



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ  
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΡΑΚΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΝΟΜΙΚΗΣ

ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΔΙΚΑΙΟ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

**ΕΞΥΠΝΑ ΣΥΜΒΟΛΑΙΑ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ ΑΚΙΝΗΤΩΝ ΚΑΙ  
ΣΤΙΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΕΣ ΣΥΜΒΑΣΕΙΣ**

Διπλωματική Εργασία

Της Γεωργίας Μπλάνα

email: [ginblana@otenet.gr](mailto:ginblana@otenet.gr), [mli22020@uom.edu.gr](mailto:mli22020@uom.edu.gr)

Θεσσαλονίκη 15.06.2023

**ΕΞΥΠΗΝΑ ΣΥΜΒΟΛΑΙΑ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ ΑΚΙΝΗΤΩΝ ΚΑΙ  
ΣΤΙΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΕΣ ΣΥΜΒΑΣΕΙΣ**

**Γεωργία Μπλάνα του Κυριάκου**

Πτυχίο Νομικής Σχολής του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης, με ημερομηνία απονομής 25-9-2002.

Πτυχίο Νομικής Σχολής (Bachelor) του Πανεπιστημίου Έσσεξ της Αγγλίας, με ημερομηνία απονομής 10-7-1998.

Διπλωματική Εργασία

υποβαλλόμενη για τη μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων του

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΤΙΤΛΟΥ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΑΙΟ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

**Επιβλέπων Καθηγητές :** 1) Κωνσταντίνος Ψάννης, email: [Kpsannis@uom.edu.gr](mailto:Kpsannis@uom.edu.gr)  
2) Σύλβια Σταυρίδου email: [sstavrid@com.econ.duth.gr](mailto:ssstavrid@com.econ.duth.gr)

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 03/07/2023

Όνοματεπώνυμο 1

Μαντάς Μιχαήλ

.....

Όνοματεπώνυμο 2

Σύλβια Σταυρίδου

.....

Όνοματεπώνυμο 3

Ψάννης Κωνσταντίνος

.....

**Γεωργία Μπλάνα**

## Περίληψη

Το πρώτο μέρος της εργασίας απορρέει από την θεμελιώδη ανάγκη του ανθρώπου που είναι η απόκτηση κατοικίας, χαρακτηριστικά ακούγεται από τον κόσμο «Ας έχω ένα κεραμίδι να βάλω από κάτω το κεφάλι μου..» ή «δεν έχει που την κεφαλήν κλείνει». Οι άνθρωποι ανέκαθεν χρειάζονταν ένα μέρος για να ζήσουν, ένα μέρος για να έχουν την επαγγελματική τους στέγη, ένα μέρος για να καλλιεργήσουν, και ούτω καθεξής ήτοι να προβούν σε αγορά ακινήτου. Η αγορά ενός ακινήτου δεν είναι απλή διαδικασία, αλλά απαιτούνται κάποια έγγραφα, π.χ. ταυτότητα ακινήτων, τοπογραφικά, πιστοποιητικά ΕΝΦΙΑ 54<sup>A</sup> κ.λ.π. αλλά και σημαντικά χρηματικά ποσά, ακόμη και για συναλλαγές μικρής αξίας. Η αγοραπωλησία ακινήτων ανήκει στο εμπράγματο δίκαιο και είναι μέρος του Α.Κ. και έχει ενταχθεί στον Α.Κ. σύμφωνα με το σύστημα των πανδεκτιστών που καθιερώθηκε στο τέλος του δέκατου όγδοου αιώνα από τους Heise και Hugo. Οι περισσότερες διατάξεις του Α.Κ. για την αγοραπωλησία είναι αντιγραφή από τον Γερμανικό Αστικό Κώδικα αλλά πιο απλουστευμένες με μεταφορά όμως και των ατελειών του γερμανικού συστήματος και κυρίως στο θέμα της δημοσιότητας. Τα έξυπνα συμβόλαια στα ακίνητα θα συμβάλλουν στην πιο γρήγορη, εύκολη και οικονομικότερη μεταβίβαση των ακινήτων. Οι πόλεις αναπτύσσονται με εντυπωσιακούς ρυθμούς και με την εξέλιξη της τεχνολογίας και της τάσης ψηφιοποίησης, υπάρχει η δυνατότητα να παρέχεται στις πόλεις ένα ορισμένο επίπεδο αυτονομίας και νοημοσύνης, ώστε να ρυθμίζονται αυτόματα κάποιες εργασίες που σχετίζονται με τις αγοραπωλησίες. Ένα έξυπνο σπίτι θα πρέπει να μπορεί να προσδιορίζει ποιος είναι ο τρέχων ιδιοκτήτης του χρησιμοποιώντας μια τεχνολογία IoT και αφού επαληθευτεί η ταυτότητά του, θα πρέπει να του παραχωρηθεί πλήρης πρόσβαση σε όλες τις υπηρεσίες, διαφορετικά θα πρέπει να αποκλειστεί και να ειδοποιηθούν οι αρμόδιες αρχές. Η μεταβίβαση μιας ιδιοκτησίας θα γίνεται με την χρήση έξυπνων συμβολαίων, τα οποία ως είσοδο θα περιλαμβάνουν όσα άτομα ενδιαφέρονται για την απόκτηση ενός σπιτιού και ως έξοδο το άτομο που συμφώνησε με όλους τους όρους του συμβολαίου. Τέλος τα έξυπνα αυτά συμβόλαια θα προστίθενται σε μια αλυσίδα μπλοκ (blockchain) όπου θα επιβεβαιώνεται και η επικύρωσή τους. Τα συμβόλαια αγοράς ακινήτων αποτελούν δημόσια έγγραφα.

Το δεύτερο μέρος της εργασίας αποσκοπεί στην παρουσίαση της δημιουργίας των έξυπνων ναυτιλιακών συμβάσεων, για την υλοποίηση των οποίων είναι αναγκαία η σύγκλιση της τεχνικής blockchain και του Internet of Things στον τομέα της ναυτιλίας,

που όπως γνωρίζουμε διαδραματίζει ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο στην παγκόσμια μεταφορά αγαθών. Αρχικά, γίνεται μια σύντομη παρουσίαση της τεχνικής blockchain της σύγκλισης με τα έξυπνα συμβόλαια. Έπειτα παρουσιάζεται η νομική βάση και δεσμευτικότητα των έξυπνων συμβολαίων και το ζήτημα των προσωπικών δεδομένων και του απορρήτου διότι, οι αλλαγές στην κοινωνία και στις αγορές ωθούν τους νομοθέτες να θεσπίσουν νέους κανόνες. Στη συνέχεια, θα δούμε τις προκλήσεις και τους κινδύνους που ελλοχεύουν καθώς και την ανάγκη «κυβερνοασφάλισης» στη ναυτιλία. Έπειτα, θα παρουσιαστούν μέθοδοι λειτουργίας των έξυπνων συμβολαίων που έχουν προταθεί από διάφορες ομάδες ερευνητών. Τέλος, θα εκτεθούν μερικές απόπειρες εφαρμογής των συμβολαίων στη διεθνή αγορά καθώς και η στάση της ελληνικής ναυτιλίας προ και μετά του Covid 2019, που γέννησε την ανάγκη ανάπτυξης των τεχνολογιών σε κάθε τομέα που μπορεί να εμπλακεί η τεχνολογία. Οι ναυτικές συμβάσεις-συμβόλαια είναι ιδιωτικά έγγραφα σε αντίθεση με αυτά της αγοράς ακινήτων.

**Λέξεις κλειδιά:** έξυπνο σπίτι, ακίνητα, έξυπνο συμβόλαιο, blockchain (αλυσίδα μπλοκ), έξυπνα συμβόλαια (smart contracts), Internet of Things (IoT), Blockchain, προσωπικά δεδομένα, ναυτιλία, ναυτικό δίκαιο, ναυτιλιακές συμβάσεις.

## Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή των έξυπνων συμβολαίων στον τομέα της αγοράς ακινήτων σελ. 6	
1.1. Πρόβλημα σημαντικότητα θέματος	σελ.6
1.2 Σκοπός – Στόχοι	σελ.8
1.3 Εισαγωγή στις Έξυπνες Ναυτιλιακές Συμβάσεις	σελ.8
1.4. Πρόβλημα σημαντικότητα θέματος	σελ.8
1.5 Σκοπός – Στόχοι	σελ.10
2 Βιβλιογραφική Επισκόπηση – Θεωρητικό Υπόβαθρο	σελ.11
3 Έξυπνα συμβόλαια και τεχνολογία blockchain στον τομέα της αγοράς ακινήτων σελ12	
3.1Μεθοδολογία σελ.12	
3.2 blockchain Τεχνολογία	σελ12

3.3. Μειονεκτήματα των έξυπνων συμβολαίων στον τομέα αγοράς ακινήτων και τεχνολογία Blockchain	σελ.14
3.4.Τί είναι το έξυπνο συμβόλαιο	σελ.15
3.5 Τεχνολογία blockchain και έξυπνο συμβόλαιο	σελ.20
3.6.Ελληνική Νομοθεσία	σελ.21
3.7. Ενδεικτική πρόταση διαδικασία αγοράς ακινήτου	σελ.22
3.8. Νομική Βάση και δεσμευτικότητα των συμβολαίων	σελ.25
3.9. Προκλήσεις κίνδυνοι και αναγκαιότητα της κυβερνοασφάλειας στην Ναυτιλία	σελ.26
3.10. Προτεινόμενοι μέθοδοι Λειτουργίας των Smart Contracts στη Ναυτιλία	σελ.30
3.11. Ανασχεδιασμός από άκρη σε άκρη	σελ.33
3.12 Απόπειρες εφαρμογής των Smart Contracts στη Ναυτιλία	σελ. 35
3.13. Ελληνική Ναυτιλία και Blockchain	σελ.39
3.14. Σύγκριση με άλλα άρθρα	σελ. 43
4. Επίλογος	σελ.44
4.1 Συμπεράσματα για τις έξυπνες ναυτιλιακές συμβάσεις-συμβόλαια	σελ.44
4.2.Συμπεράσματα για τα έξυπνα συμβόλαια στην αγορά ακινήτων	σελ.45
5.Βιβλιογραφικές Αναφορές- Πηγές	σελ.46
5.1. Ιστοσελίδες	σελ.49
6.Κυρώσεις για λογοκλοπή	σελ.50

## **Κατάλογος Εικόνων**

Εικόνα 1: Ο πωλητής και οι επιλογές του

Εικόνα 2: Έρευνα για ναυλωση πλοίου

Εικόνα 3: Ανασχεδιασμός διαδικασιών στις ναυτιλιακές συμβάσεις

Εικόνα 4: Σχεδιασμός πλατφόρμας

## 1.Εισαγωγή

### 1.1.Πρόβλημα και σημαντικότητα των έξυπνων συμβολαίων στον τομέα αγοράς ακινήτων

Α) Σύμφωνα με το άρθρο του Α.Κ. 513 της πώλησης ορίζεται ως εξής : *«Με τη σύμβαση της πώλησης ο πωλητής έχει την υποχρέωση να μεταβιβάσει την κυριότητα του πράγματος ή το δικαίωμα, που αποτελούν το αντικείμενο της πώλησης, και να παραδώσει το πράγμα και ο αγοραστής έχει την υποχρέωση να πληρώσει το τίμημα που συμφωνήθηκε»*. Σύμφωνα με το άρθρο του Α.Κ. 527 τα έξοδα που βαρύνουν την κατάρτιση της συμφωνίας πώλησης βαρύνουν αμφοτέρωτα τα μέρη αλλά τα έξοδα της μεταγραφής αποκλειστικά και μόνο τον αγοραστή, βέβαια έχει παγιωθεί στην Νομολογία των Δικαστηρίων της χώρας μας ότι τα έξοδα και αμοιβή συμβολαιογράφου όπως και τα έξοδα μεταγραφής βαρύνουν τον αγοραστή (Α.Π.. 1045/2008 δημοσιευμένη στη ΝΟΜΟΣ). Βασική αρχή του Εμπράγματος Δικαίου είναι η Δημοσιότητα, η οποία στα ακίνητα επέρχεται με την καταχώριση τους στα Βιβλία Μεταγραφών του Υποθηκοφυλακείου όπου βρίσκεται το ακίνητο ή στο Κτηματολόγιο, εφόσον υφίσταται στην συγκεκριμένη περιοχή Κτηματολογικό Γραφείο, όπου και καταχωρείται. Από την ημερομηνία υπογραφής του συμβολαίου αγοράς έως την ημερομηνία μεταγραφής υπάρχει πάντα ένα κενό διάστημα, στο οποίο το ακίνητο είναι στον «αέρα» γιατί η κυριότητα επί του ακινήτου επέρχεται με την ημερομηνία μεταγραφής του ακινήτου και όχι την ημερομηνία υπογραφής του συμβολαίου.

Οι κίνδυνοι που ελλοχεύουν σε αυτό το κενό διάστημα είναι πολλοί, μεταξύ άλλων το να πωληθεί το ακίνητο αλλά να «προλάβει» να μεταγραφεί σε άλλον (ακραία περίπτωση, αλλά πιθανή) και από το να εγγραφεί βάρος στο ακίνητο στο όνομα του πωλητή (συνήθης περίπτωση), σημειούται δε ότι το βάρος ακολουθεί το ακίνητο και όχι το όνομα του ιδιοκτήτη!! Σημαντική ακόμη είναι και η ώρα που μεταγράφεται καθόσον αν ένα συμβόλαιο ή υποθήκη για το ίδιο ακίνητο μεταγραφεί την ίδια ημεροχρονολογία, ισχύει το αρχαιότερο έστω και με σειρά ώρας ή λεπτών της ίδιας ημεροχρονολογίας!!

Με την πάροδο των χρόνων, οι αγοραπωλησίες έχουν γίνει από τις πιο σημαντικές συμβάσεις σε πάρα πολλές χώρες, με αποτέλεσμα να αποτελούν έναν απαραίτητο οικονομικό δείκτη για μια χώρα. Σε αυτό συμβάλλει και η τεχνολογική και εδαφική ανάπτυξη των πόλεων, με αποτέλεσμα να αναπτύσσεται μια τάση κατασκευής κτιρίων

και οικοδομών προς οίκηση. Παράλληλα η μείωση της θνησιμότητας και η ραγδαία αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού τις τελευταίες δεκαετίες, ιδιαίτερα στις μεγάλες πόλεις, κατέστησε αναγκαία την αποτελεσματικότερη διαχείριση των υπαρχόντων πόρων. Με την πρόοδο της τεχνολογίας, πολλά αντικείμενα γύρω μας έχουν γίνει έξυπνα, από smartphone και συσκευές έως έξυπνα οχήματα και σπίτια. Ένα άλλο σημαντικό ζήτημα που αντιμετωπίζουμε σήμερα είναι η έλλειψη ασφάλειας όσον αφορά την οικονομική απάτη. Αυτή η μελέτη μεταξύ άλλων, επικεντρώνεται και στην ασφάλεια της αγοράς και πώλησης ακινήτων, καθώς σε πιθανή απάτη πλήττεται η περιουσία ενός εκ των συμβαλλομένων μερών ή και των δύο. Κατά συνέπεια, η πώληση ή η αγορά ενός σπιτιού μπορεί να είναι πιο περίπλοκη και πιο δαπανηρή από ό,τι αναμενόταν. Εκτός των άλλων, η όλη διαδικασία πολλές φορές περιλαμβάνει την ανάγκη πρόσληψης τρίτων προσώπων, όπως δικηγόρους για τον νομικό έλεγχο της αγοράς κατοικίας, μηχανικούς για να επιθεωρήσουν την παρούσα κατάσταση του ακινήτου και να τακτοποιήσουν τυχόν αυθαιρεσίες που έχουν γίνει καθώς και λογιστές για την διόρθωση της περιουσιακής κατάστασης και ενημέρωση των λογιστικών εγγράφων αλλά και την πληρωμή του Συμβολαιογράφου, ο οποίος είναι : *« ένας άμισθος δημόσιος λειτουργός που διορίζεται μόνιμα από τον Υπουργό Δικαιοσύνης και καθήκοντά του είναι η προστασία του δημοσίου συμφέροντος, της δημόσιας ασφάλειας και της δημοσιονομικής και κοινωνικής πολιτικής»*, ο οποίος όμως πληρώνεται από τον αγοραστή και μάλιστα με ποσοστό επί του τιμήματος πώλησης του ακινήτου !!

Επίσης σήμερα πολλοί επιλέγουν να προσλάβουν μια εταιρεία ή έναν «μεσίτη ακινήτων» που είναι υπεύθυνος για την παροχή υπηρεσιών διαμεσολάβησης σε συναλλαγές αγοράς, πώλησης ή ενοικίασης ακινήτων. Με βάση τα παραπάνω αντιλαμβάνεται κανείς, ότι το κόστος μιας συναλλαγής και ο χρόνος διεκπεραίωσης μιας υπόθεσης αυξάνονται δραματικά, ενώ συνδυαστικά με την δημόσια γραφειοκρατία επιδεινώνεται ακόμα περισσότερο το ζήτημα της αγοραπωλησίας. Τέλος ας μην ξεχνάμε ότι στο παραδοσιακό σύστημα νομικών συμφωνιών, υπάρχει μεγάλη πιθανότητα τα έγγραφα να καταστραφούν, να αλλοιωθούν ή ακόμα και να κλαπούν. Σε έναν ιδανικό κόσμο, ο καθένας θα γνωρίζει όλα όσα πρέπει να γνωρίζει για το ακίνητο που αγοράζει ή πουλά, συμπεριλαμβανομένης της εμπορικής αξίας και των χαρακτηριστικών του. Επιπλέον, τα άτομα θα πρέπει να μπορούν να παρακολουθούν το πλήρες ιστορικό του εν λόγω ακινήτου, από την κατασκευή του έως την τρέχουσα στιγμή αγοράς ή πώλησής του, σε πραγματικό χρόνο. Χρησιμοποιώντας την τεχνολογία blockchain, μαζί με τα έξυπνα συμβόλαια (smart contracts) μπορούμε



να ελαχιστοποιήσουμε ή να αποφύγουμε κάποια προβλήματα που σχετίζονται με την αγορά και την πώληση ακινήτων.

## **1.2. Σκοπός και στόχοι**

Η έρευνα αυτή επιχειρεί να αναλύσει κάποιες μεθόδους ώστε να πραγματοποιείται μια αγοραπωλησία ενός έξυπνου σπιτιού γρήγορα και με ασφάλεια, διατηρώντας την εμπιστευτικότητα, την ακεραιότητα και την διαθεσιμότητα, αλλά και να υπάρχει ένας έλεγχος ώστε να μην παρεμβαίνουν τρίτοι σε μια συναλλαγή. Ο όρος "έξυπνο σπίτι" αναφέρεται σε οποιοδήποτε "σπίτι" που είναι συνδεδεμένο στο Διαδίκτυο και μπορεί να προβεί αυτοβούλως σε κάποιες ενέργειες, όπως να ενημερώνει τον ιδιοκτήτη για τυχόν παραβίαση με την βοήθεια καμερών ασφαλείας, να ελέγχει το ψυγείο, το φωτισμό, τον κλιματισμό και οποιαδήποτε ηλεκτρική συσκευή. Ωστόσο, ένα "έξυπνο σπίτι" θα πρέπει να μπορεί να αναγνωρίζει και ποιος είναι ο κάτοχός του προκειμένου να επιτραπεί η πλήρης πρόσβαση σε όλες τις υπηρεσίες που αναφέρονται παραπάνω, αλλιώς να αποκλείσει οποιαδήποτε πρόσβαση και να ειδοποιήσει τις αρχές σε περίπτωση εισβολής. Αυτή είναι η ιδέα της ακόλουθης μελέτης, δηλαδή το γεγονός της μετάδοσης νοημοσύνης σε ένα «σπίτι» ώστε να μπορεί αυτό να εφαρμόζει μια τεχνολογία blockchain και να ελέγχει την ταυτότητα του ιδιοκτήτη του. Η χρήση blockchain στα ακίνητα παρέχει πολλά πλεονεκτήματα που προηγουμένως θα απαιτούσαν μεγάλα και πολύπλοκα συστήματα υπολογιστών, εκτός από την παρέμβαση πολλών εξωτερικών ανθρώπινων παραγόντων. Η ενότητα 2 παρουσιάζει σχετικές εργασίες σχετικά με τα blockchains, τα έξυπνα συμβόλαια και τα ακίνητα. Η ενότητα 3 παρέχει επεξηγήσεις σχετικά με κάποιες κύριες έννοιες της εργασίας. Η ενότητα 4 εξετάζει θεωρητικά την σύγκλιση τριών τεχνολογιών στον τομέα αγοράς ακινήτων, ενώ τέλος η ενότητα 5 περιγράφει τα συμπεράσματα της εργασίας.

