



Τμήμα Οικονομικών
Επιστημών



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
Νομική Σχολή

ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΔΙΚΑΙΟ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Η ΝΟΜΙΚΗ ΥΠΟΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΔΑΟs

Της

ΠΑΝΤΕΛΗ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑΣ

Υποβλήθηκε ως απαιτούμενο για την απόκτηση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος

Ειδίκευσης Δίκαιο και Οικονομικά

(με εξειδίκευση στον Τομέα των Επιχειρήσεων)

Επιβλέπων Καθηγητής: Ευριπίδης Ρίζος

Σεπτέμβριος, 2023

Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας, θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές ευχαριστίες μου σε όλους όσοι συνέβαλαν στην εκπόνησή της. Ευχαριστώ θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Ρίζο Ε. τόσο για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε ως προς το συγκεκριμένο θέμα, όσο και για την καθοδήγηση του. Επιπλέον, θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στην οικογένειά μου για όλη της τη στήριξη. Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω όσους ήδη αφιέρωσαν αλλά και σε όσους θα αφιερώσουν κομμάτι από το χρόνο τους προκειμένου να διαβάσουν την παρούσα εργασία.

Περίληψη

Η παρούσα εργασία εξετάζει τη νομική υπόσταση των Αποκεντρωμένων Αυτόνομων Οργανισμών (DAOs), έναν σύγχρονο τύπο οργανώσεων που βασίζονται στην τεχνολογία Blockchain. Αναλύονται και επεξηγούνται έννοιες όπως τα κρυπτοστοιχεία, τα έξυπνα συμβόλαια, τα NFTs, ενώ παρουσιάζονται παραδείγματα εφαρμογής τους στην πραγματική ζωή. Εξετάζεται περαιτέρω ο ορισμός, η λειτουργία, ο σκοπός, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των DAOs, καθώς και οι επιπτώσεις του περίφημου DAO Hack του 2016. Η νομική υπόσταση και μορφή των Οργανισμών αυτών, ο τρόπος ίδρυσης τους και ο τρόπος λειτουργίας τους αποτελούν επίσης κεντρικά ζητήματα της παρούσας εργασίας. Τέλος, αναπτύσσονται καίριας σημασίας νομικά ζητήματα και γίνεται μία προσπάθεια να απαντηθούν ερωτήματα που εγείρονται για το καινοτόμο αυτό μόρφωμα ως προς την νομική του κατοχύρωση και το ρυθμιστικό του πλαίσιο. Παρουσιάζεται η νομοθεσία χωρών που κατέβαλαν αξιόλογες προσπάθειες ένταξης των οργανισμών αυτών στο κοινωνικό και επιχειρηματικό γίγνεσθαι.

Λέξεις κλειδιά: ψηφιακή οικονομία, αποκεντρωμένο σύστημα, Αποκεντρωμένοι Αυτόνομοι Οργανισμοί, τεχνολογία κατανεμημένου καθολικού, έξυπνες συμβάσεις, κρυπτοστοιχεία

Abstract

This paper examines the legal status of Decentralized Autonomous Organizations (DAOs), a modern type of organization based on Blockchain technology. Concepts such as cryptocurrencies, smart contracts, NFTs are analyzed and explained, and examples of their real-life application are presented. The definition, function, purpose, advantages and disadvantages of DAOs are further examined, as well as the implications of the famous DAO Hack of 2016. The legal status and form of these DAOs, how they are established and how they operate are also central issues of this paper. Finally, key legal issues are examined and an attempt is made to answer questions raised about this innovative formation in terms of its legal status and regulatory framework. The legislation of countries that have made considerable efforts to integrate these organizations into the social and business world is presented.

Key words: digital economy, decentralized system, Decentralized Autonomous Organizations, distributed ledger technology, smart contracts, cryptocurrencies

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	3
ABSTRACT.....	4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι: ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙ: ΒΑΣΙΚΕΣ ΈΝΝΟΙΕΣ.....	9
2.1. ΚΕΝΤΡΙΚΑ ΚΑΙ ΑΠΟΚΕΝΤΡΩΜΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	9
2.2. BLOCKCHAIN	9
2.3. ΚΡΥΠΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΑ	13
2.4. ΈΞΥΠΝΕΣ ΣΥΜΒΑΣΕΙΣ (SMART CONTRACTS)	14
2.5. ΜΗ ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΑ ΨΗΦΙΑΚΑ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΣ (NON-FUNGIBLE TOKENS).....	16
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙΙ: ΑΠΟΚΕΝΤΡΩΜΕΝΟΙ ΑΥΤΟΝΟΜΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ.....	18
3.1. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ	18
3.2. ΟΡΙΣΜΟΣ.....	20
3.3. ΤΡΟΠΟΣ ΙΔΡΥΣΗΣ.....	20
3.4. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΣΚΟΠΟΣ	22
3.5. ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ.....	25
3.5.1 <i>Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα</i>	28
3.6. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΔΑΟΣ	33
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙV: ΝΟΜΟΘΕΣΙΕΣ ΔΑΟΣ ΑΝΑ ΤΟΝ ΚΟΣΜΟ.....	35
4.1. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ	35
4.2. Η ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΤΟΥ WYOMING	36
4.3. Η ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΤΟΥ DELAWARE.....	38
4.4. Η ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΤΗΣ ΥΤΑΗ.....	39
ΚΕΦΑΛΑΙΟ V: ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	43
5.1. ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΟ BLOCKCHAIN ΚΑΙ ΤΑ SMART CONTRACTS	43
5.2. ΑΝΑΛΟΓΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΕΤΑΙΡΙΚΟΥ ΔΙΚΑΙΟΥ ΣΤΟΥΣ ΔΑΟΣ.....	44
5.3. ΓΙΑΤΙ ΟΧΙ ΟΜΟΡΡΥΘΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ Η ΕΤΕΡΟΡΡΥΘΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ	46
5.4. ΓΙΑΤΙ ΟΧΙ ΑΣΤΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ.....	47
5.5. ΓΙΑΤΙ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥΧΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ	48
5.6. ΓΙΑΤΙ ΟΧΙ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ ΚΑΙ ΙΔΙΩΤΙΚΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥΧΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ	48
5.7. ΓΙΑΤΙ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ	49
5.7.1 <i>Καταστατικό και smart contract</i>	50
5.7.2 <i>Μετοχές και Tokens</i>	52
5.7.3. <i>Η Γενική Συνέλευση της ΑΕ και τα Μέλη του ΔΑΟ</i>	52
5.7.5. <i>Ακυρότητα αποφάσεων ΔΑΟ</i>	55
5.7.6. <i>Λύση του ΔΑΟ</i>	56
ΚΕΦΑΛΑΙΟ VI: ΑΝΤΙ ΕΠΙΛΟΓΟΥ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΙΚΕΣ ΚΡΙΣΕΙΣ	57
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	59

Συντομογραφίες και Ακρωνύμια

ΑΕ	Ανώνυμη Εταιρεία
ΑΚ	Αστικός Κώδικας
Αρ.	Άρθρο
ΓΣ	Γενική Συνέλευση
Εδ.	Εδάφιο
ΕΕ	Ευρωπαϊκή Ένωση
ΕΠΕ	Εταιρεία Περιορισμένης Ευθύνης
Επ.	Επόμενα
ΗΠΑ	Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής
ΙΚΕ	Ιδιωτική Κεφαλαιουχική Εταιρεία
Κλπ.	Και τα λοιπά
Κ.ο.κ.	Και ούτω καθεξής
ΚΠολΔ.	Κώδικας Πολιτικής Δικονομίας
Λ.χ.	Λόγου χάριν
Ν.	Νόμος
ΟΕ	Ομόρρυθμη Εταιρεία
Παρ.	Παράγραφος
Περ.	Περίπτωση
Π.χ.	Παραδείγματος χάριν
DAO	Decentralized Autonomous Organization
DAO-LLC	Decentralized Autonomous Organization - Limited Liability Company
DApps	Αποκεντρωμένες Εφαρμογές
DeFi	Decentralized Finance
ETH	Ethereum
ID	Identity
LAO	Limited Liability Autonomous Organization
LLC	Limited Liability Company
MiCA	Markets in Crypto Assets Regulation
Nonce	Number used only once
NFTs	Non-Fungible Tokens
PoS	Proof of Stake
PoW	Proof of Work

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι: Εισαγωγή

Η αλματώδης εξέλιξη της τεχνολογίας και της επιστήμης και ιδίως της τεχνολογίας κατανεμημένου καθολικού (Blockchain) και της τεχνητής νοημοσύνης, επιδρούν σημαντικά στο κοινωνικό και επιχειρηματικό γίνεσθαι, δημιουργώντας τελικά στον σύγχρονο κόσμο την ανάγκη ανάπτυξης ενός ψηφιακού οικοσυστήματος. Έξυπνες πόλεις, έξυπνες υπηρεσίες, έξυπνα σπίτια, έξυπνες συσκευές είναι έννοιες ολόενα και περισσότερο οικείες στους νέους ανθρώπους, οι οποίοι προσπαθούν να συμβαδίσουν με την εποχή τους και να υιοθετήσουν τα νέα τεχνολογικά επιτεύγματα στο μέτρο του δυνατού.

Εταιρείες κολοσσοί που προάγουν την τεχνολογία και την χρησιμοποιούν ως μέσο επίτευξης κέρδους αναζητούν και τελικά βρίσκουν συνεχώς νέους τρόπους εφαρμογής των τεχνολογιών αυτών. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της προσπάθειας αποτελεί το πολυσυζητημένο Metaverse¹, το μετασύμπαν, ένας τρισδιάστατος ψηφιακός εικονικός κόσμος στον οποίο ο καθένας θα μπορεί να εισέρχεται με την μορφή (avatar) που ο ίδιος θα επιλέγει και θα διαμορφώνει, με σκοπό τη διασκέδαση και την ψυχαγωγία, την εργασία ή και την εκτέλεση συναλλαγών.

Αληθινή επανάσταση στον χώρο των τεχνολογιών έχει αποτελέσει και η τεχνολογία του Blockchain, η οποία μάλιστα, σε αντίθεση με το Metaverse, το οποίο βρίσκεται ακόμη σε οραματικό στάδιο, έχει ήδη αναπτυχθεί και εφαρμόζεται καθημερινώς από μεγάλη μερίδα του πληθυσμού παγκοσμίως. Η τεχνολογία Blockchain έχει μεταβάλει σημαντικά την επιχειρηματική πραγματικότητα, έχοντας πλέον υπερκεράσει τους διαμεσολαβητές (τις Τράπεζες) και καθιστώντας τις συναλλαγές γρήγορες, ασφαλείς και αδιαμφισβήτητες. Οι καινοτόμες εφαρμογές του Blockchain έχουν αλλάξει τον τρόπο που διαχειριζόμαστε τα χρήματα, τις συμφωνίες, την ιδιοκτησία και την πνευματική ιδιοκτησία στον ψηφιακό κόσμο. Μέσω της αποκέντρωσης, της διαφάνειας και της ασφάλειας, η τεχνολογία Blockchain επιτρέπει στους ανθρώπους να αναπτύξουν νέες μορφές οικονομικής δραστηριότητας, πολιτιστικής ανταλλαγής και δημιουργικής έκφρασης. Οι χρήστες και οι επιχειρήσεις πλέον μπορούν να δημιουργούν

¹ Το Metaverse είναι το μεταπραγματικό σύμπαν, ένα περιβάλλον πολλαπλών χρηστών που συνδέει τη φυσική πραγματικότητα με την ψηφιακή εικονικότητα. Βασίζεται στη σύγκλιση τεχνολογιών που επιτρέπουν πολυαισθητηριακές αλληλεπιδράσεις με εικονικά περιβάλλοντα, ψηφιακά αντικείμενα και ανθρώπους, όπως η εικονική πραγματικότητα (VR) και η επαυξημένη πραγματικότητα (AR). Σχετικά, *Mystakidis S., Metaverse, (2022)*. Ανακτήθηκε από <https://www.mdpi.com/2673-8392/2/1/31>.

και να ανταλλάσσουν αξία με μεγαλύτερη ευελιξία και αυτονομία, ενώ παράλληλα μειώνονται τα κόστη και οι κίνδυνοι που συνδέονται με τη χρήση παραδοσιακών χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών².

Στο νέο αυτό τοπίο που διαμορφώνεται καθοριστική είναι η επιτυχία των έξυπνων συμβάσεων, αυτό-εκτελούμενων συμφωνιών των οποίων οι όροι είναι γραμμένοι σε υπολογιστικό κώδικα. Η εκτέλεση ελέγχεται από τον κώδικα και γίνεται αυτόματα υπό την προϋπόθεση ότι τηρούνται οι προκαθορισμένοι όροι. Η ανάπτυξη αυτών έχει οδηγήσει και στην δημιουργία «έξυπνων οργανισμών», των Decentralized Autonomous Organizations (DAOs). Οι οργανισμοί αυτοί είναι αποκεντρωμένοι, χωρίς την κεντρική εξουσία ενός παραδοσιακού οργανισμού και λειτουργούν μέσω της χρήσης τεχνολογίας Blockchain και των έξυπνων συμβολαίων.

Ωστόσο, η τεχνολογία Blockchain και οι εφαρμογές αυτής δεν είναι ακόμη χωρίς προκλήσεις. Τα θέματα περιβαλλοντικής βιωσιμότητας, όπως η κατανάλωση ενέργειας από την απόδειξη εργασίας (Proof of Work) στη διαδικασία εξόρυξης³, και οι ανησυχίες για την προστασία των προσωπικών δεδομένων παραμένουν κεντρικά ζητήματα που χρήζουν αντιμετώπισης για την ολοένα και μεγαλύτερη εδραίωση των εφαρμογών αυτών. Επιπλέον, η ρύθμιση και η νομοθεσία γύρω από τον τομέα του Blockchain παραμένουν ασαφείς σε πολλές χώρες και η εξέλιξη των κανονιστικών πλαισίων θα είναι καίρια για την ευρεία υιοθέτηση και ανάπτυξη αυτής της τεχνολογίας.

Συνολικά, το Blockchain, μέσω των κρυπτονομισμάτων, των έξυπνων συμβολαίων, των NFTs, των DAOs έχει ανοίξει νέους ορίζοντες για την ανθρώπινη δημιουργικότητα και την αλληλεπίδραση. Η εξέλιξη της τεχνολογίας και η αντιμετώπιση των προκλήσεων που εγείρονται από τη χρήση της θα καθορίσουν το μέλλον της κοινωνίας και της οικονομίας στον ψηφιακό κόσμο.

² Κανέλλος, SMART CONTRACTS Νομικές προκλήσεις και επιχειρηματικές προοπτικές, 2022, σελ. 22

³ Μποζανίνου, Το bitcoin «θρέφει» την κλιματική αλλαγή, Η ενεργειακή και γεωπολιτική διάσταση της «εξόρυξης» κρυπτονομισμάτων, 2022, Ανακτήθηκε από <https://www.tovima.gr/2022/02/17/finance/to-bitcoin-threfei-tin-klimatiki-allagi/>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ II: Βασικές Έννοιες

2.1. Κεντρικά και Αποκεντρωμένα συστήματα

Στα κεντρικά οργανωμένα συστήματα κάθε χρήστης συνδέεται σε έναν κεντρικό διακομιστή. Αυτός ελέγχεται από μία οντότητα, όπως από το κράτος, από ένα χρηματοπιστωτικό ίδρυμα ή μία εν γένει ιδιωτική εταιρεία. Ο διακομιστής αυτός συγκεντρώνει, αποθηκεύει και επεξεργάζεται τα δεδομένα. Τα κεντρικά οργανωμένα δίκτυα είναι εύκολο να υλοποιηθούν, να συντηρηθούν και να εποπτευθούν νομικά και τεχνικά. Το μειονέκτημα τους έγκειται στο ότι εάν καταστραφεί ο κεντρικός διακομιστής, χάνονται και τα αποθηκευμένα σε αυτόν δεδομένα, με αποτέλεσμα να είναι αναγκαίο να τηρούνται κάθε φορά αντίγραφα των συλλεγέντων αυτών δεδομένων. Τα θεσμικά όργανα είναι υπεύθυνα για τη διαχείριση και την ασφάλεια των κεφαλαίων των πελατών, ενώ οι χρήστες εμπιστεύονται αυτά τα όργανα για την παροχή των υπηρεσιών⁴.

Στα αποκεντρωμένα συστήματα, όπως εν προκειμένω το blockchain, υφίστανται πολλοί ανεξάρτητοι ομότιμοι κόμβοι οι οποίοι εξυπηρετούν συναλλαγές σε κρυπτονομίσματα και υποστηρίζουν εφαρμογές όπως τα έξυπνα συμβόλαια. Εδώ δεν υφίσταται μία κεντρική αρχή ελέγχου, αλλά όλοι οι χρήστες έχουν το δικαίωμα και τη δυνατότητα να τηρούν αντίγραφα της βάσης δεδομένων.

Οι διαφορές μεταξύ κεντρικών και αποκεντρωμένων συστημάτων βασίζονται κυρίως στον τρόπο διαχείρισης και στον έλεγχο των υπηρεσιών. Τα κεντρικά συστήματα χαρακτηρίζονται από κεντρικά θεσμικά όργανα που ελέγχουν τις υπηρεσίες, ενώ τα αποκεντρωμένα βασίζονται στην αποκεντρωμένη διακυβέρνηση και αυτονομία.

2.2. Blockchain

Ο όρος αυτός αποδίδεται στον Satoshi Nakamoto, εφευρέτη του κρυπτονομίσματος bitcoin⁵. Πρόκειται για είδος τεχνολογίας καταμεμημένου καθολικού που καταγράφει δεδομένα σε συστοιχίες (blocks) οι οποίες συνδέονται μεταξύ τους με χρονολογική σειρά και σχηματίζουν μία αλυσίδα (chain) συναινετικής, αποκεντρωμένης

⁴ *Bililies, T.*, Centralization versus decentralization: what's right for you?, (2016), Ανακτήθηκε από https://www.alixpartners.com/media/17046/ap_centralization_versus_decentralization_apr_2016.pdf

⁵ *Pierre Lemieux*, Who Is Satoshi Nakamoto?, 2013, Ανακτήθηκε από <https://www.cato.org/regulation/fall-2013/who-satoshi-nakamoto>

και μαθηματική επαληθεύσιμης φύσης, η οποία βασίζεται κυρίως στην επιστήμη της κρυπτογραφίας (αρ. 31 εδ. 1 Ν. 4961/2022).

Η κεντρική ιδέα της δημιουργίας του βασίζεται κυρίως στην πολιτική ιδεολογία απεξάρτησης από μία κεντρική εξουσία εποπτείας και ελέγχου. Σε ένα τραπεζικό σύστημα υπάρχει ένας κεντρικός κόμβος, η Τράπεζα, η οποία αναλαμβάνει να μεταφέρει τα χρήματα των πελατών της, όταν αυτοί επιθυμούν να εκτελέσουν μία πληρωμή και να καταγράψει αυτή την μεταφορά.

Σε ένα αποκεντρωμένο σύστημα, με την χρήση του blockchain, η συναλλαγή γίνεται απευθείας από χρήστη σε χρήστη χωρίς κανέναν διαμεσολαβητή (peer to peer δίκτυο). Η βάση δεδομένων που καταγράφει τις συναλλαγές δεν βρίσκεται σε έναν κεντρικό κόμβο αλλά είναι διαθέσιμη και προσβάσιμη σε όλους και κάθε χρήστης του δικτύου έχει ένα αντίγραφο της βάσης αυτής.

Κατ' ουσίαν είναι μία αλυσίδα από συστοιχίες (blocks)⁶. Σε κάθε block καταγράφεται μία πληροφορία και κάθε block συγκεντρώνει τρία βασικά χαρακτηριστικά: την πληροφορία (π.χ. μία συναλλαγή), έναν μοναδικό αριθμό του εκάστοτε block (ID) και τον μοναδικό αριθμό του αμέσως προηγούμενου block. Κατ' αυτόν τον τρόπο δημιουργείται μία αλυσίδα καθώς το κάθε block δείχνει ποιο είναι το προηγούμενο από αυτό κ.ο.κ. Ο μοναδικός αριθμός κάθε block περιέχει κάποιες πληροφορίες, όπως τις συναλλαγές τους τρέχοντος block, οι οποίες όμως έχουν κρυπτογραφηθεί με μία συνάρτηση Hash, με την οποία διασφαλίζεται ότι τα δεδομένα είναι αδύνατον να τροποποιηθούν ανεξέλεγκτα. Η συνάρτηση αυτή έχει την ιδιότητα να λαμβάνει πληροφορίες και να τις μετατρέπει σε μία σειρά από αριθμούς ή γράμματα. Κάθε πληροφορία έχει μία διαφορετική σειρά αριθμών ή γραμμάτων και με αυτόν τον τρόπο δημιουργείται ένα ψηφιακό αποτύπωμα για το εκάστοτε block⁷.

Έτσι, όταν λαμβάνει χώρα μία νέα συναλλαγή, πρέπει να καταγράφονται οι πληροφορίες της συναλλαγής αυτής σε ένα καινούργιο block και να ενημερώνονται οι υπόλοιποι χρήστες του δικτύου για το νέο block που προστίθεται. Σε αυτό το καινούργιο block πρέπει υποχρεωτικά να αναγράφεται ο αριθμός του προηγούμενου block, ώστε να εισέλθει με την σειρά του στην αλυσίδα και να συμβάλλει στην επέκταση αυτής. Επειδή όλοι οι ως άνω χρήστες του συστήματος έχουν πρόσβαση σε ένα αντίγραφο της ήδη

⁶ David Rodeck, Benjamin Curry, What Is Blockchain?, 2022, Ανακτήθηκε από <https://communications.pasenategop.com/wp-content/uploads/sites/15/2022/06/What-Is-Blockchain.pdf>

⁷ Hayes, A., Learn what these digital public ledgers are capable of, 2023, Ανάκτηση από <https://www.investopedia.com/terms/b/blockchain.asp>

υπάρχουσας αλυσίδας, έχουν τη δυνατότητα να ελέγξουν τις συναλλαγές για την ορθότητα τους. Ως εκ τούτου, ο έλεγχος του block που προστίθεται θα πραγματοποιηθεί από τους λοιπούς χρήστες του συστήματος και εφόσον η πλειοψηφία αυτών επαληθεύσει την ορθότητα του και αποδεχθεί το νέο block, αυτό θα γίνει μέρος της αλυσίδας⁸.

Αυτό σημαίνει ότι κάθε φορά που ένα νέο block εμφανίζεται, όλοι οι χρήστες αρχίζουν να υπολογίζουν τον αριθμό του τρέχοντος block χρησιμοποιώντας την προαναφερθείσα συνάρτηση Hash. Όταν η πλειοψηφία των χρηστών (51%) υπολογίσει σωστά τον αριθμό του block, η διαδικασία ολοκληρώνεται και αυτό προστίθεται στην αλυσίδα. Συνήθως μάλιστα, όποιος υπολογίσει τον ως άνω αριθμό πρώτος, λαμβάνει και μία αμοιβή υπό την μορφή κρυπτονομισμάτων (π.χ. ένα bitcoin) διότι συνέβαλε στην ολοκλήρωση μιας συναλλαγής. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται mining (εξόρυξη) και οι χρήστες που τη διεκπεραιώνουν miners (εξορύκτες) και μέσω αυτής εξασφαλίζεται η ακεραιότητα του δικτύου και η δυσκολία τροποποίησης των δεδομένων στο blockchain⁹. Η χρήση αυτού του μηχανισμού επαλήθευσης είναι απαραίτητος λόγω της αποκεντρωμένης φύσης του συστήματος, ενώ παράλληλα δίνονται κίνητρα στα εμπλεκόμενα μέρη να συμμετέχουν στην ως άνω διαδικασία επαλήθευσης της εγκυρότητας των συναλλαγών. Πρέπει ακόμη να σημειωθεί, ότι οποιαδήποτε πληροφορία καταγράφεται στο δίκτυο blockchain, αποθηκεύεται σε αυτό ανεξίτηλα, δίχως να είναι δυνατή η μεταγενέστερη τροποποίηση ή αντιστρεψιμότητα της πληροφορίας αυτής. Με αυτόν τον τρόπο εξασφαλίζεται η ακεραιότητα του δικτύου, η ασφάλεια του, η αδυναμία επέμβασης στον κώδικα και καθίσταται αυτό σχεδόν αμετάβλητο. Πρόκειται για την τεχνική μη αντιστρεψιμότητας της συναλλαγής.

