



**ΤΜΗΜΑ: ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ  
ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ  
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ  
ΔΙΟΙΚΗΣΗ  
ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:**

**«Επισκόπηση Μοντέλων Χρηματοοικονομικής Τεχνολογίας»**

**“A Review of Financial Technology Models”**



**Όνομα Φοιτητή: Ηλιάδης Ανδρέας**

**Αριθμός Μητρώου: 2014019055**

**Επιβλέπων Καθηγητής: Ατσαλάκης Γεώργιος**

**Μέλη Επιτροπής: Ζοπουνίδης Κωνσταντίνος,**

**Τσαφαράκης Στέλιος**

**Χανιά, Δεκέμβριος 2017**

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η Χρηματοοικονομική Τεχνολογία (Financial Technology ή FinTech) είναι ο χρηματοοικονομικός τομέας που ενσωματώνει την τεχνολογία στις χρηματοοικονομικές μεθόδους με έναν τρόπο ικανό να διαταράξει τις παραδοσιακές χρηματοοικονομικές δομές, παρέχοντας μια σειρά νέων υπηρεσιών προς τις επιχειρήσεις και τους καταναλωτές. Αποτελεί ένα είδος υβριδοποίησης της τεχνολογίας με τα χρηματοοικονομικά εργαλεία, όπως είναι το κεφάλαιο κίνησης, οι λογαριασμοί καταθέσεων, οι διαδικασίες πληρωμών και εκκαθάρισης συναλλαγών, οι ασφάλειες, η διαχείριση χαρτοφυλακίου, η παροχή επενδυτικών υπηρεσιών κτλ, που προσφέρονται από τους παραδοσιακούς χρηματοοικονομικούς οργανισμούς.

Είναι αδιαμφισβήτητο ότι τις τελευταίες δεκαετίες οι τράπεζες έχουν υιοθετήσει ορισμένες σημαντικές καινοτομίες, όπως τα ATMs, οι χρεωστικές και πιστωτικές κάρτες και το internet banking, οι οποίες έχουν βελτιώσει το επίπεδο των υπηρεσιών που παρέχουν προς τους πελάτες τους. Ωστόσο τα τελευταία χρόνια έχουν αναδυθεί νεοφυείς εταιρείες (start-ups) παροχής χρηματοοικονομικών υπηρεσιών, εκμεταλλευόμενες τη δυσκινησία των τραπεζών στο συγκεκριμένο αντικείμενο, την εξάπλωση της χρήσης του διαδικτύου και την εμφάνιση ενισχυμένων τεχνολογιών (π.χ. cloud computing). Οι start-ups αυτές αναπτύσσουν και εξελίσσουν με ταχύτατους ρυθμούς νέες χρηματοοικονομικές τεχνολογίες (fintechs) οι οποίες απευθύνονται σε ένα συνεχώς διευρυνόμενο πελατολόγιο.

Στα πλαίσια της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας θα γίνει μια επισκόπηση των μοντέλων και πλατφόρμων χρηματοοικονομικής τεχνολογίας που έχουν κάνει την εμφάνισή τους σε επιστημονικά άρθρα τα τελευταία χρόνια, με συγκεκριμένες αναφορές για την εφαρμογή τους, τα πλεονεκτήματά και τα μειονεκτήματά τους. Θα παρουσιαστούν σε μια μορφή πινακοποίησης για την εύκολη σύγκριση τους.

**Λέξεις Κλειδιά:** Χρηματοοικονομική Τεχνολογία, FinTech, Cryptocurrencies, Bitcoin, Mobile Payments, Online Payments, Peer-to-peer Lending, Prosper, Crowdfunding, Social Trading Networks, Robo-Advisors.

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup> : ΕΙΣΑΓΩΓΗ

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| 1.1 FINTECH ΓΕΝΙΚΑ.....               | 5  |
| 1.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ.....            | 7  |
| 1.3 ΤΟ FINTECH ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....       | 11 |
| 1.4 ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΙ ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ..... | 12 |

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup> : ΠΛΗΡΩΜΕΣ (PAYMENTS)

|   |    |
|---|----|
| 2.1 ΓΕΝΙΚΑ.....                             | 18 |
| 2.2 ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΑ (CRYPTOCURRENCIES)..... | 21 |
| 2.2.1 BITCOIN.....                          | 26 |
| 2.2.2 ΤΑ ΥΠΟΛΟΙΠΑ ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΑ.....      | 36 |
| 2.3 ONLINE PAYMENTS.....                    | 53 |
| 2.4 MOBILE PAYMENTS.....                    | 55 |

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup> : ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΕΙΣ (FINANCING)

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 3.1 ΓΕΝΙΚΑ.....                  | 60 |
| 3.2 PEER-TO-PEER LENDING.....    | 62 |
| 3.3 EQUITY CROWDFUNDING.....     | 71 |
| 3.4 NON-EQUITY CROWDFUNDING..... | 78 |

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup> : ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ (PORTFOLIO MANAGEMENT)**

|   |            |
|---|------------|
| 4.1 ΓΕΝΙΚΑ.....                         | 80         |
| 4.2 SOCIAL TRADING NETWORKS.....        | 82         |
| 4.3 ROBO-ADVISORS.....                  | 86         |
| <br><b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΕΠΙΛΟΓΟΣ.....</b> | <b>89</b>  |
| <b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>                | <b>91</b>  |
| <b>ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΠΗΓΕΣ.....</b>          | <b>101</b> |

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup> : ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## 1.1 FINTECH ΓΕΝΙΚΑ

Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι η εποχή που διανύουμε είναι η εποχή της τεχνολογικής επανάστασης. Η τεχνολογία έχει εισβάλει στη ζωή μας για τα καλά τα τελευταία χρόνια επηρεάζοντας κάθε πτυχή της. Διαδικασίες και υπηρεσίες που επί αιώνες πραγματοποιούνταν από ανθρώπους πλέον εκτελούνται από υπολογιστές ή κινητές συσκευές. Έννοιες όπως ψηφιακή διακυβέρνηση, ψηφιακή αλληλογραφία, ψηφιακή εκπαίδευση, ψηφιακή υπογραφή, ψηφιακό σπίτι δεν είναι ξένες για την πλειοψηφία των ανθρώπων σήμερα. Οπότε, ήταν αναπόφευκτο να εξελιχθούν και οι χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες σε κάτι αντίστοιχο, γεννώντας το FinTech.

Η Χρηματοοικονομική Τεχνολογία (Financial Technology ή FinTech) είναι ο χρηματοοικονομικός τομέας που ενσωματώνει την τεχνολογία στις χρηματοοικονομικές μεθόδους με έναν τρόπο ικανό να διαταράξει τις παραδοσιακές χρηματοοικονομικές δομές, παρέχοντας μια σειρά νέων, σύγχρονων, καινοτόμων και άνετων υπηρεσιών προς τις επιχειρήσεις και τους καταναλωτές.

Για αρκετές δεκαετίες, στον τομέα των χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών κυριαρχούσαν παγκοσμίως οι μεγάλες τράπεζες λιανικής λόγω, κυρίως, της έλλειψης έντονου ανταγωνισμού. Ωστόσο, σήμερα, ένας νέος τύπος εταιρειών παροχής χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών έχει κάνει δυναμικά την εμφάνισή του. Πρόκειται για τις νεοφυείς εταιρείες, τις επανομαζόμενες start-ups, οι οποίες εκμεταλλευόμενες στο έπακρον τη χρηματοοικονομική τεχνολογία, μετασχηματίζουν με ρυθμούς γεωμετρικής προόδου το τοπίο στο πεδίο των χρηματοοικονομικών υπηρεσιών.

Οι fintechs είναι εκείνες οι εταιρείες που χρησιμοποιούν νέες τεχνολογίες και καινοτομίες για να ενισχύσουν ή να αντικαταστήσουν υπάρχουσες χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες. Δημιουργούν ευελιξία μέσω νέων υπηρεσιών που δεν έχουν την ίδια δομή κόστους, γραφειοκρατία ή τεχνικό χρέος όπως στο τραπεζικό σύστημα. Η επιτυχία τους βασίζεται στην ικανότητά τους να καινοτομούν και να αναπτύσσουν πιο απλές και ελκυστικές προσφορές στους πελάτες.

Στην κατηγορία του FinTech εντάσσονται εταιρείες που αναπτύσσουν λύσεις σε τομείς όπως: ηλεκτρονικές πληρωμές, ηλεκτρονική τραπεζική, ασφάλεια συναλλαγών, μεταφορές χρημάτων, «κοινωνική» πιστοληπτική ικανότητα, ηλεκτρονικά πορτοφόλια, ηλεκτρονική τιμολόγηση, διαχείριση μισθοδοσίας, εκκαθάριση συναλλαγών, εναλλακτικά νομίσματα, εναλλακτικές αγορές μετοχών και αξιών, εναλλακτικές πλατφόρμες άντλησης κεφαλαίων, είτε από το διαδικτυακό πλήθος είτε από ιδιώτες επενδυτές, εναλλακτικές πλατφόρμες δανεισμού μεταξύ φυσικών προσώπων και επιχειρήσεων, εναλλακτικές πλατφόρμες υποθηκών, εναλλακτικές υπηρεσίες ασφάλισης και άλλους.



Πηγή: Business Insider ([www.businessinsider.com](http://www.businessinsider.com))

Ο χρηματοπιστωτικός τομέας είναι ένας τομέας με ιδιαίτερως αυστηρή και πολύπλοκη νομοθεσία, καθιστώντας την είσοδο νέων παικτών στην αγορά εξαιρετικά δύσκολη και αποτρεπτική. Παρόλα αυτά, μετά την πρόσφατη παγκόσμια οικονομική κρίση διαμορφώθηκαν οι συνθήκες για την εξάπλωση του FinTech. Σύμφωνα με το άρθρο των Arner, Barberis και Buckley (2015), ο κλάδος των χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών έχει επηρεαστεί από το 2008 από την «τέλεια καταιγίδα», οικονομική, πολιτική και κοινωνική, επιτρέποντας σε μια νέα γενιά συμμετεχόντων στην αγορά να δημιουργήσουν ένα νέο πρότυπο που σήμερα είναι γνωστό ως FinTech. Ως εκ τούτου, η πρόσφατη παγκόσμια οικονομική κρίση αποτελεί το σημαντικότερο

σημείο καμπής για την ανάπτυξη των εταιρειών FinTech και την έκρηξη της τεχνολογικής καινοτομίας στον χρηματοπιστωτικό τομέα.

Ως άμεσο αποτέλεσμα της χρηματοπιστωτικής και οικονομικής κρίσης πολλοί εργαζόμενοι με υψηλά προσόντα και εξειδίκευση στον χρηματοπιστωτικό τομέα έχασαν τη δουλειά τους και οι πτυχιούχοι με υψηλό μορφωτικό επίπεδο αντιμετώπισαν δυσκολίες στην εύρεση εργασίας. Αυτό κατέστησε την απασχόληση στον τομέα του FinTech, τόσο για πρώην τραπεζίτες όσο και για απόφοιτους κορυφαίων πανεπιστημίων, ελκυστικότερη σε σχέση με την απασχόληση σε παραδοσιακά τραπεζικά ιδρύματα, τα οποία έτσι έχασαν ανθρώπινο κεφάλαιο και ανταγωνιστικό πλεονέκτημα (*Arner, Barberis, Buckley, 2015*).

Ένα ακόμη επακόλουθο της χρηματοπιστωτικής κρίσης ήταν η επιβολή από τις κυβερνήσεις στις τράπεζες αυστηρότερων κανονισμών (Βασιλεία III). Λόγω αυτών των αυστηρότερων κανονισμών οι τράπεζες ήταν επιφορτισμένες με το έργο της ικανοποίησης κεφαλαιακών απαιτήσεων και την εφαρμογή κατάλληλων συστημάτων διαχείρισης κινδύνων, μη δίνοντας ιδιαίτερη βαρύτητα στην ψηφιακή καινοτομία. Οι ιδρυτές των fintechs διέκριναν αυτό το κενό στην αγορά και ανέπτυξαν υπηρεσίες βασισμένες στην εξάπλωση της χρήσης του διαδικτύου και την εμφάνιση ενισχυμένων τεχνολογιών (π.χ. cloud computing).

Τέλος, λόγω της κρίσης, οι τράπεζες έχουν χάσει την ακεραιότητα και την αξιοπιστία τους, γνωρίσματα που τους πρόσφεραν ανέκαθεν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Αυτή η κλονισμένη, τα τελευταία χρόνια, εμπιστοσύνη απέναντι στο τραπεζικό και χρηματοπιστωτικό σύστημα έχει ως αποτέλεσμα να θεωρούνται οι fintechs από πολλούς ως ιδανική εναλλακτική λύση, παρέχοντας στους πελάτες τους πληρέστερη, ταχύτερη, φιλικότερη και εξατομικευμένη εξυπηρέτηση.

## 1.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Η Χρηματοοικονομική Τεχνολογία παρά τη ραγδαία εξέλιξή της τα τελευταία, μόλις, χρόνια δεν είναι τωρινό φαινόμενο. Σύμφωνα με το άρθρο των *Arner, Barberis και Buckley (2015)* έχει τις ρίζες της σε μια σειρά ανακαλύψεων του 19<sup>ου</sup> αιώνα, όπως το τηλεγράφημα και το υπερατλαντικό καλώδιο οι οποίες ευνόησαν την οικονομική παγκοσμιοποίηση καθώς έκαναν εφικτή τη μετάδοση δεδομένων και πληροφοριών από τη μία άκρη του κόσμου στην άλλη μέσα με μερικές ώρες, κάτι που μέχρι τότε ήταν αδύνατο.

Η επόμενη αξιοσημείωτη μορφή χρηματοοικονομικής καινοτομίας πραγματοποιήθηκε πολύ αργότερα και συγκεκριμένα τη μεταπολεμική περίοδο, όταν η πιστωτική κάρτα έκανε την εμφάνισή της τη δεκαετία του 1950. Η πιστωτική κάρτα άλλαξε τις δυνατότητες καθημερινής πληρωμής και συνέβαλε σε μια πιο ευχάριστη εμπειρία για τους καταναλωτές. Στη συνέχεια και πιο συγκεκριμένα το 1967, η Barclays εισήγαγε το πρώτο Αυτόματο Μηχάνημα Ανάληψης Μετρητών, το γνωστό ATM, για να ικανοποιήσει την ανάγκη των καταναλωτών για ταχείες αναλήψεις μετρητών όλο το εικοσιτετράωρο. Επιπλέον, τα ATMs επιτρέπουν στους πελάτες των πιστωτικών ιδρυμάτων το χειρισμό των τραπεζικών τους λογαριασμών από σχεδόν κάθε σημείο σε όλον τον πλανήτη. Το γεγονός ότι τα ATMs θεωρήθηκαν το αποκορύφωμα της καινοτομίας

στη χρηματοοικονομική τεχνολογία για αρκετές δεκαετίες καταδεικνύει το συντηρητισμό που επέδειξαν τα παραδοσιακά χρηματοπιστωτικά ιδρύματα στον τομέα της ψηφιακής εξέλιξης των χρηματοοικονομικών συναλλαγών. Η εποχή από το 19<sup>ο</sup> αιώνα έως τα τέλη της δεκαετίας του 1970 σηματοδοτεί, ωστόσο, τη μετάβαση από έναν, κατά βάση, αναλογικό χρηματοοικονομικό τομέα προς το πιο ώριμο, ψηφιοποιημένο και διασυνδεδεμένο χρηματοοικονομικό σύστημα του σήμερα.

Στις αρχές της δεκαετίας του 1980 έκαναν την εμφάνισή τους οι μικροϋπολογιστές (microcomputers) ή αλλιώς γνωστοί ως προσωπικοί υπολογιστές. Η ραγδαία ανάπτυξη των υπολογιστών μετέβαλε την καθημερινότητα τόσο των επενδυτών όσο και των καταναλωτών δημιουργώντας νέες ευκαιρίες και εφαρμογές. Πριν από τη δεκαετία του 1980, η τεχνολογία των υπολογιστών ήταν κατά κύριο λόγο προσβάσιμη μόνο για τις πολύ μεγάλες εταιρείες και τα κρατικά ιδρύματα. Όμως, από το 1980 και μετά η πρόσβαση στο διαδίκτυο ήταν πλέον διαθέσιμη στο ευρύ κοινό μέσω μόντεμ και μέσω τηλεφώνου, κάτι το οποίο επέτρεπε την αποστολή πληροφοριών και την επεξεργασία δεδομένων μέσα σε λίγα, μόλις, δευτερόλεπτα. Το 1989 ξεκίνησε η χρήση ηλεκτρονικών προγραμμάτων αγοραπωλησίας αξιογράφων (program trading) και το 1990 το μοντέλο VaR (Value at Risk model) χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά στην εκτίμηση κινδύνου χαρτοφυλακίου μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή. Το 1996 κυκλοφόρησε στη Σεούλ η Upass, η πρώτη κάρτα ανέπαφων συναλλαγών (contactless card) με δυνατότητα επαναφόρτισης, για χρήση στο δίκτυο συγκοινωνιών της πόλης, το 2001 παρουσιάστηκε η πρώτη έκδοση του PayPal, του γνωστού σε όλους μας συστήματος online πληρωμών και το 2005 δημιουργήθηκε το Zopa, η πρώτη πλατφόρμα peer-to-peer Lending παγκοσμίως. Κατά την περίοδο από το 1980 μέχρι το 2008 η λήψη αποφάσεων και άλλες ζωτικές λειτουργίες στη διαδικασία των συναλλαγών γίνονταν ολοένα και πιο μηχανογραφημένες, περιορίζοντας την ανάγκη για ανθρώπινες παρεμβάσεις.

Όσπου φτάνουμε στο 2008 και το ξέσπασμα της παγκόσμιας χρηματοπιστωτικής κρίσης, η οποία κλονίζει την εμπιστοσύνη του καταναλωτικού κοινού προς το παραδοσιακό παγκόσμιο χρηματοπιστωτικό σύστημα. Παράλληλα, νέες ενισχυμένες τεχνολογίες (π.χ. cloud computing, smartphones) κάνουν την εμφάνισή τους και διαδίδονται σε όλο τον κόσμο με αλματώδεις ρυθμούς λόγω της ταχύτατης εξάπλωσης του διαδικτύου. Οι δύο αυτοί παράγοντες, σε συνδυασμό με την αδράνεια που επιδεικνύουν οι παραδοσιακές τράπεζες στο κομμάτι της ψηφιακής καινοτομίας, όντας επιφορτισμένες με το δύσκολο έργο της θωράκισής τους έναντι της χρηματοπιστωτικής λαίλαπας καθώς και τη δημιουργία μιας τεράστιας δεξαμενής απολυμένων πρώην τραπεζιτών με υψηλή εξειδίκευση, συντελούν στην εμφάνιση νεοφυών επιχειρήσεων (start-ups) παροχής χρηματοοικονομικών υπηρεσιών (Haddad, Hornuf, 2016). Οι start-ups αυτές αναπτύσσουν και εξελίσσουν με ταχύτατους ρυθμούς νέα μοντέλα Χρηματοοικονομικής Τεχνολογίας (FinTech models) τα οποία απευθύνονται σε ένα συνεχώς διευρυνόμενο πελατολόγιο.

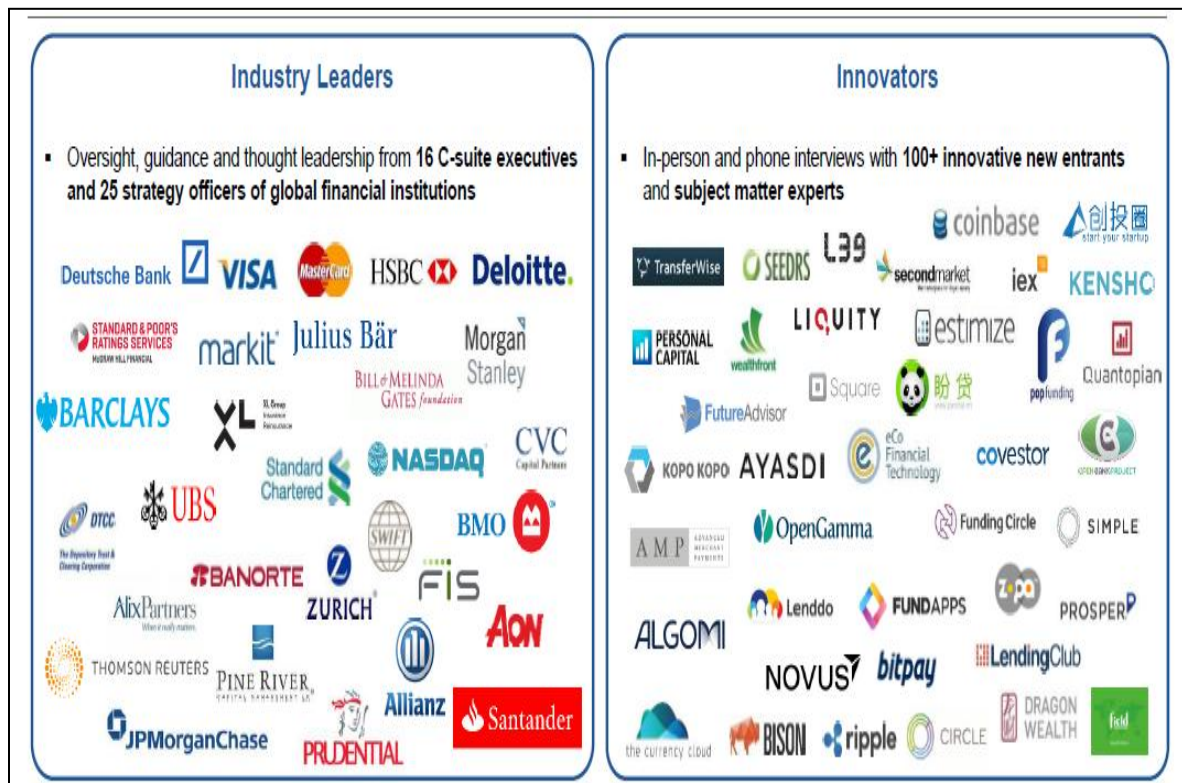
Έτσι, το 2008 κάνει την εμφάνισή του το πρώτο και πιο γνωστό παγκοσμίως κρυπτονόμισμα, το Bitcoin, βασισμένο στην τεχνολογία blockchain, η οποία κατά πολλούς αναμένεται να υιοθετηθεί στο μέλλον και από τα παραδοσιακά χρηματοπιστωτικά ιδρύματα. Την ίδια χρονιά δημιουργείται το M-PESA στην Κένυα, ένα σύστημα πληρωμών και μεταφοράς χρημάτων μέσω κινητού τηλεφώνου και οι robo-advisors στις Η.Π.Α. που επιτρέπουν την



παροχή χρηματοοικονομικών συμβουλών σε πελάτες με τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης. Στα χρόνια που ακολούθησαν από το 2008 μέχρι σήμερα, έχει συντελεστεί μια πραγματική έκρηξη στο συγκεκριμένο τομέα. Χιλιάδες fintechs κάνουν την εμφάνισή τους σε όλο τον κόσμο με έναν συνεχώς αυξανόμενο ρυθμό, παρέχοντας χρηματοοικονομικές υπηρεσίες που μέχρι πρότινος προσφέρονταν αποκλειστικά από τα παραδοσιακά χρηματοπιστωτικά ιδρύματα.

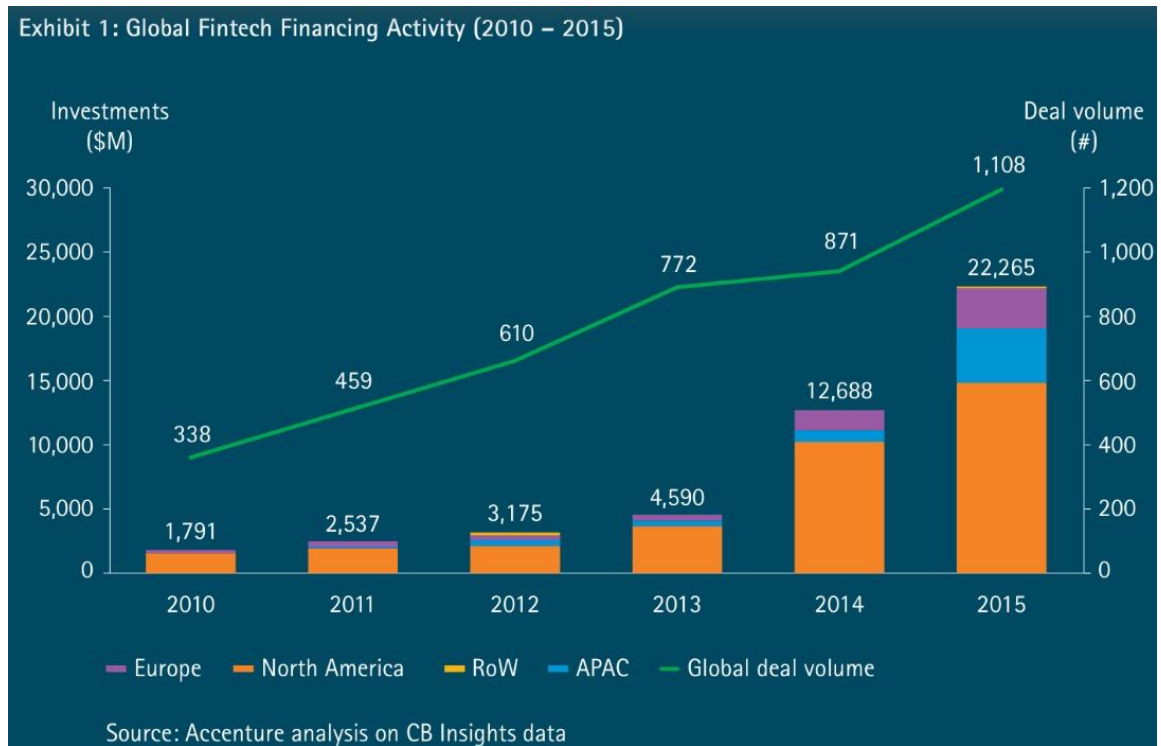
Η επικράτηση των fintech και η αποδοχή τους από τους ίδιους τους καταναλωτές και τους εμπόρους έχει οδηγήσει ακόμα και τους τεχνολογικούς κολοσσούς της Apple, της Google, της Samsung και του Facebook να δημιουργήσουν τις δικές τους FinTech υπηρεσίες και να τις ενσωματώσουν στα υφιστάμενα προϊόντα τους.

Εκτός όμως από τους παραπάνω τεχνολογικούς κολοσσούς φαίνεται ότι και τα παραδοσιακά τραπεζικά ιδρύματα ξυπνάνε από το λήθαργο στον οποίο είχαν πέσει, ξεπερνώντας το αρχικό σοκ από τη διάδοση του FinTech. Τράπεζες όπως οι αμερικανικές Citi, American Express, Goldman Sachs, JP Morgan και οι ευρωπαϊκές Santander, BBVA, Barclays, UBS και άλλες έχουν προσεγγίσει τον συγκεκριμένο τομέα ενσωματώνοντας ταχύτατα τις τεχνολογικές καινοτομίες που δημιουργούνται. Μάλιστα, πολλά χρηματοπιστωτικά ιδρύματα επενδύουν απευθείας ή εξαγοράζουν FinTech startups και παράλληλα υποστηρίζουν επιχειρηματικούς επιταχυντές που απευθύνονται σε τέτοιες νεοφυείς εταιρείες. Ανάλογες δραστηριότητες υποστήριξης και προώθησης FinTech εταιρειών, πέραν των καινοτόμων τεχνολογικών λύσεων που αναπτύσσουν και οι ίδιες, τρέχουν και οι κολοσσοί των τραπεζικών συναλλαγών MasterCard και Visa.

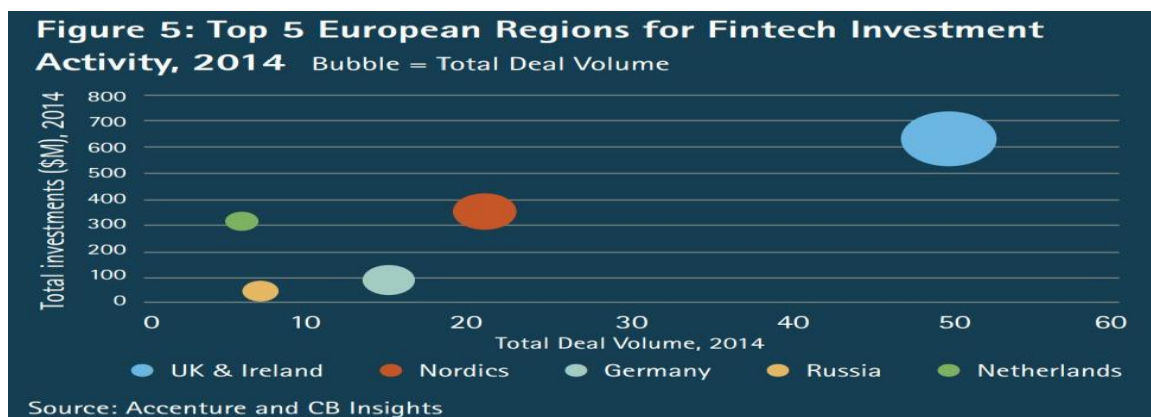


Πηγή: World Economic Forum ([http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_The\\_future\\_of\\_financial\\_services.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_The_future_of_financial_services.pdf))

Η ραγδαία εξάπλωση του FinTech που περιγράψαμε παραπάνω αποτυπώνεται ξεκάθαρα στα γραφήματα που ακολουθούν. Σύμφωνα με έρευνα της εταιρείας *Accenture (2016)*, οι παγκόσμιες επενδύσεις στο FinTech για το 2015 ξεπέρασαν τα 22 δισεκατομμύρια δολάρια, παρουσιάζοντας αύξηση κατά 75% σε σχέση με το 2014 και κατά 385% σε σχέση με το 2013, ενώ όπως ήταν αναμενόμενο τη μερίδα του λέοντος κατέχει η αγορά της Βόρειας Αμερικής ακολουθούμενη από την αγορά της Ασίας. Τέλος, στην αγορά της Ευρώπης την πρωτοκαθεδρία την έχει το Ηνωμένο Βασίλειο με την Ιρλανδία



Πηγή: Accenture ([www.accenture.com](http://www.accenture.com))



Πηγή: Accenture ([www.accenture.com](http://www.accenture.com))

## 1.3 ΤΟ FINTECH ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η ελληνική οικονομία γνώρισε μια πρωτοφανή κατάρρευση μετά το 2009 κάτι που είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση του ΑΕΠ κατά σχεδόν 30% (η μεγαλύτερη για οποιαδήποτε ευρωπαϊκή χώρα σε καιρό ειρήνης), ποσοστό χρέους ως προς το ΑΕΠ στο 190%, ποσοστό ανεργίας 24% και ποσοστό ανεργίας στους νέους κάτω των 25 ετών μεγαλύτερο του 50% σύμφωνα με την Ελληνική Στατιστική Αρχή για το 2016. Για να μπορέσει να επιβιώσει η χώρα χρειάζεται να επιτύχει υψηλούς ρυθμούς ανάπτυξης, ρυθμούς που οι παραδοσιακές οικονομικές δραστηριότητες δεν μπορούν να παρέχουν σε σύντομο χρονικό διάστημα. Αντίθετα, οι νεοφυείς επιχειρήσεις αποτελούν ένα νέο μοντέλο επιχειρηματικότητας στην Ελλάδα, το οποίο έχοντας χαρακτηριστικά καινοτομίας και ταχείας ανάπτυξης μπορεί να συνεισφέρει καθοριστικά στη δημιουργία νέων, ποιοτικών θέσεων εργασίας και στη συνολικότερη ανάπτυξη της ελληνικής οικονομίας.

Έτσι, παρόλο που τα τελευταία χρόνια έχουν κάνει την εμφάνισή τους στην ελληνική αγορά αρκετές αξιόλογες νεοφυείς επιχειρήσεις σε τομείς όπως η πληροφορική, οι εφαρμογές λογισμικού, τα παραδοσιακά ελληνικά προϊόντα διατροφής και ο τουρισμός, στον τομέα του FinTech βρίσκμαστε ακόμα σε πολύ πρώιμο στάδιο σε σχέση με τον υπόλοιπο ανεπτυγμένο κόσμο. Σε αντίθεση με τις εξελίξεις στο εξωτερικό, στη χώρα μας παρατηρείται το παράδοξο η κινητήρια δύναμη για τεχνολογικές καινοτομίες στον χρηματοοικονομικό χώρο να είναι οι ίδιες οι τράπεζες και όχι νέες εταιρείες με καινοτόμα επιχειρηματικά μοντέλα. Επιπλέον, θα πρέπει να αναφέρουμε ότι καθοριστικό ρόλο στην όποια διάδοση του FinTech στην Ελλάδα έχουν παίξει τα capital controls και το ισχυρό σοκ που προξένησαν στην ελληνική οικονομία, καθώς οι περιορισμοί στις προσωπικές αναλήψεις, τις εταιρικές συναλλαγές και τις μεταφορές κεφαλαίων προς το εξωτερικό έστρεψαν πολλούς καταναλωτές και εταιρείες προς την ευρύτερη χρήση των ηλεκτρονικών συναλλαγών και πληρωμών και ώθησαν τις επιχειρήσεις στο να εξελίξουν τις υπηρεσίες τους και να επενδύσουν στην κατεύθυνση αυτή.

Η πιο σημαντική εταιρεία του κλάδου αυτή την στιγμή είναι η Viva. Έγινε κυρίως γνωστή από τις υπηρεσίες ηλεκτρονικών κρατήσεων για εισιτήρια μεταφορών και θεαμάτων. Είναι η μοναδική ελληνική εταιρεία η οποία έχει λάβει αδειοδότηση από το Ευρωσύστημα ως Ίδρυμα Έκδοσης Ηλεκτρονικού Χρήματος, κάτι που της επιτρέπει να θέτει σε λειτουργία υπηρεσίες ηλεκτρονικής τραπεζικής σε όλο τον Ευρωπαϊκό Οικονομικό Χώρο υπό την εποπτεία, βέβαια, της Τράπεζας της Ελλάδος. Το Viva Wallet, το πρώτο μεγάλο προϊόν της εταιρείας, επιτρέπει στους χρήστες του να μεταφέρουν χρήματα από τον προσωπικό τους λογαριασμό και να τα αποθηκεύουν σε ένα ψηφιακό πορτοφόλι, μέσω του οποίου μπορούν να πραγματοποιούν πληρωμές σε συνεργαζόμενους εμπόρους ή να εξοφλούν τους λογαριασμούς τους. Παράλληλα, σε συνεργασία με τη MasterCard μπορούν να συγχρονίζουν το ψηφιακό τους πορτοφόλι και με μία χρεωστική κάρτα για πληρωμές σε φυσικά καταστήματα. Για τις επιχειρήσεις, η Viva έχει κυκλοφορήσει τη δική της σειρά τερματικών POS για τη λήψη πληρωμών μέσω πιστωτικών ή χρεωστικών καρτών σε φυσικά σημεία πώλησης.

Το γεγονός ότι το FinTech βρίσκεται ακόμα σε πρώιμο στην Ελλάδα, δημιουργεί ευκαιρίες για όσους ξεκινήσουν πρώτοι (first movers) την ανάπτυξη υπηρεσιών στον κλάδο αυτό εκμεταλλευόμενοι μια σειρά από ευνοϊκούς παράγοντες μεταξύ των οποίων είναι η προώθηση

από το ίδιο το κράτος των ηλεκτρονικών συναλλαγών και πληρωμών καθώς και η αναγνώριση από τα τραπεζικά ιδρύματα της χώρας των δυνατοτήτων που προσφέρουν οι καινοτομίες στον κλάδο τους, κάτι που μπορεί να οδηγήσει και σε σημαντικές συνέργειες.

## 1.4 ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΙ ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία, έχει στόχο την επισκόπηση των μοντέλων και πλατφόρμων χρηματοοικονομικής τεχνολογίας που έχουν κάνει την εμφάνισή τους σε άρθρα επιστημονικών περιοδικών μέχρι και το 2016, κάνοντας παράλληλα αναφορές για την εφαρμογή τους, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους. Η παρουσίαση των μοντέλων θα γίνει με τη μορφή πινακοποίησης έτσι ώστε να είναι εφικτή η σύγκρισή τους.

Σε πρώτο στάδιο πραγματοποιήθηκε μια γενική έρευνα στο διαδίκτυο έτσι ώστε να σχηματιστεί μια αρχική εικόνα για το FinTech και το επίπεδο που βρισκόμαστε σήμερα. Οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν ήταν οι ιστοσελίδες έγκυρων οικονομικών περιοδικών και διεθνών χρηματοοικονομικών οργανισμών. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα τον αρχικό διαχωρισμό των μοντέλων και πλατφόρμων χρηματοοικονομικής τεχνολογίας σε τέσσερις ευρύτερες κατηγορίες με κριτήριο το σκοπό για τον οποίο έχουν δημιουργηθεί. Στην κατηγοριοποίηση αυτή συγκλίνουν οι περισσότερες αναλύσεις και αναφορές που μελετήθηκαν σε αυτό το πρώτο στάδιο της έρευνας. Οι κατηγορίες αυτές είναι: α) Πληρωμές (Payments), β) Χρηματοδοτήσεις (Financing), γ) Διαχείριση Χαρτοφυλακίου (Portfolio Management), δ) Ασφαλίσεις (Insurance).

Σε δεύτερο στάδιο πραγματοποιήθηκε συστηματική και εκτεταμένη έρευνα στις βάσεις δεδομένων των μεγαλύτερων διεθνών επιστημονικών περιοδικών. Η αναζήτηση πραγματοποιήθηκε με χρήση όρων όπως «fintech», «financial technology», «financial innovation», «payments innovation», «financing innovation», «portfolio management innovation», «insurance innovation». Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε αναζήτηση χρησιμοποιώντας όλες τις ονομασίες των μοντέλων και πλατφόρμων που προέκυψαν από το πρώτο στάδιο καθώς και συνδυασμούς αυτών. Όλες οι αναζητήσεις των παραπάνω όρων πραγματοποιήθηκαν στον τίτλο, την περίληψη και το κύριο μέρος των άρθρων και, επιπρόσθετα, γινόταν κάθε φορά αναδρομή στη βιβλιογραφία του κάθε άρθρου με σκοπό την ανεύρεση περισσότερου υλικού.

Κατά το δεύτερο στάδιο της έρευνας εξετάστηκαν περισσότερα από 200 επιστημονικά άρθρα τα οποία προέκυψαν ως αποτέλεσμα των αναζητήσεων. Ωστόσο, για τους σκοπούς της παρούσας εργασίας, διατηρήθηκαν 110 άρθρα στα οποία περιγράφονται συγκεκριμένα μοντέλα και πλατφόρμες χρηματοοικονομικής τεχνολογίας και συγχρόνως γίνεται αναφορά είτε στα πλεονεκτήματα ή μειονεκτήματά τους, είτε στην εφαρμογή και τη χρήση τους. Βασικό στοιχείο της έρευνας κατά το δεύτερο στάδιο είναι ότι, κατά την αναζήτηση, δεν προέκυψαν επιστημονικά άρθρα που να πληρούν τις παραπάνω προϋποθέσεις και να αφορούν την τέταρτη κατηγορία, δηλαδή τις Ασφαλίσεις (Insurance). Επομένως, με αυτή την κατηγορία μοντέλων χρηματοοικονομικής τεχνολογίας δε θα ασχοληθούμε στο υπόλοιπο της παρούσας εργασίας. Τέλος, θα πρέπει να αναφερθεί ότι κατά το στάδιο αυτό πραγματοποιήθηκε ένας επιπλέον διαχωρισμός των μοντέλων και πλατφόρμων σε υποκατηγορίες, τις οποίες θα αναλύσουμε

εκτενώς στα επόμενα κεφάλαια. Τα 110 άρθρα της έρευνας εμφανίζονται στον πίνακα που ακολουθεί κατά χρονολογική σειρά.

| ΤΙΤΛΟΣ   | ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ  | ΕΤΟΣ | ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ            |
|--|---|------|----------------------|
| Bitcoin: A Peer to Peer Electronic Cash System   | Satoshi Nakamoto  | 2008 | PAYMENTS             |
| Online Peer-to-Peer Lending: A Lenders' Perspective  | Michael Klafft  | 2008 | FINANCING            |
| Do Social Networks Solve Information Problems for Peer-to-Peer Lending? Evidence from Prosper.com                        | Seth Freedman, Ginger Zhe Jin   | 2008 | FINANCING            |
| eBay's Paypal: Balancing Marketplace and Regulatory Regimes  | Selby John, Manning Christopher   | 2008 | PAYMENTS             |
| Screening in New Credit Markets: Can Individual Lenders Infer Borrower Creditworthiness in Peer-to-Peer Lending?         | Iyer Rajkamal, Khwaja Asim Ijaz, Luttmer Erzo F. P., Shue Kelly                   | 2009 | FINANCING            |
| Designing Mobile Money Services: Lessons from M-PESA   | Ignacio Mas, Olga Morawczynski  | 2009 | PAYMENTS             |
| Bridges to Cash: The Retail End of M-PESA  | Eijkman Frederik, Kendall Jake, Mas Ignacio                                       | 2009 | PAYMENTS             |
| Emergence of Financial Intermediaries in Electronic Markets: The Case of Online P2P Lending                              | Berger S., Gleisner F.  | 2010 | FINANCING            |
| Kiva.org: Crowd-Sourced Microfinance and Cooperation in Group Lending  | Scott E. Hartley  | 2010 | FINANCING            |
| Strategic Herding Behavior in Peer-to-Peer Loan Auctions   | Michal Herzenstein, Utpal Dholakia, Rick Andrews                                  | 2010 | FINANCING            |
| Mobile Payments Go Viral: M-PESA in Kenya  | Ignacio Mas, Dan Radcliffe  | 2010 | PAYMENTS             |
| Three Keys to M-PESA's Success: Branding, Channel Management and Pricing   | Ignacio Mas, Amolo Ng'weno  | 2010 | PAYMENTS             |
| Judging Borrowers by the Company They Keep: Friendship Networks and Information Asymmetry in Online Peer-to-Peer Lending | Mingfeng Lin, N.R. Prabhala, Siva Viswanathan                                     | 2011 | FINANCING            |
| An analysis of anonymity in the bitcoin system   | Fergal Reid, Martin Harrigan  | 2012 | PAYMENTS             |
| Bitter to Better - How to Make Bitcoin a Better Currency   | Simon Barber, Xavier Boyen, Elaine Shi, Ersin Uzun                                | 2012 | PAYMENTS             |
| Two Bitcoins at the Price of One? Double-Spending Attacks on Fast Payments in Bitcoin                                    | G. O. Karame, E. Androulaki, S.Capkun   | 2012 | PAYMENTS             |
| PPCoin: Peer-to-Peer Crypto-Currency with Proof-of-Stake   | Sunny King, Scott Nadal   | 2012 | PAYMENTS             |
| On Bitcoin and Red Balloons  | M. Babaioff, S. Dobzinski, S. Oren, A. Zohar                                      | 2012 | PAYMENTS             |
| Decoding Social Influence and the Wisdom of the Crowd in Financial Trading Network                                       | Wei Pan, Yaniv Altshuler, Alex Pentland   | 2012 | PORTFOLIO MANAGEMENT |
| Facebook Finance: How Social Interaction Propagates Active Investing   | Rawley Heimer, David Simon  | 2012 | PORTFOLIO MANAGEMENT |
| Zerocoin: Anonymous Distributed E-Cash from Bitcoin  | Ian Miers, Christina Garman, Matthew Green, Aviel D. Rubin                        | 2013 | PAYMENTS             |
| Pinocchio Coin: Building Zerocoin from a Succinct Pairing-based Proof System   | Danezis, G., Fournet, C., Kohlweiss, M., Parno, B                                 | 2013 | PAYMENTS             |
| CryptoNote v 2.0   | Nicolas van Saberhagen  | 2013 | PAYMENTS             |
| Ethereum: A secure decentralised generalised transaction ledger  | Gavin Wood  | 2013 | PAYMENTS             |
| Primecoin: Cryptocurrency with Prime Number Proof-of-Work  | Sunny King  | 2013 | PAYMENTS             |
| Bitcoin is Memory  | William J Luther, Josiah Olson  | 2013 | PAYMENTS             |
| Evaluating User Privacy in Bitcoin   | Elli Androulaki, Ghassan O. Karame, Marc Roeschlin, Tobias Scherer, Srdjan Capkun | 2013 | PAYMENTS             |
| Theoretical Bitcoin Attacks with less than Half of the Computational Power (draft)                                       | Lear Bahack   | 2013 | PAYMENTS             |
| Have a Snack, Pay with Bitcoins  | Tobias Bamert, Christian Decker, Lennart Elsen, Roger Wattenhofery, Samuel Welten | 2013 | PAYMENTS             |