## **1.3. Εισαγωγή στις έξυπνες ναυτιλιακές συμβάσεις.**

## **1.4. Πρόβλημα – Σημαντικότητα των έξυπνων ναυτιλιακών συμβάσεων.**

(B) Ο λόγος επιλογής του θέματος «έξυπνα συμβόλαια στο ναυτικό δίκαιο» έγινε γιατί πιστεύουμε ότι υπάρχει απόλυτη ανάγκη να αναπτυχθεί η χρήση αυτών και μάλιστα σε

παγκόσμιο επίπεδο, αφού το μεγαλύτερο ποσοστό των μεταφορών των εμπορευμάτων σε όλο τον κόσμο γίνεται με πλοία καθώς και η ελληνική ναυτιλία διαδραματίζει ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο στην παγκόσμια ναυτιλία. Συνεχώς αναπτύσσονται οι θαλάσσιες μεταφορές και κατά βάση με τη χρήση των εμπορευματοκιβωτίων τα τελευταία χρόνια έχει αυξηθεί άρδην, κυρίως γιατί το μεγαλύτερο ποσοστό των εξαγωγών-μεταφορών γίνεται από την Κίνα προς όλο τον κόσμο. Αυτό που παρατηρείται κυρίως είναι η δημιουργία ειδικών διαμορφωμένων πλοίων προκειμένου να υλοποιηθεί η μεταφορά των εμπορευματοκιβωτίων και παράλληλα οι περισσότερες λιμενικές υποδομές διαμορφώνονται καταλλήλως ώστε να στεφονται με επιτυχία οι φορτώσεις και οι εκφορτώσεις αυτών των πλοίων. Κύριος σκοπός των ανωτέρω είναι η ασφαλή, γρήγορη και οικονομικότερη μεταφορά φορτίων σε παγκόσμιο επίπεδο.

## 1.5.Σκοπός - στόχοι

Επιπλέον, οικονομικοί λόγοι και περιβαλλοντολογικοί λόγοι είναι που απαιτούν την εισαγωγή των έξυπνων συμβολαίων στις ναυτιλιακές συμβάσεις και συγκεκριμένα η παγκόσμια μεταφορά εμπορευματοκιβωτίων εκτιμάται ότι παράγει δισεκατομμύρια χάρτινα έγγραφα ετησίως και η ψηφιοποίηση εμπορικών εγγράφων θα μπορούσε να δημιουργήσει 25 δισεκατομμύρια £ σε οικονομική ανάπτυξη έως το 2024 και να απελευθερώσει 224 δισεκατομμύρια £ σε εξοικονόμηση αποδοτικότητας. Ωστόσο, οι अपαρχαιωμένες διαδικασίες και οι πρακτικές της αγοράς σημαίνουν ότι σχεδόν όλη η τεκμηρίωση στις διεθνείς εμπορικές συναλλαγές είναι σε έντυπη μορφή, παρόλο που η ανάπτυξη τεχνολογιών όπως η Distributed Ledger Technology DLT<sup>1</sup> καθιστά το ηλεκτρονικό εμπόριο όλο και πιο εφικτό.

Όσον αφορά ιστορικά το εμπορικό δίκαιο η πρώτη χρονικά ιστορία είναι αυτή του ναυτικού δικαίου το οποίο πλήρως αποδεικνύεται καθόσον υπάρχουν διατάξεις στον Κώδικα του Βασιλιά Χαμουραμπί (2.000 π.χ.) που αφορούν την ναυσιπλοΐα στον Ευφράτη και συγκεκριμένα για την σύμβαση ναυτολογήσεως, ναυλώσεως κ.λ.π., οι ναυτικοί νόμοι της Ρόδου (400 π.χ. έως 900 π.χ.) και μετέπειτα κατά τους Ρωμαϊκούς

---

<sup>1</sup> Η τεχνολογία καταναμημένων βιβλίων (Distributed Ledger Technology - DLT) είναι ένα πρωτόκολλο που επιτρέπει την ασφαλή λειτουργία μιας αποκεντρωμένης ψηφιακής βάσης δεδομένων. Τα καταναμημένα δίκτυα εξαλείφουν την ανάγκη ύπαρξης κεντρικής αρχής που θα ελέγχει τη χειραγώγηση. Το DLT επιτρέπει την αποθήκευση όλων των πληροφοριών με ασφαλή και ακριβή τρόπο χρησιμοποιώντας κρυπτογραφία. Η ίδια μπορεί να είναι προσβάσιμη με τη χρήση "κλειδιών" και κρυπτογραφικών υπογραφών. Μόλις οι πληροφορίες αποθηκευτούν, γίνονται μια αμετάβλητη βάση δεδομένων και διέπονται από τους κανόνες του δικτύου.

Χρόνους, την εποχή του Βυζαντίου και τον Ευρωπαϊκό Μεσαίωνα, στην Ελλάδα ισχύει ο Κ.Ι.Δ.Ν. Πρώτη προσπάθεια ενοποίησης σε Ευρωπαϊκό Επίπεδο στο ναυτικό δίκαιο έγινε με την Συνθήκη της Ρώμης το 1957.

Διάφορες οδηγίες και κανονισμοί της Ευρωπαϊκής Ένωσης, τα τελευταία έτη έχουν καλυτερεύσει σε σημαντικό βαθμό τα πρότυπα ασφάλειας στον τομέα των θαλάσσιων μεταφορών. Οι ανωτέρω οδηγίες και κανονισμοί απορρέουν από τα ναυάγια των πλοίων Erika και Prestige<sup>2</sup>.

Τα συμβόλαια όμως, ήτοι οι ναυτιλιακές συμβάσεις κυβερνούνται από το Αγγλικό Δίκαιο. Όλες σχεδόν οι ναυτιλιακές συμβάσεις που συνάπτονται σε παγκόσμιο μάλιστα επίπεδο κυβερνούνται από το Αγγλικό δίκαιο, το οποίο ως δίκαιο σε σχέση με το Ελληνικό είναι πιο ευέλικτο και ως εκ τούτου ο τρόπος επίλυσης των τυχόν διαφορών ανάγεται στις διατάξεις του ανωτέρω δικαίου κάτι που καθιστά πιο εφικτή την εφαρμογή των «έξυπνων συμβολαίων» στον συγκεκριμένο κλάδο καθώς η εφαρμογή σε νομικό επίπεδο επιλύεται πιο εύκολα όταν έχεις να αντιμετωπίσεις μόνο ένα Δίκαιο από το Δίκαιο πολλών χωρών!

## **1.6. Διάρθρωση της μελέτης**

Αρχικά η διπλωματική διαπραγματεύεται τι είναι το έξυπνο συμβόλαιο, τι είναι το IoT, τι είναι η τεχνολογία blockchain, παρουσιάζονται σε επόμενη ενότητα τα έξυπνα συμβόλαια στον τομέα της αγοράς ακινήτων σε συνδυασμό με την τεχνολογία blockchain αλλά και στις ναυτιλιακές συμβάσεις. Υφίσταται σε επόμενη ενότητα ενδεικτική πρόταση διαδικασίας αγοράς ακινήτου, Νομική βάση και δεσμευτικότητα συμβολαίων, οι προκλήσεις- κίνδυνοι και αναγκαιότητα της κυβερνοασφάλειας στην Ναυτιλία, παραθέτω σε επόμενη ενότητα τις προτεινόμενες μεθόδους λειτουργίας των smart contracts στην Ναυτιλία καθώς και τις απόπειρες εφαρμογής που έχουν γίνει. Σε επόμενη ενότητα παρατίθεται η Ελληνική Ναυτιλιακή Βιομηχανία σε σχέση με την τεχνολογία blockchain και στον επίλογο παρατίθενται τα συμπεράσματα για τα smart contracts και στους δύο τομείς.

---

<sup>2</sup> <https://www.europarl.europa.eu/highlights/el/801.html>

## 2. Βιβλιογραφική Επισκόπηση – Θεωρητικό Υπόβαθρο

Nadel, Obstacles to Price Competition in the Residential Real Estate Brokerage, 2020, <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8656511>

Joe Abou Jaoude; Raafat George Saade Blockchain Application – Usage in Different Domains. 2019, 45360-45381.

Anniina Saari ; Jussi Vimpari ; Seppo Junnila ; Blockchain in real estate: Recent developments and empirical applications, 2022

Tikhon P. Podshivalov ; Improving implementation of the Blockchain technology in real estate registration, 2022, [Journal of High Technology Management Research 33 \(2022\) 100440](#)

Zhang, R.; Xue, R.; Liu, L. Security and Privacy on Blockchain. ACM Comput. Surv. 2019, 52, 1–34.

Veuger, J. Trust in a viable real estate economy with disruption and blockchain. Facilities **2018**

Wouda, H.P.; Opdenakker, R. Blockchain technology in commercial real estate transactions. J. Prop. Invest. Financ. **2019**

Ο Kaur, D., Uslu, S., Rittichier, K.J., Durresti, A. έγραψαν το 2023 για την αξιόπιστη τεχνητή νοημοσύνη και το άρθρο τους δημοσιεύτηκε στο Scopus.

Abdulmajid Obaid Hasan Saleh, Alaa Saleh Halawani & Mohammad Abdelhamid Salem Qatawneh το 2022 διαπραγματευτήκαν τα έξυπνα συμβόλαια και το πλαίσιο αυτών.

"Smart Contracts for Smart Real Estate: The Future of Blockchain Technology in Real Estate Transactions" από την A. Alston (2020).

"Smart Contracts in the Real Estate Industry: Applications and Challenges" από τους A. Hatzikyriakou, K. Bougiouklis και G. Yannis (2021).

"The Use of Smart Contracts in Real Estate Transactions" από τον J. Davidson (2021).

Οι εργασίες των **Kaur, D., Uslu, S., Rittichier, K.J., Durresti, A.** έγραψαν το 2023 για την αξιόπιστη τεχνητή νοημοσύνη και των **Abdulmajid Obaid Hasan**

**Saleh, Alaa Saleh Halawani & Mohammad Abdelhamid Salem Qatawneh,** διαπραγματεύονται η μεν πρώτη από τεχνικής πλευράς το artificial intelligence στα smart contract και τον τρόπο λειτουργίας του blockchain στα συμβόλαια η δεύτερη εργασία δε εστίασε περισσότερο στην διόρθωση σφαλμάτων των έξυπνων συμβολαίων και των επιθέσεων κυβερνοασφάλειας

Επίσης η βιβλιογραφία για τα έξυπνα συμβόλαια στον τομέα της αγοράς ακινήτων εστίασε κυρίως σε τέσσερις κατηγορίες: α) διαχείριση γης, β) συναλλαγές ακινήτων, γ) tokenization και δ) διαχείριση ακινήτων. Μέσω κάποιων εμπειρικών εφαρμογών αποδείχθηκε ότι το blockchain θα μπορούσε, να αυξήσει την αποτελεσματικότητα, να μειώσει το χρόνο και να παρέχει επαληθευσιμότητα, διαφάνεια και αυτοματισμό, ενώ θα μπορούσε και σε ορισμένες περιπτώσεις, να συμβάλει στη μείωση της απάτης και να αυξήσει την ασφάλεια και την εμπιστοσύνη σε σύγκριση με άλλες παραδοσιακές ψηφιακές μεθόδους.

### **3. Έξυπνα συμβόλαια και τεχνολογία blockchain στον τομέα της αγοράς ακινήτων**

#### **3.1. Μεθοδολογία**

#### **3.2. Blockchain Τεχνολογία.**

Για τα blockchain όπως και τα έξυπνα συμβόλαια, καθώς και τις πολυάριθμες χρήσεις τους στη βιομηχανία, την υγεία και την εκπαίδευση, στο εμπόριο, έχουν ασχοληθεί πολλοί ερευνητές. Είναι μία σημαντική τεχνολογία λόγω των χαρακτηριστικών που διαθέτει όσον αφορά την ασφάλεια, το απόρρητο, την ιχνηλασιμότητα και την αυτονομία, χωρίς την παρέμβαση τρίτων. Μια έρευνα του 2022 εστίασε στα θεωρητικά οφέλη, τις προκλήσεις και τις έννοιες του blockchain. στον τομέα των ακινήτων. Η βιβλιογραφία εστίασε κυρίως σε τέσσερις κατηγορίες: α) διαχείριση γης, β) συναλλαγές ακινήτων, γ) tokenization και δ) διαχείριση ακινήτων. Μέσω κάποιων εμπειρικών εφαρμογών αποδείχθηκε ότι το blockchain θα μπορούσε, να αυξήσει την αποτελεσματικότητα, να μειώσει το χρόνο και να παρέχει επαληθευσιμότητα, διαφάνεια και αυτοματισμό, ενώ θα μπορούσε και σε ορισμένες περιπτώσεις, να συμβάλει στη μείωση της απάτης και να αυξήσει την ασφάλεια και την εμπιστοσύνη σε σύγκριση με άλλες παραδοσιακές ψηφιακές μεθόδους. Μια άλλη ενδιαφέρουσα

παρατήρηση ήταν ότι τα αποτελέσματα από τις εφαρμογές που πραγματοποιήθηκαν ήταν θετικότερα σε αναπτυσσόμενες χώρες, γεγονός που σημαίνει ότι οι ανεπτυγμένες χώρες είναι πιο δύσκολο να εφαρμόσουν μια νέα τεχνολογία στο υπάρχον σύστημα. Μια άλλη μελέτη του ίδιου έτους πρότεινε τρόπους καταχώρισης δικαιωμάτων επί ενός ακινήτου με την χρήση της τεχνολογίας Blockchain. Το αποτέλεσμα είναι ότι η ευρεία χρήση του Blockchain θα αυξήσει την αξιοπιστία διαχείρισης των δικαιωμάτων πάνω σε ένα ακίνητο, ενώ οι συναλλαγές θα γίνουν πιο ασφαλείς. Παρ' όλα αυτά καταλήγει στο γεγονός ότι η εφαρμογή της τεχνολογίας Blockchain για την καταχώριση δικαιωμάτων ακίνητης περιουσίας δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί παντού. Ένα τέτοιο εγχείρημα θα πρέπει να εφαρμοστεί σταδιακά, αρχικά μέσω ενός πιλοτικού προγράμματος σε συγκεκριμένες περιοχές που μπορούν να το υποστηρίξουν και εν συνεχεία να επεκταθεί σε όλες τις περιφέρειες και κατ' επέκταση σε όλο το κράτος μιας χώρας. Έρευνα που έγινε το 2019 παρείχε μια εκτενή ανάλυση των χαρακτηριστικών μιας αλυσίδας μπλοκ, μέσω της οποίας εξασφαλίζεται η ασφάλεια σε μια συναλλαγή ειδικά όταν εφαρμόζεται η μέθοδος της κρυπτογραφίας. Τέλος μια ακόμα μελέτη κατέληξε στο συμπέρασμα ότι υπάρχει ακόμη πολύς δρόμος για την πλήρη εφαρμογή της τεχνολογίας blockchain στην αγορά ακινήτων, αν και πολλές χώρες έχουν ήδη εφαρμόσει πιλοτικές δοκιμές. Η πλήρης εφαρμογή θα εξαρτηθεί από την εμπιστοσύνη που δημιουργείται από τα blockchain σε έναν τομέα τόσο συνεχώς μεταβαλλόμενο όσο η αγορά ακινήτων.

Η τεχνολογία blockchain μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με τα έξυπνα συμβόλαια και να έχει ως αποτέλεσμα:

1.Αυτονομία: Η τεχνολογία blockchain επιτρέπει την αυτονομία των έξυπνων συμβολαίων. Όταν ένα έξυπνο συμβόλαιο εκτελείται σε ένα blockchain, είναι αυτόνομο και λειτουργεί σύμφωνα με τους προκαθορισμένους κανόνες του, χωρίς την ανάγκη για ενδιάμεσους ή κεντρική αρχή ελέγχου.

2.Διαφάνεια: Η τεχνολογία blockchain παρέχει διαφάνεια στα έξυπνα συμβόλαια. Όλες οι συναλλαγές και οι αλλαγές που συμβαίνουν στο έξυπνο συμβόλαιο καταγράφονται σε ένα αναλλοίωτο και δημόσιο βιβλίο εγγραφών (ledger) που βρίσκεται στο blockchain. Αυτό εξασφαλίζει ότι όλα τα μέρη που συμμετέχουν στο συμβόλαιο έχουν πρόσβαση στις ίδιες πληροφορίες και δεν μπορούν να αλλοιώσουν το ιστορικό των συναλλαγών.

3.Ασφάλεια: Η τεχνολογία blockchain παρέχει υψηλό επίπεδο ασφάλειας στα έξυπνα συμβόλαια. Τα έξυπνα συμβόλαια παραμένουν αποθηκευμένα και εκτελούνται σε ένα αναλλοίωτο και κρυπτογραφημένο blockchain. Η αποθήκευση των συμβολαίων σε διανεμημένους κόμβους εξασφαλίζει ότι οι πληροφορίες τους δεν μπορούν να αλλοιωθούν ή να διαγραφούν από μεμονωμένους χρήστες. Επιπλέον, η κρυπτογραφία που χρησιμοποιείται στο blockchain προσφέρει προστασία από ανεπιθύμητη παρεμβολή και αποκάλυψη προσωπικών δεδομένων.

4.Αξιοπιστία: Η τεχνολογία blockchain προσφέρει αξιοπιστία στα έξυπνα συμβόλαια. Εφόσον τα έξυπνα συμβόλαια εκτελούνται αυτόματα, χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση, οι προκαθορισμένοι κανόνες και όροι τους είναι αναπόσπαστο μέρος τους. Δεδομένου ότι οι αλλαγές στο blockchain απαιτούν τη συναίνεση και τη συνεργασία του δικτύου των κόμβων, η εκτέλεση των συμβολαίων γίνεται με ακρίβεια και αξιοπιστία, εξαλείφοντας τον κίνδυνο ανθρώπινων σφαλμάτων ή ανενεργοτήτων.

