landau, *The digitalization of money,* National Bureau of Economic Research, 2019.

[103] J. Sedlmeir, H.U. Buhl, G. Fridgen and R. Keller, "The Energy Consumption of Blockchain Technology: Beyond Myth", *Business & Information Systems Engineering*, 2020, pp.599-608.

[104] T. Brosens, "Why Bitcoin Transactions Are More Expensive than You Think", ING, 13 Oct. 2017; https://think.ing.com/opinions/why-bitcoin-transactions-are-more-expensive-than-you-think [Προσπελάστηκε 20/2/23]

[105] A. de Vries, "Bitcoin's Growing Energy Problem", *JOULE,* Vol. 2, No. 5, May 2018, pp.801–805.

[106] Energy Consumption in Hungary, WORLDDATA; https://www.worlddata.info/europe/hungary/energy-consumption.php [Προσπελάστηκε 28/2/23]

[107] Share of Energy from Renewable Sources 2019 Sata, EUROSTAT; https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20201218-1 [Προσπελάστηκε 28/2/23]

[108] I. Agur, J. Deodoro, X. Lavayssière, S. Martinez Peria, D. Sandri, H. Tourpe and G. Villegas Bauer, *Digital Currencies and Energy Consumption*, 2022

[109] U. W. Chohan, *Proof-of-Stake Algorithmic Methods: A Comparative Summary*, 2018.

[110] R. Hanegraaf, N. Jonker, S. Mandley and J. Miedema, "Life Cycle Assessment of Cash Payments", *DNB Working paper,* No. 610, Oct. 2018.

[111] M. Raskin and D. Yermack, (2018). "Digital currencies, decentralized ledgers and the future of central banking", *Research handbook on central banking,* Edward Elgar Publishing, 2018, pp. 474-486.

[112] M. L. Bech and R. Garratt, Central bank cryptocurrencies, *BIS Quarterly Review September*, 2017.

[113] E. W. Kruisbergen, E. Leukfeldt, E. Kleemans and R. Roks, “Money talks money laundering choices of organized crime offenders in a digital age”, *Journal of Crime and Justice*, Vol. 42, No. 5, 2019, pp. 569-581.

[114] G. Forgang, “Money laundering through cryptocurrencies”, *Economic Crime Forensics Capstones,.* 2019.

[115] D. W. Arner, D. Zetzsche, R. Buckley and J. Barberis, “The identity challenge in finance: from analogue identity to digitized identification to digital KYC utilities”, *European business organization law review*, Vol. 20, No. 1, 2019, pp. 55-80.

[116] W. Shen and L. Hou, (2021), “China's central bank digital currency and its impacts on monetary policy and payment competition: Game changer or regulatory toolkit?”, *Computer Law & Security Review,* Vol. 41, 2021.

[117] F. Panetta, “A Digital Euro for the Digital Era”, Introductory Statement, *ECON Committee of the European Parliament*, Frankfurt, 12 October 2020.

[118] S. Langfield and M. Pagano, “Bank Bias in Europe: Effects on Systemic Risk and Growth”, *ECB Working Paper Series*, No. 1797, May 2015.

[119] M. Kumhof and C. Noone, “Central bank digital currencies: design principles and balance sheet implications”, *Staff Working Paper,* No. 725, 2018.

[120] U. Bindseil and F. Panetta, “Central Bank Digital Currency Remuneration in a World with Low or Negative Nominal Interest Rates”, *VoxEU*, 5 October 2020.

[121] A. Carstens, “The Future of Money and Payments”, *Speech at the Central Bank of Ireland, 2019 Whitaker Lecture*, Dublin, 22 March 2019.

[122] D. Duffie, “Financial regulatory reform after the crisis: An assessment.”, *Management Science*, Vol. 64, No. 10, 2018, pp. 4835-4857.

[123] S. Fernández and O. Gouveia, “Central Bank Digital Currencies: Features, Options, Pros and Cons”, *BBVA Working Papers*, No. 19, March 2019.

[124] M. Minesso Ferrari, A. Mehl and L. Stracca, “The International Dimension of a Central Bank Digital Currency”, *VoxEU*, 12 October 2020.

[125] J. D. Ostry, A.R. Ghosh, K. Habermeier, L. Laeven, M. Chamon, M.S. Qureshi, and A. Kokenyne, “Managing Capital Inflows: What Tools to Use?”, *IMF STAFF DISCUSSION NOTE*, 2011.

[126] T. Adrian and T. Mancini-Griffoli, “The rise of digital money”, *International Monetary Fund*, 2019.

[127] D. Anastasiou, H. Louri and M. Tsionas, “Nonperforming loans in the euro area: A re core–periphery banking markets fragmented?”, *International Journal of Finance & Economics*, Vol. 24, No. 1, 2019, pp. 97-112.