Κατά τα ως άνω διαλαμβανόμενα συνάγεται ότι εάν κάποιος κακόβουλος χρήστης προσπαθήσει να προσθέσει μία ψευδή συναλλαγή, θα πρέπει για να το πετύχει, να πείσει το 51% των χρηστών του δικτύου ότι η συναλλαγή του είναι ορθή και έγκυρη. Φυσικά, όσο μεγαλώνει και επεκτείνεται το δίκτυο με ολοένα και περισσότερα blocks, κάτι τέτοιο είναι όλο και πιο δύσκολο να συμβεί.

Δέον να σημειωθεί ότι ο υπολογισμός αυτού του αριθμού, με την διαδικασία που αναφέρθηκε αμέσως παραπάνω, κοστίζει σε υπολογιστική ισχύ και κατ' επέκταση σε εξοπλισμό και ηλεκτρική ενέργεια. Κάθε χρήστης οφείλει να αποδείξει ότι εργάστηκε για

⁸ Cachin, C., Architecture of the Hyperledger Blockchain Fabric, 2016, σελ. 2, Ανάκτηση από https://www.zurich.ibm.com/dcl/papers/cachin_dcl.pdf

⁹ S. Ghimire, H. Selvaraj, A Survey on Bitcoin Cryptocurrency and its Mining, 2018, Ανακτήθηκε από <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8638208>

τον υπολογισμό του αριθμού αυτού και η απόδειξη προκύπτει από το λεγόμενο Proof of Work (Απόδειξη Εργασίας). Η Απόδειξη Εργασίας είναι ένας πολύπλοκο μηχανισμός συναινετικής απόδειξης εργασίας επιτυχούς εξόρυξης νέων κρυπτονομισμάτων και προκύπτει από μία δύσκολη αριθμητική πράξη¹⁰. Ειδικότερα, κάθε χρήστης (miner) θα πρέπει να χρησιμοποιήσει την συνάρτηση Hash αναφορικά με τον αριθμό του προηγούμενου block, τα δεδομένα του τρέχοντος block και έναν τυχαίο ακέραιο με τιμή από 0 έως 4.294.967.298, ο οποίος (ακέραιος) ονομάζεται nonce (a number used only once)¹¹. Το εξαχθέν αποτέλεσμα θεωρείται έγκυρο εάν ο αριθμός που θα παραχθεί είναι μικρότερος από μία ορισμένη τιμή - στόχο. Με άλλα λόγια, οι χρήστες δοκιμάζουν συνέχεια τυχαίους αριθμούς έως ότου καταλήξουν σε ένα μοναδικό έγκυρο αποτέλεσμα¹².

Φυσικά η ως άνω διαδικασία, γνωστή ως Proof of Work (PoW), δεν είναι η μόνη που υπάρχει και εφαρμόζεται στο δίκτυο του blockchain. Εφαρμογής τυγχάνει και ο μηχανισμός συναίνεσης που είναι γνωστός με την ονομασία Proof of Stake (PoS) και χρησιμοποιείται στα δίκτυα blockchain για την επικύρωση των συναλλαγών και τη δημιουργία νέων μπλοκ. Σε αντίθεση με το Proof of Work, όπου οι miners ανταγωνίζονται για την επίλυση πολύπλοκων μαθηματικών γρίφων και την επικύρωση συναλλαγών, το PoS βασίζεται σε επικυρωτές (validators), οι οποίοι επιλέγονται για τη δημιουργία και επικύρωση των νέων μπλοκ με βάση το ποσό του κρυπτονομίσματος που δεσμεύουν ως εγγύηση. Απαιτείται δηλαδή να δεσμεύουν ένα συγκεκριμένο ποσό κρυπτονομίσματος ως εγγύηση, η οποία λειτουργεί ως εξασφάλιση ότι θα ενεργήσουν με ειλικρίνεια και προς το συμφέρον του δικτύου. Εάν ενεργήσουν κακόβουλα ή επιχειρήσουν να επικυρώσουν δόλιες συναλλαγές, κινδυνεύουν να χάσουν το κρυπτονόμισμα που έχουν ποντάρει. Οι επικυρωτές δημιουργούν εναλλάξ νέα μπλοκ και επικυρώνουν τις συναλλαγές. Η πιθανότητα να επιλεγούν ως επικυρωτές είναι συνήθως ανάλογη με το ποσό του κρυπτονομίσματος που έχουν “ποντάρει”. Όσο μεγαλύτερο είναι το ποσό που δεσμεύει ως εγγύηση κάποιος, τόσο μεγαλύτερες είναι οι πιθανότητες να επιλεγεί και να λάβει αμοιβή για την συμμετοχή του στη διαδικασία της επαλήθευσης, αντίστοιχη με την αμοιβή που λαμβάνουν οι miners στον μηχανισμό της Απόδειξης

¹⁰ Κανέλλος, SMART CONTRACTS Νομικές προκλήσεις και επιχειρηματικές προοπτικές, 2022, σελ. 8

¹¹ Κανέλλος, SMART CONTRACTS Νομικές προκλήσεις και επιχειρηματικές προοπτικές, 2022, σελ. 29

¹² Mougayar, W, The business blockchain: promise, practice, and application of the next Internet technology, 2016., John Wiley & Sons.

Εργασίας. Αυτές οι ανταμοιβές λειτουργούν και ως κίνητρο για τους επικυρωτές να συμμετέχουν και να διασφαλίζουν το δίκτυο. Ο μηχανισμός αυτός χρησιμοποιείται σε ορισμένα δίκτυα blockchain, καθώς μάλιστα παρουσιάζει το πλεονέκτημα ότι είναι πιο αποδοτικός από άποψη κατανάλωσης ενεργειακής ισχύος. Το δίκτυο του Ethereum για παράδειγμα βρίσκεται στη διαδικασία μετάβασης από το Proof of Work (PoW) στο Proof of Stake (PoS) με το Ethereum 2.0, με την αναβάθμιση αυτή να αποσκοπεί στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, ενώ ο μηχανισμός αυτός χρησιμοποιείται ήδη και από το γνωστό κρυπτονομίσμα Cardano (γνωστό ως «ADA»).

2.3. Κρυπτονομίσματα

Πρόκειται για ψηφιακά εικονικά μέσα συναλλαγής, που δεν αποτελούν στην πλειονότητα των χωρών νόμιμο χρήμα, ούτε έχουν τη μορφή μετρητών, αλλά συνιστούν στην ουσία ηλεκτρονικά αρχεία. Δεν αποτελούν μέσο πληρωμών υποχρεωτικής κυκλοφορίας που η αποδοχή τους επιβάλλεται από τον νόμο, αλλά είναι ζήτημα του κάθε εμπόρου αν θα αποδεχθεί τις πληρωμές με αυτό ή όχι. Χρησιμοποιούν τεχνολογία κρυπτογράφησης για να επαληθεύσουν την συναλλαγή και να αποτρέψουν την παραχάραξη¹³. Παράγονται και διατίθενται αποκεντρωμένα από ιδιωτικούς φορείς, δίχως να υφίσταται η ανάγκη ύπαρξης κάποιας εκδότριας κεντρικής τράπεζας. Πλέον υπάρχουν και κυκλοφορούν πάνω από 10.000 διαφορετικά είδη κρυπτονομισμάτων, μεταξύ των οποίων συγκαταλέγονται και τα πιο διάσημα και εδραιωμένα κρυπτονομίσματα, γνωστά με τις ονομασίες Bitcoin, Ether, Binance, Cardano και οι εν ενεργεία χρήστες παγκοσμίως φτάνουν περίπου τους 100 εκ. Έκαστο κρυπτονομίσμα εξορύσσεται με μαθηματικά ελεγχόμενο ρυθμό, είναι ανώνυμο και η ανταλλακτική του αξία και ισοτιμία στηρίζεται στη ζήτηση της ελεύθερης αγοράς. Τον Σεπτέμβριο του 2022 η συνολική κεφαλαιοποίηση των κρυπτονομισμάτων εκτιμήθηκε σε 1,1 τρις δολάρια ΗΠΑ, παρουσιάζοντας βέβαια μεγάλη αστάθεια και πολλές διακυμάνσεις.

Στην χώρα μας τα κρυπτονομίσματα δεν έχουν λάβει μέχρι και σήμερα καμία επίσημη αναγνώριση από τις αρμόδιες αρχές (Τράπεζα της Ελλάδος, Επιτροπή της Κεφαλαιαγοράς κλπ.). Στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, όπως και στην Ελλάδα, ισχύει από 1/1/2002 ο Κανονισμός 98/974/ΕΚ για την εισαγωγή του ευρώ, σύμφωνα με

¹³ Tredinnick L., Cryptocurrencies and the blockchain. Business Information Review, 2019, Ανακτήθηκε από <https://doi.org/10.1177/0266382119836314>

τον οποίον τα τραπεζογραμμάτια και τα κέρματα του ευρώ είναι τα μόνα που έχουν την ιδιότητα του νόμιμου χρήματος. Δέον να σημειωθεί ότι τον Μάιο του 2023 εγκρίθηκε ο υπ' αριθμ. 1114/2023 Κανονισμός της Ευρωπαϊκής Ένωσης γνωστός με την ονομασία «MiCA» (Markets in Crypto Assets Regulation), για τις αγορές κρυπτοστοιχείων. Πρόκειται για ένα ρυθμιστικό πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης που αποσκοπεί στην παροχή ενός ολοκληρωμένου συνόλου κανόνων και κανονισμών για τα κρυπτονομίσματα και τις συναφείς με αυτά δραστηριότητες εντός της Ε.Ε., με σκοπό την να υποστηριχθεί η καινοτομία και ο θεμιτός ανταγωνισμός, ενώ παράλληλα θα διασφαλίζεται ένα υψηλό επίπεδο προστασίας για τα εμπλεκόμενα μέρη. Άνευ αμφιβολίας αυτός ο νέος Κανονισμός σηματοδοτεί την αρχή μίας νέας εποχής στη ρύθμιση και νομοθέτηση των κρυπτονομισμάτων¹⁴.

Τέλος, σύμφωνα με τον Ν. 4021/2011, με τον οποίο ενσωματώθηκε στην ελληνική έννομη τάξη η με αριθμό 2009/110/ΕΚ Ευρωπαϊκή Οδηγία, τα ηλεκτρονικά χρήματα, ήτοι αυτά που είναι αποθηκευμένα σε ψηφιακά μέσα, όπως οι προπληρωμένες κάρτες, οι πιστωτικές και χρεωστικές κάρτες, εκδίδονται από αδειοδοτημένους παρόχους χρηματοοικονομικών υπηρεσιών. Εξ αντιδιαστολής από τα ανωτέρω προκύπτει ότι τα κρυπτοστοιχεία δεν αποτελούν μέχρι στιγμής ούτε νόμιμο ούτε ηλεκτρονικό χρήμα, κατά τις ως άνω έννοιες (άρθρο 10 ν. 4021/2011).

Βέβαια υπάρχουν ορισμένες χώρες στις οποίες κάποια κρυπτονομίσματα έχουν αναγνωρισθεί ως νόμιμο χρήμα και έχουν λάβει ειδικό νομικό καθεστώς. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το Ελ Σαλβαδόρ της Κεντρικής Αμερικής, που είναι η πρώτη χώρα που αναγνώρισε το Bitcoin ως νόμιμο χρήμα τον Σεπτέμβριο του 2021¹⁵. Αυτό σημαίνει ότι οι επιχειρήσεις στο Ελ Σαλβαδόρ υποχρεούνται να δέχονται το Bitcoin ως μέσο πληρωμής, όπως ακριβώς δέχονται και το δολάριο των ΗΠΑ. Άλλες χώρες, όπως ο Παναμάς, έχουν επίσης εξετάσει παρόμοια νομοθεσία¹⁶.

2.4. Έξυπνες συμβάσεις (Smart Contracts)

¹⁴ <https://www.esma.europa.eu/esmas-activities/digital-finance-and-innovation/markets-crypto-assets-regulation-mica>

¹⁵ *Samuele Bibi*, Money in the time of crypto, 2023, Ανακτήθηκε από <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0275531923000909>

¹⁶ Maximiliano Appendino et al, Crypto Assets and CBDCs in Latin America and the Caribbean: Opportunities and Risks, 2023, σελ. 18επ.

Πρόκειται για υπολογιστικά πρωτόκολλα (προγράμματα) που αυτοεκτελούνται μόλις οι προκαθορισμένοι όροι που περιλαμβάνονται σε αυτά ικανοποιηθούν. Τα έξυπνα συμβόλαια έχουν τη δυνατότητα να αυτοματοποιήσουν, να επιβεβαιώσουν και να εκτελέσουν συμφωνίες μεταξύ των συμβαλλομένων μερών χωρίς την ανάγκη ύπαρξης ενδιάμεσων φορέων¹⁷. Πρόκειται, με άλλα λόγια, «για σύνολο κωδικοποιημένων λειτουργιών υπολογιστή, το οποίο οριστικοποιείται και κωδικοποιείται μέσω τεχνολογίας κατανεμημένου καθολικού σε αυτοματοποιημένη ηλεκτρονική μορφή μέσω οδηγιών για την εκτέλεση ενεργειών, παραλείψεων ή ανοχών, οι οποίες βασίζονται στην ύπαρξη ή μη συγκεκριμένων προϋποθέσεων, σύμφωνα με τους όρους που καταγράφονται απευθείας σε ηλεκτρονικό κώδικα, προγραμματισμένες εντολές ή προγραμματισμένη γλώσσα» (αρ. 31 εδ. 9 ν. 4961/2022).

Το Ethereum είναι το πιο δημοφιλές πλαίσιο για την φιλοξενία, τη δημιουργία και τη λειτουργία έξυπνων συμβολαίων. Αξίζει να σημειωθεί ότι τους πρώτους μήνες του έτους 2022 είχαν αναρτηθεί σε παγκόσμιο επίπεδο στην πλατφόρμα του Ethereum περί τα 1,5 εκ. έξυπνα συμβόλαια, εκτελώντας 105 εκ. συναλλαγές, από τις οποίες το δίκτυο διαμόρφωσε ετήσιο τζίρο περίπου 1,6 δις δολάρια ΗΠΑ¹⁸.

Τα έξυπνα συμβόλαια είναι κατά βάση γραμμένα στην γλώσσα προγραμματισμού «Solidity», με την οποία οι προγραμματιστές μπορούν να δημιουργήσουν πολύπλοκες εφαρμογές που λειτουργούν αυτόματα μέσα στο δίκτυο Ethereum¹⁹. Στην έξυπνη σύμβαση περιέχονται κωδικοποιημένες πληροφορίες για τα συμβαλλόμενα μέρη, το συμβατικό αντικείμενο, τους επιμέρους όρους της σύμβασης και τα συναλλακτικά τέλη εκτέλεσης αυτής²⁰, ενώ η μορφή μίας τέτοιας σύμβασης είναι «if this.. then that..», ήτοι για παράδειγμα «εάν η τιμή του κρυπτονομίσματος Ether φθάσει στα 3.000 ευρώ, τότε πούλησε 10 κρυπτονομίσματα Ether». Η ως άνω εντολή θα εκτελεσθεί αυτόματα μόλις η τιμή του Ether ανέλθει στο συγκεκριμένο αυτό ποσό.

Παραδείγματα έξυπνων συμβολαίων περιλαμβάνουν την αυτόματη ανταλλαγή νομισμάτων καθώς και τη διαχείριση δανείων και επενδύσεων. Ακόμη και ένα προγαμιαίο συμβόλαιο θα μπορούσε να συνταχθεί υπό την μορφή έξυπνου συμβολαίου,

¹⁷ Κανέλλος, SMART CONTRACTS Νομικές προκλήσεις και επιχειρηματικές προοπτικές, 2022, σελ. XIII

¹⁸ Raynor de Best, Ethereum (ETH) - statistics & facts, (2023), Ανακτήθηκε από <https://www.statista.com/topics/8807/ethereum-eth/#topicOverview>

¹⁹ Alassouli, H. M, Creation and Deployment of Smart Contracts on Ethereum Blockchain, 2020, Blurb, Incorporated.

²⁰ <https://ethereum.org/en/developers/docs/transactions/>

ενώ μπορούν αυτά να χρησιμοποιηθούν και σε πιο απλές και καθημερινές ανάγκες, όπως για την αγοραπωλησία ενός ακινήτου ή ενός οχήματος ή ακόμη και για την εκμίσθωση ενός διαμερίσματος²¹.

Στην ελληνική έννομη τάξη οι εν λόγω έξυπνες συμβάσεις έχουν νομοθετηθεί δυνάμει του Ν. 4961/2022 , όπως αυτός κωδικοποιήθηκε με τον Ν. 5039/2023. Στο άρθρο μάλιστα 51 του ως άνω νόμου, ρητά προβλέπεται ότι *«Ένα έξυπνο συμβόλαιο αποτελεί έγγραφο κατά την έννοια του άρθρου 339 του Κώδικα Πολιτικής Δικονομίας [π.δ. 503/1985, (Α' 182), ΚΠολΔ]. Για τη χρήση του ως αποδεικτικού μέσου εφαρμόζονται τα άρθρα 432 έως 465 ΚΠολΔ, εφόσον προσκομίζεται μαζί με τον ηλεκτρονικό κώδικα και έκθεση πραγματογνώμονα με ειδικές γνώσεις στην επιστήμη της κρυπτογραφίας, στην οποία αποτυπώνεται, στην ελληνική ή άλλη γλώσσα, το περιεχόμενο του έξυπνου συμβολαίου. Εάν η αποτύπωση γίνεται σε άλλη γλώσσα εκτός της ελληνικής, εφαρμόζεται το άρθρο 454 ΚΠολΔ»*.

2.5. Μη ανταλλάξιμα ψηφιακά πιστοποιητικά ιδιοκτησίας (Non-Fungible Tokens)

Τα μη ανταλλάξιμα ψηφιακά πιστοποιητικά ιδιοκτησίας (γνωστά με την συντομογραφία «NFTs») αποτελούν ψηφιακή απεικόνιση ενός έργου, είναι μοναδικά ψηφιακά αντικείμενα που αντιπροσωπεύουν ιδιοκτησία, πνευματική ιδιοκτησία ή άλλες μορφές αξίας στον ψηφιακό κόσμο. Λειτουργούν με βάση την τεχνολογία του Blockchain, επιτρέποντας έτσι την διαφάνεια και την ασφάλεια της ιδιοκτησίας και των συναλλαγών²². Ο δημιουργός ενός ψηφιακού διακριτικού, μουσικής, ταινίας ή πίνακα ζωγραφικής, ορίζει κατά την έκδοση τον αριθμό των αντιτύπων του, δημιουργώντας έτσι ισάριθμα συλλεκτικά κομμάτια προς πώληση. Στα τέλη του 2021 το ροκ συγκρότημα των “Interpol” εξέδωσαν μία σειρά από οκτώ NFTs, τα οποία δημοπρατήθηκαν μέσω μιας διαδικτυακής ιστοσελίδας²³. Γενικά, η αγορά των NFTs έχει αναπτυχθεί ραγδαία, καθώς οι καλλιτέχνες, οι δημιουργοί περιεχομένου και οι επενδυτές αναζητούν νέους τρόπους για να αξιοποιήσουν την τεχνολογία.

²¹ <https://www.openlaw.io>

²² Choudhary, V. V., Non Fungible Token (NFT), 2022, Vicky V. Choudhary.

²³ Skinner, INTERPOL & DAVID LYNCH COLLABORATE ON NEW NFT SERIES, (2021). Ανακτήθηκε από <https://www.redlightmanagement.com/interpol-david-lynch-launches-collaborate-on-nft-series/>

Τέλος, πρέπει να σημειωθεί ότι ο νέος Κανονισμός της ΕΕ για τις αγορές κρυπτοστοιχείων (MiCA) ρητά προβλέπει ότι αυτός «δεν θα πρέπει να εφαρμόζεται στα κρυπτοστοιχεία που είναι μοναδικά και μη εναλλάξιμα με άλλα κρυπτοστοιχεία, συμπεριλαμβανομένων των ψηφιακών έργων τέχνης και συλλεκτικών αντικειμένων. Η αξία των εν λόγω μοναδικών και μη αντικαταστατών κρυπτοστοιχείων αποδίδεται στα μοναδικά χαρακτηριστικά κάθε κρυπτοστοιχείου και στη χρησιμότητα που παρέχει στον κάτοχο της μάρκας. Ο παρών κανονισμός δεν θα πρέπει να εφαρμόζεται ούτε σε κρυπτοστοιχεία που αναπαριστούν υπηρεσίες ή ενσώματα περιουσιακά στοιχεία μοναδικά και μη αντικαταστατά, όπως εγγυήσεις προϊόντων ή ακίνητα». Από την ως άνω διατύπωση προκύπτει ότι τα NFTs δεν εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του Κανονισμού επειδή δεν είναι ανταλλάξιμα. Παρόλα αυτά, το κείμενο της νομοθεσίας δεν αγνοεί εντελώς τα NFTs, καθώς αναφέρει ότι η «έκδοση κρυπτοστοιχείων ως μη ανταλλάξιμων μάρκων σε μεγάλη σειρά ή συλλογή θα πρέπει να θεωρείται ένδειξη του αντικαταστατού χαρακτήρα τους», αφήνοντας έτσι ανοιχτό το ενδεχόμενο εφαρμογής της κείμενης νομοθεσίας και στα NFTs στο μέλλον²⁴

²⁴ Nathan Reiff, what is MiCa? What the EU crypto governing Framework means for you, (2023), Ανακτήθηκε από <https://decrypt.co/resources/what-is-mica-what-the-eu-crypto-governing-framework-means-for-you>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙΙ: Αποκεντρωμένοι Αυτόνομοι Οργανισμοί

3.1. Ιστορική εξέλιξη

Οι αποκεντρωμένοι αυτόνομοι οργανισμοί είναι μια σχετικά νέα έννοια στον κόσμο της τεχνολογίας. Ωστόσο, έχει ήδη κερδίσει την προσοχή του επιχειρηματικού κόσμου και μελετάται από επιστήμονες διαφόρων κλάδων, μεταξύ των οποίων και της νομικής επιστήμης, λόγω των προκλήσεων που εγείρει η ίδρυση και λειτουργία τους. Στην παρούσα ενότητα εξετάζεται η ιστορική εξέλιξη των DAOs, από την πρώτη τους σύλληψη ως ιδέα έως την τρέχουσα κατάσταση της τεχνολογίας και το πιθανό μέλλον της.

Το πρωταρχικό κίνητρο πίσω από τη δημιουργία των Αποκεντρωμένων Αυτόνομων Οργανισμών (εφεξής «DAOs») ήταν η καθιέρωση ενός νέου μοντέλου αποκεντρωμένης διακυβέρνησης και λήψης αποφάσεων²⁵. Οι πρώτες προσπάθειες για τη δημιουργία τέτοιων οργανισμών ξεκίνησαν με την εμφάνιση του κρυπτονομίσματος Bitcoin. Η ιδέα όμως των DAOs αναπτύχθηκε περαιτέρω και τελικά υλοποιήθηκε με τη δημιουργία του Ethereum, μιας πλατφόρμας που επιτρέπει τη δημιουργία και τη λειτουργία των έξυπνων συμβολαίων. Το Ethereum αποτελεί τη βάση για την πλειονότητα των DAOs, καθώς παρέχει τη δυνατότητα αυτόματης εκτέλεσης κώδικα και διακυβέρνησης μέσω της χρήσης των μαρκών διακυβέρνησης ή αλλιώς tokens, έννοια η οποία θα αναλυθεί κατωτέρω²⁶.