### **3.3.Μειονεκτήματα έξυπνων συμβολαίων και τεχνολογία blockchain στον τομέα της αγοράς ακινήτων.**

Παρόλο που τα έξυπνα συμβόλαια σε συνδυασμό με την τεχνολογία του blockchain έχουν πολλά πλεονεκτήματα για τον τομέα των ακινήτων, υπάρχουν και ορισμένα μειονεκτήματα που αξίζει να ληφθούν υπόψη. Ορισμένα από αυτά τα μειονεκτήματα περιλαμβάνουν:

1. Έλλειψη ευελιξίας: Τα έξυπνα συμβόλαια που εκτελούνται σε ένα blockchain είναι αμετάβλητα και δεν μπορούν να αλλάξουν εύκολα. Αυτό μπορεί να προκαλέσει προβλήματα όταν απαιτείται να γίνουν αλλαγές ή ενημερώσεις σε ένα έξυπνο συμβόλαιο, όπως για παράδειγμα σε περίπτωση αλλαγής των νομικών πλαισίων ή των ρυθμίσεων.
2. Ασφάλεια και προστασία δεδομένων: Το blockchain προσφέρει υψηλό επίπεδο ασφάλειας λόγω της κρυπτογράφησης και της αποκεντρωμένης φύσης του, αλλά δεν είναι απόλυτα απροσπέλαστο από παραβιάσεις ασφαλείας. Μια επίθεση σε ένα έξυπνο συμβόλαιο μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια κεφαλαίου ή αποκάλυψη ευαίσθητων πληροφοριών.
3. Υψηλό κόστος: Η χρήση του blockchain και των έξυπνων συμβολαίων μπορεί να συνεπάγεται υψηλά κόστη. Η ανάπτυξη, εφαρμογή και συντήρηση των

έξυπνων συμβολαίων απαιτεί ειδικές γνώσεις και εξειδικευμένους προγραμματιστές. Επιπλέον, η συναλλαγή και η εκτέλεση των συμβολαίων μπορεί να εμπεριέχουν υψηλά τέλη και προμήθειες.

4. Επεκτασιμότητα: Ορισμένα blockchain δίκτυα αντιμετωπίζουν προβλήματα σχετικά με την κλιμάκωση και την επεκτασιμότητα. Η αύξηση του αριθμού των συναλλαγών και οι αυξημένες απαιτήσεις χρηστών μπορούν να οδηγήσουν σε καθυστερήσεις στην εκτέλεση των συμβολαίων και να περιορίσουν την απόδοση του συστήματος.
5. Ανεπάρκεια νομικής ρύθμισης: Ο τομέας των έξυπνων συμβολαίων στον ακίνητο τομέα είναι σχετικά νέος και δεν υπάρχουν ακόμη πλήρεις νομικές ρυθμίσεις για τη χρήση τους. Αυτό μπορεί να δημιουργήσει αβεβαιότητα και νομικά ζητήματα, καθώς οι παραδοσιακές νομικές δομές και πρακτικές δεν είναι πλήρως προσαρμοσμένες στις νέες δυνατότητες που προσφέρουν τα έξυπνα συμβόλαια και το blockchain.
6. Ανεπίλυτα προβλήματα ανεξαρτησίας: Παρόλο που οι τεχνολογίες blockchain και έξυπνα συμβόλαια επιδιώκουν την εξάλειψη των ενδιάμεσων αρχών και την αυτονομία, υπάρχουν πρακτικά προβλήματα που προκύπτουν από την ανάγκη συνεργασίας με παραδοσιακούς φορείς, όπως νομικούς, οικονομικούς θεσμούς και την κυβέρνηση. Οι περιορισμοί στην αλληλεπίδραση με αυτούς τους φορείς μπορεί να περιορίσουν την υιοθέτηση και την αποτελεσματικότητα των έξυπνων συμβολαίων ακινήτων.

Η τεχνολογία Blockchain είναι ακόμη και σήμερα μια νεόφερτη έννοια στο χώρο των ακινήτων, ειδικά στην χώρα μας, αν και η πώληση ακινήτων με χρήση τεχνολογίας blockchain έχει ήδη δοκιμαστεί με επιτυχία σε κάποιες χώρες, όπως στην Ταϊλάνδη και τα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα. Πιο συγκεκριμένα η Ταϊλάνδη ήταν από τις πρώτες ασιατικές χώρες που νομιμοποίησαν τη χρήση κρυπτονομισμάτων στην αγορά ακινήτων και υιοθέτησαν την παραπάνω τεχνολογία, ενώ αντίστοιχα τα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα αποτελούν τον κορυφαίο επιχειρηματικό προορισμό, με πολλούς διεθνείς οργανισμούς κρυπτογράφησης να δημιουργούν καταστήματα στη χώρα για να επωφεληθούν από την εκκολαπτόμενη κατάσταση. Η αγορά κρυπτονομισμάτων της χώρας έχει πολλαπλασιαστεί τα τελευταία δύο χρόνια και προβλέπεται να δεκαπλασιαστεί τα επόμενα δύο χρόνια. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι η πρώτη



συναλλαγή ακινήτου έλαβε χώρα στην Ουκρανία το 2018 στην πλατφόρμα Ethereum, μια αποκεντρωμένη πλατφόρμα που είναι βασικά ένα δίκτυο χιλιάδων υπολογιστών που μοιράζονται την ίδια βάση δεδομένων. Αυτή τη στιγμή, ο τομέας των έξυπνων ακινήτων εξακολουθεί να αναπτύσσεται, με την βοήθεια συσκευών IoT, όμως το γεγονός ότι απαιτείται μεγάλος όγκος δεδομένων σε συστήματα και βάσεις δεδομένων, με συνέπεια οι υλοποιήσεις να γίνονται πολύπλοκες και να απαιτούν πολλούς πόρους για να είναι επιτυχές το σύστημα σε συνδυασμό με την δυσπιστία που επικρατεί στο ευρύ κοινό για την υιοθέτηση νέων τεχνολογιών δυσχεραίνει την συνολική προσπάθεια. Η βελτίωση της αποτελεσματικότητας και της διαφάνειας στις συναλλαγές ακινήτων ήταν πάντα πρωτεύων στόχος, επομένως υπήρξαν μερικές ενδιαφέρουσες προτάσεις από επιστήμονες.

Η τεχνολογία blockchain προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα και για τις ναυτιλιακές συμβάσεις, αλλά υπάρχουν και ορισμένα μειονεκτήματα που αξίζει να ληφθούν υπόψη. Ανάμεσα στα πιθανά μειονεκτήματα του blockchain για τις έξυπνες ναυτιλιακές συμβάσεις συμπεριλαμβάνονται τα εξής:

**Υποδομή και τεχνική πολυπλοκότητα:** Η εφαρμογή της τεχνολογίας blockchain στον τομέα της ναυτιλίας μπορεί να απαιτεί την ανάπτυξη και τη συντήρηση σύνθετων τεχνικών υποδομών. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε υψηλά κόστη και τεχνικές προκλήσεις, ιδίως για μικρότερες επιχειρήσεις.

**Ανεπάρκεια προτύπων και ανοικτότητας:** Η έλλειψη κοινών προτύπων και πρωτοκόλλων μπορεί να δυσχεράνει την αλληλεπίδραση μεταξύ διαφορετικών συστημάτων blockchain και να περιορίσει την ανοικτότητα και την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ των συμμετεχόντων στον τομέα.

**Προβλήματα κλιμάκωσης:** Ορισμένα δίκτυα blockchain αντιμετωπίζουν προβλήματα σχετικά με την κλιμάκωση και την απόδοση, όταν αυξάνεται ο αριθμός των συναλλαγών και οι απαιτήσεις του συστήματος. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε καθυστερήσεις στην εκτέλεση των ναυτιλιακών συμβάσεων και να περιορίσει την απόδοση του συστήματος.

**Ανεπάρκεια δυνατοτήτων προγραμματισμού:** Η ανάπτυξη έξυπνων ναυτιλιακών συμβάσεων σε ένα blockchain μπορεί να απαιτεί προγραμματιστές με εξειδικευμένες

γνώσεις. Η ανεπάρκεια ειδικών σε αυτόν τον τομέα μπορεί να δυσκολέψει την ανάπτυξη και τη συντήρηση των ναυτιλιακών συμβάσεων στο blockchain.

Πιθανότητα απώλειας δεδομένων: Οι ναυτιλιακές συμβάσεις που αποθηκεύονται σε ένα blockchain είναι μόνιμες και αμετάβλητες. Αυτό μπορεί να είναι θετικό από άποψη ασφάλειας, αλλά υπάρχει η πιθανότητα να χαθούν ή να παραβιαστούν δεδομένα σε περίπτωση σφάλματος ή ανεπάρκειας των μηχανισμών ανάκτησης δεδομένων.

Περιορισμένη αποκεντρωμένη λειτουργία: Πολλά blockchain συστήματα χρησιμοποιούν ιδιωτικά ή ημι-ιδιωτικά δίκτυα, τα οποία ελέγχονται από επιλεγμένους συμμετέχοντες. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε έλλειψη πλήρους αποκέντρωσης και εμπιστοσύνης, καθώς οι συμμετέχοντες εξαρτώνται από αυτούς που ελέγχουν το δίκτυο.

Νομικά και ρυθμιστικά ζητήματα: Οι ναυτιλιακές συμβάσεις που εκτελούνται σε ένα blockchain ενδέχεται να αντιμετωπίσουν νομικά και ρυθμιστικά ζητήματα, καθώς οι υφιστάμενοι νόμοι και κανονισμοί δεν έχουν πλήρως προσαρμοστεί σε αυτήν την τεχνολογία. Αυτό μπορεί να δημιουργήσει αβεβαιότητα σχετικά με την νομική ισχύ και την επιβολή των συμβάσεων που υλοποιούνται μέσω blockchain.

Απώλεια προσωπικών δεδομένων: Η αποθήκευση πληροφοριών σε ένα blockchain καθιστά τις πληροφορίες δημόσιες και προσβάσιμες σε όλους τους παράγοντες του συγκεκριμένου δικτύου. Αυτό μπορεί να προκαλέσει ανησυχίες σχετικά με τα GDPR και την ευαισθησία των πληροφοριών που συνδέονται με τις ναυτιλιακές συμβάσεις.

Παρόλα αυτά, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι οι τεχνολογίες blockchain συνεχίζουν να εξελίσσονται και να βελτιώνονται. Οι παραπάνω προκλήσεις μπορούν να αντιμετωπιστούν με την πρόοδο της τεχνολογίας

Το Internet of Things (IoT) αναφέρεται στο δίκτυο συνδεδεμένων συσκευών που μπορούν να ανταλλάσσουν δεδομένα μεταξύ τους. Τα έξυπνα συμβόλαια (smart contracts) από την άλλη πλευρά είναι προγράμματα που εκτελούν αυτόματα συμφωνημένες ενέργειες βάσει των όρων που προκύπτουν από ένα συμβόλαιο.

Το IoT μπορεί να συνδυαστεί με τα έξυπνα συμβόλαια για να δημιουργήσει ακόμα πιο αυτοματοποιημένες και αποτελεσματικές λύσεις. Υφίσταται μια ποικιλία μεθόδων με

την οποία το IoT μπορεί να ενσωματωθεί στα έξυπνα συμβόλαια είτε αυτών της αγοράς ακινήτων είτε στις ναυτιλιακές συμβάσεις για να επιφέρει το βέλτιστο αποτέλεσμα απόδοσης στην ασφάλεια των συναλλαγών. Ορισμένα παραδείγματα περιλαμβάνουν:

Αυτόματη εκτέλεση συνθηκών: Οι αισθητήρες IoT μπορούν να συλλέξουν δεδομένα σχετικά με πραγματικά γεγονότα, όπως η θερμοκρασία ή η υγρασία, και να τα αναφέρουν στο έξυπνο συμβόλαιο. Το έξυπνο συμβόλαιο μπορεί στη συνέχεια να λάβει αποφάσεις και να εκτελέσει συνθήκες βάσει αυτών των δεδομένων, και συγκεκριμένα, ο συνδυασμός του IoT με τα έξυπνα συμβόλαια έχει δυνητικές εφαρμογές σε πολλούς τομείς. Ας εξετάσουμε ορισμένα παραδείγματα:

Έξυπνες πόλεις (Smart Cities): Μέσω του IoT, οι αισθητήρες μπορούν να συλλέγουν δεδομένα σχετικά με την κίνηση των οχημάτων, την κατανάλωση ενέργειας, τη διαχείριση των αποβλήτων και άλλες πτυχές της πόλης. Τα έξυπνα συμβόλαια μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αυτόματη διαχείριση των πόρων, την αυτόματη πληρωμή λογαριασμών και τη βελτίωση της αποδοτικότητας των υπηρεσιών.

Ασφάλιση: Μέσω του IoT, μπορούν να συλλέγονται δεδομένα από αισθητήρες που είναι εγκατεστημένοι σε οχήματα ή κτίρια, όπως αισθητήρες για την κίνηση, την θερμοκρασία ή την υγρασία. Με τη χρήση έξυπνων συμβολαίων, μπορούν να δημιουργηθούν αυτόματες ασφαλιστικές καλύψεις, όπου οι προκαθορισμένοι όροι και οι συνθήκες μπορούν να εφαρμοστούν αυτόματα βάσει των δεδομένων που έχουν εισαχθεί στο έξυπνο συμβόλαιο.

Αλυσίδες εφοδιασμού (Supply Chains): Το IoT δύναται να εφαρμοστεί στην παρακολούθηση της κίνησης των αγαθών κατά μήκος μιας αλυσίδας εφοδιασμού. Οι αισθητήρες μπορούν να καταγράφουν πληροφορίες όπως η τοποθεσία, η θερμοκρασία, η υγρασία και άλλα στοιχεία που αφορούν την κατάσταση των εμπορευμάτων. Με τη χρήση έξυπνων συμβολαίων, μπορούν να δημιουργηθούν αυτόματες συναλλαγές και πληρωμές μεταξύ των διαφόρων μερών της αλυσίδας εφοδιασμού, βάσει των δεδομένων που συλλέγονται από το IoT.

Ενέργεια και αποδοτικότητα: Οι αισθητήρες IoT μπορούν να συλλέξουν δεδομένα σχετικά με την κατανάλωση ενέργειας σε κτίρια, εγκαταστάσεις και μηχανήματα. Τα έξυπνα συμβόλαια μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αυτόματη ρύθμιση και

βελτιστοποίηση της κατανάλωσης ενέργειας, με βάση τα δεδομένα που συλλέγονται από το IoT.

Έξυπνα συστήματα μεταφορών: Το IoT μπορεί να συμβάλει στην εξέλιξη των έξυπνων συστημάτων μεταφορών, όπως τα αυτόνομα οχήματα και οι έξυπνες πόλεις. Με τη συλλογή δεδομένων από αισθητήρες και συσκευές IoT, μπορεί να υπάρχει αυτόματη ρύθμιση της κίνησης, ενεργοποίηση ειδοποιήσεων για την κατάσταση των οδικών δικτύων (δίκτυο μεταφοράς με πλοία).

Ασφάλεια και προστασία: Το IoT δύναται να επιφέρει το βέλτιστο αποτέλεσμα στην ασφάλεια και την προστασία σε διάφορους τομείς. Με τη σύνδεση αισθητήρων και συσκευών IoT σε συμβόλαια ασφάλειας, μπορεί να γίνει πιο ακριβής αξιολόγηση των κινδύνων και να προσφέρονται εξατομικευμένα ασφαλιστρα βάσει πραγματικού ρίσκου. Επίσης, μπορούν να εφαρμοστούν έξυπνα συμβόλαια για την αυτόματη αποκατάσταση αποζημιώσεων μετά από ατυχήματα είτε στο φορτίο είτε στο πλοίο ή γενικώς περιστατικά ασφαλείας.

### **3.4.Τι είναι το έξυπνο συμβόλαιο.**

Ο όρος **έξυπνο συμβόλαιο** επινοήθηκε τη δεκαετία του 1990 από τον κρυπτογράφο Nick Szabo. Ένας ορισμός που δόθηκε από την International Business Machines Corporation (IBM) λέει ότι: *«Τα έξυπνα συμβόλαια είναι απλά προγράμματα που είναι αποθηκευμένα σε ένα blockchain και εκτελούνται όταν πληρούνται προκαθορισμένες προϋποθέσεις. Συνήθως χρησιμοποιούνται για την αυτοματοποίηση της εκτέλεσης μιας συμφωνίας, έτσι ώστε όλοι οι συμμετέχοντες να μπορούν να είναι αμέσως σίγουροι για το αποτέλεσμα, χωρίς ανάμειξη μεσάζοντα ή απώλεια χρόνου. Μπορούν επίσης να αυτοματοποιήσουν μια ροή εργασίας, ενεργοποιώντας την επόμενη ενέργεια όταν πληρούνται οι προϋποθέσεις»*. Τα έξυπνα συμβόλαια μπορούν να χρησιμοποιηθούν για κάθε τύπο συναλλαγής που απαιτεί συμφωνία μεταξύ των μερών, κυρίως οικονομικές συναλλαγές. Ένα από τα κύρια πλεονεκτήματα είναι ότι παρέχει καλύτερη ασφάλεια και διαφάνεια σε σχέση με τις κοινές συμβάσεις· είναι πιο οικονομικό, αφού δεν είναι απαραίτητο να μεσολαβήσουν δικηγόροι ή τρίτοι κατά την εκτέλεσή του, αφού είναι γραμμένο σαν πρόγραμμα υπολογιστή. Αυτό το έξυπνο συμβόλαιο έχει το ίδιο

περιεχόμενο με μια παραδοσιακή νομική σύμβαση, αλλά, ως πρόγραμμα, παίρνει κάποιες πληροφορίες εισόδου, τις επεξεργάζεται και δίνει ως έξοδο μια απάντηση, ανάλογα με τις συνθήκες εισαγωγής. Προφανώς, η πιθανότητα διαφωνίας εξαλείφεται αφού τα εμπλεκόμενα μέρη πρέπει να αποδεχθούν το τελικό αποτέλεσμα της διαδικασίας στην οποία συμμετείχαν. Ένας άλλος πολύ σημαντικός όρος σχετικά με τα έξυπνα συμβόλαια είναι τα έξυπνα ακίνητα. Μια έξυπνη ιδιοκτησία είναι μια ιδιοκτησία που ελέγχεται με ψηφιακά μέσα. Ένα παράδειγμα έξυπνης ιδιοκτησίας είναι το κρυπτονόμισμα Bitcoin που ελέγχονται από την τεχνολογία blockchain, μέσω συμβολαίων.

### **3.5. Έξυπνα συμβόλαια και τεχνολογία Blockchain.**

Τα έξυπνα συμβόλαια (smart contracts) στο ναυτιλιακό δίκαιο διέπονται από συγκλίνουσες τεχνολογίες και κυρίως αυτών των Internet of Things (IoT) και του Blockchain τα οποία είναι σύγχρονα καταναμημένα συστήματα που παρέχουν αποκεντρωμένες οικονομικές δυνατότητες με αξιόπιστες εγγυήσεις. Τα έξυπνα συμβόλαια είναι προγράμματα γραμμένα σε εξειδικευμένες γλώσσες προγραμματισμού που τρέχουν σε blockchain και διέπουν τον τρόπο αποστολής και λήψης των μαρκών και των κρυπτονομισμάτων. Τα έξυπνα συμβόλαια μπορούν να επικαλούνται άλλα συμβόλαια κατά την εκτέλεση συναλλαγών που ξεκινούν από εξωτερικούς χρήστες. Μόλις αναπτυχθούν, τα έξυπνα συμβόλαια δεν μπορούν να τροποποιηθούν και οι παγίδες τους μπορεί να προκαλέσουν δυσλειτουργίες και απώλειες, για παράδειγμα από επιθέσεις από κακόβουλους χρήστες. Η επαλήθευση χρόνου εκτέλεσης είναι μια πολύ ελκυστική τεχνική για τη βελτίωση της αξιοπιστίας των έξυπνων συμβολαίων. Μια προσέγγιση συνίσταται στον καθορισμό ανεπιθύμητων εκτελέσεων και στον εντοπισμό παραβιάσεων των προδιαγραφών εν κινήσει. Αυτό μπορεί να γίνει επεκτείνοντας τα έξυπνα συμβόλαια με πρόσθετες οδηγίες που αντιστοιχούν στην παρακολούθηση συγκεκριμένων ιδιοτήτων, με αποτέλεσμα μια προσέγγιση παρακολούθησης blockchain.