|   |  |      |           |
|---|--|------|-----------|
| The Economics of Bitcoin Mining, or Bitcoin in the Presence of Adversaries  | Kroll J., Davey I., Felten E.  | 2013 | PAYMENTS  |
| A Fistful of Bitcoins: Characterizing Payments Among Men with No Names  | Meiklejohn S., Pomarole M., Jordan G., Levchenko K., McCoy D., Voelker G., Savage S.                     | 2013 | PAYMENTS  |
| An Inquiry into Money Laundering Tools in the Bitcoin Ecosystem   | Moeser M., Boehme R., Breuker D.   | 2013 | PAYMENTS  |
| Information Propagation in the Bitcoin Network  | Decker C., Wattenhofer R.  | 2013 | PAYMENTS  |
| Beware the Middleman: Empirical Analysis of Bitcoin-Exchange Risk   | Moore T., Christin N.  | 2013 | PAYMENTS  |
| Bitcoin and The Age of Bespoke Silicon  | Taylor M.  | 2013 | PAYMENTS  |
| Crowdfunding: A New Innovative Model of Providing Funding to Projects and Businesses                              | Yannis Pierrakis, Liam Collins   | 2013 | FINANCING |
| An Introduction to Peer-to-Peer Loans as Investments  | Ethan Namvar   | 2013 | FINANCING |
| Show Us Your Pay Stub: Income Verification in P2P Lending   | Irit Askira Gelman   | 2013 | FINANCING |
| The economics of Bitcoin and similar private digital currencies   | Dwyer Gerald   | 2014 | PAYMENTS  |
| ZeroCash: Decentralized Anonymous Payments from Bitcoin   | Eli Ben-Sasson, Alessandro Chiesa, Christina Garman, Matthew Green, Ian Miers, Eran Tromer, Madars Virza | 2014 | PAYMENTS  |
| Teleport: anonymity through off-blockchain transaction information transfer. A Dark Paper for BTCD                | Captain James Lee  | 2014 | PAYMENTS  |
| Darkcoin: Peer-to-Peer Cryptocurrency with Anonymous Blockchain Transactions and an Improved Proof-of-Work System | Evan Duffield, Kyle Hagan  | 2014 | PAYMENTS  |
| Mixcoin: Anonymity for Bitcoin with accountable mixes   | Joseph Bonneau, Arvind Narayanan, Andrew Miller, Jeremy Clark, Joshua A. Kroll, Edward W. Felten         | 2014 | PAYMENTS  |
| BlackCoin's Proof-of-Stake Protocol v2  | Pavel Vasin  | 2014 | PAYMENTS  |
| The Ripple Protocol Consensus Algorithm   | David Schwartz, Noah Youngs, Arthur Britto   | 2014 | PAYMENTS  |
| Nxt Whitepaper, Revision 4 – Nxt v1.2.2   | Nxt community  | 2014 | PAYMENTS  |
| Review of Cryptonote Whitepaper   | Surat Noether  | 2014 | PAYMENTS  |
| Permacoin: Repurposing Bitcoin Work for Data Preservation   | Andrew Miller, Ari Juels, Elaine Shi, Bryan Parno, Jonathan Katz   | 2014 | PAYMENTS  |
| Secure Multiparty Computations on Bitcoin   | Marcin Andrychowicz, Stefan Dziembowski, Daniel Malinowski, Lukasz Mazurek                               | 2014 | PAYMENTS  |
| Bitcoin: Market, economics and regulation   | Marcin Szczepański   | 2014 | PAYMENTS  |
| Majority Is Not Enough: Bitcoin Mining Is Vulnerable  | Ittay Eyal, Emin Guen Sirer  | 2014 | PAYMENTS  |
| Is Bitcoin the Only Cryptocurrency in the Town? Economics of Cryptocurrency and Friedrich A. Hayek                | Mitsuru Iwamura, Yukinobu Kitamura, Tsutomu Matsumoto  | 2014 | PAYMENTS  |
| Cryptocurrency Bitcoin: Disruption, challenges and opportunities  | Wim Raymaekers   | 2014 | PAYMENTS  |
| Fair Two-Party Computations via Bitcoin Deposits  | Marcin Andrychowicz, Stefan Dziembowski, Daniel Malinowski, Lukasz Mazurek                               | 2014 | PAYMENTS  |
| CoinShuffle: Practical Decentralized Coin Mixing for Bitcoin  | Tim Ruffing, Pedro Moreno-Sanchez, Aniket Kate   | 2014 | PAYMENTS  |
| Is Bitcoin a Decentralized Currency?  | Gervais A., Karame G., Capkun V., Capkun S.  | 2014 | PAYMENTS  |
| Game-Theoretic Analysis of DDoS Attacks Against Bitcoin Mining Pools  | Johnson B., Laszka A., Grossklags J., Vasek M., Moore T.   | 2014 | PAYMENTS  |
| Anonymous Byzantine Consensus from Moderately-Hard Puzzles: A Model for Bitcoin                                   | Miller A., LaViola J. Jr   | 2014 | PAYMENTS  |
| Trends, Tips, Tolls: A Longitudinal Study of Bitcoin Transaction Fees   | Moeser M., Boehme R.   | 2014 | PAYMENTS  |
| Towards Risk Scoring of Bitcoin Transactions  | Moeser M., Boehme R., Breuker D.   | 2014 | PAYMENTS  |



|  |   |      |                      |
|--|---|------|----------------------|
| Accelerating Bitcoin's Transaction Processing Fast Money Grows on Trees, Not Chains                                  | Sompolinsky Y., Zohar A.  | 2014 | PAYMENTS             |
| Empirical Analysis of Denial-of-Service Attacks in the Bitcoin Ecosystem   | Vasek M., Thornton M., Moore T.   | 2014 | PAYMENTS             |
| Is Bitcoin a Real Currency? An Economic Appraisal  | David Yermack   | 2014 | PAYMENTS             |
| Home Bias in Online Investments: An Empirical Study of an Online Crowdfunding Market                                 | Mingfeng Lin, Siva Viswanathan  | 2014 | FINANCING            |
| Peer-to-peer lending to small businesses   | Traci Mach, Courtney Carter, Cailin Slattery                                      | 2014 | FINANCING            |
| Determinants of Success in Online Social Lending: A Peak at US Prosper & UK Zopa                                     | Laura Gonzalez, Kevin McAleer   | 2014 | FINANCING            |
| The Stellar Consensus Protocol: A Federated Model for Internet-level Consensus                                       | David Mazieres  | 2015 | PAYMENTS             |
| Ring Confidential Transactions   | Shen Noether  | 2015 | PAYMENTS             |
| An empirical study of Namecoin and lessons for decentralized namespace design  | Harry Kalodner, Miles Carlsten, Paul Ellenbogen, Joseph Bonneau, Arvind Narayanan | 2015 | PAYMENTS             |
| Decentralized Blockchain Technology and the rise of Lex Cryptographia  | Aaron Wright, Primavera De Filippi  | 2015 | PAYMENTS             |
| Demystifying Incentives in the Consensus Computer  | Luu Loi, Jason Teutsch, Raghav Kulkarni, Prateek Saxena                           | 2015 | PAYMENTS             |
| Nonoutsourcable Scratch-Off Puzzles to Discourage Bitcoin Mining Coalitions  | Miller Andrew, Elaine Shi, Ahmed Kosba, Jonathan Katz                             | 2015 | PAYMENTS             |
| Cryptocurrencies: Are Disruptive Financial Innovations Here?   | Gautam Vora   | 2015 | PAYMENTS             |
| On the Malleability of Bitcoin Transactions  | Marcin Andrychowicz, Stefan Dziembowski, Daniel Malinowski, Lukasz Mazurek        | 2015 | PAYMENTS             |
| Bitcoin over Tor isn't a good idea   | Biryukov A., Pustogarov I.  | 2015 | PAYMENTS             |
| A first look at the Usability of Bitcoin Key Management  | Eskandari S., Barrera D., Stobert E., Clark J.                                    | 2015 | PAYMENTS             |
| Bitcoin -- The Miner's Dilemma   | Eyal I.   | 2015 | PAYMENTS             |
| The Bitcoin Backbone Protocol: Analysis and Applications   | Garay J., Kiayias A., Leonardos N.  | 2015 | PAYMENTS             |
| On the Privacy Provisions of Bloom Filters in Lightweight Bitcoin Clients  | Gervais A., Karame G., Gruber D., Capkun S.                                       | 2015 | PAYMENTS             |
| Research and Challenges on Bitcoin Anonymity   | Herrera-Joancomart J.   | 2015 | PAYMENTS             |
| When Bitcoin Mining Pools Run Dry: A Game-Theoretic Analysis of the Long-Term Impact of Attacks Between Mining Pools | Laszka A., Johnson B., Grossklags J.  | 2015 | PAYMENTS             |
| Peer-to-peer Crowdfunding: Information and the potential for disruption in consumer lending                          | Morse Adair   | 2015 | FINANCING            |
| Emergence of FinTech and the LASIC Principles  | Lee D., Teo E.  | 2015 | PAYMENTS             |
| Friendships in Online Peer-to-Peer Lending: Pipes, Prisms, and Relational Herding                                    | Liu De, Brass Daniel, Lu Yong, Chen Dongyu  | 2015 | FINANCING            |
| Lemon or Cherry? The Value of Texts in Debt Crowdfunding   | Qiang Gao, Mingfeng Lin   | 2015 | FINANCING            |
| Equity Crowdfunding: A Market for Lemons?  | Darian Ibrahim  | 2015 | FINANCING            |
| Equity Crowdfunding: A New Phenomena   | Nir Vulkan, Thomas Astebro, Manuel Fernandez Sierra                               | 2015 | FINANCING            |
| A Primer on Social Trading Networks - Institutional Aspects and Empirical Evidence                                   | Philipp Doering, Sascha Neumann, Stephan Paul                                     | 2015 | PORTFOLIO MANAGEMENT |
| Robo-Advisors: A Closer Look   | Melanie Fein  | 2015 | PORTFOLIO MANAGEMENT |
| Peer Effects and Risk Sharing in Experimental Asset Markets  | Sascha Baghestanian, Paul Gortner, Joel van der Weele                             | 2015 | PORTFOLIO MANAGEMENT |
| The new normal: Market cooperation in the mobile payments ecosystem  | Jonas Hedman, Stefan Henningsson  | 2015 | PAYMENTS             |

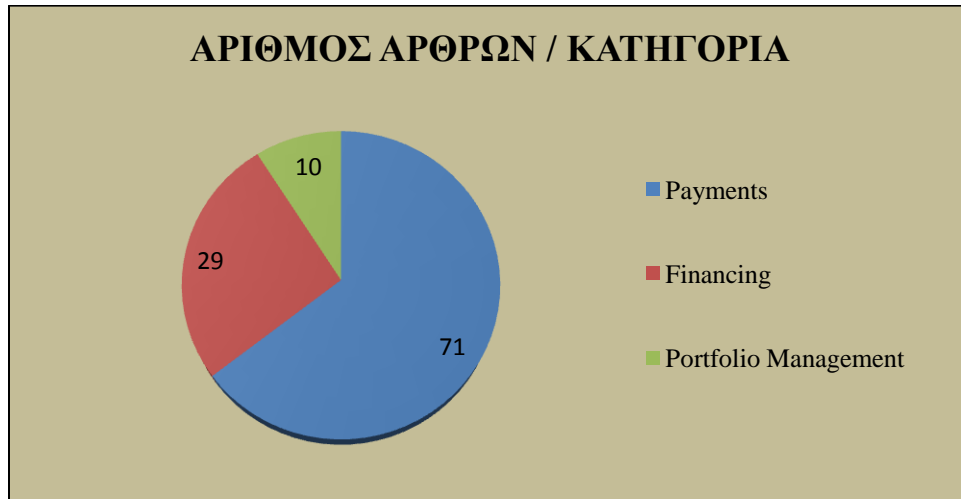
|   |  |      |                      |
|---|--|------|----------------------|
| Apple Pay, Bitcoin, and Consumers: The ABCs of Future Public Payments Law   | Mark Edwin Burge                                     | 2015 | PAYMENTS             |
| Ethereum Homestead Documentation  | Ethereum community                                   | 2016 | PAYMENTS             |
| Peer-to-peer lending and financial innovation in the United Kingdom   | Atz Ulrich, Bholat David                             | 2016 | FINANCING            |
| Group social capital and lending outcomes in the financial credit market: An empirical study of online peer-to-peer lending | Xiangru Chen, Lina Zhou, Difang Wan                  | 2016 | FINANCING            |
| Financial Innovation and Borrowers: Evidence from Peer-to-Peer Lending  | Tetyana Balyuk                                       | 2016 | FINANCING            |
| Marketplace Lending, Information Aggregation, and Liquidity   | Julian Franks, Nicolas Serrano-Velarde, Oren Sussman | 2016 | FINANCING            |
| On the Road to Success in Equity Crowdfunding   | Aleksandrina Ralcheva, Peter Roosenboom              | 2016 | FINANCING            |
| Returns on Investments in Equity Crowdfunding   | Andrea Signori, Silvio Vismara                       | 2016 | FINANCING            |
| Gender Differences in the Contribution Patterns of Equity-Crowdfunding Investors  | Ali Mohammadi, Kourosh Shafi                         | 2016 | FINANCING            |
| Pricing Shares in Equity Crowdfunding   | Lars Hornuf, Matthias Neuenkirch                     | 2016 | FINANCING            |
| Which Updates During an Equity Crowdfunding Campaign Increase Crowd Participation?  | Jörn Block, Lars Hornuf, Alexandra Moritz            | 2016 | FINANCING            |
| Does a Local Bias Exist in Equity Crowdfunding? The Impact of Investor Types and Portal Design                              | Lars Hornuf, Matthias Schmitt                        | 2016 | FINANCING            |
| Equity Crowdfunding in China: Current Practice and Important Legal Issues   | Jing Li  | 2016 | FINANCING            |
| FINRA's Report on Robo-Advisors: Fiduciary Implications   | Melanie Fein   | 2016 | PORTFOLIO MANAGEMENT |
| Robo Advisers and Mutual Fund Stickiness  | Michael Reher, Celine Sun                            | 2016 | PORTFOLIO MANAGEMENT |
| Peer Pressure: Social Interaction and the Disposition Effect  | Rawley Heimer  | 2016 | PORTFOLIO MANAGEMENT |
| Swarm Intelligence? Stock Opinions of the Crowd and Stock Returns   | Matthias Pelster, Bastian Breitmayer                 | 2016 | PORTFOLIO MANAGEMENT |
| More than just financial performance: Trusting investors in social trading  | Veit Wohlgemuth, Elisabeth Berger, Matthias Wenzel   | 2016 | PORTFOLIO MANAGEMENT |
| E-Commerce, Cyber, and Electronic Payment System Risks: Lessons from PayPal   | Trautman Lawrence                                    | 2016 | PAYMENTS             |

Με μια γρήγορη μελέτη του πρώτου αυτού πίνακα προκύπτει το συμπέρασμα ότι τα άρθρα της έρευνας εντοπίζονται χρονολογικά μεταξύ του 2008 και του 2016. Επομένως, ένα πρώτο στοιχείο που εξάγεται είναι ότι η έναρξη της επιστημονικής έρευνας στον τομέα του FinTech, με τη μορφή που έχει σήμερα, συμπίπτει χρονικά με την έναρξη της παγκόσμιας χρηματοοικονομικής κρίσης κατά την οποία, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, διαμορφώθηκαν οι συνθήκες για την εξάπλωση του FinTech. Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνεται ο αριθμός των άρθρων ανά έτος.

| ΕΤΟΣ          | ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΡΘΡΩΝ |
|---------------|----------------|
| 2008          | 4              |
| 2009          | 3              |
| 2010          | 5              |
| 2011          | 1              |
| 2012          | 7              |
| 2013          | 18             |
| 2014          | 28             |
| 2015          | 26             |
| 2016          | 18             |
| <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> | <b>110</b>     |



Μία ακόμη παρατήρηση που θα μπορούσε να γίνει σε αυτό το στάδιο είναι όσον αφορά τον αριθμό των άρθρων που εντοπίστηκαν ανά κατηγορία. Όπως φαίνεται και στο διάγραμμα που ακολουθεί σε σύνολο 110 επιστημονικών άρθρων, τα 71 ανήκουν στην κατηγορία Πληρωμές (Payments), τα 29 στην κατηγορία Χρηματοδοτήσεις (Financing) και μόλις τα 10 στην κατηγορία Διαχείριση Χαρτοφυλακίου (Portfolio Management).



Σε τρίτο στάδιο πραγματοποιήθηκε η πινακοποίηση των 110 άρθρων έτσι ώστε να καταστεί ευκολότερη η σύγκριση των μοντέλων και πλατφόρμων χρηματοοικονομικής τεχνολογίας. Οι στήλες του μεγάλου ενιαίου πίνακα που προέκυψε κατά το στάδιο αυτό είναι οι ακόλουθες:

- Τίτλος
- Συγγραφείς
- Έτος
- Μοντέλο – Πλατφόρμα
- Υποκατηγορία
- Κατηγορία
- Πλεονεκτήματα
- Μειονεκτήματα – Αδυναμίες – Προβλήματα
- Εφαρμογή – Χρήση

Στη συνέχεια της παρούσας εργασίας θα πραγματοποιηθεί μια ανάλυση των μοντέλων και πλατφόρμων χρηματοοικονομικής τεχνολογίας που εντοπίστηκαν κατά την έρευνα, σύμφωνα με τις κατηγορίες και τις υποκατηγορίες που προέκυψαν κατά τα δύο πρώτα στάδια, κάνοντας συγκεκριμένες αναφορές για την εφαρμογή τους, τα πλεονεκτήματά και τα μειονεκτήματά τους. Στο τέλος, θα γίνει μια σύνοψη των αποτελεσμάτων και περιγραφή των συμπερασμάτων με προτάσεις και ιδέες για περαιτέρω έρευνα.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup> : ΠΛΗΡΩΜΕΣ (PAYMENTS)

### 2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Στην αρχαιότητα οι άνθρωποι πραγματοποιούσαν τις συναλλαγές και τις πληρωμές τους με εντελώς διαφορετικό τρόπο σε σχέση με σήμερα. Η πλέον διαδεδομένη μέθοδος ήταν η ανταλλαγή αγαθών ή υπηρεσιών, κάτι που βέβαια προϋπόθετε την ύπαρξη αμοιβαίου ενδιαφέροντος για τα συναλλασσόμενα αγαθά (*Narayanan, Bonneau, Felten, Miller, Goldfeder, 2016*). Αργότερα, κατά την ανάπτυξη των αρχαίων πολιτισμών, ο χρυσός και το ασήμι λόγω της μεγάλης τους αξίας και της ανταλλαξιμότητάς τους, αποτέλεσαν τα βασικά μέσα συναλλαγών και πληρωμών. Κατά τα χρόνια μετά τον μεσαίωνα άρχισαν να γίνονται αποδεκτά ως μέσο πληρωμών αξιόγραφα τα οποία αντιστοιχούσαν σε συγκεκριμένη ποσότητα χρυσού τα οποία, όντας ευκολότερα στη χρήση, αντικατέστησαν με τα χρόνια το χρυσό με αποτέλεσμα να φτάσουμε στα χαρτονομίσματα και τα κέρματα. Σήμερα, τα περισσότερα νομίσματα που χρησιμοποιούνται έχουν εκδοθεί από κυβερνήσεις και είναι παραστατικά (*fiat money*), δηλαδή δεν καλύπτονται από αποθεματικό άλλων υλικών (π.χ. χρυσός) και στερούνται εσωτερικής αξίας.

Τις τελευταίες δεκαετίες η εξέλιξη της τεχνολογίας βοήθησε την ανθρωπότητα στις καθημερινές χρηματοπιστωτικές συναλλαγές της με διάφορους τρόπους και μέσα πληρωμής. Η χρήση πιστωτικών και χρεωστικών καρτών, καθώς και τα δίκτυα πληρωμών μέσω POS διευκόλυναν τις εμπορικές συναλλαγές (*Polasik, Jakub, Wilczewski, Kunkowski, Przenajkowska, Tetkowska, 2012*). Με μία κάρτα η οποία εκδίδεται από ένα χρηματοπιστωτικό ίδρυμα, κάποιος που διατηρεί τραπεζικό λογαριασμό μπορεί να δώσει ηλεκτρονικά μια εντολή πληρωμής, μεταφέροντας χρήματα σε λογαριασμό κάποιου τρίτου. Παράλληλα, δικτυακές πλατφόρμες και ηλεκτρονικά πορτοφόλια (*e-wallets*) αναλαμβάνουν ρόλο διαμεσολαβητή σε αγοροπωλησίες, παρέχοντας ασφάλεια και ταχύτητα συναλλαγών, ενώ τεχνολογικά επιτεύγματα όπως τα smartphones και τα tablets συνεισφέρουν στην όλη διαδικασία ως μέσα διεκπεραίωσης των πληρωμών. Επιπλέον, εκτός των προαναφερθέντων, έχουν προστεθεί στη ζωή μας και τα ψηφιακά νομίσματα, διευκολύνοντας ακόμη περισσότερο τις παγκόσμιες ηλεκτρονικές συναλλαγές (*Grinberg, 2011*).

Δε θα ήταν υπερβολικό να ισχυριστεί κάποιος ότι διανύουμε την εποχή κατά την οποία το FinTech μεταβάλλει ριζικά και με ταχύτατους ρυθμούς το ισχύον επί δεκαετίες καθεστώς στον τομέα των πληρωμών σε παγκόσμιο επίπεδο. Καθώς νέες δυνατότητες πληρωμής εμφανίζονται στο προσκήνιο, η χρηματοοικονομική τεχνολογία μετασχηματίζει τον τρόπο εκκίνησης, επεξεργασίας και εκτέλεσης των συναλλαγών, όχι μόνο εισάγοντας νέα νομίσματα ή ταχύτερες μεθόδους πληρωμής, αλλά μεταλλάσσοντας ολόκληρη τη φιλοσοφία μεταβίβασης των αξιών.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, η πλειοψηφία των επιστημονικών άρθρων που καταγράφηκαν κατά την έρευνα στο δεύτερο στάδιο της παρούσας εργασίας αφορούν την κατηγορία Πληρωμές (Payments). Στον πίνακα που ακολουθεί αποτυπώνονται κατά χρονολογική σειρά τα 71 άρθρα αυτής της κατηγορίας και η υποκατηγορία στην οποία ανήκουν.

| ΤΙΤΛΟΣ  | ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ   | ΕΤΟΣ | ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑ     |
|---|--|------|------------------|
| Bitcoin: A Peer to Peer Electronic Cash System  | Satoshi Nakamoto   | 2008 | Cryptocurrencies |
| eBay's Paypal: Balancing Marketplace and Regulatory Regimes   | Selby John, Manning Christopher  | 2008 | Online Payments  |
| Designing Mobile Money Services: Lessons from M-PESA  | Ignacio Mas, Olga Morawczynski   | 2009 | Mobile Payments  |
| Bridges to Cash: The Retail End of M-PESA   | Eijkman Frederik, Kendall Jake, Mas Ignacio  | 2009 | Mobile Payments  |
| Mobile Payments Go Viral: M-PESA in Kenya   | Ignacio Mas, Dan Radcliffe   | 2010 | Mobile Payments  |
| Three Keys to M-PESA's Success: Branding, Channel Management and Pricing  | Ignacio Mas, Amolo Ng'weno   | 2010 | Mobile Payments  |
| An analysis of anonymity in the bitcoin system  | Fergal Reid, Martin Harrigan   | 2012 | Cryptocurrencies |
| Bitter to Better - How to Make Bitcoin a Better Currency  | Simon Barber, Xavier Boyen, Elaine Shi, Ersin Uzun   | 2012 | Cryptocurrencies |
| Two Bitcoins at the Price of One? Double-Spending Attacks on Fast Payments in Bitcoin                             | G. O. Karame, E. Androulaki, S.Capkun  | 2012 | Cryptocurrencies |
| PPCoin: Peer-to-Peer Crypto-Currency with Proof-of-Stake  | Sunny King, Scott Nadal  | 2012 | Cryptocurrencies |
| On Bitcoin and Red Balloons   | M. Babaioff, S. Dobzinski, S. Oren, A. Zohar   | 2012 | Cryptocurrencies |
| ZeroCoin: Anonymous Distributed E-Cash from Bitcoin   | Ian Miers, Christina Garman, Matthew Green, Aviel D. Rubin   | 2013 | Cryptocurrencies |
| Pinocchio Coin: Building ZeroCoin from a Succinct Pairing-based Proof System                                      | Danezis, G., Fournet, C., Kohlweiss, M., Parno, B  | 2013 | Cryptocurrencies |
| CryptoNote v 2.0  | Nicolas van Saberhagen   | 2013 | Cryptocurrencies |
| Ethereum: A secure decentralised generalised transaction ledger   | Gavin Wood   | 2013 | Cryptocurrencies |
| Primecoin: Cryptocurrency with Prime Number Proof-of-Work   | Sunny King   | 2013 | Cryptocurrencies |
| Bitcoin is Memory   | William J Luther, Josiah Olson   | 2013 | Cryptocurrencies |
| Evaluating User Privacy in Bitcoin  | Elli Androulaki, Ghassan O. Karame, Marc Roeschlin, Tobias Scherer, Srdjan Capkun                        | 2013 | Cryptocurrencies |
| Theoretical Bitcoin Attacks with less than Half of the Computational Power (draft)                                | Lear Bahack  | 2013 | Cryptocurrencies |
| Have a Snack, Pay with Bitcoins   | Tobias Bamert, Christian Decker, Lennart Elsen, Roger Wattenhofer, Samuel Welten                         | 2013 | Cryptocurrencies |
| The Economics of Bitcoin Mining, or Bitcoin in the Presence of Adversaries  | Kroll J., Davey I., Felten E.  | 2013 | Cryptocurrencies |
| A Fistful of Bitcoins: Characterizing Payments Among Men with No Names  | Meiklejohn S., Pomarole M., Jordan G., Levchenko K., McCoy D., Voelker G., Savage S.                     | 2013 | Cryptocurrencies |
| An Inquiry into Money Laundering Tools in the Bitcoin Ecosystem   | Moeser M., Boehme R., Breuker D.   | 2013 | Cryptocurrencies |
| Information Propagation in the Bitcoin Network  | Decker C., Wattenhofer R.  | 2013 | Cryptocurrencies |
| Beware the Middleman: Empirical Analysis of Bitcoin-Exchange Risk   | Moore T., Christin N.  | 2013 | Cryptocurrencies |
| Bitcoin and The Age of Bespoke Silicon  | Taylor M.  | 2013 | Cryptocurrencies |
| The economics of Bitcoin and similar private digital currencies   | Dwyer Gerald   | 2014 | Cryptocurrencies |
| ZeroCash: Decentralized Anonymous Payments from Bitcoin   | Eli Ben-Sasson, Alessandro Chiesa, Christina Garman, Matthew Green, Ian Miers, Eran Tromer, Madars Virza | 2014 | Cryptocurrencies |
| Teleport: anonymity through off-blockchain transaction information transfer. A Dark Paper for BTCD                | Captain James Lee  | 2014 | Cryptocurrencies |
| Darkcoin: Peer-to-Peer CryptoCurrency with Anonymous Blockchain Transactions and an Improved Proof-of-Work System | Evan Duffield, Kyle Hagan  | 2014 | Cryptocurrencies |
| Mixcoin: Anonymity for Bitcoin with accountable mixes   | Joseph Bonneau, Arvind Narayanan, Andrew Miller, Jeremy Clark, Joshua A. Kroll, Edward W. Felten         | 2014 | Cryptocurrencies |
| BlackCoin's Proof-of-Stake Protocol v2  | Pavel Vasin  | 2014 | Cryptocurrencies |

|  |   |      |                  |
|--|---|------|------------------|
| The Ripple Protocol Consensus Algorithm  | David Schwartz, Noah Youngs, Arthur Britto  | 2014 | Cryptocurrencies |
| Nxt Whitepaper, Revision 4 – Nxt v1.2.2  | Nxt community   | 2014 | Cryptocurrencies |
| Review of Cryptonote Whitepaper  | Surat Noether   | 2014 | Cryptocurrencies |
| Permacoin: Repurposing Bitcoin Work for Data Preservation  | Andrew Miller, Ari Juels, Elaine Shi, Bryan Parno, Jonathan Katz                  | 2014 | Cryptocurrencies |
| Secure Multiparty Computations on Bitcoin  | Marcin Andrychowicz, Stefan Dziembowski, Daniel Malinowski, Lukasz Mazurek        | 2014 | Cryptocurrencies |
| Bitcoin: Market, economics and regulation  | Marcin Szczepański  | 2014 | Cryptocurrencies |
| Majority Is Not Enough: Bitcoin Mining Is Vulnerable   | Ittay Eyal, Emin Guen Sirer   | 2014 | Cryptocurrencies |
| Is Bitcoin the Only Cryptocurrency in the Town? Economics of Cryptocurrency and Friedrich A. Hayek | Mitsuru Iwamura, Yukinobu Kitamura, Tsutomu Matsumoto                             | 2014 | Cryptocurrencies |
| Cryptocurrency Bitcoin: Disruption, challenges and opportunities                                   | Wim Raymaekers  | 2014 | Cryptocurrencies |
| Fair Two-Party Computations via Bitcoin Deposits   | Marcin Andrychowicz, Stefan Dziembowski, Daniel Malinowski, Lukasz Mazurek        | 2014 | Cryptocurrencies |
| CoinShuffle: Practical Decentralized Coin Mixing for Bitcoin                                       | Tim Ruffing, Pedro Moreno-Sanchez, Aniket Kate                                    | 2014 | Cryptocurrencies |
| Is Bitcoin a Decentralized Currency?   | Gervais A., Karame G., Capkun V., Capkun S.                                       | 2014 | Cryptocurrencies |
| Game-Theoretic Analysis of DDoS Attacks Against Bitcoin Mining Pools                               | Johnson B., Laszka A., Grossklags J., Vasek M., Moore T.                          | 2014 | Cryptocurrencies |
| Anonymous Byzantine Consensus from Moderately-Hard Puzzles: A Model for Bitcoin                    | Miller A., LaViola J. Jr  | 2014 | Cryptocurrencies |
| Trends, Tips, Tolls: A Longitudinal Study of Bitcoin Transaction Fees                              | Moeser M., Boehme R.  | 2014 | Cryptocurrencies |
| Towards Risk Scoring of Bitcoin Transactions   | Moeser M., Boehme R., Breuker D.  | 2014 | Cryptocurrencies |
| Accelerating Bitcoin's Transaction Processing Fast Money Grows on Trees, Not Chains                | Sompolinsky Y., Zohar A.  | 2014 | Cryptocurrencies |
| Empirical Analysis of Denial-of-Service Attacks in the Bitcoin Ecosystem                           | Vasek M., Thornton M., Moore T.   | 2014 | Cryptocurrencies |
| Is Bitcoin a Real Currency? An Economic Appraisal  | David Yermack   | 2014 | Cryptocurrencies |
| The Stellar Consensus Protocol: A Federated Model for Internet-level Consensus                     | David Mazieres  | 2015 | Cryptocurrencies |
| Ring Confidential Transactions   | Shen Noether  | 2015 | Cryptocurrencies |
| An empirical study of Namecoin and lessons for decentralized namespace design                      | Harry Kalodner, Miles Carlsten, Paul Ellenbogen, Joseph Bonneau, Arvind Narayanan | 2015 | Cryptocurrencies |
| Decentralized Blockchain Technology and the rise of Lex Cryptographia                              | Aaron Wright, Primavera De Filippi  | 2015 | Cryptocurrencies |
| Demystifying Incentives in the Consensus Computer  | Luu Loi, Jason Teutsch, Raghav Kulkarni, Prateek Saxena                           | 2015 | Cryptocurrencies |
| Nonoutsourcable Scratch-Off Puzzles to Discourage Bitcoin Mining Coalitions                        | Miller Andrew, Elaine Shi, Ahmed Kosba, Jonathan Katz                             | 2015 | Cryptocurrencies |
| Cryptocurrencies: Are Disruptive Financial Innovations Here?                                       | Gautam Vora   | 2015 | Cryptocurrencies |
| On the Malleability of Bitcoin Transactions  | Marcin Andrychowicz, Stefan Dziembowski, Daniel Malinowski, Lukasz Mazurek        | 2015 | Cryptocurrencies |
| Bitcoin over Tor isn't a good idea   | Biryukov A., Pustogarov I.  | 2015 | Cryptocurrencies |
| A first look at the Usability of Bitcoin Key Management  | Eskandari S., Barrera D., Stobert E., Clark J.                                    | 2015 | Cryptocurrencies |
| Bitcoin -- The Miner's Dilemma   | Eyal I.   | 2015 | Cryptocurrencies |
| The Bitcoin Backbone Protocol: Analysis and Applications   | Garay J., Kiayias A., Leonardos N.  | 2015 | Cryptocurrencies |
| On the Privacy Provisions of Bloom Filters in Lightweight Bitcoin Clients                          | Gervais A., Karame G., Gruber D., Capkun S.                                       | 2015 | Cryptocurrencies |
| Research and Challenges on Bitcoin Anonymity   | Herrera-Joancomart J.   | 2015 | Cryptocurrencies |

|  |                                      |      |                  |
|--|--------------------------------------|------|------------------|
| When Bitcoin Mining Pools Run Dry: A Game-Theoretic Analysis of the Long-Term Impact of Attacks Between Mining Pools<br>Attacks Between Mining Pools | Laszka A., Johnson B., Grossklags J. | 2015 | Cryptocurrencies |
| Emergence of FinTech and the LASIC Principles  | Lee D., Teo E.                       | 2015 | Online Payments  |
| The new normal: Market cooperation in the mobile payments ecosystem  | Jonas Hedman, Stefan Henningsson     | 2015 | Mobile Payments  |
| Apple Pay, Bitcoin, and Consumers: The ABCs of Future Public Payments Law  | Mark Edwin Burge                     | 2015 | Mobile Payments  |
| Ethereum Homestead Documentation   | Ethereum community                   | 2016 | Cryptocurrencies |
| E-Commerce, Cyber, and Electronic Payment System Risks: Lessons from PayPal  | Trautman Lawrence                    | 2016 | Online Payments  |

Με μια γρήγορη μελέτη του παραπάνω πίνακα εξάγεται το συμπέρασμα ότι η πλειοψηφία των άρθρων της κατηγορίας Πληρωμές (Payments) ανήκει στην υποκατηγορία Κρυπτονομίσματα (Cryptocurrencies). Οι άλλες δύο υποκατηγορίες που προέκυψαν κατά το δεύτερο στάδιο της παρούσας εργασίας είναι η υποκατηγορία Mobile Payments και η υποκατηγορία Online Payments. Στο διάγραμμα που ακολουθεί φαίνεται ο αριθμός των επιστημονικών άρθρων ανά υποκατηγορία.



Στο υπόλοιπο αυτού του κεφαλαίου θα γίνει παρουσίαση και ανάλυση των μοντέλων και πλατφόρμων χρηματοοικονομικής τεχνολογίας που ανήκουν στις παραπάνω τρεις υποκατηγορίες, πραγματοποιώντας συγκεκριμένες αναφορές για τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά τους, καθώς και για την εφαρμογή και τη χρήση τους.

## 2.2 ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΑ (CRYPTOCURRENCIES)

Τα κρυπτονομίσματα (cryptocurrencies) είναι ένα είδος ψηφιακών νομισμάτων που έχουν κάνει την εμφάνισή τους τα τελευταία χρόνια και συγκεκριμένα από το 2008. Παρόλο που η χρήση τους ως μέσο συναλλαγών είναι ακόμα περιορισμένη, φαίνεται ότι θα αποτελέσουν τα κυρίαρχα νομίσματα στη μελλοντική παγκόσμια ψηφιακή οικονομία, η οποία πλησιάζει με ταχύτατους ρυθμούς. Τα κρυπτονομίσματα έχουν παρόμοιες ιδιότητες με τα παραδοσιακά νομίσματα, αλλά διαφοροποιούνται σημαντικά καθώς χρησιμοποιούν κρυπτογραφικές μεθόδους

για την κωδικοποίηση και απόκρυψη πληροφοριών, διασφαλίζοντας έτσι το προσωπικό απόρρητο και τη μοναδικότητα των συναλλαγών (Farrell, 2015). Σύμφωνα με την ιστοσελίδα [www.coinmarketcap.com](http://www.coinmarketcap.com), ο αριθμός των κρυπτονομισμάτων παγκοσμίως υπερβαίνει, σήμερα, τα 1450 και η συνολική κεφαλαιοποίησή τους αγγίζει τα 550 δισεκατομμύρια δολάρια.

Τα περισσότερα κρυπτονομίσματα χρησιμοποιούν την τεχνολογία blockchain ή αλλιώς Distributed Ledger Technology. Το blockchain, με πολύ απλά λόγια, είναι μια βάση δεδομένων όπου καταχωρούνται διάφορες συναλλαγές με μεγάλη ασφάλεια και απόλυτη πιστοποίηση, ενώ αντίγραφά της είναι δυνατό να βρίσκονται σε πολλά δικτυακά σημεία, τα οποία ενημερώνονται ταυτόχρονα και είναι προσβάσιμα από παντού (Lee, 2016). Η κάθε συναλλαγή, από την πρώτη που λαμβάνει χώρα έως και την τελευταία, είναι αποθηκευμένη στο blockchain και κοινοποιείται σε όλους τους χρήστες του δικτύου γνωστοποιώντας το ποσό μεταφοράς στις διευθύνσεις τους, διατηρώντας όμως, παράλληλα, κρυφά τα πραγματικά στοιχεία των συναλλασσόμενων (Walch, 2015).

Ένας από τους τρόπους κατηγοριοποίησης των κρυπτονομισμάτων είναι με κριτήριο την ύπαρξη ή μη ενός κεντρικού φορέα ελέγχου των συναλλαγών που πραγματοποιούνται. Έτσι, κεντροποιημένα (centralized) κρυπτονομίσματα είναι αυτά που βασίζονται σε σύστημα το οποίο ελέγχεται από κάποιον κεντρικό φορέα ή οργανισμό ο οποίος διασφαλίζει τις πραγματοποιηθείσες συναλλαγές, ενώ αποκεντρωμένα (decentralized) κρυπτονομίσματα είναι αυτά που δε βασίζονται στον έλεγχο από κεντρικό φορέα ή οργανισμό για τις πραγματοποιηθείσες συναλλαγές, αλλά ο έλεγχος πραγματοποιείται από τους κόμβους (nodes) του δικτύου, οι οποίοι είναι συνδεδεμένοι μεταξύ τους (peer-to-peer). Η απουσία ελέγχου από τρίτο φορέα καλύπτεται από την εμπιστοσύνη και αξιοπιστία που παρέχει το blockchain στο εκάστοτε κρυπτονόμισμα.

Ένας άλλος τρόπος κατηγοριοποίησής τους είναι με κριτήριο τον μηχανισμό χρονosήμανσης (timestamping) που χρησιμοποιούν για την αποφυγή χρήσης τρίτου φορέα ελέγχου και για τη σήμανση της συναλλαγής που προστίθεται στο blockchain (Farrell, 2015). Όπως αναφέραμε και παραπάνω στα αποκεντρωμένα (decentralized) κρυπτονομίσματα ο έλεγχος πραγματοποιείται από κόμβους (nodes) και είναι αναγκαίο η πλειοψηφία των κόμβων να συμφωνήσει σχετικά με τις συναλλαγές, χρησιμοποιώντας κάποιους μηχανισμούς. Απαραίτητη σε καθένα από αυτούς τους μηχανισμούς είναι η δαπάνη κάποιων πόρων για την επιβεβαίωση των συναλλαγών. Οι πιο γνωστοί και ευρέως χρησιμοποιούμενοι μηχανισμοί είναι το proof-of-work (POW), το οποίο βασίζεται στην εκτεταμένη χρήση υπολογιστικής ισχύος και την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και το proof-of-stake (POS), το οποίο βασίζεται στην ηλικία του νομίσματος και τη διάθεση των χρηστών να αποδείξουν την κατοχή ενός ποσού του συγκεκριμένου κρυπτονομίσματος. Παράλληλα, υπάρχουν κάποια κρυπτονομίσματα που συνδυάζουν και τους δύο αυτούς μηχανισμούς.

Τέλος, ένας τρίτος τρόπος κατηγοριοποίησης των κρυπτονομισμάτων είναι βάσει του αλγόριθμου κατακερματισμού (hash algorithm) που χρησιμοποιούν. Κατακερματισμός (hash) είναι η διαδικασία επεξεργασίας κατά την είσοδο μιας ποσότητας δεδομένων και παραγωγής κατά την έξοδο σταθερού μήκους δεδομένων, στη διάρκεια της οποίας είναι σχεδόν αδύνατος ο υπολογισμός της αρχικής εισόδου από την έξοδο και, παράλληλα, όποια αλλαγή γίνει στην

είσοδο δίνει διαφορετικά αποτελέσματα στην έξοδο (Narayanan, Bonneau, Felten, Miller, Goldfeder, 2016). Οι πιο διαδεδομένοι αλγόριθμοι κατακερματισμού που χρησιμοποιούνται σήμερα στα κρυπτονομίσματα είναι ο SHA-256, ο Scrypt και ο X11.

Στον πίνακα που ακολουθεί αποτυπώνονται κατά χρονολογική σειρά τα 62 επιστημονικά άρθρα που ανήκουν στην υποκατηγορία Κρυπτονομίσματα (Cryptocurrencies) σε συνδυασμό με το μοντέλο ή την πλατφόρμα χρηματοοικονομικής τεχνολογίας που το κάθε άρθρο εξετάζει.

| ΤΙΤΛΟΣ  | ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ   | ΕΤΟΣ | ΜΟΝΤΕΛΟ - ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ   |
|---|--|------|-----------------------|
| Bitcoin: A Peer to Peer Electronic Cash System  | Satoshi Nakamoto   | 2008 | Bitcoin               |
| An analysis of anonymity in the bitcoin system  | Fergal Reid, Martin Harrigan   | 2012 | Bitcoin               |
| Bitter to Better - How to Make Bitcoin a Better Currency                              | Simon Barber, Xavier Boyen, Elaine Shi, Ersin Uzun                                   | 2012 | Bitcoin               |
| Two Bitcoins at the Price of One? Double-Spending Attacks on Fast Payments in Bitcoin | G. O. Karame, E. Androutaki, S.Capkun  | 2012 | Bitcoin               |
| PPCoin: Peer-to-Peer Crypto-Currency with Proof-of-Stake                              | Sunny King, Scott Nadal  | 2012 | Peercoin              |
| On Bitcoin and Red Balloons   | M. Babaioff, S. Dobzinski, S. Oren, A. Zohar   | 2012 | Bitcoin               |
| Zerocoin: Anonymous Distributed E-Cash from Bitcoin                                   | Ian Miers, Christina Garman, Matthew Green, Aviel D. Rubin                           | 2013 | Zerocoin (Zcoin)      |
| Pinocchio Coin: Building Zerocoin from a Succinct Pairing-based Proof System          | Danezis, G., Fournet, C., Kohlweiss, M., Parno, B                                    | 2013 | Zerocoin (Zcoin)      |
| CryptoNote v 2.0  | Nicolas van Saberhagen   | 2013 | Bytecoin (CryptoNote) |
| Ethereum: A secure decentralised generalised transaction ledger                       | Gavin Wood   | 2013 | Ethereum              |
| Primecoin: Cryptocurrency with Prime Number Proof-of-Work                             | Sunny King   | 2013 | Primecoin             |
| Bitcoin is Memory   | William J Luther, Josiah Olson   | 2013 | Bitcoin               |
| Evaluating User Privacy in Bitcoin  | Elli Androutaki, Ghassan O. Karame, Marc Roeschlin, Tobias Scherer, Srdjan Capkun    | 2013 | Bitcoin               |
| Theoretical Bitcoin Attacks with less than Half of the Computational Power (draft)    | Lear Bahack  | 2013 | Bitcoin               |
| Have a Snack, Pay with Bitcoins   | Tobias Bamert, Christian Decker, Lennart Elsen, Roger Wattenhofery, Samuel Welten    | 2013 | Bitcoin               |
| The Economics of Bitcoin Mining, or Bitcoin in the Presence of Adversaries            | Kroll J., Davey I., Felten E.  | 2013 | Bitcoin               |
| A Fistful of Bitcoins: Characterizing Payments Among Men with No Names                | Meiklejohn S., Pomarole M., Jordan G., Levchenko K., McCoy D., Voelker G., Savage S. | 2013 | Bitcoin               |
| An Inquiry into Money Laundering Tools in the Bitcoin Ecosystem                       | Moeser M., Boehme R., Breuker D.   | 2013 | Bitcoin               |
| Information Propagation in the Bitcoin Network  | Decker C., Wattenhofer R.  | 2013 | Bitcoin               |
| Beware the Middleman: Empirical Analysis of Bitcoin-Exchange Risk                     | Moore T., Christin N.  | 2013 | Bitcoin               |
| Bitcoin and The Age of Bespoke Silicon  | Taylor M.  | 2013 | Bitcoin               |
| The economics of Bitcoin and similar private digital currencies                       | Dwyer Gerald   | 2014 | Bitcoin               |



|   |  |      |                       |
|---|--|------|-----------------------|
| ZeroCash: Decentralized Anonymous Payments from Bitcoin   | Eli Ben-Sasson, Alessandro Chiesa, Christina Garman, Matthew Green, Ian Miers, Eran Tromer, Madars Virza | 2014 | ZeroCash              |
| Teleport: anonymity through off-blockchain transaction information transfer. A Dark Paper for BTCD                | Captain James Lee  | 2014 | BitcoinDark           |
| Darkcoin: Peer-to-Peer Cryptocurrency with Anonymous Blockchain Transactions and an Improved Proof-of-Work System | Evan Duffield, Kyle Hagan  | 2014 | Darkcoin (or Dash)    |
| Mixcoin: Anonymity for Bitcoin with accountable mixes   | Joseph Bonneau, Arvind Narayanan, Andrew Miller, Jeremy Clark, Joshua A. Kroll, Edward W. Felten         | 2014 | Bitcoin               |
| BlackCoin's Proof-of-Stake Protocol v2  | Pavel Vasin  | 2014 | Blackcoin             |
| The Ripple Protocol Consensus Algorithm   | David Schwartz, Noah Youngs, Arthur Britto   | 2014 | Ripple (XRP)          |
| Nxt Whitepaper, Revision 4 – Nxt v1.2.2   | Nxt community  | 2014 | Nxt                   |
| Review of Cryptonote Whitepaper   | Surat Noether  | 2014 | Bytecoin (CryptoNote) |
| Permacoin: Repurposing Bitcoin Work for Data Preservation   | Andrew Miller, Ari Juels, Elaine Shi, Bryan Parno, Jonathan Katz   | 2014 | Permacoin             |
| Secure Multiparty Computations on Bitcoin   | Marcin Andrychowicz, Stefan Dziembowski, Daniel Malinowski, Lukasz Mazurek                               | 2014 | Bitcoin               |
| Bitcoin: Market, economics and regulation   | Marcin Szczepański   | 2014 | Bitcoin               |
| Majority Is Not Enough: Bitcoin Mining Is Vulnerable  | Ittay Eyal, Emin Guen Sirer  | 2014 | Bitcoin               |
| Is Bitcoin the Only Cryptocurrency in the Town? Economics of Cryptocurrency and Friedrich A. Hayek                | Mitsuru Iwamura, Yukinobu Kitamura, Tsutomu Matsumoto  | 2014 | Bitcoin               |
| Cryptocurrency Bitcoin: Disruption, challenges and opportunities  | Wim Raymaekers   | 2014 | Bitcoin               |
| Fair Two-Party Computations via Bitcoin Deposits  | Marcin Andrychowicz, Stefan Dziembowski, Daniel Malinowski, Lukasz Mazurek                               | 2014 | Bitcoin               |
| CoinShuffle: Practical Decentralized Coin Mixing for Bitcoin  | Tim Ruffing, Pedro Moreno-Sanchez, Aniket Kate   | 2014 | Bitcoin               |
| Is Bitcoin a Decentralized Currency?  | Gervais A., Karame G., Capkun V., Capkun S.  | 2014 | Bitcoin               |
| Game-Theoretic Analysis of DDoS Attacks Against Bitcoin Mining Pools  | Johnson B., Laszka A., Grossklags J., Vasek M., Moore T.   | 2014 | Bitcoin               |
| Anonymous Byzantine Consensus from Moderately-Hard Puzzles: A Model for Bitcoin                                   | Miller A., LaViola J. Jr   | 2014 | Bitcoin               |
| Trends, Tips, Tolls: A Longitudinal Study of Bitcoin Transaction Fees   | Moeser M., Boehme R.   | 2014 | Bitcoin               |
| Towards Risk Scoring of Bitcoin Transactions  | Moeser M., Boehme R., Breuker D.   | 2014 | Bitcoin               |
| Accelerating Bitcoin's Transaction Processing Fast Money Grows on Trees, Not Chains                               | Sompolinsky Y., Zohar A.   | 2014 | Bitcoin               |
| Empirical Analysis of Denial-of-Service Attacks in the Bitcoin Ecosystem  | Vasek M., Thornton M., Moore T.  | 2014 | Bitcoin               |
| Is Bitcoin a Real Currency? An Economic Appraisal   | David Yermack  | 2014 | Bitcoin               |
| The Stellar Consensus Protocol: A Federated Model for Internet-level Consensus                                    | David Mazieres   | 2015 | Stellar Lumens        |
| Ring Confidential Transactions  | Shen Noether   | 2015 | Monero (XMR)          |
| An empirical study of Namecoin and lessons for decentralized namespace design                                     | Harry Kalodner, Miles Carlsten, Paul Ellenbogen, Joseph Bonneau, Arvind Narayanan                        | 2015 | Namecoin              |



|  |  |      |                   |
|--|--|------|-------------------|
| Decentralized Blockchain Technology and the rise of Lex Cryptographia  | Aaron Wright, Primavera De Filippi   | 2015 | Bitcoin           |
| Demystifying Incentives in the Consensus Computer  | Luu Loi, Jason Teutsch, Raghav Kulkarni, Prateek Saxena                    | 2015 | Bitcoin, Ethereum |
| Nonoutsourcable Scratch-Off Puzzles to Discourage Bitcoin Mining Coalitions  | Miller Andrew, Elaine Shi, Ahmed Kosba, Jonathan Katz                      | 2015 | Bitcoin           |
| Cryptocurrencies: Are Disruptive Financial Innovations Here?   | Gautam Vora  | 2015 | Bitcoin           |
| On the Malleability of Bitcoin Transactions  | Marcin Andrychowicz, Stefan Dziembowski, Daniel Malinowski, Lukasz Mazurek | 2015 | Bitcoin           |
| Bitcoin over Tor isn't a good idea   | Biryukov A., Pustogarov I.   | 2015 | Bitcoin           |
| A first look at the Usability of Bitcoin Key Management  | Eskandari S., Barrera D., Stobert E., Clark J.                             | 2015 | Bitcoin           |
| Bitcoin -- The Miner's Dilemma   | Eyal I.  | 2015 | Bitcoin           |
| The Bitcoin Backbone Protocol: Analysis and Applications   | Garay J., Kiayias A., Leonardos N.   | 2015 | Bitcoin           |
| On the Privacy Provisions of Bloom Filters in Lightweight Bitcoin Clients  | Gervais A., Karame G., Gruber D., Capkun S.                                | 2015 | Bitcoin           |
| Research and Challenges on Bitcoin Anonymity   | Herrera-Joancomart J.  | 2015 | Bitcoin           |
| When Bitcoin Mining Pools Run Dry: A Game-Theoretic Analysis of the Long-Term Impact of Attacks Between Mining Pools | Laszka A., Johnson B., Grossklags J.                                       | 2015 | Bitcoin           |
| Ethereum Homestead Documentation   | Ethereum community   | 2016 | Ethereum          |

Με μια γρήγορη ματιά στον παραπάνω πίνακα δεν είναι δύσκολο για κάποιον να εξάγει το συμπέρασμα ότι το μοντέλο χρηματοοικονομικής τεχνολογίας της υποκατηγορίας Κρυπτονομίσματα που εμφανίζεται στα περισσότερα επιστημονικά άρθρα τα οποία εξετάστηκαν στα πλαίσια της παρούσας εργασίας είναι το Bitcoin. Αναλυτικά ο αριθμός των άρθρων στα οποία εμφανίζεται το κάθε μοντέλο - κρυπτονόμισμα φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

| ΜΟΝΤΕΛΟ - ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑ | ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΡΘΡΩΝ |
|-------------------------|----------------|
| Bitcoin                 | 44             |
| Ethereum                | 3              |
| Zerocoin (Zcoin)        | 2              |
| Bytecoin (CryptoNote)   | 2              |
| BitcoinDark             | 1              |
| Blackcoin               | 1              |
| Darkcoin (or Dash)      | 1              |
| Monero (XMR)            | 1              |
| Namecoin                | 1              |
| Nxt                     | 1              |
| Peercoin                | 1              |
| Permacoin               | 1              |
| Primecoin               | 1              |
| Ripple (XRP)            | 1              |
| Stellar Lumens          | 1              |
| Zerocash                | 1              |

### 2.2.1 BITCOIN

Το Bitcoin είναι ένα κρυπτονόμισμα το οποίο δημιουργήθηκε τον Ιανουάριο του 2009 από ένα άγνωστο πρόσωπο με το ψευδώνυμο Satoshi Nakamoto, το οποίο τον Νοέμβριο του 2008 παρουσίασε μια μελέτη όπου περιέγραφε την εκτέλεση συναλλαγών ψηφιακών νομισμάτων (bitcoins) χωρίς την ανάγκη ύπαρξης ενδιάμεσων χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων. Η μελέτη του με τίτλο *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*, έκτασης μόλις 8 σελίδων, εξηγεί αναλυτικά πως μπορεί να δημιουργηθεί και να επαληθευτεί μια συναλλαγή μέσω του Bitcoin. Ο συγγραφέας της δημοσίευσης και δημιουργός του αντίστοιχου λογισμικού διατήρησε την ανωνυμία του, χρησιμοποιώντας το ψευδώνυμο Satoshi Nakamoto. Η πραγματική ταυτότητά του, ή ακόμα και το αν πρόκειται για ένα μόνο άτομο ή για μία ομάδα ατόμων, παραμένει ένα μυστήριο ακόμα και σήμερα.