Η ιδέα ενός Αποκεντρωμένου Αυτόνομου Οργανισμού μπορεί να αναχθεί στις πρώτες μέρες του διαδικτύου και στην άνοδο των αποκεντρωμένων συστημάτων. Στα τέλη της δεκαετίας του 1990 και στις αρχές της δεκαετίας του 2000, η έννοια του «έξυπνου συμβολαίου» προτάθηκε για πρώτη φορά από τον αμερικανικής καταγωγής επιστήμονα πληροφορικής Nick Szabo²⁷, ο οποίος εφηύρε ένα εικονικό νόμισμα με την ονομασία «Bit Gold» ήδη το 1998, ήτοι 10 χρόνια πριν από την εμφάνιση του δημοφιλούς κρυπτονομίσματος Bitcoin. Η ιδέα του Nick Szabo ήταν ότι αυτά τα έξυπνα συμβόλαια

²⁵ E. Baninemeh, S. Farshidi, S. Jansen, A decision model for decentralized autonomous organization platform selection: Three industry case studies, 2023, Ανακτήθηκε από <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2096720923000027>

²⁶ Faqir-Rhazoui, Y., Arroyo, J. & Hassan, S. A comparative analysis of the platforms for decentralized autonomous organizations in the Ethereum blockchain, 2021, Ανακτήθηκε από <https://doi.org/10.1186/s13174-021-00139-6>

²⁷ F. Casino, T. K. Dasaklis and C. Patsakis, "A systematic literature review of blockchain-based applications: Current status classification and open issues", *Telematics Informat.*, 2019, Ανακτήθηκε από <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0736585318306324>

θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για τη διευκόλυνση των συναλλαγών και των συμφωνιών χωρίς την ανάγκη διαμεσολαβητών, όπως τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα²⁸. Μάλιστα, ο ίδιος όρισε ένα έξυπνο συμβόλαιο ως «ένα ηλεκτρονικό πρωτόκολλο συναλλαγών που εκτελεί τους όρους ενός συμβολαίου» και αποκάλεσε αυτές τις νέες συμβάσεις «έξυπνες», επειδή, κατά την γνώμη του, είναι πολύ πιο λειτουργικές από τις παραδοσιακές έγχαρτες συμβάσεις²⁹.

Στα χρόνια που ακολούθησαν, η ιδέα ενός Αποκεντρωμένου Αυτόνομου Οργανισμού δομημένου πάνω στο σύστημα Blockchain άρχισε τελικά να υλοποιείται. Το 2013, ο όρος «DAO» επινοήθηκε για πρώτη φορά από τον Stephan Tual, συνιδρυτή του project Ethereum. Ο Tual όρισε έναν DAO ως «έναν αποκεντρωμένο οργανισμό που ζει στο διαδίκτυο και υπάρχει αυτόνομα, αλλά βασίζεται επίσης σε μεγάλο βαθμό στην πρόσληψη ατόμων για την εκτέλεση ορισμένων εργασιών που δεν μπορεί να κάνει ο ίδιος ο αυτοματισμός».³⁰

Το project Ethereum, το οποίο ξεκίνησε το 2015, παρείχε την πρώτη πραγματική εφαρμογή ενός DAO. Η αλυσίδα μπλοκ του Ethereum επέτρεψε τη δημιουργία έξυπνων συμβολαίων που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για τη διακυβέρνηση και τη λειτουργία ενός αποκεντρωμένου οργανισμού. Ο πρώτος DAO που δημιουργήθηκε το έτος 2016 στην αλυσίδα μπλοκ Ethereum ονομάστηκε "The DAO" και ήταν δομημένος ως ένα αποκεντρωμένο ταμείο επιχειρηματικών κεφαλαίων, όπου οι επενδυτές μπορούσαν να αγοράσουν μάρκες διακυβέρνησης (άλλως, tokens) και να τις χρησιμοποιήσουν για να ψηφίσουν επί προτάσεων για επενδύσεις σε έργα blockchain. Καίτοι ο "The DAO" σημείωσε άμεση επιτυχία, μερικούς μήνες μετά την ίδρυση του ανακαλύφθηκε μια κρίσιμη ευπάθεια στον κώδικα του έξυπνου συμβολαίου του και ένας κακόβουλος χρήστης - χάκερ κατάφερε να αποσπάσει μάρκες διακυβέρνησης αξίας 50 εκατομμυρίων δολαρίων³¹. Το ως άνω περιστατικό, το οποίο θα αναλυθεί εκτενέστερα

²⁸ *Vigliotti, M. G.*, What Do We Mean by Smart Contracts? Open Challenges in Smart Contracts, 2021, Ανακτήθηκε από

<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fbloc.2020.553671/full>

²⁹ *Vigliotti, M. G.*, What Do We Mean by Smart Contracts? Open Challenges in Smart Contracts, 2021

³⁰ *Tual, S.*, A Primer to Decentralized Autonomous Organizations (DAOs), 2016, Ανακτήθηκε από <https://medium.com/ursium-blog/a-primer-to-the-decentralized-autonomous-organization-dao-69fb125bd3cd>

³¹ *Popper, N.*, Hacker May Have Taken \$50 Million From Cybercurrency Project, 2016, *The New York Times*, Ανάκτηση από <https://www.nytimes.com/2016/06/18/business/dealbook/hacker-may-have-removed-more-than-50-million-from-experimental-cybercurrency-project.html>

κατωτέρω, είχε ως αποτέλεσμα πολλές επικρίσεις και σκεπτικισμό απέναντι στους εν λόγω οργανισμούς, αλλά προκάλεσε ταυτόχρονα ένα νέο ενδιαφέρον για την τεχνολογία και τις δυνατότητές της.

Το περιστατικό αυτό οδήγησε όμως ταυτόχρονα στη δημιουργία μιας πιο ασφαλούς γλώσσας έξυπνων συμβολαίων που πήρε την ονομασία «Solidity», η οποία χρησιμοποιείται πλέον ευρέως για τη δημιουργία έξυπνων συμβολαίων στην αλυσίδα του Ethereum³². Μετά το ως άνω περιστατικό, δημιουργήθηκαν πολλοί νέοι οργανισμοί, ο καθένας με τη δική του μοναδική δομή και σκοπό. Ορισμένοι έχουν δομηθεί ως αποκεντρωμένα χρηματιστήρια, άλλοι ως αποκεντρωμένες αγορές προβλέψεων και άλλοι ως αποκεντρωμένες πλατφόρμες δανεισμού. Σε όλες τις περιπτώσεις όμως η θεμελιώδης αρχή παραμένει η ίδια: *ένας DAO είναι ένας αποκεντρωμένος οργανισμός που διοικείται από τα μέλη του μέσω της χρήσης έξυπνων συμβολαίων.*

3.2. Ορισμός

Ένας αποκεντρωμένος αυτόνομος οργανισμός είναι ένας οργανισμός δομημένος από κανόνες που κωδικοποιούνται ως πρόγραμμα υπολογιστή, το οποίο διέπεται από την αρχή της διαφάνειας, ελέγχεται από τα μέλη του οργανισμού και δεν επηρεάζεται από την κεντρική κυβέρνηση³³. Οι Αποκεντρωμένοι Αυτόνομοι Οργανισμοί αποτελούν σύνθετη μορφή έξυπνου συμβολαίου ως σύστημα κωδικοποιημένων κανόνων προγραμματισμένο με ανοικτού κώδικα λογισμικό, λειτουργούν αυτόνομα και είναι αποκεντρωμένοι, έχουν δηλαδή σχεδιαστεί για να διευκολύνουν την λήψη αποφάσεων, τη διαχείριση και τη διακυβέρνηση χωρίς την ανάγκη κεντρικού ελέγχου ή ενδιάμεσων φορέων. Χρησιμοποιούν την τεχνολογία blockchain για να επιτύχουν διαφάνεια, αξιοπιστία και ασφάλεια στις λειτουργίες τους.

3.3. Τρόπος ίδρυσης

Ένας DAO είναι ένας μη νομικά κατοχυρωμένος επιχειρηματικός οργανισμός που λειτουργεί σε λογισμικό Blockchain και διοικείται απευθείας από εκείνους που έχουν επενδύσει σε αυτόν, δίχως την ύπαρξη κάποιας κεντρική αρχής. Πρόκειται ουσιαστικά

³² Sims, A., Blockchain and Decentralised Autonomous Organisations (DAOs): The Evolution of Companies?, 2019, The University of Auckland Business School Research Paper

³³ Pranata, A. R., & Tehrani, P. M., The Legality of Smart Contracts in a Decentralized Autonomous Organization (DAO). In Regulatory Aspects of Artificial Intelligence on Blockchain, 2022, σελ. 112-131

για μια διαδικτυακή κοινότητα με κοινό σκοπό και κοινό διαδικτυακό τραπεζικό λογαριασμό. Μέσω ενός DAO, οι άνθρωποι μπορούν να συγκεντρώσουν χρήματα και να οργανώσουν ενέργειες και δράσεις με στόχο ένα κοινό έργο, χωρίς να δημιουργήσουν μία παραδοσιακή εταιρεία ή ένωση προσώπων.

Οι DAOs συχνά σχηματίζονται από κοινότητες αγνώστων που είναι γεωγραφικά διασκορπισμένοι σε όλο τον κόσμο αλλά τους ενώνει κοινός στόχος. Συνήθως τα άτομα τα οποία ενδιαφέρονται να δημιουργήσουν έναν τέτοιο οργανισμό προβάλλουν αρχικά τις ιδέες τους σε πλατφόρμες κοινωνικής δικτύωσης, όπως το 'X' (πρώην Twitter) ή το Discord, και εφόσον υπάρξει αρκετή απήχηση, εκκινούν τη διαδικασία της ίδρυσης ενός DAO³⁴.

Προκειμένου μία ιδέα να πάρει σάρκα και οστά και να ενσωματωθεί σε έναν λειτουργικό DAO, απαιτείται μια ομάδα προγραμματιστών να δημιουργήσει ένα σύνολο έξυπνων συμβολαίων που αποτελούν τον βασικό λειτουργικό πυρήνα του DAO. Τα έξυπνα συμβόλαια είναι αυτοεκτελούμενα προγράμματα υπολογιστών που χρησιμοποιούνται για την λήψη αποφάσεων με την καθιέρωση αρχών, όπως οι μηχανισμοί ψηφοφορίας. Αυτά τα προγράμματα μπορούν επίσης να ολοκληρώσουν μια συναλλαγή, όπως η μετακίνηση ενός ψηφιακού νομίσματος όπως το bitcoin από ένα ψηφιακό πορτοφόλι σε ένα άλλο, δίχως την ανθρώπινη συμμετοχή.

Αυτά τα συμβόλαια ως κώδικας τίθενται αυτόματα σε ισχύ όταν πληρούνται ορισμένα κριτήρια και αποδίδουν πάντοτε, δίχως αφήνουν περιθώρια παρερμηνείας. Είναι σημαντικό αυτοί οι κωδικοποιημένοι κανόνες να είναι σωστοί από την αρχή. Ακόμα και μικρά λάθη ή παραλείψεις μπορούν να προκαλέσουν αργότερα μεγάλα προβλήματα και λειτουργικές αποτυχίες, όπως κενά ασφαλείας που επιτρέπουν σε κακόβουλους χρήστες να αποσπούν χρήματα από τα ταμεία των οργανισμών.

Αφού ο DAO έχει καθιερώσει ένα βασικό σύνολο κανόνων και τους έχει ενσωματώσει σε έξυπνες συμβάσεις, πρέπει έπειτα να συγκεντρώσει κεφάλαια. Οι DAOs συνήθως συγκεντρώνουν κεφάλαια εκδίδοντας μάρκες, τα tokens, μια μορφή ψηφιακού νομίσματος που συνδέεται με το έξυπνο συμβόλαιο³⁵. Οι πωλήσεις γίνονται μέσω δημόσιων ή ιδιωτικών δημοπρασιών και τα χρήματα που συγκεντρώνονται πηγαίνουν

³⁴ N. Ilyushina, *Work for Decentralised Autonomous Organisation: What Empirical Labour Economics Can Tell Us about the Decentralised Digital Workforce?*, 2023, Ανακτήθηκε από https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=el&user=SXguM7kAAAAJ&citation_for_view=SXguM7kAAAAJ:2osOgNQ5qMEC

³⁵https://cdn.lawreportgroup.com/hflr-files/2017/10/11/aca_press-release_sec-issues-investigative-report-concluding-dao-tokens.pdf

στο ταμείο του εκάστοτε DAO. Οι μάρκες αντιπροσωπεύουν μια μορφή ιδιοκτησίας, αλλά δεν είναι ίδιες με τις παραδοσιακές μετοχές³⁶.

Αφού ο DAO ολοκληρώσει τη φάση της χρηματοδότησης του και τεθεί σε λειτουργία στην αλυσίδα μπλοκ, οι αρχικοί ιδρυτές του δεν έχουν μεγαλύτερη επιρροή στο έργο σε σχέση με οποιονδήποτε άλλο ενδιαφερόμενο. Από αυτό το σημείο και έπειτα, οι αποφάσεις λαμβάνονται από όλα τα μέλη, τα οποία πρέπει να καταλήξουν σε συναίνεση επί των προτάσεων, και δεν υπάρχει κεντρική εξουσία με τον τρόπο που τα ανώτερα στελέχη ή οι διευθυντές διοικούν μια εταιρεία.

Επειδή ο τρόπος με τον οποίο ιδρύεται ένας τέτοιος οργανισμός είναι ιδιαίτερα περίπλοκος και απαιτεί τεχνικές γνώσεις εξειδικευμένων προγραμματιστών, έχουν ήδη αναπτυχθεί διαδικτυακές πλατφόρμες που αναλαμβάνουν την ίδρυση τους έναντι φυσικά αμοιβής. Δέον αν σημειωθεί ότι οι DAOs ιδρύονται μόνο διαδικτυακά με την χρήση ηλεκτρονικών μέσων και δεν απαιτείται η συλλογή έντυπων εγγράφων ή η κατάθεση τους σε κάποια αρμόδια δημόσια αρχή για τη σύσταση τους, όπως αντιθέτως συμβαίνει με τις παραδοσιακές εταιρικές δομές. Δεν υφίσταται μέχρι στιγμής κάποιο μητρώο για τους DAOs, στο οποίο πρέπει να εγγράφονται και να καταχωρούνται τα στοιχεία τους, ούτε κάποια δημόσια τοπική αρχή που να αναλαμβάνει την συλλογή εγγράφων, την επίλυση ερωτημάτων και εν γένει την εξυπηρέτηση των ενδιαφερομένων.

Ως εκ τούτου κερδίζουν ολοένα και περισσότερη δημοτικότητα νέες εταιρείες, με εταιρικό τους σκοπό την υποστήριξη στη διαδικασία ανάπτυξης και ίδρυσης DAOs, οι οποίες με απλά βήματα καθοδηγούν τον χρήστη στη σύσταση ενός DAO, επιλέγοντας τον σκοπό, το κεφάλαιο και τα λοιπά στοιχεία του και δημιουργώντας αυτές, για λογαριασμό του, το έξυπνο συμβόλαιο και τους όρους αυτού. Παράδειγμα τέτοιας νεοφυούς επιχείρησης είναι για παράδειγμα η πλατφόρμα «Upstream», η οποία παρέχει όλα τα απαραίτητα εργαλεία που θα επιτρέψουν σε οποιονδήποτε να ξεκινήσει και να λειτουργήσει έναν DAO. Η εταιρεία αυτή μάλιστα σημείωσε μεγάλη επιτυχία από την αρχή της λειτουργίας της.

3.4. Λειτουργία και Σκοπός

Οι DAOs είναι οργανισμοί που λειτουργούν δίχως κεντρική εξουσία ή ιεραρχία, βασιζόμενοι σε αποκεντρωμένα πρωτόκολλα και κώδικες που εκτελούνται αυτόματα στο

³⁶ Weinstein, G., Lofchie, S., & Jason Schwartz, F. F., A Primer on DAOs, 2022, Ανακτήθηκε από <https://corpgov.law.harvard.edu/2022/09/17/a-primer-on-daos/>

δίκτυο του Blockchain. Η διακυβέρνηση των DAOs βασίζεται στη συμμετοχή των μελών, οι οποίοι έχουν το δικαίωμα να ψηφίζουν σε αποφάσεις που αφορούν τον οργανισμό, όπως η χρηματοδότηση, η ανάπτυξη και η διακυβέρνηση. Οι ψήφοι των μελών μπορεί να βασίζονται στην κατοχή μαρκών (tokens) ή σε άλλα κριτήρια που ορίζονται από το έξυπνο συμβόλαιο του εκάστοτε DAO³⁷.

Οι οργανισμοί αυτοί δεν έχουν φυσική έδρα, γραφεία ή τραπεζικούς λογαριασμούς. Δεν υπάρχουν διευθυντές, υπάλληλοι, διαχειριστές ή ηγέτες³⁸. Οι κανόνες διακυβέρνησης ενός DAO και οι παράμετροι για τη λήψη αποφάσεων κωδικοποιούνται στο λογισμικό Blockchain, καθιστώντας τη διαχείριση ουσιαστικά αυτοεκτελούμενη, μέσω των λεγόμενων έξυπνων συμβολαίων και όλες οι συναλλαγές του DAO καταγράφονται αμετάβλητα στο Blockchain, παρέχοντας διαφάνεια στα μέλη του. Μόλις καθοριστούν ο σκοπός και οι κανόνες ενός DAO και δημιουργηθεί ο κώδικας που τους αντικατοπτρίζει, δεν υπάρχει ανάγκη για ανθρώπινη ανάμειξη, εκτός εάν ένα μέλος επιθυμεί να προτείνει προς ψήφιση οποιαδήποτε αλλαγή στον σκοπό του DAO ή στους κωδικοποιημένους κανόνες.

Ο σκεπτικισμός δικαιολογημένα είναι μεγάλος σε σχέση με το κατά πόσον μια οντότητα χωρίς ηγέτη, με τη λήψη αποφάσεων κωδικοποιημένη σε λογισμικό, μπορεί να είναι επιτυχής στην αντιμετώπιση των πολύπλοκων ζητημάτων που προκύπτουν κατά τη λειτουργία των επιχειρήσεων. Οι υποστηρικτές πάντως των DAOs πιστεύουν ότι, καθώς οι οργανισμοί αυτοί συνεχίζουν να ιδρύονται και να λειτουργούν, θα αναδειχθούν σύντομα πετυχημένα παραδείγματα, τροφοδοτώντας περαιτέρω την ανάπτυξή τους.

Ωστόσο, μεταξύ των καίριας σημασίας ζητημάτων που ανακύπτουν είναι και αυτό της συγκέντρωσης κεφαλαίων. Οι επενδυτές μπορούν να χρηματοδοτήσουν με κρυπτονομίσματα έναν DAO, διεκδικώντας συνήθως ως αντάλλαγμα μάρκες διακυβέρνησης, τα λεγόμενα tokens. Η αλυσίδα μπλοκ παρέχει διαφάνεια σε σχέση με την ποσότητα των χρημάτων που έχουν εισέλθει στα ταμεία του οργανισμού, αλλά και με την διοχέτευση των χρημάτων αυτών.

Ως είναι γνωστό, οι DAOs λειτουργούν σε τεχνολογία Blockchain. Όταν δημιουργείται ένας DAO, οι κανόνες του κωδικοποιούνται στην αλυσίδα μπλοκ στην

³⁷ *M. Goldberg*, Metaverse governance: An empirical analysis of voting within Decentralized Autonomous Organizations, 2023, Ανακτήθηκε από <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296323001224>

³⁸ *Ralph C. Merkle*, DAOs, Democracy and Governance, 2021, Ανακτήθηκε από <https://wrenchinthegears.com/wp-content/uploads/2023/02/DAOs-Democracy-and-Governance-Ralph-Merkle.pdf>

οποία λειτουργεί ο DAO, έτσι ώστε οι καθορισμένες ενέργειες και συναλλαγές να πραγματοποιούνται αυτόματα κάθε φορά που πληρούνται ένα καθορισμένο σύνολο προϋποθέσεων. Τρίτα μέρη δεν χρειάζεται να εμπλέκονται, καθώς δεν απαιτούνται, σε επίπεδο εσωτερικής λειτουργίας του οργανισμού, διευθυντές ή διαχειριστές για τη λήψη ή την εφαρμογή των αποφάσεων και δεν είναι αναγκαίες οι τράπεζες ή τα χρηματιστήρια για τη μεταφορά κεφαλαίων ή την καταγραφή των μεταφορών των κεφαλαίων. Γενικά, οι αλλαγές στην κωδικοποίηση, ήτοι στις έξυπνες συμβάσεις, μπορούν να προταθούν από οποιοδήποτε μέλος και θα εφαρμοστούν εφόσον ψηφιστούν από τα μέλη³⁹.

Εξαιρέση σε αυτό αποτελεί η περίπτωση όπου ένας DAO πρέπει να αλληλοεπιδράσει με τρίτους, όπως για παράδειγμα σε περίπτωση σύναψης σύμβασης του Οργανισμού με τρίτο. Εδώ είναι απαραίτητη ύπαρξη ενός νόμιμου εκπροσώπου, το οποίο θα έχει την εξουσία να εκπροσωπεί νομικά τον DAO σύμφωνα με τις παρεχόμενες προς αυτόν εντολές. Ωστόσο, ο ρόλος αυτού του εκπροσώπου θα περιορίζεται στη διασύνδεση με τους τρίτους και δεν θα έχει λόγο επί των εσωτερικών λειτουργιών του οργανισμού. Είναι πάντως σημαντικό να σημειωθεί ότι η συμμετοχή τρίτων θα πρέπει να ευθυγραμμίζεται με τις αρχές διαφάνειας, αποκέντρωσης και ασφάλειας του DAO.

Περαιτέρω, τα μέλη ενός τέτοιου οργανισμού λαμβάνουν «tokens», που αποτελούν στην ουσία ψηφιακό περιουσιακό στοιχείο⁴⁰. Οι μάρκες αυτές διακυβέρνησης μπορούν να αποκτηθούν με απευθείας αγορά (συνήθως με συνεισφορά σε κρυπτονόμισμα) ή, σε ορισμένες περιπτώσεις, σε αντάλλαγμα για κάποια μορφή εργασίας ή παροχής υπηρεσιών προς τον οργανισμό. Οι μάρκες μπορεί να είναι ένα υφιστάμενο κρυπτονόμισμα (όπως το Ethereum ή το Bitcoin), αλλά συχνότερα είναι ένα token που έχει δημιουργηθεί από τον συγκεκριμένο DAO.

Οι περισσότεροι DAOs εκδίδουν μάρκες ως ελεύθερα διαπραγματεύσιμα στην αγορά ψηφιακά περιουσιακά στοιχεία, με αποτέλεσμα ο καθένας να μπορεί να γίνει μέλος ενός οργανισμού και οι μάρκες να μπορούν να διαπραγματεύονται σε κεντρικά ή αποκεντρωμένα χρηματιστήρια. Τα tokens δίνουν το δικαίωμα στον κάτοχό τους να συμμετέχει στη διακυβέρνηση του DAO, δηλαδή, να υποβάλλει προτάσεις που θα υποβληθούν σε ψηφοφορία των μελών και να ψηφίζει επί των προτάσεων άλλων μελών,

³⁹ V. Dwivedi et al, A Formal Specification Smart-Contract Language for Legally Binding Decentralized Autonomous Organizations, 2021, Ανακτήθηκε από <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9435331>

⁴⁰ https://cdn.lawreportgroup.com/hflr-files/2017/10/11/aca_press-release_sec-issues-investigative-report-concluding-dao-tokens.pdf

καθώς και να συμμετέχει στα κέρδη που επιτυγχάνει ο DAO⁴¹. Τα tokens μπορεί να παρέχουν και άλλα οφέλη, όπως εκπτώσεις σε προϊόντα και υπηρεσίες ενός οργανισμού ή πρόσβαση σε εκδηλώσεις. Ένας DAO μπορεί να απαιτεί την κατοχή συγκεκριμένου αριθμού μάρκων για την απόκτηση αυτών των δικαιωμάτων. Πολλοί DAO χορηγούν δωρεάν μάρκες ("air drops") στους ιδρυτές, στα μέλη που παρέχουν τις υπηρεσίες τους στον οργανισμό ή στα μέλη που έχουν συμμετάσχει πιο ενεργά στη διακυβέρνηση⁴².

Οι περισσότεροι DAOs χρησιμοποιούν άμεση ψηφοφορία, ενώ ορισμένοι χρησιμοποιούν μια αντιπροσωπευτική δομή διακυβέρνησης λόγω της έλλειψης συνεχούς ενδιαφέροντος για τη διακυβέρνηση μεταξύ πολλών συνεισφερόντων. Η δύναμη ψήφου είναι συνήθως ανάλογη με τον αριθμό των μαρκών που κατέχονται ως ποσοστό του συνόλου των μαρκών που έχουν εκδοθεί. Βέβαια, σε ορισμένες περιπτώσεις, προκειμένου να επιτευχθεί η προώθηση των δημοκρατικών ιδεωδών και της αποκέντρωσης, η ψηφοφορία μπορεί να βασίζεται σε μία ψήφο ανά μέλος.