Περαιτέρω δε, επισημαίνεται ότι είναι δυνατή η κατασκευή ιδιωτικών ή δημόσιων blockchain. Οι δημόσιες αλυσίδες μπλοκ μπορούν να προσβληθούν από οποιονδήποτε, ενώ οι ιδιωτικές αλυσίδες επιτρέπονται μόνο σε χρήστες με άδεια πρόσβασης σε

δεδομένα. Οι ιδιωτικές αλυσίδες χάνουν το πλεονέκτημα μιας ευρείας συναίνεσης. Ωστόσο, κερδίζουν το πλεονέκτημα της αυξημένης ταχύτητας συναλλαγής, του απορρήτου και της επαλήθευσης ταυτότητας. Συνεπώς ορθότερη είναι η επιλογή των ιδιωτικών αλυσίδων γιατί προσδίδει ασφάλεια στις ναυτιλιακές συμβάσεις. Το Blockchain θεωρείται αξιόπιστο επειδή δεν χρειάζεται να εμπιστευτεί κανέναν άλλο για να λειτουργήσει ως σύστημα ,σε αντίθεση με τα περισσότερα συστήματα που εμπιστεύονται μία κεντρική αρχή, κι έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε κάθε χρήστης να μπορεί να επαληθεύσει μόνος του ότι τα δεδομένα είναι έγκυρα .

Επίσης στα πλαίσια της σύγκλισης τεχνολογιών εφαρμοστέος θα είναι και ένας καθολικός έλεγχος των εμπορευμάτων που τίθενται προς φόρτωση στα εμπορευματοκιβώτια για το πλοίο, συνεπώς με ένα smart device που θα σκανάρει τα προϊόντα θα ελέγχεται η ποιότητα και η ποσότητα των προϊόντων και μέσω του IoT θα ενημερώνεται ότι μπορεί να προχωρήσει στη σύναψη του συμβολαίου, επιπλέον δε μέσω ενός άλλου smart device θα παρακολουθείται η θερμοκρασία του προϊόντος καθ' όλη την διάρκεια του ταξιδιού, οπότε αμφότεροι ,ο αποστολέας και ο παραλήπτης θα έχουν επίγνωση της κατάστασης και αν τυχόν αλλάξει η θερμοκρασία, θα αντιλαμβάνεται ο παραλήπτης ότι δεν ευθύνεται ο αποστολέας, οπότε θα αναζητείται δικαίως η ευθύνη για τυχόν φθορές του προϊόντος από τον μεταφορέα και θα μπορεί να αποδειχθεί ότι αυτός ευθύνεται. Ίσως να τυγχάνει και εφαρμογής η τεχνολογία του digital twin εν προκειμένω, στο μέλλον όμως και κυρίως στην βάση ελέγχου των προϊόντων, όπου στην ουσία θα πρέπει να είναι παρόντες και ο αποστολέας και ο μεταφορέας και ο παραλήπτης κάτι πρακτικά αδύνατον λόγω των αποστάσεων.

### 3.6.Ελληνική Νομοθεσία

Στο Ελληνικό δίκαιο εντοπίζεται το Άρθρο 31 παρ. 9 του Ν.4961/2022, το οποίο δίνει τον ορισμό του έξυπνου συμβολαίου ως εξής: «*Έξυπνο συμβόλαιο (smart contract)*»: σύνολο κωδικοποιημένων λειτουργιών υπολογιστή, το οποίο οριστικοποιείται και εκτελείται μέσω τεχνολογίας καταναμημένου 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».

Αξιοσημείωτη είναι η αναφορά στον Ελληνικό Νόμο 4961/2022, όπου για πρώτη φορά εισάγεται ο όρος έξυπνο συμβόλαιο ήτοι στο Άρθρο 31 παρ. 10 : « Κατανεμημένο καθολικό : αποθετήριο πληροφοριών που τηρεί αρχεία συναλλαγών και το οποίο διαμοιράζεται και συγχρονίζεται μεταξύ ενός συνόλου κόμβων δικτύου T.K.K. με τη χρήση μηχανισμού συναίνεσης. Στο Άρθρο 31 παρ. 21 : Τεχνολογία κατανεμημένου καθολικού (distributed ledger technology) - T.K.K. (DLT)»: τεχνολογία που καθιστά δυνατή τη λειτουργία και τη χρήση κατανεμημένων καθολικών. Αλλά και στο άρθρο 49: *Ενέργεια, κύρος και περιεχόμενο των έξυπνων συμβολαίων* 1. Ένα έξυπνο συμβόλαιο δεσμεύει τα συμβαλλόμενα μέρη από την ολοκλήρωση της προσχώρησής τους σε αυτό. Για την κατάρτιση του έξυπνου συμβολαίου εφαρμόζονται τα άρθρα 185 έως 196 του Αστικού Κώδικα, πλην του άρθρου 194. 2. Ένα έξυπνο συμβόλαιο είναι άκυρο εάν συντρέχει περίπτωση ακυρότητας των άρθρων 130, 138, 159 και 174 έως 179 του Αστικού Κώδικα. 3. Ως προς τα ελαττώματα της βούλησης των συμβαλλομένων μερών ενός έξυπνου συμβολαίου εφαρμόζονται τα άρθρα 140 έως 157 του Αστικού Κώδικα. 4. Ένα έξυπνο συμβόλαιο δύναται να αποτελεί μέρος κύριας σύμβασης που έχει συναφθεί με άλλο τρόπο. Στην περίπτωση αυτή εφαρμόζεται το άρθρο 181 του Αστικού Κώδικα. 5. Οι όροι των έξυπνων συμβολαίων δύνανται: α) να διατυπώνονται από τα συμβαλλόμενα μέρη και να ενσωματώνονται σε κώδικα προγράμματος ηλεκτρονικού υπολογιστή ή β) να προκαθορίζονται στην αλυσίδα συστοιχιών ή άλλη T.K.K. και να επιλέγονται ή να γίνονται αποδεκτοί από τα συμβαλλόμενα μέρη. 6. Κατά το στάδιο των διαπραγματεύσεων για την κατάρτιση ενός έξυπνου συμβολαίου, εφαρμόζονται τα άρθρα 197 και 198 του Αστικού Κώδικα.»

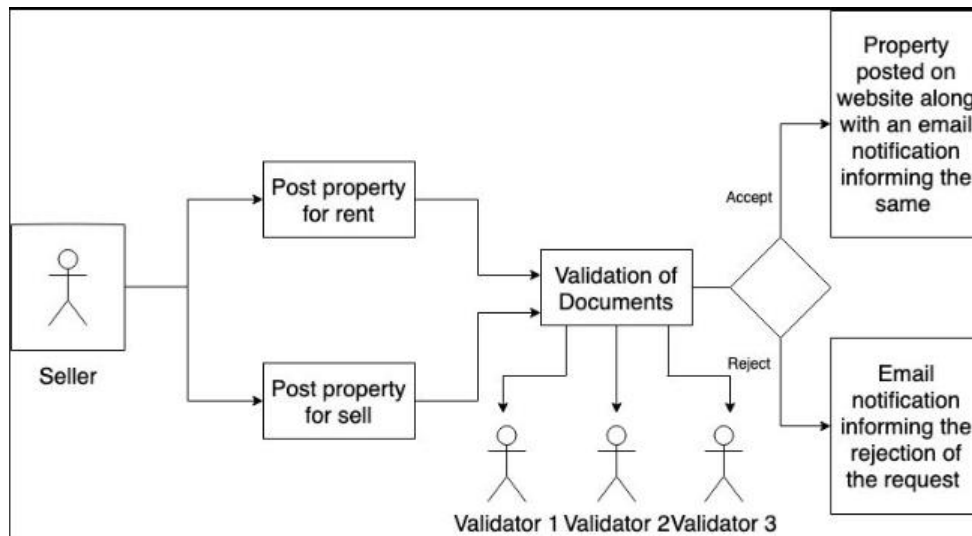
Έξυπνες συμβάσεις (smart contracts) στη βιομηχανία των μεταφορών. Οι έξυπνες συμβάσεις είναι προγραμματισμένα συμβόλαια που εκτελούνται αυτόματα όταν πληρούνται συγκεκριμένες προϋποθέσεις που έχουν οριστεί μέσα σε αυτά. Στη βιομηχανία των μεταφορών, οι έξυπνες συμβάσεις δύναται να συμβάλλουν στην αυτοματοποίηση και επιτάχυνση διαδικασιών όπως η διαχείριση εγγράφων, η ασφάλιση φορτίου, οι πληρωμές και η παρακολούθηση της κίνησης των εμπορευμάτων.

### **3.7.Ενδεικτική πρόταση διαδικασίας αγοράς ακινήτου**

Ο ιστότοπος που θα αφορά την πώληση ακινήτων με χρήση blockchain περιλαμβάνει τρεις κύριους χρήστες, τον αγοραστή, τον πωλητή και αυτόν που κάνει την επαλήθευση/εγκυρότητα. Ο πωλητής δημιουργεί έναν λογαριασμό (μπλοκ) σε blockchain στο οποίο μεταφορτώνει τα Στοιχεία της Ιδιοκτησίας. Ένα έξυπνο συμβόλαιο αποτελείται από ένα συμβόλαιο και ένα κρυπτονόμισμα. Όταν ξεκινά μια συναλλαγή, δημιουργείται ένα μπλοκ και για τα δύο μέρη. Για την επαλήθευση των έξυπνων συμβολαίων, χρησιμοποιείται η έννοια της Απόδειξης Εξουσιοδότησης (Proof of Authority). Για την επικύρωση των συναλλαγών, χρησιμοποιείται η έννοια της Απόδειξης Εργασίας (Proof of Work). Ένας τρίτος λοιπόν, πρέπει να επιβεβαιώσει ότι πραγματοποιήθηκε η συναλλαγή και είναι έγκυρη, ώστε αυτή να μπει τελικά στο μπλοκ. Ο πωλητής, λοιπόν θα έχει δύο επιλογές. Η πρώτη επιλογή είναι να αναρτήσει το εν λόγω ακίνητο προς πώληση και η δεύτερη επιλογή είναι να ενοικιάσει το ακίνητο. Ανάλογα με την επιλογή που έχει ο πωλητής, θα πρέπει να ανεβάσει τα απαιτούμενα έγγραφα. Ο πωλητής θα λάβει μια ένδειξη ότι τα έγγραφά του είναι υπό επικύρωση. Στη συνέχεια, οι επικυρωτές θα επικυρώσουν το έγγραφο και εάν η πλειοψηφία των επικυρωτών αποδεχτεί τα έγγραφα, τότε το ακίνητο θα αναρτηθεί στον ιστότοπο και θα σταλεί ένα μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου που θα ενημερώνει το ίδιο. Εάν τα έγγραφα δεν γίνουν αποδεκτά από την πλειοψηφία των επικυρωτών, τότε θα σταλεί ειδοποίηση μέσω email στον πωλητή που θα ενημερώνει ότι το ακίνητο δεν μπορεί να αναρτηθεί, καθώς τα έγγραφα δεν έγιναν δεκτά. Όσον αφορά τον αγοραστή, αυτός θα έχει δύο επιλογές. Η πρώτη επιλογή είναι να πάρει το ακίνητο με μίσθωση και η δεύτερη επιλογή είναι να αγοράσει το ακίνητο. Ανάλογα με την επιλογή, ο αγοραστής θα πρέπει να ανεβάσει τα απαραίτητα έγγραφα και στη συνέχεια τα έγγραφα θα επικυρωθούν. Εάν η πλειοψηφία των επικυρωτών αποδεχτεί τα έγγραφα, τότε η συναλλαγή θα πραγματοποιηθεί και το ακίνητο θα παραχωρηθεί με μίσθωση ή θα πωληθεί στον αγοραστή, ενώ ένα αντίστοιχο email θα σταλεί και στον πωλητή. Ο αγοραστής αφού εγγραφεί, όπως φαίνεται στην εικόνα 4, περνάει από τη διαδικασία αποστολής των στοιχείων του μαζί με το UID. Μετά από αυτό, ο αγοραστής ελέγχει διάφορα ακίνητα με βάση τις παραμέτρους της επιλογής του. Μόλις ο αγοραστής οριστικοποιήσει το ακίνητο που τον ενδιαφέρει, ανεβάζει τα έγγραφά του για επαλήθευση. Ένας πωλητής από την άλλη πλευρά, ανεβάζει τα στοιχεία της διατιθέμενης ιδιοκτησίας του στον ιστότοπο και αυτά μεταφορτώνονται για επαλήθευση. Αφού λοιπόν επικυρωθεί αυτή η συμφωνία, το έξυπνο σπίτι θα πρέπει πλέον να μπορεί να αποφασίσει τον νέο ιδιοκτήτη του με ασφάλεια, αποφεύγοντας τη



γραφειοκρατία που επικρατεί με τις παραδοσιακές μεθόδους (κτηματολόγιο, εφορίες κλπ). Συνεπώς με ένα άλλο έξυπνο συμβόλαιο, το έξυπνο σπίτι θα πρέπει να διαβάζει το όνομα του εν δυνάμει αγοραστή που έχει υπογράψει το προηγούμενο συμβόλαιο, θα πρέπει να δέχεται πληρωμή μόνο από αυτό το άτομο και να απορρίπτει οποιοδήποτε άλλο. Μόλις ολοκληρωθεί η συναλλαγή, θα πρέπει να καταχωρείται απευθείας στα δεδομένα (του σπιτιού) ο νέος κάτοχος - αγοραστής, παρέχοντας πλήρη και απεριόριστη πρόσβαση σε όλες τις υπηρεσίες στον νέο ιδιοκτήτη. Για μεγαλύτερη ασφάλεια, όταν κάποιος θα ζητά πρόσβαση στο σπίτι, αυτό θα λειτουργεί ως IoT, λαμβάνοντας πληροφορίες από τα αποθηκευμένα δεδομένα του και από την αλυσίδα των block στην οποία έχει καταγραφεί το συμβόλαιο αγοράς και ανάλογα θα εγκρίνει ή θα απορρίπτει την πρόσβαση σε αυτόν. Το πιο σημαντικό, είναι το γεγονός ότι οι εξουσιοδοτήσεις του blockchain θα πρέπει να ελέγχονται από μια δημόσια αρχή. Με αυτόν τον τρόπο, μπορεί να διασφαλιστεί ότι οι συναλλαγές ακινήτων πληρούν τις ελάχιστες νομικές προδιαγραφές. Την συναίνεση μεταξύ αγοραστή-πωλητή θα πρέπει να διαχειρίζεται η εκάστοτε ρυθμιστική αρχή εφαρμόζοντας επικαιροποιημένους νόμους, όπου μόνο αυτή θα μπορεί να επικυρώσει οποιαδήποτε αλλαγή στο blockchain (επικυρωτές). Όλες οι συναλλαγές θα πρέπει να εγκρίνονται μόνο όταν πληρούν τις νομικές απαιτήσεις της χώρας. Οποιαδήποτε αλλαγή στην σύμβαση πώλησης, ο έλεγχος της αντικειμενικής του ακινήτου κ.α., αποτελούν αποκλειστική ευθύνη των αρχών. Η πρόσβαση στο μητρώο για την αγορά ακινήτων και η όλη διαδικασία πρέπει να γίνεται μέσω των επίσημων και νομικών υπηρεσιών που προσφέρει η κυβέρνηση.



Εικόνα 1

### 3.8. Νομική βάση και δεσμευτικότητα των συμβολαίων

Τα νομικά μας συστήματα δεν σχεδιάστηκαν για blockchain και οι λίγοι νόμοι που προσπαθούν να ρυθμίσουν την τεχνολογία των blockchain στοχεύουν στα κρυπτονομίσματα και όχι στο υποκείμενο blockchain. Ο διεθνής χαρακτήρας της ναυτιλίας προσθέτει ένα επιπλέον εμπόδιο, τη διασφάλιση ότι η νέα τεχνολογία είναι νόμιμη σε όλες τις σχετικές δικαιοδοσίες. Σχεδιαστικά, το κατακεκομμένο καθολικό του blockchain διαιρεί τα δεδομένα του σε πολλαπλές δικαιοδοσίες. Αυτό δημιουργεί προβλήματα σχετικά με τις πολιτικές προστασίας δεδομένων και τους αντιμονοπωλιακούς κανόνες. Επιπλέον, αποκέντρωση σημαίνει ότι εάν το σύστημα αποτύχει, η ευθύνη δεν είναι σαφής. Έως, όπου οι βασικές δικαιοδοσίες αντιμετωπίσουν αυτά τα ζητήματα, θα περιορίσουν την εμβέλεια του blockchain στο διεθνές δίκαιο, αν και τείνω να συμπεραίνω ότι θα πρέπει να τύχει ως εφαρμοστέο δίκαιο το Αγγλικό, όπως είναι και κατά κόρον στις ναυτιλιακές συμβάσεις.

Ο αποκεντρωμένος ανοιχτός χαρακτήρας και η αμετάβλητη του blockchain εγείρουν ερωτήματα σχετικά με το απόρρητο και την ρύθμιση των δεδομένων. Ποια χώρα ρυθμίζει τα δεδομένα που αποθηκεύονται στα blockchain; Η Ε.Ε και η Κίνα ρυθμίζουν την ηλεκτρονική διασυνοριακή διαβίβαση δεδομένων, ενώ αρκετές άλλες χώρες

ρυθμίζουν την προστασία των προσωπικών δεδομένων, αν και εν προκειμένω επειδή οι ναυτικές συμβάσεις υπογράφονται κυρίως από εταιρείες, δεν υπάρχει εφαρμογή των προσωπικών δεδομένων σε σύγκριση με τα υπόλοιπα έξυπνα συμβόλαια.

Η πιο γνωστή εφαρμογή συμβάσεων που βασίζονται σε blockchain είναι τα έξυπνα συμβόλαια του Ethereum<sup>3</sup>. Τα έξυπνα συμβόλαια στο ναυτιλιακό δίκαιο πρέπει να εκτελούνται αυτόματα, όταν πληρούνται οι απαιτήσεις. Άλλωστε κατά κόρον οι ναυτιλιακές συμβάσεις έχουν συγκεκριμένο περιεχόμενο και επιπρόσθετα αυτό που αλλάζει κυρίως είναι τα κοστολόγια οι και αμοιβές και ίσως κάποιες ρήτρες, που διαφοροποιούνται ανάλογα με την πρόθεση των μερών.

Ανεξάρτητα από την μορφή που έχει, μία σύμβαση πρέπει να έχει ορισμένα βασικά χαρακτηριστικά-στοιχεία για να είναι και νομικά δεσμευτική:

- Προσφορά
- Αποδοχή
- Συμφωνία
- Θεώρηση
- Χωρητικότητα
- Νομιμότητα
- Δυνατότητα απόδοσης

Συνεπώς εάν μία έξυπνη ναυτιλιακή σύμβαση που βασίζεται σε blockchain πληροί αυτές τις απαιτήσεις, θα είναι έγκυρη.