Το Bitcoin δεν υπάρχει επισήμως σε καμία φυσική μορφή, είτε κερμάτων είτε χαρτονομισμάτων και παράλληλα δεν παράγεται από κάποια συγκεκριμένη χώρα ούτε ελέγχεται από κάποια συγκεκριμένη τράπεζα. Η παραγωγή, η αποθήκευσή και η διακίνησή του καθώς και όλες οι συναλλαγές που σχετίζονται με αυτό γίνονται αποκλειστικά ηλεκτρονικά με τη χρήση μεθόδων κρυπτογραφίας τόσο για τη δημιουργία και διαχείριση των μονάδων bitcoin όσο και για την επιβεβαίωση της εγκυρότητας των συναλλαγών (Narayanan, Bonneau, Felten, Miller, Goldfeder, 2016). Επιπλέον, σύμφωνα με τους τρεις τρόπους κατηγοριοποίησης των κρυπτονομισμάτων που αναφέραμε παραπάνω, το Bitcoin είναι αποκεντρωμένο (decentralized), χρησιμοποιεί τον μηχανισμό χρονοσήμανσης (timestamping) proof-of-work (POW) και τον αλγόριθμο κατακερματισμού (hash algorithm) SHA-256 (Farell, 2015).

Για να ξεκινήσει κάποιος την πραγματοποίηση συναλλαγών με το Bitcoin θα πρέπει αρχικά να δημιουργήσει ένα ηλεκτρονικό πορτοφόλι (bitcoin wallet) στο οποίο θα είναι αποθηκευμένο το κεφάλαιό του. Μέσω του πορτοφολιού του, ο κάθε χρήστης έχει τη δυνατότητα τόσο πραγματοποίησης πληρωμών όσο και λήψης μονάδων bitcoin. Σύμφωνα με την ιστοσελίδα [www.bitcoin.org](http://www.bitcoin.org) υπάρχουν διάφορα είδη πορτοφολιών με κυριότερα τα desktop wallets, τα οποία απευθύνονται σε χρήστες ηλεκτρονικών υπολογιστών με λειτουργικό Windows, Mac ή Linux, τα mobile wallets, τα οποία απευθύνονται σε κατόχους συσκευών τύπου smartphone και tablet, τα hardware wallets, τα οποία είναι συσκευές σχεδιασμένες να λειτουργούν αποκλειστικά ως πορτοφόλια και εγκαθίστανται σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές και, τέλος, τα web wallets, τα οποία προσφέρουν στους χρήστες τη δυνατότητα πρόσβασης στα κεφάλαιά τους από οπουδήποτε υπάρχει σύνδεση στο διαδίκτυο.

Για να εκτελεστεί οποιαδήποτε συναλλαγή με bitcoin, είναι απαραίτητη μια ψηφιακή υπογραφή έτσι ώστε η συναλλαγή να προστεθεί στο blockchain. Η ψηφιακή υπογραφή μπορεί να δημιουργηθεί μόνο μέσω του ψηφιακού κλειδιού του εκάστοτε χρήστη σύμφωνα με μια διαδικασία που πραγματοποιείται από το λογισμικό του κάθε πορτοφολιού. Ένα ψηφιακό κλειδί είναι στην ουσία ένα ζευγάρι ιδιωτικού κλειδιού (private key) και δημόσιου κλειδιού (public key) τα οποία μπορούν να δημιουργηθούν από το πορτοφόλι του κάθε χρήστη ακόμα και χωρίς σύνδεση στο διαδίκτυο, καθώς μέχρι να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση κάποιας συναλλαγής είναι τελείως άγνωστα στο δίκτυο του Bitcoin. Το ιδιωτικό κλειδί (private key) γίνεται γνωστό στο χρήστη αμέσως μόλις ολοκληρώσει τη διαδικασία δημιουργίας του πορτοφολιού του, δεν

είναι ανακτήσιμο σε περίπτωση απώλειάς του και αποτελεί τον μοναδικό τρόπο πρόσβασης του χρήστη στα κεφάλαιά του. Στο επόμενο στάδιο δημιουργείται το δημόσιο κλειδί (public key), ένας κωδικός από ψηφία και γράμματα, που αποτελεί στην ουσία τη διεύθυνση (bitcoin address) του χρήστη καθώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τον οποιοδήποτε για την αποστολή μονάδων bitcoin (Dwyer, 2014).

Έστω, λοιπόν, ότι ο Α θέλει να πραγματοποιήσει μια πληρωμή με μονάδες bitcoin στον Β. Κατ' αρχάς, ο Α θα πρέπει να αποδείξει ότι είναι ο κάτοχος των συγκεκριμένων μονάδων bitcoin κάνοντας χρήση του ιδιωτικού του κλειδιού (private key) και υπογράφοντας τη συναλλαγή. Στη συνέχεια ο Α χρησιμοποιεί το δημόσιο κλειδί (public key) του Β για να τον εντοπίσει αλλά και για να κρυπτογραφήσει τη συναλλαγή η οποία, πλέον, μπορεί να αποκρυπτογραφηθεί μόνο από τον Β με χρήση του δικού του ιδιωτικού κλειδιού. Ωστόσο, προτού δοθεί αυτή η δυνατότητα στον Β η συναλλαγή κοινοποιείται στους κόμβους (nodes) του δικτύου Bitcoin, προκειμένου αυτή να επιβεβαιωθεί. Κάθε δέκα λεπτά δημιουργείται ένα μπλοκ το οποίο φιλοξενεί το σύνολο των ανεπιβεβαιωτών συναλλαγών. Για να γίνει ο συσχετισμός του νέου αυτού μπλοκ με τα προηγούμενα και να επιβεβαιωθεί η εγκυρότητά του, απομακρύνοντας ταυτόχρονα τον κίνδυνο της απάτης διπλής δαπάνης (double spending), χρησιμοποιείται από τους κόμβους ο αλγόριθμος κατακερματισμού SHA-256, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω. Μόλις βρεθεί η λύση του αλγορίθμου το νέο αυτό μπλοκ τοποθετείται στην αλυσίδα (blockchain) και ο Β μπορεί πλέον να αποκρυπτογραφήσει τη συναλλαγή κάνοντας χρήση του ιδιωτικού κλειδιού του και να χρησιμοποιήσει στη συνέχεια τις μονάδες bitcoin που του έχει στείλει ο Α (Boehme, Christin, Edelman, Moore, 2014).

Το blockchain αποτελεί, ουσιαστικά, έναν κατάλογο που περιλαμβάνει το σύνολο των συναλλαγών που έχουν πραγματοποιηθεί. Όλα τα μπλοκ συναλλαγών συνδέονται μεταξύ τους, καθώς καθένα από αυτά κάνει αναφορά στο προηγούμενο. Το μπλοκ στο οποίο γίνεται αναφορά, ονομάζεται γονικό μπλοκ (parent block), ενώ ακολουθώντας κανείς την αλυσίδα προς τα πίσω, μπορεί να φτάσει στο πρώτο μπλοκ που δημιουργήθηκε ποτέ και το οποίο είναι γνωστό με την ονομασία genesis block (Lee, 2016).

Οι κόμβοι (nodes), οι οποίοι συμμετέχουν στη διαδικασία επιβεβαίωσης της εγκυρότητας των συναλλαγών, η οποία περιγράφηκε παραπάνω, ονομάζονται miners και η διαδικασία στην οποία συμμετέχουν ονομάζεται εξόρυξη bitcoin (bitcoin mining). Στην ουσία ο ρόλος της διαδικασίας της εξόρυξης είναι διττός. Αφενός, μέσω αυτής επιβεβαιώνεται η εγκυρότητα των συναλλαγών και προστατεύεται το σύστημα Bitcoin από διάφορες απάτες και αφετέρου, μέσω αυτής πραγματοποιείται η παραγωγή νέων μονάδων bitcoin οι οποίες διανέμονται στους miners βάσει του μηχανισμού proof-of-work (POW) και πιο συγκεκριμένα βάσει της υπολογιστικής ισχύος που έχουν δαπανήσει για την επίλυση του αλγορίθμου κατακερματισμού. Με άλλα λόγια, αυτός που θα λύσει πρώτος τον γρίφο θα πιστωθεί τις νέες μονάδες bitcoin. Για να είναι εφικτό η λύση του γρίφου να προκύπτει κάθε δέκα λεπτά, ανεξάρτητα από το πόσοι χρήστες προσπαθούν ταυτόχρονα να τον επιλύσουν, η δυσκολία του τροποποιείται αυτόματα από το σύστημα ανάλογα με τον αριθμό των χρηστών που προσπαθούν να βρουν τη λύση. Συνεπώς, όσο περισσότεροι χρήστες συμμετέχουν και όσο μεγαλύτερη είναι η υπολογιστική ισχύς που χρησιμοποιείται, τόσο μεγαλώνει η δυσκολία του γρίφου κι αντίστροφα. Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφερθεί ότι, πλέον, η εξόρυξη είναι δύσκολο να πραγματοποιηθεί από μεμονωμένους χρήστες με τη χρήση

των συμβατικών τους υπολογιστών καθώς έχουν δημιουργηθεί ομάδες χρηστών (mining pools) οι οποίοι ενώνουν την υπολογιστική τους ισχύ χρησιμοποιώντας, ταυτόχρονα, πανίσχυρους υπολογιστές με στόχο την αύξηση των πιθανοτήτων επίλυσης ενός μπλοκ, διαμοιράζοντας στη συνέχεια τις μονάδες bitcoin που τους πιστώνονται ως αμοιβή. Τέλος, θα πρέπει να επισημανθεί ότι η επίλυση του γρίφου από κάποιον miner ή κάποια ομάδα (mining pool) αρχικά επιβραβεύεται με 50 μονάδες bitcoin. Το ποσό αυτό υποδιπλασιάζεται κάθε φορά που δημιουργούνται 210.000 μπλοκ στο blockchain, δηλαδή περίπου κάθε τέσσερα χρόνια, έτσι ώστε η εξόρυξη των 21.000.000 μονάδων bitcoin που είναι προγραμματισμένο να παραχθούν, να ολοκληρωθεί το έτος 2140 (Bonneau, Miller, Clark, Narayanan, Kroll, Felten, 2015).

Ωστόσο, για να αποκτήσει σήμερα κάποιος μονάδες bitcoin δεν είναι μονόδρομος η εξόρυξη. Προς την κατεύθυνση αυτή κινούνται τα ειδικά ανταλλακτήρια bitcoin αλλά και τα μηχανήματα ανάληψης bitcoin (bitcoin ATMs). Επομένως, αντί να επωμιστεί κανείς το κόστος του απαραίτητου εξοπλισμού, αλλά και της κατανάλωσης της απαιτούμενης ενέργειας ώστε να καταστήσει εφικτή την παραγωγή νέων μονάδων bitcoin, μπορεί να καταφύγει στη λύση αυτών των εναλλακτικών τρόπων. Με τη χρήση των διαδικτυακών ανταλλακτηρίων αλλά και των bitcoin ATMs, η μετατροπή των συμβατικών μονάδων χρήματος σε bitcoin, αλλά και το αντίστροφο, αποτελεί μια ιδιαίτερος απλή και γρήγορη διαδικασία.

Σήμερα, σύμφωνα με την ιστοσελίδα [www.coinmarketcap.com](http://www.coinmarketcap.com) έχουν παραχθεί περίπου 16.700.000 μονάδες bitcoin, ενώ η συνολική του κεφαλαιοποίηση αγγίζει τα 240 δισεκατομμύρια δολάρια. Όσον αφορά την τιμή του, όπως φαίνεται και στο διάγραμμα που ακολουθεί, έχει εκτοξευθεί το τελευταίο διάστημα, κινούμενη αυτή την περίοδο στην περιοχή των 14.000 δολαρίων ανά μονάδα bitcoin με ιστορικό υψηλό στις 17 Δεκεμβρίου 2017 οπότε και έφτασε τα 20.089,00 δολάρια.



Πηγή: [www.coinmarketcap.com](http://www.coinmarketcap.com)

Τέλος, σύμφωνα με την ιστοσελίδα [www.bitcoin.org](http://www.bitcoin.org), το bitcoin μπορεί να υποδιαιρεθεί έως και 8 δεκαδικά ψηφία (0,00000001) με δυνατότητα διεύρυνσης, κατόπιν συναινετικής απόφασης των χρηστών του δικτύου. Ένα bitcoin (BTC) αποτελείται από 1.000 mBTC (millibitcoin) ή 1.000.000 μBTC (microbitcoin) ή 100.000.000 satoshis.

Στον πίνακα που ακολουθεί αποτυπώνονται κατά χρονολογική σειρά τα 44 επιστημονικά άρθρα που αφορούν το κρυπτονόμισμα Bitcoin. Επιπλέον, υπάρχουν ακόμη τρεις στήλες στις οποίες καταγράφονται τα πλεονεκτήματα, τα μειονεκτήματα-αδυναμίες- προβλήματα καθώς και η εφαρμογή-χρήση του, σύμφωνα πάντα με τους συγγραφείς του κάθε άρθρου.

| ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ  | ΕΤΟΣ | ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ  | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΑΔΥΝΑΜΙΕΣ – ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ  | ΕΦΑΡΜΟΓΗ - ΧΡΗΣΗ   |
|---|------|--|---|--|
| Satoshi Nakamoto  | 2008 | 1) Cryptographic proof, 2) No need for a trusted third party, 3) Transactions are computationally impractical to reverse protecting sellers from fraud, 4) Computational proof of the chronological order of transactions, 5) Economic incentives for the users to participate, 6) Simplified Payment Verification, 7) Privacy                               | 1) The system is not secure if a group of attacker nodes collectively controls more than 50% of the CPU power (51% attack)  | 1) Electronic payments   |
| Fergal Reid, Martin Harrigan  | 2012 | 1) Decentralization  | 1) Low level of anonymity, 2) The entire history of Bitcoin transactions is publicly available  | N/P  |
| Simon Barber, Xavier Boyen, Elaine Shi, Ersin Uzun                                | 2012 | 1) Completely distributed architecture, 2) Economic incentives for the users to participate, 3) Predictable money supply, 4) Divisibility, 5) Versatility, openness, and vibrancy, 6) Allowance to the users to insert scripts in their Bitcoin transactions, 7) Transaction irreversibility, 8) Low fees and friction, 9) Readily available implementations | 1) Extreme deflationary characteristics, 2) Transactions are irrevocably valid once they are incorporated into the ever growing Block Chain, 3) Technical vulnerability, 4) Vulnerable to Malware Attacks, 5) Vulnerable to Double Spending attacks, 6) Data Retention and Communication Failures, 7) Linear Transaction History, 8) Delayed Transaction Confirmation | N/P  |
| G. O. Karame, E. Androulaki, S. Capkun  | 2012 | N/P  | 1) Delay of the transaction confirmation, 2) Inappropriate for fast payments, 3) Vulnerable to Double Spending attacks  | 1) A form of fast payment in a fast-food restaurant  |
| M. Babaioff, S. Dobzinski, S. Oren, A. Zohar                                      | 2012 | N/P  | 1) An incentive is not provided for nodes to broadcast transactions they are aware of   | N/P  |
| William J Luther, Josiah Olson  | 2013 | 1) Bitcoin allows quasi-anonymous transactions, 2) The predictability of its production  | 1) Costly computing power is required, 2) Bitcoin is not designed to accommodate shocks to money demand, 3) Relatively high transaction costs, 4) High volatility, 5) Few retailers accept bitcoin as a form of payment due to the small user base (Network effects problem)  | 1) Medium of exchange, 2) Speculation, 3) Online pizza delivery, 4) Black market transactions (Silk Road), 5) The bitcoin system serves as a functioning application of memory |
| Elli Androulaki, Ghassan O. Karame, Marc Roeschlin, Tobias Scherer, Srdjan Capkun | 2013 | N/P  | 1) The privacy of users is not achieved   | 1) Bitcoin is used as a digital currency to support the daily transactions of users in a typical university environment  |

|  |      |  |   |   |
|--|------|--|---|---|
| Lear Bahack  | 2013 | N/P  | 1) Lack of homogeneity and decentralization, 2) An attacker needs less than 25% of total network mining power to control blockchain, 3) Vulnerable to the Block Discarding Attack and the Difficulty Raising Attack, 4) Vulnerable to DoS attacks | N/P   |
| Tobias Bamert, Christian Decker, Lennart Elsen, Roger Wattenhofery, Samuel Welten                | 2013 | 1) Reliable international money transfer, even though there is no central trust authority  | 1) Delay of the transaction confirmation, 2) Vulnerable to Double Spending attacks  | 1) Snack Vending Machine  |
| Kroll J., Davey I., Felten E.  | 2013 | N/P  | 1) Vulnerable to the Goldfinger attack, in which the attacker's motivation is based on some incentive outside the Bitcoin economy   | 1) Electronic payments  |
| Meiklejohn S., Pomarole M., Jordan G., Levchenko K., McCoy D., Voelker G., Savage S.             | 2013 | N/P  | 1) Low level of anonymity   | 1) Electronic payments  |
| Moeser M., Boehme R., Breuker D.   | 2013 | N/P  | 1) Money laundering transactions are favoured   | 1) Electronic payments, 2) Money laundering transactions, 3) A form of investment, 4) Collectible item      |
| Decker C., Wattenhofer R.  | 2013 | N/P  | 1) Delay of the transaction confirmation, 2) Vulnerable to Double Spending attacks  | 1) Electronic payments  |
| Moore T., Christin N.  | 2013 | 1) Decentralization, 2) Anonymity, 3) The deflationary nature, 4) The use of cryptographic mechanisms  | 1) Transactions are irrevocable, 2) Vulnerable to exchange risk (high volatility)   | 1) Electronic payments, 2) A form of investment   |
| Taylor M.  | 2013 | 1) Low transaction fees, 2) Irreversible transactions, 3) Anonymity  | N/P   | 1) Electronic payments, 2) A form of investment, 3) Speculation   |
| Dwyer Gerald   | 2014 | 1) Hardly zero marginal cost, 2) No requirement of trust in a central authority, 3) The ability to evade capital controls  | 1) Difficulty to obtain data on Bitcoin's use in exchanges for goods and services, 2) High volatility, 3) Complexity, 4) Regulation gaps  | N/P   |
| Joseph Bonneau, Arvind Narayanan, Andrew Miller, Jeremy Clark, Joshua A. Kroll, Edward W. Felten | 2014 | 1) Decentralization  | 1) Low level of anonymity   | N/P   |
| Marcin Andrychowicz, Stefan Dziembowski, Daniel Malinowski, Lukasz Mazurek                       | 2014 | 1) Decentralization, 2) The list of transactions is publicly available, 3) Bitcoin's syntax allows more advanced transactions than simply transferring the money | N/P   | 1) Bitcoin can be used in the area of secure multiparty computation protocols (MPCs), 2) Multiparty lottery |

|  |      |   |   |  |
|--|------|---|---|--|
| Marcin Szczepeński   | 2014 | 1) Low transaction fees, 2) Anonymity, 3) Controlled inflation, 4) Simplicity in use  | 1) High volatility, 2) Security threats, 3) Immaturity, 4) Lack of supply elasticity, 5) Money laundering and tax fraud issues  | 1) Medium of exchange, 2) Speculation  |
| Ittay Eyal, Emin Guen Sirer  | 2014 | N/P   | 1) An attacker needs less than 25% of total network mining power to control blockchain  | 1) Medium of exchange  |
| Mitsuru Iwamura, Yukinobu Kitamura, Tsutomu Matsumoto                      | 2014 | N/P   | 1) Price Instability, 2) Increased mining cost, 3) Insufficient incentive mechanism for the later comers, 4) The Bitcoin supply is limited  | 1) Medium of exchange, 2) A form of investment   |
| Wim Raymaekers   | 2014 | N/P   | 1) Lack of trust in Bitcoin service providers, 2) High price volatility, 3) Insufficient customer support, 4) Technology performance issues, 5) Regulation gaps, 6) Lack of anonymity, 7) Multitude of intermediaries | 1) Alternative payment method, 2) Bitcoin's technology can be used by banks as a potential generic new way to transfer ownership of value in the longer term |
| Marcin Andrychowicz, Stefan Dziembowski, Daniel Malinowski, Lukasz Mazurek | 2014 | N/P   | 1) Bitcoin transactions are not protected against the “malleability” attacks  | 1) Electronic payments   |
| Tim Ruffing, Pedro Moreno-Sanchez, Aniket Kate                             | 2014 | 1) Decentralization   | 1) Low level of anonymity   | 1) Financial transactions  |
| Gervais A., Karame G., Capkun V., Capkun S.                                | 2014 | N/P   | 1) The system is getting centralized increasingly, 2) Lack of transparent regulations/legislations  | N/P  |
| Johnson B., Laszka A., Grossklags J., Vasek M., Moore T.                   | 2014 | 1) Decentralization, 2) Provides incentives for the users to participate in the mining  | 1) Possibility for Distributed Denial-of-Service (DDoS) attacks among Bitcoin mining pools  | 1) Electronic payments   |
| Miller A., LaViola J. Jr   | 2014 | 1) The Bitcoin protocol is scalable   | N/P   | N/P  |
| Moeser M., Boehme R.   | 2014 | 1) Provides incentives for the users to participate in the mining (reward mechanism), 2) Lower transaction fees than the conventional payment systems | N/P   | 1) Electronic payments   |
| Moeser M., Boehme R., Breuker D.   | 2014 | N/P   | 1) Risk of invalidation (or blacklisting), 2) Vulnerable to exchange risk (high volatility), 3) Risk of a systemic Bitcoin failure, 4) Transactions are irrevocable, 5) Vulnerable to Double Spending attacks         | 1) Electronic payments, 2) Transactions among criminals  |
| Sompolinsky Y., Zohar A.   | 2014 | 1) Decentralization   | 1) Vulnerable to Double Spending attacks, 2) Delay of the transaction confirmation  | 1) Electronic payments   |

|  |      |   |  |  |
|--|------|---|--|--|
| Vasek M., Thornton M., Moore T.  | 2014 | 1) Decentralization, 2) Anonymity, 3) Provides incentives for the users to participate in the mining (reward mechanism), 4) The deflationary nature | 1) Transactions are irrevocable, 2) Possibility for Distributed Denial-of-Service (DDoS) attacks   | 1) Electronic payments, 2) Speculation   |
| David Yermack  | 2014 | N/P   | 1) High volatility, 2) Hacking and theft risks, 3) No access to a banking system with deposit insurance, 4) No effective way to hedge bitcoin, 5) The limitation of Bitcoin units that can be issued   | 1) Speculation   |
| Aaron Wright, Primavera De Filippi   | 2015 | 1) Decentralization, 2) Quick transaction verification, 3) Low fees, 4) Reduced merchant fraud  | N/P  | 1) Medium of exchange, 2) Speculation, 3) Illicit transactions                                       |
| Luu Loi, Jason Teutsch, Raghav Kulkarni, Prateek Saxena                    | 2015 | N/P   | 1) Vulnerable to Denial-of-Service (DoS) attacks   | N/P  |
| Miller Andrew, Elaine Shi, Ahmed Kosba, Jonathan Katz                      | 2015 | N/P   | 1) Vulnerable to Double Spending attacks, 2) Concentration of mining power due to mining coalitions  | N/P  |
| Gautam Vora  | 2015 | 1) Decentralization, 2) Privacy, 3) Low transaction cost, 4) Bitcoin ecosystem is secure against forgery and counterfeiting                         | 1) High volatility, 2) Problematic liquidity, 3) Bitcoin transactions are irreversible, 4) Absence of credit-granting functionality, 5) Regulation gaps, 6) Inheritability issues, 7) Delay of the transaction verification, 8) Vulnerable to the 51% attack, 9) The architecture of the system is not flexible enough to adapt to changing circumstances, 10) Money laundering and tax fraud issues, 11) Juridical problems, 12) Lack of trust in Bitcoin service providers | 1) Medium of exchange, 2) Unit of account, 3) Store of value, 4) Electronic payments, 5) Speculation |
| Marcin Andrychowicz, Stefan Dziembowski, Daniel Malinowski, Lukasz Mazurek | 2015 | N/P   | 1) Bitcoin transactions are not protected against the “malleability” attacks   | N/P  |
| Biryukov A., Pustogarov I.   | 2015 | N/P   | 1) Low level of anonymity, 2) Vulnerable to man-in-the-middle attacks in which an attacker controls the Bitcoin blocks and transactions the user is aware of   | 1) Electronic payments   |
| Eskandari S., Barrera D., Stobert E., Clark J.                             | 2015 | 1) Decentralization   | 1) Bitcoin transactions are not reversible, 2) Bitcoin users have no legal protection against loss or theft, 3) Money laundering transactions are favoured   | N/P  |
| Eyal I.  | 2015 | 1) Stable and scalable architecture   | 1) Possibility for a block withholding attack among Bitcoin mining pools   | N/P  |
| Garay J., Kiayias A., Leonardos N.   | 2015 | N/P   | 1) Vulnerable to Double Spending attacks   | N/P  |
| Gervais A., Karame G., Gruber D., Capkun S.                                | 2015 | N/P   | 1) Privacy issues for the lightweight Bitcoin clients (usage through constrained devices such as smartphones)  | 1) Electronic payments   |



|                                     |      |                                  |  |                        |
|-------------------------------------|------|----------------------------------|--|------------------------|
| Herrera-Joancomart J.               | 2015 | 1) Decentralization, 2) Security | 1) Low level of anonymity  | 1) Electronic payments |
| Laszka A.,Johnson B., Grossklags J. | 2015 | 1) Decentralization              | 1) Possibility for Distributed Denial-of-Service (DDoS) attacks among Bitcoin mining pools | 1) Electronic payments |

Όπως προκύπτει από τον παραπάνω πίνακα, το βασικότερο πλεονέκτημα του Bitcoin, καθώς καταγράφεται ως πλεονέκτημα στα περισσότερα επιστημονικά άρθρα στα πλαίσια της παρούσας εργασίας, έχει να κάνει με το γεγονός ότι είναι αποκεντρωμένο (decentralized) και δεν είναι αναγκαία η ύπαρξη κάποιου αξιόπιστου τρίτου μέρους για τη διενέργεια του ελέγχου των συναλλαγών. Άλλα δύο σημαντικά πλεονεκτήματα του Bitcoin, σύμφωνα πάντα με τη συχνότητα εμφάνισής τους στην αρθρογραφία είναι η ανωνυμία, καθώς δεν εμφανίζονται τα ονόματα των συναλλασσόμενων παρά μόνο ένας κωδικός που αντιστοιχεί στο δημόσιο κλειδί (public key) του καθενός και το χαμηλό κόστος των συναλλαγών λόγω της μη ύπαρξης μεσαζόντων. Συγκεντρωτικά τα πλεονεκτήματα και ο αριθμός των επιστημονικών άρθρων στα οποία εμφανίζονται, αποτυπώνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

| ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑ  | ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΡΘΡΩΝ |
|--|----------------|
| Αποκέντρωση, Μη αναγκαία η ύπαρξη αξιόπιστου τρίτου μέρους           | 16             |
| Ιδιωτικότητα, Μυστικότητα, Ανωνυμία                                  | 7              |
| Χαμηλό κόστος συναλλαγών   | 7              |
| Οικονομικά κίνητρα στους χρήστες για να συμμετέχουν                  | 5              |
| Προκαθορισμένη προσφορά χρήματος, Αποπληθωριστική φύση               | 5              |
| Μη αντιστρέψιμες συναλλαγές, Χαμηλός κίνδυνος απάτης για εμπόρους    | 4              |
| Πολλαπλές δυνατότητες εφαρμογής, Επεκτασιμότητα του συστήματος       | 4              |
| Διαφάνεια συναλλαγών, Χαμηλός κίνδυνος πλαστογραφίας και παραποίησης | 3              |
| Κρυπτογραφική απόδειξη, Κρυπτογραφικοί μηχανισμοί                    | 2              |
| Απλοποιημένη και γρήγορη επαλήθευση πληρωμής                         | 2              |
| Πλήρως καταμεμημένη και σταθερή αρχιτεκτονική συστήματος             | 2              |
| Εύκολη πρόσβαση στο σύστημα, Ευελιξία, Απλότητα χρήσης               | 2              |
| Υπολογιστική απόδειξη της χρονολογικής σειράς των συναλλαγών         | 1              |
| Διαιρετότητα   | 1              |
| Δυνατότητα εισαγωγής δέσμης ενεργειών (script) στις συναλλαγές       | 1              |
| Δυνατότητα παράκαμψης των capital controls                           | 1              |

Όσον αφορά τα μειονεκτήματα-αδυναμίες-προβλήματα για τα οποία γίνεται αναφορά στα επιστημονικά άρθρα της παρούσας εργασίας, αυτό που εμφανίζεται συχνότερα έχει να κάνει με το ότι το Bitcoin, σύμφωνα πάντα με τους συγγραφείς των άρθρων, είναι ευάλωτο σε επιθέσεις κακόβουλου λογισμικού και άρνησης εξυπηρέτησης (Denial-of-Service Attacks). Πρόκειται στην ουσία για μια επίθεση στο σύστημα η οποία μπλοκάρει την είσοδο των χρηστών του μια δεδομένη χρονική στιγμή, διαταράσσοντας την ομαλή συνολική του λειτουργία. Ακολουθούν το χαμηλό επίπεδο ανωνυμίας, η υψηλή μεταβλητότητα της τιμής του και το ότι είναι ευάλωτο στην απάτη διπλής δαπάνης (Double Spending Attack). Συγκεντρωτικά τα

μειονεκτήματα-αδυναμίες-προβλήματα αποτυπώνονται στον πίνακα που ακολουθεί με βάση τη συχνότητα εμφάνισής τους.

| ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑ-ΑΔΥΝΑΜΙΑ-ΠΡΟΒΛΗΜΑ  | ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΡΘΡΩΝ |
|--|----------------|
| Ευάλωτο σε επιθέσεις κακόβουλου λογισμικού και άρνησης εξυπηρέτησης (Denial-of-Service Attack)             | 10             |
| Χαμηλό επίπεδο ανωνυμίας, Δημοσιοποίηση του συνόλου των συναλλαγών   | 9              |
| Υψηλή μεταβλητότητα της τιμής του  | 9              |
| Ευάλωτο στην απάτη διπλής δαπάνης (Double Spending Attack)   | 8              |
| Αποπληθωριστικά χαρακτηριστικά, Έλλειψη δυνατότητας αύξησης της προσφερόμενης ποσότητας bitcoin            | 7              |
| Καθυστέρηση στην επιβεβαίωση των συναλλαγών, Ακατάλληλο για γρήγορες πληρωμές                              | 7              |
| Μη αντιστρέψιμες συναλλαγές  | 6              |
| Ελλιπής κανονισμός λειτουργίας και νομική προστασία  | 5              |
| Ευάλωτο αν μια ομάδα κόμβων ελέγχει περισσότερο από το 50% της ισχύος CPU (51% Attack)                     | 4              |
| Ευνοεί συναλλαγές για ξέπλυμα χρήματος και τη φοροδιαφυγή  | 4              |
| Δεν είναι επαρκώς αποκεντρωμένο, Πληθώρα μεσαζόντων  | 3              |
| Αυξημένη πιθανότητα για επιθέσεις μεταξύ των ομάδων εξόρυξης   | 3              |
| Τεχνική ευπάθεια, Αποτυχίες επικοινωνίας   | 2              |
| Δεν παρέχονται επαρκή κίνητρα στους κόμβους  | 2              |
| Απαιτείται κοστοβόρα υπολογιστική ισχύς για τους miners  | 2              |
| Ένας επιτιθέμενος χρειάζεται λιγότερο από το 25% της συνολικής ισχύος για να ελέγξει το blockchain         | 2              |
| Έλλειψη εμπιστοσύνης στις πλατφόρμες του Bitcoin   | 2              |
| Γραμμικό ιστορικό συναλλαγών   | 1              |
| Υψηλό κόστος συναλλαγών  | 1              |
| Δεν είναι αποδεκτό από ικανοποιητικό αριθμό επαγγελματιών  | 1              |
| Ευάλωτο στην επίθεση Goldfinger, στην οποία ο εισβολέας βασίζεται σε κίνητρα εκτός του συστήματος Bitcoin  | 1              |
| Δυσκολία στην απόκτηση δεδομένων σχετικά με τη χρήση του Bitcoin σε συναλλαγές αγοράς αγαθών και υπηρεσιών | 1              |
| Περίπλοκο στη χρήση  | 1              |
| Ανεπαρκής τεχνική υποστήριξη των χρηστών   | 1              |
| Μη προσβάσιμο μέσω του τραπεζικού συστήματος   | 1              |
| Έλλειψη δυνατότητας για αντιστάθμιση κινδύνου (hedging)  | 1              |
| Έλλειψη δυνατότητας χορήγησης πίστωσης   | 1              |
| Μη ευέλικτη αρχιτεκτονική συστήματος   | 1              |

Παρατηρώντας πιο προσεκτικά τους δύο τελευταίους πίνακες γίνεται αντιληπτό ότι κάποια πλεονεκτήματα του Bitcoin, όπως για παράδειγμα το ότι οι συναλλαγές είναι μη αντιστρέψιμες καθώς και η αποπληθωριστική του φύση λόγω των περιορισμένων μονάδων bitcoin που είναι προγραμματισμένο να παραχθούν, θεωρούνται ταυτόχρονα για κάποιους άλλους συγγραφείς μειονεκτήματα. Παράλληλα, φαίνεται ότι υπάρχει διαφωνία μεταξύ των ερευνητών και για κάποια σημαντικά χαρακτηριστικά του κρυπτονομίσματος. Για παράδειγμα, ενώ σε 7 επιστημονικά άρθρα καταγράφεται ως θετικό στοιχείο η υψηλή ανωνυμία που επιτυγχάνεται, σε 9 άρθρα διατυπώνεται η άποψη ότι τελικά το επίπεδο ανωνυμίας και

ιδιωτικότητας του συστήματος είναι χαμηλό. Αντίστοιχες διαφωνίες εμφανίζονται επίσης και για το κατά πόσο παρέχονται επαρκή κίνητρα στους χρήστες να λάβουν μέρος στην εξόρυξη (mining), για την ταχύτητα επιβεβαίωσης των συναλλαγών, την περιπλοκότητα στη χρήση του, το κατά πόσο το σύστημα είναι επαρκώς αποκεντρωμένο καθώς και το κατά πόσο οι συναλλαγές πραγματοποιούνται με διαφάνεια και ασφάλεια.

Όσον αφορά τώρα την εφαρμογή και χρήση του Bitcoin, όπως προκύπτει και από τον πίνακα που ακολουθεί, στην πλειοψηφία των άρθρων καταγράφεται η χρήση του στις ηλεκτρονικές πληρωμές, ενώ ακολουθεί η χρήση του για κερδοσκοπία, κυρίως λόγω της υψηλής μεταβλητότητας της τιμής του. Επιπλέον, γίνονται αναφορές για τη χρήση του κρυπτονομίσματος σε παράνομες συναλλαγές στη μαύρη αγορά καθώς και για ξέπλυμα χρήματος, αλλά και για τη δυνατότητα εφαρμογής και χρήσης του σε ένα περιβάλλον πανεπιστημίου ή ενός εστιατορίου fast food. Τέλος, ενδιαφέρον παρουσιάζει η αναφορά που γίνεται για δυνητική εφαρμογή της τεχνολογίας του Bitcoin σε τραπεζικά ιδρύματα ως ένα τρόπος μεταβίβασης της ιδιοκτησίας αξιών (Raymaekers, 2014) καθώς και το ότι αποτελεί στην ουσία μια λειτουργική εφαρμογή μνήμης (Luther, Olson, 2013).

| ΕΦΑΡΜΟΓΗ-ΧΡΗΣΗ   | ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΡΘΡΩΝ |
|--|----------------|
| Ηλεκτρονικές πληρωμές  | 19             |
| Κερδοσκοπία  | 7              |
| Μέσο ανταλλαγής  | 6              |
| Ένα είδος επένδυσης  | 4              |
| Συναλλαγές στη μαύρη αγορά, Συναλλαγές μεταξύ εγκληματιών  | 3              |
| Γρήγορες πληρωμές σε εστιατόριο fast food  | 1              |
| Online παραγγελία πίτσας   | 1              |
| Μια λειτουργική εφαρμογή μνήμης  | 1              |
| Συναλλαγές σε περιβάλλον πανεπιστημίου   | 1              |
| Χρήση σε μηχανή αυτόματης πώλησης σνακ   | 1              |
| Ξέπλυμα χρήματος   | 1              |
| Συλλεκτικό είδος   | 1              |
| Χρήση στον τομέα ασφαλών πρωτοκόλλων υπολογιστών πολλαπλών συμβαλλομένων (MPCs)  | 1              |
| Πολλαπλά στοιχήματα  | 1              |
| Η τεχνολογία του Bitcoin μπορεί να χρησιμοποιηθεί δυνητικά από τις τράπεζες ως ένας τρόπος μεταβίβασης της ιδιοκτησίας αξιών | 1              |
| Χρηματοοικονομικές συναλλαγές  | 1              |

Πρόσφατα ξεκίνησε σε κάποιες χρηματιστηριακές αγορές και η διαπραγμάτευση συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης (futures) για Bitcoin. Τα παράγωγα αποτελούν πιο εύχρηστα προϊόντα για να επενδύσει κάποιος σε σχέση με τον υποκείμενο τίτλο. Μέσω των futures δίνεται η δυνατότητα στους επενδυτές να ποντάρουν τόσο στην άνοδο (θέση long) όσο και στην πτώση (θέση short) του Bitcoin χωρίς να έχουν πραγματικά στην κατοχή τους το κρυπτονόμισμα. Σε κάθε περίπτωση, όπως συμβαίνει και με όλα τα παράγωγα, η μεταβλητότητά τους είναι σημαντικά υψηλότερη από την ήδη υψηλή μεταβλητότητα του υποκείμενου τίτλου, δηλαδή του ίδιου του κρυπτονομίσματος. Ωστόσο, η εμφάνισή τους αποτελεί ένα ακόμη βήμα προς την καθιέρωση του Bitcoin ως ενός ευρέως αποδεκτού επενδυτικού προϊόντος.

## 2.2.2 ΤΑ ΥΠΟΛΟΙΠΑ ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΑ

Τα μειονεκτήματα και οι αδυναμίες του Bitcoin που παρουσιάστηκαν στην προηγούμενη ενότητα οδήγησαν πολλούς ερευνητές και επιστήμονες του συγκεκριμένου χώρου είτε στο να προτείνουν εναλλακτικά κρυπτονομίσματα, βασισμένα όμως στον πηγαίο κώδικα του Bitcoin, τα οποία είναι γνωστά με την ονομασία altcoins, είτε στο να δημιουργήσουν κρυπτονομίσματα βασισμένα σε διαφορετικά πρωτόκολλα, τα οποία είναι γνωστά με την ονομασία metacoins και εμφανίζουν σημαντικές διαφορές στα χαρακτηριστικά τους σε σχέση με το Bitcoin.

Το πιο γνωστό κρυπτονόμισμα μετά το Bitcoin το οποίο, μάλιστα, εμφανίζεται σε 3 από τα επιστημονικά άρθρα που μελετήθηκαν στα πλαίσια της παρούσας εργασίας είναι το **Ethereum**. Το Ethereum είναι ένα metacoin που προτάθηκε από τον Vitalik Buterin το 2013 ως ένα αποκεντρωμένο κρυπτονόμισμα το οποίο χρησιμοποιεί τον μηχανισμό χρονosήμανσης (timestamping) proof-of-work (POW) και τον αλγόριθμο κατακερματισμού (hash algorithm) Ethash (Wood, 2013). Πρόκειται στην ουσία για μια πλατφόρμα ανοικτού κώδικα δεύτερης γενιάς με δικό της blockchain μέσω της οποίας παρέχονται και δυνατότητες δημιουργίας και χρήσης εφαρμογών, έξυπνων συμβολαίων (smart contracts), αλλά και νέων κρυπτονομισμάτων (Ethereum Community, 2016). Η μονάδα του Ethereum είναι το ether και σήμερα, σύμφωνα με την ιστοσελίδα [www.coinmarketcap.com](http://www.coinmarketcap.com), έχουν παραχθεί περίπου 96.500.000 μονάδες ether, με τη συνολική του κεφαλαιοποίηση να αγγίζει τα 75 δισεκατομμύρια δολάρια. Όσον αφορά την τιμή του, όπως φαίνεται και στο διάγραμμα που ακολουθεί, έχει εκτοξευθεί το τελευταίο έτος, κινούμενη αυτή την περίοδο στην περιοχή των 750 δολαρίων ανά μονάδα ether με ιστορικό υψηλό στις 21 Δεκεμβρίου 2017 οπότε και έφτασε τα 821,31 δολάρια.



Πηγή: [www.coinmarketcap.com](http://www.coinmarketcap.com)

Στον πίνακα που ακολουθεί αποτυπώνονται κατά χρονολογική σειρά τα 3 επιστημονικά άρθρα που αφορούν το κρυπτονόμισμα Ethereum. Επιπλέον, υπάρχουν ακόμη τρεις στήλες στις οποίες καταγράφονται τα πλεονεκτήματα, τα μειονεκτήματα-αδυναμίες-προβλήματα καθώς και η εφαρμογή-χρήση του, σύμφωνα πάντα με τους συγγραφείς του κάθε άρθρου.

| ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ  | ΕΤΟΣ | ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ                                    | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΑΔΥΝΑΜΙΕΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ           | ΕΦΑΡΜΟΓΗ - ΧΡΗΣΗ  |
|---|------|--|--|---|
| Gavin Wood  | 2013 | 1) Decentralization, 2) Security                 | 1) Scalability issues                            | 1) Electronic payments  |
| Luu Loi, Jason Teutsch, Raghav Kulkarni, Prateek Saxena | 2015 | N/P  | 1) Vulnerable to Denial-of-Service (DoS) attacks | N/P   |
| Ethereum community                                      | 2016 | 1) Decentralization, 2) Security, 3) Flexibility | 1) Scalability issues                            | 1) Electronic payments, 2) Ethereum platform can be used to create new applications, smart contracts and new cryptocurrencies |

Όπως φαίνεται στον παραπάνω πίνακα, βασικά πλεονεκτήματα του Ethereum σύμφωνα με τους ερευνητές είναι ο υψηλός βαθμός αποκέντρωσης (decentralization), το υψηλό επίπεδο ασφάλειας και η ευελιξία του. Αντιθέτως, τα μειονεκτήματα που καταγράφονται έχουν να κάνουν με την επεκτασιμότητα του blockchain και το γεγονός ότι είναι και αυτό, όπως το Bitcoin, ευάλωτο σε επιθέσεις άρνησης εξυπηρέτησης (Denial-of-Service Attacks). Τέλος, όπως προκύπτει από την αρθρογραφία το Ethereum χρησιμοποιείται σε ηλεκτρονικές πληρωμές, ενώ μέσω της πλατφόρμας του, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, παρέχεται και η δυνατότητα δημιουργίας και χρήσης εφαρμογών, έξυπνων συμβολαίων (smart contracts), αλλά και νέων κρυπτονομισμάτων.