Οι οργανισμοί αυτοί εξειδικεύονται σε διάφορους τομείς και εφαρμογές, όπως η χρηματοδότηση, η διαχείριση πόρων, η παροχή υπηρεσιών και η καινοτομία. Εντούτοις, η μετάβαση προς αυτούς τους νέους τρόπους οργάνωσης και διακυβέρνησης απαιτεί ευελιξία, υπομονή, εμπιστοσύνη και προσαρμογή από όλους τους εμπλεκόμενους φορείς. Οι DAOs έχουν το δυναμικό να αλλάξουν τον τρόπο με τον οποίο λειτουργούν οι οργανώσεις και να προωθήσουν μια πιο αποκεντρωμένη, δημοκρατική και διαφανή διακυβέρνηση, αρκεί να μπορέσουν τα κράτη να τους συμπεριλάβουν στο εσωτερικό τους δίκαιο με παράλληλη εφαρμογή ευνοϊκών ρυθμίσεων προς αυτούς.

3.5. Προβλήματα και προκλήσεις

Γύρω από την ανάπτυξη, την ίδρυση και την λειτουργία των DAOs εγείρονται πολλοί προβληματισμοί και ακόμη περισσότερα ερωτήματα, που εμποδίζουν την εδραίωση αυτών των οργανισμών και την ευρεία αποδοχή τους. Πράγματι, για την περαιτέρω

⁴¹ Tom Barbereau et al, Decentralised Finance's timocratic governance: The distribution and exercise of tokenised voting rights, 2023, Ανακτήθηκε από <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160791X23000568>

⁴² Dahlborn, A., Kajtazi, L., de la Roche, M., & Daykin, R., Tokenization of Assets and Blockchain, Ανακτήθηκε από https://www.eublockchainforum.eu/sites/default/files/research-paper/Tokenization%20of%20Assets%20%26%20Blockchain_0.pdf

ανάπτυξη και εξέλιξη τους θα πρέπει να αντιμετωπιστούν ορισμένες προκλήσεις, οι οποίες είναι εμφανείς ήδη από τα πρώτα έτη της δημιουργίας τους και ειδικότερα⁴³:

- i. Ασφάλεια: Τα έξυπνα συμβόλαια, πάνω στα οποία στηρίζεται η ίδρυση των οργανισμών αυτών, είναι ευάλωτα σε επιθέσεις κακόβουλων χρηστών, όπως άλλωστε αποδείχθηκε και από την περίπτωση του «The DAO». Η βελτίωση της ασφάλειας και της ανθεκτικότητας των πλατφορμών θα είναι ζωτικής σημασίας για την εμπιστοσύνη του κοινού στους DAOs⁴⁴.
- ii. Κανονιστική συμμόρφωση: Η εξεύρεση τρόπων για την προσαρμογή των DAOs στους υφιστάμενους κανονισμούς και τη διασφάλιση της συμμόρφωσης με τους νέους κανονισμούς θα είναι κρίσιμη για τη βιωσιμότητά τους στο μέλλον.
- iii. Εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση: Η συντριπτική πλειονότητα των ανθρώπων δεν γνωρίζει μέχρι σήμερα την ύπαρξη των οργανισμών αυτών, ούτε τον τρόπο λειτουργίας τους ή τα πλεονεκτήματά τους. Για να αυξηθεί η υιοθέτηση αυτού του τρόπου οργάνωσης και η εμπιστοσύνη του κοινού, θα πρέπει να γίνουν προσπάθειες για την εκπαίδευση και ενημέρωση των χρηστών σχετικά με τις δυνατότητες και τα οφέλη που προσφέρουν οι DAOs.
- iv. Οικονομικά κίνητρα και κατανομή αξίας: Η επιτυχία των DAOs εξαρτάται επίσης από τη δημιουργία οικονομικών κινήτρων που να ενθαρρύνουν τη συμμετοχή και τη συνεργασία των μελών. Η ανάπτυξη μοντέλων που επιτρέπουν μια δίκαιη κατανομή της αξίας που δημιουργείται από τις δραστηριότητες των DAOs θα είναι ουσιαστική για την οικοδόμηση μιας βιώσιμης κοινότητας.
- v. Συνεργασία και διακυβέρνηση: Η διακυβέρνηση των DAOs μπορεί να είναι πολύπλοκη και να απαιτεί συνεργασία μεταξύ των μελών του για τη λήψη αποφάσεων. Η ανάπτυξη εργαλείων και μηχανισμών που επιτρέπουν την αποτελεσματική συνεργασία και την ομαλή λειτουργία της διακυβέρνησης θα είναι ζωτικής σημασίας για τη μακροχρόνια επιτυχία των DAOs. Θα πρέπει να βρουν τρόπους να εξισορροπούν τη δημοκρατική λήψη αποφάσεων με

⁴³ *Danny Chong*, What can DAOs learn from partisan politics?, 2023, Ανακτήθηκε από <https://www.coindesk.com/consensus-magazine/2023/09/04/what-can-daos-learn-from-partisan-politics/>

⁴⁴ *Lu Liu, Sicong Zhou, Huawei Huang, Zibin Zheng*, From Technology to Society: An Overview of Blockchain-Based DAO, 2021, Ανακτήθηκε από <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9403889/authors#authors>

αποτελεσματικότητα και ευελιξία, ώστε να ανταποκρίνονται στις ανάγκες της κοινότητάς τους.

- vi. Διασυνοριακές προκλήσεις: Καθώς οι DAOs λειτουργούν σε παγκόσμιο επίπεδο, θα πρέπει να αντιμετωπίσουν προκλήσεις που σχετίζονται με τις διαφορετικές νομοθεσίες της εκάστοτε χώρας και τις διαφορές στη φορολογία. Η εξεύρεση τρόπων για τη διαχείριση αυτών των διασυνοριακών προκλήσεων και την προσαρμογή των DAOs στις εσωτερικές απαιτήσεις κάθε κράτους θα είναι καίρια για τη διατήρηση της νομιμότητας και της αποδοχής τους.
- vii. Διαφάνεια και προστασία της ιδιωτικής ζωής: Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά των DAOs είναι η διαφάνεια, καθώς όλες οι συναλλαγές και οι αποφάσεις καταγράφονται στο Blockchain. Ωστόσο, αυτή η διαφάνεια μπορεί να έρθει σε σύγκρουση με την προστασία της ιδιωτικής ζωής των μελών του οργανισμού. Αναγκαίο είναι να βρεθούν οι κατάλληλες ισορροπίες μεταξύ της διαφάνειας και της προστασίας της ιδιωτικής ζωής των χρηστών, χωρίς να θυσιάζεται η ασφάλεια και η αξιοπιστία του συστήματος⁴⁵.
- viii. Ανθρώπινο κεφάλαιο και τεχνολογική εξέλιξη: Η ανάπτυξη και η επιτυχία των DAOs εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από την ικανότητα των ανθρώπων να σχεδιάζουν, να αναπτύσσουν και να διαχειρίζονται αυτά τα σύνθετα τεχνολογικά συστήματα. Η δημιουργία ισχυρών ομάδων ανθρώπινου κεφαλαίου και η επένδυση στην τεχνολογία θα είναι κρίσιμη για τη στήριξη της ανάπτυξης και της καινοτομίας των DAOs. Αυτό περιλαμβάνει την εκπαίδευση, κατάρτιση και εξειδίκευση των προγραμματιστών, των σχεδιαστών και των διαχειριστών που θα αναλάβουν το έργο της δημιουργίας και της διαχείρισης των DAOs.
- ix. Κοινωνική αποδοχή και υιοθέτηση: Τέλος, η επιτυχία των DAOs θα εξαρτηθεί από την κοινωνική αποδοχή και την υιοθέτησή τους από ένα μεγάλο σύνολο χρηστών και επενδυτών. Αυτό απαιτεί την εξάλειψη των προκαταλήψεων και των φόβων που σχετίζονται με τους DAOs, καθώς και την ανάπτυξη της εμπιστοσύνης στην ικανότητα αυτών των οργανισμών να λειτουργούν αποτελεσματικά και να προωθούν το κοινό καλό.

⁴⁵ *Humbeeck, Andries Van*, The Blockchain-GDPR paradox, *Journal of Data Protection & Privacy*, Henry Stewart Publications, 2019, σελ. 208-212, Ανακτήθηκε από <https://ideas.repec.org/a/aza/jdpp00/y2019v2i3p208-212.html>

Κατά τα ως άνω διαλαμβανόμενα, η ευρεία υιοθέτηση των DAOs δεν είναι απλή και εύκολη υπόθεση, αλλά αντίθετα υπόκειται σε δυσκολίες και προβλήματα, που αν δεν αντιμετωπιστούν είναι πιθανό αυτό το νέο τεχνολογικό μόρφωμα να εκλείψει πριν καν γίνει αισθητή η παρουσία του στην σύγχρονη κοινωνική και οικονομική ζωή. Πρέπει να αντιμετωπιστεί το σύνολο των ως άνω προκλήσεων, κυριότερες εκ των οποίων είναι η εκπαίδευση του κοινού, η διασφάλιση της ασφάλειας και της ιδιωτικής ζωής και η ανάπτυξη ενός ρυθμιστικού πλαισίου που θα υποστηρίξει τη λειτουργία τους χωρίς να περιορίζει την καινοτομία και τη δημιουργικότητα. Η επιτυχία των DAOs θα εξαρτηθεί επίσης από την ικανότητά τους να προσελκύσουν και να διατηρήσουν το ενδιαφέρον των χρηστών, των επενδυτών και των εργαζομένων στον κλάδο αυτό, ώστε να επιτευχθεί η μεγαλύτερη δυνατή κατάρτιση και εξειδίκευση των εμπλεκόμενων μερών.

Ωστόσο, παρά τις μεγάλες προκλήσεις που χρήζουν αντιμετώπισης, οι DAOs έχουν το δυναμικό να προσφέρουν σημαντικά οφέλη, όπως η μείωση των κοινωνικών και οικονομικών ανισοτήτων, η ενίσχυση της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας και η προώθηση της καινοτομίας. Για να επιτευχθούν αυτοί οι στόχοι, θα απαιτηθεί η δέσμευση και η συνεργασία όλων των εμπλεκόμενων μερών, καθώς και η αναγνώριση των DAOs ως εναλλακτικών μορφών οργάνωσης που μπορούν να συμβάλλουν στην επίτευξη μιας πιο δίκαιης και βιώσιμης κοινωνίας.

3.5.1 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα

3.5.1.α. Πλεονεκτήματα

Η ιδέα των DAOs φέρει μαζί της και μία σειρά από οφέλη, τα οποία δεν εντοπίζονται σε κάθε είδους εταιρικό ή οργανωτικό μόρφωμα. Σε αντίθεση με τις λοιπές οργανώσεις και εταιρικές δομές, οι DAOs επιτρέπουν την παγκόσμια συνεργασία και τον συντονισμό, χωρίς να περιορίζονται από γεωγραφικά ή πολιτικά όρια. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το γεγονός ότι ένας DAO θα μπορούσε να δημιουργηθεί με σκοπό την χρηματοδότηση και τη διαχείριση ενός παγκόσμιου έργου, όπως την χρηματοδότηση ενός παγκόσμιου έργου ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Περαιτέρω, μέσω της τεχνολογίας Blockchain και των έξυπνων συμβάσεων, οι DAOs μπορούν να αυτοματοποιήσουν πολλές από τις λειτουργίες που παραδοσιακά εκτελούνται από ενδιάμεσους φορείς, όπως οι τράπεζες, οι κυβερνήσεις και οι μη κερδοσκοπικοί οργανισμοί. Κάτι τέτοιο είναι ικανό να οδηγήσει σε μείωση του κόστους

με παράλληλη αύξηση της αποτελεσματικότητας και μεγαλύτερη διαφάνεια μεταξύ των εμπλεκόμενων μερών⁴⁶.

Η διαφάνεια, η ανεξαρτησία και η ευελιξία συγκαταλέγονται μεταξύ των πιο σημαντικών πλεονεκτημάτων αυτών των νέων οργανισμών⁴⁷. Αρχικά, τα δεδομένα και οι συναλλαγές των DAOs είναι διαθέσιμα σε όλους τους συμμετέχοντες στο δίκτυο Blockchain, επιτρέποντας την εύκολη πρόσβαση στις πληροφορίες και την επαλήθευση των δραστηριοτήτων του οργανισμού. Παράλληλα, οι DAOs λειτουργούν αυτόνομα, εκτελώντας τις αποφάσεις που λαμβάνονται από τα μέλη τους, χωρίς την ανάγκη για ενδιάμεσους φορείς ή κεντρικά ελεγχόμενες αρχές. Φυσικά, ως άλλωστε προκύπτει και από την ίδια την ονομασία τους, οι οργανισμοί αυτοί είναι ανεξάρτητοι από τις κυβερνήσεις και τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, προσφέροντας μια πιο αποκεντρωμένη επιλογή για τη χρηματοδότηση και τη διαχείριση, ενώ τέλος τα μέλη των DAOs μπορούν να συμμετέχουν σε διαδικασίες λήψης αποφάσεων, αναλαμβάνοντας διάφορους ρόλους και ευθύνες ανάλογα με τις δεξιότητες, τις γνώσεις και τα ενδιαφέροντά τους.

Εν κατακλείδι, με την ανάπτυξη των τεχνολογιών Blockchain και την προώθηση των DAOs, οι παραδοσιακές ιεραρχικές οργανώσεις μπορεί να αντικατασταθούν σταδιακά από πιο ευέλικτες και διαφανείς μορφές οργάνωσης. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε μια πιο ισορροπημένη κατανομή της εξουσίας και των πόρων, καθώς και σε μια πιο δίκαιη και αποτελεσματική λήψη αποφάσεων.

Παράλληλα, οι DAOs θα μπορούσαν να προσφέρουν νέες ευκαιρίες για τη συμμετοχή του κοινού σε έργα και πρωτοβουλίες που έχουν άμεσο αντίκτυπο στη ζωή τους. Αυτό μπορεί να συμβάλει στην ενίσχυση της κοινωνικής συνοχής, της αλληλεγγύης και της αλληλοβοήθειας, ενώ ταυτόχρονα μπορεί να δημιουργήσει νέες πηγές απασχόλησης.

3.5.1.β. Μειονεκτήματα

Βεβαίως, η λειτουργία των DAOs εγκυμονεί και πολλούς κινδύνους, οι οποίοι κατά βάση ανακύπτουν από την καινοτομία τους και την πολυπλοκότητα τους. Μεταξύ αυτών των μειονεκτημάτων είναι και η έλλειψη κεντρικής εξουσίας των οργανισμών

⁴⁶ G. Weston, The Pros And Cons Of A DAO, 2022, Ανακτήθηκε από <https://101blockchains.com/pros-and-cons-of-dao/>

⁴⁷ Weinstein, G., Lofchie, S., & Jason Schwartz, F. F., A Primer on DAOs, 2022, Ανακτήθηκε από <https://corpgov.law.harvard.edu/2022/09/17/a-primer-on-daos/>

αυτών, πράγμα το οποίο μπορεί να οδηγήσει σε δυσκολίες κατανομής της ευθύνης για τις αποφάσεις που λαμβάνονται και τις πράξεις που διενεργούνται από τον εκάστοτε οργανισμό ως οντότητα. Σε αντίθεση δηλαδή με τα προβλεπόμενα από το εσωτερικό δίκαιο κάθε κράτους εταιρικά μορφώματα και οργανώσεις, δεν υπάρχει μέχρι και σήμερα, στην συντριπτική πλειοψηφία των χωρών, συγκεκριμένο νομικό πλαίσιο για τους DAOs, που να επιλύει ζητήματα κατανομής και αναζήτησης της ευθύνης των μελών αυτών.

Περαιτέρω, ως ήδη προελέχθη, η λειτουργία των DAOs βασίζεται στην τεχνολογία Blockchain και τα έξυπνα συμβόλαια, που είναι άνευ αμφιβολίας έννοιες και διαδικασίες πολύπλοκες και δύσκολες για τους «μη τεχνικά» ικανούς χρήστες. Κάτι τέτοιο προφανώς περιορίζει τη συμμετοχή των απλών πολιτών σε τέτοιους οργανισμούς και δεν προωθεί τη διαφοροποίηση των μελών.

Τέλος, ένα από τα πιο σοβαρά μειονεκτήματα των ως άνω οργανισμών είναι η πιθανότητα να δεχτούν επιθέσεις από κακόβουλους χρήστες και να τεθούν τα κεφάλαια που έχει συγκεντρώσει ο οργανισμός καθώς και τα προσωπικά δεδομένα των μελών αυτού σε κίνδυνο. Πράγματι, τα έξυπνα συμβόλαια, που αποτελούν συστατικό στοιχείο των DAOs, είναι ευάλωτα σε επιθέσεις και κακόβουλες δράσεις, καθότι εύκολα κανείς μπορεί να αποκτήσει πρόσβαση σε αυτά λόγω του πνεύματος ανεξαρτησίας και διαφάνειας αυτών των οργανώσεων⁴⁸. Σημειώνεται ότι δεν υφίσταται κάποια κεντρική αρχή, η οποία να διασφαλίζει τους χρήστες και τα κεφάλαια τους ή να εγγυάται την προστασία τους και να ενέχεται, σε περίπτωση απώλειας κεφαλαίων, σε αποζημίωση προς τους χρήστες. Εύκολα συνεπώς μπορεί να γίνει αντιληπτό από τον μέσο συναλλασσόμενο ότι η επένδυση κεφαλαίων του σε τέτοιες νεοφυείς οργανώσεις μπορεί να μην αποδώσει τα προσδοκώμενα ή ακόμη χειρότερα να χαθεί παντελώς. Αυτή η σκέψη αποτελεί άνευ αμφιβολίας αποτρεπτικό παράγοντα αποδοχής, πολλώ δε μάλλον συμμετοχής σε αντίστοιχους οργανισμούς.

Εν προκειμένω, σκόπιμη θεωρείται μία συνοπτική αναφορά στην περίπτωση κακόβουλης επίθεσης ενός χρήστη σε έναν Αποκεντρωμένο Οργανισμό, η οποία έλαβε χώρα το έτος 2016 και έμεινε γνωστή με την ονομασία «The DAO Hack». Ειδικότερα, τον Απρίλιο του 2016 ιδρύθηκε ένας αποκεντρωμένος οργανισμός με την επωνυμία «The DAO». Ήταν στην ουσία μια πλατφόρμα για συλλογικές κερδοσκοπικές επενδύσεις. Ο

⁴⁸ Weinstein, G., Lofchie, S., & Jason Schwartz, F. F., A Primer on DAOs, 2022, Ανακτήθηκε από <https://corpgov.law.harvard.edu/2022/09/17/a-primer-on-daos/>

The DAO συγκέντρωσε 150 εκατομμύρια δολάρια στο κρυπτονόμισμα του Ethereum μέσα σε λίγες μόνο εβδομάδες σε αντάλλαγμα μάρκες διακυβέρνησης (tokens), οι οποίες έδιναν το δικαίωμα στα μέλη του να ψηφίζουν για το ποια projects θα λάμβαναν χρηματοδότηση⁴⁹. Το σχέδιο του οργανισμού ήταν να επενδύει κεφάλαια σε εταιρείες και projects Blockchain, με τα κέρδη να επιστρέφουν στους κατόχους των tokens. Μετά την πώληση 150 εκατομμυρίων δολαρίων tokens της The DAO, αλλά πριν η The DAO αρχίσει να χρηματοδοτεί έργα, ένας χάκερ εκμεταλλεύτηκε ένα σφάλμα στον κώδικα έξυπνων συμβολαίων του οργανισμού και κατάφερε να αποσπάσει για στον εαυτό του περίπου το ένα τρίτο των κεφαλαίων που βρίσκονταν στο ταμείο της The DAO. Καθώς ο κώδικας της αλυσίδας μπλοκ ήταν αμετάβλητος, δεδομένης της τεχνικής μη αντιστρεψιμότητας των συναλλαγών, δεν υπήρχε τρόπος να γίνει επιστροφή των κεφαλαίων, ήτοι ο κώδικας να μεταφέρει πίσω στον οργανισμό τα απολεσθέντα κεφάλαια. Ακολούθησε μια περίοδος αβεβαιότητας, με τα υπόλοιπα κεφάλαια των μελών ουσιαστικά ακινητοποιημένα εντός του ταμείου της The DAO. Η αβεβαιότητα αυτή προήλθε κυρίως από το γεγονός ότι πυροδοτήθηκε μία σειρά συζητήσεων σχετικά με το κατά πόσον η συγκεκριμένη επίθεση μπορούσε να χαρακτηριστεί ως «χακάρισμα», καθότι ορισμένα μέλη της κοινότητας του Ethereum υποστήριζαν την θεωρία ότι «ο κώδικας είναι νόμος» (code is law), το οποίο σημαίνει ότι εάν ο κώδικας ενός έξυπνου συμβολαίου επιτρέπει κάτι, τότε αυτό είναι νόμιμο και θεμιτό⁵⁰. Επομένως, οι ευπάθειες που ανακαλύπτονται στον κώδικα των έξυπνων συμβολαίων μπορούν να αξιοποιηθούν νόμιμα, εφόσον η εκμετάλλευση παραμένει εντός των παραμέτρων του κώδικα (δηλαδή, δεν εισάγεται πρόσθετος κώδικας και η εκμετάλλευση βασίζεται εξ ολοκλήρου σε υπάρχοντα και αμετάβλητο κώδικα)⁵¹. Σε περίπτωση παραδοχής αυτού, ότι δηλαδή code is law, τότε θα έπρεπε να γίνει δεκτό ότι ο ως άνω χρήστης απλώς χρησιμοποίησε τον κώδικα του The DAO, όπως ήταν γραμμένος, για έναν μη προβλεπόμενο σκοπό. Σε αυτή την περίπτωση ο χάκερ έπρεπε να κρατήσει τα περίπου 50 εκατομμύρια δολάρια σε Ethers, καθώς αυτό συμβαδίζει το δόγμα «code is law» καθώς εκμεταλλεύτηκε απλώς

⁴⁹ *Dhillon, V., Metcalf, D., Hooper, M., The DAO Hacked, 2021, Ανακτήθηκε από https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4842-6534-5_6#citeas*

⁵⁰ <https://www.quinnemanuel.com/the-firm/publications/code-is-law/>

⁵¹ <https://www.fasken.com/en/knowledge/2022/05/is-code-law>

μία ευπάθεια του υφιστάμενου και αμετάβλητου κώδικα του έξυπνου συμβολαίου του The DAO⁵².

Η επίθεση αυτή άνοιξε τη συζήτηση για νέα νομικά και ηθικά ζητήματα, όπως εάν μπορούν τα συμβαλλόμενα μέρη να παραιτηθούν από την ερμηνεία της έξυπνης σύμβασης κατά την καλή πίστη και εάν μπορεί να καταστεί αντικείμενο ερμηνείας μία σύμβαση που αποτυπώνεται με την μορφή έξυπνου συμβολαίου. Τελικά πάντως, έγινε μια εξαίρεση στην ιδέα ότι «ο κώδικας είναι νόμος», η οποία ικανοποίησε τα εμπλεκόμενα μέρη, αντιστρέφοντας τις συναλλαγές και επιστρέφοντας τα κεφάλαια στους επενδυτές. βέβαια η κλοπή αντιστράφηκε και τα κεφάλαια επεστράφησαν στους συνεισφέροντες μέσω μιας διαδικασίας γνωστής ως «forking», κατά την οποία η αλυσίδα μπλοκ ουσιαστικά χωρίστηκε σε δύο ξεχωριστές αλυσίδες (Ethereum και Ethereum Classic). Στη συνέχεια, ο οργανισμός σταμάτησε την λειτουργία του. Ένα χρόνο αργότερα, η Επιτροπή Κεφαλαιαγοράς της Αμερικής δήλωσε ότι οι μάρκες διακυβέρνησης του The DAO ήταν στην πραγματικότητα τίτλοι και θα έπρεπε να έχουν καταχωριστεί σύμφωνα με τους ομοσπονδιακούς νόμους περί κινητών αξιών⁵³.

Βεβαίως, μετά το κλείσιμο του The DAO, ο κώδικας Blockchain του Ethereum τροποποιήθηκε ώστε να περιλαμβάνει βελτιωμένη και αυξημένη ασφάλεια και πρωτόκολλα για τον έλεγχο του κώδικα και την αποφυγή παρόμοιων περιστατικών. Δεδομένης αυτής της κακής εμπειρίας, πολλοί DAOs υιοθέτησαν έναν μηχανισμό «έξαρσης της οργής» (rage quitting) για να αποφύγουν την παγίδευση των κεφαλαίων των συνεισφερόντων σε τέτοιου είδους καταστάσεις (ή σε περίπτωση διαφωνίας μετά από ψηφοφορία των μελών). Αυτός ο μηχανισμός επιτρέπει σε ένα μέλος να αποχωρήσει από τον DAO ανταλλάσσοντας τις μάρκες του με μια ανάλογη αξίωση επί των περιουσιακών στοιχείων στο ταμείο του οργανισμού⁵⁴. Ανευρέθηκαν δηλαδή τρόποι ώστε αντίστοιχα περιστατικά να μην είναι το ίδιο εύκολο να προκαλέσουν τόσες μεγάλες απώλειες και να ταλανίσουν την εμπιστοσύνη των χρηστών.