### **3.9. Προκλήσεις, κίνδυνοι και αναγκαιότητα της κυβερνοασφάλειας στη Ναυτιλία**

Οι προκλήσεις που αντιμετωπίζουν τα έξυπνα συμβόλαια είναι πολλές. Καταρχάς πολλές χώρες δεν δέχονται ηλεκτρονικά έγγραφα και στην ναυτιλία οι χώρες

---

<sup>3</sup> Το Ethereum είναι : «μια τεχνολογία για τη δημιουργία εφαρμογών και οργανισμών, την κατοχή περιουσιακών στοιχείων, τις συναλλαγές και την επικοινωνία χωρίς να ελέγχεται από μια κεντρική αρχή. Δεν χρειάζεται να δίνουμε όλα τα προσωπικά μας στοιχεία για να το χρησιμοποιούμε - διατηρούμε τον έλεγχο των δεδομένων μας και του τι μοιράζόμαστε. Το Ethereum διαθέτει το δικό του κρυπτονόμισμα, το Ether, το οποίο χρησιμοποιείται για την πληρωμή ορισμένων δραστηριοτήτων στο δίκτυο Ethereum.»

διελεύσεως είναι αρκετές όπως και αυτές του ανεφοδιασμού. Περαιτέρω δε, ένα έξυπνο συμβόλαιο είναι ένα πρόγραμμα υπολογιστή, έτσι τυχόν σφάλματα στην κωδικοποίηση θα οδηγήσουν σε προβλήματα με την ίδια την σύμβαση, και στην περίπτωση που θα εκπληρωθούν οι προγραμματισμένες προϋποθέσεις, η σύμβαση θα εκτελεστεί από μόνη της χωρίς να υπάρχει τρόπος να την σταματήσουν τα συμβαλλόμενα μέρη.

Εάν υπάρξει απώλεια χρημάτων μέσω ενός σφάλματος προγραμματισμού, δεν πρέπει να ληφθούν μέτρα μόνο κατά του άλλου μέρους αλλά και του προγραμματιστή. Αν και αυτό δεν είναι ανυπερβλήτο, τι θα συμβεί εάν ένα λανθάνον ελάττωμα βυθίσει ένα νέο πλοίο στο παρθενικό του ταξίδι; Τότε θα αναζητηθούν οι ζημιές από το ναυπηγείο με παραδοσιακό τρόπο.

Εάν μία έξυπνη ναυτιλιακή σύμβαση εκτελείται εσφαλμένα, τότε ποιος είναι υπεύθυνος για τις ζημιές που προκύπτουν; Εάν μία χώρα επιβάλλει κυρώσεις ή αλλάξει τη νομοθεσία περί εισαγωγών/εξαγωγών μετά την έναρξη ισχύος μίας σύμβασης, τι συμβαίνει όταν η σύμβαση εκτελείται από μόνη της; Σε αυτήν την περίπτωση τα δεδομένα του blockchain θα είναι στοιχεία που αποδεικνύουν τη μη συμμόρφωση; Θα δεχτούν τα κατά τόπο αρμόδια δικαστήρια τα αποδεικτικά στοιχεία σχετικά με το blockchain σε αξιώσεις κατά των παρόχων, εάν υπάρξει διαφωνία; Καλύπτει το ασφαλιστήριο συμβόλαιο προβλήματα ασφάλειας δεδομένων ή ασφάλειας στον Κυβερνοχώρο; Υποπτεύομαι ότι ιδιαίτερα για το τελευταίο ερώτημα που εγείρεται δεν θα υπάρξει καμία ασφαλιστική που να το καλύψει, αφού πάντα υπάρχει στις συμβατικές συμβάσεις η ρήτρα σε περίπτωση απρόβλεπτου κινδύνου να ολοκληρωθούν .

Σε αυτήν την εργασία, μελετάται η παρακολούθηση συναλλαγών που συνίστανται στον εντοπισμό παραβιάσεων πλήρους εκτέλεσης συναλλαγών και όχι μεμονωμένων λειτουργιών εντός συναλλαγών. Η κύρια συνεισφορά μας είναι να δείξουμε ότι η παρακολούθηση συναλλαγών δεν είναι δυνατή στα περισσότερα blockchain και να προτείνουμε διαφορετικούς μηχανισμούς εκτέλεσης που θα επέτρεπαν την παρακολούθηση συναλλαγών. Μέχρι να διευθετηθούν αυτές οι απαντήσεις, η εμβέλεια των έξυπνων συμβολαίων είναι περιορισμένη.

Φυσικά, δεν πρέπει να ξεχνάμε τους κινδύνους που ελλοχεύει συνήθως η «εισβολή» της τεχνολογίας σε παραδοσιακά συστήματα λειτουργίας. Η ασφάλεια στον κυβερνοχώρο είναι ένα από τα πιο άξια προσοχής θέματα για τις ναυτιλιακές και

υπεράκτιες βιομηχανίες λόγω του ταχέως εξελισσόμενου ψηφιακού μετασχηματισμού, ο οποίος συνεπάγεται νέες απειλές και κανονιστικές απαιτήσεις. Η ασφάλεια στον κυβερνοχώρο είναι ένας κρίσιμος τομέας κινδύνου, καθώς η λειτουργία των πλοίων βασίζεται σε ένα μεγάλο ποσοστό στην αποτελεσματικότητα των συστημάτων που βασίζονται σε λογισμικό για τις λειτουργίες. Τα συστήματα στον κυβερνοχώρο για πλοία και κινητές μονάδες ταξινομούνται είτε ως ΙΤ (τυποποιημένα συστήματα πληροφοριών)<sup>4</sup> είτε ως ΟΤ (συστήματα λειτουργίας και ελέγχου)<sup>5</sup>.

Τι είναι όμως αυτό που καθιστά τόσο αναγκαία την κυβερνοασφάλεια στη ναυτιλία ;

- Η νέα τεχνολογία, η μεγαλύτερη αυτοματοποίηση και η ψηφιοποίηση επιτρέπουν στον κλάδο αυτό να γίνει πιο αποτελεσματικός. Ταυτόχρονα, πρέπει να υπάρχει ασφάλεια στον κυβερνοχώρο, προκειμένου να αντιμετωπιστούν τα ζητήματα ασφάλειας και οι κίνδυνοι που φέρνει μαζί της αυτή η νέα τεχνολογία, καθώς και να διασφαλιστεί η διατήρηση της λειτουργίας των πλοίων και η ασφάλεια του πληρώματος και των επιβατών.
- Η αύξηση των περιστατικών στον κυβερνοχώρο επηρεάζει τη ναυτιλία και τις υπεράκτιες δραστηριότητες. Μαζί με τον υψηλότερο αριθμό ολοκληρωμένων πλοίων έρχονται και νέες απειλές που μπορούν να επιτεθούν εξ αποστάσεως στα πλοία και ενδεχομένως να αποκτήσουν πρόσβαση ή να επηρεάσουν τα συστήματα ελέγχου του πλοίου.
- Εισάγονται κανονισμοί και νόμοι που απαιτούν από τους πλοιοκτήτες τους, τους φορείς εκμετάλλευσης και τις διάφορες εταιρείες που διαχειρίζονται τις μεταφορές να επιλαμβάνονται τους κινδύνους στον κυβερνοχώρο.
- Οι εμπορικές απαιτήσεις και οι κίνδυνοι στον κυβερνοχώρο, καθώς και η έλλειψη ασφαλιστικής κάλυψης, μπορούν να επηρεάσουν την πιθανότητα σύναψης σύμβασης ναύλωσης και να οδηγήσουν σε σημαντικό οικονομικό κίνδυνο.

---

<sup>4</sup> Η πληροφορική είναι συνήθως πιο ώριμη όσον αφορά την ασφάλεια στον κυβερνοχώρο, με καθιερωμένες διαδικασίες, τεχνολογία και εκπαίδευση που εφαρμόζονται με τη χρήση ενός συστήματος διαχείρισης της ασφάλειας των πληροφοριών (ISMS) - τουλάχιστον στην ξηρά. Μια παραβίαση των συστημάτων ΤΠ μπορεί να έχει σημαντικές επιπτώσεις στη φήμη και τις οικονομικές επιπτώσεις. Ωστόσο, συνήθως δεν επηρεάζει την ασφαλή λειτουργία των πλοίων και των μονάδων σας.

<sup>5</sup> Αντίθετα, το ΟΤ είναι λιγότερο ώριμο όσον αφορά την ασφάλεια στον κυβερνοχώρο και μια επίθεση στα συστήματα ΟΤ επί του σκάφους μπορεί να θέσει σε κίνδυνο την ασφάλεια του σκάφους και του πληρώματος. Ως ταξική εταιρεία, συνεργαζόμαστε με τον κλάδο για να διασφαλίσουμε ότι οι πλοιοκτήτες, τα ναυπηγεία και οι προμηθευτές είναι προετοιμασμένοι να κατασκευάσουν και να λειτουργήσουν ασφαλή στον κυβερνοχώρο πλοία και υπεράκτιες μονάδες.

Σημειωτέον σύμφωνα με τον Φιλίπ Νίλσεν, συνιδρυτή της Oriani Hellas σε δημοσιευθέν άρθρο αυτού διαπραγματεύεται ότι οι κυβερνοεπιθέσεις που στόχευαν στα πλοία αυξήθηκαν κατά 33% το έτος 2021. Επιπρόσθετα, ο Μιχάλης Βρεττός, που είναι Sr. Cyber Security Expert της RINA Hellas, παρουσίασε τις τελευταίες τάσεις κυβερνοασφάλειας της ναυτιλιακής βιομηχανίας και υπογράμμισε: «τον ρόλο της νομοθεσίας στην αντιμετώπιση των τρωτών σημείων και του μεταβαλλόμενου τοπίου από τον IMO, το IACS και το ISPS. Τόνισε επίσης τη σημασία των Big Data στη ναυτιλία και τις προκλήσεις που επιφέρουν, ειδικά λόγω του όγκου τους, των συνεχών αλλαγών, των πολλαπλών πηγών και τέλος του επιπέδου αξιοπιστίας τους.» Αυτό χαρακτηριστικά είπε: «προσθέτει ένα άλλο επίπεδο δυσκολίας όσον αφορά τον εντοπισμό περιστατικών, αλλά θα μπορούσε να αντιμετωπιστεί μέσω του Cyber Automation ενός συστήματος που επιτρέπει την παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο, τη διαχείριση συμβάντων και assets και την απομακρυσμένη υποστήριξη».

Μια πιο εσωτερική προσέγγιση βλέπουμε να υιοθετεί ο δρ Μάνθος Μαχαίρας, CIO της Metrostar Management Corporation και αντιπρόεδρος της AMMITEC, ο οποίος εξέτασε την δυνατότητα και το πεδίο δράσης των εταιρειών και παράλληλα εξέτασε τα ουσιαστικά ζητήματα στον τομέα της κυβερνοασφάλειας, τα οποία θα εξετάζονται από τι εκάστοτε διοικητικό συμβούλιο της εκάστοτε εταιρείας. Εστίασε αρχικώς στην υφιστάμενη κατάσταση και στο ανθρώπινο στοιχείο με αποτέλεσμα να καταλήξει στην ελλιπή επάνδρωση στον κυβερνοχώρο από επαγγελματίες και τον αντίκτυπο του ανθρώπινου λάθους και την αύξηση του ransomware<sup>6</sup>. Η πρόταση του κ. Μαχαίρα ήταν πολύ συγκεκριμένη και μάλιστα πρότεινε την αλλαγή νοοτροπίας της εκάστοτε εταιρείας. Συνέχισε εξηγώντας ότι το εκάστοτε διοικητικό συμβούλιο θα πρέπει να εστιάσει στην ασφάλεια στον κυβερνοχώρο και μάλιστα να το τοποθετήσει στην υψηλή βαθμίδα των στόχων της και να εστιάσει και με οικονομικό τρόπο στον συγκεκριμένο τομέα.

---

<sup>6</sup> Το ransomware είναι: « ένας τύπος κακόβουλου λογισμικού ή λογισμικού κακόβουλης λειτουργίας που απειλεί το θύμα καταστρέφοντας ή εμποδίζοντας την πρόσβαση σε κρίσιμα δεδομένα ή συστήματα έως ότου καταβληθούν λύτρα. Ιστορικά, τα περισσότερα ransomware στόχευαν ιδιώτες, αλλά πιο πρόσφατα, το ανθρώπινα ελεγχόμενο ransomware, το οποίο στοχεύει οργανισμούς, έχει γίνει η μεγαλύτερη και πιο δύσκολη απειλή ως προς την πρόληψη και την κατάργησή της. Με το ransomware με ανθρώπινο έλεγχο, μια ομάδα εισβολέων χρησιμοποιεί τη συλλογική της ευφυΐα για να αποκτήσει πρόσβαση στο εταιρικό δίκτυο ενός οργανισμού. Ορισμένες επιθέσεις αυτού του είδους είναι τόσο εξελιγμένες που οι εισβολείς χρησιμοποιούν εσωτερικά οικονομικά έγγραφα που έχουν αποκαλύψει προκειμένου να ορίσουν την τιμή των λύτρων.»

Από ναυλώσεις και φορτωτικές μέχρι και ναυαγοσωστικές και ασφάλειες, η εμπορική ναυτιλία εκτελείται με συμβόλαια ήτοι ναυτιλιακές συμβάσεις. Συνεπώς τα έξυπνα συμβόλαια σε αυτόν τον κλάδο μπορούν να αλλάξουν και να απλοποιήσουν τον τρόπο διαχείρισης των συμβολαίων στην ναυτιλία πλήττοντας όμως κατά αυτόν τον τρόπο τον κλάδο της μαχόμενης Δικηγορίας.

Τα ναυτιλιακά συμβόλαια μειονεκτούν στο θέμα της διαφάνειας, καθόσον τα συμβατικά συμβόλαια «πάνε και έρχονται» καθιστώντας δύσκολη την παρακολούθηση. Αντίθετα, τα συμβόλαια στο blockchain είναι ορατό σε όλους με πρόσβαση άμεση από όλους και η ακεραιότητα του αρχείου είναι εγγυημένη. Επειδή οποιοσδήποτε αλλαγές αφήνουν εμφανή ίχνη, αυτή η διαφάνεια αυξάνει την ασφάλεια.

### **3.10. Προτεινόμενοι μέθοδοι λειτουργίας των Smart Contracts στη ναυτιλία**

Τα έξυπνα συμβόλαια συνήθως ακολουθούν μια λογική υπό όρους με συγκεκριμένες και αντικειμενικές εισροές, δηλαδή εάν συμβεί το X, τότε προκύπτει το Y. Με άλλα λόγια, ένα συμβάν ενεργοποίησης αναγκάζει το έξυπνο συμβόλαιο να εκτελείται αυτόματα χωρίς την ανάγκη ενδιάμεσης ανάμειξης.

Για παράδειγμα ο X (πωλητής αγαθών) είναι υποχρεωμένος να φορτώσει τα αγαθά σε ένα πλοίο που ορίζεται από τον Ψ (αγοραστής αγαθών). Ο όρος της σύμβασης είναι ότι ο Ψ πρέπει να ορίσει πλοίο κατάλληλο για φόρτωση μέχρι μία συγκεκριμένη ημερομηνία. Μόλις ο X λάβει ειδοποίηση για το σχετικό πλοίο για φόρτωση, ο X θα φορτώσει τα εμπορεύματα στο πλοίο. Με την υποβολή της απόδειξης ότι τα αγαθά έχουν φορτωθεί, το έξυπνο συμβόλαιο θα μεταφέρει αυτόματα την τιμή αγοράς στον X. Τα μέρη σε ένα συμβόλαιο έξυπνης πώλησης μπορούν να το ρυθμίσουν έτσι ώστε όταν η τράπεζα του πωλητή επιβεβαιώσει την παραλαβή της πληρωμής καταχωρώντας την στο blockchain, το σύστημα θα στείλει αυτόματα μια ειδοποίηση στον κλάδο διανομής του πωλητή για να αποστείλει τα αγαθά στον αγοραστή.

Επιπλέον, ερώτημα προς απάντηση αποτελεί, η χρησιμοποίηση των αναδυόμενων τεχνολογιών κι ειδικότερα το blockchain και πιο συγκεκριμένα η πιο αποτελεσματική διαδικασία σύναξης συμβάσεων αναφορικά με το χρόνο και το κόστος.

Η παρούσα έρευνα, εστιάζει στη σύμβαση μεταξύ ενός ναυλωτή και ενός πλοιοκτήτη στην αγορά θαλάσσιων μεταφορών υγρών φορτίων.

Η έρευνα μας δείχνει ότι ενώ υπάρχει σημαντική εξοικονόμηση κόστους και χρόνου, υπάρχουν ορισμένες προβληματικές περιοχές, όπως οι διαπραγματεύσεις, που πρέπει να περιμένουν να ωριμάσει η υπάρχουσα τεχνολογία. Ο κλάδος της υπερπόντιας ναυτιλίας αποτελείται από φορείς από όλο τον κόσμο. Δεν υπάρχει κεντρική αρχή που να καθορίζει δεσμευτικά πρότυπα και κανόνες για την αλληλεπίδραση μεταξύ των διαφόρων μερών. Ελλείψει τέτοιων προτύπων, οι αλληλεπιδράσεις εξαρτώνται από την αμοιβαία εμπιστοσύνη. Οι ενδιαφερόμενοι χρησιμοποιούν μεσάζοντες και πρόσθετες συμβάσεις για να μετριάσουν τους κινδύνους του αντίθετου συμβαλλόμενου μέρους να αθετήσει οποιονδήποτε όρο της σύμβασης. Οι μεσάζοντες είναι ακριβοί και η σύμβαση δύσκολα εκτελείται μέσω διεθνών δικαστηρίων, με αποτέλεσμα να υπάρχει μεγάλη εξάρτηση από τις καθιερωμένες σχέσεις. Οι συμβάσεις αποτελούν αντικείμενο διαπραγμάτευσης και μοιράζονται, και συμφωνούνται με τη χρήση πολλαπλών τρόπων επικοινωνίας και με συνδυασμό φυσικών και ψηφιακών εγγράφων. Όλα αυτά έχουν ως αποτέλεσμα ένα πολύπλοκο σύστημα, η εκτέλεση του οποίου είναι δαπανηρή σε χρόνο και χρήμα.

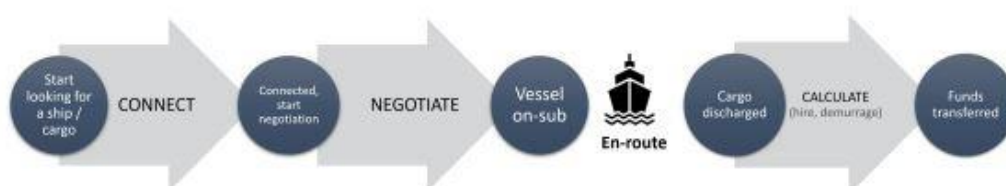
Η τεχνική του blockchain αναφέρεται σε μια αποκεντρωμένη ομότιμη δομή δεδομένων που μπορεί να καταγράφει και να αποθηκεύει δεδομένα σε πολλαπλούς υπολογιστές σε όλο το δίκτυο, διασφαλίζοντας παράλληλα ότι όλα τα μέρη συμφωνούν σε μια ενιαία αλήθεια και ότι τα καταγεγραμμένα δεδομένα είναι αμετάβλητα. Στην πρώτη της εφαρμογή, η τεχνολογία αυτή χρησιμοποιήθηκε για να λειτουργήσει ως δημόσιο λογιστικό βιβλίο για την καταγραφή της παραγωγής και των συναλλαγών του κρυπτονομίσματος Bitcoin. Η τεχνολογία blockchain επιτρέπει τη δημιουργία ψηφιακών πλατφορμών όπου τα οφέλη από τα αποτελέσματα του δικτύου και τις κοινές υποδομές δεν οδηγούν απαραίτητα σε εξάρτηση από ένα μόνο διαμεσολαβητή. Η ευελιξία όσον αφορά το τι αντιπροσωπεύουν αυτά τα κοινά δεδομένα σε διάφορες ρυθμίσεις (π.χ. κρυπτόνισμα, έγγραφα, άλλα χρηματοοικονομικά περιουσιακά στοιχεία, συμβόλαια κ.λπ.) την καθιστά τεχνολογία γενικής χρήσης (GPT). Τέτοιες τεχνολογίες χρειάζονται συνήθως πολύ χρόνο για να διαχυθούν στην οικονομία και να γίνουν κυρίαρχες, αλλά όταν φτάσουν εκεί, οδηγούν σε κέρδη στην παραγωγικότητα σε πολλούς τομείς. Ο ηλεκτρισμός και το διαδίκτυο είναι άλλα παραδείγματα γενικής χρήσης.