[128] W. Bossu, M. Itatani, C. Margulis, A. Rossi, H. Weenink and A. Yoshinaga, *Legal aspects of central bank digital currency: Central bank and monetary law considerations*, 2020.

[129] A. Galant and S. Cadez, “Corporate social responsibility and financial performance relationship: A review of measurement approaches”, *Economic research-Ekonomska istraživanja*, Vol. 30, No. 1, 2017, pp. 676-693.

[130] N.J. Coulson, *A history of Islamic law*. Routledg, 2017.

[131] A. Siddiqi, P. White, J. Mistry, C. Gwam,, J. Nace, M. Mont and R. Delanois, “Effect of bundled payments and health care reform as alternative payment models in total joint arthroplasty: a clinical review”, *The Journal of arthroplasty*, Vol. 32, No. 8, Mar 2017. pp. 2590-2597.

[132] O. Bjerg, “Designing new money-the policy trilemma of central bank digital currency”, MPP Working Paper, Copenhagen Business School, 2017.

[133] Δ. Στοϊκού, «Ανάλυση της λειτουργίας και των δυνατοτήτων των ηλεκτρονικών ψηφιακών νομισμάτων», Πτυχιακή Εργασία, Τμήμα Διοίκησης Τουρισμού, Πανεπιστήμιο Πατρών, 2021

[134] P. Hacker and C. Thomale, “Crypto-securities regulation: ICOs, token sales and cryptocurrencies under EU financial law”, *European Company and Financial Law Review*, Vol. 15, No. 4, 2018, pp. 645-696.

[135] N. Gonçalves Palma, “Reconstruction of money supply over the long run: the case of England 1270–1870”, *The Economic History Review*, Vol. 71, No. 2, 2018, pp. 373-392.

[136] B. M. Owen, S. Sun and W. Zheng, “China’s competition policy reforms: The anti-monopoly law and beyond”, *Law and the Market Economy in China,* 2017, pp. 121-155.

[137] M. L. Bemelmans-Videc, R. C. Rist and E. Vedung, “Policy instruments: typologies and theories”, *Carrots, sticks & sermons,* 2017, pp. 21-58.

[138] L. Malherbe, M. Montalban, N. Bédu and C. Granier, “Cryptocurrencies and blockchain: Opportunities and limits of a new monetary regime”, *International Journal of Political Economy*, Vol. 48, No. 2, 2019, pp. 127-152.

[139] K. A. Coulter “Stop Creating Private Money!’: Should the Bank of England Introduce a Central Bank Digital Currency to Compete with Cryptocurrency?”, *A Review of the UK Bank of England's Proposed Retail CBDC,* 2022.

[140] C. Boar, H. Holden A. Wadsworth, “Impending arrival–a sequel to the survey on central bank digital currency”, *BIS paper*, No. 107, 2020.

[141] A. Colciago, A. Samarina and J. de Haan, “Central bank policies and income and wealth inequality: A survey”, *Journal of Economic Surveys*, Vol. 33, No. 4, 2019, pp. 1199-1231.

[142] A. Wadsworth, “The pros and cons of issuing a central bank digital currency”, *Reserve Bank of New Zealand Bulletin*, Vol. 81, 2018, pp. 1-21.

[143] D. Kochergin and V. Dostov, “Central Banks Digital Currency: Issuing and Integration Scenarios in the Monetary and Payment System”, *International Conference on Business Information Systems*, Springer-Cham, Jun 2020, pp. 111-119.

[144] C. Bodea and M. Higashijima, “Central bank independence and fiscal policy: Can the central bank restrain deficit spending?”, *British Journal of Political Science*, Vol. 47, No. 1, 2017, pp. 47-70.

[145] R. Garratt, M. Lee, B. Malone and A. Martin, “Token- or Account-Based? A Digital Currency Can Be Both”, *Federal Reserve Bank of New York Liberty Street Economics*, 2020.

[146] Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, Άρθρο 127, 2016; https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX%3A12016E127 [Προσπελάστηκε 24/5/23]

[147] Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ (αριθ. 4), https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX:12016E/PRO/04&from=LV [Προσπελάστηκε 24/5/23]

[148] Zellweger-Gutknecht C., Geva B. and Grünewald S.N., “Digital Euro, Monetary Objects, and Price Stability: A Legal Analysis”, *Journal of Financial Regulation*, Vol.7, No.2, 2021, pp.284-318

[149] S. A. Aaronson and P. Leblond, “Another digital divide: The rise of data realms and its implications for the WTO”, *Journal of International Economic Law*, Vol. 21, No. 2, 2018, pp. 245-272.

[150] I. Duca-Radu and L. Polo Friz, “Liquidity distribution and settlement in TARGET2”, *Economic Bulletin Articles*, 2020.

[151] V. De Stefano and A. Aloisi, “European Legal Framework for 'Digital Labour Platforms'”, *Publications Office of the European Union Luxembourg,* 2018.