Το **Zerocoin (Zcoin)** είναι ένα αποκεντρωμένο altcoin το οποίο προτάθηκε από τους *Miers, Garman, Green και Rubin (2013)*. Εμφανίζεται σε 2 επιστημονικά άρθρα της παρούσας εργασίας και χρησιμοποιεί το μηχανισμό χρονοσήμανσης (timestamping) proof-of-work (POW) και τον αλγόριθμο κατακερματισμού (hash algorithm) SHA-256. Στόχος ήταν η αντιμετώπιση του προβλήματος της επίτευξης χαμηλής ανωνυμίας που, σύμφωνα με τους δημιουργούς του Zcoin, εμφάνιζε το Bitcoin. Με βάση την ιστοσελίδα [www.coinmarketcap.com](http://www.coinmarketcap.com), σήμερα έχουν παραχθεί περίπου 3.500.000 μονάδες Zcoin (XZC), με τη συνολική του κεφαλαιοποίηση να ξεπερνάει τα 400 εκατομμύρια δολάρια. Όσον αφορά την τιμή του, όπως φαίνεται και στο διάγραμμα που ακολουθεί, έχει εκτοξευθεί το τελευταίο διάστημα, κινούμενη αυτή την περίοδο στην περιοχή των 110 δολαρίων ανά μονάδα Zcoin με ιστορικό υψηλό στις 26 Δεκεμβρίου 2017 οπότε και έφτασε τα 142,43 δολάρια.



Πηγή: [www.coinmarketcap.com](http://www.coinmarketcap.com)

Στον πίνακα που ακολουθεί αποτυπώνονται τα 2 επιστημονικά άρθρα που αφορούν το κρυπτονόμισμα Zerocoin (Zcoin). Επιπλέον, υπάρχουν ακόμη τρεις στήλες στις οποίες καταγράφονται, όπως και για τα προηγούμενα δύο κρυπτονομίσματα, τα ευρήματα της έρευνας που πραγματοποιήθηκε.

| ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ   | ΕΤΟΣ | ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ                     | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΑΔΝΑΜΙΕΣ – ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ   | ΕΦΑΡΜΟΓΗ - ΧΡΗΣΗ       |
|--|------|-----------------------------------|---|------------------------|
| Ian Miers, Christina Garman, Matthew Green, Aviel D. Rubin | 2013 | 1) Provides strong user anonymity | 1) Large proof sizes and verification times, 2) Increased computational complexity and size | 1) Electronic payments |
| Danezis, G., Fournet, C., Kohlweiss, M., Parno, B          | 2013 | 1) Provides strong user anonymity | 1) Large proof sizes and verification times   | N/P                    |

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως σκοπός της δημιουργίας του Zerocoin ήταν η αντιμετώπιση του προβλήματος της επίτευξης χαμηλής ανωνυμίας που, σύμφωνα με τους κατασκευαστές του τελευταίου, εμφάνιζε το Bitcoin. Συνεπώς και στα δύο παραπάνω άρθρα καταγράφεται ως βασικό πλεονέκτημα του Zerocoin το υψηλό επίπεδο ανωνυμίας που παρέχεται στους χρήστες, ενώ όσον αφορά τα μειονεκτήματά του, αυτά έχουν να κάνουν με την καθυστέρηση στην επιβεβαίωση των συναλλαγών και την αυξημένη πολυπλοκότητα. Τέλος, όπως αναφέρεται στη σχετική αρθρογραφία, το Zerocoin χρησιμοποιείται και αυτό για ηλεκτρονικές πληρωμές.

Το **Bytecoin**, το οποίο εμφανίζεται σε 2 επιστημονικά άρθρα, είναι ένα αποκεντρωμένο metacoin που προτάθηκε το 2012 και είναι το πρώτο που βασίστηκε στην πλατφόρμα ανοικτού κώδικα CryptoNote. Χρησιμοποιεί τον μηχανισμό χρονοσήμανσης (timestamping) proof-of-work

(POW) και τον αλγόριθμο κατακερματισμού (hash algorithm) CryptoNight. Σύμφωνα με την ιστοσελίδα [www.coinmarketcap.com](http://www.coinmarketcap.com), σήμερα έχουν παραχθεί περίπου 183.100.000.000 μονάδες Bytecoin (BCN), με τη συνολική του κεφαλαιοποίηση να αγγίζει το 1 δισεκατομμύριο δολάρια. Όσον αφορά την τιμή του, όπως φαίνεται και στο διάγραμμα που ακολουθεί, έχει εκτοξευθεί το τελευταίο διάστημα, κινούμενη αυτή την περίοδο στην περιοχή των 0,0059 δολαρίων ανά μονάδα Bytecoin με ιστορικό υψηλό στις 25 Δεκεμβρίου 2017 οπότε και έφτασε τα 0,006727 δολάρια.



Πηγή: [www.coinmarketcap.com](http://www.coinmarketcap.com)

Στον πίνακα που ακολουθεί αποτυπώνονται τα 2 επιστημονικά άρθρα που αφορούν το κρυπτονόμισμα Bytecoin. Επιπλέον, υπάρχουν ακόμη τρεις στήλες στις οποίες καταγράφονται τα ευρήματα της έρευνα που πραγματοποιήθηκε.

| ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ             | ΕΤΟΣ | ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ   | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΑΔΝΑΜΙΕΣ – ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ  | ΕΦΑΡΜΟΓΗ - ΧΡΗΣΗ                 |
|------------------------|------|---|--|----------------------------------|
| Nicolas van Saberhagen | 2013 | 1) High level of anonymity, 2) Decentralization, 3) Smoothness of the emission process, 4) A constant block rate is preserved, 5) Reduced system's reaction time, 6) Transaction size does not need to be limited, 7) Penalty function to discourage malevolent participants, 8) Simplicity, 9) Multi-/Threshold signature, 10) Password protection | N/P  | 1) An application layer protocol |
| Surae Noether          | 2014 | 1) No transaction collisions, 2) Transaction scripts are super simple, 3) Security, 4) Untraceability, 5) Unlinkability   | 1) Key sizes are double the usual size, 2) Unspent transaction output sets and key image sets both grow in an uncontrolled way, 3) Allows everyone to have access to the constants of the system | 1) Electronic payments           |

Όπως προκύπτει, καταγράφεται ένας σημαντικός αριθμός πλεονεκτημάτων. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με τους συγγραφείς, επιτυγχάνεται υψηλό επίπεδο ανωνυμίας, ασφάλειας και αποκέντρωσης, ο ρυθμός δημιουργίας των μπλοκ είναι σταθερός, δεν είναι απαραίτητος ο περιορισμός του μεγέθους της συναλλαγής, η αντίδραση του συστήματος είναι γρήγορη, υπάρχουν ποινές για την αποτροπή κακόβουλων ενεργειών, παρέχεται προστασία μέσω κωδικού πρόσβασης, δεν υπάρχουν εμπλοκές στις συναλλαγές και το σύστημα είναι απλό στη χρήση. Αντίθετα, τα μειονεκτήματα που καταγράφονται έχουν να κάνουν με το μεγάλο μέγεθος των δημόσιων και ιδιωτικών κλειδιών και το γεγονός ότι επιτρέπεται σε όλους η πρόσβαση στις σταθερές του συστήματος. Τέλος, το Bytecoin χρησιμοποιείται για ηλεκτρονικές πληρωμές, ενώ το πρωτόκολλο στο οποίο βασίζεται, δηλαδή το CryptoNote αποτελεί μια πλατφόρμα δημιουργίας τόσο εφαρμογών όσο και άλλων κρυπτονομισμάτων.

Το **BitcoinDark** προτάθηκε το 2014 και είναι ένα αποκεντρωμένο altcoin το οποίο συνδυάζει τους μηχανισμούς χρονοσήμανσης (timestamping) proof-of-work (POW) και proof-of-stake (POS) χρησιμοποιώντας τον αλγόριθμο κατακερματισμού (hash algorithm) SHA-256. Σύμφωνα με την ιστοσελίδα [www.coinmarketcap.com](http://www.coinmarketcap.com), σήμερα έχουν παραχθεί περίπου 1.300.000 μονάδες BitcoinDark (BTCD), με τη συνολική του κεφαλαιοποίηση να ξεπερνάει τα 420 εκατομμύρια δολάρια. Όσον αφορά την τιμή του, όπως φαίνεται και στο διάγραμμα που ακολουθεί, έχει εκτοξευθεί τους τελευταίους μήνες, κινούμενη αυτή την περίοδο στην περιοχή των 300 δολαρίων ανά μονάδα BitcoinDark με ιστορικό υψηλό στις 23 Δεκεμβρίου 2017 οπότε και έφτασε τα 385,85 δολάρια.



Πηγή: [www.coinmarketcap.com](http://www.coinmarketcap.com)



Ακολουθεί ο πίνακας στον οποίο αποτυπώνεται το επιστημονικό άρθρο που αφορά το κρυπτονόμισμα BitcoinDark.

| ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ        | ΕΤΟΣ | ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ  | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΑΔΝΑΜΙΕΣ<br>– ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ | ΕΦΑΡΜΟΓΗ -<br>ΧΡΗΣΗ    |
|-------------------|------|--|--|------------------------|
| Captain James Lee | 2014 | 1) High level of anonymity,<br>2) Low transaction fees | N/P                                      | 1) Electronic payments |

Όπως προκύπτει, τα βασικά πλεονεκτήματα που καταγράφονται για το συγκεκριμένο κρυπτονόμισμα έχουν να κάνουν με το υψηλό επίπεδο ανωνυμίας που επιτυγχάνεται αλλά και το χαμηλό κόστος των συναλλαγών. Παράλληλα, δεν καταγράφονται από τον συγγραφέα μειονεκτήματα, ενώ ως βασική του χρήση αναφέρονται οι ηλεκτρονικές πληρωμές.

Το **Blackcoin** προτάθηκε το 2014 και είναι ένα αποκεντρωμένο altcoin το οποίο χρησιμοποιεί το μηχανισμό χρονοσήμανσης (timestamping) proof-of-stake (POS) και τον αλγόριθμο κατακερματισμού (hash algorithm) SHA-256. Με βάση την ιστοσελίδα [www.coinmarketcap.com](http://www.coinmarketcap.com), σήμερα έχουν παραχθεί περίπου 77.000.000 μονάδες Blackcoin (BLK), με τη συνολική του κεφαλαιοποίηση να ξεπερνάει μόλις τα 60 εκατομμύρια δολάρια. Όσον αφορά την τιμή του, όπως φαίνεται και στο διάγραμμα που ακολουθεί, δεν εμφανίζει πολύ έντονες διακυμάνσεις συγκριτικά με άλλα κρυπτονομίσματα, κινούμενη αυτή την περίοδο στην περιοχή των 0,90 δολαρίων ανά μονάδα Blackcoin με ιστορικό υψηλό στις 28 Δεκεμβρίου 2017 οπότε και έφτασε τα 1,16 δολάρια.



Πηγή: [www.coinmarketcap.com](http://www.coinmarketcap.com)

Ακολουθεί ο πίνακας στον οποίο αποτυπώνεται το επιστημονικό άρθρο που αφορά το κρυπτονόμισμα Bitcoin.

| ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ  | ΕΤΟΣ | ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ  | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΑΔΝΑΜΙΕΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ | ΕΦΑΡΜΟΓΗ - ΧΡΗΣΗ       |
|-------------|------|--|---------------------------------------|------------------------|
| Pavel Vasin | 2014 | 1) Improved security, 2) Incentives for the users to support the network | N/P                                   | 1) Electronic payments |

Όπως προκύπτει, τα βασικά πλεονεκτήματα που καταγράφονται για το συγκεκριμένο κρυπτονόμισμα έχουν να κάνουν με το υψηλό επίπεδο ασφάλειας που επιτυγχάνεται αλλά και τα κίνητρα που παρέχονται στους χρήστες για υποστήριξη του συστήματος. Παράλληλα, δεν καταγράφονται από τον συγγραφέα μειονεκτήματα, ενώ ως βασική του χρήση αναφέρονται οι ηλεκτρονικές πληρωμές.

Το **Darkcoin (ή Dash)** προτάθηκε το 2014 και είναι ένα αποκεντρωμένο altcoin το οποίο συνδυάζει τους μηχανισμούς χρονοσήμανσης (timestamping) proof-of-work (POW) και proof-of-stake (POS) χρησιμοποιώντας τον αλγόριθμο κατακερματισμού (hash algorithm) X11. Σύμφωνα με την ιστοσελίδα [www.coinmarketcap.com](http://www.coinmarketcap.com), σήμερα έχουν παραχθεί περίπου 7.800.000 μονάδες Dash, με τη συνολική του κεφαλαιοποίηση να υπερβαίνει τα 8 δισεκατομμύρια δολάρια. Όσον αφορά την τιμή του, όπως φαίνεται και στο διάγραμμα που ακολουθεί, έχει εκτοξευθεί τους τελευταίους μήνες, κινούμενη αυτή την περίοδο στην περιοχή των 1.000 δολαρίων ανά μονάδα Dash με ιστορικό υψηλό στις 27 Δεκεμβρίου 2017 οπότε και έφτασε τα 1.227,95 δολάρια.



Πηγή: [www.coinmarketcap.com](http://www.coinmarketcap.com)

Ακολουθεί ο πίνακας στον οποίο αποτυπώνεται το επιστημονικό άρθρο που αφορά το κρυπτονόμισμα Darkcoin (ή Dash).

| ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ                | ΕΤΟΣ | ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ                                   | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΑΔΝΑΜΙΕΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ | ΕΦΑΡΜΟΓΗ - ΧΡΗΣΗ       |
|---------------------------|------|---|---------------------------------------|------------------------|
| Evan Duffield, Kyle Hagan | 2014 | 1) High level of anonymity, 2) Decentralization | N/P                                   | 1) Electronic payments |

Όπως προκύπτει, τα βασικά πλεονεκτήματα που καταγράφονται για το συγκεκριμένο κρυπτονόμισμα έχουν να κάνουν με το υψηλό επίπεδο ανωνυμίας αλλά και το υψηλό επίπεδο αποκέντρωσης που επιτυγχάνεται. Παράλληλα, δεν καταγράφονται από τον συγγραφέα μειονεκτήματα, ενώ ως βασική του χρήση αναφέρονται οι ηλεκτρονικές πληρωμές.

Το **Monero** είναι ένα αποκεντρωμένο metacoin που προτάθηκε το 2014 και βασίζεται στην πλατφόρμα ανοικτού κώδικα CryptoNote. Χρησιμοποιεί τον μηχανισμό χρονosήμανσης (timestamping) proof-of-work (POW) και τον αλγόριθμο κατακερματισμού (hash algorithm) CryptoNight. Σύμφωνα με την ιστοσελίδα [www.coinmarketcap.com](http://www.coinmarketcap.com), σήμερα έχουν παραχθεί περίπου 15.500.000 μονάδες Monero (XMR), με τη συνολική του κεφαλαιοποίηση να υπερβαίνει το 5 δισεκατομμύρια δολάρια. Όσον αφορά την τιμή του, όπως φαίνεται και στο διάγραμμα που ακολουθεί, έχει εκτοξευθεί τους τελευταίους μήνες, κινούμενη αυτή την περίοδο στην περιοχή των 350 δολαρίων ανά μονάδα Monero με ιστορικό υψηλό στις 20 Δεκεμβρίου 2017 οπότε και έφτασε τα 476,40 δολάρια.



Πηγή: [www.coinmarketcap.com](http://www.coinmarketcap.com)

Ακολουθεί ο πίνακας στον οποίο αποτυπώνεται το επιστημονικό άρθρο που αφορά το κρυπτονόμισμα Monero.

| ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ   | ΕΤΟΣ | ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ                                   | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΑΔΝΑΜΙΕΣ – ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ | ΕΦΑΡΜΟΓΗ - ΧΡΗΣΗ |
|--------------|------|---|---------------------------------------|------------------|
| Shen Noether | 2015 | 1) Decentralization, 2) High level of anonymity | N/P                                   | N/P              |

Όπως προκύπτει, τα βασικά πλεονεκτήματα που καταγράφονται για το συγκεκριμένο κρυπτονόμισμα έχουν να κάνουν με το υψηλό επίπεδο ανωνυμίας αλλά και το υψηλό επίπεδο αποκέντρωσης που επιτυγχάνεται. Παράλληλα, δεν καταγράφονται από τον συγγραφέα μειονεκτήματα, ενώ δεν γίνονται αναφορές για την εφαρμογή και τη χρήση του.

Το **Namecoin** προτάθηκε το 2011 και είναι ένα αποκεντρωμένο altcoin το οποίο χρησιμοποιεί το μηχανισμό χρονοσήμανσης (timestamping) proof-of-work (POW) και τον αλγόριθμο κατακερματισμού (hash algorithm) SHA-256. Με βάση την ιστοσελίδα [www.coinmarketcap.com](http://www.coinmarketcap.com), σήμερα έχουν παραχθεί περίπου 14.800.000 μονάδες Namecoin (NMC), με τη συνολική του κεφαλαιοποίηση να ξεπερνάει μόλις τα 58 εκατομμύρια δολάρια. Όσον αφορά την τιμή του, όπως φαίνεται και στο διάγραμμα που ακολουθεί, δεν εμφανίζει πολύ έντονες διακυμάνσεις συγκριτικά με άλλα κρυπτονομίσματα, κινούμενη αυτή την περίοδο στην περιοχή των 4 δολαρίων ανά μονάδα Namecoin με ιστορικό υψηλό στις 28 Νοεμβρίου 2013 οπότε και έφτασε τα 16,30 δολάρια.



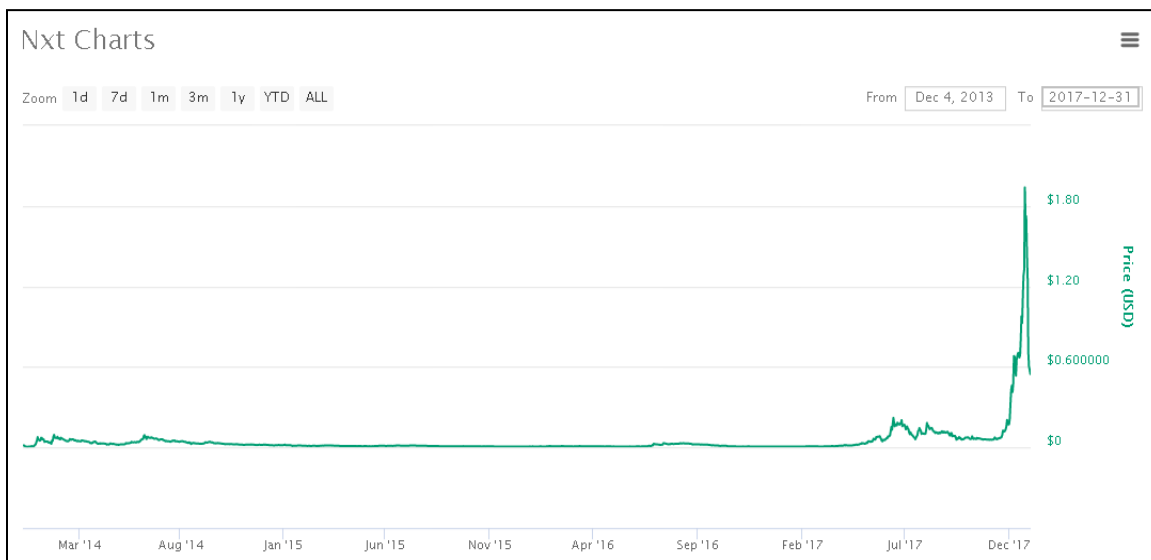
Πηγή: [www.coinmarketcap.com](http://www.coinmarketcap.com)

Ακολουθεί ο πίνακας στον οποίο αποτυπώνεται το επιστημονικό άρθρο που αφορά το κρυπτονόμισμα Namecoin.

| ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ  | ΕΤΟΣ | ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ                                      | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΑΔΝΑΜΙΕΣ – ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ                        | ΕΦΑΡΜΟΓΗ - ΧΡΗΣΗ       |
|---|------|--|--|------------------------|
| Harry Kalodner, Miles Carlsten, Paul Ellenbogen, Joseph Bonneau, Arvind Narayanan | 2015 | 1) Decentralization, 2) Resilience to a 51% attack | 1) Pricing issues, 2) Lack of a functioning secondary market | 1) Electronic payments |

Όπως προκύπτει, τα βασικά πλεονεκτήματα που καταγράφονται για το συγκεκριμένο κρυπτονόμισμα έχουν να κάνουν με το υψηλό επίπεδο αποκέντρωσης που επιτυγχάνεται και την ανθεκτικότητά του σε επιθέσεις κατά τις οποίες οι επιτιθέμενοι ελέγχουν ακόμα και περισσότερο από το 50% της ισχύος CPU (51% Attack). Όσον αφορά τα μειονεκτήματά του, αυτά έχουν να κάνουν, σύμφωνα με τους συγγραφείς, με προβλήματα στην τιμολόγησή του καθώς και την έλλειψη μιας λειτουργικής δευτερογενούς αγοράς. Τέλος, ως βασική του χρήση αναφέρονται οι ηλεκτρονικές πληρωμές.

Το **Nxt** προτάθηκε το 2013 και είναι ένα αποκεντρωμένο metacoin το οποίο χρησιμοποιεί το μηχανισμό χρονοσήμανσης (timestamping) proof-of-stake (POS) και τον αλγόριθμο κατακερματισμού (hash algorithm) SHA-256. Με βάση την ιστοσελίδα [www.coinmarketcap.com](http://www.coinmarketcap.com), σήμερα έχουν παραχθεί περίπου 975.000.000 μονάδες Nxt, με τη συνολική του κεφαλαιοποίηση να αγγίζει τα 690 εκατομμύρια δολάρια. Όσον αφορά την τιμή του, όπως φαίνεται και στο διάγραμμα που ακολουθεί, έχει εκτοξευθεί τους τελευταίους μήνες, κινούμενη αυτή την περίοδο στην περιοχή των 0,70 δολαρίων ανά μονάδα Nxt με ιστορικό υψηλό στις 23 Δεκεμβρίου 2017 οπότε και έφτασε τα 2,16 δολάρια.



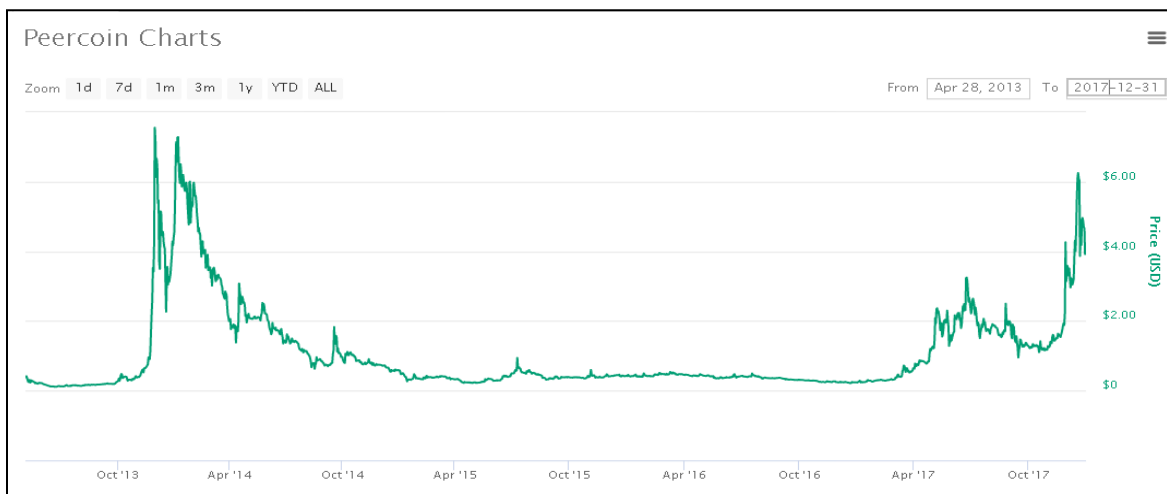
Πηγή: [www.coinmarketcap.com](http://www.coinmarketcap.com)

Ακολουθεί ο πίνακας στον οποίο αποτυπώνεται το επιστημονικό άρθρο που αφορά το κρυπτονόμισμα Nxt.

| ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ    | ΕΤΟΣ | ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ  | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΑΔΝΑΜΙΕΣ – ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ                   | ΕΦΑΡΜΟΓΗ - ΧΡΗΣΗ       |
|---------------|------|--|---|------------------------|
| Nxt community | 2014 | 1) Security, 2) Quickness, 3) Efficient, 4) Provides incentives for the users to participate in securing the network, 5) Global scale with a minimal resource footprint, 6) Agile architecture, 7) Ability to run on a broad range of devices, including mobile ones | 1) Distribution concerns, 2) Increased transaction fees | 1) Electronic payments |

Όπως φαίνεται στον παραπάνω πίνακα, βασικά πλεονεκτήματα του Nxt σύμφωνα με τους συγγραφείς είναι το υψηλό επίπεδο ασφάλειας και αποτελεσματικότητας, η ταχύτητα εκτέλεσης των συναλλαγών, η παροχή κινήτρων στους χρήστες ώστε αυτοί να συμμετέχουν στη διαδικασία προστασίας του συστήματος, ο μικρός αριθμός των πόρων που απαιτούνται, η ευέλικτη αρχιτεκτονική του συστήματος καθώς και η δυνατότητα εγκατάστασης του απαιτούμενου λογισμικού σε πληθώρα συσκευών, συμπεριλαμβανομένων και των κινητών. Αντιθέτως, τα μειονεκτήματα που καταγράφονται έχουν να κάνουν με την κατανομή του συστήματος και τα υψηλά κόστη συναλλαγών. Τέλος, σύμφωνα με τους συγγραφείς, το Nxt χρησιμοποιείται σε ηλεκτρονικές πληρωμές.

Το **Peercoin** προτάθηκε το 2012 και είναι ένα αποκεντρωμένο altcoin το οποίο συνδυάζει τους μηχανισμούς χρονοσήμανσης (timestamping) proof-of-work (POW) και proof-of-stake (POS) χρησιμοποιώντας τον αλγόριθμο κατακερματισμού (hash algorithm) SHA-256. Σύμφωνα με την ιστοσελίδα [www.coinmarketcap.com](http://www.coinmarketcap.com), σήμερα έχουν παραχθεί περίπου 24.500.000 μονάδες Peercoin (PPC), με τη συνολική του κεφαλαιοποίηση να υπερβαίνει τα 110 εκατομμύρια δολάρια. Όσον αφορά την τιμή του, όπως φαίνεται και στο διάγραμμα που ακολουθεί, δεν εμφανίζει πολύ έντονες διακυμάνσεις συγκριτικά με άλλα κρυπτονομίσματα, κινούμενη αυτή την περίοδο στην περιοχή των 4,50 δολαρίων ανά μονάδα Peercoin με ιστορικό υψηλό στις 30 Νοεμβρίου 2013 οπότε και έφτασε τα 7,55 δολάρια.



Πηγή: [www.coinmarketcap.com](http://www.coinmarketcap.com)

Ακολουθεί ο πίνακας στον οποίο αποτυπώνεται το επιστημονικό άρθρο που αφορά το κρυπτονόμισμα Peercoin.

| ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ              | ΕΤΟΣ | ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ                            | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΑΔΝΑΜΙΕΣ – ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ  | ΕΦΑΡΜΟΓΗ - ΧΡΗΣΗ       |
|-------------------------|------|--|--|------------------------|
| Sunny King, Scott Nadal | 2012 | 1) Energy-efficient, 2) Cost-competitive | 1) Low cost of an attack on the entire block chain of history, 2) Low cost of a Double Spending attack | 1) Electronic payments |

Όπως φαίνεται και παραπάνω τα πλεονεκτήματα του συγκεκριμένου κρυπτονομίσματος έχουν να κάνουν με το χαμηλό επίπεδο ενέργειας που απαιτείται για να λειτουργήσει το σύστημα καθώς και το χαμηλό κόστος. Ωστόσο, καταγράφονται και τα μειονεκτήματα του χαμηλού κόστους επίθεσης σε όλο το ιστορικό του blockchain, καθώς επίσης και ο κίνδυνος απάτης διπλής δαπάνης (Double Spending Attack). Τέλος, σύμφωνα με τους συγγραφείς, το Peercoin μπορεί να χρησιμοποιηθεί στις ηλεκτρονικές πληρωμές.

Το **Primecoin** προτάθηκε το 2013 και είναι ένα αποκεντρωμένο altcoin το οποίο χρησιμοποιεί το μηχανισμό χρονοσήμανσης (timestamping) proof-of-work (POW). Με βάση την ιστοσελίδα [www.coinmarketcap.com](http://www.coinmarketcap.com), σήμερα έχουν παραχθεί περίπου 22.000.000 μονάδες Primecoin (XPM), με τη συνολική του κεφαλαιοποίηση μόλις να ξεπερνάει τα 17 εκατομμύρια δολάρια. Όσον αφορά την τιμή του, όπως φαίνεται και στο διάγραμμα που ακολουθεί, δεν εμφανίζει πολύ έντονες διακυμάνσεις συγκριτικά με άλλα κρυπτονομίσματα, κινούμενη αυτή την περίοδο στην περιοχή των 0,80 δολαρίων ανά μονάδα Primecoin με ιστορικό υψηλό στις 29 Νοεμβρίου 2013 οπότε και έφτασε τα 7,15 δολάρια.



Πηγή: [www.coinmarketcap.com](http://www.coinmarketcap.com)

Ακολουθεί ο πίνακας στον οποίο αποτυπώνεται το επιστημονικό άρθρο που αφορά το κρυπτονόμισμα Primecoin.

| ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ | ΕΤΟΣ | ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ                     | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΑΔΝΑΜΙΕΣ – ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ | ΕΦΑΡΜΟΓΗ - ΧΡΗΣΗ   |
|------------|------|-----------------------------------|---------------------------------------|--|
| Sunny King | 2013 | 1) Quick transaction verification | N/P                                   | 1) Electronic payments,<br>2) Discovery of new prime numbers |

Όπως προκύπτει το πλεονέκτημα που καταγράφεται για το συγκεκριμένο κρυπτονόμισμα έχει να κάνει με την ταχύτητα επικύρωσης των συναλλαγών χωρίς να γίνεται κάποια αναφορά από τον συγγραφέα σε μειονεκτήματα. Όσον αφορά τη χρήση του, εκτός από τις ηλεκτρονικές πληρωμές, ο μηχανισμός του Primecoin μπορεί να χρησιμοποιηθεί και στην ανακάλυψη νέων περιττών αριθμών.

Το **Ripple** προτάθηκε το 2012 από τη Ripple Labs και αποτελεί ένα κεντροποιημένο (centralized) metacoin, σε αντίθεση με την πλειοψηφία των κρυπτονομισμάτων που είναι αποκεντρωμένα. Ο αλγόριθμος κατακερματισμού (hash algorithm) που εφαρμόζεται είναι ο ECDSA, ενώ ο μηχανισμός χρονοσήμανσης (timestamping) που χρησιμοποιείται είναι ο Byzantine Consensus με βάση τον οποίο κάθε server του δικτύου έρχεται αντιμέτωπος με το πρόβλημα του να αποφασίσει εάν οι υπόλοιποι διακομιστές αποστέλλουν έγκυρα μηνύματα, τα οποία μηνύματα αντιπροσωπεύουν τις συναλλαγές (Farell, 2015). Στην ουσία το Ripple είναι ένα χρηματοπιστωτικό δίκτυο με δικό του ανοικτό κώδικα και πρωτόκολλο συναλλαγών το οποίο παρέχει τη δυνατότητα ελεύθερης και άμεσης ανταλλαγής αξίας και μεταφοράς κεφαλαίων μεταξύ τραπεζών και συστημάτων πληρωμών σε όλα τα νομίσματα και όχι μόνο στο κρυπτονόμισμα ripple. Σύμφωνα με την ιστοσελίδα [www.coinmarketcap.com](http://www.coinmarketcap.com), σήμερα έχουν παραχθεί περίπου 39.000.000.000 μονάδες ripple (XRP), με τη συνολική του κεφαλαιοποίηση να αγγίζει τα 90 δισεκατομμύρια δολάρια αποτελώντας το δεύτερο σε κεφαλαιοποίηση κρυπτονόμισμα μετά το Bitcoin και το τρίτο σε δημοφιλία μετά το Bitcoin και το Ethereum. Όσον αφορά την τιμή του, όπως φαίνεται και στο διάγραμμα που ακολουθεί, έχει εκτοξευθεί το τελευταίο έτος, κινούμενη αυτή την περίοδο στην περιοχή των 2,30 δολαρίων ανά μονάδα ripple με ιστορικό υψηλό στις 30 Δεκεμβρίου 2017 οπότε και έφτασε τα 2,85 δολάρια.





Πηγή: [www.coinmarketcap.com](http://www.coinmarketcap.com)

Ακολουθεί ο πίνακας στον οποίο αποτυπώνεται το επιστημονικό άρθρο που αφορά το κρυπτονόμισμα Ripple.

| ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ                                 | ΕΤΟΣ | ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ  | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΑΔΝΑΜΙΕΣ – ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ   | ΕΦΑΡΜΟΓΗ - ΧΡΗΣΗ       |
|--|------|--|---|------------------------|
| David Schwartz, Noah Youngs, Arthur Britto | 2014 | 1) Security, 2) Reliability, 3) Quick transaction verification | 1) Monitoring of the system is required | 1) Electronic payments |

Όπως φαίνεται στον παραπάνω πίνακα, βασικά πλεονεκτήματα του Ripple σύμφωνα με τους συγγραφείς είναι το υψηλό επίπεδο ασφάλειας και αξιοπιστίας καθώς και ο μικρός χρόνος επικύρωσης των συναλλαγών. Αντιθέτως, το μειονέκτημα που καταγράφεται έχει να κάνει με το γεγονός ότι απαιτείται η συνεχής εποπτεία του συστήματος από κάποια κεντρική αρχή καθώς, όπως αναφέραμε και παραπάνω, το σύστημα είναι κεντροποιημένο. Τέλος, σύμφωνα με τους συγγραφείς, το Ripple χρησιμοποιείται σε ηλεκτρονικές πληρωμές.

Το **Stellar Lumens** προτάθηκε το 2014 και είναι ένα αποκεντρωμένο metacoin το οποίο χρησιμοποιεί, όπως και το Ripple, το μηχανισμό χρονοσήμανσης (timestamping) Byzantine Consensus. Σύμφωνα με την ιστοσελίδα [www.coinmarketcap.com](http://www.coinmarketcap.com), σήμερα έχουν παραχθεί περίπου 18.000.000.000 μονάδες Stellar (XLM), με τη συνολική του κεφαλαιοποίηση να αγγίζει τα 6,5 δισεκατομμύρια δολάρια. Όσον αφορά την τιμή του, όπως φαίνεται και στο διάγραμμα που ακολουθεί, έχει εκτοξευθεί το τελευταίο διάστημα, κινούμενη αυτή την περίοδο στην περιοχή των 0,36 δολαρίων ανά μονάδα Stellar με ιστορικό υψηλό στις 30 Δεκεμβρίου 2017 οπότε και έφτασε τα 0,39 δολάρια.



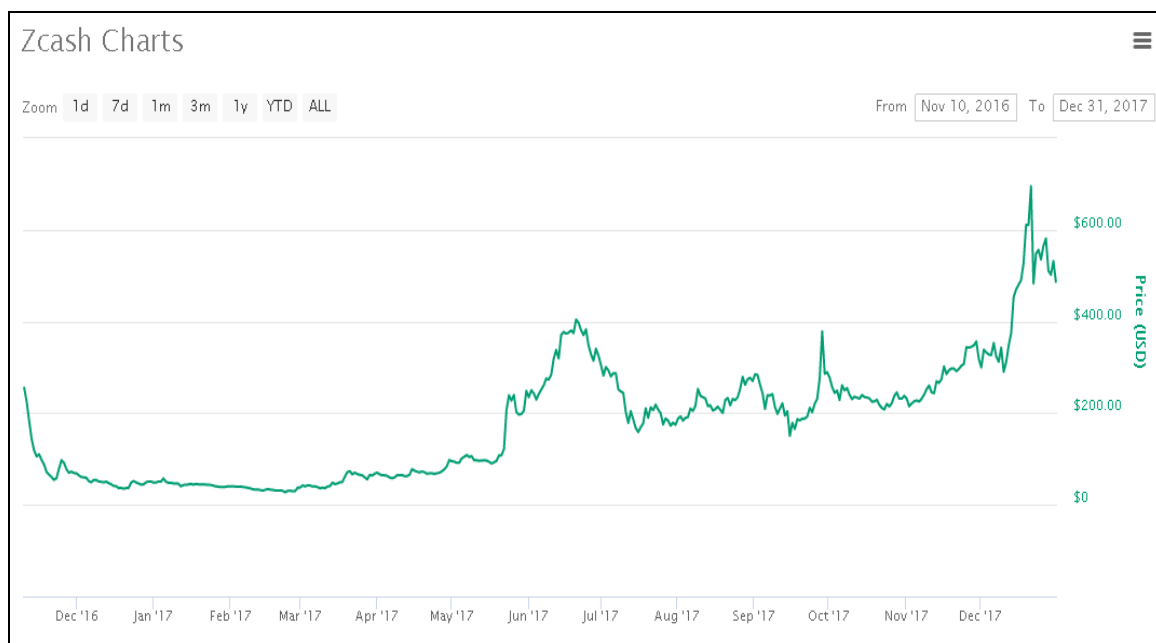
Πηγή: [www.coinmarketcap.com](http://www.coinmarketcap.com)

Ακολουθεί ο πίνακας στον οποίο αποτυπώνεται το επιστημονικό άρθρο που αφορά το κρυπτονόμισμα Stellar Lumens.

| ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ     | ΕΤΟΣ | ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ   | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΑΔΝΑΜΙΕΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ | ΕΦΑΡΜΟΓΗ - ΧΡΗΣΗ       |
|----------------|------|---|---------------------------------------|------------------------|
| David Mazieres | 2015 | 1) Decentralized control, 2) Consensus is reached in a few seconds, 3) Flexible trust, 4) Asymptotic security | N/P                                   | 1) Electronic payments |

Όπως προκύπτει, τα βασικά πλεονεκτήματα του συγκεκριμένου κρυπτονομίσματος έχουν να κάνουν με το υψηλό επίπεδο αποκέντρωσης, ασφάλειας και ευελιξίας καθώς και τον πολύ μικρό χρόνο που απαιτείται για την επικύρωση των συναλλαγών. Παράλληλα, δεν καταγράφονται από τον συγγραφέα μειονεκτήματα, ενώ ως βασική του χρήση αναφέρεται ο τομέας των ηλεκτρονικών πληρωμών.

Το **Zerocash (Zcash)** προτάθηκε το 2014 από τους *Ben-Sasson, Chiesa, Garman, Green, Miers, Tromer και Virza* και είναι ένα αποκεντρωμένο altcoin το οποίο χρησιμοποιεί το μηχανισμό χρονοσήμανσης (timestamping) proof-of-work (POW) και τον αλγόριθμο κατακερματισμού (hash algorithm) SHA-256. Στόχος ήταν η αντιμετώπιση του προβλήματος της επίτευξης χαμηλής ανωνυμίας που, σύμφωνα με τους δημιουργούς του Zerocash, εμφάνιζε το Bitcoin. Με βάση την ιστοσελίδα [www.coinmarketcap.com](http://www.coinmarketcap.com), σήμερα έχουν παραχθεί περίπου 3.000.000 μονάδες Zcash (ZEC), με τη συνολική του κεφαλαιοποίηση να υπερβαίνει το 1,5 δισεκατομμύριο δολάρια. Όσον αφορά την τιμή του, όπως φαίνεται και στο διάγραμμα που ακολουθεί, δεν εμφανίζει πολύ έντονες διακυμάνσεις συγκριτικά με άλλα κρυπτονομίσματα, κινούμενη αυτή την περίοδο στην περιοχή των 500 δολαρίων ανά μονάδα Zcash με ιστορικό υψηλό στις 21 Δεκεμβρίου 2017 οπότε και έφτασε τα 743,96 δολάρια.



Πηγή: [www.coinmarketcap.com](http://www.coinmarketcap.com)

Ακολουθεί ο πίνακας στον οποίο αποτυπώνεται το επιστημονικό άρθρο που αφορά το κρυπτονόμισμα Zerocash.

| ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ   | ΕΤΟΣ | ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ   | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΑΔΝΑΜΙΕΣ<br>- ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ | ΕΦΑΡΜΟΓΗ -<br>ΧΡΗΣΗ    |
|--|------|---|--|------------------------|
| Eli Ben-Sasson,<br>Alessandro Chiesa,<br>Christina Garman,<br>Matthew Green,<br>Ian Miers, Eran<br>Tromer, Madars<br>Virza | 2014 | 1) Provides strong user anonymity, 2) Reduced proof sizes and verification times, 3) Allows for payments to be made directly to a user's fixed address (without user interaction) | N/P                                      | 1) Electronic payments |

Όπως αποτυπώνεται και παραπάνω τα βασικά πλεονεκτήματα του συγκεκριμένου κρυπτονομίσματος, σύμφωνα με τους συγγραφείς του άρθρου και δημιουργούς του, είναι το υψηλό επίπεδο ανωνυμίας που παρέχεται, ο μειωμένος χρόνος επικύρωσης των συναλλαγών και η δυνατότητα οι πληρωμές να πραγματοποιούνται απευθείας σε συγκεκριμένες διευθύνσεις των χρηστών. Παράλληλα, στο συγκεκριμένο άρθρο δεν καταγράφονται μειονεκτήματα, ενώ αναφέρεται ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ηλεκτρονικές πληρωμές.

Τέλος, το **Permacoin** είναι ένα αποκεντρωμένο altcoin το οποίο προτάθηκε από τους *Miller, Juels, Shi, Parno και Katz (2014)*. Ο μηχανισμός χρονosήμανσης (timestamping) που χρησιμοποιείται είναι το proof-of-retrievability (POR) και ο αλγόριθμος κατακερματισμού (hash algorithm) ο SHA-256. Ωστόσο, το συγκεκριμένο κρυπτονόμισμα δεν έχει τεθεί, ακόμα

τουλάχιστον, στην κυκλοφορία. Στον πίνακα που ακολουθεί εμφανίζεται το άρθρο που αφορά το συγκεκριμένο κρυπτονόμισμα.

| ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ  | ΕΤΟΣ | ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ   | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΑΔΝΑΜΙΕΣ<br>- ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ                                  | ΕΦΑΡΜΟΓΗ -<br>ΧΡΗΣΗ    |
|---|------|---|---|------------------------|
| Andrew Miller, Ari<br>Juels, Elaine Shi,<br>Bryan Parno,<br>Jonathan Katz | 2014 | 1) Permacoin requires clients to invest not just computational resources, but also storage, 2) Decentralization | 1) The storage service obtained is poor compared to typical cloud storage | 1) Electronic payments |

Σύμφωνα με τους συγγραφείς και δημιουργούς τους το βασικό πλεονέκτημά του, εκτός από το γεγονός ότι είναι αποκεντρωμένο, έχει να κάνει με το γεγονός ότι οι χρήστες θα πρέπει να προσφέρουν όχι μόνο υπολογιστική ισχύ, αλλά και αποθηκευτικό χώρο. Ωστόσο, ο αποθηκευτικός χώρος που προκύπτει είναι μικρός συγκρινόμενος με το cloud. Τέλος, το συγκεκριμένο κρυπτονόμισμα θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί σε ηλεκτρονικές πληρωμές.

Στον παρακάτω πίνακα αποτυπώνονται συγκεντρωτικά στοιχεία για τα κρυπτονομίσματα που παρουσιάστηκαν παραπάνω.

| ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑ         | ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΟΥ ΘΑ<br>ΕΚΔΟΘΟΥΝ | ΜΟΝΑΔΕΣ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΕΚΔΟΘΕΙ<br>ΜΕΧΡΙ 31/12/2017 | ΠΟΣΟΣΤΟ % ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΟΥ<br>ΚΥΚΛΟΦΟΡΟΥΝ | ΤΙΜΗ (\$) ΤΗΝ 31/12/2016 | ΤΙΜΗ (\$) ΤΗΝ 31/12/2017 | ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ % ΕΤΗΣΙΑ ΜΕΤΑΒΟΛΗ<br>ΤΙΜΗΣ | ΚΕΦΑΛΑΙΟΠΟΙΗΣΗ (\$) 31/12/2017 | ΕΤΟΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ |
|-----------------------|------------------------------------|---|--------------------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|------------------|
| Bitcoin               | 21.000.000                         | 16.722.119                                    | 79,63%                               | 963,74                   | 14.156,40                | 1368,90%                              | 236.725.000.000                | 2009             |
| Ethereum              | UNLIMITED                          | 96.567.864                                    | N/P                                  | 7,97                     | 756,73                   | 9394,73%                              | 73.075.800.000                 | 2015             |
| Zerocoin (Zcoin)      | 21.400.000                         | 3.795.646                                     | 17,74%                               | 0,48                     | 112,32                   | 23397,91%                             | 426.327.000                    | 2013             |
| Bytecoin (CryptoNote) | 184.470.000.000                    | 183.197.221.281                               | 99,31%                               | 0,00005                  | 0,00590                  | 11944,90%                             | 1.081.230.000                  | 2014             |
| BitcoinDark           | 22.000.000                         | 1.305.544                                     | 5,93%                                | 3,46                     | 322,87                   | 9231,50%                              | 421.521.000                    | 2014             |
| Blackcoin             | UNLIMITED                          | 77.014.894                                    | N/P                                  | 0,0274                   | 0,8485                   | 3002,40%                              | 65.347.600                     | 2014             |
| Darkcoin (or Dash)    | 18.900.000                         | 7.804.646                                     | 41,29%                               | 11,21                    | 1.051,68                 | 9281,62%                              | 8.207.990.000                  | 2014             |
| Monero (XMR)          | 18.400.000                         | 15.569.836                                    | 84,62%                               | 13,78                    | 349,03                   | 2432,87%                              | 5.434.340.000                  | 2014             |
| Namecoin              | 21.000.000                         | 14.789.038                                    | 70,42%                               | 0,23                     | 3,95                     | 1605,13%                              | 58.416.700                     | 2011             |
| Nxt                   | 1.000.000.000                      | 973.999.317                                   | 97,40%                               | 0,0059                   | 0,71                     | 11782,56%                             | 687.588.000                    | 2013             |
| Peercoin              | UNLIMITED                          | 24.675.670                                    | N/P                                  | 0,23                     | 4,48                     | 1847,83%                              | 110.547.000                    | 2012             |
| Permacoin             | N/P                                | N/P   | N/P                                  | N/P                      | N/P                      | N/P                                   | N/P                            | N/P              |
| Primecoin             | 25.000.000                         | 21.944.198                                    | 87,78%                               | 0,0498                   | 0,81                     | 1527,85%                              | 17.774.800                     | 2013             |
| Ripple (XRP)          | 100.000.000.000                    | 38.672.130.435                                | 38,67%                               | 0,0064                   | 2,30                     | 35564,44%                             | 88.945.900.000                 | 2013             |
| Stellar Lumens        | 103.629.819.514                    | 17.840.243.902                                | 17,22%                               | 0,0025                   | 0,3608                   | 14513,20%                             | 6.436.760.000                  | 2014             |
| Zerocash              | 21.000.000                         | 2.972.424                                     | 14,15%                               | 48,10                    | 505,51                   | 950,96%                               | 1.502.590.000                  | 2016             |

## 2.3 ONLINE PAYMENTS

Η δεύτερη υποκατηγορία της κατηγορίας Πληρωμές (Payments) είναι οι Online Payments (Διαδικτυακές Πληρωμές). Στην υποκατηγορία αυτή εντάσσονται τα μοντέλα και οι πλατφόρμες χρηματοοικονομικής τεχνολογίας μέσω των οποίων είναι εφικτές οι διαδικτυακές μεταφορές χρημάτων. Γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι καθοριστικό ρόλο στην διάδοσή τους έχει παίξει η ραγδαία εξάπλωση της χρήσης του διαδικτύου και η εμφάνιση ενισχυμένων τεχνολογιών (π.χ. cloud computing), ενώ θα πρέπει να τονιστεί και η συμβολή των διαδικτυακών πληρωμών στην ταχύτατη ανάπτυξη του ηλεκτρονικού εμπορίου (e-commerce).