Μια άλλη σημαντική πτυχή της τεχνολογίας Blockchain είναι η ικανότητά της να εκτελεί εφαρμογές σε μια κατακεντρωμένη βάση δεδομένων.

Τέτοιες εφαρμογές ονομάζονται έξυπνες συμβάσεις (Smart Contracts). Πρόκειται για συμβόλαια που λειτουργούν με τη λογική IFTTT (If-This-Then-That), ικανές να εκτελούνται από μόνες τους μόλις πληρούνται ορισμένες προκαθορισμένες παράμετροι.

Η όλη διαδικασία εκτέλεσης μιας συμφωνίας (ναυλοσύμφωνο) μεταξύ ενός πλοιοκτήτη και ενός ναυλωτή μπορεί να χωρίζεται σε τρία βασικά στάδια, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:

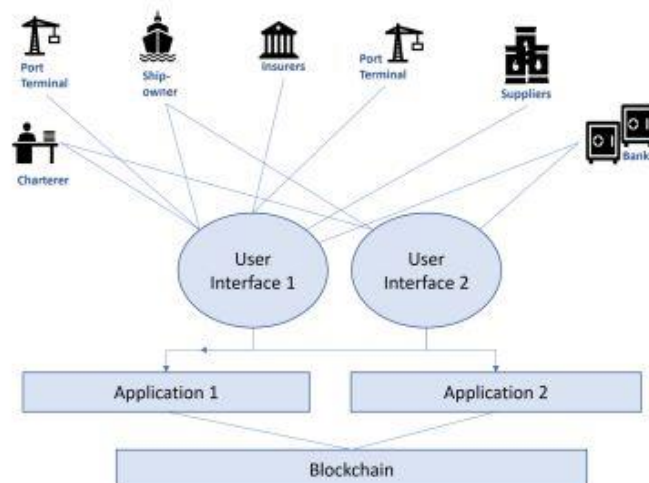


1. Ο ναυλωτής απευθύνεται σε μια ομάδα μεσιτών για να αναζητήσει πλοίο. Η κύρια πρόκληση σε αυτό το στάδιο είναι η διαθεσιμότητα των πληροφοριών. Ο ναυλωτής και ο πλοιοκτήτης συνήθως δεν γνωρίζονται μεταξύ τους. Η παρούσα διαδικασία είναι χρονοβόρα και μάλιστα μπορεί να καταλήξει να πάρει αρκετές ημέρες. Το ζήτημα αυτό μπορεί να λυθεί, εάν τα δύο μέρη αλληλοεπιδρούν απευθείας σε μια διαδικτυακή πλατφόρμα αγοράς. Ο ναυλωτής και ο πλοιοκτήτης μπορούν να διαβιβάσουν όλες τις σχετικές πληροφορίες στο σύστημα και η εφαρμογή μπορεί να ζητήσει πληροφορίες από τη βάση δεδομένων και να εμφανίσει έναν κατάλογο αντιστοιχιών. Αυτό μπορεί να τους βοηθήσει να βρουν ο ένας τον άλλον αμέσως, εφόσον υπάρχει κατάλληλη αντιστοιχία.
2. Διαπραγμάτευση των όρων και των προϋποθέσεων της μεταφοράς. Η έλλειψη διαφάνειας των τιμών, μια πολύπλοκη και δυναμική αγορά και οι διαφορούμενες διατυπώσεις των ναυλοσυμφώνων οδηγούν σε πολλούς γύρους επικοινωνίας μεταξύ του πλοιοκτήτη και του ναυλωτή, μέσω των μεσιτών. Η επίλυση αυτού του ζητήματος αποτελεί πρόκληση για οποιαδήποτε τεχνολογία άμεσα. Διάφορες διαδικτυακές λύσεις έχουν εμφανιστεί με αλγόριθμους NLP (Natural Language Processing) για να βοηθήσουν τους ανθρώπους σε αυτή τη

διαδικασία. Ωστόσο, αυτοί οι αλγόριθμοι βρίσκονται σε πολύ αρχικό στάδιο και χρειάζονται περαιτέρω έρευνα για να αυξηθεί η ακρίβεια.

3. Μόλις υπογραφεί η συμφωνία, το πλοίο μεταφέρει το φορτίο. Μετά την εκφόρτωση, πραγματοποιείται ο υπολογισμός για τη μίσθωση και για την αμοιβή. Αν και μαθηματικά απλή, είναι σύνηθες η διαδικασία αυτή να διαρκεί αρκετές ημέρες, λόγω της τεκμηρίωσης και της διαφωνίας στα νούμερα.
4. Στη συνέχεια, οι διεθνείς μεταφορές κεφαλαίων πραγματοποιούνται μέσω ενός δικτύου τραπεζών, με αποτέλεσμα να απαιτούνται αρκετές ημέρες για την άφιξη των κεφαλαίων. Ένα αυτοεκτελούμενο έξυπνο συμβόλαιο βασισμένο στην αλυσίδα μπλοκ (blockchain) είναι μια πιθανή λύση σε αυτά τα προβλήματα. Οι όροι και οι προϋποθέσεις της συμφωνίας μπορούν να μετατραπούν σε ένα μαθηματικό αλγόριθμο. Μπορεί να λάβει ορισμένες εισροές από αξιόπιστα τρίτα μέρη, να κάνει υπολογισμούς που ταιριάζουν σε αυτές τις εισροές σε ένα προκαθορισμένο τύπο "αν αυτό- αυτό- εκείνο- εκείνο", να καταλήξει σε ένα μη αμφισβητήσιμο νούμερο και τέλος να εκτελέσει μια μεταφορά κεφαλαίων. Όπως οι έξυπνες συμβάσεις μπορούν να φορτωθούν εκ των προτέρων με κεφάλαια, θα εγγυώνται στον πλοιοκτήτη τη λήψη κεφαλαίων εάν πληρούν τις υποχρεώσεις της σύμβασης. Ένα τέτοιο σύστημα θα είναι αναξιόπιστο και, ως εκ τούτου, δεν θα υπάρχει ανάγκη για έναν μεσίτη για αυτό για το σκοπό αυτό.

### 3.11 Ανασχεδιασμός διαδικασιών από άκρη σε άκρη

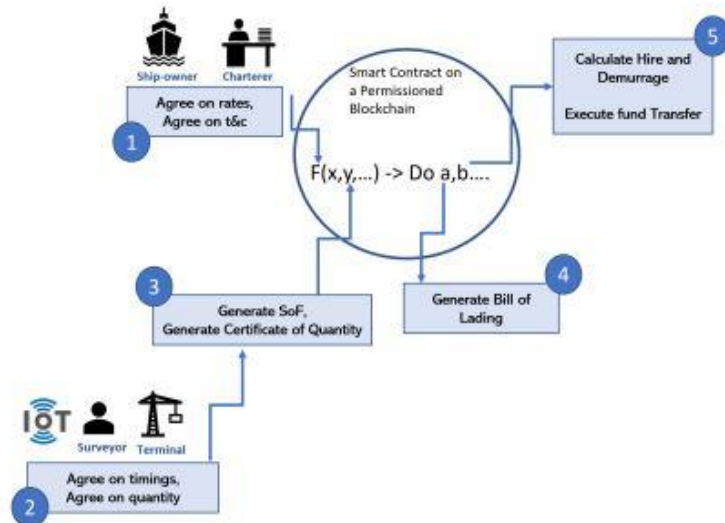


Επιπλέον, προτείνεται μια ηλεκτρονική πλατφόρμα, ώστε να βοηθηθούν τα μέρη να βρουν ο ένας τον άλλον. Στο τρίτο στάδιο, συνίσταται ένα έξυπνο συμβόλαιο βασισμένο σε Blockchain για την εκτέλεση ενός συμβαλλόμενου μέρους συμφωνίας, έτσι ώστε τα συμβαλλόμενα μέρη δεν θα χρειάζονται πλέον έναν μεσίτη για την εγκαθίδρυση εμπιστοσύνης μεταξύ τους. Ωστόσο, οι μεσίτες όχι μόνο εγκαθιδρύουν την εμπιστοσύνη αλλά και βοηθούν τα μέρη να βρουν ο ένας τον άλλον (στάδιο 1). Έτσι αν τα μέρη χρησιμοποιούν τους μεσίτες στο στάδιο 1, θα συνεχίσουν να τους χρησιμοποιούν και για άλλες συναφείς υπηρεσίες. Ομοίως, όταν μιλάμε για ένα αυτοεκτελούμενο έξυπνο συμβόλαιο, βλέπουμε ότι ένα τέτοιο έξυπνο συμβόλαιο δεν θα λειτουργήσει, αν δεν διαθέτουμε ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης εγγράφων, το οποίο είναι σε θέση να τροφοδοτεί ψηφιακά τις απαιτούμενες πληροφορίες στο έξυπνο συμβόλαιο.

Μια κοινοπραξία διαφόρων ενδιαφερομένων μερών της αγοράς θαλάσσιων εμπορευματικών μεταφορών, όπως ο πλοιοκτήτης, ο ναυλωτής, ο έμπορος, οι τερματικοί σταθμοί, τα τελωνεία, οι προμηθευτές, οι παραλήπτες κ.λπ. μπορούν να χρησιμοποιούν ένα ενιαίο blockchain για να συνεργάζονται με κάθε μεταξύ τους. Ένα τέτοιο blockchain που βασίζεται σε κοινοπραξία μπορεί να εκχωρήσει tokens στους χρήστες του.

Ολόκληρη η διαδικασία από άκρο σε άκρο μπορεί να γίνει μέσω διαφόρων εφαρμογών που έχουν κατασκευαστεί πάνω στο blockchain. Για παράδειγμα, όπως φαίνεται στο σχήμα 2, μπορεί να υπάρχει μια εφαρμογή (2) για την πραγματοποίηση μεταφορών κεφαλαίων που ο ναυλωτής, η τράπεζα και η πλοιοκτήτης χρησιμοποιούν μέσω μιας συγκεκριμένης διεπαφής χρήστη (2). Και μπορεί να υπάρχει μια άλλη εφαρμογή για τη διευκόλυνση του εγγράφου τη διαχείριση εγγράφων μεταξύ άλλων μερών. Μια παρόμοια εφαρμογή μπορεί να κατασκευαστεί για τη διαχείριση της ταυτότητας κάθε οντότητας, για τη δημιουργία μιας αγοράς όπου οι ναυλωτές και οι πλοιοκτήτες μπορούν να βρουν ο ένας τον άλλον ή για την εμπορία φορτίου και κάθε είδους άλλα περιουσιακά στοιχεία που σχετίζονται με το οικοσύστημα.

Στο σχήμα 3 παρουσιάζεται ένα πιθανό παράδειγμα μιας ολοκληρωμένης πλατφόρμας για τη διαχείριση συμβάσεων και εγγράφων.



Αυτό το παράδειγμα δείχνει πώς γίνεται σε μια τέτοια διαδικασία η διαχείριση εγγράφων, όπως μια δήλωση γεγονότων και συμβάσεων, όπως μια συμφωνία Charter Party, που ενοποιούνται

1. ο πλοιοκτήτης και ο ναυλωτής συμφωνούν σχετικά με τα ναύλα και τους όρους και τις προϋποθέσεις . Η συμφωνία αυτή καθορίζει τον τύπο για τον υπολογισμό της μίσθωσης, των καθυστερήσεων και άλλων μελλοντικών ενεργειών. Όταν ένα γεγονός, όπως η φόρτωση ή εκφόρτωση, οι πληροφορίες που παράγονται εισάγονται σε ψηφιακά έγγραφα.
2. Η πλατφόρμα στη συνέχεια τροφοδοτεί αυτές τις πληροφορίες από το ψηφιακό έγγραφο στο έξυπνο συμβόλαιο. Το έξυπνο συμβόλαιο μπορεί να σχεδιαστεί για να παράγει έγγραφα, όπως μια φορτωτική, χρησιμοποιώντας τις πληροφορίες που συλλέγονται από άλλα έγγραφα.
3. Υπολογισμός μίσθωσης και των καθημένων που ακολουθούνται από μια μεταφορά κεφαλαίων μπορούν επίσης να είναι τα επόμενα βήματα.
- 4.

### 3.12. Απόπειρες εφαρμογής των Smart Contracts στη ναυτιλία

Μία φορτωτική εξυπηρετεί τρεις λειτουργίες: Απόδειξη για τα εμπορεύματα που αποστέλλονται, αποδεικτικά του συμβολαίου μεταφοράς και έγγραφο τίτλου. Μία

ηλεκτρονική φορτωτική (e-bill of lading) εξυπηρετεί τις δύο πρώτες λειτουργίες, αλλά δεν είναι σαφές ότι λειτουργεί και ως έγγραφο τίτλου. Άλλες δικαιοδοσίες το αποδέχονται και ως τίτλο και άλλες όχι δημιουργώντας κατά αυτόν τον τρόπο εμπόδια στην ευρεία υιοθέτηση.

Οι παραδοσιακές φορτωτικές είναι μεταβιβάσιμες και μπορούν να αλλάξουν χέρια αρκετές φορές κατά την διάρκεια ενός ταξιδιού. Στο λιμάνι εκφόρτωσης, ο πλοίαρχος έχει καθήκον να αφήσει το φορτίο στη φύλαξη του πρώτου προσώπου που θα παρουσιάσει έγκυρη φορτωτική. Στις περισσότερες χώρες, ο κατέχων την αρχική φορτωτική δύναται να ασκήσει αγωγή. Δεν είναι σαφές πως θα λειτουργήσει αυτό με μία ηλεκτρονική φορτωτική.

Πριν από την ευρεία υιοθέτηση των ηλεκτρονικών φορτωτικών, πολλές δικαιοδοσίες πρέπει να αλλάξουν τους νόμους τους. Ο νόμος του 1992 για τις θαλάσσιες μεταφορές εμπορευμάτων του Ηνωμένου Βασιλείου και οι κανόνες της Χάγης και της Χάγης-Βίσμπι δεν καλύπτουν τα ηλεκτρονικά έγγραφα. Σύμφωνα με αυτούς τους κανόνες, η μεταφορά φορτίου με ηλεκτρονική φορτωτική μπορεί να θεωρηθεί μεταφορά χωρίς τεκμηρίωση. Οι Κανόνες του Ρότερνταμ αντιμετωπίζουν αυτό το ζήτημα, αλλά δεν έχουν ακόμη τεθεί σε ισχύ. Επιπλέον, οι Κανόνες του Ρότερνταμ αφήνουν κάθε κράτος μέλος να αποφασίσει μόνο του, εάν η ηλεκτρονική φορτωτική (ηλεκτρονικό αρχείο μεταφοράς) είναι έγγραφο τίτλου.

Ξεκινώντας τον Φεβρουάριο του 2010, ο Διεθνής Όμιλος P&I Clubs συμφώνησε να καλύψει τις υποχρεώσεις που προκύπτουν από τη μεταφορά φορτίου στο πλαίσιο εγκεκριμένων συστημάτων συναλλαγών χωρίς χαρτί. Τον Ιούνιο του 2019, ενέκριναν το πρώτο τους σύστημα που βασίζεται σε blockchain, το edoxOnline. Το edoxOnline διαχειρίζεται ηλεκτρονικές φορτωτικές, πιστοποιητικά προέλευσης και πολλά άλλα ηλεκτρονικά ναυτιλιακά και εμπορικά έγγραφα.

Από το 2011, το International Group of P & I Clubs έχει εγκρίνει συνολικά επτά ηλεκτρονικά συστήματα φορτωτικής, αν και η απορρόφηση από τα μέλη σύμφωνα με πληροφορίες παραμένει περιορισμένη. Περαιτέρω, και όπως αναγνωρίζεται από τη Νομική Επιτροπή, τα συμβατικά πλαίσια που παρέχονται από αυτά τα ιδιωτικά συστήματα θα δεσμεύουν μόνο συμμετέχοντες και όχι τρίτους (ενώ π.χ. τα δικαιώματα του κατόχου της φορτωτικής σε χαρτί θα ισχύουν έναντι μη μερών). Η εκτελεστότητα

αυτών των συμβατικών πλαισίων παραμένει επίσης αδοκίμαστη στα Αγγλικά Δικαστήρια.

Κατά τη διάρκεια του 2016, η Maersk και η IBM δοκίμασαν μια φορτωτική βασισμένη σε blockchain, παρακολουθώντας μια αποστολή λουλουδιών από την Κένυα στην Ολλανδία. Στη δοκιμή, το σύστημα βελτίωσε την παρακολούθηση των εμπορευματοκιβωτίων αποστολής, βελτίωσε τις επιθεωρήσεις και μείωσε το διοικητικό κόστος. Μετά την επιτυχημένη δοκιμή, σχημάτισαν την TradeLens το 2018. Μέχρι το 2019, η TradeLens είχε πάνω από εκατό συμμετέχοντες και ήλεγχε περισσότερες από τις μισές αποστολές εμπορευματοκιβωτίων στον κόσμο.

Το 2017, η Επιτροπή των Ηνωμένων Εθνών για το Διεθνές Εμπορικό Δίκαιο (UNCITRAL) υιοθέτησε ένα Πρότυπο Νόμο για τα Μητρώα Ηλεκτρονικής Μεταφοράς (MLETR), με στόχο να επιτρέψει τη νόμιμη χρήση ηλεκτρονικών μεταβιβάσιμων αρχείων τόσο σε εγχώριο όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο. Το MLETR σχεδιάστηκε είτε να εγκριθεί ως έχει είτε να χρησιμοποιηθεί ως βάση για τα εθνικά νομοθετικά όργανα να θεσπίσουν τους δικούς τους ισοδύναμους νόμους. Ωστόσο, μόνο λίγες δικαιοδοσίες το έχουν κάνει μέχρι στιγμής, μεταξύ των οποίων το Μπαχρέν και η Σιγκαπούρη.

Το 2018, η AB InBev, η Accenture, η APL, η Kuehne + Nagel και ένας ευρωπαϊκός τελωνειακός οργανισμός σχημάτισαν μια κοινοπραξία για να δοκιμάσουν μια λύση που βασίζεται σε blockchain για να αντικαταστήσει την έντυπη τεκμηρίωση. Σε δοκιμές, χρησιμοποίησαν τεχνολογία blockchain για να μοιραστούν δεδομένα για δώδεκα αποστολές σε διάφορους προορισμούς. Η τεχνολογία μείωσε το λειτουργικό κόστος και αύξησε την ορατότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Το TradeLens, το οποίο ιδρύθηκε το 2018 από τη Maersk και την IBM, είναι ένα ουδέτερο, ανοιχτό οικοσύστημα συνεργατών της εφοδιαστικής αλυσίδας. Χρησιμοποιώντας τεχνολογία blockchain, στοχεύουν να επιτρέψουν την ανταλλαγή πληροφοριών και τη συνεργασία, αυξάνοντας έτσι την καινοτομία, μειώνοντας τις εμπορικές τριβές και προωθώντας περισσότερο παγκόσμιο εμπόριο.