⁵² *Muhammad Mehar, et al*, Understanding a Revolutionary and Flawed Grand Experiment in Blockchain: The DAO Attack, 2017, Ανακτήθηκε από https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3014782

⁵³ *Popper, N.*, Hacker May Have Taken \$50 Million From Cybercurrency Project, 2016, *The New York Times*, Ανάκτηση από <https://www.nytimes.com/2016/06/18/business/dealbook/hacker-may-have-removed-more-than-50-million-from-experimental-cybercurrency-project.html>

⁵⁴ *Grace*, DAO Voting Mechanisms Explained, 2023, Ανακτήθηκε από <https://limechain.tech/blog/dao-voting-mechanisms-explained/>

3.6. Παραδείγματα DAOs

Πέρα από το ως άνω παράδειγμα ανεπιτυχούς διασφάλισης της ασφάλειας των συναλλαγών εντός ενός τέτοιου οργανισμού, υπάρχουν και πολλά ακόμη παραδείγματα που καταδεικνύουν τους διαφορετικούς σκοπούς και οφέλη που μπορεί να φέρει ένας DAO. Θεωρούνται μάλιστα ως δυνητικά σημαντικοί ανασταλτικοί παράγοντες των παραδοσιακών μοντέλων, στους τομείς της ασφάλισης, της χρηματοδότησης ακινήτων και του επιχειρηματικού κεφαλαίου. Έχουν επίσης εμφανιστεί DAOs που επιδιώκουν να αποκτήσουν και να διοικήσουν φυσικές εταιρείες⁵⁵.

Μερικά από τα παραδείγματα αυτά είναι τα εξής:

- i. **MakerDAO:** Πρόκειται για έναν οργανισμό που επιτρέπει τη δημιουργία και τη διαχείριση του κρυπτονομίσματος DAI. Ο MakerDAO δίνει τη δυνατότητα στα μέλη του να ψηφίζουν για τη διακυβέρνηση του συστήματος και τη ρύθμιση των παραμέτρων του DAI, όπως οι επιτόκια και οι προϋποθέσεις για τη δημιουργία νέων tokens. Στόχος του Οργανισμού ήταν η δημιουργία ενός πλήρους οικοσυστήματος DeFi που θα επιτρέπει δάνεια, αποταμιεύσεις και πολλά άλλα στην αλυσίδα μπλοκ του Ethereum.
- ii. **Aragon:** Πρόκειται για μια πλατφόρμα που επιτρέπει τη δημιουργία και τη διαχείριση DAOs, παρέχοντας εργαλεία και υπηρεσίες για τη διακυβέρνηση, τη χρηματοδότηση και την επικοινωνία μεταξύ των μελών τους. Οι χρήστες μπορούν να χρησιμοποιήσουν το Aragon για να ιδρύσουν DAOs που καλύπτουν ποικίλες εφαρμογές, όπως έργα ανάπτυξης λογισμικού, κοινοτικές πρωτοβουλίες και αμοιβαία ταμεία χρηματοδότησης. Ο Aragon διευκολύνει επίσης τη συμμετοχή των μελών στη λήψη αποφάσεων μέσω της ψηφοφορίας και των προτάσεων.
- iii. **Colony:** Αυτός ο DAO επικεντρώνεται στη διαχείριση και την οργάνωση έργων, επιτρέποντας στα μέλη να συνεργάζονται, να εκτελούν εργασίες και να λαμβάνουν ανταμοιβή βάσει της απόδοσής τους. Ο Colony αυτοματοποιεί τη διαδικασία κατανομής των κεφαλαίων, ενθαρρύνοντας τη συνεργασία και την αποδοτικότητα.
- iv. **Charity DAO:** Ένας Οργανισμός που συντονίζει τις προσπάθειες και την επίλυση προβλημάτων γύρω από εφαρμογές κρυπτογράφησης και Blockchain με στόχο

⁵⁵ Weinstein, G., Lofchie, S., & Jason Schwartz, F. F., A Primer on DAOs, 2022, Ανακτήθηκε από <https://corpgov.law.harvard.edu/2022/09/17/a-primer-on-daos/>

τις φιλανθρωπικές δωρεές. Διοργανώνει εκστρατείες συγκέντρωσης χρημάτων, επιδιώκει να αυξήσει τις φιλανθρωπικές δράσεις με τη χρήση αποκεντρωμένων τεχνολογιών και να βελτιώσει την εμπειρία του χρήστη, ώστε οι χρήστες που δεν γνωρίζουν από κρυπτογράφηση να μπορούν να συμμετάσχουν στη φιλανθρωπία σε κρυπτονομίσματα⁵⁶.

- v. UkraineDAO: Ένας DAO συγκέντρωσης κεφαλαίων που δημιουργήθηκε για τη συλλογή και τη διανομή δωρεών για να βοηθήσει όσους επλήγησαν από τον πόλεμο στην Ουκρανία. Επιτυχία σημείωσε η δημοπρασία μιας εικόνας NFT της ουκρανικής σημαίας, η οποία πωλήθηκε για 2.258 ETH ή 6,75 εκατομμύρια δολάρια⁵⁷.
- vi. Uniswap: Είναι ένα αποκεντρωμένο ανταλλακτήριο κρυπτονομισμάτων που χρησιμοποιεί ένα σύνολο έξυπνων συμβολαίων για την εκτέλεση συναλλαγών στο χρηματιστήριο του. Είναι έργο ανοιχτού κώδικα και εμπίπτει στην κατηγορία ενός προϊόντος DeFi επειδή χρησιμοποιεί έξυπνα συμβόλαια για να διευκολύνει τις συναλλαγές. Αποτελεί μέχρι και σήμερα το πιο δημοφιλές αποκεντρωμένο ανταλλακτήριο κρυπτογράφησης παγκοσμίως.

⁵⁶ <https://charitydao.co>

⁵⁷ Nelson, J., Ukraine DAO's Flag NFT Sells for \$6.75 Million, 2022, Ανακτήθηκε από <https://decrypt.co/94353/ukraine-daos-flag-nft-sells-for-6-75-million>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV: Νομοθεσίες DAOs ανά τον κόσμο

4.1. Εισαγωγικά

Οι DAOs εμφανίστηκαν πρώτη φορά τους στις ΗΠΑ κατά το έτος 2016⁵⁸, έχουν όμως πλέον εξαπλωθεί σε όλο τον κόσμο, ενώ τέτοιες μορφές οργάνωσης έχουν αρχίσει να κάνουν την εμφάνιση τους και στην Ελλάδα⁵⁹. Ωστόσο, το νομοθετικό τους πλαίσιο παραμένει μέχρι και σήμερα στις περισσότερες χώρες ασαφές και αμφίβολο, καθώς η κάθε χώρα αντιμετωπίζει το καινοτόμο αυτό μόρφωμα με ξεχωριστό τρόπο, προσπαθεί να το εντάξει στην έννομη τάξη της σύμφωνα με τους υπάρχοντες σε αυτή κανόνες και εφαρμόζει τη δική της πρακτική γύρω από το φλέγον αυτό ζήτημα, με άλλες χώρες να είναι περισσότερο επιφυλακτικές και άλλες λιγότερο.

Στις ΗΠΑ, συγκεκριμένες μόνο πολιτείες αναγνωρίζουν επί του παρόντος τους DAOs ως νομικές οντότητες. Μεταξύ αυτών είναι το Vermont, το Wyoming, το Tennessee και η Utah. Σε καθεμία από τις πολιτείες αυτές, οι DAOs μπορούν να εγγραφούν ως τύπος Εταιρείας Περιορισμένης Ευθύνης (LLC). Εάν ένας DAO δεν έχει εγγραφεί ως DAO-LLC σε μία από αυτές τις πολιτείες, τότε, σε μια προσπάθεια να αποκτήσουν τα μέλη του περιορισμένη ευθύνη και να διευκολυνθούν οι συνήθειες επιχειρηματικές του δραστηριότητες, ο DAO μπορεί να "τυλιχτεί" με κάποια άλλη μορφή οντότητας που αναγνωρίζεται νομικά από το εσωτερικό δίκαιο της χώρας. Μάλιστα, τον Μάρτιο 2022, το Νομοθετικό Σώμα της πολιτείας της Utah ψήφισε τον νόμο περί DAO της Utah⁶⁰, παρέχοντας νομική αναγνώριση και προστασία περιορισμένης ευθύνης σε αποκεντρωμένους αυτόνομους οργανισμούς στην πολιτεία.

Φυσικά, υπάρχουν και άλλες πολιτείες των ΗΠΑ και χώρες που έχουν μεριμνήσει έως έναν βαθμό για την νομοθετική κατοχύρωση των DAOs. Στο Κολοράντο για παράδειγμα, αν και δεν αναγνωρίζονται ειδικά οι DAOs, υφίσταται νομοθεσία για την ενιαία ένωση συνεταιρισμών περιορισμένης ευθύνης (Uniform Limited Cooperative Association Act) και ως εκ τούτου, παρέχεται ένα νομοθετικό πλαίσιο στο οποίο μπορούν να ενταχθούν, ενώ στους Νήσους Μάρσαλ του κεντρικού Ειρηνικού Ωκεανού, ψηφίστηκε και τέθηκε σε ισχύ ο νόμος Decentralized Autonomous Organization Act

⁵⁸ <https://trondao.org/blog/2022/09/14/the-history-of-dao/>

⁵⁹ <https://www.cryptonomist.gr/apokleistiki-synentefxi-ton-idryton-tou-yacht-master-dao-sto-cryptonomist-gr-ti-epifylasei-to-neo-protzekt-gia-tin-elliniki-koinotita/>

⁶⁰ <https://le.utah.gov/~2023/bills/static/HB0357.html>

2022⁶¹. Με τον νόμο αυτό καθιερώθηκε ένα ελκυστικό περιβάλλον για τους Αποκεντρωμένους Αυτόνομους Οργανισμούς, οι οποίοι μπορούν να συστήνονται και να λειτουργούν ως Marshall Islands DAO LLC. Σύμφωνα με την εγχώρια νομοθεσία τους, οι κάτοχοι tokens των DAOs μπορούν να είναι μέλη της LLC και το καταστατικό της LLC μπορεί να κωδικοποιηθεί στην αλυσίδα μπλοκ, με την μορφή έξυπνου συμβολαίου⁶².

Κατά τα ως άνω διαλαμβανόμενα, εύλογα συνάγεται ότι κάθε κράτος, στην προσπάθεια του να ρυθμίσει αυτούς του νεοφυείς οργανισμούς και να τους εντάξει στο εσωτερικό του δίκαιο, επινοεί διαφορετικούς τρόπους «νομικού ενδύματος» γι' αυτούς. Φανερό είναι βέβαια ότι επικρατούσα πρακτική, τουλάχιστον στις αγγλοσαξονικές χώρες, είναι η θεώρηση των DAOs ως Εταιρειών Περιορισμένης Ευθύνης, καθότι, στις περισσότερες έννομες τάξεις είναι η μοναδική εταιρική μορφή που συνάδει, ως έναν βαθμό, με τις αρχές που διέπουν τους DAOs. Δεν αποκλείεται βέβαια και η εμφάνιση ενός εντελώς νέου νομικού πλαισίου, που να απονέμει στους οργανισμούς αυτούς μία νέα νομική μορφή, η οποία θα ρυθμίζεται από το δικό της ξεχωριστό νομικό πλαίσιο και δεν θα χωρεί απλή αναλογική εφαρμογή και ερμηνεία έτερων κανόνων προς αυτούς. Στο παρόν κεφάλαιο θα εξεταστούν ορισμένες από τις νομοθεσίες που έχουν ψηφισθεί και τεθεί σε ισχύ για την νομική κατοχύρωση των DAOs.

4.2. Η Νομοθεσία του Wyoming

Η νομοθεσία του Wyoming για τους DAOs τέθηκε σε ισχύ τον Ιούλιο του 2021 και τροποποιήθηκε τον Μάρτιο του 2022. Με αυτήν αναγνωρίστηκαν οι DAOs ως νομικές οντότητες, καθώς τους επιτράπηκε να εγγραφούν ως είδος LLC⁶³. Συγκεκριμένα, στον νόμο περί εταιρειών περιορισμένης ευθύνης της πολιτείας Wyoming προστέθηκε παράρτημα στο οποίο ορίζονται με σαφήνεια οι προϋποθέσεις ίδρυσης και λειτουργίας των Αποκεντρωμένων Αυτόνομων Οργανισμών.

Σύμφωνα με την ως άνω νομοθεσία *«αποκεντρωμένος αυτόνομος οργανισμός σημαίνει εταιρεία περιορισμένης ευθύνης»*, η οποία οργανώνεται και λειτουργεί κατά τις ισχύουσες διατάξεις. Πρόκειται στην ουσία για μία εταιρεία περιορισμένης ευθύνης της οποίας το καταστατικό περιέχει δήλωση ότι η εταιρεία είναι αποκεντρωμένη αυτόνομη

⁶¹<https://rmicourts.org/wp-content/uploads/2022/12/PL-2022-50-Decentralized-Autonomous.pdf>

⁶² <https://www.mondaq.com/marine-shipping/1310060/exploring-the-marshall-islands-dao-llc-a-revolutionary-dao-legal-structure>

⁶³ https://sos.wyo.gov/Business/Docs/DAOs_FAQs.pdf

οργάνωση. Με τον τρόπο αυτό οποιαδήποτε εταιρεία περιορισμένης ευθύνης μπορεί να μετατραπεί σε DAO, τροποποιώντας απλώς το καταστατικό της ώστε να περιλαμβάνει την ως άνω δήλωση. Σε αυτή την περίπτωση η επωνυμία του οργανισμού θα πρέπει να περιλαμβάνει διατύπωση ή συντομογραφία, συγκεκριμένα τις λέξεις «DAO» ή «LAO», από την οποία θα διαφαίνεται η ιδιότητά του Οργανισμού ως αποκεντρωμένης αυτόνομης οργάνωσης⁶⁴.

Προβλέπεται ακόμη στον ως άνω νόμο διττή επιλογή για την διαχείριση των ως άνω οργανισμών, είτε δηλαδή η διαχείριση από τα μέλη είτε η αλγοριθμική διαχείριση, ήτοι η διαχείριση μέσω έξυπνων συμβολαίων. Σε περίπτωση αμφιβολίας, θεωρείται ότι η αποκεντρωμένη αυτόνομη οργάνωση διοικείται από τα μέλη αυτής. Μείζονος σημασίας ζήτημα είναι και ο τρόπος σύστασης αυτών των οργανισμών. Καταρχήν, οποιοδήποτε πρόσωπο μπορεί να συστήσει αποκεντρωμένη αυτόνομη οργάνωση η οποία θα έχει είτε ένα, είτε περισσότερα μέλη, συντάσσοντας και υπογράφοντας το καταστατικό κείμενο αυτής και ορίζοντας τον σκοπό της, ο οποίος μπορεί να είναι οποιοσδήποτε, ακόμη και μη κερδοσκοπικός. Φυσικά, σε περίπτωση που επιλεγθεί αλγοριθμική διαχείριση, την θέση του καταστατικού παίρνει το έξυπνο συμβόλαιο, στο οποίο πρέπει επίσης να ορίζονται με σαφήνεια τα ως άνω.

Ειδικότερα, στο καταστατικό του οργανισμού ή στις έξυπνες συμβάσεις αυτού πρέπει να γίνεται μνεία αναφορικά με τις σχέσεις μεταξύ των μελών και μεταξύ των μελών και της αποκεντρωμένης αυτόνομης οργάνωσης, τα δικαιώματα και τις υποχρεώσεις των μελών του οργανισμού, τον σκοπό και τις προϋποθέσεις για την τροποποίηση του καταστατικού, την δυνατότητα μεταβίβασης των μεριδίων των μελών, την ανάκληση της ιδιότητας του μέλους, τη διανομή των κερδών του οργανισμού καθώς και τις διαδικασίες τροποποίησης, ενημέρωσης και επεξεργασίας των εφαρμοστέων έξυπνων συμβάσεων.

Περαιτέρω, στον ως άνω νόμο ρυθμίζονται και τα δικαιώματα και οι υποχρεώσεις των μελών ενός τέτοιου οργανισμού. Αρχικά, κανένα μέλος δεν έχει οποιαδήποτε υποχρέωση πίστης έναντι του οργανισμού ή έναντι οποιουδήποτε άλλου μέλους, εκτός από το ότι τα μέλη υπόκεινται στη σιωπηρή συμβατική συμφωνία καλής πίστης και θεμιτών συναλλαγών. Τα μέλη ακόμη δεν έχουν κανένα δικαίωμα να διατηρούν αντίγραφα των αρχείων μιας αποκεντρωμένης αυτόνομης οργάνωσης και η οργάνωση

⁶⁴ *O'Sullivan*, Reforming Florida Law So DAOs Are Not DOA, Ανακτήθηκε από https://jamesmadison.org/wp-content/uploads/2021/10/Journal_13_Fall2021.pdf

δεν έχει καμία υποχρέωση να παρέχει οποιαδήποτε πληροφορία σχετικά με τις δραστηριότητες της ή την οικονομική της κατάσταση, πολλώ δεν μάλλον όταν τα ως άνω είναι καταχωρημένα στην αλυσίδα blockchain, όπου είναι προσβάσιμα και διαθέσιμα σε οποιονδήποτε. Τέλος, κάθε μέλος έχει το δικαίωμα να αποχωρήσει ανά πάσα στιγμή από έναν αποκεντρωμένο αυτόνομο οργανισμό σύμφωνα με τους όρους που καθορίζονται στο καταστατικό του οργανισμού ή στις έξυπνες συμβάσεις, κατά περίπτωση.

Μια αποκεντρωμένη αυτόνομη λύεται με την επέλευση ορισμένων γεγονότων, τα οποία επίσης προβλέπονται στον ως άνω νόμο. Λύεται για παράδειγμα όταν η περίοδος που έχει οριστεί για τη διάρκεια της οργάνωσης λήγει, ή με ψήφο της πλειοψηφίας των μελών μιας αποκεντρωμένης αυτόνομης οργάνωσης που διοικείται από τα μέλη, ή όταν ο οργανισμός δεν έχει προβεί σε ενέργειες για περίοδο ενός έτους.

4.3. Η Νομοθεσία του Delaware

Στην πολιτεία του Delaware των ΗΠΑ δεν έχουν αναγνωριστεί οι DAOs ως νομικές οντότητες, αλλά πολλές από αυτές έχουν συσταθεί ως Delaware LLC⁶⁵. Όπως είναι συνήθως δομημένη, μια τέτοια νομική οντότητα είναι ιδιοκτήτρια και δικαιούχος των κεφαλαίων που συγκεντρώνονται κατά την πώληση των συμβολικών μαρκών διακυβέρνησης, ενώ παράλληλα η ευθύνη των μελών της είναι περιορισμένη. Παρόλο που οι νόμοι που διέπουν την Delaware LLC δίνουν τη δυνατότητα ευελιξίας σε τέτοιου είδους οντότητες, δεν μπορούν ωστόσο να προσαρμοστούν όλες οι αρχές και οι στόχοι των DAOs σε αυτή τη μορφή. Μεταξύ άλλων ζητημάτων, οι Delaware LLC υπό ορισμένες συνθήκες μπορεί να μην είναι σε θέση να διατηρήσουν την ανωνυμία των μελών τους, πράγμα το οποίο αποτελεί θεμελιώδες χαρακτηριστικό των οργανισμών αυτών⁶⁶.

Η εταιρεία περιορισμένης ευθύνης του Delaware είναι ένας τύπος οντότητας που δημιουργήθηκε και ρυθμίζεται βάσει του νόμου Delaware LLC Act. Επιτρέπει τη διάρθρωση της διαχείρισης με τέτοιο τρόπο που να αποφεύγεται η γραφειοκρατία. Παρέχει προστασία ευθύνης στα μέλη της, δεν απαιτούνται επίσημες συνεδριάσεις αυτών και έχει πολλά φορολογικά πλεονεκτήματα. Η πρώτη Delaware LLC σχηματίστηκε το

⁶⁵ *Brummer, C., & Seira, R*, Legal Wrappers and DAOs, 2022, Ανακτήθηκε από https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4123737

⁶⁶ *Carrascosa C.*, Is a DAO + LLC Still a DAO?, 2022, Ανακτήθηκε <https://www.coindesk.com/layer2/2022/01/07/is-a-dao-llc-still-a-dao/>

1992 και πλέον έχει καταστεί μία από τις δημοφιλέστερες επιχειρηματικές οντότητες στο Delaware.

Ιδρυτής μιας Delaware LLC μπορεί να είναι οποιοσδήποτε, ανεξαρτήτως του τόπου κατοικίας ή διαμονής του, ακόμη κι αν κατοικεί εκτός Ηνωμένων Πολιτειών. Παράλληλα, κανέναν ρόλο δε διαδραματίζει ο τόπος όπου ασκείται η επιχειρηματική δραστηριότητα της εταιρείας. Οι περισσότερες Delaware LLC ιδρύονται χωρίς κανένα από τα μέλη της να έχει επισκεφθεί ποτέ το Delaware. Μόνη προϋπόθεση για όλες τις εταιρείες του Delaware, συμπεριλαμβανομένων και των LLC, είναι να ορίζουν έναν αντιπρόσωπο – αντίκλητο της εταιρείας, κάτοικο της εν λόγω πολιτείας, ώστε να εκπροσωπείται εντός αυτής⁶⁷.

Η σύσταση της Delaware LLC γίνεται με την κατάθεση ενός πιστοποιητικού σύστασης. Η εσωτερική επιχειρησιακή συμφωνία, που αποτελεί κατ' ουσίαν ένα είδος καταστατικού, είναι αυτή καθορίζει την εσωτερική διαχείριση της εταιρείας καθώς και τις σχέσεις μεταξύ των μελών και μεταξύ των μελών και της LLC. Πρόκειται για μια εσωτερική εταιρική συμφωνία που υπογράφεται από τους ιδιοκτήτες και τα μέλη της LLC και καθορίζει τα δικαιώματα και τις υποχρεώσεις αυτών καθώς και τη δομή της εταιρείας και τον τρόπο κατανομής των κερδών και των ζημιών. Μια τέτοια συμφωνία είναι απαραίτητη προϋπόθεση για τη σύσταση των Delaware, την οποία φυσικά μπορούν τα μέλη της εταιρείας να διαμορφώσουν κατάλληλα, ώστε να συνάδει με τις ανάγκες της επιχείρησής τους. Η εταιρική αυτή μορφή έχει πολύ λιγότερες λειτουργικές απαιτήσεις και υποχρεώσεις σε σχέση με οποιαδήποτε άλλη εταιρική οντότητα, δεδομένου ότι δεν απαιτείται τα μέλη να πραγματοποιούν ετήσια γενική συνέλευση ή να υποβάλλουν ετήσια οικονομική έκθεση.

Δέον να σημειωθεί ότι μια Delaware LLC υφίσταται ως ξεχωριστή νομική οντότητα από τα μέλη της, δημιουργώντας μια ασπίδα προστασίας γι' αυτά, τα οποία δεν φέρουν ατομική ευθύνη για τις πράξεις και τις ενέργειες της εταιρείας.

4.4. Η Νομοθεσία της Utah

Τον Μάρτιο 2022, το Νομοθετικό Σώμα της πολιτείας της Utah ψήφισε τον νόμο περί DAO της Utah, παρέχοντας νομική αναγνώριση σε αποκεντρωμένους αυτόνομους

⁶⁷ *Mienert, B.*, How Can a Decentralized Autonomous Organization (DAO) Be Legally Structured?, 2022, Ανακτήθηκε από https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3992329

οργανισμούς στην πολιτεία. Ο νόμος αυτός επιτρέπει στους DAOs να αποκτήσουν νομική υπόσταση, να υποβάλουν αίτηση για απόκτηση αριθμού φορολογικού μητρώου, να ανοίξουν τραπεζικό λογαριασμό, να κατέχουν περιουσιακά στοιχεία, να συναλλάσσονται με επιχειρήσεις που δεν είναι DAOs, να εκτελούν μισθοδοσίες και να υπάρχουν εν γένει στον «πραγματικό» κόσμο.