Στον πίνακα που ακολουθεί αποτυπώνονται κατά χρονολογική σειρά τα 3 επιστημονικά άρθρα που ανήκουν στην υποκατηγορία Online Payments σε συνδυασμό με την πλατφόρμα χρηματοοικονομικής τεχνολογίας που το κάθε άρθρο εξετάζει.

| ΤΙΤΛΟΣ  | ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ                      | ΕΤΟΣ | ΜΟΝΤΕΛΟ - ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ |
|---|---------------------------------|------|---------------------|
| eBay's Paypal: Balancing Marketplace and Regulatory Regimes                 | Selby John, Manning Christopher | 2008 | PayPal              |
| Emergence of FinTech and the LASIC Principles                               | Lee D., Teo E.                  | 2015 | Alipay              |
| E-Commerce, Cyber, and Electronic Payment System Risks: Lessons from PayPal | Trautman Lawrence               | 2016 | PayPal              |

Όπως προκύπτει, τα δύο από τα τρία επιστημονικά άρθρα της συγκεκριμένης υποκατηγορίας αναφέρονται στη πλατφόρμα χρηματοοικονομικής τεχνολογίας Paypal, ενώ το ένα εξετάζει την πλατφόρμα Alipay.

Το **Paypal** δημιουργήθηκε το 2001 ως αποτέλεσμα της συγχώνευσης των εταιρειών X.com και Confinity. Πρόκειται για την πιο γνωστή πλατφόρμα ηλεκτρονικών πληρωμών μέσω της οποίας διεκπεραιώνονται μεταφορές χρημάτων με τη χρήση του διαδικτύου. Κάθε λογαριασμός Paypal μπορεί να χρηματοδοτηθεί μέσω χρεωστικών, πιστωτικών και προπληρωμένων καρτών καθώς και μέσω τραπεζικών λογαριασμών, ενώ η λειτουργία του έγκειται στην επεξεργασία και εκτέλεση πληρωμών για online πωλήσεις και δημοπρασίες έναντι κάποιας αμοιβής. Βασικό χαρακτηριστικό του είναι ότι ο λήπτης των χρημάτων δεν γίνεται γνώστης των στοιχείων του τραπεζικού λογαριασμού ή της κάρτας του πληρωτή.

Καθοριστικό ρόλο στην περαιτέρω εξάπλωση του Paypal έπαιξε η εξαγορά του τον Οκτώβριο του 2002 από την εταιρεία eBay, τη μεγαλύτερη και γνωστότερη πλατφόρμα ηλεκτρονικού εμπορίου παγκοσμίως. Σύμφωνα με την ιστοσελίδα [www.paypal.com](http://www.paypal.com), σήμερα υπάρχουν περίπου 218 εκατομμύρια ενεργοί λογαριασμοί σε περισσότερες από 200 χώρες στις οποίες το Paypal δραστηριοποιείται. Παράλληλα, δίνεται η δυνατότητα στους χρήστες να λαμβάνουν και να αποστέλλουν χρήματα σε περισσότερα από 100 νομίσματα.

Στον πίνακα που ακολουθεί αποτυπώνονται κατά χρονολογική σειρά τα 2 επιστημονικά άρθρα που αφορούν το Paypal. Επιπλέον, υπάρχουν ακόμη τρεις στήλες στις οποίες

καταγράφονται τα πλεονεκτήματα, τα μειονεκτήματα-αδυναμίες-προβλήματα καθώς και η εφαρμογή-χρήση του, σύμφωνα πάντα με τους συγγραφείς του κάθε άρθρου.

| ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ                      | ΕΤΟΣ | ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ   | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΑΔΥΝΑΜΙΕΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ   | ΕΦΑΡΜΟΓΗ - ΧΡΗΣΗ                   |
|---------------------------------|------|---|--|------------------------------------|
| Selby John, Manning Christopher | 2008 | N/P   | 1) Security gaps   | 1) eBay's online payments platform |
| Trautman Lawrence               | 2016 | 1) Ease-of-use, 2) System reliability, 3) Data security, 4) Ability to attract, retain and engage both buyers and sellers with relatively low marketing expense, 5) The ability for buyers to use PayPal without sharing their financial information with the seller, 6) Low fees and simplicity of fee structure | 1) Regulation gaps, 2) PayPal is susceptible to potentially illegal or improper uses | 1) eBay's online payments platform |

Όπως φαίνεται τα πλεονεκτήματα που καταγράφονται για το Paypal έχουν να κάνουν με την ευκολία της χρήσης του, την αξιοπιστία του συστήματος, την ασφάλεια των δεδομένων, τη δυνατότητα προσέλκυσης τόσο αγοραστών όσο και πωλητών με σχετικά χαμηλό κόστος μάρκετινγκ, τη δυνατότητα που παρέχει στους αγοραστές να μην γνωστοποιούν τα τραπεζικά τους στοιχεία στους πωλητές, το χαμηλό κόστος των συναλλαγών καθώς και την απλότητα στον τρόπο υπολογισμού αυτού του κόστους. Όσον αφορά τα μειονεκτήματα αυτά έχουν να κάνουν με τα κενά στον κανονισμό λειτουργίας και την ασφάλεια καθώς και το γεγονός ότι το Paypal δύναται να χρησιμοποιηθεί για την εκτέλεση παράνομων συναλλαγών. Τέλος, και στα δύο άρθρα αναφέρεται ότι το Paypal αποτελεί τη διαδικτυακή πλατφόρμα πληρωμών του eBay.

Το **Alipay** δημιουργήθηκε το 2004 από την Alibaba Group, τη μεγαλύτερη πλατφόρμα ηλεκτρονικού εμπορίου της Κίνας. Όπως και το Paypal, έτσι και το Alipay αποτελεί μια πλατφόρμα ηλεκτρονικών πληρωμών μέσω της οποίας διεκπεραιώνονται μεταφορές χρημάτων με τη χρήση του διαδικτύου, χωρίς να υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ τους σε ότι αφορά τις θεμελιώδεις τους λειτουργίες. Ωστόσο, σύμφωνα με στοιχεία που αντλούνται μέσω της ιστοσελίδας *www.businessinsider.com*, από το 2013 το Alipay φαίνεται ότι έχει ξεπεράσει το Paypal, αποτελώντας έτσι τη μεγαλύτερη πλατφόρμα ηλεκτρονικών πληρωμών παγκοσμίως. Σύμφωνα με την ιστοσελίδα *intl.alipay.com* σήμερα υπάρχουν περίπου 520 εκατομμύρια ενεργοί λογαριασμοί, ενώ υποστηρίζονται συναλλαγές σε 14 νομίσματα.

Ακολουθεί ο πίνακας στον οποίο αποτυπώνεται το επιστημονικό άρθρο που αφορά την πλατφόρμα Alipay.

| ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ     | ΕΤΟΣ | ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ  | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΑΔΥΝΑΜΙΕΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ | ΕΦΑΡΜΟΓΗ - ΧΡΗΣΗ                      |
|----------------|------|--|--|---------------------------------------|
| Lee D., Teo E. | 2015 | 1) Merchants are not charged any setup or transaction fees, 2) Scalability, 3) No minimum sum for withdrawals or deposits, 4) The platform offers credit without credit cards, 5) Data analysis and credit scoring, 6) Trust | N/P                                    | 1) Alibaba's online payments platform |

Όπως προκύπτει, τα πλεονεκτήματα που καταγράφονται για τη συγκεκριμένη πλατφόρμα έχουν να κάνουν με το υψηλό επίπεδο εμπιστοσύνης που απολαμβάνουν οι χρήστες, το γεγονός ότι οι έμποροι δε χρεώνονται με κόστη συναλλαγών και εγκατάστασης, την επεκτασιμότητα του συστήματος, τη μη ύπαρξη ελάχιστου ποσού για αναλήψεις ή καταθέσεις, τη δυνατότητα παροχής πίστωσης στους αγοραστές χωρίς να είναι απαραίτητο να έχουν στην κατοχή τους πιστωτική κάρτα, καθώς και το γεγονός ότι είναι ανά πάσα στιγμή διαθέσιμα στοιχεία για την πιστοληπτική διαβάθμιση (credit scoring) των χρηστών. Στο άρθρο δε γίνονται αναφορές από τους συγγραφείς σε μειονεκτήματα, ενώ τονίζεται ότι αποτελεί τη διαδικτυακή πλατφόρμα πληρωμών του Alibaba.

## 2.3 MOBILE PAYMENTS

Η τρίτη υποκατηγορία της κατηγορίας Πληρωμές (Payments) είναι οι Mobile Payments (Κινητές Πληρωμές). Σε μία αναφορά της τον Μάρτιο του 2015 η Ομοσπονδιακή Τράπεζα των ΗΠΑ ορίζει τις κινητές πληρωμές (mobile payments) ως αγορές, πληρωμές λογαριασμών, φιλανθρωπικές δωρεές, πληρωμές σε τρίτα πρόσωπα ή οποιεσδήποτε άλλες πληρωμές πραγματοποιούνται με τη βοήθεια κινητών τηλεφώνων και πιο συγκεκριμένα είτε μέσω ιστοσελίδων με χρήση του προγράμματος περιήγησης ιστού σε κινητά τηλέφωνα, είτε στέλνοντας ένα μήνυμα κειμένου (SMS), είτε χρησιμοποιώντας εφαρμογές (applications) με δυνατότητα λήψης σε κινητές συσκευές (Burge, 2015). Καθοριστικό ρόλο στη διάδοση των κινητών πληρωμών έχει παίξει τόσο η ραγδαία εξάπλωση των smartphones και των tablets, όσο και η εμφάνιση νέων ενισχυμένων τεχνολογιών όπως το QR (Quick Response) code και το NFC (Near Field Communication).

Οι πληρωμές μέσω κινητών συσκευών (mobile payments) μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε δύο επιμέρους είδη. Πιο συγκεκριμένα, οι απομακρυσμένες πληρωμές (remote payments) είναι αυτές οι οποίες μπορούν να λάβουν χώρα ανεξάρτητα από την τοποθεσία των χρηστών και χωρίς να απαιτείται η ύπαρξη συσκευής POS (Point Of Sales terminal). Σε αυτές τις περιπτώσεις η κινητή συσκευή χρησιμοποιείται είτε ως ένα κανάλι μέσω του οποίου παρέχεται πρόσβαση σε άλλους πιο παραδοσιακούς τρόπους πληρωμών, όπως οι πιστωτικές και χρεωστικές κάρτες και οι τραπεζικοί λογαριασμοί, είτε για να συμβάλλει στην πιστοποίηση της αυθεντικότητας της συναλλαγής μέσω της χρήσης της υπηρεσίας SMS. Αντίθετα, οι πληρωμές εγγύτητας (proximity payments) είναι αυτές στις οποίες η κινητή συσκευή είναι απαραίτητο να αλληλεπιδράσει με μία συσκευή POS (Point Of Sales terminal) με τη βοήθεια τεχνολογιών ανέπαφων συναλλαγών (contactless technologies). Σε αυτές τις περιπτώσεις η κινητή συσκευή θα πρέπει να είναι εξοπλισμένη με το απαραίτητο λογισμικό το οποίο ενσωματώνει πληροφορίες και δεδομένα για τους λογαριασμούς των χρηστών (Bourreau, Verdier, 2010).

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να σημειωθεί ότι λόγω της ανάπτυξης των κατάλληλων εφαρμογών για κινητές συσκευές τα τελευταία χρόνια, τα περισσότερα μοντέλα και πλατφόρμες χρηματοοικονομικής τεχνολογίας της υποκατηγορίας Online Payments που αναλύθηκε παραπάνω, μπορεί να θεωρηθεί ότι ανήκουν και στην υποκατηγορία Mobile Payments, με βάση

και τον ορισμό που δόθηκε στην αρχή της ενότητας. Ωστόσο, για τους σκοπούς της παρούσας εργασίας θα πρέπει να θεωρηθεί ότι στην υποκατηγορία Mobile Payments εντάσσονται τα μοντέλα και οι πλατφόρμες χρηματοοικονομικής τεχνολογίας τα οποία έχουν σχεδιαστεί αποκλειστικά για χρήση μέσω συσκευών κινητών τηλεφώνων ή tablets και των αντίστοιχων τεχνολογιών που ενσωματώνονται σε αυτές τις συσκευές (NFC, QR code, Bluetooth κτλ).

Στον πίνακα που ακολουθεί αποτυπώνονται κατά χρονολογική σειρά τα 6 επιστημονικά άρθρα που ανήκουν στην υποκατηγορία Mobile Payments σε συνδυασμό με το μοντέλο ή την πλατφόρμα χρηματοοικονομικής τεχνολογίας που το κάθε άρθρο εξετάζει.

| ΤΙΤΛΟΣ  | ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ                                  | ΕΤΟΣ | ΜΟΝΤΕΛΟ - ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ |
|---|---|------|---------------------|
| Designing Mobile Money Services: Lessons from M-PESA                      | Ignacio Mas, Olga Morawczynski              | 2009 | M-PESA              |
| Bridges to Cash: The Retail End of M-PESA                                 | Eijkman Frederik, Kendall Jake, Mas Ignacio | 2009 | M-PESA              |
| Mobile Payments Go Viral: M-PESA in Kenya                                 | Ignacio Mas, Dan Radcliffe                  | 2010 | M-PESA              |
| Three Keys to M-PESA's Success: Branding, Channel Management and Pricing  | Ignacio Mas, Amolo Ng'weno                  | 2010 | M-PESA              |
| The new normal: Market cooperation in the mobile payments ecosystem       | Jonas Hedman, Stefan Henningsson            | 2015 | iZettle             |
| Apple Pay, Bitcoin, and Consumers: The ABCs of Future Public Payments Law | Mark Edwin Burge                            | 2015 | Apple Pay           |

Όπως προκύπτει, τα τέσσερα από τα έξι επιστημονικά άρθρα της συγκεκριμένης υποκατηγορίας αναφέρονται στο μοντέλο χρηματοοικονομικής τεχνολογίας M-PESA, ένα άρθρο αναφέρεται στο iZettle και σε ένα ακόμη γίνεται αναφορά στο Apple Pay.

Το **M-PESA** είναι ένα σύστημα μεταφοράς χρημάτων μέσω κινητών τηλεφώνων χωρίς τη διαμεσολάβηση κάποιου πιστωτικού ιδρύματος, το οποίο δημιουργήθηκε το 2007 από τη Vodafone για λογαριασμό της Safaricom, της μεγαλύτερης εταιρείας κινητής τηλεφωνίας της Κένυας. Η αποστολή των χρημάτων που οι χρήστες έχουν στο λογαριασμό τους γίνεται με τη χρήση SMS, ενώ για τη διασφάλιση των συναλλαγών απαιτείται σε κάθε συναλλαγή η χρήση ενός αριθμού PIN. Η εγγραφή νέων χρηστών, η προώθηση και η υποστήριξη του συστήματος πραγματοποιούνται από τους κατά τόπους πράκτορες (agents), οι οποίοι διατηρούν αποκλειστική συνεργασία με τη Safaricom. Μπορεί κατά την εκτέλεση των συναλλαγών να μην παρεμβάλλεται κάποιο πιστωτικό ίδρυμα και ο εκδότης των λογαριασμών του M-PESA να είναι η Safaricom, αλλά η αξία και το περιεχόμενο των λογαριασμών υποστηρίζεται εξ ολοκλήρου από καταθέσεις υψηλής ρευστότητας σε κάποια εμπορική τράπεζα (Mas, Morawczynski, 2009). Το M-PESA διαδόθηκε με ταχύτατους ρυθμούς τα χρόνια που ακολούθησαν και επεκτάθηκε σε πολλές αναπτυσσόμενες χώρες μεταξύ των οποίων η Ρουμανία και η Ινδία.

Στον πίνακα που ακολουθεί αποτυπώνονται κατά χρονολογική σειρά τα 4 επιστημονικά άρθρα που αφορούν το M-PESA. Επιπλέον, υπάρχουν ακόμη τρεις στήλες στις οποίες καταγράφονται τα πλεονεκτήματα, τα μειονεκτήματα-αδυναμίες-προβλήματα καθώς και η εφαρμογή-χρήση του, σύμφωνα πάντα με τους συγγραφείς του κάθε άρθρου.



| ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ                                  | ΕΤΟΣ | ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ   | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ<br>- ΑΔΝΑΜΙΕΣ -<br>ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ   | ΕΦΑΡΜΟΓΗ - ΧΡΗΣΗ  |
|---|------|---|---|---|
| Ignacio Mas, Olga Morawczynski              | 2009 | 1) The value in M-PESA accounts is entirely backed by highly liquid deposits at a commercial bank, 2) Simplicity of users' interface, 3) Customers receive instant SMS confirmation of their transaction, 4) Rewards for agents, 5) Easy and quick registration, 6) Simple and transparent retail pricing, 7) Free deposits, 8) No minimum balance, 9) Ability to send money to non-customers, 10) Enabling ATM withdrawals | N/P   | 1) Customers can use their mobile phones to transfer money to both registered and non-registered users, check their account balance, pay bills, purchase mobile phone credit, and transfer such credit to other users |
| Eijkman Frederik, Kendall Jake, Mas Ignacio | 2009 | 1) Simplicity of users' interface, 2) Low transaction fees  | 1) Problems of agent cash liquidity   | 1) Mobile payments system   |
| Ignacio Mas, Dan Radcliffe                  | 2010 | 1) Simplicity of users' interface, 2) Free registration, 3) Free deposits, 3) No minimum balance, 4) Ability to send money to non M-PESA customers, 5) Customers receive instant SMS confirmation of their transaction, 6) Simple and transparent pricing, 7) Liquidity of last resort at bank branches and ATMs  | N/P   | 1) M-PESA is a small-value electronic payment and store of value system that is accessible from ordinary mobile phones  |
| Ignacio Mas, Amolo Ng'weno                  | 2010 | 1) All transactions are authorized and recorded in real time using secure SMS, 2) Incentives for both customers and stores to join M-PESA, 3) Simplicity of users' interface, 4) Withdrawals from M-PESA at ATMs, 5) Ability to send money to non-customers, 6) Simple and transparent pricing  | 1) Problems of agent cash liquidity, 2) Problems of system downtime, 3) Regulation gaps | 1) A system of low-value electronic accounts held by the mobile operator and accessible from their subscribers' mobile phones through a SIM card-resident application, 2) A retail payment platform                   |

Μελετώντας τον παραπάνω πίνακα εξάγεται το συμπέρασμα ότι στα τέσσερα επιστημονικά άρθρα καταγράφεται πληθώρα πλεονεκτημάτων. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με τους συγγραφείς, τα βασικά πλεονεκτήματα είναι η απλότητα στη χρήση του συστήματος, το γεγονός ότι το περιεχόμενο των λογαριασμών υποστηρίζεται από καταθέσεις υψηλής ρευστότητας σε κάποια εμπορική τράπεζα, η άμεση λήψη SMS επιβεβαίωσης των συναλλαγών, οι ικανοποιητικές αμοιβές των πρακτόρων (agents) και τα κίνητρα που τους παρέχονται, η απλή και σύντομη διαδικασία εγγραφής των νέων χρηστών, η απλή και διαφανής τιμολόγηση των παρεχόμενων υπηρεσιών, το γεγονός ότι δεν υπάρχει ελάχιστο όριο καταθέσεων και παράλληλα αυτές πραγματοποιούνται χωρίς επιπλέον κρατήσεις, η δυνατότητα αποστολής χρημάτων σε μη εγγεγραμμένους χρήστες, η δυνατότητα αναλήψεων από ATM, οι χαμηλές προμήθειες συναλλαγών, η δωρεάν εγγραφή στην υπηρεσία, η καταγραφή και έγκριση των συναλλαγών σε πραγματικό χρόνο με τη χρήση διασφαλισμένων SMS και τέλος η παροχή κινήτρων σε εμπόρους να εγγραφούν στην υπηρεσία.

Όσον αφορά τα μειονεκτήματα, αυτά που καταγράφονται έχουν να κάνουν με τα κενά στον κανονισμό λειτουργίας, με σποραδικά περιστατικά διακοπής του συστήματος και με κάποια προβλήματα έλλειψης ρευστότητας των πρακτόρων (agents). Τέλος, σε ότι έχει να κάνει με την εφαρμογή και τη χρήση του M-PESA, διαπιστώνεται ότι αυτό αποτελεί ένα σύστημα κινητών πληρωμών το οποίο επιτρέπει στους χρήστες να μεταφέρουν χρήματα, να πληρώνουν λογαριασμούς, και να αποκτούν χρόνο ομιλίας, τον οποίο μπορούν να στείλουν και σε τρίτους,

με τη βοήθεια του κινητού τους τηλεφώνου. Επιπλέον αποτελεί ένα σύστημα ηλεκτρονικών πληρωμών μικρής αξίας, αποθήκευσης χρηματικών ποσών και μια πλατφόρμα πληρωμών λιανικής.

Το **iZettle** είναι μία πλατφόρμα χρηματοοικονομικής τεχνολογίας που δημιουργήθηκε το 2010 στη Σουηδία και επιτρέπει στους χρήστες, οι οποίοι είναι κατά βάση μικρομεσαίες επιχειρήσεις, να δέχονται πληρωμές μέσω του smartphone ή του tablet τους. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι η προμήθεια μιας μικροσυσκευής (chip card reader) και η εγκατάσταση της αντίστοιχης εφαρμογής (application). Η fintech εταιρεία που βρίσκεται πίσω από το iZettle είναι η πρώτη που εισήγαγε στην παγκόσμια αγορά τη συγκεκριμένη μικροσυσκευή παρέχοντας στους χρήστες της την παραπάνω δυνατότητα. Παράλληλα, έχει προχωρήσει σε συνεργασία τόσο με τη MasterCard όσο και με τη Visa, έτσι ώστε να μπορεί να αποδέχεται όλες τις κάρτες των συγκεκριμένων εταιρειών. Στον πίνακα που ακολουθεί αποτυπώνεται το επιστημονικό άρθρο που αφορά το iZettle.

| ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ                       | ΕΤΟΣ | ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ                      | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΑΔΑΝΑΜΙΕΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ | ΕΦΑΡΜΟΓΗ - ΧΡΗΣΗ                                     |
|----------------------------------|------|------------------------------------|--|--|
| Jonas Hedman, Stefan Henningsson | 2015 | 1) Low and fixed transaction costs | N/P                                    | 1) It turns a smartphone or tablet into a POS system |

Όπως φαίνεται, σύμφωνα με τους συγγραφείς, το βασικό πλεονέκτημά του είναι η σταθερή και χαμηλή προμήθεια συναλλαγών, χωρίς να καταγράφονται μειονεκτήματα. Σε ό,τι έχει να κάνει με την εφαρμογή και τη χρήση του, το iZettle παρέχει τη δυνατότητα μετατροπής ενός smartphone ή ενός tablet σε συσκευή POS (Point Of Sales terminal).

Το **Apple Pay**, με το οποίο ολοκληρώνεται το δεύτερο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας, είναι μια πλατφόρμα κινητών πληρωμών που δημιουργήθηκε από την εταιρεία Apple το 2014. Πρόκειται στην ουσία για μια ολοκληρωμένη υπηρεσία ψηφιακού πορτοφολιού (digital wallet) η οποία είναι διαθέσιμη σε όλες τις κινητές συσκευές της εταιρείας (smartphones, tablets, smartwatches) από το 2014 και έπειτα. Οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να καταχωρήσουν στην εφαρμογή τις χρεωστικές και πιστωτικές τους κάρτες και μέσω αυτής να πραγματοποιούν πληρωμές, με τη βοήθεια της τεχνολογίας NFC, σε όσα σημεία πώλησης διαθέτουν συσκευή POS (Point Of Sales terminal) με δυνατότητα αποδοχής ανέπαφων (contactless) πληρωμών. Επιπλέον, εκτός από την καταχώρηση πιστωτικών και χρεωστικών καρτών, είναι εφικτή η μεταφορά και διατήρηση χρημάτων σε ανεξάρτητο λογαριασμό του Apple Pay μέσω του οποίου παρέχεται η ευχέρεια αποστολής χρημάτων σε άλλους χρήστες της υπηρεσίας (ιδιώτες και επιχειρήσεις) σε πραγματικό χρόνο. Αρχικά η υπηρεσία ήταν διαθέσιμη μόνο στις ΗΠΑ, αλλά πολύ σύντομα άρχισε η επέκτασή της και σε άλλες χώρες. Το Apple Pay χρησιμοποιεί την τεχνολογία EMV Payment Tokenization, μέσω της οποίας δε διαβιβάζονται τα τραπεζικά στοιχεία των χρηστών. Ακολουθεί ο πίνακας στον οποίο φαίνεται το σχετικό επιστημονικό άρθρο.

| ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ       | ΕΤΟΣ | ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ  | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ<br>- ΑΔΝΑΜΙΕΣ -<br>ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ | ΕΦΑΡΜΟΓΗ - ΧΡΗΣΗ  |
|------------------|------|--|---|-------------------|
| Mark Edwin Burge | 2015 | 1) High level of security during authorization through the process of tokenization | 1) Regulation gaps                          | 1) Digital wallet |

Όπως φαίνεται, το βασικό του πλεονέκτημα έχει να κάνει με το υψηλό επίπεδο ασφάλειας που επιτυγχάνεται μέσω της διαδικασίας του tokenization, ενώ το βασικό του μειονέκτημα έχει να κάνει με τα κενά στον υφιστάμενο κανονισμό λειτουργίας. Τέλος, όσον αφορά τη χρήση του, σύμφωνα με τον συγγραφέα του επιστημονικού άρθρου, το Apple Pay αποτελεί ένα ψηφιακό πορτοφόλι (digital wallet).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup> : ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΕΙΣ (FINANCING)

### 3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Στο κεφάλαιο που προηγήθηκε παρουσιάστηκαν τα μοντέλα και οι πλατφόρμες χρηματοοικονομικής τεχνολογίας που ανήκουν στην κατηγορία Πληρωμές (Payments), σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση που πραγματοποιήθηκε στο πρώτο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας. Σε αυτό το κεφάλαιο θα παρουσιαστούν τα μοντέλα και οι πλατφόρμες που ανήκουν στην κατηγορία Χρηματοδοτήσεις (Financing).

Η πιο χαρακτηριστική μορφή χρηματοδότησης είναι ο δανεισμός, τόσο προς επιχειρήσεις όσο και προς ιδιώτες. Δάνειο είναι στην ουσία μια σύμβαση βάσει της οποίας ο ένας εκ των συμβαλλόμενων (δανειστής) παραχωρεί στον έτερο συμβαλλόμενο (οφειλέτη), τη χρήση κεφαλαίου για ορισμένο χρονικό διάστημα είτε έναντι ανταλλάγματος (έντοκο δάνειο), είτε και χωρίς αντάλλαγμα (άτοκο δάνειο). Παραδοσιακά, οι περισσότερες περιπτώσεις δανειοδότησης αναλαμβάνονται από τις εμπορικές τράπεζες οι οποίες, έχοντας εξασφαλίσει τη σχετική άδεια από την κεντρική τράπεζα του εκάστοτε κράτους, παίζουν το ρόλο του φορέα – μεσολαβητή μεταφέροντας κεφάλαια από τις πλεονασματικές (καταθέτες) στις ελλειμματικές (οφειλέτες) οικονομικές μονάδες.

Εκτός όμως από τον παραδοσιακό δανεισμό, στα μέσα του περασμένου αιώνα έκαναν την εμφάνισή τους και άλλες μορφές χρηματοδότησης (Venture Capital, Private Equity, Business Angels) κύριο χαρακτηριστικό των οποίων είναι ότι ο χρηματοδότης λαμβάνει ως αντάλλαγμα τμήμα του μετοχικού κεφαλαίου της επιχείρησης την οποία χρηματοδοτεί, ενώ σε πολλές περιπτώσεις αναλαμβάνει ρόλο και στη διοίκησή της. Και σε αυτή την περίπτωση ο ρόλος των παραδοσιακών πιστωτικών ιδρυμάτων είναι καθοριστικός, καθώς η πλειοψηφία των εταιρειών που αναλαμβάνουν αυτές τις χρηματοδοτήσεις είναι θυγατρικές μεγάλων τραπεζικών ομίλων.

Ωστόσο, το 2008 ξεσπά η παγκόσμια χρηματοπιστωτική κρίση, η οποία κλόνισε την εμπιστοσύνη του καταναλωτικού κοινού προς τα παραδοσιακά χρηματοπιστωτικά ιδρύματα με αποτέλεσμα σημαντικό ποσοστό των καταθετών να αποσύρουν τμήμα των καταθέσεων τους, ενώ ταυτόχρονα αυξήθηκε ραγδαία και ο αριθμός των μη εξυπηρετούμενων δανείων. Συνέπεια όλων αυτών ήταν ο αποκλεισμός μεγάλου ποσοστού φυσικών προσώπων και επιχειρήσεων από την πρόσβαση σε τραπεζικό δανεισμό. Ο αποκλεισμός αυτός, συνδυαστικά με τη ραγδαία εξάπλωση του διαδικτύου και την εμφάνιση νέων ενισχυμένων τεχνολογιών, οδήγησε στην εμφάνιση εταιρειών FinTech οι οποίες δημιούργησαν μοντέλα και πλατφόρμες χρηματοοικονομικής τεχνολογίας με σκοπό την παροχή χρηματοδότησης τόσο σε ιδιώτες όσο και σε επιχειρήσεις.

Όπως παρουσιάστηκε στο πρώτο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας, 29 επιστημονικά άρθρα της έρευνας ανήκουν στην κατηγορία Χρηματοδοτήσεις (Financing). Τα άρθρα αυτά, σε συνδυασμό με την υποκατηγορία στην οποία ανήκουν, αποτυπώνονται κατά χρονολογική σειρά στον πίνακα που ακολουθεί.

| ΤΙΤΛΟΣ  | ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ  | ΕΤΟΣ | ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑ            |
|---|---|------|-------------------------|
| Online Peer-to-Peer Lending: A Lenders' Perspective   | Michael Klafft  | 2008 | Peer-to-peer Lending    |
| Do Social Networks Solve Information Problems for Peer-to-Peer Lending? Evidence from Prosper.com                           | Seth Freedman, Ginger Zhe Jin                                   | 2008 | Peer-to-peer Lending    |
| Screening in New Credit Markets: Can Individual Lenders Infer Borrower Creditworthiness in Peer-to-Peer Lending?            | Iyer Rajkamal, Khwaja Asim Ijaz, Luttmer Erzo F. P., Shue Kelly | 2009 | Peer-to-peer Lending    |
| Emergence of Financial Intermediaries in Electronic Markets: The Case of Online P2P Lending                                 | Berger S., Gleisner F.  | 2010 | Peer-to-peer Lending    |
| Kiva.org: Crowd-Sourced Microfinance and Cooperation in Group Lending   | Scott E. Hartley  | 2010 | Non-equity Crowdfunding |
| Strategic Herding Behavior in Peer-to-Peer Loan Auctions  | Michal Herzenstein, Utpal Dholakia, Rick Andrews                | 2010 | Peer-to-peer Lending    |
| Judging Borrowers by the Company They Keep: Friendship Networks and Information Asymmetry in Online Peer-to-Peer Lending    | Mingfeng Lin, N.R. Prabhala, Siva Viswanathan                   | 2011 | Peer-to-peer Lending    |
| Crowdfunding: A New Innovative Model of Providing Funding to Projects and Businesses  | Yannis Pierrakis, Liam Collins                                  | 2013 | Peer-to-peer Lending    |
| An Introduction to Peer-to-Peer Loans as Investments  | Ethan Namvar  | 2013 | Peer-to-peer Lending    |
| Show Us Your Pay Stub: Income Verification in P2P Lending   | Irit Askira Gelman  | 2013 | Peer-to-peer Lending    |
| Home Bias in Online Investments: An Empirical Study of an Online Crowdfunding Market  | Mingfeng Lin, Siva Viswanathan                                  | 2014 | Peer-to-peer Lending    |
| Peer-to-peer lending to small businesses  | Traci Mach, Courtney Carter, Cailin Slattery                    | 2014 | Peer-to-peer Lending    |
| Determinants of Success in Online Social Lending: A Peak at US Prosper & UK Zopa  | Laura Gonzalez, Kevin McAleer                                   | 2014 | Peer-to-peer Lending    |
| Peer-to-peer Crowdfunding: Information and the potential for disruption in consumer lending                                 | Morse Adair   | 2015 | Peer-to-peer Lending    |
| Friendships in Online Peer-to-Peer Lending: Pipes, Prisms, and Relational Herding   | Liu De, Brass Daniel, Lu Yong, Chen Dongyu                      | 2015 | Peer-to-peer Lending    |
| Lemon or Cherry? The Value of Texts in Debt Crowdfunding  | Qiang Gao, Mingfeng Lin   | 2015 | Peer-to-peer Lending    |
| Equity Crowdfunding: A Market for Lemons?   | Darian Ibrahim  | 2015 | Equity Crowdfunding     |
| Equity Crowdfunding: A New Phenomena  | Nir Vulkan, Thomas Astebro, Manuel Fernandez Sierra             | 2015 | Equity Crowdfunding     |
| Peer-to-peer lending and financial innovation in the United Kingdom   | Atz Ulrich, Bholat David  | 2016 | Peer-to-peer Lending    |
| Group social capital and lending outcomes in the financial credit market: An empirical study of online peer-to-peer lending | Xiangru Chen, Lina Zhou, Difang Wan                             | 2016 | Peer-to-peer Lending    |
| Financial Innovation and Borrowers: Evidence from Peer-to-Peer Lending  | Tetyana Balyuk  | 2016 | Peer-to-peer Lending    |
| Marketplace Lending, Information Aggregation, and Liquidity   | Julian Franks, Nicolas Serrano-Velarde, Oren Sussman            | 2016 | Peer-to-peer Lending    |
| On the Road to Success in Equity Crowdfunding   | Aleksandrina Ralcheva, Peter Roosenboom                         | 2016 | Equity Crowdfunding     |
| Returns on Investments in Equity Crowdfunding   | Andrea Signori, Silvio Vismara                                  | 2016 | Equity Crowdfunding     |
| Gender Differences in the Contribution Patterns of Equity-Crowdfunding Investors  | Ali Mohammadi, Kourosh Shafi                                    | 2016 | Equity Crowdfunding     |
| Pricing Shares in Equity Crowdfunding   | Lars Hornuf, Matthias Neuenkirch                                | 2016 | Equity Crowdfunding     |
| Which Updates During an Equity Crowdfunding Campaign Increase Crowd Participation?  | Jörn Block, Lars Hornuf, Alexandra Moritz                       | 2016 | Equity Crowdfunding     |

|   |                               |      |                     |
|---|-------------------------------|------|---------------------|
| Does a Local Bias Exist in Equity Crowdfunding?<br>The Impact of Investor Types and Portal Design | Lars Hornuf, Matthias Schmitt | 2016 | Equity Crowdfunding |
| Equity Crowdfunding in China: Current Practice<br>and Important Legal Issues                      | Jing Li                       | 2016 | Equity Crowdfunding |

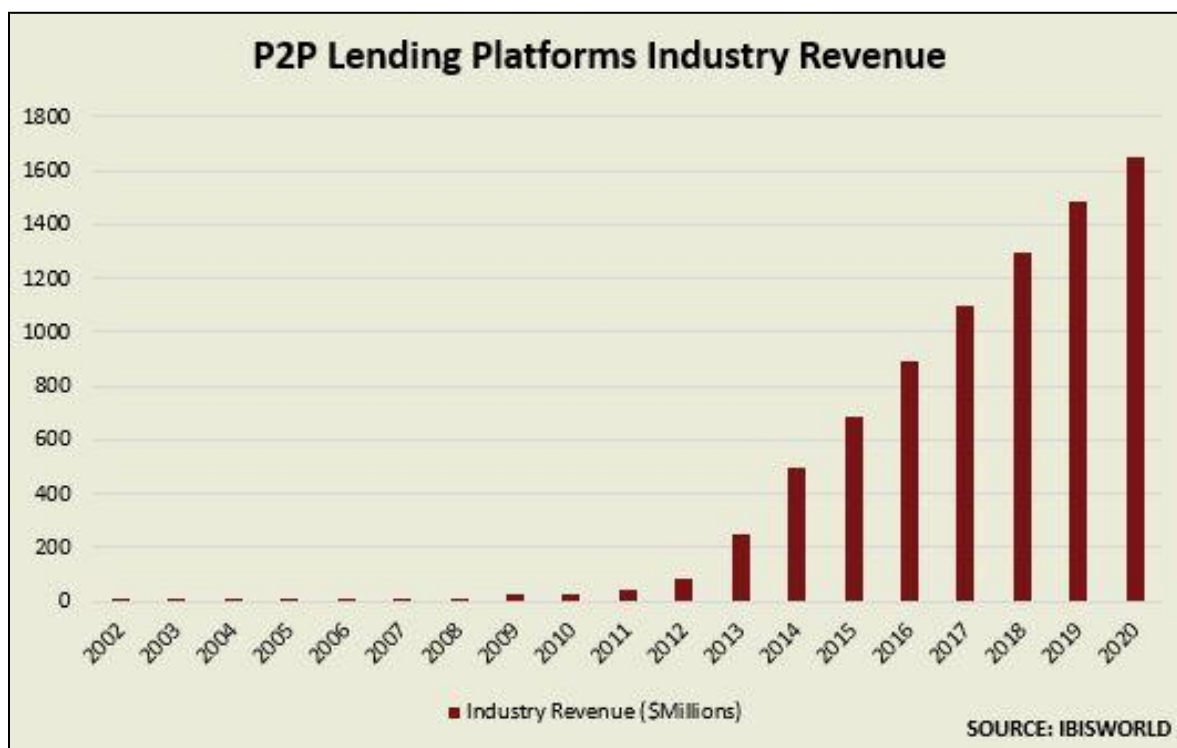
Με μια γρήγορη μελέτη του παραπάνω πίνακα εξάγεται το συμπέρασμα ότι η πλειοψηφία των επιστημονικών άρθρων της κατηγορίας Χρηματοδοτήσεις (Financing) ανήκει στην υποκατηγορία Peer-to-peer Lending. Οι άλλες δύο υποκατηγορίες που προέκυψαν κατά το δεύτερο στάδιο της παρούσας εργασίας είναι η υποκατηγορία Equity Crowdfunding και η υποκατηγορία Non-equity Crowdfunding. Στο διάγραμμα που ακολουθεί φαίνεται ο αριθμός των άρθρων ανά υποκατηγορία.



Στο υπόλοιπο αυτού του κεφαλαίου θα γίνει παρουσίαση και ανάλυση των μοντέλων και πλατφόρμων χρηματοοικονομικής τεχνολογίας που ανήκουν στις παραπάνω τρεις υποκατηγορίες, πραγματοποιώντας συγκεκριμένες αναφορές για τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά τους, καθώς και για την εφαρμογή και τη χρήση τους.

### 3.2 PEER-TO-PEER LENDING

Το peer-to-peer lending ορίζεται ως η παραχώρηση της χρήσης ορισμένου κεφαλαίου για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα από ένα σύνολο ατόμων (δανειστές ή επενδυτές) σε ένα φυσικό πρόσωπο ή μια επιχείρηση (δανειζόμενος) διαμέσου μιας διαδικτυακής πλατφόρμας (διαμεσολαβητής) και έναντι ανταλλάγματος (τόκος), χωρίς τη συμμετοχή στην όλη διαδικασία κάποιας τράπεζας ή άλλου παραδοσιακού χρηματοπιστωτικού ιδρύματος (Verstein, 2011). Στο γράφημα της ιστοσελίδας [www.ibisworld.com](http://www.ibisworld.com) που ακολουθεί αποτυπώνεται η ραγδαία εξάπλωση της αγοράς peer-to-peer lending τα τελευταία χρόνια, ενώ προβλέπεται ότι το 2020 τα έσοδα από τη συγκεκριμένη αγορά θα υπερβούν τα 1,6 δισεκατομμύρια δολάρια.



Πηγή: IBISWorld, 2015 ([www.ibisworld.com](http://www.ibisworld.com))

Παρά τις επιμέρους διαφορές μεταξύ των πλατφόρμων peer-to-peer lending, ο γενικός τρόπος λειτουργίας τους είναι πανομοιότυπος. Πιο συγκεκριμένα, η έναρξη της διαδικασίας λαμβάνει χώρα με την ηλεκτρονική αίτηση του υποψήφιου δανειολήπτη στην οποία δηλώνεται μεταξύ άλλων το επιθυμητό ποσό και ο σκοπός της χρηματοδότησής. Ακολουθεί η βαθμολόγηση του βάσει των χρηματοοικονομικών του χαρακτηριστικών (credit scoring) από την οποία καθορίζεται και το επιτόκιο της δανειοδότησης (Verstein, 2011).

Στο δεύτερο στάδιο το δάνειο αναρτάται στην ιστοσελίδα της εκάστοτε πλατφόρμας και καθίσταται διαθέσιμο στους επενδυτές για προκαθορισμένο χρονικό διάστημα (συνήθως έως δύο με τρεις μήνες). Σε περίπτωση που το ζητούμενο ποσό συγκεντρωθεί νωρίτερα η διαδικασία των προσφορών ολοκληρώνεται και το κεφάλαιο αποδίδεται στον δανειολήπτη (Verstein, 2011).

Για τις υπηρεσίες που παρέχουν, οι πλατφόρμες peer-to-peer lending εισπράττουν από τους δανειολήπτες προσυμφωνημένες προμήθειες οι οποίες είναι σημαντικά χαμηλότερες από τις αντίστοιχες των παραδοσιακών πιστωτικών ιδρυμάτων. Επιπλέον, για να είναι εφικτή η παροχή των συγκεκριμένων υπηρεσιών, απαιτείται η λήψη σχετικής άδειας από τις εποπτικές αρχές των χωρών στις οποίες δραστηριοποιούνται. Οι χώρες στις οποίες το peer-to-peer lending γνωρίζει τεράστια ανάπτυξη είναι οι ΗΠΑ και το Ηνωμένο Βασίλειο ακολουθούμενες από τις υπόλοιπες χώρες της Δυτικής Ευρώπης και την Κίνα (Moenninghoff, Wieandt, 2012).



Στον πίνακα που ακολουθεί αποτυπώνονται κατά χρονολογική σειρά τα 19 επιστημονικά άρθρα που ανήκουν στην υποκατηγορία Peer-to-peer Lending σε συνδυασμό με το μοντέλο ή την πλατφόρμα χρηματοοικονομικής τεχνολογίας που το κάθε άρθρο εξετάζει. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να σημειωθεί ότι πολλά επιστημονικά άρθρα της συγκεκριμένης υποκατηγορίας εξετάζουν περισσότερα από ένα μοντέλα ή πλατφόρμες.

| ΤΙΤΛΟΣ  | ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ  | ΕΤΟΣ | ΜΟΝΤΕΛΟ - ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ   |
|---|---|------|-----------------------|
| Online Peer-to-Peer Lending: A Lenders' Perspective   | Michael Klafft  | 2008 | Prosper               |
| Do Social Networks Solve Information Problems for Peer-to-Peer Lending? Evidence from Prosper.com                           | Seth Freedman, Ginger Zhe Jin                                   | 2008 | Prosper               |
| Screening in New Credit Markets: Can Individual Lenders Infer Borrower Creditworthiness in Peer-to-Peer Lending?            | Iyer Rajkamal, Khwaja Asim Ijaz, Luttmer Erzo F. P., Shue Kelly | 2009 | Prosper               |
| Emergence of Financial Intermediaries in Electronic Markets: The Case of Online P2P Lending                                 | Berger S., Gleisner F.  | 2010 | Prosper               |
| Strategic Herding Behavior in Peer-to-Peer Loan Auctions  | Michal Herzenstein, Utpal Dholakia, Rick Andrews                | 2010 | Prosper               |
| Judging Borrowers by the Company They Keep: Friendship Networks and Information Asymmetry in Online Peer-to-Peer Lending    | Mingfeng Lin, N.R. Prabhala, Siva Viswanathan                   | 2011 | Prosper               |
| Crowdfunding: A New Innovative Model of Providing Funding to Projects and Businesses  | Yannis Pierrakis, Liam Collins                                  | 2013 | Funding Circle        |
| An Introduction to Peer-to-Peer Loans as Investments  | Ethan Namvar  | 2013 | Prosper, Lending Club |
| Show Us Your Pay Stub: Income Verification in P2P Lending   | Irit Askira Gelman  | 2013 | Lending Club          |
| Home Bias in Online Investments: An Empirical Study of an Online Crowdfunding Market  | Mingfeng Lin, Siva Viswanathan                                  | 2014 | Prosper               |
| Peer-to-peer lending to small businesses  | Traci Mach, Courtney Carter, Cailin Slattery                    | 2014 | Lending Club          |
| Determinants of Success in Online Social Lending: A Peak at US Prosper & UK Zopa  | Laura Gonzalez, Kevin McAleer                                   | 2014 | Prosper, Zopa         |
| Peer-to-peer Crowdfunding: Information and the potential for disruption in consumer lending                                 | Morse Adair   | 2015 | Prosper, Lending Club |
| Friendships in Online Peer-to-Peer Lending: Pipes, Prisms, and Relational Herding   | Liu De, Brass Daniel, Lu Yong, Chen Dongyu                      | 2015 | PPDai                 |
| Lemon or Cherry? The Value of Texts in Debt Crowdfunding  | Qiang Gao, Mingfeng Lin   | 2015 | Prosper               |
| Peer-to-peer lending and financial innovation in the United Kingdom   | Atz Ulrich, Bholat David  | 2016 | Zopa, Funding Circle  |
| Group social capital and lending outcomes in the financial credit market: An empirical study of online peer-to-peer lending | Xiangru Chen, Lina Zhou, Difang Wan                             | 2016 | Prosper               |
| Financial Innovation and Borrowers: Evidence from Peer-to-Peer Lending  | Tetyana Balyuk  | 2016 | Prosper               |
| Marketplace Lending, Information Aggregation, and Liquidity   | Julian Franks, Nicolas Serrano-Velarde, Oren Sussman            | 2016 | Funding Circle        |

Με μια προσεκτική ματιά στον παραπάνω πίνακα δεν είναι δύσκολο για κάποιον να εξάγει το συμπέρασμα ότι η πλατφόρμα χρηματοοικονομικής τεχνολογίας της υποκατηγορίας



Peer-to-peer Lending που εμφανίζεται στα περισσότερα επιστημονικά άρθρα, τα οποία εξετάστηκαν στα πλαίσια της παρούσας εργασίας, είναι το Prosper. Αναλυτικά ο αριθμός των άρθρων στα οποία εμφανίζεται η κάθε πλατφόρμα φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

| ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ PEER-TO-PEER LENDING | ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΡΘΡΩΝ |
|--------------------------------|----------------|
| Prosper                        | 13             |
| Lending Club                   | 4              |
| Funding Circle                 | 3              |
| Zopa                           | 2              |
| PPDai                          | 1              |

Το **Prosper** δημιουργήθηκε το 2006 και αποτελεί την πρώτη πλατφόρμα peer-to-peer lending των ΗΠΑ. Μέσω αυτής, από την ημερομηνία της δημιουργίας της, έχουν χορηγηθεί δάνεια προς ιδιώτες και ατομικές επιχειρήσεις ύψους 10 δισεκατομμυρίων δολαρίων. Κύριο χαρακτηριστικό του Prosper είναι ότι δεν παρέχει τη δυνατότητα δανειοδότησης σε μικρομεσαίες επιχειρήσεις (SME loans). Το ελάχιστο ποσό δανειοδότησης είναι τα 2.000 δολάρια και το μέγιστο τα 35.000 δολάρια, η διάρκεια κυμαίνεται από τρία έως πέντε έτη, ενώ η αποπληρωμή των δανείων πραγματοποιείται σε μηνιαίες δόσεις.