Μεταξύ άλλων, οι MSC, CMA CGM, Harag-Lloyd και ONE έχουν ενταχθεί στο TradeLens, το οποίο επιτρέπει στους συμμετέχοντες να συνδέονται ψηφιακά, μοιράζονται πληροφορίες και συνεργάζονται σε όλο το οικοσύστημα της εφοδιαστικής αλυσίδας ναυτιλίας. Το TradeLenseBL παρέχει μια ασφαλή και βελτιωμένη διαδικασία

για την έκδοση, τη μεταφορά και την παράδοση των αρχικών φορτωτικών. Ορισμένες τράπεζες και άλλα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα έχουν επίσης ενταχθεί στο TradeLens για τις ευκαιρίες που τους προσφέρει στην ψηφιοποίηση των συναλλαγών χρηματοδότησης του εμπορίου. Το Παγκόσμιο Επιχειρηματικό Δίκτυο Ναυτιλίας (GSBN), που ενσωματώθηκε στο Χονγκ Κονγκ το 2019, είναι ένα άλλο ναυτιλιακό δίκτυο blockchain που στοχεύει στην ψηφιοποίηση του εμπορίου. Οι ιδρυτικοί μέτοχοι είναι οι Harag-Lloyd, COSCO Shipping Lines και OOCL. Οι πρωτοβουλίες του GSBN έχουν μέχρι στιγμής συμπεριλάβει μια λύση απελευθέρωσης φορτίου σε blockchain που περιλαμβάνει ηλεκτρονική φορτωτική, καθώς και συνεργασία με ένα δίκτυο εμπορικής χρηματοδότησης του Χονγκ Κονγκ, το eTradeConnect.

Η Insurwave, μια κοινοπραξία μεταξύ της EY και της Guardtime, χρησιμοποιεί μια πλατφόρμα blockchain για την υποστήριξη της ασφάλισης θαλάσσιου κύτους. Συνδέουν τους συμμετέχοντες σε ένα ασφαλές, ιδιωτικό δίκτυο με σαφή διαδρομή ελέγχου και αυτοματοποιημένες διαδικασίες. Η Maersk χρησιμοποιεί το Insurwave για το χαρτοφυλάκιο θαλάσσιων σκαφών της.

Βασισμένο στο Ethereum, το Shipowner.io στοχεύει στον εκδημοκρατισμό του τρόπου με τον οποίο τα πλοία ανήκουν, αγοράζονται, πωλούνται και λειτουργούν. Χρησιμοποιεί τεχνολογία blockchain για τη σύνδεση αγοραστών και πωλητών θαλάσσιων περιουσιακών στοιχείων και υπηρεσιών. Οι πωλητές δημιουργούν εικονικά διακριτικά για να αντιπροσωπεύουν τα περιουσιακά τους στοιχεία ή τις υπηρεσίες τους. Όταν οι αγοραστές αγοράζουν τα διακριτικά, οι συναλλαγές καταγράφονται στο blockchain δημιουργώντας ασφάλεια στην συναλλαγή λόγω της ταχύτητας και της διαφάνειας.

Αξιοσημείωτη είναι η θέση του Ηνωμένου Βασιλείου όπου στις 25 Νοεμβρίου του 2021 Η Νομική Επιτροπή του Ηνωμένου Βασιλείου δημοσίευσε την συμβουλή της προς την κυβέρνηση του Ηνωμένου Βασιλείου σχετικά με τον τρόπο που εφαρμόζεται επί του παρόντος το αγγλικό δίκαιο σε έξυπνες νομικές συμβάσεις. Στην συνέχεια στις 16 Μαρτίου 2022 η ίδια επιτροπή δημοσίευσε την έκθεση της για τα ηλεκτρονικά έγγραφα συναλλαγών, μαζί με νομοσχέδιο που θα εφαρμόσει τις συστάσεις της ώστε να επιτρέπεται η νομική αναγνώριση εμπορικών εγγράφων από φορτωτικές και συναλλαγματικές σε ηλεκτρονική μορφή.

### 3.13. Ελληνική Ναυτιλία και Blockchain

Στο σημείο αυτό θεωρώ ότι αξίζει να αναφέρουμε τη στάση της Ελληνικής Ναυτιλίας απέναντι στην υιοθέτηση του blockchain πριν την πανδημία του Covid-19. Τα τελευταία έτη όλο και πιο πολύ χρησιμοποιείται η τεχνολογία blockchain στα δίκτυα της εφοδιαστικής αλυσίδας, το οποίο έχει ως αποτέλεσμα τη λειτουργία των σύγχρονων αλυσίδων εφοδιασμού και την αναμόρφωση σε θετικό βαθμό στον τομέα των επιχειρηματικών σχέσεων. Υφίστανται ελάχιστες εμπειρικές μελέτες για το πώς πρέπει να ενστερνίσει ο τομέας της ναυτιλίας την τεχνολογία blockchain, αλλά ακόμη και αυτές οι ελάχιστες εμπειρικές μελέτες προσφέρουν πολύ μεγάλη συμβολή στην εφαρμογή της συγκεκριμένης τεχνολογίας. Η Νορβηγία έχει κάποιες παρόμοιες μελέτες ενώ η Ελλάδα βρίσκεται σε πολύ πρώιμο στάδιο.

Στην έρευνα που αντλήσαμε από την πηγή μας, εξετάζονται οκτώ ελληνικές ναυτιλιακές εταιρείες χρησιμοποιώντας εργαστήρια με έμπειρο προσωπικό του blockchain. Ερευνήθηκαν οι οκτώ αυτές ελληνικές εταιρείες και συγκεκριμένα η υιοθέτηση από αυτές της συγκεκριμένης τεχνολογίας και τα πιθανά οφέλη και τους ανασταλτικούς παράγοντες για την εφαρμογή όπως φαίνεται στον παραπάνω πίνακα. Μολονότι η αυτοματοποίηση των διαδικασιών και η μείωση της γραφειοκρατίας που επιφέρουν τα έξυπνα συμβόλαια είναι πολύ θετικά παρατηρήθηκε απροθυμία για την υιοθέτηση της blockchain. Ήτοι οι φέροντες οργανισμοί και εταιρείες λόγω των μετασχηματισμών του επιχειρησιακού προγραμματισμού πόρων (ERP) δεν δείχνουν προθυμία ως προς την εξέλιξη των συστημάτων τους και είναι δύσπιστοι ως προς τις αλλαγές. Περαιτέρω δε η προσβασιμότητα σε κοινές πληροφορίες στη ναυτιλιακή διασύνδεση πιστεύουν ότι είναι επικίνδυνη στον τομέα του ανταγωνισμού μεταξύ αυτών.

Οι προκλήσεις που έχει να αντιμετωπίσει η ελληνική ναυτιλιακή βιομηχανία για την υιοθέτηση της blockchain δεν είναι απροσπέλαστες. Πιο συγκεκριμένα, η χρήση έξυπνων συμβάσεων, μπορεί να βοηθήσει στην:

- αμεταβλητότητα και ιχνηλασιμότητα των συναλλαγών,
- αυτοματοποίηση και συγχρονισμό των διαδικασιών,
- καθώς και η απομάκρυνση των μεσαζόντων

έτσι ώστε να χρησιμοποιηθούν με τρόπο που θα μπορούν οι ναυτιλιακές εταιρείες να αυξήσουν και να βελτιώσουν την ανταγωνιστικότητα και βιωσιμότητα των



ναυτιλιακών εταιρειών. Συγκεκριμένα, η τεκμηρίωση μπορεί να γίνει χωρίς χαρτί, μπορεί να βελτιωθεί η αποδοτικότητα της χρήσης των ψηφιακών εμπορευματοκιβωτίων, ενώ μια πιο έξυπνη ναυτιλιακή διαδικασία μπορεί να υλοποιηθεί, οδηγώντας σε μείωση του κόστους και των καθυστερήσεων, καθώς και σε υψηλότερη αποδοτικότητα. Πολλοί ερευνητές διαπραγματεύονται το φαινόμενο της νομικά αρρυθμιστής τεχνολογίας blockchain και εκφράζουν την ανησυχία τους ως προς την εφαρμογή της.

Στην υφιστάμενη διπλωματική αξιολογείται η ελληνική ναυτιλιακή βιομηχανία, η οποία διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στη διεθνή ναυτιλία. Σύμφωνα με τα ευρήματα, υπάρχουν αρκετοί λόγοι για να υιοθετήσουν οι ναυτιλιακές εταιρείες την blockchain, ενώ ταυτόχρονα, υπάρχουν αρκετές ανησυχίες. Όπως διαπιστώθηκε κατά τη διάρκεια αυτής της έρευνας, οι δυνατότητες της υιοθέτησης του blockchain στον ναυτιλιακό τομέα είναι εντυπωσιακή. Οι λειτουργίες της εφοδιαστικής μπορούν να βελτιωθούν σε μεγάλο βαθμό μέσω μιας αλυσίδας μπλοκ, από την άλλη η αλληλεπίδραση της τεχνολογίας blockchain με τα συστήματα ERP έχει ως αποτέλεσμα την ριζική αλλαγή της διαχείρισης των καθημερινών λειτουργιών. Τα συμπεράσματα είναι ότι η blockchain ενδείκνυται για την δημιουργία και εξέλιξη μιας ενιαίας πλατφόρμας που θα συγχρονίσει την όλη λειτουργία με αποτέλεσμα την μείωση του κόστους διατήρησης αποθεμάτων και των σφάλματων κατά τη διαδικασία αποστολής. Από την ελληνική οπτική γωνία των διαχειριστών της ναυτιλίας, υφίστανται κίνδυνοι όσον αφορά την υιοθέτηση του blockchain, και συγκεκριμένα αυτοί της αποκάλυψης ιδιωτικών πληροφοριών και με τον τρόπο αυτό πιστεύουν ότι θα μειωθεί η εμπιστοσύνη των συμβαλλομένων και η απόδοση των εργαζομένων και παράλληλα ενέχει θέματα ανταγωνιστικότητας μεταξύ των ποικίλων εταιρειών. Ως εκ τούτου όλα αυτά που θεωρούνται πλεονεκτήματα της χρήσης του blockchain είναι εμπόδια για την ελληνική ναυτιλιακή βιομηχανία.

Επιπροσθέτως και συνδεδεκά με την παραπάνω ανάλυση και ημι-αποδοχή των ελληνικών ναυτιλιακών επιχειρήσεων της τεχνικής blockchain θα γίνει μια σχετικά μικρή αναφορά για τη στάση των επιχειρήσεων αυτών το 2022, σύμφωνα με ηλεκτρονικά ερωτηματολόγια που δημιουργήθηκαν για το σκοπό αυτόν, δηλαδή σχεδόν 2μισή χρόνια μετά την εξάπλωση της πανδημίας, αλλά και της σύνταξης και δημοσίευσης του προηγούμενου άρθρου, η οποία μαζί της έφερε μια απίστευτα γρήγορη ανάπτυξη της τεχνολογίας εν γένει αλλά και την άμεση κι εύκολη σχετικά

πλέον κατάρτιση συμβολαίων . Πιο συγκεκριμένα , η παρούσα έρευνα στοχεύει στο να αποκαλύψει την πρόθεση των ελληνικών ναυτιλιακών εταιρειών να υιοθετήσουν την τεχνολογία blockchain στις καθημερινές τους δραστηριότητες.

Με τις νέες τεχνολογίες να κερδίζουν έδαφος στη ναυτιλιακή βιομηχανία, η τεχνολογία blockchain είναι νεοεισερχόμενη. Μπορεί να αυξήσει την απόδοση και την αποτελεσματικότητα σε ορισμένες ναυτιλιακές λειτουργίες, ιδίως σε εκείνες που σχετίζονται με την ανταλλαγή εγγράφων. Το έγγραφο προτείνει και επικυρώνει ένα μοντέλο που περιγράφει την πρόθεση του ναυτιλιακού τομέα να υιοθετήσει την τεχνολογία blockchain και αξιολογεί τους παράγοντες που επηρεάζουν αυτή την πρόθεση.

Το μοντέλο δοκιμάστηκε στην περίπτωση ελληνικών ναυτιλιακών εταιρειών φορτίου μέσω έρευνας πεδίου με τη χρήση ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου. Οι ελληνικές ναυτιλιακές εταιρείες φορτίου πλέον είναι πρόθυμες να υιοθετήσουν την τεχνολογία blockchain. Προσδοκία απόδοσης, κοινωνική επιρροή, εμπιστοσύνη και λειτουργικά οφέλη blockchain συσχετίζονται σημαντικά θετικά με τη συμπεριφορική πρόθεση του κλάδου. Η μετρούμενη συμπεριφορική πρόθεση έχει σημαντική θετική συσχέτιση με τις Προσδοκίες Συμπεριφοράς του κλάδου. Επιπλέον, τα αποτελέσματα ρίχνουν φως στους παράγοντες που επηρεάζουν την πρόθεση συμπεριφοράς και τις προσδοκίες για την υιοθέτηση της τεχνολογίας blockchain μεταξύ των ναυτιλιακών εταιρειών μαζικού φορτίου στην Ελλάδα. Το έγγραφο αποκαλύπτει ότι στα πρώτα βήματα του blockchain στον τομέα της ναυτιλίας, η κοινωνική επιρροή και η εμπιστοσύνη είναι οι δύο κρίσιμα στρατηγικά εργαλεία που θα τονώσουν την πρόθεση συμπεριφοράς των ναυτιλιακών εταιρειών για την υιοθέτηση της νέας τεχνολογίας.

Ειδικότερα, όσον αφορά την κοινωνική επιρροή, οι εργαζόμενοι των ναυτιλιακών εταιρειών πίστευαν ότι η τεχνολογία αυτή έπρεπε να υιοθετηθεί για λόγους ανταγωνιστικότητας, διότι άλλες εταιρείες και οργανισμοί του κλάδου τη χρησιμοποιούν ήδη. Πρόκειται για ένα θέμα στρατηγικής της ναυτιλιακής εταιρείας και σχετίζεται σε μεγάλο βαθμό με τις γενικότερες εξελίξεις στη ναυτιλιακή βιομηχανία. Στην προκειμένη περίπτωση, μια ναυτιλιακή εταιρεία έχει να αποφασίσει αν θα είναι καινοτόμος στον τομέα του blockchain ή θα εφαρμόσει μια προσέγγιση "follow-the-leader".

Ως παράγοντας επιρροής, η εμπιστοσύνη διαδραματίζει κυρίαρχο ρόλο όσον αφορά την υιοθέτηση της τεχνολογίας blockchain. Όσον αφορά τις επιδόσεις προσδοκίας, οι εργαζόμενοι των ναυτιλιακών εταιρειών υποστηρίζουν ότι η εν λόγω τεχνολογία τους επιτρέπει να εκτελούν τις καθημερινές τους δραστηριότητες περισσότερο αποτελεσματικά. Οι εφαρμογές blockchain επιφέρουν άμεσο αποτέλεσμα και ποιότητα στις προσφερόμενες υπηρεσίες. Έχουν αυξήσει τις προσδοκίες ελαχιστοποιώντας την πολυπλοκότητα των διαδικασιών και την αβεβαιότητα των παραδοσιακών καθιερωμένων διαδικασιών. Αντίθετα, τα λειτουργικά οφέλη του Blockchain βρέθηκε να έχουν αρνητική επίδραση κατά την έρευνα της πρόθεσης υιοθέτησης του blockchain. Αυτό μπορεί να οφείλεται στις περιορισμένες γνώσεις και, σε ορισμένες περιπτώσεις, στην απειρία των ελληνικών ναυτιλιακών εταιρειών μαζικού φορτίου σχετικά με την τεχνολογία blockchain. Το φαινόμενο αυτό θα αλλάξει καθώς οι εφαρμογές blockchain κερδίζουν έδαφος στη ναυτιλιακή βιομηχανία μεσοπρόθεσμα.

Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της επιτόπιας έρευνας, η ναυτιλιακή βιομηχανία είναι έτοιμη να δοκιμάσει πιλοτικά την τεχνολογία blockchain που βασίζεται σε λύσεις. Ωστόσο, το κύριο σκεπτικό αυτής της απόφασης, δηλαδή τα λειτουργικά οφέλη που αποκομίζονται από τη νέα τεχνολογία, φαίνεται να μην έχει σημασία προς το παρόν. Αν και η προθυμία των ελληνικών ναυτιλιακών εταιρειών χύδην φορτίου να υιοθετήσουν το blockchain έχει αποδειχθεί και οι κύριοι παράγοντες επιρροής έχουν εντοπιστεί, πρέπει να αντιμετωπιστούν διάφοροι περιορισμοί για μελλοντική έρευνα.

Συνεπώς στη δεύτερη έρευνα, βλέπουμε ότι οι ελληνικές επιχειρήσεις τείνουν να υιοθετήσουν την τεχνική του blockchain σε αντίθεση με τη στάση που κρατούσαν το 2019. Ωστόσο όμως, η μεταβολή αυτής της στάσης όπως παρατηρείται, δεν βασίζεται σε λειτουργικές εφαρμογές, αλλά λαμβάνουν ως στρατηγικά εργαλεία την κοινωνική επιρροή και την εμπιστοσύνη.

Σε αυτό το σημείο, δεν γίνεται να παραλείψουμε να σημειώσουμε, ότι σύμφωνα με άρθρο του Δεκεμβρίου του 2021, το λιμάνι της Θεσσαλονίκης έγινε το πρώτο ελληνικό λιμάνι που ενσωματώθηκε με την πλατφόρμα δεδομένων logistics blockchain TradeLens για την ψηφιακή ανταλλαγή πληροφοριών της εφοδιαστικής αλυσίδας. Η κίνηση αυτή αποτελεί μέρος της ευρύτερης προσπάθειας μετασχηματισμού του

"έξυπνου λιμανιού" της ΘΠΑ Α.Ε. (Οργανισμός Λιμένος Θεσσαλονίκης), η οποία αποσκοπεί στην ψηφιοποίηση των συστημάτων και την απλούστευση των διαδικασιών μέσω της μείωσης των χειροκίνητων διαδικασιών που βασίζονται στο χαρτί. Η σύνδεση με την πλατφόρμα TradeLens θα βελτιώσει την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ των ενδιαφερομένων μερών του λιμένα και σε ολόκληρη την αλυσίδα εφοδιασμού μέσω άμεσων ενοποιήσεων. Συγκεκριμένα υφίστανται πάνω από 180 άλλα λιμάνια και τερματικοί σταθμοί, και περισσότερες από 15 τελωνειακές αρχές ανα τον κόσμο και διάφοροι πάροχοι συνδυασμένων μεταφορών.

*"Η χρήση της πλατφόρμας TradeLens συμβάλλει στην αύξηση της επιχειρησιακής αποδοτικότητας, μέσω της καλύτερης ορατότητας των ροών εμπορευματοκιβωτίων σε πολλαπλούς τρόπους μεταφοράς, ενώ παράλληλα βελτιώνει τον αντίκτυπο στην κλιματική αλλαγή",* δήλωσε ο εκτελεστικός πρόεδρος του Διοικητικού Συμβουλίου της ΘΠΑ Α.Ε., Θάνος Λιάγκος.