Ο νόμος *Utah DAO Act* ήταν το αποτέλεσμα μιας μακράς προσπάθειας της ομάδας εργασίας Blockchain και ψηφιακής καινοτομίας της πολιτείας, η οποία πήρε την έγκριση από τον κυβερνήτη τον Μάιο του 2022, για τη δημιουργία ενός «*ρυθμιστικού πλαισίου που υποστηρίζει την ανάπτυξη και την εξέλιξη των DAOs στη Utah*». Στην ομάδα αυτή περιλαμβάνονταν, εκτός από τους νομοθέτες, και δικηγόροι εξειδικευμένοι στην τεχνολογία Blockchain, οι οποίοι αποτελούσαν τους νομικούς συμβούλους των υφιστάμενων και εν ενεργεία DAOs της πολιτείας, αλλά ακόμη και μέλη των εταιρειών Web3 της πολιτεία που είτε συμμετείχαν στους DAOs είτε συνεργάζονταν στενά με αυτούς.

Αρχικά, η ειδική αυτή ομάδα, με την αποστολή της εύρεσης ενός νομικού πλαισίου για τους DAOs, διερεύνησε τους νόμους που διέπουν τους οργανισμούς αυτούς από όλο τον κόσμο. Άρχισε να συνεδριάζει τακτικά κατά τη διάρκεια του έτους 2022 για να συζητήσει και να διαμορφώσει το προτεινόμενο νομοσχέδιο. Σύντομα, το νομοσχέδιο ήταν έτοιμο να περάσει στο επόμενο στάδιο και να γίνουν οι απαραίτητες τροποποιήσεις και προσθήκες, ώστε να τεθεί προς ψήφιση σε τελικό στάδιο. Το τελικό σχέδιο συζητήθηκε περαιτέρω μεταξύ των νομοθετών της πολιτειακής Βουλής και Γερουσίας και των ρυθμιστικών αρχών του Τμήματος Οικονομικών Υπηρεσιών και του Τμήματος Φορολογίας. Μετά από επανειλημμένες συζητήσεις και σημαντικές αναθεωρήσεις, ο νόμος της Utah για τους DAOs τελικά ψηφίστηκε και αναμένεται να τεθεί σε ισχύ κατά το έτος 2024. Αυτό το χρονικό περιθώριο θα δώσει στην κυβέρνηση αρκετό διάστημα για να προετοιμαστεί για τις απαιτήσεις πιστοποίησης που είναι απαραίτητες, προκειμένου να αποδειχθεί ότι μια οντότητα είναι πράγματι DAO⁶⁸.

Μία από τις μεγαλύτερες προκλήσεις που αντιμετώπισε η ειδική αυτή ομάδα εργασίας ήταν η εκπαίδευση των νομοθετών σχετικά με την τεχνολογία Blockchain. Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων νομοθετών δεν είχαν ασχοληθεί ποτέ ξανά στο

⁶⁸ *Finger, J., & Cramer, P., Part II: With New DAO Law on the Books, Utah Joins Race with Wyoming and Tennessee to Become U.S. “Crypto Capital”, 2023, Ανακτήθηκε από <https://www.blockchainandthelaw.com/2023/05/part-ii-with-new-dao-law-on-the-books-utah-joins-race-with-wyoming-and-tennessee-to-become-u-s-crypto-capital/>*

παρελθόν με την τεχνολογία Blockchain και ήταν επιφυλακτικοί ως προς τους οργανισμούς αυτούς και την τεχνολογία τους. Για την καλύτερη και αρτιότερη εκπαίδευση των νομοθετών, επιδιώχθηκε η συμμετοχή αυτών σε συνεδριάσεις επιτροπών αφιερωμένες στον κλάδο της τεχνολογίας Blockchain και έγινε μία προσπάθεια να προσδιοριστεί ο αντίκτυπος που θα μπορούσαν να έχουν οι DAOs στην πολιτεία.

Ένα άλλο εμπόδιο ήταν το ζήτημα της ανωνυμίας των DAOs. Αρχικά, οι νομοθέτες δεν αισθάνονταν ασφάλεια με το να δώσουν σε μια οντότητα την έγκριση ενός κρατικού οργανισμού χωρίς να έχουν καμία απολύτως πρόσβαση για να προσδιορίσουν ποιος την οργάνωσε ή την ίδρυσε. Κατέληξαν τελικά σε συμφωνία με τους νομοθέτες, εξασφαλίζοντας ότι ο ιδρυτής θα ήταν γνωστός στην πολιτεία, αλλά τα μέλη του οργανισμού θα διατηρούσαν την ανωνυμία τους.

Σύμφωνα με τους συντάκτες του, ο νέος νόμος έχει αρκετά πλεονεκτήματα να προσφέρει στους αποκεντρωμένους αυτόνομους οργανισμούς. Μεταξύ των σημαντικότερων από αυτά συγκαταλέγεται η καθιέρωση περιορισμένης ευθύνης για τους ιδρυτές και τους κατόχους tokens, οι οποίοι δεν θα ευθύνονται προσωπικά για τις πράξεις του νομικού προσώπου.

Γενικά, ο νόμος περί DAO της Utah επιτρέπει, ως προαναφέρθηκε, σε έναν αποκεντρωμένο οργανισμό να οργανωθεί ως νομική οντότητα, να αποκτήσει αριθμό φορολογικού μητρώου των ΗΠΑ και να υποβάλει τις φορολογικές του δηλώσεις. Αυτό θα επιτρέψει στους οργανισμούς να λειτουργούν νόμιμα και να αποφεύγουν τη συσσώρευση τεράστιων φορολογικών υποχρεώσεων. Ουσιαστικά, το νομοσχέδιο παρέχει στους DAOs έναν τρόπο να παράγουν έσοδα για την πολιτεία, ενώ προστατεύει τους DAOs από το να έχουν απεριόριστη φορολογική επιβάρυνση⁶⁹.

Σε τελική ανάλυση, ο νόμος αυτός μπορεί να καταστήσει την πολιτεία πιο ανταγωνιστική για την ανάπτυξη των Web3 εταιρειών. Ο στόχος της ομάδας ήταν να κάνουν τη Utah να γίνει το επίκεντρο των επιχειρήσεων Web3, συμπεριλαμβανομένων των DAOs. Οι νομοθέτες και τα μέλη της ομάδας εργασίας επιδιώκουν ο νέος αυτός νόμος να προσελκύσει DAOs από όλο τον κόσμο. Είναι γεγονός ότι οι περισσότεροι DAOs λειτουργούν εκτός των ΗΠΑ λόγω της ρυθμιστικής αβεβαιότητας. Στόχος λοιπόν, πέραν των ανωτέρω, ήταν να θεσμοθετηθούν αυτοί οι οργανισμοί, ώστε να μειωθεί και η πολυπλοκότητα των οργανώσεων αυτών, να απλοποιηθεί η ρύθμισή τους και να

⁶⁹ *Rob Lamb*, Utah Passes Innovative DAO Legislation, 2023, Ανακτήθηκε από <https://www.polsinpolsinellib.com/new-blog/2023/3/2/utau-passes-innovative-dao-legislation>

επανέλθουν τέτοιου είδους οργανισμοί πίσω στις Ηνωμένες Πολιτείες. Ο νόμος αυτός είναι μια αχτίδα ελπίδας που θα αντιστρέψει το ήδη υπάρχον κλίμα των Ηνωμένων Πολιτειών και να συμβάλει στην περαιτέρω ανάπτυξη των DAOs εντός των ΗΠΑ⁷⁰.

⁷⁰ <https://www.natlawreview.com/article/utah-passes-innovative-dao-legislation>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ V: Νομικό Πλαίσιο στην Ελλάδα

5.1. Νομικό Πλαίσιο για το blockchain και τα smart contracts

Στις 27 Ιουλίου 2022 δημοσιεύθηκε στο ΦΕΚ 146/Α/27-07-2022 ο Νόμος 4961/2022 σχετικά με τις αναδυόμενες τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών, την ενίσχυση της ψηφιακής διακυβέρνησης και άλλες διατάξεις. Ο νέος Νόμος θεσπίζει ένα συνεκτικό νομοθετικό πλαίσιο για την τεχνητή νοημοσύνη, το διαδίκτυο των πραγμάτων, την παροχή ταχυδρομικών υπηρεσιών με τη χρήση Συστημάτων μη Επανδρωμένων Αεροσκαφών, τις τεχνολογίες κατανεμημένου καθολικού και τα έξυπνα συμβόλαια καθώς και τις τρισδιάστατες εκτυπώσεις.

Στο άρθρο 31 του ν. 4961/2022 ως «κατανεμημένο καθολικό» ορίζεται το αποθετήριο πληροφοριών που τηρεί αρχεία συναλλαγών και το οποίο διαμοιράζεται και συγχρονίζεται μεταξύ ενός συνόλου κόμβων δικτύου Τ.Κ.Κ. με τη χρήση μηχανισμού συναίνεσης. Περαιτέρω, η Αλυσίδα συστοιχιών (Blockchain) ορίζεται ως είδος τεχνολογίας κατανεμημένου καθολικού που καταγράφει δεδομένα σε συστοιχίες (blocks), οι οποίες συνδέονται μεταξύ τους με χρονολογική σειρά και σχηματίζουν μια αλυσίδα (chain) συναινετικής, αποκεντρωμένης και μαθηματικά επαληθεύσιμης φύσης, η οποία βασίζεται κυρίως στην επιστήμη της κρυπτογραφίας. Τέλος, ως έξυπνο συμβόλαιο («smart contract») ορίζεται το σύνολο κωδικοποιημένων λειτουργιών υπολογιστή, το οποίο οριστικοποιείται και εκτελείται μέσω τεχνολογίας κατανεμημένου καθολικού σε αυτοματοποιημένη ηλεκτρονική μορφή μέσω οδηγιών για την εκτέλεση ενεργειών, παραλείψεων ή ανοχών, οι οποίες βασίζονται στην ύπαρξη ή μη συγκεκριμένων προϋποθέσεων, σύμφωνα με όρους που καταγράφονται απευθείας σε ηλεκτρονικό κώδικα, προγραμματισμένες εντολές ή προγραμματισμένη γλώσσα.

Ως είναι φανερό, στην ελληνική έννομη τάξη οι συγκεκριμένες οντότητες, οι Αποκεντρωμένοι Αυτόνομοι Οργανισμοί, δεν έχουν μέχρι στιγμής νομοθετηθεί. Ωστόσο κάτι τέτοιο είναι απαραίτητο να συμβεί στο άμεσο μέλλον, ώστε τόσο οι ήδη υπάρχοντες και λειτουργούντες στην Ελλάδα οργανισμοί να διέπονται από κάποιο νομοθετικό πλαίσιο, όσο και οι οργανισμοί αυτοί να αποτελέσουν μία νέα οικονομική δραστηριότητα που θα αναπτυχθεί στην χώρα μας και να αποτελέσει νέο πόλο έλξης οικονομικών και λοιπών πόρων.

5.2. Αναλογική εφαρμογή διατάξεων εταιρικού δικαίου στους DAOs

Στην ελληνική έννομη τάξη η εταιρία περιγράφεται ως ένωση προσώπων, που επιδιώκει κοινό σκοπό, ορισμός ο οποίος ερείδεται στο άρθρο 741 του Αστικού Κώδικα, σύμφωνα με το οποίο *«Με τη σύμβαση της εταιρείας δύο ή περισσότεροι έχουν αμοιβαίως υποχρέωση να επιδιώκουν με κοινές εισφορές κοινό σκοπό και ιδίως οικονομικό»*. Ωστόσο, ο ορισμός αυτός καταδεικνύεται εύκολα ανεπαρκής λόγω της ύπαρξης μονοπρόσωπων εταιριών, ήτοι εταιριών που ιδρύονται και διοικούνται από ένα μόνο πρόσωπο. Είναι εμφανές δε ότι στην περίπτωση αυτή δεν θα μπορούσε να γίνει λόγος για τον «κοινό» σκοπό του άρθρου 741 του ΑΚ. Επίσης, η νομική προσωπικότητα δεν αποτελεί "συστατικό" στοιχείο της έννοιας της εταιρείας, καθότι υφίστανται εταιρείες δίχως νομική προσωπικότητα, όπως η αστική εταιρεία (χωρίς νομική προσωπικότητα) ή η αφανής εταιρεία. Επιπλέον νομικά πρόσωπα τα οποία επιδιώκουν κοινό σκοπό, είναι το σωματείο και το ίδρυμα, που δεν εμπίπτουν όμως στην έννοια της εταιρίας⁷¹. Το πρόβλημα ωστόσο στην συγκεκριμένη περίπτωση δεν είναι η οριοθέτηση σε δογματικό επίπεδο της έννοιας της εταιρίας, αλλά η νομική αξιολόγηση ορισμένων μορφών συμβατικής συνεργασίας, όπως συμβαίνει με τους Αποκεντρωμένους Αυτόνομους Οργανισμούς, όπου θα πρέπει να κριθεί, εάν η συνεργασία εμπίπτει στην έννοια της εταιρίας και επί καταφατικής απάντησης τι είδους εταιρία υπάρχει.

Περαιτέρω, στο ελληνικό εταιρικό δίκαιο ισχύει η αρχή του κλειστού αριθμού των εταιρικών τύπων (*numerus clausus*), η οποία επιβάλλεται από την ανάγκη προστασίας των συναλλαγών⁷². Αυτή η αρχή σημαίνει πως οι συναλλασσόμενοι θα πρέπει να επιλέξουν έναν από τους νομοθετικά προσφερόμενους εταιρικούς τύπους, δίχως να έχουν οι ίδιοι τη δυνατότητα να δημιουργήσουν κάποιον άλλο, μη προβλεπόμενο από το νόμο, εταιρικό τύπο, καθώς και ότι οι συναλλασσόμενοι απαγορεύεται να αλλοιώσουν τα θεμελιώδη χαρακτηριστικά του εκάστοτε εταιρικού τύπου, το οποίο με την σειρά του θα οδηγούσε σε δημιουργία ενός νέου τύπου εταιρείας.

Οι εταιρείες στην ελληνική έννομη τάξη διακρίνονται κατά βάση σε προσωπικές και κεφαλαιουχικές. Στις προσωπικές εταιρείες σημαντικό ρόλο διαδραματίζουν τα μέλη αυτής, οι εταίροι, και η διάρκεια ζωής της εταιρείας εξαρτάται άμεσα από αυτούς. Η συνεργασία των εταίρων ερείδεται στην αμοιβαία εμπιστοσύνη μεταξύ τους και ευθύνονται αυτοί με την προσωπική τους περιουσία για τα χρέη και τις υποχρεώσεις της

⁷¹ Σωτηρόπουλος Γ., Προσωπικές Εταιρείες, 2023

⁷² Παπαγιάννης Ι., Δίκαιο Εμπορικών Εταιρειών, 2011, σελ. 48 επ.

εταιρείας. Προσωπικές εταιρείες είναι, μεταξύ άλλων, η Ομόρρυθμη Εταιρεία και η Ετερόρρυθμη Εταιρεία. Αντιθέτως, στις κεφαλαιουχικές εταιρείες το φυσικό πρόσωπο που έχει διαθέσει το μεγαλύτερο κεφάλαιο στην εταιρεία είναι ο φορέας εξουσίας και ελέγχου, πράγμα από το οποίο ευχερώς προκύπτει ότι η σχέση των εταίρων εξαρτάται από το ποσό το οποίο έχουν αυτοί συνεισφέρει στην εταιρεία. Μάλιστα, στις εταιρείες αυτές η προσωπική περιουσία των μετόχων δεν συνδέεται με την εταιρεία και σε περίπτωση εκκαθάρισης αυτής, θα απωλέσουν μόνο μέχρι το ποσό το οποίο έχουν συνεισφέρει. Τέτοιες εταιρείες είναι η Ιδιωτική Κεφαλαιουχική Εταιρία, η Εταιρία Περιορισμένης Ευθύνης και η Ανώνυμη Εταιρία.

Τα κριτήρια επιλογής του κατάλληλου ανά περίπτωση τύπου εταιρείας ανάγονται κατά κύριο λόγο στα χαρακτηριστικά της κάθε εταιρικής μορφής σε συνδυασμό με τις ανάγκες των ενδιαφερομένων. Για παράδειγμα, σε περίπτωση που υπάρχει η ανάγκη συγκέντρωσης κεφαλαίων για την άσκηση της επιχειρηματικής δραστηριότητας, καταλληλότερη θεωρείται η επιλογή κάποιας κεφαλαιουχικής εταιρίας, ενώ σε περίπτωση που καίριας σημασίας κρίνεται η προσωπική συνεργασία των μελών της εταιρείας, τότε ενδείκνυνται οι προσωπικές εταιρείες.

Πάντως, εκτός από τα ως άνω κριτήρια, σημαντικό ρόλο στην επιλογή του εταιρικού τύπου διαδραματίζει και το φορολογικό δίκαιο, το οποίο επηρεάζει όχι μόνο τη φορολόγηση των κερδών της εταιρίας, αλλά και τη φορολόγηση των μεταβιβάσεων των εταιρικών συμμετοχών. Αντίστοιχα, σημαντικό κριτήριο επιλογής θεωρείται και το λογιστικό δίκαιο, το οποίο ρυθμίζει, μεταξύ άλλων, και την υποχρέωση κατάρτισης χρηματοοικονομικών καταστάσεων.

Δέον ωστόσο να σημειωθεί πως η επιλογή του εταιρικού τύπου δεν είναι δίχως άλλο δεσμευτική, καθότι υπάρχει πλέον η δυνατότητα μετασχηματισμού των εταιρειών δυνάμει του νόμου 4601/2019, με τον οποίο επιτράπηκε ο μετασχηματισμός «από, προς και με κάθε εταιρία». Συνεπώς εάν οι ανάγκες των εταίρων μεταβληθούν, είναι εφικτή η μετάβαση σε οποιονδήποτε άλλο εταιρικό τύπο.

Τη δεδομένη στιγμή κανένας από τους υπάρχοντες εταιρικούς τύπους, δεν μπορεί να συσχετιστεί άμεσα με τους Αποκεντρωμένους Αυτόνομους Οργανισμούς, πολλώ δε μάλλον να ενταχθούν αυτοί στο υπάρχον νομοθετικό πλαίσιο. Οι DAOs στην πραγματικότητα αποτελούν ένα ιδιαίτερα καινοτόμο τεχνολογικά επίτευγμα, που δεν προσομοιάζει με κανένα άλλο. Η πολυπλοκότητα του και η μοναδικότητα του καθιστούν αναγκαία την εύρεση ενός νέου «νομικού ενδύματος» (legal wrapper) για τους

οργανισμούς αυτούς, ώστε να λάβουν ξεχωριστής μεταχείρισης και να ρυθμιστούν με βάση τις ιδιαιτερότητες τους⁷³.

Ωστόσο, έως ότου βρεθεί το νέο αυτό νομικό ένδυμα, είναι αναγκαίο να ρυθμιστούν οι Οργανισμοί αυτοί βάσει της υπάρχουσας νομοθεσίας. Με βάση τα ως άνω κριτήρια, θα πρέπει να βρεθεί και ο υφιστάμενος εταιρικός τύπος, ο οποίος θα «δανείσει» τις διατάξεις του νόμου που τον διέπουν στις νεοφυείς αυτές οργανώσεις, τους Αποκεντρωμένους Αυτόνομους Οργανισμούς, έως ότου τουλάχιστον βρεθεί ένα άλλο ξεχωριστό νομικό πλαίσιο που θα τους διέπει.

5.3. Γιατί όχι Ομόρρυθμη Εταιρεία ή Ετερόρρυθμη Εταιρεία

Οι DAOs δεν θα μπορούσαν σε καμία περίπτωση να δανεισθούν τις διατάξεις του νόμου που διέπουν τις ομόρρυθμες ή ετερόρρυθμες εταιρείες, διότι τα θεμελιώδη χαρακτηριστικά αυτού του εταιρικού τύπου δεν συνάδουν με τις αρχές των DAOs, όπως λ.χ. με την αρχή της ανωνυμίας των μελών του οργανισμού.

Ειδικότερα, στην ομόρρυθμη εταιρεία όλοι οι ομόρρυθμοι εταίροι ευθύνονται απεριόριστα και εις ολόκληρον για τις εταιρικές υποχρεώσεις με τη δική του ατομική περιουσία (αρ. 249 παρ.1 ν. 4072/2012). Ακόμη και ένας νεοεισερχόμενος εταίρος, ο οποίος εισέρχεται στην ΟΕ μετά τη δημιουργία των εταιρικών χρεών, ευθύνεται και ο ίδιος γι' αυτά με την ατομική του περιουσία. Ως εκ τούτου, οι εταιρικοί δανειστές έχουν τη δυνατότητα να στραφούν εναντίον του εκάστοτε ομόρρυθμου εταίρου για την ικανοποίηση των απαιτήσεων τους, δίχως μάλιστα να είναι υποχρεωμένοι να στραφούν πρώτα κατά του νομικού προσώπου της εταιρείας.

Περαιτέρω, οποιοσδήποτε εκτελεστικός τίτλος που έχει εκδοθεί κατά της εταιρείας, λόγω εταιρικών χρεών, κατόπιν αίτησης των εταιρικών δανειστών, μπορεί να εκτελεσθεί και κατά των ομόρρυθμων εταίρων (αρ. 920 ΚΠολΔ). Αυτή η ρύθμιση φέρνει σε πολύ δυσμενή θέση τους εταίρους της ομόρρυθμης εταιρείας, καθότι υπάρχει η περίπτωση εξάφνης να βρεθούν ενώπιον των Δικαστηρίων μαχόμενοι για την ατομική τους περιουσία.

Επιπλέον, οι ομόρρυθμοι εταίροι αποκτούν την εμπορική ιδιότητα παράγωγα ή αντανακλαστικά, με μόνη της συμμετοχή τους στην ΟΕ⁷⁴. Αυτό συνεπάγεται ότι θα

⁷³ Weinstein, G., Lofchie, S., & Jason Schwartz, F. F., A Primer on DAOs, 2022, Ανακτήθηκε από <https://corpgov.law.harvard.edu/2022/09/17/a-primer-on-daos/>

⁷⁴ Β. Αντωνόπουλος, Δίκαιο Προσωπικών Εταιρειών, Β' Έκδοση, 2007, σελ. 48

υπόκεινται σε όλες τις δυσμενείς συνέπειες της εμπορικής ιδιότητας, ενώ μάλιστα η πτώχευση της ομόρρυθμης εταιρείας συμπαρασύρει σε πτώχευση και τους εταίρους της⁷⁵.

Γενικά, στις ομόρρυθμες εταιρείες δίνεται προβάδισμα στο προσωπικό στοιχείο των εταίρων. Ως προσωπικό στοιχείο νοείται η προσωπική σύνδεση και σχέση μεταξύ των εταίρων, έκαστος εξ αυτών προσδοκεί τη συνεργασία του με τους λοιπούς ομόρρυθμους εταίρους με σκοπό την επίτευξη των εταιρικών σκοπών⁷⁶.

Αντίστοιχα, δεν θα μπορούσε να τύχει αναλογικής εφαρμογής και ο νόμος περί Ετερόρρυθμης Εταιρείας. Η θεμελιώδης διαφορά μεταξύ των ΕΕ και των ΟΕ είναι ότι στις πρώτες καθίσταται αναγκαστική η συνύπαρξη εταίρων με περιορισμένη ευθύνη και εταίρων με απεριόριστη ευθύνη. Οι ετερόρρυθμοι δηλαδή εταίροι ευθύνονται μέχρι του ποσού της εισφοράς τους στο εταιρικό κεφάλαιο.

Είναι εμφανές ότι οι DAOs, ελλείπει του προσωπικού στοιχείου μεταξύ των μελών τους, δεν μπορούν σε καμία περίπτωση να ρυθμισθούν όπως οι ΟΕ. Ο εταιρικός αυτός τύπος άλλωστε δεν προάγει τις βασικές αρχές ενός Αποκεντρωμένου Αυτόνομου Οργανισμού, όπως, ως προελέχθη, η αρχή της ανωνυμίας των μελών. Αντίστοιχα, δεν θα μπορούσαν να ρυθμισθούν όπως οι ΕΕ, αφού, μεταξύ άλλων αρνητικών, δεν θα πληρούνταν η αρχή της ισότητας, με άλλα μέλη να ευθύνονται με την ατομική τους περιουσία για τις εταιρικές υποχρεώσεις και άλλα μέλη να ευθύνονται περιορισμένα, κατά τα ως άνω.