Από το 2006 έως το 2009 η πλατφόρμα εφάρμοζε ένα σύστημα προσδιορισμού του επιτοκίου βάσει της μεθόδου των Ολλανδικών Δημοπρασιών (Dutch Auction principal), σύμφωνα με το οποίο οι επενδυτές δήλωναν το επιτόκιο που ήταν διατεθειμένοι να προσφέρουν για κάθε δάνειο. Μέσω της διαδικασίας αυτής διαμορφωνόταν το τελικό ύψος του επιτοκίου με το οποίο θα δανειζόταν ο εκάστοτε δανειολήπτης (Verstein, 2011). Ωστόσο, το 2010 το Prosper υποχρεώθηκε να συμμορφωθεί με τους κανόνες της Επιτροπής Κεφαλαιαγοράς των ΗΠΑ και να εφαρμόσει ένα σύστημα προκαθορισμένων επιτοκίων σύμφωνα με την πιστοληπτική διαβάθμιση (credit scoring) του κάθε υποψηφίου δανειολήπτη. Έτσι, έχουν καθοριστεί σήμερα επτά βαθμίδες πιστοληπτικής αξιολόγησης (AA, A, B, C, D, E, HR), με την AA, για παράδειγμα, να αντιστοιχεί σε ετήσιο επιτόκιο λίγο πάνω από 5% και την HR σε ετήσιο επιτόκιο μεγαλύτερο του 30%. Τέλος, βάσει της βαθμίδας του εκάστοτε δανειολήπτη διαμορφώνεται και η προμήθεια που αυτός είναι υποχρεωμένος να καταβάλει στην πλατφόρμα. Αυτή κυμαίνεται από 0,5% έως 5% και εισπράττεται κατά την εκταμίευση.

Όσον αφορά τους επενδυτές, το ποσό που έχουν τη δυνατότητα να επενδύσουν σε κάθε δάνειο δεν μπορεί να είναι μικρότερο των 25 δολαρίων, ενώ χρεώνονται ετήσια προμήθεια 1% επί του τρέχοντος υπολοίπου του ποσού που έχουν εισφέρει. Επιπλέον, το τμήμα του κεφαλαίου το οποίο επιστρέφεται κάθε μήνα στο λογαριασμό τους, επαυξημένο με το ποσό των τόκων, είναι ανά πάσα στιγμή διαθέσιμο για τοποθέτηση σε νέες επενδύσεις.

Στον πίνακα που ακολουθεί αποτυπώνονται κατά χρονολογική σειρά τα 13 επιστημονικά άρθρα που αφορούν το Prosper. Επιπλέον, υπάρχουν ακόμη τρεις στήλες στις οποίες καταγράφονται τα πλεονεκτήματα, τα μειονεκτήματα-αδυναμίες-προβλήματα καθώς και η εφαρμογή-χρήση του, σύμφωνα πάντα με τους συγγραφείς του κάθε άρθρου.

| ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ  | ΕΤΟΣ | ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ  | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΑΔΥΝΑΜΙΕΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ   | ΕΦΑΡΜΟΓΗ - ΧΡΗΣΗ   |
|---|------|--|--|--|
| Michael Klafft  | 2008 | 1) Maximum flexibility for lenders, 2) Reduced default risk  | 1) Low returns for lenders   | 1) A form of investment                                  |
| Seth Freedman, Ginger Zhe Jin                                   | 2008 | N/P  | 1) Information asymmetry, 2) Prosper lenders face extra adverse selection because they observe categories of credit grades rather than the actual credit scores, 3) Low returns for lenders  | 1) A source of credit, 2) A form of investment           |
| Iyer Rajkamal, Khwaja Asim Ijaz, Luttmer Erzo F. P., Shue Kelly | 2009 | N/P  | 1) The information provided by borrowers is unverified   | 1) A source of credit, 2) A form of investment           |
| Berger S., Gleisner F.  | 2010 | 1) The existence of financial intermediaries that improve borrowers' credit conditions, reducing borrowing spreads   | N/P  | 1) A source of credit                                    |
| Michal Herzenstein, Utpal Dholakia, Rick Andrews                | 2010 | 1) Extended data disclosure for the lenders, 2) Prosper's bidding mechanism discourages sniping, 3) Low search and opportunity costs   | N/P  | 1) A source of credit, 2) A form of investment           |
| Mingfeng Lin, N.R. Prabhala, Siva Viswanathan                   | 2011 | 1) Anonymity and privacy protection  | N/P  | 1) A source of credit, 2) A form of investment           |
| Ethan Namvar  | 2013 | 1) Operational flexibility, 2) Loans are exempt from interest rate caps, allowing high returns for lenders, 3) It provides borrowers access to an alternative source of capital, 4) Low correlation to other asset classes | 1) Adverse selection bias, 2) Information asymmetry, 3) High degree of risk for lenders, 4) Limited ability for payment obligations enforcement, 5) Loans do not have cross default provisions, 6) Liquidity and Option risk, 7) Regulatory risk | 1) A form of investment                                  |
| Mingfeng Lin, Siva Viswanathan                                  | 2014 | 1) Anonymity   | 1) Home bias   | 1) A source of credit, 2) A form of investment           |
| Laura Gonzalez, Kevin McAleer                                   | 2014 | 1) Prosper offers high risk-return tradeoffs   | 1) The loans are not secured   | 1) A source of credit, 2) A form of investment           |
| Morse Adair   | 2015 | 1) Disintermediation, 2) Low fees, 3) High returns for lenders, 4) Transparency  | N/P  | 1) Hedging   |
| Qiang Gao, Mingfeng Lin   | 2015 | 1) Anonymity and privacy protection, 2) Borrowers are free to write anything that they would like to increase their chances of receiving funds   | N/P  | 1) A source of credit                                    |
| Xiangru Chen, Lina Zhou, Difang Wan                             | 2016 | N/P  | 1) Information asymmetry, 2) High default rates, 3) Moral hazard problems  | 1) Alternative source of credit, 2) A form of investment |
| Tetyana Balyuk  | 2016 | 1) Low transaction costs   | N/P  | 1) A source of credit                                    |

Τα βασικά πλεονεκτήματα που καταγράφονται για το Prosper, τόσο για τους δανειολήπτες όσο και για τους επενδυτές, έχουν να κάνουν με το υψηλό επίπεδο ανωνυμίας που επιτυγχάνεται, την προστασία της ιδιωτικότητας, τον ευέλικτο τρόπο λειτουργίας, το γεγονός ότι οι τράπεζες δεν έχουν το ρόλο του διαμεσολαβητή στην όλη διαδικασία, τις χαμηλές προμήθειες και τη διαφάνεια των διαδικασιών. Επιπλέον, τα πλεονεκτήματα που αφορούν αποκλειστικά τους επενδυτές έχουν να κάνουν με τις υψηλές αποδόσεις που αυτοί απολαμβάνουν, το χαμηλό βαθμό συσχέτισης με άλλες μορφές επένδυσης και το γεγονός ότι τους παρέχονται επαρκείς και ακριβείς πληροφορίες για τους δανειολήπτες που πρόκειται να χρηματοδοτήσουν (όπως για παράδειγμα το credit score). Για τους δανειζόμενους σημαντικό πλεονέκτημα είναι η δυνατότητα πρόσβασης σε εναλλακτικές πηγές κεφαλαίων με ικανοποιητικό επιτόκιο, ενώ κατά την αίτηση έχουν την ευχέρεια να επισημάνουν κάθε πληροφορία που θα αύξανε τις πιθανότητες δανειοδότησής τους.

Αντίθετα, το σύνολο των μειονεκτημάτων που καταγράφονται αφορούν αποκλειστικά τους επενδυτές. Αυτά έχουν να κάνουν με τον υψηλό κίνδυνο αθέτησης από τη μεριά των δανειοληπτών, το γεγονός ότι τα δάνεια δεν είναι εξασφαλισμένα, με ζητήματα ηθικού κινδύνου (moral hazard) και ασυμμετρίας πληροφόρησης (information asymmetry), με τις περιορισμένες δυνατότητες διεκδίκησης των κεφαλαίων τους μέσω νομικών διαδικασιών, το γεγονός ότι οι πληροφορίες που παρέχονται από τους δανειολήπτες σε μεγάλο βαθμό δεν είναι επιβεβαιωμένες, ενώ σε δύο επιστημονικά άρθρα καταγράφεται ότι οι αποδόσεις που οι επενδυτές απολαμβάνουν είναι ιδιαιτέρως χαμηλές.

Τέλος, σύμφωνα με την πλειοψηφία των συγγραφέων το Prosper αποτελεί μια πλατφόρμα επενδύσεων αλλά και εναλλακτικών πηγών χρηματοδότησης, ενώ σε ένα επιστημονικό άρθρο γίνεται αναφορά στη δυνατότητα χρήσης της πλατφόρμας και για αντιστάθμιση κινδύνου (hedging).

Το **Lending Club** δημιουργήθηκε το 2007 στις ΗΠΑ και αποτελεί τη μεγαλύτερη πλατφόρμα peer-to-peer lending παγκοσμίως. Μέσω αυτής, από την ημερομηνία της δημιουργίας της, έχουν χορηγηθεί δάνεια ύψους 20 δισεκατομμυρίων δολαρίων, ενώ σε αντίθεση με το Prosper, παρέχεται η δυνατότητα χορήγησης και σε μικρομεσαίες επιχειρήσεις. Το ελάχιστο ποσό δανειοδότησης για ιδιώτες είναι τα 1.000 δολάρια και το μέγιστο τα 40.000 δολάρια, ενώ για επιχειρήσεις το ελάχιστο είναι τα 5.000 δολάρια και το μέγιστο τα 300.000 δολάρια. Η διάρκεια κυμαίνεται, όπως και στο Prosper από τρία έως πέντε έτη, ενώ η αποπληρωμή των δανείων πραγματοποιείται σε μηνιαίες δόσεις.

Έχουν καθοριστεί επτά βαθμίδες πιστοληπτικής αξιολόγησης (A, B, C, D, E, F, G), με την A, για παράδειγμα, να αντιστοιχεί σε μέσο ετήσιο επιτόκιο λίγο πάνω από 5% και την G σε μέσο ετήσιο επιτόκιο κοντά στο 30%. Τέλος, βάσει της βαθμίδας του εκάστοτε δανειολήπτη διαμορφώνεται και η προμήθεια που αυτός είναι υποχρεωμένος να καταβάλει στην πλατφόρμα. Αυτή κυμαίνεται από 1% έως 5% και εισπράττεται κατά την εκταμίευση.

Όσον αφορά τους επενδυτές, το ποσό που έχουν τη δυνατότητα να επενδύσουν σε κάθε δάνειο δεν μπορεί να είναι μικρότερο των 25 δολαρίων, ενώ χρεώνονται μηνιαία προμήθεια 1% επί της δόσης που εισπράττουν από τους δανειολήπτες. Επιπλέον, το τμήμα του κεφαλαίου το

οποίο επιστρέφεται κάθε μήνα στο λογαριασμό τους, επαυξημένο με το ποσό των τόκων, είναι ανά πάσα στιγμή διαθέσιμο για τοποθέτηση σε νέες επενδύσεις.

Στον πίνακα που ακολουθεί αποτυπώνονται κατά χρονολογική σειρά τα 4 επιστημονικά άρθρα που αφορούν το Lending Club. Επιπλέον, υπάρχουν ακόμη τρεις στήλες στις οποίες καταγράφονται τα πλεονεκτήματα, τα μειονεκτήματα-αδυναμίες-προβλήματα καθώς και η εφαρμογή-χρήση του, σύμφωνα πάντα με τους συγγραφείς του κάθε άρθρου.

| ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ                                   | ΕΤΟΣ | ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ  | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΑΔΥΝΑΜΙΕΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ   | ΕΦΑΡΜΟΓΗ - ΧΡΗΣΗ                               |
|--|------|--|--|--|
| Ethan Namvar                                 | 2013 | 1) Operational flexibility, 2) Loans are exempt from interest rate caps, allowing high returns for lenders, 3) It provides borrowers access to an alternative source of capital, 4) Low correlation to other asset classes | 1) Adverse selection bias, 2) Information asymmetry, 3) High degree of risk for lenders, 4) Limited ability for payment obligations enforcement, 5) Loans do not have cross default provisions, 6) Liquidity and Option risk, 7) Regulatory risk | 1) A form of investment                        |
| Irit Askira Gelman                           | 2013 | 1) Performs income verification in a high percentage of loan requests, 2) Attractive interest rates for both borrowers and lenders   | 1) Weakness of Lending Club's loan assessment tools  | 1) A source of credit, 2) A form of investment |
| Traci Mach, Courtney Carter, Cailin Slattery | 2014 | 1) Little paperwork is required  | 1) High interest rates for borrowers   | 1) A source of credit for small businesses     |
| Morse Adair                                  | 2015 | 1) Disintermediation, 2) Low fees, 3) Low service charges, 4) High returns for lenders, 5) Transparency  | N/P  | 1) Hedging                                     |

Τα βασικά πλεονεκτήματα που καταγράφονται για το Lending Club, τόσο για τους δανειολήπτες όσο και για τους επενδυτές, έχουν να κάνουν με τον ευέλικτο τρόπο λειτουργίας του και την έλλειψη γραφειοκρατίας, το γεγονός ότι οι τράπεζες δεν έχουν το ρόλο του διαμεσολαβητή στην όλη διαδικασία, τις χαμηλές προμήθειες, τη διαφάνεια των διαδικασιών και τα ελκυστικά επιτόκια. Επιπλέον, τα πλεονεκτήματα που αφορούν αποκλειστικά τους επενδυτές έχουν να κάνουν με τις υψηλές αποδόσεις που αυτοί απολαμβάνουν, το χαμηλό βαθμό συσχέτισης με άλλες μορφές επένδυσης και το γεγονός ότι το εισόδημα των υποψήφιων δανειοληπτών, κατά κανόνα, επιβεβαιώνεται. Για τους δανειζόμενους σημαντικό πλεονέκτημα είναι η δυνατότητα που τους δίνεται για πρόσβαση σε εναλλακτικές πηγές κεφαλαίων με ικανοποιητικό επιτόκιο.

Αντίθετα, η πλειοψηφία των μειονεκτημάτων που καταγράφονται αφορούν αποκλειστικά τους επενδυτές. Αυτά έχουν να κάνουν με τον υψηλό κίνδυνο αθέτησης από τη μεριά των δανειοληπτών, με ζητήματα ασυμμετρίας πληροφόρησης (information asymmetry), με τις περιορισμένες δυνατότητες διεκδίκησης των κεφαλαίων τους μέσω νομικών διαδικασιών και με αδυναμίες στο σύστημα πιστοληπτικής διαβάθμισης. Επιπλέον, σε ένα άρθρο καταγράφεται ότι τα επιτόκια για τους δανειολήπτες είναι υψηλά.

Τέλος, το Lending Club αποτελεί μια πλατφόρμα επενδύσεων αλλά και εναλλακτικών πηγών χρηματοδότησης για ιδιώτες και μικρομεσαίες επιχειρήσεις, ενώ σε ένα επιστημονικό

άρθρο γίνεται αναφορά στη δυνατότητα χρήσης της πλατφόρμας και για αντιστάθμιση κινδύνου (hedging).

Το **Funding Circle** δημιουργήθηκε το 2010 στο Ηνωμένο Βασίλειο, έχοντας επεκτείνει σήμερα τη δραστηριότητά του στις ΗΠΑ, τη Γερμανία και την Ολλανδία. Μέσω της πλατφόρμας, από την ημερομηνία της δημιουργίας της, έχουν χορηγηθεί δάνεια ύψους 4 δισεκατομμυρίων δολαρίων, ενώ κύριο χαρακτηριστικό της είναι ότι απευθύνεται αποκλειστικά σε μικρομεσαίες επιχειρήσεις και όχι σε ιδιώτες. Το ελάχιστο ποσό δανειοδότησης είναι τα 25.000 δολάρια και το μέγιστο τα 500.000 δολάρια, η διάρκεια κυμαίνεται από έξι μήνες έως πέντε έτη, ενώ η αποπληρωμή πραγματοποιείται σε μηνιαίες δόσεις.

Έχουν καθοριστεί έξι βαθμίδες πιστοληπτικής αξιολόγησης (A+, A, B, C, D, E), με την A+, για παράδειγμα, να αντιστοιχεί σε ετήσιο επιτόκιο 4,99% και την E σε ετήσιο επιτόκιο κοντά στο 27%. Τέλος, βάσει της βαθμίδας του εκάστοτε δανειολήπτη διαμορφώνεται και η προμήθεια που αυτός είναι υποχρεωμένος να καταβάλει στην πλατφόρμα. Αυτή κυμαίνεται από 0,99% έως 6,99% και εισπράττεται κατά την εκταμίευση.

Όσον αφορά τους επενδυτές, το ελάχιστο ποσό που έχουν τη δυνατότητα να επενδύσουν σε κάθε δάνειο δεν μπορεί να είναι μικρότερο των 500 δολαρίων, ενώ χρεώνονται μηνιαία προμήθεια 1% επί της δόσης που εισπράττουν από τους δανειολήπτες.

Στον πίνακα που ακολουθεί εμφανίζονται κατά χρονολογική σειρά τα 3 επιστημονικά άρθρα που αφορούν το Funding Circle. Επιπλέον, υπάρχουν ακόμη τρεις στήλες στις οποίες καταγράφονται τα πλεονεκτήματα, τα μειονεκτήματα-αδυναμίες-προβλήματα καθώς και η εφαρμογή-χρήση του, σύμφωνα πάντα με τους συγγραφείς του κάθε άρθρου.

| ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ   | ΕΤΟΣ | ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ  | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΑΔΥΝΑΜΙΕΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ   | ΕΦΑΡΜΟΓΗ - ΧΡΗΣΗ                               |
|--|------|--|--|--|
| Yannis Pierrakis, Liam Collins                       | 2013 | 1) High returns for lenders, 2) Speed of securing finance for borrowers, 3) Independence from borrower's bank, 4) Low interest rates for borrowers, 5) Platform ease of use, 6) Clarity of terms | 1) Dealing with strangers, 2) Making financial details public for FC members                 | 1) A source of credit, 2) A form of investment |
| Atz Ulrich, Bholat David                             | 2016 | 1) Extended data disclosure  | N/P  | N/P  |
| Julian Franks, Nicolas Serrano-Velarde, Oren Sussman | 2016 | 1) The likelihood of default is lower than other similar platforms   | 1) Lack of market level synchronization between supply and demand (Asynchronization Problem) | 1) A source of credit, 2) A form of investment |

Τα βασικά πλεονεκτήματα που καταγράφονται για το Funding Circle, τόσο για τους δανειολήπτες όσο και για τους επενδυτές, έχουν να κάνουν με την ευκολία χρήσης της πλατφόρμας και τη σαφήνεια των όρων λειτουργίας της. Επιπλέον, τα πλεονεκτήματα που αφορούν αποκλειστικά τους επενδυτές έχουν να κάνουν με τις υψηλές αποδόσεις που αυτοί απολαμβάνουν, το χαμηλό κίνδυνο αθέτησης από τη μεριά των δανειοληπτών σε σχέση με άλλες αντίστοιχες πλατφόρμες και το γεγονός ότι τους παρέχονται επαρκείς και ακριβείς πληροφορίες. Για τους δανειζόμενους σημαντικό πλεονέκτημα είναι η δυνατότητα που τους δίνεται για πρόσβαση σε εναλλακτικές πηγές κεφαλαίων χωρίς τη διαμεσολάβηση κάποιας τράπεζας, το

χαμηλό επιτόκιο, καθώς και το σύντομο χρονικό διάστημα που απαιτείται για να ολοκληρωθεί η εκταμίευση

Αντίθετα, τα μειονεκτήματα που καταγράφονται έχουν να κάνουν με το γεγονός ότι ευαίσθητα προσωπικά και οικονομικά στοιχεία γίνονται γνωστά στο σύνολο των μελών της πλατφόρμας, το ότι οι διαπραγματεύσεις πραγματοποιούνται με αγνώστους, ενώ γίνεται αναφορά και στην έλλειψη συγχρονισμού μεταξύ προσφοράς και ζήτησης κεφαλαίων (asynchronization problem).

Τέλος, σύμφωνα με τους συγγραφείς των επιστημονικών άρθρων, το Funding Circle αποτελεί μια πλατφόρμα επενδύσεων αλλά και εναλλακτικών πηγών χρηματοδότησης για μικρομεσαίες επιχειρήσεις.

Το **Zopa** δημιουργήθηκε το 2005 στο Ηνωμένο Βασίλειο και αποτελεί την πρώτη πλατφόρμα peer-to-peer lending παγκοσμίως. Μέσω αυτής, από την ημερομηνία της δημιουργίας της, έχουν χορηγηθεί δάνεια προς ιδιώτες ύψους 3 δισεκατομμυρίων αγγλικών λιρών. Κύριο χαρακτηριστικό του Zopa είναι ότι δεν παρέχει τη δυνατότητα δανειοδότησης σε μικρομεσαίες επιχειρήσεις (SME loans). Το ελάχιστο ποσό δανειοδότησης είναι οι 1.000 λίρες και το μέγιστο οι 25.000 λίρες, η διάρκεια κυμαίνεται από ένα έως πέντε έτη, ενώ η αποπληρωμή των δανείων πραγματοποιείται σε μηνιαίες δόσεις.

Έχουν καθοριστεί πέντε βαθμίδες πιστοληπτικής αξιολόγησης (A\*, A, B, C, Y), με την A\*, για παράδειγμα, να αντιστοιχεί σε ετήσιο επιτόκιο λίγο πάνω από 2,8% και την Y σε ετήσιο επιτόκιο κοντά στο 35%. Τέλος, βάσει της βαθμίδας του εκάστοτε δανειολήπτη διαμορφώνεται και η προμήθεια που αυτός είναι υποχρεωμένος να καταβάλει στην πλατφόρμα κατά την εκταμίευση. Όσον αφορά τους επενδυτές, το ποσό που έχουν τη δυνατότητα να επενδύσουν σε κάθε δάνειο δεν μπορεί να είναι μικρότερο των 10 αγγλικών λιρών, ενώ χρεώνονται προμήθεια 1% επί του συνολικού ποσού που έχουν εισφέρει. Στον πίνακα που ακολουθεί αποτυπώνονται τα 2 επιστημονικά άρθρα που αφορούν το Zopa.

| ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ                    | ΕΤΟΣ | ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ               | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΑΝΑΜΙΕΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ              | ΕΦΑΡΜΟΓΗ - ΧΡΗΣΗ                               |
|-------------------------------|------|-----------------------------|---|--|
| Laura Gonzalez, Kevin McAleer | 2014 | N/P                         | 1) High credit risk, 2) The loans are not secured | 1) A source of credit, 2) A form of investment |
| Atz Ulrich, Bholat David      | 2016 | 1) Extended data disclosure | N/P   | N/P  |

Όπως φαίνεται, σύμφωνα με τα παραπάνω επιστημονικά άρθρα, το βασικό πλεονέκτημα του Zopa είναι η εκτεταμένη παροχή στους επενδυτές δεδομένων και πληροφοριών για τους δανειολήπτες κάτι που τους επιτρέπει να λάβουν ορθές και σταθμισμένες αποφάσεις. Όσον αφορά τα μειονεκτήματα, αυτά έχουν να κάνουν με τον υψηλό πιστωτικό κίνδυνο που οι επενδυτές αναλαμβάνουν και με το γεγονός ότι τα δάνεια στο σύνολό τους δεν είναι εξασφαλισμένα. Τέλος, το Zopa αποτελεί μια πλατφόρμα επενδύσεων αλλά και εναλλακτικών πηγών χρηματοδότησης για φυσικά πρόσωπα.

Το **PPDai** δημιουργήθηκε το 2007 και αποτελεί την πρώτη και μεγαλύτερη πλατφόρμα peer-to-peer lending στην Κίνα. Δραστηριοποιείται αποκλειστικά στην εγχώρια αγορά έχοντας σήμερα 57 εκατομμύρια εγγεγραμμένους χρήστες, ενώ μέσω της πλατφόρμας έχουν δανειοδοτηθεί περίπου 9 εκατομμύρια φυσικά πρόσωπα. Κύριο χαρακτηριστικό της είναι ότι απευθύνεται κατά κύριο λόγο σε άτομα ηλικίας από 20 έως 40 ετών, ενώ το μέσο ύψος των χορηγηθέντων δανείων ανέρχεται περίπου σε 2.500 γουάν. Ακολουθεί ο πίνακας στον οποίο αποτυπώνεται το επιστημονικό άρθρο που αφορά την πλατφόρμα PPDai.

| ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ                                 | ΕΤΟΣ | ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ  | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΑΔΑΝΑΜΙΕΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ | ΕΦΑΡΜΟΓΗ - ΧΡΗΣΗ                               |
|--|------|--|--|--|
| Liu De, Brass Daniel, Lu Yong, Chen Dongyu | 2015 | 1) If a repayment is overdue, PPDai makes several attempts to recover the loan | 1) Selection bias                      | 1) A source of credit, 2) A form of investment |

Σύμφωνα με τους συγγραφείς, βασικό πλεονέκτημα της πλατφόρμας είναι ότι σε περίπτωση που η αποπληρωμή ενός δανείου εμφανίζει καθυστέρηση πραγματοποιούνται προσπάθειες από το εξειδικευμένο προσωπικό του PPDai για την ανάκτησή του. Ωστόσο, από την άλλη, καταγράφεται ότι οι επενδυτές είναι εκτεθειμένοι στον κίνδυνο της μεροληπτικής επιλογής (selection bias), ενώ όπως αναφέρθηκε και για τις υπόλοιπες πλατφόρμες peer-to-peer lending, το PPDai παρέχει τη δυνατότητα σε κάποιους χρήστες πρόσβασης σε εναλλακτικές πηγές δανειοδότησης, αποτελώντας ταυτόχρονα για κάποιους άλλους μια εναλλακτική μορφή επένδυσης.

### 3.3 EQUITY CROWDFUNDING

Όπως αναφέρθηκε στην αρχή του παρόντος κεφαλαίου, στα μέσα του περασμένου αιώνα έκαναν την εμφάνισή τους κάποιες μορφές χρηματοδότησης (Venture Capital, Private Equity, Business Angels) κύριο χαρακτηριστικό των οποίων είναι ότι ο χρηματοδότης λαμβάνει ως αντάλλαγμα τμήμα του μετοχικού κεφαλαίου της επιχείρησης την οποία χρηματοδοτεί. Μέχρι πριν από λίγα χρόνια τον ρόλο του χρηματοδότη έπαιζαν αποκλειστικά εταιρείες κεφαλαίου επιχειρηματικών συμμετοχών, οι οποίες στην πλειοψηφία τους είναι θυγατρικές μεγάλων χρηματοπιστωτικών ομίλων.

Ωστόσο, το τελευταίο χρονικό διάστημα έχουν κάνει την εμφάνισή τους εταιρείες FinTech, οι οποίες μέσω διαδικτυακών πλατφόρμων παρέχουν, έναντι κάποιας προμήθειας, τη δυνατότητα σε επιχειρήσεις, να λάβουν χρηματοδότηση από ένα πλήθος μεμονωμένων επενδυτών, με αντάλλαγμα μερίδιο από τα κέρδη ή ποσοστό από το μετοχικό τους κεφάλαιο (Hornuf, Neuenkirch, 2016). Αυτή η μορφή χρηματοδότησης είναι γνωστή με την ονομασία equity crowdfunding και είναι διαδεδομένη κυρίως στην Ευρώπη, ενώ στις ΗΠΑ νομιμοποιήθηκε μόλις το 2012 με την υπογραφή από τον πρόεδρο Ομπάμα του νόμου JOBS ACT (Signori, Vismara, 2016). Αποτελεί σημαντική εναλλακτική πηγή χρηματοδότησης, κυρίως για νεοσύστατες startups, για τις οποίες η πρόσβαση στον παραδοσιακό τραπεζικό δανεισμό είναι ανέφικτη και η προσέλκυση εταιρειών Venture Capital πολύ δύσκολη.



Στον πίνακα που ακολουθεί αποτυπώνονται κατά χρονολογική σειρά τα 9 επιστημονικά άρθρα που ανήκουν στην υποκατηγορία Equity Crowdfunding σε συνδυασμό με το μοντέλο ή την πλατφόρμα χρηματοοικονομικής τεχνολογίας που το κάθε άρθρο εξετάζει. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να σημειωθεί ότι πολλά επιστημονικά άρθρα της συγκεκριμένης υποκατηγορίας εξετάζουν περισσότερα από ένα μοντέλα ή πλατφόρμες.

| ΤΙΤΛΟΣ   | ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ  | ΕΤΟΣ | ΜΟΝΤΕΛΟ - ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ              |
|--|---|------|----------------------------------|
| Equity Crowdfunding: A Market for Lemons?  | Darian Ibrahim                                      | 2015 | AngelList, FundersClub, CircleUp |
| Equity Crowdfunding: A New Phenomena   | Nir Vulkan, Thomas Astebro, Manuel Fernandez Sierra | 2015 | Seedrs                           |
| On the Road to Success in Equity Crowdfunding  | Aleksandrina Ralcheva, Peter Roosenboom             | 2016 | Crowdcube                        |
| Returns on Investments in Equity Crowdfunding  | Andrea Signori, Silvio Vismara                      | 2016 | Crowdcube                        |
| Gender Differences in the Contribution Patterns of Equity-Crowdfunding Investors               | Ali Mohammadi, Kourosh Shafi                        | 2016 | FundedByMe                       |
| Pricing Shares in Equity Crowdfunding  | Lars Hornuf, Matthias Neuenkirch                    | 2016 | Innovestment                     |
| Which Updates During an Equity Crowdfunding Campaign Increase Crowd Participation?             | Jörn Block, Lars Hornuf, Alexandra Moritz           | 2016 | Seedmatch, Companisto            |
| Does a Local Bias Exist in Equity Crowdfunding? The Impact of Investor Types and Portal Design | Lars Hornuf, Matthias Schmitt                       | 2016 | Companisto, Innovestment         |
| Equity Crowdfunding in China: Current Practice and Important Legal Issues                      | Jing Li   | 2016 | Renrentou, Zhongou8              |

Όπως φαίνεται στον παραπάνω πίνακα γίνεται αναφορά σε 11 πλατφόρμες equity crowdfunding, ενώ ο αριθμός των επιστημονικών άρθρων που η κάθε πλατφόρμα εμφανίζεται καταγράφεται στον πίνακα που ακολουθεί.

| ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ EQUITY CROWDFUNDING | ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΡΘΡΩΝ |
|-------------------------------|----------------|
| Crowdcube                     | 2              |
| Innovestment                  | 2              |
| Companisto                    | 2              |
| AngelList                     | 1              |
| FundersClub                   | 1              |
| CircleUp                      | 1              |
| Seedrs                        | 1              |
| FundedByMe                    | 1              |
| Seedmatch                     | 1              |
| Renrentou                     | 1              |
| Zhongou8                      | 1              |



Το **Crowdcube** δημιουργήθηκε το 2011 στο Ηνωμένο Βασίλειο και αποτελεί μια από τις μεγαλύτερες πλατφόρμες equity crowdfunding παγκοσμίως. Σήμερα αριθμεί περισσότερα από 460.000 μέλη, ενώ μέσω αυτής έχουν χρηματοδοτηθεί επιτυχώς σχεδόν 600 επιχειρήσεις με το συνολικό ύψος των χρηματοδοτήσεων να ανέρχεται σε 360 εκατομμύρια αγγλικές λίρες. Το ελάχιστο ποσό που μπορεί να επενδύσει κάποιος σε ένα επιχειρηματικό σχέδιο είναι 10 λίρες, ενώ για κάθε πλάνο χρηματοδότησης που ολοκληρώνεται με επιτυχία η πλατφόρμα χρεώνει την επιχείρηση που χρηματοδοτείται με προμήθεια 7%.

Στον πίνακα που ακολουθεί εμφανίζονται τα 2 επιστημονικά άρθρα που αφορούν το Crowdcube. Επιπλέον, υπάρχουν ακόμη τρεις στήλες στις οποίες καταγράφονται τα πλεονεκτήματα, τα μειονεκτήματα-αδυναμίες-προβλήματα καθώς και η εφαρμογή-χρήση του, σύμφωνα πάντα με τους συγγραφείς του κάθε άρθρου.

| ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ                              | ΕΤΟΣ | ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ  | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΑΔΥΝΑΜΙΕΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ  | ΕΦΑΡΜΟΓΗ - ΧΡΗΣΗ        |
|---|------|--|---|-------------------------|
| Aleksandrina Ralcheva, Peter Roosenboom | 2016 | N/P  | 1) Information asymmetry, 2) Adverse selection problem, 3) Moral hazard problems  | 1) A funding type       |
| Andrea Signori, Silvio Vismara          | 2016 | 1) Each project's business plan is vetted before listing, 2) High returns for investors, 3) Low percentage of entrepreneurs' failure | 1) Adverse selection problems, 2) Entrepreneurs' reputational incentive to behave correctly is low, 3) Moral hazard problems, 4) Risky nature of the projects | 1) A form of investment |

Όπως φαίνεται, τα πλεονεκτήματα της πλατφόρμας είναι οι υψηλές αποδόσεις που απολαμβάνουν οι επενδυτές, το χαμηλό ποσοστό αποτυχίας των επιχειρήσεων που χρηματοδοτούνται, καθώς και το γεγονός ότι κάθε επιχειρηματικό σχέδιο ελέγχεται προτού τεθεί διαθέσιμο προς χρηματοδότηση. Από την άλλη, τα μειονεκτήματα έχουν να κάνουν με τους κινδύνους που αντιμετωπίζουν οι επενδυτές και πιο συγκεκριμένα με την ασυμμετρία πληροφόρησης (information asymmetry), προβλήματα ηθικού κινδύνου (moral hazard) και δυσμενούς επιλογής (adverse selection), ενώ γίνεται αναφορά και σε έλλειψη κινήτρων προς τους χρηματοδοτούμενους επιχειρηματίες για να λειτουργούν με ορθό τρόπο. Τέλος, σύμφωνα με τους συγγραφείς, το Crowdcube χρησιμοποιείται από κάποιους για άντληση χρηματοδότησης και ταυτόχρονα για κάποιους άλλους αποτελεί μια μορφή επένδυσης.

Το **Innovestment** δημιουργήθηκε το 2011 στη Γερμανία και αποτελεί μια από τις μεγαλύτερες πλατφόρμες equity crowdfunding της χώρας, με εξειδίκευση στη χρηματοδότηση των startups υψηλής τεχνολογίας (high-tech startups). Μέσω αυτής έχουν χρηματοδοτηθεί επιτυχώς περίπου 40 επιχειρήσεις με το συνολικό ύψος των χρηματοδοτήσεων να ανέρχεται σε 6,6 εκατομμύρια ευρώ. Το ελάχιστο ποσό που μπορεί να επενδύσει κάποιος σε ένα συγκεκριμένο επιχειρηματικό σχέδιο είναι 1.000 ευρώ.

Στον πίνακα που ακολουθεί εμφανίζονται τα 2 επιστημονικά άρθρα που αφορούν το Innovestment. Επιπλέον, υπάρχουν ακόμη τρεις στήλες στις οποίες καταγράφονται τα πλεονεκτήματα, τα μειονεκτήματα-αδυναμίες-προβλήματα καθώς και η εφαρμογή-χρήση του, σύμφωνα πάντα με τους συγγραφείς του κάθε άρθρου.

| ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ                       | ΕΤΟΣ | ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ   | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΑΔΥΝΑΜΙΕΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ | ΕΦΑΡΜΟΓΗ - ΧΡΗΣΗ                           |
|----------------------------------|------|---|--|--|
| Lars Hornuf, Matthias Neuenkirch | 2016 | 1) The existence of a multi-unit second-price auction | N/P                                    | 1) A form of investment                    |
| Lars Hornuf, Matthias Schmitt    | 2016 | 1) The existence of a multi-unit second-price auction | 1) High risk, 2) Information asymmetry | 1) A form of investment, 2) A funding type |

Το βασικό πλεονέκτημα του Innovestment είναι ύπαρξη δευτερογενούς αγοράς μέσω της οποίας δύναται κάποιος επενδυτής να πουλήσουν τις μετοχές των επιχειρήσεων που έχουν αποκτήσει. Όσον αφορά τα μειονεκτήματα, αυτά έχουν να κάνουν με τον υψηλό κίνδυνο που οι επενδυτές αναλαμβάνουν καθώς και με ζητήματα ασυμμετρίας πληροφόρησης (information asymmetry). Τέλος, η πλατφόρμα χρησιμοποιείται από κάποιους για άντληση χρηματοδότησης και ταυτόχρονα από κάποιους άλλους για πρόσβαση σε εναλλακτικές μορφές επένδυσης.

Το **Companisto** δημιουργήθηκε το 2012 στη Γερμανία και αποτελεί σήμερα μία από τις μεγαλύτερες πλατφόρμες equity crowdfunding της χώρας. Μέσω αυτής έχουν χρηματοδοτηθεί επιτυχώς περίπου 50 επιχειρηματικά σχέδια με το συνολικό ύψος των χρηματοδοτήσεων να υπερβαίνει τα 30 εκατομμύρια ευρώ. Το ελάχιστο ποσό που μπορεί να επενδύσει κάποιος σε ένα συγκεκριμένο επιχειρηματικό πλάνο είναι 100 ευρώ, ενώ για κάθε χρηματοδότηση που ολοκληρώνεται με επιτυχία η πλατφόρμα χρεώνει την επιχείρηση που χρηματοδοτείται με προμήθεια έως 10% επί του συνολικού ύψους των αντληθέντων κεφαλαίων.

Στον πίνακα που ακολουθεί εμφανίζονται τα 2 επιστημονικά άρθρα που αφορούν το Companisto. Επιπλέον, υπάρχουν ακόμη τρεις στήλες στις οποίες καταγράφονται τα πλεονεκτήματα, τα μειονεκτήματα-αδυναμίες-προβλήματα καθώς και η εφαρμογή-χρήση του, σύμφωνα πάντα με τους συγγραφείς του κάθε άρθρου.

| ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ                                | ΕΤΟΣ | ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ             | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΑΔΥΝΑΜΙΕΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ | ΕΦΑΡΜΟΓΗ - ΧΡΗΣΗ                           |
|---|------|---------------------------|--|--|
| Jörn Block, Lars Hornuf, Alexandra Moritz | 2016 | N/P                       | 1) Information asymmetry               | 1) A funding type, 2) A form of investment |
| Lars Hornuf, Matthias Schmitt             | 2016 | 1) Low minimum investment | 1) High risk, 2) Information asymmetry | 1) A form of investment                    |

Όπως προκύπτει, το βασικό πλεονέκτημα της πλατφόρμας είναι το χαμηλό ύψος της ελάχιστης επένδυσης, κάτι που ευνοεί την ταχύτερη συγκέντρωση κεφαλαίων επιτρέποντας σε μεγαλύτερο αριθμό χρηματοδοτών να συμμετάσχουν. Όσον αφορά τα μειονεκτήματα, αυτά έχουν να κάνουν με τον υψηλό κίνδυνο που οι επενδυτές αναλαμβάνουν καθώς και με ζητήματα ασυμμετρίας πληροφόρησης (information asymmetry). Τέλος, το Companisto χρησιμοποιείται από κάποιους για άντληση χρηματοδότησης και ταυτόχρονα από κάποιους άλλους για πρόσβαση σε εναλλακτικές μορφές επένδυσης.

Το **AngelList** δημιουργήθηκε το 2010 στις ΗΠΑ και από το 2015 η πλατφόρμα παρέχει υπηρεσίες equity crowdfunding, κυρίως σε νεοσύστατες startups υψηλής τεχνολογίας (high-tech startups). Μέσω αυτής έχουν χρηματοδοτηθεί επιτυχώς σχεδόν 1800 startups με το συνολικό

ύψος των χρηματοδοτήσεων να ανέρχεται σε 680 εκατομμύρια δολάρια. Το ελάχιστο ποσό που μπορεί να επενδύσει κάποιος σε ένα επιχειρηματικό σχέδιο είναι 100 δολάρια.

Το **FundersClub** δημιουργήθηκε το 2012 στις ΗΠΑ με σκοπό την παροχή υπηρεσιών equity crowdfunding, κατά κανόνα, όπως και το AngelList, σε νεοσύστατες startups υψηλής τεχνολογίας (high-tech startups). Μέσω της πλατφόρμας έχουν χρηματοδοτηθεί επιτυχώς περισσότερες από 260 startups με το συνολικό ύψος των χρηματοδοτήσεων να αγγίζει τα 100 εκατομμύρια δολάρια. Το ελάχιστο ποσό που μπορεί να επενδύσει κάποιος σε ένα συγκεκριμένο επιχειρηματικό σχέδιο είναι 3.000 δολάρια.

Το **CircleUp** δημιουργήθηκε το 2011 στις ΗΠΑ και από το 2012 παρέχει υπηρεσίες equity crowdfunding κυρίως σε νεοσύστατες καινοτόμες startups στον τομέα των καταναλωτικών προϊόντων και της λιανικής. Μέσω της πλατφόρμας έχουν χρηματοδοτηθεί επιτυχώς περισσότερες από 250 επιχειρήσεις με το συνολικό ύψος των χρηματοδοτήσεων να αγγίζει τα 400 εκατομμύρια δολάρια.

Στον πίνακα που ακολουθεί εμφανίζεται τα επιστημονικό άρθρο που εξετάζει συνολικά τις παραπάνω τρεις πλατφόρμες, δηλαδή το AngelList, το FundersClub και το CircleUp. Επιπλέον, υπάρχουν ακόμη τρεις στήλες στις οποίες καταγράφονται τα πλεονεκτήματα, τα μειονεκτήματα-αδυναμίες-προβλήματα καθώς και η εφαρμογή-χρήση τους.

| ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ     | ΕΤΟΣ | ΜΟΝΤΕΛΟ - ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ              | ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ  | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΑΔΥΝΑΜΙΕΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ  | ΕΦΑΡΜΟΓΗ - ΧΡΗΣΗ  |
|----------------|------|----------------------------------|--|---|---|
| Darian Ibrahim | 2015 | AngelList, FundersClub, CircleUp | 1) Low costs, 2) Existence of filter mechanism for the startups that could be hosted on the platforms (prescreening) | 1) The lack of locality, 2) Information asymmetry, 3) Attraction of low-quality startups (The Lemons Problem) | 1) A form of investment, 2) A form of online Venture capitalists (VCs) and Angel Investors platform |

Σύμφωνα με το συγγραφέα, τα βασικά πλεονεκτήματα των τριών πλατφόρμων είναι οι χαμηλές προμήθειες των παρεχόμενων υπηρεσιών και η ύπαρξη μηχανισμών ελέγχου και αξιολόγησης των υποψήφιων προς χρηματοδότηση επιχειρήσεων και των αντίστοιχων επιχειρηματικών τους σχεδίων προτού αυτά καταστούν διαθέσιμα στο σύνολο των επενδυτών (prescreening). Όσον αφορά τα μειονεκτήματα, αυτά έχουν να κάνουν με το γεγονός ότι επενδυτές και χρηματοδοτούμενες επιχειρήσεις βρίσκονται σε διαφορετικά γεωγραφικά σημεία, κάτι που μπορεί να οδηγήσει τους πρώτους σε λήψη λανθασμένων επενδυτικών αποφάσεων. Επίσης, γίνεται αναφορά στο ζήτημα της ασύμμετρης πληροφόρησης καθώς και στο ότι καταφεύγει στις συγκεκριμένες πλατφόρμες για χρηματοδότηση μεγάλος αριθμός επιχειρήσεων χαμηλής ποιότητας κάτι που πολλές φορές οι επενδυτές δεν είναι σε θέση να το διακρίνουν (lemons problem). Τέλος, σε ότι έχει να κάνει με τη χρήση τους, σύμφωνα με το συγγραφέα αποτελούν ένα είδος διαδικτυακών Venture Capitalists και Business Angels, παρέχοντας τη δυνατότητα πρόσβασης σε εναλλακτικές μορφές επενδύσεων.

Το **Seedrs** δημιουργήθηκε το 2012 και αποτελεί μια από τις μεγαλύτερες πλατφόρμες equity crowdfunding του Ηνωμένου Βασιλείου. Μέσω αυτής έχουν χρηματοδοτηθεί επιτυχώς σχεδόν 550 επιχειρήσεις με το συνολικό ύψος των χρηματοδοτήσεων να ανέρχεται σε 270 εκατομμύρια αγγλικές λίρες. Το ελάχιστο ποσό που μπορεί να επενδύσει κάποιος σε ένα επιχειρηματικό σχέδιο είναι 10 λίρες, ενώ για κάθε πλάνο χρηματοδότησης που ολοκληρώνεται με επιτυχία η πλατφόρμα χρεώνει την επιχείρηση που χρηματοδοτείται με προμήθεια 6%. Επιπλέον, υφίσταται και προμήθεια 7,5% επί των καθαρών κερδών των επενδυτών. Ακολουθεί ο πίνακας στον οποίο αποτυπώνεται το επιστημονικό άρθρο που αφορά την πλατφόρμα Seedrs.

| ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ  | ΕΤΟΣ | ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ  | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΑΔΝΑΜΙΕΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ                    | ΕΦΑΡΜΟΓΗ - ΧΡΗΣΗ  |
|---|------|--|--|-------------------|
| Nir Vulkan, Thomas Astebro, Manuel Fernandez Sierra | 2015 | 1) Simple contracts, 2) Large number of investors, 3) The fundraising process is short | 1) Low information provision, 2) Uncertainty, 3) Herding | 1) A funding type |

Τα πλεονεκτήματά του έχουν να κάνουν με την απλότητα των συμβάσεων που καταρτίζονται, το μεγάλο αριθμό των εν δυνάμει επενδυτών λόγω του πολύ χαμηλού ύψους της ελάχιστης επένδυσης και με το σύντομο χρόνο της διαδικασίας άντλησης κεφαλαίων. Αντίθετα, τα μειονεκτήματα έχουν να κάνουν με την ελλιπή παροχή πληροφοριών στους επενδυτές για τα προς χρηματοδότηση επιχειρηματικά σχέδια, την αβεβαιότητα για την επιτυχή κατάληξη της διαδικασίας συγκέντρωσης κεφαλαίων και με το γεγονός ότι παρατηρείται το φαινόμενο πολλοί επενδυτές να αποφασίζουν έχοντας μοναδικό κριτήριο τις προτιμήσεις της πλειοψηφίας, στρεφόμενοι έτσι μαζικά σε επιχειρηματικά σχέδια για τα οποία έχει ήδη αντληθεί το μεγαλύτερο τμήμα των ζητούμενων κεφαλαίων. Τέλος, οι συγγραφείς επικεντρώνονται στη χρήση του Seedrs ως πλατφόρμα εύρεσης χρηματοδότησης.