*"Η ένταξη στην πλατφόρμα TradeLens είναι ένα μεγάλο βήμα προς τα εμπρός για τη ΘΠΑ Α.Ε. - Λιμένα Θεσσαλονίκης, ώστε να ηγηθεί της αλλαγής στην ελληνική βιομηχανία διατροφικών logistics, πρωτοπορώντας στην ψηφιοποίηση της εφοδιαστικής αλυσίδας της Νοτιοανατολικής Ευρώπης".*

### **3.14. Σύγκριση με τα άλλα άρθρα**

**Οι εργασίες των Kaur, D., Uslu, S., Rittichier, K.J., Durresti, A. έγραψαν το 2023 για την αξιόπιστη τεχνητή νοημοσύνη και των Abdulmajid Obaid Hasan Saleh, Alaa Saleh Halawani & Mohammad Abdelhamid Salem Qatawneh, διαπραγματεύονται η μεν πρώτη από τεχνικής πλευράς το artificial intelligence στα smart contract και τον τρόπο λειτουργίας του blockchain στα συμβόλαια η δεύτερη εργασία δε εστίασε περισσότερο στην διόρθωση σφαλμάτων των έξυπνων συμβολαίων και των επιθέσεων κυβερνοασφάλειας. Η δική μας εργασίας διαπραγματεύεται καταρχήν εξειδικευμένα smart contracts και συγκεκριμένα στον τομέα της ναυτιλίας και στον τομέα της αγοράς ακινήτων παρέχει την νομική βάση των συγκεκριμένων συμβολαίων, προβλήματα που τυχόν θα ανακύψουν και αντιμετώπισης αυτών.**

## **4.Επίλογος**

### **4.1.Συμπέρασμα για τις έξυπνες ναυτιλιακές συμβάσεις - συμβόλαια**

Τα ασφαλή, διαφανή και φιλικά προς το περιβάλλον συστήματα του Blockchain απλοποιούν τη γραφειοκρατία, μειώνουν το κόστος και συμβάλλουν στην προστασία από την απάτη και το έγκλημα στον κυβερνοχώρο. Από την τεκμηρίωση φορτίου έως την ασφάλιση, οι τεχνολογίες blockchain μεταμορφώνουν τη ναυτιλιακή βιομηχανία. Ενώ το ναυτικό δίκαιο αργεί να προσαρμοστεί, είναι σαφές ότι η υιοθέτηση τεχνολογιών που βασίζονται σε blockchain στη ναυτιλία αυξάνεται. Μόλις οι νόμοι και τα πρότυπα καλύψουν την τεχνολογία, θα αποκομίσουμε τα οφέλη ενός απλού, ασφαλούς και οικονομικά αποδοτικού καθεστώτος

Τα έξυπνα συμβόλαια δεν είναι τόσο ευέλικτα όσο τα παραδοσιακά συμβόλαια, επειδή δεν επιτρέπουν με τον ίδιο τρόπο μη μετρήσιμες ρήτρες και προϋποθέσεις ή απρόβλεπτα γεγονότα. Ως εκ τούτου, οι ειδικές ρήτρες θα είναι πιο περίπλοκες για την ενσωμάτωση ή την αποτελεσματική εφαρμογή τους και πρέπει, σε κάθε περίπτωση, να συμφωνηθούν εξ αρχής λόγω του πολύ περιορισμένου πεδίου παρέμβασης στο blockchain. Τυχόν μεταγενέστερες αλλαγές σε σύμβαση π.χ. για να επιτρέψουν γεγονότα ανωτέρας βίας ή νέους κανονισμούς κυρώσεων, μπορεί να χρειαστεί να εκτελεστεί μια νέα σύμβαση, η οποία θα τροποποιήσει ή θα αντικαταστήσει την προηγούμενη.

Αυτή η αδυναμία εύκολης τροποποίησης ή, μάλιστα, καταγγελίας μιας σύμβασης με συναίνεση είναι ένα μειονέκτημα της χρήσης τεχνολογίας blockchain για την εκτέλεση έξυπνων συμβάσεων. Η τροποποίηση μιας έξυπνης σύμβασης μπορεί να αποδειχθεί περίπλοκη και να συνεπάγεται πολύ υψηλότερο κόστος συναλλαγής από μια παραδοσιακή σύμβαση κειμένου. Μπορεί επίσης να υπάρχει αυξημένο περιθώριο σφάλματος, πράγμα που σημαίνει ότι τυχόν τροποποιήσεις δεν αντικατοπτρίζουν με ακρίβεια τις τροποποιήσεις που σκόπευαν να εφαρμόσουν τα μέρη.

Ο αυτοεκτελούμενος χαρακτήρας των έξυπνων συμβάσεων μπορεί να θέσει τα συμβαλλόμενα μέρη σε σημείο που να έρθουν σε αδιέξοδο σε τυχόν θέματα που προκύπτουν με εμπορικό τρόπο και μέσω διαπραγματεύσεων. Ενδεικτικά, τα μέρη σε μια σύμβαση πώλησης αγαθών ενδέχεται να έχουν ενσωματώσει στη σύμβασή τους διάταξη καθυστερημένης πληρωμής. Σε μια παραδοσιακή σύμβαση, όπου ένα μέρος

παραβιάζει μια υποχρέωση, ο αντισυμβαλλόμενος μπορεί να επιλέξει να μην επιβάλει τη σχετική κύρωση για διάφορους εμπορικούς λόγους. Έτσι, εάν η πληρωμή γίνει καθυστερημένα για μία παράδοση, ο πωλητής μπορεί να αποφασίσει να δικαιολογήσει την παραβίαση μη τερματίζοντας ή παραλείποντας να χρεώσει ένα τέλος καθυστέρησης πληρωμής ή πρόσθετο τόκο. Ένα έξυπνο συμβόλαιο δεν θα επιτρέψει απαραίτητως μια ad hoc απόφαση αυτού του τύπου και η καθυστέρηση πληρωμής μπορεί να προκαλέσει αυτόματα χρηματική ποινή ή αναστολή του λογαριασμού ενός πελάτη. Ομοίως με καθυστερημένη ή μερική απόδοση, ενδέχεται να μην υπάρχει ευελιξία στο έξυπνο συμβόλαιο για να επιτρέψει τις ευρύτερες εμπορικές συναλλαγές των μερών.

Από την άλλη πλευρά, τα έξυπνα συμβόλαια μπορούν να μειώσουν τον κίνδυνο μη συμμόρφωσης. Ένα μέρος που απειλεί να μην εκπληρώσει τις συμβατικές του υποχρεώσεις (μη παράδοση, μη πληρωμή κ.λπ.) σε μια προσπάθεια να πιέσει τον αντισυμβαλλόμενο να επαναδιαπραγματευτεί ευνοϊκότερους όρους μπορεί να αποτραπεί να το πράξει επειδή οι συμβατικές υποχρεώσεις εκτελούνται αυτόματα.

Τα αγγλικά δικαστήρια αναμένεται να διαδραματίσουν βασικό ρόλο στην επίλυση διαφορών που σχετίζονται με έξυπνες νομικές συμβάσεις. Το αγγλικό δίκαιο και δικαιοδοσία είναι η προτιμώμενη επιλογή στις διεθνείς εμπορικές συμβάσεις, συμπεριλαμβανομένων των ναυτιλιακών συμβολαίων, και το αγγλικό δίκαιο και οι ρήτρες δικαιοδοσίας είναι πιθανό να ενσωματωθούν σε πολλά έξυπνα συμβόλαια.

Κατά την άποψη μας τα Δικαστήρια (κυρίως τα Αγγλικά) θα πρέπει να αξιολογήσουν τη φύση και τον σκοπό της πλατφόρμας στην οποία αναπτύσσεται ο κώδικας και τη φύση των συναλλαγών που εκτελούνται από τον κώδικα. Και όλα αυτά προκειμένου να προλάβουν τα τυχόν θέματα που θα ανακύψουν από την υλοποίηση των έξυπνων ναυτιλιακών συμβάσεων.

#### **4.2.Συμπέρασμα για τα έξυπνα συμβόλαια στην αγορά ακινήτων**

Δεδομένου ότι τα συμβόλαια σε ένα blockchain εκτελούνται από ένα πρόγραμμα υπολογιστή και όχι από άνθρωπο, οι πληρωμές και οι χρηματικές μεταφορές γίνονται άμεσα και αυτοματοποιημένα, με μόνο προγενέστερο όρο την εκπλήρωση των όρων της ψηφιακά υπογεγραμμένης σύμβασης. Οι συμφωνίες ή οι ενέργειες που έγιναν θα

ενημερώνονται αυτόματα στο αρχείο blockchain σε πραγματικό χρόνο, το οποίο όπως εξηγήσαμε παραπάνω είναι αμετάβλητο, έχει μεγαλύτερη ακρίβεια και υψηλότερη ασφάλεια. Οι περισσότερες νομικές συμβάσεις περιλαμβάνουν μαθηματικούς υπολογισμούς, με κίνδυνο να παρουσιαστεί κάποιο λάθος στο τελικό αποτέλεσμα όταν επεμβαίνει ο ανθρώπινος παράγοντας είτε αυτός είναι τραπεζικός υπάλληλος, νομικός ή μεσίτης. Τα υπολογιστικά συστήματα σπάνια κάνουν τέτοια λάθη, καθιστώντας τα έξυπνα συμβόλαια σχετικά απρόσβλητα από ορισμένους από τους κινδύνους που είναι κοινοί στα τυπικά συμβόλαια. Το μειωμένο κόστος και η εξάλειψη ή η μείωση των «παραδοσιακών διαμεσολαβητών», είναι από τα κυριότερα πλεονεκτήματα εφαρμογής της τεχνολογίας blockchain. Από την άλλη πλευρά όμως, η οικονομική βιωσιμότητα των εφαρμογών blockchain στον τομέα των ακινήτων εξακολουθεί να είναι πολύ δύσκολο να εκτιμηθεί επειδή οι εμπειρικές γνώσεις μέχρι στιγμής έχουν παράσχει πολύ λίγα δεδομένα. Η οικονομική δυνατότητα κάποιων φυσικών ή νομικών προσώπων μπορεί να μειωθεί, ενώ άλλων μπορεί να αυξηθεί. Για παράδειγμα, σήμερα οι περισσότερες αγοραπωλησίες γίνονται με δάνεια, τι θα γίνει όμως με την περίπτωση των έξυπνων συμβολαίων, όπου αυτή η περίπτωση δεν καλύπτεται και δεν συμβάλλονται μεσάζοντες; Επιπλέον, το blockchain αποτελεί μια σύγχρονη καινοτόμα τεχνολογία με αποτέλεσμα να μην υπάρχουν κατάλληλες και επαρκείς εφαρμογές στον τομέα των ακινήτων, ενώ απαιτείται συνεχής έρευνα για περαιτέρω εξέλιξη. Επίσης, οι τρόποι επικοινωνίας μιας τεχνολογίας blockchain με ένα έξυπνο σπίτι θα μπορούσαν μελλοντικά να μελετηθούν και να εξεταστούν. Επιπλέον, θα ήταν χρήσιμο σε μια επόμενη εργασία να μελετηθεί το νομοθετικό πλαίσιο του GDPR ως προς την συναίνεση και συγκατάθεση των μερών, να κοινοποιούνται δημοσίως προσωπικά στοιχεία του εκάστοτε ιδιοκτήτη και τα στοιχεία που αφορούν το ακίνητο. Για να είναι αποτελεσματικά τα blockchain και τα έξυπνα συμβόλαια, πρέπει να υπάρχει συμμετοχή από όλα τα εμπλεκόμενα μέρη. Τόσο οι εκάστοτε κυβερνήσεις όσο και οι πολίτες πρέπει να συνεργαστούν για την ανάπτυξη μιας έξυπνης πόλης, μια ανάπτυξη που θα συμβαδίζει με την εκπαίδευση, την υγεία, τον πολιτισμό, το περιβάλλον και την ασφάλεια.

## **5. Βιβλιογραφικές αναφορές-Πηγές**

*Γενικές Αρχές Αστικού Δικαίου Απόστολος Γεωργιάδης Εκδόσεις Αντ. Σάκκουλα*

*Εμπράγματο Δίκαιο Παύλου Φίλιου Εκδόσεις Αντ. Σάκκουλα*

*Ναυτικό Δίκαιο Αλίκη Κιάντου- Παμπούκη εκδόσεις Σάκκουλα*

*Οι Δικαιοπραξίες Τάσος Α.Αθανασόπουλος Δ'έκδοση*

*Συμβολαιογραφία και ακίνητη περιουσία Δημοσιεύματα Επιθεώρησης ακινήτων  
Επιστημονική Διεύθυνση Γεώργιος Ν. Διαμαντοπόλου Εκδόσεις Σάκκουλα*

*Nadel, Obstacles to Price Competition in the Residential Real Estate Brokerage, 2020,  
<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8656511>*

*Joe Abou Jaoude; Raafat George Saade Blockchain Application – Usage in Different  
Domains. 2019, 45360-45381.*

*Anniina Saari ; Jussi Vimpari ; Seppo Junnila ; Blockchain in real estate: Recent  
developments and empirical applications, 2022*

*Tikhon P. Podshivalov ; Improving implementation of the Blockchain technology in  
real estate registration, 2022, [Journal of High Technology Management Research 33  
\(2022\) 100440](#)*

*Zhang, R.; Xue, R.; Liu, L. Security and Privacy on Blockchain. ACM Comput. Surv.  
2019, 52, 1–34.*

*Veuger, J. Trust in a viable real estate economy with disruption and blockchain.  
Facilities 2018*

*Wouda, H.P.; Opdenakker, R. Blockchain technology in commercial real estate  
transactions. J. Prop. Invest. Financ. 2019*

*Ο Kaur, D., Uslu, S., Rittichier, K.J., Durresi, A. έγραψαν το 2023 για την αξιόπιστη  
τεχνητή νοημοσύνη και το άρθρο τους δημοσιεύτηκε στο Scopus.*

*Abdulmajid Obaid Hasan Saleh, Alaa Saleh Halawani & Mohammad Abdelhamid  
Salem Qatawneh το 2022 διαπραγματευτήκαν τα έξυπνα συμβόλαια και το πλαίσιο  
αυτών.*



*Transaction Monitoring of Smart Contracts September 2022*In book: *Runtime Verification, 22nd International Conference, RV 2022, Tbilisi, Georgia, September 28–30, 2022, Proceedings* Margarita Capretto Martin Ceresa.

*Deep Smart Contract Intent Detection*Youwei Huang<sup>1,2</sup>, Tao Zhang<sup>1,\*</sup>, Sen Fang<sup>1</sup>, Youshuai Tan<sup>1</sup> and Jiachun Tao<sup>2</sup>Macau University of Science and Technology, Macao SAR<sup>2</sup>Institute of Intelligent Computing Technology, Suzhou, CAS, China, November 2022

Petrov, R., & Petrova, M. (2018). *Maritime smart contracts as part of blockchain technology. Journal of Maritime Studies, 17(2), 269-278.*

Psaraftis, H. N., Kontovas, C. A., & Ventikos, N. P. (2019). *Maritime blockchain: DLT-based smart contracts for supply chain finance. Transportation Research Part D: Transport and Environment, 71, 325-342.*

Cariou, P., & Parola, F. (2018). *Blockchain technology in the shipping industry: Smart contracts. In The Handbook of Maritime Economics and Business (pp. 1-21). Edward Elgar Publishing.*

Harati, M. M., & Ziarati, K. P. (2020). *Blockchain and maritime smart contracts. In Smart Maritime Transportation Systems (pp. 21-42). Springer.*

Wang, C., & Xi, X. (2020). *Research on smart contract in shipping industry based on blockchain. Journal of Physics: Conference Series, 1652(1), 012119.*

Tapscott, D., & Tapscott, A. (2016). *Blockchain revolution: How the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. Penguin.*

Zetsche, D. A., Buckley, R. P., & Arner, D. W. (2019). *The distributed liability of distributed ledgers: Legal risks of blockchain. University of Illinois Law Review, 2019(1), 371-430.*

Crosby, M., Pattanayak, P., Verma, S., & Kalyanaraman, V. (2016). *Blockchain technology: Beyond bitcoin. Applied Innovation, 2(6-10), 71-81.*

*Mougayar, W. (2016). The business blockchain: Promise, practice, and application of the next internet technology. Wiley.*

*Tsang, M., & Zheng, Y. (2018). A review of blockchain-based real estate market: Architecture, applications, and future trends. IEEE Access, 6, 12306-12317.*

*"Smart Contracts in Shipping" από την Georgios Mylonas και τον Stylianos Antoniou (2019).*

*"Smart Contracts and the Shipping Industry: Challenges and Opportunities" από την Sofia Michaelides-Mateou (2020).*

*"Smart Maritime Supply Chains: Blockchain-Based Solutions for Vessel Tracking and Supply Chain Management" από τους Dimitrios Lekkas, Ioannis M. Dokas και Christos Anagnostopoulos (2020).*

*"Blockchain Technology and Smart Contracts: Implications for Shipping and Trade Facilitation" από τους Hera Antoniadis, Robert Smith και Christos Douligieris (2020).*

*"Smart Contracts in the Shipping Industry: A Legal and Technological Perspective" από την Eleftheria-Georgia A. Gavriilidi (2021).*

*"Blockchain and Smart Contracts in Real Estate" από τους D. Vrontis, K. Tsanakas και D. Kastanis (2019).*

*"Smart Contracts for Smart Real Estate: The Future of Blockchain Technology in Real Estate Transactions" από την A. Alston (2020).*

*"Smart Contracts in the Real Estate Industry: Applications and Challenges" από τους A. Hatzikyriakou, K. Bougiouklis και G. Yannis (2021).*

*"The Use of Smart Contracts in Real Estate Transactions" από τον J. Davidson (2021)*

## **5.1.Ιστοσελίδες**

<https://light-it.net/blog/smart-contracts-in-real-estate/>

<https://toppandigital.com/translation-blog/smart-contracts-disrupting-legal-landscape/https://www.esperwealth.com/the-benefits-of-smart-contracts-on-real-estate>

<https://homecapital.in/blog/how-do-smart-contracts-work-in-real-estate>

<https://www.linedata.com/smart-contracts-vs-traditional-contracts>

<https://www.investopedia.com/terms/d/distributed-ledger-technology-dlt.asp>

<https://ethereum.org/el/what-is-ethereum/>

<https://www.dnv.com/maritime/insights/topics/maritime-cyber-security/index.html?fbclid=iwar1hovk9m9f6-v37igdtld0urmemwullwq-frwb3sbgtpuhhmno3sduogm>

[https://www.naftemporiki.gr/afieromata/naftilia-afieromata/1411548/megali-ayxision-kyvernoepitheseon-kata-ploion-to-2021/?fbclid=iwar32msq21ljxtf0nehlpbp7dcc-qiu4pn2-lnqoxdid1nrv\\_squidwazbu](https://www.naftemporiki.gr/afieromata/naftilia-afieromata/1411548/megali-ayxision-kyvernoepitheseon-kata-ploion-to-2021/?fbclid=iwar32msq21ljxtf0nehlpbp7dcc-qiu4pn2-lnqoxdid1nrv_squidwazbu)

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146521000867>

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0263237320300591>

Improving shipping contracts with the use of Blockchains, Harshvardhan, M. Eng. Massachusetts Institute of Technology, 2018.

## **6.Κυρώσεις για λογοκλοπή**

Η λογοκλοπή είναι ένα πολύ σοβαρό παράπτωμα. Με απόφαση με το άρθ. 7.2 του Κανονισμού «σε περιπτώσεις λογοκλοπής ή παράλειψης αναφοράς στη μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, η ελάχιστη κύρωση, μετά από απόφαση της ΕΔΕ, είναι η υποχρέωση του φοιτητή να επιλέξει άλλον επιβλέποντα καθηγητή με διαφορετικό θέμα Διπλωματικής και να επαναλάβει το τρίτο εξάμηνο με ανάλογες πρόσθετες οικονομικές υποχρεώσεις, ενώ μέγιστη κύρωση μπορεί να είναι η οριστική διαγραφή του από το Πρόγραμμα. Εάν έχει ήδη αποφοιτήσει, ανακαλείται το Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Ειδίκευσης και προωθείται το θέμα στο Δικαστικό Γραφείο του Πανεπιστημίου για την έναρξη των ανάλογων νομικών διαδικασιών».