5.4. Γιατί όχι Αστική Εταιρεία

Σύμφωνα με το άρθρο 784 του ΑΚ «*Η εταιρία του κεφαλαίου αυτού, αν επιδιώκει οικονομικό σκοπό, αποκτά νομική προσωπικότητα, εφόσον τηρηθούν οι όροι της δημοσιότητας που ο νόμος τάσσει για το σκοπό αυτό στις ομόρρυθμες εταιρίες*». Η εταιρεία δηλαδή αυτή μπορεί να επιδιώκει οικονομικό σκοπό, αλλά όχι εμπορικό, με αποτέλεσμα να μην μπορεί να είναι η κατάλληλη νομική μορφή για την άσκηση κερδοσκοπικής δραστηριότητας. Εάν, παρότι στο καταστατικό της αστικής εταιρείας αναγράφεται απλώς οικονομικός σκοπός, αλλά η ίδια στην πράξη ασκεί εμπορική δραστηριότητα, τότε θεωρείται εν τοις πράγμασιν εμπορική εταιρεία και τυγχάνει εφαρμογής ο νόμος περί

⁷⁵ Ν. Ρόκας, Εμπορικές Εταιρείες, Έκτη Έκδοση, 2019, σελ. 132.

⁷⁶ Ν. Ρόκας, Εμπορικές Εταιρείες, Έκτη Έκδοση, 2019, σελ. 11.

Ομόρρυθμων Εταιρειών. Εν τοις πράγμασιν ΟΕ θεωρείται και η ΟΕ η οποία δεν τήρησε τους κανόνες δημοσιότητας, όπως αυτοί ορίζονται στον ν. 4072/2012 που τις διέπει.

Μία αστική εταιρεία λοιπόν χωρίς νομική προσωπικότητα δεν είναι νομικό πρόσωπο και συνεπώς δεν μπορεί να είναι υποκείμενο δικαιωμάτων και υποχρεώσεων. Μάλιστα η ευθύνη των εταίρων θα είναι προσωπική και απεριόριστη, όπως συμβαίνει και στις ΟΕ.

Είναι εμφανές πως ούτε αυτή η μορφή προσιδιάζει στην φύση και τον σκοπό των DAOs. Αρχικά ένας DAO μπορεί να επιδιώκει οποιονδήποτε σκοπό, όχι μόνο οικονομικό αλλά και εμπορικό, κερδοσκοπικό. Αυτός ο περιορισμός που τίθεται στις εν λόγω εταιρείες είναι επαρκής για την μη δυνατότητα αναλογικής εφαρμογής των διατάξεων τους στους DAOs.

5.5. Γιατί Κεφαλαιουχική Εταιρεία

Αντιθέτως με όσα αναφέρθηκαν ανωτέρω, στις κεφαλαιουχικές εταιρείες το πρόσωπο των εταίρων είναι αδιάφορο, με αποτέλεσμα η μεταβίβαση της εταιρικής ιδιότητας να είναι ελεύθερη. Μάλιστα, γεγονότα και περιστάσεις που αφορούν το πρόσωπο των εταίρων, όπως λ.χ. ο θάνατος, η πτώχευση ή η δικαστική συμπαράσταση δεν επηρεάζουν την εταιρεία. Για τα εταιρικά χρέη τέλος, ευθύνη φέρει μόνο η εταιρεία, ως νομικό πρόσωπο.

Οι κεφαλαιουχικές γενικά εταιρείες φαίνεται να προσιδιάζουν περισσότερο, αν και φυσικά όχι ολοκληρωτικά, με τους νεοφυείς αυτούς οργανισμούς. Αναλογικής εφαρμογής λοιπόν πρέπει να τύχουν οι νόμοι περί κεφαλαιουχικών εταιρειών στις ως άνω οργανώσεις και όχι οι νόμοι περί προσωπικών εταιρειών. Άξιο ωστόσο διερεύνησης παραμένει ποιος τύπος κεφαλαιουχικής εταιρείας είναι τελικά κατάλληλος για το εν θέματι ζήτημα. Οι επιλογές είναι η ανώνυμη εταιρεία, η εταιρεία περιορισμένης ευθύνης και η ιδιωτική κεφαλαιουχική εταιρεία.

5.6. Γιατί όχι Εταιρεία Περιορισμένης Ευθύνης και Ιδιωτική Κεφαλαιουχική Εταιρεία

Τόσο η ΙΚΕ όσο και η ΕΠΕ αποτελούν καταρχήν κεφαλαιουχικές εταιρείες, έχουν όμως και ορισμένα προσωπικά στοιχεία. Ο νόμος δηλαδή που ρυθμίζει τους εταιρικούς

αυτούς τύπους έχει προσδώσει ήδη ορισμένα προσωπικά στοιχεία σε αυτούς αλλά παράλληλα επιτρέπει οι εταιρείες αυτές να υιοθετήσουν ορισμένα προσωπικά στοιχεία και με το καταστατικό τους⁷⁷.

Οι ΕΠΕ έχουν ορισμένα χαρακτηριστικά τα οποία μοιάζουν με εκείνα των ανώνυμων εταιρειών (λ.χ. η περιορισμένη ευθύνη μελών της εταιρείας), έχουν όμως κι άλλα τα οποία μοιάζουν περισσότερο με τις προσωπικές εταιρείες (λ.χ. η ύπαρξη διαχειριστή αντί διοικητικού συμβουλίου). Στις εταιρείες αυτές για την λήψη έγκυρων αποφάσεων από τη συνέλευση των εταίρων απαιτείται πλειοψηφία τόσο του εταιρικού κεφαλαίου, όσο και του όλου αριθμού των εταίρων, στοιχείο το οποίο προσδίδει έντονα προσωπικό χαρακτήρα στον εν λόγω εταιρικό τύπο. Αντίστοιχα και οι ΙΚΕ αποτελούν μία ενδιάμεση μορφή εταιρείας, μεταξύ προσωπικής και κεφαλαιουχικής και φέρει αρκετά κοινά χαρακτηριστικά με τις ΕΠΕ. Μάλιστα η θεσμοθέτηση των ΙΚΕ είχε ως αποτέλεσμα τον περιορισμό της ίδρυσης ΕΠΕ, καθώς, κατά κάποιον τρόπο, τις αντικατέστησε. Φυσικά, το προσωπικό στοιχείο σε καμία περίπτωση δεν ταιριάζει με τον σκοπό και την λειτουργία των DAOs.

Περαιτέρω, δεδομένου ότι οι Αποκεντρωμένοι Αυτόνομοι Οργανισμοί αποτελούν ένα καινοτόμο τεχνολογικό μόρφωμα, το οποίο ερείδεται στην τεχνολογία του blockchain και στα έξυπνα συμβόλαια, είναι αναγκαίο η νομοθεσία που θα τύχει αναλογικής εφαρμογής για τους οργανισμούς αυτούς να αξιοποιεί, έστω έως έναν βαθμό, τις νέες τεχνολογίες. Η ανώνυμη εταιρεία, σε σύγκριση με τους άλλους δύο επιμέρους εταιρικούς τύπους, είναι αυτή που έχει το τεχνολογικό αυτό προβάδισμα, καθότι σε αυτές υπάρχει η δυνατότητα έκδοσης άυλων μετοχών, άσκησης των δικαιωμάτων των μετόχων μέσω e-mails, καθώς και απομακρυσμένης λήψης αποφάσεων από την ΓΣ.

5.7. Γιατί Ανώνυμη Εταιρεία

Εν προκειμένω θα εξετασθεί η δυνατότητα αναλογικής εφαρμογής ορισμένων διατάξεων του νέου νόμου περί Ανωνύμων Εταιρειών (ν. 5448/2018) στους DAOs. Η ανώνυμη εταιρεία είναι κεφαλαιουχική εταιρεία με νομική προσωπικότητα και κάθε μέλος αυτής καταβάλλει ένα χρηματικό ποσό, προκειμένου να συγκεντρωθεί το εταιρικό κεφάλαιο, αποκτώντας έτσι το πρόσωπο αυτό την εταιρική ιδιότητα, ήτοι την ιδιότητα του μετόχου. Οι μετοχές, στις οποίες ενσωματώνεται η εταιρική ιδιότητα, μπορούν ελεύθερα να μεταβιβαστούν από έναν μέτοχο σε άλλον μέτοχο ή σε τρίτο.

⁷⁷ Σπυρίδωνος Α., Δίκαιο ΙΚΕ & ΕΠΕ, 4^η Έκδοση, 2020, σελ. 7.

Έτι περαιτέρω, στην ίδρυση των ΑΕ είναι συχνό φαινόμενο να συμμετέχουν πρόσωπα άγνωστα μεταξύ τους, ενώ μάλιστα η εταιρική ιδιότητα των μετόχων είναι συχνό να μεταβάλλεται συνεχώς, λόγω της μεταβίβασης των μετοχών.

Τα ως άνω χαρακτηριστικά συναντάμε και στους Αποκεντρωμένους Αυτόνομους Οργανισμούς, όπου τα μέλη αυτών είναι άγνωστα μεταξύ τους, επικρατεί μάλιστα η αρχή της ανωνυμίας αυτών, κατέχουν τις λεγόμενες μάρκες διακυβέρνησης ή αλλιώς tokens, οι οποίες αντικατοπτρίζουν την ιδιότητα του μέλους. Οι μάρκες αυτές μάλιστα μεταβιβάζονται συνεχώς από άτομο σε άτομο, μέσω δημόσιων ή ιδιωτικών δημοπρασιών, με αποτέλεσμα να μεταβάλλεται οποτεδήποτε η ιδιότητα του μέλους.

5.7.1.Καταστατικό και smart contract

Ως προελέχθη, στους Αποκεντρωμένους Αυτόνομους Οργανισμούς δεν υπάρχει εταιρικό καταστατικό, αλλά έξυπνο συμβόλαιο. Σε αυτό ενσωματώνονται όλοι οι κανόνες που διέπουν τον εκάστοτε DAO και εκτελείται αυτόματα, δίχως την ανάγκη ανθρώπινης παρέμβασης.

Στις ανώνυμες εταιρείες εφαρμόζεται και ισχύει το άρθρο 5 παρ. 1 του ν. 4548/2018, στο οποίο ορίζεται το ελάχιστο περιεχόμενο του καταστατικού των ΑΕ. Σύμφωνα με το ως άνω άρθρο, το καταστατικό της ανώνυμης εταιρείας πρέπει, σε γενικές γραμμές, να περιέχει διατάξεις που θα αφορούν την εταιρική επωνυμία, τον σκοπό της εταιρείας, την έδρα και τη διάρκεια αυτής, το ύψος και τον τρόπο καταβολής του μετοχικού κεφαλαίου, το είδος των μετοχών και την ονομαστική τους αξία, τη σύγκληση, τη συγκρότηση, τη λειτουργία και τις αρμοδιότητες του Διοικητικού Συμβουλίου και της Γενικής Συνέλευσης, τη διάθεση των κερδών, τη λύση της εταιρείας, καθώς και τα δικαιώματα των μετόχων. Επιπλέον, το καταστατικό της ΑΕ πρέπει, κατά το άρθρο 5 παρ. 3 του οικείου νόμου, να αναφέρει τα ατομικά στοιχεία των προσώπων που υπέγραψαν το καταστατικό της εταιρείας και το συνολικό ποσό των δαπανών που απαιτήθηκαν για τη σύσταση της εταιρείας.

Το ως άνω άρθρο θα μπορούσε να τύχει αναλογικής εφαρμογής στους DAOs, πλην όμως οι οργανισμοί αυτοί δεν έχουν διοίκηση, ούτε έδρα και ως εκ τούτου, ελλείψει αυτών, δεν βρίσκουν έρεισμα οι διατάξεις που αφορούν το Διοικητικό Συμβούλιο της ΑΕ και την έδρα αυτής. Το ίδιο συμβαίνει και με το εδ. α' παρ. 3 του άρθρου 5, διότι στους DAOs δεν αποκαλύπτονται τα στοιχεία των ιδρυτών του οργανισμού, ούτε τα στοιχεία

των μελών αυτού. Οι λοιπές προβλέψεις όμως του άρθρου αυτού θα μπορούσαν ευχερώς να τύχουν εφαρμογής στους ως άνω οργανισμούς.

Το έξυπνο συμβόλαιο λοιπόν των DAOs θα πρέπει να περιέχει κατ' ελάχιστον την επωνυμία του οργανισμού και τον σκοπό του. Για να μην υπάρχει περίπτωση εξαπάτησης όλων όσων συναλλάσσονται με τον DAO, η επωνυμία θα πρέπει να περιλαμβάνει τόσο μνεία της ασκούμενης δραστηριότητας, όσο και των λέξεων «αποκεντρωμένος αυτόνομος οργανισμός». Η επωνυμία της εταιρείας μπορεί φυσικά να αποδοθεί και ολόκληρη με λατινικούς χαρακτήρες. Σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει να αναφέρονται υποχρεωτικά οι λέξεις «Decentralized Autonomous Organization» ή το ακρωνύμιο «D.A.O» (αναλογική εφαρμογή άρθρου 6 ν. 4548/2018 περί επωνυμίας της ΑΕ).

Περαιτέρω, η διάρκεια ενός DAO μπορεί να είναι ορισμένου ή αορίστου χρόνου, ανάλογα με την σχετική πρόβλεψη όπως έχει συμπεριληφθεί στο smart contract. Αν στο τελευταίο δεν περιέχεται ρητή πρόβλεψη, τότε η διάρκεια θεωρείται πως είναι αορίστου χρόνου. Σε περίπτωση πρόβλεψης ορισμένης διάρκειας, αυτή μπορεί να παραταθεί με απόφαση του συνόλου των μελών του DAO, οι οποίοι θα κληθούν να αποφασίσουν επ' αυτού του ζητήματος και σε περίπτωση υπερψήφισης αυτής της πρότασης, θα πρέπει να τροποποιηθεί το έξυπνο συμβόλαιο του οργανισμού, ώστε να αλλάξει η διάρκεια του. Τέλος, υπάρχει η δυνατότητα μετατροπής της διάρκειας του DAO από ορισμένου σε αορίστου χρόνου και αντίστροφα, με απόφαση της πλειοψηφίας των μελών του οργανισμού (αναλογική εφαρμογή άρθρου 8 ν. 4548/2018 περί διάρκειας της ΑΕ).

Στο έξυπνο συμβόλαιο του εκάστοτε DAO θα πρέπει επίσης να περιλαμβάνονται διατάξεις αναφορικά με το ύψος του καταβεβλημένου κεφαλαίου και ο τρόπος κάλυψης αυτού, το είδος των μαρκών διακυβέρνησης και την ονομαστική τους αξία. Το κεφάλαιο του οργανισμού θα πρέπει να ορίζεται σε χρήμα (κρυπτονομίσματα)⁷⁸ και να προσδιορίζεται το ακριβές ύψος αυτού. Το κεφάλαιο των DAOs καλύπτεται με προσφυγή στο κοινό, ήτοι μπορεί να καλυφθεί εν μέρει από τους ιδρυτές και εν μέρει από το κοινό ή και μόνο από το κοινό. Πρόκειται στην ουσία για κάλυψη με δημόσια προσφορά κινητών αξιών. Επιπλέον, κατά τη σύσταση του οργανισμού μπορεί να προβλεφθεί στο καταστατικό πως όλοι οι ορισμένοι από τους ιδρυτές θα λάβουν ως ανταμοιβή για συγκεκριμένες ενέργειές τους κατά τη σύσταση της εταιρείας, έναν αριθμό μαρκών

⁷⁸ Η κάλυψη του κεφαλαίου δεν μπορεί να λάβει χώρα με εισφορές σε είδος, κατά το άρθρο 16 παρ. 2 του ν. 4548/2018, διότι κάτι τέτοιο δεν συνάδει με τις αρχές και τις ιδιαιτερότητες των DAOs.

διακυβέρνησης (tokens) που δεν μπορεί να υπερβεί το ένα δέκατο (1/10) του αριθμού των συνολικών tokens που εκδίδονται (αναλογική εφαρμογή αρ. 16 και αρ. 75 παρ.1 ν. 4548/2018).

5.7.2 Μετοχές και Tokens

Στις Ανώνυμες Εταιρείες υπάρχουν οι μετοχές, όπως αντιστοίχως στους DAOs υπάρχουν οι μάρκες διακυβέρνησης (tokens). Κατ' ουσίαν το κεφάλαιο του οργανισμού διαιρείται σε ίσα τμήματα που καλούνται tokens και παριστούν το καθένα ένα ελάχιστο χρηματικό ποσό εισφοράς που πρέπει να καταβάλει ένα πρόσωπο προκειμένου να αποκτήσει την ιδιότητα του μέλους. Το κεφάλαιο του οργανισμού πρέπει να διακρίνεται από την περιουσία αυτού, η οποία αποτελείται από το σύνολο των περιουσιακών στοιχείων που έχει αποκτήσει ο οργανισμός, όπως κινητά και ακίνητα πράγματα, απαιτήσεις κ.ο.κ.

Κάθε μετοχή παρέχει δικαίωμα ψήφου στους μετόχους, σύμφωνα με την αρχή της ισότητας όπως καθιερώνεται στο άρθρο 36 του ν. 4548/2018. Από την μετοχή απορρέουν και τα δικαιώματα των μετόχων ανάλογα πάντα προς το ποσοστό του κεφαλαίου που αντιπροσωπεύει η μετοχή τους. Η εταιρεία τέλος, διασφαλίζει την ίση μεταχείριση όλων των μετόχων που βρίσκονται στην ίδια θέση. Κατ' αναλογική εφαρμογή αυτών των διατάξεων και της αρχής της ισότητας, κάθε μέλος του DAO, από τον αριθμό των tokens που κατέχει, πηγάζουν και τα δικαιώματα του, όπως για παράδειγμα ο αριθμός των ψήφων που θα έχει κατά την ψηφοφορία για την λήψη ή όχι μίας απόφασης.

Τέλος, οι μετοχές είναι ελεύθερα μεταβιβάσιμες, σύμφωνα με το άρθρο 41 του οικείου νόμου. Το ίδιο ισχύει και για τους DAOs, καθότι τα tokens θα είναι ελεύθερα μεταβιβάσιμα, ώστε η ιδιότητα του μέλους να αποκτάται όχι μόνο κατά τη σύσταση της εταιρείας, με πρωτότυπο τρόπο, αλλά και με την μεταβίβαση ενός ή περισσότερων μαρκών διακυβέρνησης, ήτοι με παράγωγο τρόπο.

5.7.3. Η Γενική Συνέλευση της ΑΕ και τα Μέλη του DAO

Στις ανώνυμες εταιρείες η Γενική Συνέλευση αποτελεί του βουλευτικό όργανο του νομικού προσώπου της εταιρείας⁷⁹. Ο ν. 4548/2018 περιλαμβάνει τις σχετικές με την ΓΣ

⁷⁹ Αλεξανδρίδου, Ε. Δ., Δίκαιο Εμπορικών Εταιρειών Προσωπικές & Κεφαλαιουχικές Εταιρείες, 2012, σελ. 325.

ρυθμίσεις στα άρθρα 116 επ. Η γενική συνέλευση των μετόχων είναι το ανώτατο όργανο της εταιρείας και δικαιούται να αποφασίζει για κάθε εταιρική υπόθεση, ενώ οι αποφάσεις της δεσμεύουν και τους απόντες ή διαφωνούντες μετόχους. Το όργανο αυτό αποτελείται από το σύνολο των μετόχων και είναι αρμόδιο να αποφασίζει, μεταξύ άλλων, για την τροποποίηση του καταστατικού, τη διάθεση των κερδών, την παράταση της διάρκειας της εταιρείας, την λύση αυτής και γενικά για όλα τα σημαντικά θέματα που ανακύπτουν κατά την περίοδο λειτουργίας της ΑΕ.

Οι αποφάσεις της γενικής συνέλευσης λαμβάνονται είτε κατόπιν σύγκλησης και συνεδρίασης της γενικής συνέλευσης, είτε με ψηφοφορία αλλά χωρίς συνεδρίαση. Στη γενική συνέλευση δικαιούται να συμμετάσχει καθένας που έχει και αποδεικνύει την ιδιότητα του μετόχου κατά την ημέρα διεξαγωγής της ΓΣ (αρ. 124 ν. 4548/2018). Υπάρχει μάλιστα η δυνατότητα συμμετοχής στη ΓΣ από απόσταση με οπτικοακουστικά ή άλλα ηλεκτρονικά μέσα, χωρίς τη φυσική παρουσία του μετόχου στον τόπο διεξαγωγής της. Σε αυτή την περίπτωση οι μέτοχοι που συμμετέχουν στη ΓΣ από απόσταση λαμβάνονται κανονικά υπόψη για το σχηματισμό της απαρτίας και της πλειοψηφίας. Μάλιστα αν κάποιος μέτοχος κατοικεί σε άλλη χώρα από εκείνη όπου λαμβάνει χώρα η ΓΣ ή αν υπάρχει άλλος σπουδαίος λόγος, μπορεί να ζητήσει να διεξαχθεί η συνέλευση ως προς αυτόν με τηλεδιάσκεψη (αρ. 125 ν. 4548/2018).

Η ΓΣ των ανώνυμων εταιρειών βρίσκεται σε απαρτία και συνεδριάζει έγκυρα όταν παρίστανται σε αυτήν μέτοχοι εκπροσωπώντας το ένα πέμπτο (1/5) τουλάχιστον του καταβεβλημένου κεφαλαίου (αρ. 130 ν. 4548/2018). Οι αποφάσεις της γενικής συνέλευσης λαμβάνονται με απόλυτη πλειοψηφία των εκπροσωπούμενων σε αυτή ψήφων. Βέβαια, στο καταστατικό μπορεί να προβλέπεται πως για συγκεκριμένες αποφάσεις απαιτούνται μεγαλύτερα ποσοστά πλειοψηφίας (αρ. 132 ν. 4548/2018).

Είναι γεγονός ότι οι Αποκεντρωμένοι Αυτόνομοι Οργανισμοί δεν έχουν διαφορετικά όργανα επιφορτισμένα με διαφορετικές αρμοδιότητες. Δεν έχουν δηλαδή Διοικητικό Συμβούλιο το οποίο διοικεί και εκπροσωπεί τον οργανισμό προς τα έξω. Το μοναδικό «όργανο» που υφίσταται σε αυτούς είναι το σύνολο των μελών τους, ήτοι οι κάτοχοι tokens, οι οποίοι έχουν τη δυνατότητα να ψηφίζουν επί θεμάτων που αφορούν τον οργανισμό. Τα μέλη του οργανισμού μπορούν να υποβάλλουν σε ψηφοφορία τις προτάσεις τους και αυτές τίθεται στη συνέχεια προς ψήφιση ενώπιον όλων των μελών του DAO, τα οποία είτε υπερψηφίζουν την πρόταση και την εφαρμόζουν παρεμβαίνοντας στο έξυπνο συμβόλαιο, είτε την καταψηφίζουν. Ωστόσο, στην περίπτωση αυτή δεν διενεργούνται συνεδριάσεις όπως συμβαίνει στις ΑΕ, ήτοι σε συγκεκριμένο τόπο, αφού

δεν υπάρχει συγκεκριμένη έδρα των οργανισμών αυτών και τα μέλη του μπορεί να κατοικούν σε οποιαδήποτε χώρα του κόσμου. Επομένως, η φυσική παρουσία όλων των μελών σε συγκεκριμένο τόπο δεν αποτελεί επιλογή.

Κατά τα ως άνω διαλαμβανόμενα προκύπτει ότι αναλογικής εφαρμογής θα μπορούσαν να τύχουν εν προκειμένω οι διατάξεις του νόμου που αφορούν την εξ αποστάσεως συμμετοχή των μελών στη διαδικασία λήψεως αποφάσεων, ήτοι με την χρήση ηλεκτρονικών μέσων, όπως προβλέπεται αναλυτικά στο άρθρο 125 ν. 4548/2018. Στην πράξη βέβαια τα μέλη του DAO, προκειμένου να διατηρήσουν την ανωνυμία τους, διεξάγουν την ως άνω διαδικασία μέσω της ανταλλαγής μηνυμάτων σε ηλεκτρονικές πλατφόρμες που έχουν σχεδιαστεί για τον σκοπό αυτό και όχι μέσω τηλεδιάσκεψης. Επίσης, τα μέλη του οργανισμού θα πρέπει να κληθούν προς συμμετοχή στην ως άνω διαδικασία, άλλως, ελλείψει πρόσκλησης αυτών, η ληφθείσα απόφαση θα πάσχει από ακυρότητα. Λόγω της μη ύπαρξης διοικητικού οργάνου που θα αναλάβει την πρόσκληση των μελών, αυτή θα πρέπει είτε να είχε προβλεφθεί εκ των προτέρων σε συγκεκριμένες ημερομηνίες, είτε το κάθε μέλος θα έχει τη δυνατότητα να συγκαλεί τα υπόλοιπα μέλη όποτε το ίδιο επιθυμεί να θέσει μία πρόταση του σε ψηφοφορία.