Το **FundedByMe** δημιουργήθηκε το 2012 στη Σουηδία και αποτελεί μια από τις μεγαλύτερες πλατφόρμες equity crowdfunding της χώρας, έχοντας επεκτείνει τη δραστηριότητά της και στα υπόλοιπα σκανδιναβικά κράτη. Σήμερα αριθμεί περισσότερα από 100.000 μέλη, ενώ μέσω αυτής έχουν χρηματοδοτηθεί επιτυχώς σχεδόν 100 επιχειρήσεις με το συνολικό ύψος των χρηματοδοτήσεων να υπερβαίνει τα 45 εκατομμύρια ευρώ. Το ελάχιστο ποσό που μπορεί να επενδύσει κάποιος σε ένα επιχειρηματικό σχέδιο είναι 100 ευρώ, ενώ για κάθε πλάνο χρηματοδότησης που ολοκληρώνεται με επιτυχία η πλατφόρμα χρεώνει την επιχείρηση που χρηματοδοτείται με προμήθεια 8%. Ακολουθεί ο πίνακας στον οποίο αποτυπώνεται το επιστημονικό άρθρο που αφορά την πλατφόρμα FundedByMe.

| ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ                   | ΕΤΟΣ | ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΑΔΝΑΜΙΕΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ    | ΕΦΑΡΜΟΓΗ - ΧΡΗΣΗ        |
|------------------------------|------|---------------|--|-------------------------|
| Ali Mohammadi, Kourosh Shafi | 2016 | N/P           | 1) Information asymmetry, 2) Uncertainty | 1) A form of investment |

Στο άρθρο δεν καταγράφονται πλεονεκτήματα για τη συγκεκριμένη πλατφόρμα, ενώ τα μειονεκτήματα έχουν να κάνουν με ζητήματα ασύμμετρης πληροφόρησης (information asymmetry) και την αβεβαιότητα για την κατάληξη της εκάστοτε επένδυσης. Τέλος, οι συγγραφείς επικεντρώνονται στη χρήση του FundedByMe ως πλατφόρμα που δίνει τη δυνατότητα πρόσβασης σε εναλλακτικές μορφές επενδύσεων.

Το **Seedmatch** δημιουργήθηκε το 2011 στη Γερμανία και αποτελεί τη μεγαλύτερη πλατφόρμα equity crowdfunding της χώρας. Σήμερα αριθμεί περισσότερα από 50.000 μέλη, ενώ μέσω αυτής έχουν χρηματοδοτηθεί επιτυχώς περισσότερες από 100 επιχειρήσεις με το συνολικό ύψος των χρηματοδοτήσεων να υπερβαίνει τα 30 εκατομμύρια ευρώ. Το ελάχιστο ποσό που μπορεί να επενδύσει κάποιος σε ένα επιχειρηματικό σχέδιο είναι 250 ευρώ, ενώ για κάθε πλάνο χρηματοδότησης που ολοκληρώνεται με επιτυχία η πλατφόρμα χρεώνει την επιχείρηση που χρηματοδοτείται με προμήθεια από 5% έως 10%, ανάλογα με ο ύψος των αντληθέντων κεφαλαίων. Ακολουθεί ο πίνακας στον οποίο αποτυπώνεται το επιστημονικό άρθρο που αφορά την πλατφόρμα Seedmatch.

| ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ                                | ΕΤΟΣ | ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΑΔΝΑΜΙΕΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ | ΕΦΑΡΜΟΓΗ - ΧΡΗΣΗ                           |
|---|------|---------------|---------------------------------------|--|
| Jörn Block, Lars Hornuf, Alexandra Moritz | 2016 | N/P           | 1) Information asymmetry              | 1) A funding type, 2) A form of investment |

Στο άρθρο δεν καταγράφονται πλεονεκτήματα για τη συγκεκριμένη πλατφόρμα, ενώ τα μειονεκτήματα έχουν να κάνουν με ζητήματα ασύμμετρης πληροφόρησης (information asymmetry). Τέλος, αναφέρεται ότι χρησιμοποιείται από κάποιους για άντληση χρηματοδότησης και ταυτόχρονα από κάποιους άλλους για πρόσβαση σε εναλλακτικές μορφές επένδυσης.

Το **Renrentou** δημιουργήθηκε το 2014 και αποτελεί τη μεγαλύτερη πλατφόρμα equity crowdfunding της Κίνας. Μέχρι τον Ιούνιο του 2016 μέσω της πλατφόρμας είχαν χρηματοδοτηθεί επιτυχώς 53 επιχειρηματικά σχέδια, ενώ για κάθε πλάνο που ολοκληρώνεται με επιτυχία (δηλαδή επιτυγχάνεται η συγκέντρωση όλου του επιδιωκόμενου ποσού), η χρηματοδοτούμενη επιχείρηση καταβάλλει προμήθεια έως 15%.

Το **Zhongou8** δημιουργήθηκε, επίσης, το 2014 στην Κίνα και αποτελεί μια από τις μεγαλύτερες πλατφόρμες equity crowdfunding της χώρας. Επικεντρώνεται στη χρηματοδότηση επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται στο χώρο του διαδικτύου, της ενέργειας και της υγείας, ενώ το ελάχιστο ύψος των ζητούμενων κεφαλαίων για μια επιχείρηση είναι τα 10 εκατομμύρια γουάν.

Στον πίνακα που ακολουθεί αποτυπώνεται το επιστημονικό άρθρο, το οποίο αναφέρεται στις παραπάνω δύο πλατφόρμες equity crowdfunding της Κίνας.

| ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ | ΕΤΟΣ | ΜΟΝΤΕΛΟ - ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ | ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ   | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΑΔΝΑΜΙΕΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ | ΕΦΑΡΜΟΓΗ - ΧΡΗΣΗ                           |
|------------|------|---------------------|---|---------------------------------------|--|
| Jing Li    | 2016 | Renrentou, Zhongou8 | 1) Renrentou allows one to download the deal agreements of the projects after being recognized as a qualified investor on the website | N/P                                   | 1) A funding type, 2) A form of investment |

Το βασικό πλεονέκτημα του Renrentou είναι ότι παρέχει τη δυνατότητα στους επενδυτές να έχουν πρόσβαση στο σύνολο των εγγράφων (συμβάσεις, όροι, κτλ) που έχουν να κάνουν με το επιχειρηματικό σχέδιο που πρόκειται να χρηματοδοτήσουν, επιτρέποντάς τους να έχουν μια πιο

σαφή και ολοκληρωμένη εικόνα. Για το Zhongou8 δεν καταγράφονται πλεονεκτήματα. Επιπλέον, δεν καταγράφονται μειονεκτήματα για τις δύο πλατφόρμες, ενώ αναφέρεται ότι χρησιμοποιούνται από κάποιους για άντληση χρηματοδότησης και ταυτόχρονα από κάποιους άλλους για πρόσβαση σε εναλλακτικές μορφές επένδυσης.

### 3.4 NON-EQUITY CROWDFUNDING

Η τρίτη υποκατηγορία που προέκυψε, κατά το δεύτερο στάδιο της παρούσας εργασίας, για την κατηγορία Χρηματοδοτήσεις (Financing) είναι το Non-equity Crowdfunding. Πρόκειται στην ουσία για ένα διαδικτυακό μοντέλο άτοκης δανειοδότησης προς ιδιώτες ή φορείς πολύ μικρών επιχειρήσεων με εξαιρετικά χαμηλό εισόδημα και βιοτικό επίπεδο, προερχόμενων συνήθως από αναπτυσσόμενες χώρες ή φτωχές περιοχές αναπτυσσόμενων χωρών. Πολλές φορές το non-equity crowdfunding συναντάται με τους πιο ειδικούς όρους donation-based crowdfunding ή reward-based crowdfunding.

Σύμφωνα με το συγκεκριμένο μοντέλο, ο χρηματοδότης-υποστηρικτής δε λαμβάνει κάποια χρηματική ανταμοιβή (τόκος, μετοχές ή μερίδιο από τα κέρδη) για τη συνεισφορά του. Μάλιστα, σε πολλές περιπτώσεις δεν αποπληρώνεται ούτε το αρχικώς καταβληθέν κεφάλαιο. Οι χρηματοδοτούμενοι βασίζονται, κατά κύριο λόγο, στην αλτρουιστική συμπεριφορά των χρηματοδοτών-υποστηρικτών, οι οποίοι γνωρίζοντας ότι η συνεισφορά προορίζεται για συγκεκριμένο σκοπό, είναι πρόθυμοι να συνεισφέρουν ακόμα μεγαλύτερα ποσά. Έτσι, με το κίνητρο να είναι κυρίως κοινωνικό, δημιουργείται ευκολότερα μια πιο σταθερή σχέση μεταξύ των μερών (Hartley, 2010).

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, μόνο ένα επιστημονικό άρθρο εντοπίστηκε στα πλαίσια της παρούσας εργασίας για τη συγκεκριμένη υποκατηγορία. Το συγκεκριμένο άρθρο και η πλατφόρμα την οποία εξετάζει αποτυπώνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

| ΤΙΤΛΟΣ  | ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ       | ΕΤΟΣ | ΜΟΝΤΕΛΟ - ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ |
|---|------------------|------|---------------------|
| Kiva.org: Crowd-Sourced Microfinance and Cooperation in Group Lending | Scott E. Hartley | 2010 | Kiva                |

Το **Kiva** δημιουργήθηκε το 2005 στις ΗΠΑ και αποτελεί μία από τις μεγαλύτερες μη κερδοσκοπικές πλατφόρμες non-equity crowdfunding παγκοσμίως. Εκτός από τις κατηγορίες που αναφέρθηκαν στην αρχή της ενότητας, δηλαδή φορείς μικρών επιχειρήσεων και ιδιώτες χαμηλού βιοτικού επιπέδου και εισοδήματος, μέσω της πλατφόρμας μπορούν να λάβουν άτοκη χρηματοδότηση και άλλες μη κερδοσκοπικές ομάδες, οργανώσεις που εκτελούν κοινωνικό έργο, σχολεία, νοσοκομεία κτλ.

Η πλατφόρμα δραστηριοποιείται σε 84 χώρες και από το 2005 έως σήμερα ο αριθμός όσων έχουν λάβει χρηματοδότηση ανέρχεται σε 2,6 εκατομμύρια με το 81% εξ αυτών να ανήκουν στο γυναικείο φύλο, ενώ το συνολικό ύψος των καταβληθέντων κεφαλαίων υπερβαίνει το 1 δισεκατομμύριο δολάρια. Παράλληλα, οι χρηματοδότες ανέρχονται σε 1,7 εκατομμύρια, ενώ



το ελάχιστο ποσό που δύναται να προσφέρουν είναι 25 δολάρια για κάθε συγκεκριμένο σκοπό. Αξίζει να σημειωθεί ότι το 97% των δανείων αποπληρώνεται πλήρως, με το επιστρεφόμενο ποσό να είναι αυτομάτως διαθέσιμο για νέα χρηματοδότηση. Τέλος, η πλατφόρμα δε χρεώνει προμήθειες σε κανένα στάδιο της διαδικασίας.

Ολοκληρώνοντας το τρίτο κεφάλαιο της εργασίας, ακολουθεί ο πίνακας στον οποίο αποτυπώνεται το επιστημονικό άρθρο για το Kiva και καταγράφονται τα πλεονεκτήματα, τα μειονεκτήματα-αδυναμίες-προβλήματα καθώς και η εφαρμογή-χρήση του.

| ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ       | ΕΤΟΣ | ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ  | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΑΔΥΝΑΜΙΕΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ | ΕΦΑΡΜΟΓΗ - ΧΡΗΣΗ            |
|------------------|------|--|--|-----------------------------|
| Scott E. Hartley | 2010 | 1) Provides affordable debt capital to entrepreneurs in need | 1) No returns for lenders              | 1) A form of money donation |

Όπως φαίνεται, βασικό πλεονέκτημα του Kiva είναι το γεγονός ότι παρέχει τη δυνατότητα άτοκου δανεισμού σε επιχειρηματίες που το έχουν πραγματικά ανάγκη, κάτι που όμως έχει ως συνέπεια οι δανειστές να μην επωφελούνται κάποιας απόδοσης για τα κεφάλαια που προσφέρουν. Τέλος, το Kiva αποτελεί σύμφωνα με το συγγραφέα, μια πλατφόρμα δωρεάς χρημάτων.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup> : ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ (PORTFOLIO MANAGEMENT)

### 4.1 ΓΕΝΙΚΑ

Στα δύο προηγούμενα κεφάλαια παρουσιάστηκαν τα μοντέλα και οι πλατφόρμες χρηματοοικονομικής τεχνολογίας που ανήκουν στις κατηγορίες Πληρωμές (Payments) και Χρηματοδοτήσεις (Financing), σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση που πραγματοποιήθηκε στο πρώτο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας. Σε αυτό το κεφάλαιο θα παρουσιαστούν τα μοντέλα και οι πλατφόρμες που ανήκουν στην τρίτη και τελευταία κατηγορία για την οποία εντοπίστηκαν επιστημονικά άρθρα, τη Διαχείριση Χαρτοφυλακίου (Portfolio Management).

Ως χαρτοφυλάκιο ορίζεται ένας συνδυασμός αξιογράφων και περιουσιακών στοιχείων, όπως μετοχές, ομόλογα, παράγωγα, αμοιβαία κεφάλαια, έντοκα γραμμάτια δημοσίου, τίτλοι ιδιοκτησίας, δείκτες, μετρητά κτλ, η δημιουργία του οποίου έχει στόχο τη μεγιστοποίηση της απόδοσης με το μικρότερο δυνατό επενδυτικό κίνδυνο. Υπάρχουν δύο βασικές προσεγγίσεις στη διαχείριση χαρτοφυλακίου, η παθητική και η ενεργητική.

Η παθητική διαχείριση συμπεριλαμβάνει ελάχιστα δεδομένα πρόβλεψης και στηρίζεται στη διαφοροποίηση προκειμένου να επιτευχθεί όμοια απόδοση με την απόδοση κάποιου δείκτη της αγοράς. Επιπλέον, επιλέγονται αξιόγραφα και περιουσιακά στοιχεία τα οποία διακρατώνται για απεριόριστο χρόνο ή έως τη λήξη τους περιορίζοντας έτσι τον κίνδυνο, αλλά και την αναμενόμενη απόδοση. Στην παθητική διαχείριση θεωρείται ότι όλες οι διαθέσιμες πληροφορίες αντανακλώνται στην τιμή των αξιογράφων και των περιουσιακών στοιχείων.

Η ενεργητική διαχείριση χρησιμοποιεί τις διαθέσιμες πληροφορίες και τεχνικές πρόβλεψης, επιδιώκοντας την πραγματοποίηση κερδών πέραν της απόδοσης ενός δείκτη ή χαρτοφυλακίου αναφοράς, το οποίο είναι πλήρως διαφοροποιημένο και χρησιμοποιείται ως μέτρο σύγκρισης (benchmark portfolio).

Καθοριστικό ρόλο στην παροχή υπηρεσιών διαχείρισης χαρτοφυλακίου παίζουν διαχρονικά τα παραδοσιακά χρηματοπιστωτικά ιδρύματα και οι θυγατρικές τους εταιρείες, καθώς διαθέτουν το κατάλληλα εξειδικευμένο προσωπικό και τα απαραίτητα μοντέλα και υποδείγματα πρόβλεψης. Μάλιστα, ειδικά στις περιπτώσεις ενεργητικής διαχείρισης, οι προμήθειες που εισπράττουν είναι ιδιαίτερα υψηλές και αντιστοιχούν σε σημαντικό ποσοστό των συνολικών τους εσόδων.

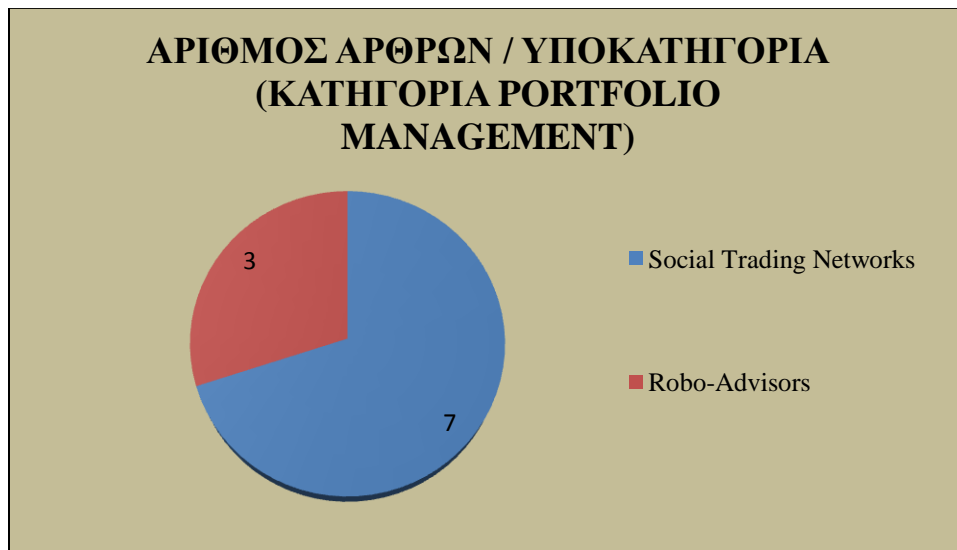
Ωστόσο, η παγκόσμια χρηματοπιστωτική κρίση του 2008 κλόνισε την εμπιστοσύνη του επενδυτικού κοινού προς τα παραδοσιακά χρηματοπιστωτικά ιδρύματα και αυτό, σε συνδυασμό με τη ραγδαία εξάπλωση του διαδικτύου και την εμφάνιση νέων ενισχυμένων τεχνολογιών, οδήγησε στην εμφάνιση εταιρειών FinTech οι οποίες δημιούργησαν μοντέλα και πλατφόρμες χρηματοοικονομικής τεχνολογίας με σκοπό την παροχή υπηρεσιών διαχείρισης χαρτοφυλακίου στους χρήστες.



Όπως παρουσιάστηκε στο πρώτο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας, 10 επιστημονικά άρθρα της έρευνας ανήκουν στην κατηγορία Διαχείριση Χαρτοφυλακίου (Portfolio Management). Τα άρθρα αυτά, σε συνδυασμό με την υποκατηγορία στην οποία ανήκουν, αποτυπώνονται κατά χρονολογική σειρά στον πίνακα που ακολουθεί.

| ΤΙΤΛΟΣ   | ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ  | ΕΤΟΣ | ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑ            |
|--|---|------|-------------------------|
| Decoding Social Influence and the Wisdom of the Crowd in Financial Trading Network | Wei Pan, Yaniv Altshuler, Alex Pentland               | 2012 | Social Trading Networks |
| Facebook Finance: How Social Interaction Propagates Active Investing               | Rawley Heimer, David Simon                            | 2012 | Social Trading Networks |
| A Primer on Social Trading Networks - Institutional Aspects and Empirical Evidence | Philipp Doering, Sascha Neumann, Stephan Paul         | 2015 | Social Trading Networks |
| Robo-Advisors: A Closer Look   | Melanie Fein  | 2015 | Robo-Advisors           |
| Peer Effects and Risk Sharing in Experimental Asset Markets                        | Sascha Baghestanian, Paul Gortner, Joel van der Weele | 2015 | Social Trading Networks |
| FINRA's Report on Robo-Advisors: Fiduciary Implications                            | Melanie Fein  | 2016 | Robo-Advisors           |
| Robo Advisers and Mutual Fund Stickiness   | Michael Reher, Celine Sun                             | 2016 | Robo-Advisors           |
| Peer Pressure: Social Interaction and the Disposition Effect                       | Rawley Heimer   | 2016 | Social Trading Networks |
| Swarm Intelligence? Stock Opinions of the Crowd and Stock Returns                  | Matthias Pelster, Bastian Breitmayer                  | 2016 | Social Trading Networks |
| More than just financial performance: Trusting investors in social trading         | Veit Wohlgemuth, Elisabeth Berger, Matthias Wenzel    | 2016 | Social Trading Networks |

Με μια γρήγορη μελέτη του παραπάνω πίνακα εξάγεται το συμπέρασμα ότι η πλειοψηφία των επιστημονικών άρθρων της κατηγορίας Διαχείριση Χαρτοφυλακίου (Portfolio Management) ανήκει στην υποκατηγορία Social Trading Networks. Η άλλη υποκατηγορία που προέκυψε κατά το δεύτερο στάδιο της παρούσας εργασίας είναι οι Robo-Advisors. Στο διάγραμμα που ακολουθεί φαίνεται ο αριθμός των άρθρων ανά υποκατηγορία.



Στο υπόλοιπο αυτού του κεφαλαίου θα γίνει παρουσίαση και ανάλυση των μοντέλων και πλατφόρμων χρηματοοικονομικής τεχνολογίας που ανήκουν στις παραπάνω δύο υποκατηγορίες, πραγματοποιώντας συγκεκριμένες αναφορές για τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά τους, καθώς και για την εφαρμογή και τη χρήση τους.

## 4.2 SOCIAL TRADING NETWORKS

Μετά την κρίση του 2008, ένα από τα επακόλουθα της απώλειας της εμπιστοσύνης των επενδυτών προς τα παραδοσιακά χρηματοπιστωτικά ιδρύματα ήταν ότι πολλοί από αυτούς στράφηκαν σε κοινωνικά δίκτυα, όπως το Facebook και το Twitter, για να αντλήσουν ή να διαμοιραστούν επενδυτικές ιδέες. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα εταιρείες FinTech να αναπτύξουν πολύ γρήγορα εξειδικευμένες πλατφόρμες, τα social trading networks, που προσομοιάζουν στα παραδοσιακά κοινωνικά δίκτυα και επιτρέπουν στους επενδυτές τη λήψη επενδυτικών αποφάσεων με βάση πληροφορίες που συλλέγονται σε διαδικτυακές κοινότητες (Doering, Neumann, Paul, 2015).

Κύριο χαρακτηριστικό των social trading networks είναι το επονομαζόμενο copy trading που επιτρέπει την αυτοματοποιημένη εκτέλεση επενδυτικών ιδεών οι οποίες έχουν δημιουργηθεί από άλλους χρήστες. Υπάρχουν δύο κατηγορίες χρηστών, οι signal providers (παροχείς σήματος) και οι signal followers (ακόλουθοι σήματος). Οι πρώτοι, δηλαδή οι signal providers, είναι αυτοί που μοιράζονται τις επενδυτικές τους ιδέες. Οι signal followers, από την άλλη, έχουν τη δυνατότητα να ακολουθήσουν τους signal providers που επιθυμούν, λαμβάνοντας υπόψη μεταξύ άλλων και τις αποδόσεις που αυτοί (signal providers) έχουν πετύχει το τελευταίο χρονικό διάστημα και ορίζοντας ένα συγκεκριμένο ποσό επένδυσης ανά signal provider (Doering, Neumann, Paul, 2015).

Από τη στιγμή που κάποιος signal follower ξεκινάει να ακολουθεί έναν signal provider, αυτομάτως οι επενδυτικές επιλογές του δεύτερου θα εκτελούνται από το λογαριασμό διαμεσολάβησης που διαθέτει ο πρώτος αναλογικά και σε πραγματικό χρόνο. Οι signal providers λαμβάνουν μια ειδική αμοιβή από την πλατφόρμα για τη δημοσίευση των επενδυτικών τους στρατηγικών και, αντίστοιχα, οι signal followers καταβάλλουν προμήθεια στην πλατφόρμα για την υπηρεσία που τους παρέχεται (Doering, Neumann, Paul, 2015).

Στον πίνακα που ακολουθεί αποτυπώνονται κατά χρονολογική σειρά τα 7 επιστημονικά άρθρα που ανήκουν στην υποκατηγορία Social Trading Networks σε συνδυασμό με το μοντέλο ή την πλατφόρμα χρηματοοικονομικής τεχνολογίας που το κάθε άρθρο εξετάζει.

| ΤΙΤΛΟΣ   | ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ                                    | ΕΤΟΣ | ΜΟΝΤΕΛΟ - ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ      |
|--|---|------|--------------------------|
| Decoding Social Influence and the Wisdom of the Crowd in Financial Trading Network | Wei Pan, Yaniv Altshuler, Alex Pentland       | 2012 | eToro                    |
| Facebook Finance: How Social Interaction Propagates Active Investing               | Rawley Heimer, David Simon                    | 2012 | Myfxbook                 |
| A Primer on Social Trading Networks - Institutional Aspects and Empirical Evidence | Philipp Doering, Sascha Neumann, Stephan Paul | 2015 | eToro, Zulutrade, Ayondo |

|  |   |      |           |
|--|---|------|-----------|
| Peer Effects and Risk Sharing in Experimental Asset Markets                | Sascha Baghestanian, Paul Gortner, Joel van der Weele | 2015 | eToro     |
| Peer Pressure: Social Interaction and the Disposition Effect               | Rawley Heimer   | 2016 | Myfxbook  |
| Swarm Intelligence? Stock Opinions of the Crowd and Stock Returns          | Matthias Pelster, Bastian Breitmayer                  | 2016 | Sharewise |
| More than just financial performance: Trusting investors in social trading | Veit Wohlgemuth, Elisabeth Berger, Matthias Wenzel    | 2016 | eToro     |

Με μια προσεκτική ματιά στον παραπάνω πίνακα δεν είναι δύσκολο για κάποιον να εξάγει το συμπέρασμα ότι η πλατφόρμα χρηματοοικονομικής τεχνολογίας της υποκατηγορίας Social Trading Networks που εμφανίζεται στα περισσότερα επιστημονικά άρθρα, τα οποία εξετάστηκαν στα πλαίσια της παρούσας εργασίας, είναι το eToro. Αναλυτικά ο αριθμός των άρθρων στα οποία εμφανίζεται η κάθε πλατφόρμα φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

| ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ SOCIAL TRADING NETWORK | ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΡΘΡΩΝ |
|----------------------------------|----------------|
| eToro                            | 4              |
| Myfxbook                         | 2              |
| Zulutrade                        | 1              |
| Ayondo                           | 1              |
| Sharewise                        | 1              |

Το **eToro** δημιουργήθηκε το 2007 στο Ισραήλ και σήμερα αποτελεί μία από τις μεγαλύτερες πλατφόρμες social trading παγκοσμίως, απαριθμώντας περισσότερα από 5 εκατομμύρια χρήστες σε 170 χώρες. Μέσω της πλατφόρμας οι χρήστες έχουν πρόσβαση σε πληθώρα πληροφοριών για αξιόγραφα και περιουσιακά στοιχεία (assets), αντλώντας έτσι επενδυτικές ιδέες, ενώ τους παρέχεται η δυνατότητα είτε να κάνουν πρωτόβουλα απευθείας trading σε παγκόσμιες αγορές νομισμάτων, κρυπτονομισμάτων, μετοχών, αμοιβαίων κεφαλαίων και εμπορευμάτων, είτε να επιλέξουν το copy trading, στο οποίο έγινε αναφορά παραπάνω, ακολουθώντας κάποιον ή κάποιους από τα 3 εκατομμύρια signal providers από όλον τον κόσμο που δραστηριοποιούνται στο δίκτυο.

Στον πίνακα που ακολουθεί εμφανίζονται, κατά χρονολογική σειρά, τα 4 επιστημονικά άρθρα που αφορούν το eToro. Επιπλέον, υπάρχουν ακόμη τρεις στήλες στις οποίες καταγράφονται τα πλεονεκτήματα, τα μειονεκτήματα-αδυναμίες-προβλήματα καθώς και η εφαρμογή-χρήση του, σύμφωνα πάντα με τους συγγραφείς του κάθε άρθρου.

| ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ  | ΕΤΟΣ | ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ   | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΑΔΝΑΜΙΕΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ                            | ΕΦΑΡΜΟΓΗ - ΧΡΗΣΗ   |
|---|------|---|--|--|
| Wei Pan, Yaniv Altshuler, Alex Pentland               | 2012 | 1) Low minimum bid, 2) Users can easily look up other users' trades, portfolios, and past performance   | 1) Leverage is allowed, 2) High risk                             | 1) Provides users easy tools to trade in foreign exchange and commodity markets  |
| Philipp Doering, Sascha Neumann, Stephan Paul         | 2015 | 1) High transparency and liquidity, 2) Market neutrality is achieved  | 1) High probability of charlatans' occurrence, 2) High tail risk | 1) Delegated portfolio management, 2) The platform act as an intermediary between investors and signal providers, reducing the ex ante and ex post information asymmetry |
| Sascha Baghestanian, Paul Gortner, Joel van der Weele | 2015 | 1) eToro provides salient rankings of the most successful traders   | N/P  | N/P  |
| Veit Wohlgemuth, Elisabeth Berger, Matthias Wenzel    | 2016 | 1) eToro grants a separate payment to traders who attract many copiers, 2) eToro helps its members by publishing classifications that traders can easily access | N/P  | 1) A web platform for trading currencies, commodities, indices, and stocks   |

Όπως φαίνεται παραπάνω, τα βασικά πλεονεκτήματα που καταγράφονται έχουν να κάνουν με το χαμηλό ύψος της ελάχιστης επένδυσης, τη διαφάνεια και την ουδετερότητα που επιτυγχάνεται και την ευκολία πλοήγησης και πρόσβασης σε πληροφορίες και δεδομένα. Επίσης, σημαντικά πλεονεκτήματα είναι ότι οι χρήστες μπορούν εύκολα να αναζητήσουν τις συναλλαγές και τα χαρτοφυλάκια άλλων χρηστών καθώς και την επιτευχθείσα, μέχρι τότε, απόδοσή τους καθώς και το γεγονός ότι η πλατφόρμα καταβάλλει επιπλέον προμήθεια σε signal providers που προσελκύουν μεγάλο αριθμό signal followers.

Αντίθετα, τα μειονεκτήματα που καταγράφονται έχουν να κάνουν με τους υψηλούς κινδύνους στους οποίους είναι εκτεθειμένοι οι χρήστες, το γεγονός ότι επιτρέπεται η μόχλευση και την πιθανότητα εμφάνισης τσαρλατάνων χωρίς εξειδικευμένες γνώσεις, οι οποίοι μπορεί να αποπροσανατολίσουν τους επενδυτές. Τέλος, σύμφωνα με τους συγγραφείς, η πλατφόρμα παρέχει εύχρηστα εργαλεία στους χρήστες που τους επιτρέπουν να κάνουν trading σε αγορές συναλλάγματος, μετοχών και εμπορευμάτων, λειτουργεί ως διαμεσολαβητής μεταξύ των signal providers και των signal followers μειώνοντας την ασύμμετρη πληροφόρηση και επιτρέπει σε επενδυτές να διαχειρίζονται το χαρτοφυλάκιό τους χωρίς βοήθεια από παραδοσιακά χρηματοπιστωτικά ιδρύματα και οργανισμούς.

Το **Myfxbook** δημιουργήθηκε το 2012 και αποτελεί μια πλατφόρμα social trading που ειδικεύεται στην αγορά συναλλάγματος (forex trading) και κρυπτονομισμάτων, απαριθμώντας περίπου 100.000 εγγεγραμμένους χρήστες σε όλο τον κόσμο. Στον πίνακα που ακολουθεί εμφανίζονται τα 2 επιστημονικά άρθρα που αφορούν το Myfxbook.

| ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ                 | ΕΤΟΣ | ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ   | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΑΔΝΑΜΙΕΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ | ΕΦΑΡΜΟΓΗ - ΧΡΗΣΗ                               |
|----------------------------|------|---|---------------------------------------|--|
| Rawley Heimer, David Simon | 2012 | 1) Free registration  | N/P                                   | 1) A web platform for foreign exchange trading |
| Rawley Heimer              | 2016 | 1) Free registration, 2) Provides details and useful information about the traders' profile | N/P                                   | 1) A web platform for foreign exchange trading |

Όπως αποτυπώνεται παραπάνω, τα βασικά πλεονεκτήματα της πλατφόρμας είναι η δυνατότητα δωρεάν εγγραφής και το γεγονός ότι παρέχει λεπτομερείς και χρήσιμες πληροφορίες στους χρήστες για το προφίλ των signal providers. Παράλληλα, στα δύο επιστημονικά άρθρα δεν καταγράφονται μειονεκτήματα, ενώ σύμφωνα με τους συγγραφείς, το Myfxbook αποτελεί μια διαδικτυακή πλατφόρμα για trading στην αγορά συναλλάγματος.

Το **Zulustrade** ξεκίνησε τη λειτουργία του το 2008 στις ΗΠΑ και σήμερα εδρεύει στην Αθήνα καθώς οι δημιουργοί του είναι Έλληνες. Αποτελεί μια από τις πρώτες πλατφόρμες social trading παγκοσμίως, απριθμώντας σήμερα περίπου 1 εκατομμύριο εγγεγραμμένους χρήστες. Η πλατφόρμα ειδικεύεται στην αγορά συναλλάγματος (forex trading), ενώ ο όγκος των συναλλαγών που έχουν πραγματοποιηθεί μέσω αυτής, από τη μέρα της δημιουργίας της, ανέρχεται σε 800 δισεκατομμύρια δολάρια.

Το **Ayondo** δημιουργήθηκε το 2009 στη Γερμανία και εδρεύει σήμερα στο Ηνωμένο Βασίλειο. Αποτελεί μία από τις ταχύτερα αναπτυσσόμενες πλατφόρμες social trading παγκοσμίως, με περισσότερους από 210.000 ενεργούς χρήστες και δραστηριοποίηση σε 195 χώρες. Μέσω αυτής έχουν πραγματοποιηθεί περίπου 35 εκατομμύρια συναλλαγές, ενώ ειδικεύεται στις αγορές συναλλάγματος, μετοχών, ομολόγων και εμπορευμάτων. Στην πλατφόρμα δραστηριοποιούνται περίπου 1900 signal providers και το ελάχιστο ποσό που πρέπει να καταθέσει κάποιος στο λογαριασμό διαμεσολάβησης ώστε να μπορεί να πραγματοποιεί συναλλαγές είναι 2.000 αγγλικές λίρες.

Στον πίνακα που ακολουθεί εμφανίζεται το επιστημονικό άρθρο που εξετάζει συνολικά τις παραπάνω δύο πλατφόρμες, δηλαδή το Zulustrade και το Ayondo. Επιπλέον, υπάρχουν ακόμη τρεις στήλες στις οποίες καταγράφονται τα πλεονεκτήματα, τα μειονεκτήματα-αδυναμίες-προβλήματα καθώς και η εφαρμογή-χρήση τους.

| ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ                                    | ΕΤΟΣ | ΜΟΝΤΕΛΟ - ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ | ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ  | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΑΔΝΑΜΙΕΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ                            | ΕΦΑΡΜΟΓΗ - ΧΡΗΣΗ  |
|---|------|---------------------|--|--|---|
| Philipp Doering, Sascha Neumann, Stephan Paul | 2015 | Zulustrade, Ayondo  | 1) High transparency, 2) Market neutrality is achieved | 1) High probability of charlatans' occurrence, 2) High tail risk | 1) Delegated portfolio management, 2) The platforms act as an intermediary between investors and signal providers, reducing the ex ante and ex post information asymmetry |

Όπως φαίνεται παραπάνω, τα βασικά πλεονεκτήματα των δύο πλατφόρμων έχουν να κάνουν με το υψηλό επίπεδο διαφάνειας στις συναλλαγές καθώς και το γεγονός ότι επιτυγχάνεται

ουδετερότητα. Αντίθετα, τα μειονεκτήματα που καταγράφονται έχουν να κάνουν με τους υψηλούς κινδύνους στους οποίους είναι εκτεθειμένοι οι χρήστες και την πιθανότητα εμφάνισης τσαρλατάνων χωρίς εξειδικευμένες γνώσεις, οι οποίοι μπορεί να αποπροσανατολίσουν τους επενδυτές. Τέλος, σύμφωνα με τους συγγραφείς, οι πλατφόρμες λειτουργούν ως διαμεσολαβητές μεταξύ των signal providers και των signal followers μειώνοντας την ασύμμετρη πληροφόρηση και επιτρέπουν σε επενδυτές να διαχειρίζονται το χαρτοφυλάκιό τους χωρίς βοήθεια από παραδοσιακά χρηματοπιστωτικά ιδρύματα και οργανισμούς.

Το **Sharewise** δημιουργήθηκε το 2008 στη Γερμανία και αποτελεί μια πλατφόρμα social trading που ειδικεύεται στις αγορές μετοχών και συναλλάγματος, χωρίς ωστόσο να παρέχει στους χρήστες τη δυνατότητα του copy trading. Στον πίνακα που ακολουθεί αποτυπώνεται το επιστημονικό άρθρο που αφορά το Sharewise.

| ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ                              | ΕΤΟΣ | ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ  | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΑΔΝΑΜΙΕΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ | ΕΦΑΡΜΟΓΗ - ΧΡΗΣΗ   |
|---|------|--|---------------------------------------|--|
| Matthias Pelster,<br>Bastian Breitmayer | 2016 | 1) Investors can observe the results of shared stock price assessments in one final quantified target price associated with a simple buy or sell recommendation and, thus, do not face the risk of misinterpreting verbalized opinions, 2) Ease to become a member | N/P                                   | 1) The platform offers its users an instant and standardized forum for sharing stock opinions, 2) Sharewise community uses the platform in the context of investment decisions |

Τα βασικά πλεονεκτήματα της πλατφόρμας είναι η απλή διαδικασία που απαιτείται για να γίνει κάποιος μέλος και το γεγονός ότι οι εκτιμήσεις για την πορεία των τιμών των μετοχών αποτυπώνονται από τους διαχειριστές της πλατφόρμας σε μία τελική τιμή-στόχο, συνοδευόμενη από μια απλή σύσταση αγοράς ή πώλησης. Συνεπώς, δεν υφίσταται ο κίνδυνος παρερμηνείας των μεμονωμένων απόψεων των χρηστών. Παράλληλα, στο συγκεκριμένο επιστημονικό άρθρο δεν καταγράφονται μειονεκτήματα. Τέλος, σύμφωνα με τους συγγραφείς, το Sharewise αποτελεί για τα μέλη του ένα τυποποιημένο φόρουμ ανταλλαγής απόψεων σχετικών με την πορεία των μετοχών και χρησιμοποιείται από τους χρήστες για τη λήψη επενδυτικών αποφάσεων.

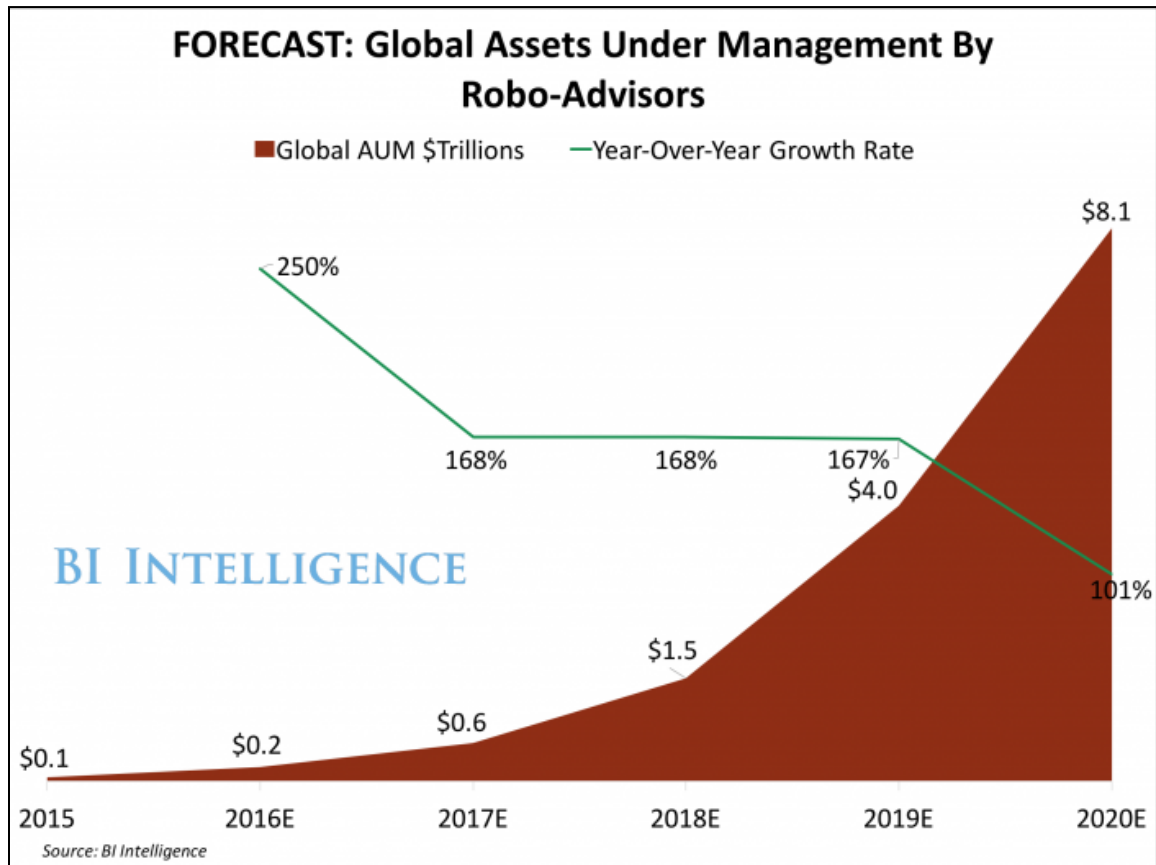
## 4.2 ROBO-ADVISORS

Οι robo-advisors έκαναν την εμφάνισή τους στην παγκόσμια αγορά το 2008 ως μια εναλλακτική λύση παροχής συμβουλευτικών υπηρεσιών διαχείρισης χαρτοφυλακίου σε μικροεπενδυτές εξοικειωμένους με τη χρήση του διαδικτύου. Πρόκειται για ηλεκτρονικές πλατφόρμες, κύριο χαρακτηριστικό των οποίων είναι η παροχή εξατομικευμένων επενδυτικών συμβουλών με τη χρήση μεθόδων τεχνητής νοημοσύνης και μηχανικής μάθησης, καθώς και μαθηματικών αλγορίθμων, χωρίς κάποια ανθρώπινη παρέμβαση (Fein, 2015).

Οι επενδυτικές συμβουλές που παρέχονται μέσω των συγκεκριμένων πλατφόρμων βασίζονται σε στρατηγικές παθητικής διαχείρισης χαρτοφυλακίου, σύμφωνα και με όσα αναφέρθηκαν στην αρχή του συγκεκριμένου κεφαλαίου. Πιο συγκεκριμένα, ο προσδιορισμός των περιουσιακών στοιχείων, τα βάρη και η κατανομή τους στο εκάστοτε χαρτοφυλάκιο

πραγματοποιείται με τη βοήθεια της ανάλυσης μέσης διακύμανσης (mean variance analysis) ή παραλλαγών αυτής (Reher, Sun, 2016).

Στο γράφημα της ιστοσελίδας [www.businessinsider.com](http://www.businessinsider.com) που ακολουθεί αποτυπώνεται η ραγδαία εξάπλωση της παγκόσμιας αγοράς robo-advisors τα τελευταία χρόνια, ενώ προβλέπεται ότι το 2020 η αξία των υπό διαχείριση περιουσιακών στοιχείων για τη συγκεκριμένη αγορά θα αγγίξει τα 8,1 τρισεκατομμύρια δολάρια.



Πηγή: Business Insider ([www.businessinsider.com](http://www.businessinsider.com))

Παρά τις επιμέρους διαφορές μεταξύ των διαφορετικών πλατφόρμων robo-advisor, ο γενικός τρόπος λειτουργίας τους είναι πανομοιότυπος. Πιο συγκεκριμένα, η έναρξη της διαδικασίας λαμβάνει χώρα με τη συμπλήρωση από τους χρήστες και υποψήφιους επενδυτές, ενός ερωτηματολογίου βάσει του οποίου διασαφηνίζεται η οικονομική τους κατάσταση και οι επενδυτικοί τους στόχοι (Fein, 2015). Στο δεύτερο στάδιο η πλατφόρμα επεξεργάζεται τις συγκεκριμένες πληροφορίες και με τη χρήση των μεθόδων και των εργαλείων που αναφέρθηκαν παραπάνω προτείνει στους χρήστες τη βέλτιστη για αυτούς επενδυτική στρατηγική. Οι περισσότερες πλατφόρμες, μάλιστα, παρέχουν τη δυνατότητα αυτόματης τοποθέτησης στα προτεινόμενα αξιόγραφα και περιουσιακά στοιχεία. Για το σύνολο των υπηρεσιών που παρέχεται στους χρήστες εισπράττεται σχετική προμήθεια η οποία, κατά κανόνα, είναι σημαντικά



χαμηλότερη από τις αντίστοιχες προμήθειες των παραδοσιακών συμβούλων διαχείρισης χαρτοφυλακίου (Reher, Sun, 2016).

Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας εντοπίστηκαν μόλις 3 επιστημονικά άρθρα σχετικά με τα μοντέλα robo-advisor. Ωστόσο, σε κανένα από τα άρθρα αυτά δε γίνεται αναφορά σε κάποια συγκεκριμένη πλατφόρμα. Παρόλα αυτά, όμως, γίνονται αναφορές στα πλεονεκτήματα, τα μειονεκτήματα και τη χρήση των συγκεκριμένων μοντέλων χρηματοοικονομικής τεχνολογίας συνολικά, κάτι το οποίο αποτυπώνεται στους πίνακες που ακολουθούν.

| ΤΙΤΛΟΣ  | ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ                | ΕΤΟΣ | ΜΟΝΤΕΛΟ - ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ |
|---|---------------------------|------|---------------------|
| Robo-Advisors: A Closer Look                            | Melanie Fein              | 2015 | N/P                 |
| FINRA's Report on Robo-Advisors: Fiduciary Implications | Melanie Fein              | 2016 | N/P                 |
| Robo Advisers and Mutual Fund Stickiness                | Michael Reher, Celine Sun | 2016 | N/P                 |

| ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ                | ΕΤΟΣ | ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ   | ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΑΔΥΝΑΜΙΕΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ  | ΕΦΑΡΜΟΓΗ - ΧΡΗΣΗ  |
|---------------------------|------|---|---|---|
| Melanie Fein              | 2015 | N/P   | 1) Do not provide personal investment advice, 2) Are not free from conflicts of interest, 3) Do not necessarily minimize costs, 4) Do not act in the best interest of the client, 5) Do not meet the standard of care for fiduciary investments | 1) Robo-advisors offer on-line investment advice based on the user's responses to a questionnaire filled out online |
| Melanie Fein              | 2016 | N/P   | 1) Failure of robo-advisors to provide portfolio analysis, 2) Do not meet the standard of care for fiduciary investments  | 1) A tool for financial professionals in providing investment advice to their clients                               |
| Michael Reher, Celine Sun | 2016 | 1) Robo portfolios are substantially diversified, 2) Low fees | N/P   | N/P   |

Όπως φαίνεται παραπάνω, σύμφωνα με τους συγγραφείς του ενός από τα τρία άρθρα, τα βασικά πλεονεκτήματα των robo-advisors είναι οι χαμηλές προμήθειες συναλλαγών και το γεγονός ότι τα χαρτοφυλάκια που προκύπτουν είναι σημαντικά διαφοροποιημένα.

Αντιθέτως, στα άλλα δύο επιστημονικά άρθρα δεν καταγράφονται πλεονεκτήματα, ενώ γίνεται αναφορά σε αρκετά μειονεκτήματα και αδυναμίες. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με τη συγγραφέα των άρθρων αυτών, οι πλατφόρμες robo-advisor δεν παρέχουν εξατομικευμένες επενδυτικές συμβουλές, δεν είναι απαλλαγμένες από συγκρούσεις συμφερόντων, δεν ελαχιστοποιούν, πάντα, τα κόστη συναλλαγών, δε λειτουργούν σύμφωνα με τα συμφέροντα των χρηστών, δεν πληρούν τις νομικές προϋποθέσεις για διαχείριση περιουσιακών στοιχείων τρίτων και, τέλος, αποτυγχάνουν στο να παρέχουν επαρκή ανάλυση χαρτοφυλακίου.

Τέλος, όπως προκύπτει οι robo-advisors χρησιμοποιούνται ως διαδικτυακές πλατφόρμες παροχής επενδυτικών συμβουλών βάσει ενός ερωτηματολογίου στο οποίο έχουν απαντήσει οι χρήστες, ενώ αποτελούν και ένα βοηθητικό εργαλείο για επαγγελματίες χρηματοοικονομικούς συμβούλους κατά τη παροχή υπηρεσιών προς τους πελάτες τους.



## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η επισκόπηση των μοντέλων και πλατφόρμων χρηματοοικονομικής τεχνολογίας που έχουν κάνει την εμφάνισή τους σε άρθρα επιστημονικών περιοδικών μέχρι και το 2016, ενώ παράλληλα πραγματοποιήθηκαν αναφορές για την εφαρμογή τους, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους. Η παρουσίαση των μοντέλων και πλατφόρμων έγινε με τη μορφή πινακοποίησης έτσι ώστε να είναι εφικτή η σύγκρισή τους.

Σε πρώτο στάδιο πραγματοποιήθηκε μια γενική έρευνα στο διαδίκτυο έτσι ώστε να σχηματιστεί μια αρχική εικόνα για το FinTech και το επίπεδο που βρισκόμαστε σήμερα. Οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν ήταν οι ιστοσελίδες έγκυρων οικονομικών περιοδικών και διεθνών χρηματοοικονομικών οργανισμών. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα τον αρχικό διαχωρισμό των μοντέλων και πλατφόρμων χρηματοοικονομικής τεχνολογίας σε τέσσερις ευρύτερες κατηγορίες με κριτήριο το σκοπό για τον οποίο έχουν δημιουργηθεί. Στην κατηγοριοποίηση αυτή συγκλίνουν οι περισσότερες αναλύσεις και αναφορές που μελετήθηκαν σε αυτό το πρώτο στάδιο της έρευνας. Οι κατηγορίες αυτές είναι: α) Πληρωμές (Payments), β) Χρηματοδοτήσεις (Financing), γ) Διαχείριση Χαρτοφυλακίου (Portfolio Management), δ) Ασφαλίσεις (Insurance).

Σε δεύτερο στάδιο πραγματοποιήθηκε συστηματική και εκτεταμένη έρευνα στις βάσεις δεδομένων των μεγαλύτερων διεθνών επιστημονικών περιοδικών. Αναλυτικότερα, εξετάστηκαν περισσότερα από 200 επιστημονικά άρθρα, τα οποία προέκυψαν ως αποτέλεσμα των αναζητήσεων. Ωστόσο, για τους σκοπούς της παρούσας εργασίας, διατηρήθηκαν 110 άρθρα στα οποία περιγράφονται συγκεκριμένα μοντέλα και πλατφόρμες χρηματοοικονομικής τεχνολογίας και συγχρόνως γίνεται αναφορά είτε στα πλεονεκτήματα ή μειονεκτήματά τους, είτε στην εφαρμογή και τη χρήση τους. Βασικό στοιχείο της έρευνας κατά το δεύτερο στάδιο ήταν ότι, κατά την αναζήτηση, δεν προέκυψαν επιστημονικά άρθρα που να πληρούν τις παραπάνω προϋποθέσεις και να αφορούν την τέταρτη κατηγορία, δηλαδή τις Ασφαλίσεις (Insurance). Επιπλέον, θα πρέπει να αναφερθεί ότι κατά το στάδιο αυτό πραγματοποιήθηκε ένας επιπλέον διαχωρισμός των μοντέλων και πλατφόρμων σε υποκατηγορίες.

Πιο συγκεκριμένα, για την κατηγορία Πληρωμές (Payments) προέκυψαν οι υποκατηγορίες Κρυπτονομίσματα (Cryptocurrencies), Mobile Payments και Online Payments, για την κατηγορία Χρηματοδοτήσεις (Financing) οι υποκατηγορίες Peer-to-peer Lending, Equity Crowdfunding και Non-equity Crowdfunding, ενώ για την κατηγορία Διαχείριση Χαρτοφυλακίου (Portfolio Management) οι υποκατηγορίες Social Trading Networks και Robo-Advisors.

Στα 110 επιστημονικά άρθρα που διατηρήθηκαν και συμπεριλήφθηκαν στην εργασία, αναλύονται ως προς τα πλεονεκτήματα, τα μειονεκτήματα, την εφαρμογή και τη χρήση τους, 43 συγκεκριμένα μοντέλα και πλατφόρμες. Αναμφισβήτητα, το κρυπτονόμισμα Bitcoin είναι αυτό που κεντρίζει το ενδιαφέρον της πλειοψηφίας των συγγραφέων καθώς εξετάζεται στα 44 από τα 110 άρθρα ακολουθούμενο από την πλατφόρμα peer-to-peer lending Prosper, η οποία εξετάζεται σε 13 άρθρα.

Μία ακόμη διαπίστωση που έγινε είναι ότι εντοπίστηκε υπερπληθώρα επιστημονικών άρθρων για μοντέλα και πλατφόρμες που ανήκουν στην κατηγορία Πληρωμές (Payments) με τα κρυπτονομίσματα, βέβαια, να κατέχουν τη μερίδα του λέοντος. Επιπλέον, σε αρκετά προχωρημένο επίπεδο διαπιστώνεται ότι βρίσκεται η επιστημονική έρευνα και για τα μοντέλα της κατηγορίας Χρηματοδοτήσεις (Financing). Ωστόσο, παρότι η εκτεταμένη αναζήτηση που πραγματοποιήθηκε στο διαδίκτυο κατά το πρώτο στάδιο της παρούσας εργασίας κατέδειξε την ύπαρξη σημαντικού αριθμού μοντέλων και πλατφόρμων που ανήκουν στην κατηγορία Διαχείριση Χαρτοφυλακίου (Portfolio Management) με αξιόλογο αριθμό εγγεγραμμένων και ενεργών χρηστών, η επιστημονική έρευνα φαίνεται ότι βρίσκεται ακόμα σε πρωταρχικό στάδιο. Ενδεικτικό είναι το γεγονός ότι εντοπίστηκαν μόλις 3 επιστημονικά άρθρα για την υποκατηγορία Robo-Advisors, χωρίς, μάλιστα, κανένα από αυτά να αναλύει κάποια συγκεκριμένη πλατφόρμα. Το ίδιο ισχύει και για την κατηγορία Ασφαλίσεις (Insurance) για την οποία δεν εντοπίστηκε κανένα επιστημονικό άρθρο. Επομένως, ως πρόταση για περαιτέρω έρευνα θα μπορούσε να είναι η επιστημονική μελέτη και των συγκεκριμένων μοντέλων και πλατφόρμων.

Σε τρίτο στάδιο πραγματοποιήθηκε η πινακοποίηση των 110 άρθρων, κάτι που επέτρεψε την ευκολότερη σύγκριση των μοντέλων και πλατφόρμων χρηματοοικονομικής τεχνολογίας και την ανάλυση τους ως προς τα πλεονεκτήματα, τα μειονεκτήματα-αδυναμίες-προβλήματα καθώς και την εφαρμογή-χρήση τους.

Σε πολλές περιπτώσεις εντοπίστηκαν αντικρουόμενες απόψεις και συμπεράσματα για το ίδιο μοντέλο ή την ίδια πλατφόρμα μεταξύ των συγγραφέων. Ωστόσο, σε γενικές γραμμές, θα μπορούσε να εξαχθεί το συμπέρασμα ότι τα βασικότερα πλεονεκτήματα των μοντέλων και πλατφόρμων FinTech έχουν να κάνουν με το πολύ χαμηλό κόστος και τις ανταγωνιστικές προμήθειες συναλλαγών, την ευκολία πρόσβασης και χρήσης, καθώς και με το γεγονός ότι δεν ελέγχονται από κάποια κεντρική αρχή, κυβέρνηση ή παραδοσιακό χρηματοπιστωτικό ίδρυμα. Αντίθετα, τα μειονεκτήματά τους, σε γενικές γραμμές, έχουν να κάνουν με ελλείψεις στον κανονισμό λειτουργίας τους, με την υψηλή μεταβλητότητα και τους κινδύνους, καθώς και με το γεγονός ότι είναι ευάλωτα σε επιθέσεις κακόβουλου λογισμικού. Τέλος, σε ό,τι έχει να κάνει με την εφαρμογή και τη χρήση τους τα μοντέλα και οι πλατφόρμες FinTech καλύπτουν σήμερα το μεγαλύτερο φάσμα των χρηματοοικονομικών συναλλαγών, προσφέροντας υπηρεσίες πληρωμών, μεταφοράς κεφαλαίων, διαχείρισης χαρτοφυλακίου και παρέχοντας πρόσβαση σε εναλλακτικές πηγές χρηματοδότησης.

Αναμφίβολα, το FinTech έχει εισβάλλει για τα καλά στη ζωή μας, διαταράσσοντας τις παραδοσιακές χρηματοπιστωτικές δομές σε παγκόσμιο επίπεδο και μεταβάλλοντας ριζικά τον τρόπο με το οποίο πραγματοποιούνται οι χρηματοοικονομικές συναλλαγές. Η υιοθέτηση των συγκεκριμένων πλατφόρμων και μοντέλων χρηματοοικονομικής τεχνολογίας από το καταναλωτικό κοινό αναμένεται να κορυφωθεί μέσα στα επόμενα χρόνια. Εξάλλου, είναι πολλοί αυτοί που πιστεύουν ότι σήμερα, μετά την 1<sup>η</sup> (ατμός - εκμηχάνιση της παραγωγής, 1784), τη 2<sup>η</sup> (ηλεκτρική ενέργεια - μαζική παραγωγή, 1870) και την 3<sup>η</sup> (πληροφορική - αυτοματοποίηση παραγωγής, 1969), διανύουμε την 4<sup>η</sup> Βιομηχανική Επανάσταση (ψηφιοποίηση, τεχνητή νοημοσύνη, ρομποτική, Internet of Things) και το FinTech αποτελεί, αναμφισβήτητα, έναν από τους βασικότερους πυλώνες της.

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Androulaki, Elli and Karame, Ghassan O. and Roeschlin, Marc and Scherer, Tobias and Capkun, Srdjan, *Evaluating User Privacy in Bitcoin* (2013). In: Sadeghi AR. (eds) Financial Cryptography and Data Security. FC 2013. Lecture Notes in Computer Science, vol 7859. Springer, Berlin, Heidelberg. Available at: [http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-39884-1\\_4](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-39884-1_4)
2. Andrychowicz, Marcin and Dziembowski, Stefan and Malinowski, Daniel and Mazurek, Łukasz, *Fair Two-Party Computations via Bitcoin Deposits* (2014). In: Böhme R., Brenner M., Moore T., Smith M. (eds) Financial Cryptography and Data Security. FC 2014. Lecture Notes in Computer Science, vol 8438. Springer, Berlin, Heidelberg. Available at: [http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-44774-1\\_8](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-44774-1_8)
3. Andrychowicz, Marcin and Dziembowski, Stefan and Malinowski, Daniel and Mazurek, Łukasz, *On the Malleability of Bitcoin Transactions* (2015). In: Brenner M., Christin N., Johnson B., Rohloff K. (eds) Financial Cryptography and Data Security. FC 2015. Lecture Notes in Computer Science, vol 8976. Springer, Berlin, Heidelberg. Available at: [http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-48051-9\\_1](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-48051-9_1)
4. Andrychowicz, Marcin and Dziembowski, Stefan and Malinowski, Daniel and Mazurek, Łukasz, *Secure Multiparty Computations on Bitcoin* (2014). Available at: <https://eprint.iacr.org/2013/784.pdf>
5. Arner, Douglas W. and Barberis, Janos Nathan and Buckley, Ross P., *The Evolution of Fintech: A New Post-Crisis Paradigm?* (October 1, 2015). University of Hong Kong Faculty of Law Research Paper No. 2015/047; UNSW Law Research Paper No. 2016-62. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2676553>
6. Arner, Douglas W. and Barberis, Janos Nathan and Buckley, Ross P., *FinTech, RegTech and the Reconceptualization of Financial Regulation* (October 1, 2016). Northwestern Journal of International Law & Business, Forthcoming; University of Hong Kong Faculty of Law Research Paper No. 2016/035. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2847806>
7. Askira Gelman, Irit, *Show Us Your Pay Stub: Income Verification in P2P Lending* (July 1, 2013). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2288037>
8. Babaioff, Moshe and Dobzinski, Shoham and Oren, Sigal and Zohar, Aviv, *On Bitcoin and Red Balloons* (2012). Available at: <https://users.ensc.concordia.ca/~clark/biblio/bitcoin/Babioff%202011.pdf>
9. Back, Adam and Corallo, Matt and Dashjr, Luke and Friedenbach, Mark and Maxwell, Gregory and Miller, Andrew and Poelstra, Andrew and Timon, Jorge and Wuille, Pieter, *Enabling Blockchain Innovations with Pegged Sidechains* (2014). Available at: <https://blockstream.com/sidechains.pdf>
10. Baghestanian, Sascha and Gortner, Paul J. and van der Weele, Joel J., *Peer Effects and Risk Sharing in Experimental Asset Markets* (February 2, 2015). SAFE Working Paper No. 67. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2504541>
11. Bahack, Lear, *Theoretical Bitcoin Attacks with less than Half of the Computational Power (draft)* (2013). Available at: <https://arxiv.org/pdf/1312.7013.pdf>

12. Balyuk, Tetyana, *Financial Innovation and Borrowers: Evidence from Peer-to-Peer Lending* (November 15, 2016). Rotman School of Management Working Paper No. 2802220. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2802220>
13. Bamert, Tobias and Decker, Christian and Elsen, Lennart and Wattenhofery, Roger and Welten, Samuel, *Have a Snack, Pay with Bitcoins* (2013). Available at: <https://pdfs.semanticscholar.org/4c8b/03fbbb4927f1dfbcc15b61ce23703a9fdcf8.pdf>
14. Barber, Simon and Boyen, Xavier and Shi, Elaine and Uzun, Ersin, *Bitter to Better - How to Make Bitcoin a Better Currency* (2012). In: Keromytis A.D. (eds) Financial Cryptography and Data Security. FC 2012. Lecture Notes in Computer Science, vol 7397. Springer, Berlin, Heidelberg. Available at: [http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-32946-3\\_29](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-32946-3_29)
15. Ben-Sasson, Eli and Chiesa, Alessandro and Garman, Christina and Green, Matthew and Miers, Ian and Tromer, Eran and Virza, Madars, *Zerocash: Decentralized Anonymous Payments from Bitcoin* (2014). In: 2014 IEEE Symposium on Security and Privacy. Available at: <http://zerocash-project.org/media/pdf/zerocash-oakland2014.pdf>
16. Berger, Sven C. and Gleisner, Fabian, *Emergence of Financial Intermediaries in Electronic Markets: The Case of Online P2P Lending* (March, 11 2010). BuR Business Research Journal, Vol. 2, No. 1, May 2009. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1568679>
17. Bholat, David M. and Atz, Ulrich, *Peer-to-Peer Lending and Financial Innovation in the United Kingdom* (April 29, 2016). Bank of England Working Paper No. 598. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2772585>
18. Biryukov, Alex and Pustogarov, Ivan, *Bitcoin over Tor isn't a good idea* (2015). In: IEEE Symposium on Security and Privacy. Available at: <http://ieeexplore.ieee.org/document/7163022/>
19. Block, Jorn H. and Hornuf, Lars and Moritz, Alexandra, *Which Updates During an Equity Crowdfunding Campaign Increase Crowd Participation?* (May 21, 2016). Research Papers in Economics No. 6/16. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2781715> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2781715>
20. Boehme, Rainer and Christin, Nicolas and Edelman, Benjamin G. and Moore, Tyler, *Bitcoin: Economics, Technology, and Governance* (July 15, 2014). Journal of Economic Perspectives, Vol. 29, Issue 2 - Spring 2015; Harvard Business School NOM Unit Working Paper No. 15-015. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2495572>
21. Bonneau, Joseph and Miller, Andrew and Clark, Jeremy and Narayanan, Arvind and Kroll, Joshua A. and Felten, Edward W., *SoK: Research Perspectives and Challenges for Bitcoin and Cryptocurrencies* (2015). Available at: <http://www.jbonneau.com/doc/BMCNKF15-IEEEESP-bitcoin.pdf>
22. Bonneau, Joseph and Narayanan, Arvind and Miller, Andrew and Clark, Jeremy and Kroll, Joshua A. and Felten, Edward W., *Mixcoin: Anonymity for Bitcoin with Accountable Mixes* (2014). In: Christin N., Safavi-Naini R. (eds) Financial Cryptography and Data Security. FC 2014. Lecture Notes in Computer Science, vol 8437. Springer, Berlin, Heidelberg. Available at: [http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-45472-5\\_31](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-45472-5_31)
23. Bourreau, Marc and Verdier, Marianne, *Cooperation for Innovation in Payment Systems: The Case of Mobile Payments* (February 1, 2010). Telecom ParisTech Working Paper No. ESS-10-02. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1575036> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1575036>

24. Broby, Daniel and Karkkainen, Tatja, *FINTECH in Scotland: Building a Digital Future for the Financial Sector* (September 2, 2016). The Future of Fintech Supported by International Financial Services District (IFSD) The Technology Innovation Centre, Glasgow Date: 2nd September 2016. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2839696>
25. Buckley, Ross P. and Webster, Sarah, *Fintech in Developing Countries: Charting New Customer Journeys* (June 1, 2016). Journal of Financial Transformation, Vol. 44, Forthcoming; UNSW Law Research Paper No. 2016-73. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2850091>
26. Burge, Mark Edwin, *Apple Pay, Bitcoin, and Consumers: The ABCs of Future Public Payments Law* (December 10, 2015). 67 Hastings Law Journal 1493 (2016); Texas A&M University School of Law Legal Studies Research Paper No. 16-11. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2702101>
27. Captain Lee, James, *Teleport: anonymity through off-blockchain transaction information transfer. A Dark Paper for BTCD* (August, 2014). Available at: <https://bravenewcoin.com/assets/Whitepapers/Bitcoin-DarkPaper.pdf>
28. Danezis, George and Fournet, Cedric and Kohlweiss, Markulf and Parno, Bryan, *Pinocchio Coin: Building Zerocoin from a Succinct Pairing-based Proof System* (2013). In: Language Support for Privacy-Enhancing Technologies (PETShop). Available at: <http://www0.cs.ucl.ac.uk/staff/G.Danezis/papers/DanezisFournetKohlweissParno13.pdf>
29. Decker, Christian and Wattenhofer, Roger, *Information Propagation in the Bitcoin Network* (2013). Available at: <https://pdfs.semanticscholar.org/deb1/c04f3584a59b489e9582b244c10c7f9b20cf.pdf>
30. Doering, Philipp and Neumann, Sascha and Paul, Stephan, *A Primer on Social Trading Networks – Institutional Aspects and Empirical Evidence* (May 5, 2015). Presented at EFMA Annual Meetings 2015, Breukelen/Amsterdam. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2291421> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2291421>
31. Duffield, Evan and Hagan, Kyle, *Darkcoin: Peer-to-Peer CryptoCurrency with Anonymous Blockchain Transactions and an Improved Proof-of-Work System* (March 18, 2014). Available at: <https://bravenewcoin.com/assets/Whitepapers/DarkcoinWhitepaper.pdf>
32. Dwyer, Gerald P., *The Economics of Bitcoin and Similar Private Digital Currencies* (July 8, 2014). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2434628>
33. Eijkman, Frederik and Kendall, Jake and Mas, Ignacio, *Bridges to Cash: The Retail End of M-PESA* (May 1, 2009). Savings & Development, Vol. 34, No. 2, 2010. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1655248> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1655248>
34. Eskandari, Shayan and Barrera, David and Stobert, Elizabeth and Clark, Jeremy, *A first look at the Usability of Bitcoin Key Management* (2015). In: Workshop on Usable Security (USEC). Available at: [https://users.encs.concordia.ca/~clark/papers/2015\\_usec.pdf](https://users.encs.concordia.ca/~clark/papers/2015_usec.pdf)
35. Ethereum community, *Ethereum Homestead Documentation* (2016). Available at: <http://www.ethdocs.org/en/latest/>
36. Eyal, Ittay and Guen Sirer, Emin, *Majority Is Not Enough: Bitcoin Mining Is Vulnerable* (2014). Available at: <https://www.cs.cornell.edu/~ie53/publications/btcProcFC.pdf>
37. Eyal, Ittay, *Bitcoin -- The Miner's Dilemma* (May 1, 2015). SWIFT Institute Working Paper No. 2014-006. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2609300> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2609300>

38. Farrell, Ryan, *An Analysis of the Cryptocurrency Industry* (May, 2015). Wharton Research Scholars Journal. Available at: [http://repository.upenn.edu/wharton\\_research\\_scholars/130](http://repository.upenn.edu/wharton_research_scholars/130)
39. Fein, Melanie L., *FINRA's Report on Robo-Advisors: Fiduciary Implications* (April 1, 2016). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2768295>
40. Fein, Melanie L., *Robo-Advisors: A Closer Look* (June 30, 2015). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2658701> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2658701>
41. Franks, Julian R. and Serrano-Velarde, Nicolas Andre Benigno and Sussman, Oren, *Marketplace Lending, Information Aggregation, and Liquidity* (November 15, 2016). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2869945>
42. Freedman, Seth and Jin, Ginger Zhe, *Do Social Networks Solve Information Problems for Peer-to-Peer Lending? Evidence from Prosper.com* (November 14, 2008). NET Institute Working Paper No. 08-43; Indiana University, Bloomington: School of Public & Environmental Affairs Research Paper No. 2008-11-06. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1936057> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1936057>
43. Gao, Qiang and Lin, Mingfeng, *Lemon or Cherry? The Value of Texts in Debt Crowdfunding* (July 4, 2015). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2446114> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2446114>
44. Garay, Juan and Kiayias, Aggelos and Leonardos, Nikos, *The Bitcoin Backbone Protocol: Analysis and Applications* (2015). In: Oswald E., Fischlin M. (eds) Advances in Cryptology - EUROCRYPT 2015. EUROCRYPT 2015. Lecture Notes in Computer Science, vol 9057. Springer, Berlin, Heidelberg. Available at: [http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-46803-6\\_10](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-46803-6_10)
45. Gervais, Arthur and Karame, Ghassan and Capkun, Verdan and Capkun, Srdjan, *Is Bitcoin a Decentralized Currency?* (2014). Available at: <https://eprint.iacr.org/2013/829.pdf>
46. Gervais, Arthur and Karame, Ghassan and Gruber, Damian and Capkun, Srdjan, *On the Privacy Provisions of Bloom Filters in Lightweight Bitcoin Clients* (2015). Available at: <https://eprint.iacr.org/2014/763.pdf>
47. Gonzalez, Laura and McAleer, Kevin, *Determinants of Success in Online Social Lending: A Peak at US Prosper & UK Zopa* (May 27, 2014). JAFE, Dec 2011, pp. 26-41. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2442442>
48. Grinberg, Reuben, *Bitcoin: An Innovative Alternative Digital Currency* (December 9, 2011). Hastings Science & Technology Law Journal, Vol. 4, p.160. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1817857>
49. Haddad, Christian and Hornuf, Lars, *The Emergence of the Global Fintech Market: Economic and Technological Determinants* (August 25, 2016). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2830124>
50. Hartley, Scott E., *Kiva.org: Crowd-Sourced Microfinance and Cooperation in Group Lending* (March 25, 2010). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1572182> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1572182>
51. Hedman, Jonas and Henningsson, Stefan, *The new normal: Market cooperation in the mobile payments ecosystem*, Electronic Commerce Research and Applications (2015), doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.elerap.2015.03.005>
52. Heimer, Rawley, *Peer Pressure: Social Interaction and the Disposition Effect* (April 27, 2016). Review of Financial Studies, Forthcoming. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2517772>

53. Herrera-Joancomartí, Jordi, *Research and Challenges on Bitcoin Anonymity* (2015). In: Garcia-Alfaro J. et al. (eds) Data Privacy Management, Autonomous Spontaneous Security, and Security Assurance. Lecture Notes in Computer Science, vol 8872. Springer, Cham. Available at: [http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-17016-9\\_1](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-17016-9_1)
54. Herzenstein, Michal and Dholakia, Utpal M. and Andrews, Rick, *Strategic Herding Behavior in Peer-to-Peer Loan Auctions* (April 27, 2010). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1596899> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1596899>
55. Hoofnagle, Chris Jay and Urban, Jennifer M. and Li, Su, *Mobile Payments: Consumer Benefits & New Privacy Concerns* (April 24, 2012). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2045580> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2045580>
56. Hornuf, Lars and Neuenkirch, Matthias, *Pricing Shares in Equity Crowdfunding* (July 27, 2016). Research Papers in Economics, No. 7/15. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2624908> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2624908>
57. Hornuf, Lars and Schmitt, Matthias, *Does a Local Bias Exist in Equity Crowdfunding? The Impact of Investor Types and Portal Design* (June 27, 2016). Max Planck Institute for Innovation & Competition Research Paper No. 16-07. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2801170> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2801170>
58. Ibrahim, Darian M., *Equity Crowdfunding: A Market for Lemons?* (March 17, 2015). Minnesota Law Review, Vol. 100 (2015); William & Mary Law School Research Paper No. 09-292. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2539786>
59. Iwamura, Mitsuru and Kitamura, Yukinobu and Matsumoto, Tsutomu, *Is Bitcoin the Only Cryptocurrency in the Town? Economics of Cryptocurrency And Friedrich A. Hayek* (February 28, 2014). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2405790> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2405790>
60. Iyer, Rajkamal and Khwaja, Asim Ijaz and Luttmer, Erzo F. P. and Shue, Kelly, *Screening in New Credit Markets: Can Individual Lenders Infer Borrower Creditworthiness in Peer-to-Peer Lending?* (August 2009). AFA 2011 Denver Meetings Paper. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1570115> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1570115>
61. Jiang, Yang and Ho, Yi-Chun (Chad) and Yan, Xiangbin and Tan, Yong, *Investors' Platform Choice: Moderating Effect of Platform Attributes and Regulations on Herding* (October 3, 2016). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2847318> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2847318>
62. Johnson, Benjamin and Laszka, Aron and Grossklags, Jens and Vasek, Marie and Moore, Tayler, *Game-Theoretic Analysis of DDoS Attacks Against Bitcoin Mining Pools* (2014). Available at: [http://fc14.ifca.ai/bitcoin/papers/bitcoin14\\_submission\\_16.pdf](http://fc14.ifca.ai/bitcoin/papers/bitcoin14_submission_16.pdf)
63. Kalodner, Harry and Miles, Carlsten and Ellenbogen, Paul and Bonneau, Joseph and Narayanan, Arvind, *An empirical study of Namecoin and lessons for decentralized namespace design* (2015). Available at: [http://www.econinfosec.org/archive/weis2015/papers/WEIS\\_2015\\_kalodner.pdf](http://www.econinfosec.org/archive/weis2015/papers/WEIS_2015_kalodner.pdf)
64. Karame, Ghassan O. and Androulaki, Elli and Capkun, Srdjan, *Two Bitcoins at the Price of One? Double-Spending Attacks on Fast Payments in Bitcoin* (2012). In: Cryptology ePrint Archive, Report 2012/248. Available at: <https://eprint.iacr.org/2012/248.pdf>

65. King, Sunny and Nadal, Scott, *PPCoin: Peer-to-Peer Crypto-Currency with Proof-of-Stake* (August 19, 2012). Available at: <https://archive.org/stream/PPCoinPaper/ppcoin-paper#page/n0/mode/2up>
66. King, Sunny, *Primecoin: Cryptocurrency with Prime Number Proof-of-Work* (2013). Available at: <https://www.smithandcrown.com/open-research/primecoin-cryptocurrency-with-prime-number-proof-of-work/>
67. Klafft, Michael, *Online Peer-to-Peer Lending: A Lenders' Perspective* (July 14, 2008). Proceedings of the International Conference on E-Learning, E-Business, Enterprise Information Systems, and E-Government, EEE 2008, H. R. Arabnia and A. Bahrami, eds., pp. 371-375, CSREA Press, Las Vegas 2008. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1352352> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1352352>
68. Kroll, Joshua and Davey, Ian and Felten, Edward, *The Economics of Bitcoin Mining, or Bitcoin in the Presence of Adversaries* (2013). Available at: <http://www.econinfosec.org/archive/weis2013/papers/KrollDaveyFeltenWEIS2013.pdf>
69. Laszka, Aron and Johnson, Benjamin and Grossklags, Jens, *When Bitcoin Mining Pools Run Dry: A Game-Theoretic Analysis of the Long-Term Impact of Attacks Between Mining Pools* (2015). Available at: [http://fc15.ifca.ai/preproceedings/bitcoin/paper\\_13.pdf](http://fc15.ifca.ai/preproceedings/bitcoin/paper_13.pdf)
70. Lee, David K.C. and Teo, Ernie G. S., *Emergence of Fintech and the Lasic Principles* (September 30, 2015). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2668049> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2668049>
71. Lee, Larissa, *New Kids on the Blockchain: How Bitcoin's Technology Could Reinvent the Stock Market* (2016). Hastings Business Law Journal, Volume 12, Issue 2, 2016; University of Utah College of Law Research Paper No. 138. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2656501> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2656501>
72. Lenz, Rainer, *'Take Care of the Crowd!' – Legal Protection of Retail Investors in Crowdfunding is Long Overdue* (December 2015). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2702243>
73. Li, Jing, *Equity Crowdfunding in China: Current Practice and Important Legal Issues* (September 19, 2016). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2842752>
74. Lin, Mingfeng and Prabhala, Nagpurnanand and Viswanathan, Siva, *Judging Borrowers by the Company They Keep: Friendship Networks and Information Asymmetry in Online Peer-to-Peer Lending* (July 1, 2011). Western Finance Association 2009 Annual Meeting Paper. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1355679> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1355679>
75. Lin, Mingfeng and Viswanathan, Siva, *Home Bias in Online Investments: An Empirical Study of an Online Crowdfunding Market* (January 26, 2014). Forthcoming, Management Science. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2219546> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2219546>
76. Liu, De and Brass, Daniel and Lu, Yong and Chen, Dongyu, *Friendships in Online Peer-to-Peer Lending: Pipes, Prisms, and Relational Herding* (2015). MIS Quarterly, Vol. 39, No.3, pp.729-742. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2251155> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2251155>
77. Liu, Jun and Kauffman, Robert J. and Ma, Dan, *Competition, Cooperation and Regulation: Understanding the Evolution of the Mobile Payments Technology Ecosystem* (March 3,



- 2015). Electronic Commerce Research and Applications, Forthcoming. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2573900>
78. Luther, William J. and Olson, Josiah, *Bitcoin is Memory* (June 7, 2013). Journal of Prices & Markets, 3(3), 2015: 22-33.. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2275730> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2275730>
  79. Luu, Loi and Teutsch, Jason and Kulkarni, Raghav and Saxena, Prateek, *Demystifying Incentives in the Consensus Computer* (2015). Available at: <http://www.comp.nus.edu.sg/~loiluu/papers/ConsensusComputer.pdf>
  80. Mach, Traci and Carter, Courtney and Slattery, Cailin R., *Peer-to-Peer Lending to Small Businesses* (January 9, 2014). FEDS Working Paper No. 2014-10. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2390886>
  81. Maier, Erik, *Supply and demand on crowdlending platforms: connecting small and medium-sized enterprise borrowers and consumer investors* (November 2016). Available at ScienceDirect: <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2016.08.004>
  82. Mas, Ignacio and Morawczynski, Olga, *Designing Mobile Money Services: Lessons from M-PESA* (April 1, 2009). Innovations, Vol. 4, No. 2, 2009. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1552753> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1552753>
  83. Mas, Ignacio and Ng'weno, Amolo, *Three Keys to M-PESA's Success: Branding, Channel Management and Pricing* (July 1, 2010). Journal of Payments Strategy and Systems, Vol. 4, No. 4, December 2010. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1593387> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1593387>
  84. Mas, Ignacio and Radcliffe, Daniel, *Mobile Payments Go Viral: M-PESA in Kenya* (March 1, 2010). Capco Institute's Journal of Financial Transformation, No. 32, p. 169, August 2011; YES AFRICA CAN: SUCCESS STORIES FROM A DYNAMIC CONTINENT, P. Chuhan-Pole and M. Angwafo, eds., World Bank, August 2011. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1593388>
  85. Mazieres, David, *The Stellar Consensus Protocol: A Federated Model for Internet-level Consensus* (2015). Available at: <https://www.stellar.org/papers/stellar-consensus-protocol.pdf>
  86. Meiklejohn, Sarah and Pomarole, Marjori and Jordan, Grant and Levchenko, Kirill and McCoy, Damon and Voelker, Geoffrey M. and Savage, Stefan, *A Fistful of Bitcoins: Characterizing Payments Among Men with No Names* (2013). Available at: <https://cseweb.ucsd.edu/~smeiklejohn/files/imc13.pdf>
  87. Miers, Ian and Garman, Christina and Green, Matthew and Rubin, Aviel D., *Zerocoin: Anonymous Distributed E-Cash from Bitcoin* (2013). Available at: <https://isi.jhu.edu/~mgreen/ZerocoinOakland.pdf>
  88. Miller, Andrew and Juels, Ari and Shi, Elaine and Parno, Bryan and Katz, Jonathan, *Permacoin: Repurposing Bitcoin Work for Data Preservation* (2014). In: *Security and Privacy (SP)*, 2014 IEEE Symposium on. Available at: <http://ieeexplore.ieee.org/document/6956582/>
  89. Miller, Andrew and LaViola, Joseph Jr, *Anonymous Byzantine Consensus from Moderately-Hard Puzzles: A Model for Bitcoin* (2014). Available at: <http://nakamotoinstitute.org/static/docs/anonymous-byzantine-consensus.pdf>

90. Miller, Andrew and Shi, Elaine and Kosba, Ahmed and Katz, Jonathan, *Nonoutsourceable Scratch-Off Puzzles to Discourage Bitcoin Mining Coalitions* (2015). Available at: [https://cs.umd.edu/~amiller/nonoutsourceable\\_full.pdf](https://cs.umd.edu/~amiller/nonoutsourceable_full.pdf)
91. Moenninghoff, Sebastian C. and Wieandt, Axel, *The Future of Peer-to-Peer Finance* (May 20, 2012). Zeitschrift für Betriebswirtschaftliche Forschung, August/September 2013, p. 466-487 . Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2439088>
92. Moeser, Malte and Boehme, Rainer and Breuker, Dominic, *An Inquiry into Money Laundering Tools in the Bitcoin Ecosystem* (2013). Available at: <https://maltemoeser.de/paper/money-laundering.pdf>
93. Moeser, Malte and Boehme, Rainer and Breuker, Dominic, *Towards Risk Scoring of Bitcoin Transactions* (2014). Available at: [http://fc14.ifca.ai/bitcoin/papers/bitcoin14\\_submission\\_15.pdf](http://fc14.ifca.ai/bitcoin/papers/bitcoin14_submission_15.pdf)
94. Moeser, Malte and Böhme, Rainer, *Trends, Tips, Tolls: A Longitudinal Study of Bitcoin Transaction Fees* (October 26, 2014). 2nd Workshop on Bitcoin Research, affiliated with the 19th International Conference on Financial Cryptography and Data Security, Puerto Rico, January 30, 2015. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2530843>
95. Mohammadi, Ali and Shafi, Kourosh, *Gender Differences in the Contribution Patterns of Equity-Crowdfunding Investors* (September 2, 2016). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2624485>
96. Moore, Tyler and Christin, Nicolas, *Beware the Middleman: Empirical Analysis of Bitcoin-Exchange Risk* (2013). In: Sadeghi AR. (eds) Financial Cryptography and Data Security. FC 2013. Lecture Notes in Computer Science, vol 7859. Springer, Berlin, Heidelberg. Available at: [http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-39884-1\\_3](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-39884-1_3)
97. Morse, Adair, *Peer-to-Peer Crowdfunding: Information and the Potential for Disruption in Consumer Lending* (December 2015). Annual Review of Financial Economics, Vol. 7, pp. 463-482, 2015. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2702345> or <http://dx.doi.org/10.1146/annurev-financial-111914-041939>
98. Namvar, Ethan, *An Introduction to Peer-to-Peer Loans as Investments* (September 6, 2013). Journal of Investment Management First Quarter, 2014. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2227181> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2227181>
99. Narayanan, Arvind and Bonneau, Joseph and Felten, Edward and Miller, Andrew and Goldfeder, Steven, *Bitcoin and Cryptocurrency Technologies* (February 9, 2016). Available at: <http://emergingpayments.org/wp-content/uploads/2017/02/Bitcoin-and-Cryptocurrency-Technologies.pdf>
100. Noether, Surae, *Review of Cryptonote Whitepaper* (2014). Available at: [https://downloads.getmonero.org/whitepaper\\_review.pdf](https://downloads.getmonero.org/whitepaper_review.pdf)
101. Noether, Surae, *Ring Confidential Transactions* (2015). Available at: <https://eprint.iacr.org/2015/1098.pdf>
102. Nxt community, *Nxt Whitepaper, Revision 4 – Nxt v1.2.2* (2014). Available at: <https://bravenewcoin.com/assets/Whitepapers/NxtWhitepaper-v122-rev4.pdf>
103. Pan, Wei and Altshuler, Yaniv and Pentland, Alex, *Decoding Social Influence and the Wisdom of the Crowd in Financial Trading Network* (September 2012), Conference: Privacy, Security, Risk and Trust (PASSAT), 2012 International Conference on and 2012

- International Confernece on Social Computing (SocialCom). Available at: <http://web.media.mit.edu/~yanival/socialcom12.pdf>
104. Pelster, Matthias and Breitmayer, Bastian, *Swarm Intelligence? Stock Opinions of the Crowd and Stock Returns* (August 6, 2016). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2787744>
  105. Pierrakis, Yannis and Collins, Liam, *Crowdfunding: A New Innovative Model of Providing Funding to Projects and Businesses* (May 05, 2013). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2395226> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2395226>
  106. Polasik, Michal and Jakub, Górka and Wilczewski, Gracjan and Kunkowski, Janusz and Przenajkowska, Karolina and Tetkowska, Natalia, *Time Efficiency of Point-of-Sale Payment Methods: The Empirical Results for Cash, Cards and Mobile Payments* (December 20, 2012). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1769922> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1769922>
  107. Ralcheva, Aleksandrina and Roosenboom, Peter, *On the Road to Success in Equity Crowdfunding* (November 1, 2016). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2727742>
  108. Raymaekers, Wim, *Cryptocurrency Bitcoin: Disruption, challenges and opportunities* (2014). In: Journal of Payments Strategy & Systems Volume 9 Number 1. Available at: [https://www.finextra.com/finextra-downloads/featuredocs/raymaekers\\_jpss.pdf](https://www.finextra.com/finextra-downloads/featuredocs/raymaekers_jpss.pdf)
  109. Reher, Michael and Sun, Celine, *Robo Advisers and Mutual Fund Stickiness* (November 18, 2016). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2872134>
  110. Reid, Fergal and Harrigan, Martin, *An analysis of anonymity in the bitcoin system* (July 13, 2012). In: Altshuler, Y., Elovici, Y., Cremers, A.B., Aharony, N., Pentland, A. (Eds.), Security and Privacy in Social Networks. Springer, New York, pp. 197–223. Available at: [http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-1-4614-4139-7\\_10](http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-1-4614-4139-7_10)
  111. Rosenfeld, Meni, *Overview of Colored Coins* (December 4, 2012). Available at: <https://bitcoil.co.il/BitcoinX.pdf>
  112. Ruffing, Tim and Moreno-Sanchez, Pedro and Kate, Aniket, *CoinShuffle: Practical Decentralized Coin Mixing for Bitcoin* (2014). In: Kutyłowski M., Vaidya J. (eds) Computer Security - ESORICS 2014. ESORICS 2014. Lecture Notes in Computer Science, vol 8713. Springer, Cham. Available at: [http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-11212-1\\_20](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-11212-1_20)
  113. Satoshi, Nakamoto, *Bitcoin: A Peer to Peer Electronic Cash System* (November, 2008). Available at: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
  114. Schwartz, David and Youngs, Noah and Britto, Arthur, *The Ripple Protocol Consensus Algorithm* (2014). Available at: [https://ripple.com/files/ripple\\_consensus\\_whitepaper.pdf](https://ripple.com/files/ripple_consensus_whitepaper.pdf)
  115. Selby, John and Manning, Christopher J., *eBay's Paypal: Balancing Marketplace and Regulatory Regimes* (December 1, 2008). Computer Law Review International, No. 6, pp. 168-176, 2008. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1352083>
  116. Signori, Andrea and Vismara, Silvio, *Returns on Investments in Equity Crowdfunding* (April 10, 2016). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2765488>
  117. Simon, David and Heimer, Rawley, *Facebook Finance: How Social Interaction Propagates Active Investing* (August 23, 2012). AFA 2013 San Diego Meetings Paper. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2021935>

118. Sompolinsky, Yonatan and Zohar, Aviv, *Accelerating Bitcoin's Transaction Processing Fast Money Grows on Trees, Not Chains* (2014). Available at: <https://eprint.iacr.org/2013/881.pdf>
119. Szczepański, Marcin, *Bitcoin: Market, economics and regulation* (2014). Available at: [http://www.europarl.europa.eu/RegData/bibliotheque/briefing/2014/140793/LDM\\_BRI\(2014\)140793\\_REV1\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/bibliotheque/briefing/2014/140793/LDM_BRI(2014)140793_REV1_EN.pdf)
120. Taylor, Michael, *Bitcoin and The Age of Bespoke Silicon* (2013). Available at: [https://cseweb.ucsd.edu/~mbtaylor/papers/bitcoin\\_taylor\\_cases\\_2013.pdf](https://cseweb.ucsd.edu/~mbtaylor/papers/bitcoin_taylor_cases_2013.pdf)
121. Trautman, Lawrence J., *E-Commerce, Cyber, and Electronic Payment System Risks: Lessons from PayPal* (September 3, 2016). 16 U.C. Davis Business Law Journal 261 (Spring 2016). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2314119>
122. Van Saberhagen, Nicolas, *CryptoNote v 2.0* (October 17, 2013). Available at: <https://cryptonote.org/whitepaper.pdf>
123. Vasek, Marie and Thornton, Micah and Moore, Tyler, *Empirical Analysis of Denial-of-Service Attacks in the Bitcoin Ecosystem* (October 2014). In: Böhme R., Brenner M., Moore T., Smith M. (eds) Financial Cryptography and Data Security. FC 2014. Lecture Notes in Computer Science, vol 8438. Springer, Berlin, Heidelberg. Available at: [http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-44774-1\\_5/fulltext.html](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-44774-1_5/fulltext.html)
124. Vasin, Pavel, *BlackCoin's Proof-of-Stake Protocol v2* (2014). Available at: <https://blackcoin.co/blackcoin-pos-protocol-v2-whitepaper.pdf>
125. Verstein, Andrew, *The Misregulation of Person-to-Person Lending* (November 21, 2011). UC Davis Law Review, Vol. 45, No. 2, 2011. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1823763> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1823763>
126. Vora, Gautam, *Cryptocurrencies: Are Disruptive Financial Innovations Here?* (2015). Available at: [http://file.scirp.org/pdf/ME\\_2015072011152606.pdf](http://file.scirp.org/pdf/ME_2015072011152606.pdf)
127. Vulkan, Nir and Astebro, Thomas B. and Fernandez Sierra, Manuel, *Equity Crowdfunding: A New Phenomena* (November 2015). Saïd Business School WP 2015-21. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2700236>
128. Walch, Angela, *The Bitcoin Blockchain as Financial Market Infrastructure: A Consideration of Operational Risk* (March 16, 2015). 18 NYU Journal of Legislation and Public Policy 837 (2015). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2579482>
129. Wohlgemuth, Veit and Berger, Elisabeth and Wenzel, Matthias, *More than just financial performance: Trusting investors in social trading* (May, 2016), Journal of Business Research 69, 4970–4974. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.04.061>
130. Wood, Gavin, *Ethereum: A secure decentralised generalised transaction ledger* (2013). Available at: <https://bravenewcoin.com/assets/Whitepapers/Ethereum-A-Secure-Decentralised-Generalised-Transaction-Ledger-Yellow-Paper.pdf>
131. Wright, Aaron and De Filippi, Primavera, *Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia* (March 10, 2015). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2580664>
132. Xiangru, Chen and Lina, Zhou and Difang, Wan, *Group social capital and lending outcomes in the financial credit market: An empirical study of online peer-to-peer lending* (January 2016). Available at ScienceDirect: <https://doi.org/10.1016/j.elerap.2015.11.003>

133. Yermack, David, *Is Bitcoin a Real Currency? An Economic Appraisal* (April 1, 2014). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2361599>

## ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΠΗΓΕΣ

1. <http://bitcoindark.com>
2. <http://primecoin.io>
3. <http://www.ayondo.com>
4. <http://www.businessinsider.com>
5. <http://www.ppdai.com>
6. <http://www.viva.gr>
7. <http://zcoin.io>
8. <https://angel.co>
9. <https://bitcoin.org>
10. <https://blackcoin.co>
11. <https://bytecoin.org>
12. <https://circleup.com>
13. <https://coinmarketcap.com>
14. <https://el.zulutrade.com>
15. <https://fundersclub.com>
16. <https://getmonero.org>
17. <https://intl.alipay.com>
18. <https://namecoin.org>
19. <https://nxtplatform.org>
20. <https://peercoin.net>
21. <https://ripple.com>
22. <https://www.accenture.com>
23. <https://www.apple.com/apple-pay>
24. <https://www.bitcoin.com>
25. <https://www.companisto.com>
26. <https://www.crowdcube.com>
27. <https://www.dash.org>
28. <https://www.ethereum.org>
29. <https://www.etoro.com>
30. <https://www.fundedbyme.com>
31. <https://www.fundingcircle.com>
32. <https://www.ibisworld.com>
33. <https://www.innovestment.de>
34. <https://www.izettle.com>
35. <https://www.kiva.org>

- 36. <https://www.lendingclub.com>
- 37. <https://www.mpesa.in>
- 38. <https://www.myfxbook.com>
- 39. <https://www.paypal.com>
- 40. <https://www.prosper.com>
- 41. <https://www.seedmatch.de>
- 42. <https://www.seedrs.com>
- 43. <https://www.sharewise.com>
- 44. <https://www.stellar.org>
- 45. <https://www.weforum.org>
- 46. <https://www.zopa.com>
- 47. <https://z.cash>