Πέραν τούτων ωστόσο, αναλογικής εφαρμογής θα μπορούσαν ευχερώς να τύχουν και οι διατάξεις που αφορούν την απαρτία και την πλειοψηφία για την έγκυρη λήψη αποφάσεων. Τα μέλη δηλαδή του DAO θα λαμβάνουν εγκύτως μία απόφαση όταν στη διαδικασία ψήφισης αυτής μετέχει τουλάχιστον το 1/5 των μελών του οργανισμού, ενώ για την λήψη αυτής απαιτείται να ψηφίσουν θετικά το 50% συν 1 των μελών. Για καίριας σημασίας ζητήματα, τα οποία θα προβλεφθούν περιοριστικά στο έξυπνο συμβόλαιο, δύναται να ορίζονται διαφορετικά ποσοστά πλειοψηφίας.

5.7.4. Τα δικαιώματα των μελών

Όπως οι μέτοχοι των Ανώνυμων Εταιρειών έχουν δικαιώματα λόγω της μετοχικής τους ιδιότητας, έτσι και τα μέλη του DAO έχουν δικαιώματα, τα οποία απορρέουν από την κατοχή των μαρκών διακυβέρνησης.

Το δικαίωμα ψήφου είναι ένα από τα σημαντικότερα δικαιώματα των μελών του οργανισμού, διότι είναι αυτό που επιτρέπει τη συμμετοχή στη λήψη αποφάσεων που αφορούν τον οργανισμό. Το έξυπνο συμβόλαιο και το σύνολο των μελών του DAO δεν έχουν τη δυνατότητα να αφαιρέσουν από ένα μέλος το δικαίωμα του αυτό. Όπως και

παραπάνω αναλύθηκε, η βαρύτητα της κάθε ψήφου είναι ανάλογη με τον αριθμό των tokens του εκάστοτε μέλους.

Ένα άλλο δικαίωμα που έχουν τα μέλη του DAO, είναι το δικαίωμα στα κέρδη του οργανισμού. Ούτε αυτό το δικαίωμα μπορεί να αφαιρεθεί από κάποιο μέλος με πρόβλεψη στο έξυπνο συμβόλαιο ή με απόφαση των μελών του οργανισμού. Κατόπιν αναλογικής εφαρμογής των διατάξεων του ν. 4548/2018, η διανομή των κερδών πρέπει να λαμβάνει χώρα έκαστο έτος.

Τέλος, το δικαίωμα πληροφόρησης, ήτοι το δικαίωμα των μελών να γνωρίζουν την πορεία του οργανισμού, ώστε να μπορούν να εκτιμούν την παραμονή τους σε αυτόν ή την έξοδο τους, δεν συνάδει με τον διαφανή τρόπο λειτουργίας των DAOs. Η αρχή της διαφάνειας των DAOs σημαίνει πως όλες οι συναλλαγές που εκτελούν αυτοί καταγράφονται αμετάβλητα στην αλυσίδα Blockchain και οι πληροφορίες αυτές είναι προσβάσιμες και διαθέσιμες σε οποιονδήποτε, με αποτέλεσμα κάθε μέλος να μπορεί να πληροφορηθεί από μόνο του τα θέματα που το ενδιαφέρουν. Συνεπώς, το δικαίωμα πληροφόρησης εν προκειμένω δεν είναι αναγκαίο να κατοχυρώνεται.

5.7.5. Ακυρότητα αποφάσεων DAO

Στο άρθρο 138 του ν. 4548/2018 ρυθμίζεται η περίπτωση ακυρότητας των αποφάσεων της Γενικής Συνέλευσης των ΑΕ. Συγκεκριμένα, άκυρη είναι μία απόφαση όταν δεν υπήρξε σύγκληση της ΓΣ ή εάν το περιεχόμενο της είναι αντίθετο στο νόμο ή το καταστατικό. Η ως άνω ακυρότητα προβάλλεται από καθέναν που έχει έννομο συμφέρον, είτε δικαστικά με την άσκηση εταιρικής αγωγής είτε με εξώδικη δήλωση.

Στην περίπτωση των DAOs, άκυρη θα πρέπει κατ' αναλογική εφαρμογή, να θεωρηθεί μία απόφαση η οποία λήφθηκε από τα μέλη του οργανισμού, δίχως να έχει συγκεντρωθεί η προβλεπόμενη κατά τα ως άνω απαρτία και πλειοψηφία ή όταν η πρόσκληση για τη διεξαγωγή της διαδικασίας της ψηφοφορίας μίας απόφασης δεν περιήλθε σε όλα τα μέλη του οργανισμού.

Ωστόσο την ακυρότητα θα πρέπει να διαπιστώνει το ίδιο το smart contract του εκάστοτε οργανισμού, καθώς σε αυτό θα έχουν συμπεριληφθεί όλοι οι κανόνες που θα αφορούν την απαρτία, την πλειοψηφία και εν γένει τα διαδικαστικά ζητήματα στην ψήφιση των αποφάσεων. Συνεπώς, μία απόφαση που θα πάσχει από ακυρότητα δεν θα μπορεί εξαρχής να καταχωρηθεί στην αλυσίδα μπλοκ του έξυπνου συμβολαίου του DAO. Δεν θα απαιτείται κάποια περαιτέρω διαδικασία για την ακύρωση αυτής, όπως συμβαίνει

λ.χ. με την άσκηση εταιρικής αγωγής στην περίπτωση της ΑΕ. Αυτή η απλοποιημένη διαδικασία αποτελεί σημαντικό πλεονέκτημα των εν λόγω οργανισμών, διασφαλίζοντας την διαφάνεια και την ακεραιότητα του δικτύου και αποφεύγοντας γραφειοκρατία και έξοδα.

5.7.6. Λύση του DAO

Η λύση των DAOs θα μπορούσε να επέλθει είτε με την πάροδο του χρόνου διάρκειας τους είτε με απόφαση του συνόλου των μελών του οργανισμού, η οποία λαμβάνεται με αυξημένη απαρτία και πλειοψηφία (αναλογική εφαρμογή αρ. 164 παρ. 1 περ. α' και β' ν. 4548/2018).

Στο άρθρο 164 παρ. 1 του νόμου περί ΑΕ, προβλέπεται ως λόγος λύσης της ανώνυμης εταιρείας και η κήρυξη της σε πτώχευση. Σύμφωνα με τον νέο Πτωχευτικό Κώδικα (ν. 4738/2020) πτωχευτική ικανότητα έχουν και τα νομικά πρόσωπα που επιδιώκουν οικονομικό σκοπό (αρ. 76 παρ. 1 ν. 4738/2020). Προϋπόθεση για την κήρυξη τους σε πτώχευση είναι τα νομικά πρόσωπα να έχουν παύσει τις πληρωμές των ληξιπρόθεσμων χρηματικών υποχρεώσεών τους. Δοθέντος ότι οι DAOs πρέπει, για λόγους προστασίας των συναλλασσόμενων, να ρυθμιστούν με αναλογική εφαρμογή των ισχυόντων κανόνων δικαίου, θα πρέπει, από την στιγμή που συμμετέχουν στο επιχειρηματικό γίνεσθαι και επιχειρούν συναλλαγές με τρίτους, να αποδοθεί και σε αυτούς πτωχευτική ικανότητα, εφόσον βέβαια επιδιώκουν οικονομικό σκοπό. Ως εκ τούτου λόγος λύσης του οργανισμού μπορεί να είναι και η κήρυξη αυτού σε πτώχευση, αν και οι διατάξεις του Πτωχευτικού Κώδικα⁸⁰ που αφορούν την ευθύνη του διοικητικού οργάνου της ανώνυμης εταιρείας δεν μπορούν να τύχουν εφαρμογής, διότι, κατά τα προρρηθέντα, δεν υφίσταται διοικητικό όργανο.

Αυτό το κενό δημιουργεί ευλόγως ένα μεγάλο ερωτηματικό ως προς την ανάληψη ευθυνών, διότι σε αντίθετη περίπτωση, ήτοι σε περίπτωση που ουδέποτε τα μέλη του DAO ευθύνονται για την αδυναμία πληρωμής των ληξιπρόθεσμων οφειλών του οργανισμού, τότε κάθε DAO θα μπορούσε απλά να δανείζεται κεφάλαια και στη συνέχεια να πτωχεύει, αφήνοντας τους δανειστές του ανικανοποίητους. Φυσικά, σε μία τέτοια περίπτωση και οι δανειστές θα ήταν υπέρμετρα επιφυλακτικοί να προβαίνουν σε δανεισμό κεφαλαίων.

⁸⁰ Άρθρο 127 του ν. 4738/2020.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ VI: ΑΝΤΙ ΕΠΙΛΟΓΟΥ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΙΚΕΣ ΚΡΙΣΕΙΣ

Οι DAOs αναμένεται να συνεχίσουν να αναπτύσσονται και να καινοτομούν σε διάφορους τομείς, καθώς οι τεχνολογίες Blockchain και έξυπνων συμβολαίων εξελίσσονται και γίνονται πιο προσιτές και κατανοητές. Έχουν το δυναμικό να προσφέρουν σημαντικά οφέλη, όπως η μείωση των κοινωνικών και οικονομικών ανισοτήτων, η ενίσχυση της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας, η προώθηση της καινοτομίας και η δημιουργία νέων θέσεων εργασίας που θα ενισχύσουν την αγορά και την εγχώρια οικονομία. Η δημοτικότητα των DAOs θα εξαρτηθεί ωστόσο σε μεγάλο βαθμό από την ικανότητά τους να αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις που σχετίζονται με την ασφάλεια, την κανονιστική συμμόρφωση και την ευρεία αποδοχή.

Είναι γεγονός ότι το νομικό τοπίο για τους DAOs παραμένει πολύπλοκο και εξελίσσεται συνεχώς, με τις ρυθμιστικές αρχές σε όλο τον κόσμο να προσπαθούν να τους ταξινομήσουν και να τους ρυθμίσουν. Οι δραστηριότητες ενός DAO εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής διαφόρων κανονισμών, όπως η φορολογική νομοθεσία, η νομοθεσία περί κινητών αξιών, οι κανονισμοί για την καταπολέμηση του ξεπλύματος χρήματος, οι νόμοι περί προστασίας δεδομένων και οι νόμοι περί πνευματικής ιδιοκτησίας. Η συμμόρφωση με αυτούς τους νόμους είναι ζωτικής σημασίας για την επιτυχία και την εδραίωση τους.

Όλο και περισσότερες χώρες σε όλο τον κόσμο προσπαθούν να συμβαδίσουν με αυτή την νέα πρόκληση και να εισάγουν στην έννομη τάξη τους νόμους και κανόνες που θα ρυθμίζουν στο μέτρο του δυνατού τις εν λόγω οντότητες, επιτρέποντας μεν την τεχνολογική ανάπτυξη, προστατεύοντας δε τους πολίτες τους από τους κινδύνους που ελλοχεύει η συμμετοχή τους σε αυτές. Ως προελέχθη άλλωστε, η δυνατότητα της κοινωνίας να προσαρμοστεί στο νέο αυτό ψηφιακό τοπίο που διαμορφώνεται θα παίξει καθοριστικό ρόλο για την μετέπειτα εξέλιξη αυτών των οργανισμών. Και φυσικά το πρώτο βήμα για την ομαλή ένταξη τους στις σύγχρονες κοινωνίες είναι η νομοθετική τους ρύθμιση.

Η ύπαρξη ενός νομικού ενδύματος θα επιτρέψει στον DAO να αποκτήσει νομική προστασία, να διαχειρίζεται φορολογικές και ρυθμιστικές υποχρεώσεις, να συνάπτει συμβάσεις, να κατέχει περιουσιακά στοιχεία, να πραγματοποιεί πληρωμές και να συμμετέχει σε επιχειρήσεις του πραγματικού κόσμου. Εν ολίγοις του δίνει μορφή και

νομική υπόσταση καθώς και την δυνατότητα να συναλλάσσεται και να συμμετέχει στο επιχειρηματικό γίγνεσθαι.

Συνοψίζοντας, οι Αποκεντρωμένοι Αυτόνομοι Οργανισμοί (DAOs) αντιπροσωπεύουν μια νέα προοπτική στη διακυβέρνηση και τη διαχείριση των οργανώσεων, προσφέροντας αυξημένη αποκέντρωση, διαφάνεια και δημοκρατία. Μέσω της χρήσης τεχνολογιών Blockchain και έξυπνων συμβολαίων, οι DAOs επιτρέπουν στα μέλη τους να λαμβάνουν αποφάσεις και να διαχειρίζονται πόρους με έναν αυτοματοποιημένο και αποδοτικό τρόπο. Το νομοθετικό πλαίσιο γύρω από το οποίο θα ρυθμιστούν οι εν λόγω οργανισμοί θα διαδραματίσει ενδεχομένως το πιο σημαντικό βήμα για την περαιτέρω ανάπτυξη τους και ως εκ τούτου οι αρμόδιες αρχές της εκάστοτε χώρας θα πρέπει να λάβουν τα απαραίτητα μέτρα για την έναρξη της διαδικασίας νομοθέτησης τους.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνόγλωσση

Αλεξανδρίδου, Ε. Δ., Δίκαιο Εμπορικών Εταιρειών Προσωπικές & Κεφαλαιουχικές Εταιρείες, Νομική Βιβλιοθήκη, 2012.

Β. Αντωνόπουλος, Δίκαιο Προσωπικών Εταιρειών, Εκδόσεις Σάκκουλα, Β' Έκδοση Αθήνα – Θεσσαλονίκη, 2007.

Κανέλλος, SMART CONTRACTS Νομικές προκλήσεις και επιχειρηματικές προοπτικές, Νομική Βιβλιοθήκη, 2022.

Μποζανίνου, Το bitcoin «θρέφει» την κλιματική αλλαγή, Η ενεργειακή και γεωπολιτική διάσταση της «εξόρυξης» κρυπτονομισμάτων, 2022, Ανακτήθηκε από <https://www.tovima.gr/2022/02/17/finance/to-bitcoin-threfei-tin-klimatiki-allagi/>

Ν. Ρόκας, Εμπορικές Εταιρείες, Έκτη Έκδοση, Νομική Βιβλιοθήκη, 2019.

Παπαγιάννης Ι., Δίκαιο Εμπορικών Εταιρειών, Εκδόσεις Σάκκουλα, Αθήνα – Θεσσαλονίκη, 2011.

Σπυρίδωνος Α., Δίκαιο ΙΚΕ & ΕΠΕ, 4^η Έκδοση, Νομική Βιβλιοθήκη, 2020.

Σωτηρόπουλος Γ., Προσωπικές Εταιρείες, Νομική Βιβλιοθήκη, 2023.

Ξενόγλωσση

Alassouli, H. M., Creation and Deployment of Smart Contracts on Ethereum Blockchain, 2020, Blurb, Incorporated.

Bililies, T., Centralization versus decentralization: what's right for you?, (2016), Ανακτήθηκε από https://www.alixpartners.com/media/17046/ap_centralization_versus_decentralization_a_pr_2016.pdf

Brummer, C., & Seira, R., Legal Wrappers and DAOs, 2022, Ανακτήθηκε από https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4123737

Cachin, C., Architecture of the Hyperledger Blockchain Fabric, 2016, Ανακτήθηκε από https://www.zurich.ibm.com/dccl/papers/cachin_dccl.pdf

Carrascosa C., Is a DAO + LLC Still a DAO?, 2022, Ανακτήθηκε από <https://www.coindesk.com/layer2/2022/01/07/is-a-dao-llc-still-a-dao/>

Choudhary, V. V., Non Fungible Token (NFT), 2022, Vicky V. Choudhary.

Dahlborn, A., Kajtazi, L., de la Roche, M., & Daykin, R., Tokenization of Assets and Blockchain, Ανακτήθηκε από

https://www.eublockchainforum.eu/sites/default/files/research-paper/Tokenization%20of%20Assets%20%26%20Blockchain_0.pdf

David Rodeck, Benjamin Curry, What Is Blockchain?, 2022, Ανακτήθηκε από <https://communications.pasenategop.com/wp-content/uploads/sites/15/2022/06/What-Is-Blockchain.pdf>

E. Baninemeh, S. Farshidi S. Jansen, A decision model for decentralized autonomous organization platform selection: Three industry case studies, 2023, Ανακτήθηκε από <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2096720923000027>

Faqir-Rhazoui, Y., Arroyo, J. & Hassan, S. A comparative analysis of the platforms for decentralized autonomous organizations in the Ethereum blockchain, 2021, Ανακτήθηκε από <https://doi.org/10.1186/s13174-021-00139-6>

Finger, J., & Cramer, P., Part II: With New DAO Law on the Books, Utah Joins Race with Wyoming and Tennessee to Become U.S. “Crypto Capital”, 2023, Ανακτήθηκε από <https://www.blockchainandthelaw.com/2023/05/part-ii-with-new-dao-law-on-the-books-utah-joins-race-with-wyoming-and-tennessee-to-become-u-s-crypto-capital/>

F. Casino, T. K. Dasaklis and C. Patsakis, "A systematic literature review of blockchain-based applications: Current status classification and open issues", *Telematics Informat.*, 2019, Ανακτήθηκε από <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0736585318306324>

Grace, DAO Voting Mechanisms Explained, 2023, Ανακτήθηκε από <https://limechain.tech/blog/dao-voting-mechanisms-explained/>

G. Weston, The Pros And Cons Of A DAO, 2022, Ανακτήθηκε από <https://101blockchains.com/pros-and-cons-of-dao/>

Hayes, A., Learn what these digital public ledgers are capable of, 2023, Ανάκτηση από <https://www.investopedia.com/terms/b/blockchain.asp>

Herian, R., Legal Recognition of Blockchain Registries and Smart Contracts, 2018, Ανακτήθηκε από https://www.eublockchainforum.eu/sites/default/files/research-paper/legal_recognition_of_blockchain_registries_and_smart_contracts_final_draft_report_appendix.pdf

¹*Humbeeck, Andries Van*, The Blockchain-GDPR paradox, *Journal of Data Protection & Privacy*, Henry Stewart Publications, 2019, σελ. 208-212, Ανακτήθηκε από <https://ideas.repec.org/a/aza/jdpp00/y2019v2i3p208-212.html>

Lu Liu, Sicong Zhou, Huawei Huang, Zibin Zheng, From Technology to Society: An Overview of Blockchain-Based DAO, 2021, Ανακτήθηκε από <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9403889/authors#authors>

Maximiliano Appendino et al, Crypto Assets and CBDCs in Latin America and the Caribbean: Opportunities and Risks, International Monetary Fund, 2023.

M. Goldberg, Metaverse governance: An empirical analysis of voting within Decentralized Autonomous Organizations, 2023, Ανακτήθηκε από <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296323001224>.

Mienert, B., How Can a Decentralized Autonomous Organization (DAO) Be Legally Structured?, 2022, Ανακτήθηκε από https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3992329

Mougaray, W., The business blockchain: promise, practice, and application of the next Internet technology, 2016,. John Wiley & Sons.

Muhammad Mehar, et al, Understanding a Revolutionary and Flawed Grand Experiment in Blockchain: The DAO Attack, 2017, Ανακτήθηκε από https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3014782

Nathan Reiff, what is MiCa? What the EU crypto governing Framework means for you, (2023), Ανακτήθηκε από <https://decrypt.co/resources/what-is-mica-what-the-eu-crypto-governing-framework-means-for-you>

Nelson, J., Ukraine DAO's Flag NFT Sells for \$6.75 Million, 2022, Ανακτήθηκε από <https://decrypt.co/94353/ukraine-daos-flag-nft-sells-for-6-75-million>

N. Ilyushina, Work for Decentralised Autonomous Organisation: What Empirical Labour Economics Can Tell Us about the Decentralised Digital Workforce?, 2023, Ανακτήθηκε από https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=el&user=SXguM7kAAA&AJ&citation_for_view=SXguM7kAAA&AJ:2osOgNQ5qMEC

O'Sullivan, Reforming Florida Law So DAOs Are Not DOA, Ανακτήθηκε από https://jamesmadison.org/wp-content/uploads/2021/10/Journal_13_Fall2021.pdf

Pierre Lemieux, Who Is Satoshi Nakamoto?, 2013 Ανακτήθηκε από <https://www.cato.org/regulation/fall-2013/who-satoshi-nakamoto>

Popper, N., Hacker May Have Taken \$50 Million From Cybercurrency Project, 2016, *The New York Times*, Ανάκτηση από <https://www.nytimes.com/2016/06/18/business/dealbook/hacker-may-have-removed-more-than-50-million-from-experimental-cybercurrency-project.html>

Pranata, A. R., & Tehrani, P. M., The Legality of Smart Contracts in a Decentralized Autonomous Organization (DAO). In *Regulatory Aspects of Artificial Intelligence on Blockchain*, 2022

Ralph C. Merkle, DAOs, Democracy and Governance, 2021, Ανακτήθηκε από <https://wrenchinthegears.com/wp-content/uploads/2023/02/DAOs-Democracy-and-Governance-Ralph-Merkle.pdf>

Raynor de Best, Ethereum (ETH) - statistics & facts, 2023, Ανακτήθηκε από <https://www.statista.com/topics/8807/ethereum-eth/#topicOverview>

Rob Lamb, Utah Passes Innovative DAO Legislation, 2023, Ανακτήθηκε από <https://www.polsinpolsinellib.com/new-blog/2023/3/2/utau-passes-innovative-dao-legislation>

Samuele Bibi, Money in the time of crypto, 2023, Ανακτήθηκε από <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0275531923000909>

S. Ghimire, H. Selvaraj, A Survey on Bitcoin Cryptocurrency and its Mining, 2018, Ανακτήθηκε από <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8638208>

Skinner, INTERPOL & DAVID LYNCH COLLABORATE ON NEW NFT SERIES, 2021, Ανακτήθηκε από <https://www.redlightmanagement.com/interpol-david-lynch-launches-collaborate-on-nft-series/>

Sims, A., Blockchain and Decentralised Autonomous Organisations (DAOs): The Evolution of Companies?, 2019, The University of Auckland Business School Research Paper

Tredinnick L., Cryptocurrencies and the blockchain. Business Information Review, 2019, Ανακτήθηκε από <https://doi.org/10.1177/0266382119836314>

Tom Barbereau et al, Decentralised Finance's timocratic governance: The distribution and exercise of tokenised voting rights, 2023, Ανακτήθηκε από <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160791X23000568>

Tual, S., A Primer to Decentralized Autonomous Organizations (DAOs), 2016, Ανακτήθηκε από <https://medium.com/ursium-blog/a-primer-to-the-decentralized-autonomous-organization-dao-69fb125bd3cd>

Vigliotti, M. G., What Do We Mean by Smart Contracts? Open Challenges in Smart Contracts, 2021

Weinstein, G., Lofchie, S., & Jason Schwartz, F. F., A Primer on DAOs, 2022, Ανακτήθηκε από <https://corpgov.law.harvard.edu/2022/09/17/a-primer-on-daos/>

Ηλεκτρονικές πηγές

<https://www.natlawreview.com/article/utah-passes-innovative-dao-legislation>

<https://rmicourts.org/wp-content/uploads/2022/12/PL-2022-50-Decentralized-Autonomous.pdf>

<https://www.mondaq.com/marine-shipping/1310060/exploring-the-marshall-islands-dao-llc-a-revolutionary-dao-legal-structure>

https://sos.wyo.gov/Business/Docs/DAOs_FAQs.pdf

<https://trondao.org/blog/2022/09/14/the-history-of-dao/>

<https://www.cryptonomist.gr/apokleistiki-synentefxi-ton-idryton-tou-yacht-master-dao-sto-cryptonomist-gr-ti-epifylassei-to-neo-protzekt-gia-tin-elliniki-koinotita/>

<https://le.utah.gov/~2023/bills/static/HB0357.html>

<https://www.quinnemanuel.com/the-firm/publications/code-is-law/>

<https://www.fasken.com/en/knowledge/2022/05/is-code-law>

<https://ethereum.org/en/developers/docs/transactions/>

<https://www.openlaw.io>

<https://www.esma.europa.eu/esmas-activities/digital-finance-and-innovation/markets-crypto-assets-regulation-mica>

https://cdn.lawreportgroup.com/hflr-files/2017/10/11/aca_press-release_sec-issues-investigative-report-concluding-dao-tokens.pdf

<https://charitydao.co>