

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



ΤΜΗΜΑ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ

ΣΠΟΥΔΩΝ

στην

ΝΑΥΤΙΛΙΑ

ΑΥΤΟΝΟΜΑ ΠΛΟΙΑ ΚΑΙ ΔΙΕΘΝΕΣ

ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

UNMANNED SHIPS AND THE

INTERNATIONAL FRAMEWORK

Πυργολιού Νεφέλη

Διπλωματική Εργασία

που υποβλήθηκε στο Τμήμα Ναυτιλιακών Σπουδών του Πανεπιστημίου Πειραιώς ως
μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος
Ειδίκευσης στην Ναυτιλία

Πειραιάς

Φεβρουάριος 2019

ΔΗΛΩΣΗ ΑΥΘΕΝΤΙΚΟΤΗΤΑΣ / ΖΗΤΗΜΑΤΑ COPYRIGHT

Το άτομο το οποίο εκπονεί την Διπλωματική Εργασία φέρει ολόκληρη την ευθύνη προσδιορισμού της δίκαιης χρήσης του υλικού, η οποία ορίζεται στην βάση των εξής παραγόντων: του σκοπού και χαρακτήρα της χρήσης (εμπορικός, μη κερδοσκοπικός ή εκπαιδευτικός), της φύσης του υλικού, που χρησιμοποιεί (τμήμα του κειμένου, πίνακες, σχήματα, εικόνες ή χάρτες), του ποσοστού και της σημαντικότητας του τμήματος, που χρησιμοποιεί σε σχέση με το όλο κείμενο υπό copyright, και των πιθανών συνεπειών της χρήσης αυτής στην αγορά ή στη γενικότερη αξία του υπό copyright κειμένου.

Η υπευθύνως δηλούσα

Πυργολιού Νεφέλη

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία εγκρίθηκε ομόφωνα από την Τριμελή Εξεταστική Επιτροπή που ορίστηκε από τη ΓΣΕΣ του Τμήματος Ναυτιλιακών Σπουδών Πανεπιστημίου Πειραιώς σύμφωνα με τον Κανονισμό Λειτουργίας του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στην Ναυτιλία.

Τα μέλη της επιτροπής ήταν:

ΤΣΕΛΕΝΤΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ(Επιβλέπων)

ΒΛΑΧΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΑΡΤΙΚΗΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Σε αυτή την ενότητα θέλω να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου σε όσους με βοήθησαν για την εκπόνηση της διπλωματικής μου εργασίας και συνεχίζουν να με βοηθούν σε όλη τη διάρκεια της καθημερινότητας μου.

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους καθηγητές μου. Ο καθένας από την πλευρά του, καθ' όλη τη διάρκεια του μεταπτυχιακού μας προγράμματος, μας ανέδειξε σημαντικά θέματα που επικρατούν στον ναυτιλιακό χώρο και συνετέλεσαν στο να μας δώσει ο καθένας το ερέθισμα να ασχοληθούμε με αυτόν τον τομέα.

Συγκεκριμένα, είμαι ευγνώμων για τους επιβλέποντες καθηγητές μου που με βοήθησαν και με συμβούλευσαν δίνοντας μου αρκετές ιδέες για την υλοποίηση αυτής της διπλωματικής εργασίας.

Στη συνέχεια θα ήθελα να ευχαριστήσω τους δικούς μου ανθρώπους, όπως οικογένεια, φίλους που μου στηρίζουν σε όλα τα βήματα της ζωής μου, παρέχοντας μου απόλυτη ηρεμία σε όλη τη διάρκεια αυτής, αλλά και συγκεκριμένα της εκπαιδευτικής μου πορείας.

Σε αυτό το σημείο, θα ήθελα να εκφράσω την χαρά και την τιμή που νιώθω να έχω έναν άνθρωπο δίπλα μου που πάντα με απόλυτη κατανόηση, μου δείχνει τον σωστό και φωτεινό δρόμο, βοηθώντας με σε αναποδιές και δυσκολίες δίνοντας μου έτσι την δύναμη για προσήλωση στο στόχο μου σε πολλά καθημερινά μικρά ή και μεγάλα πράγματα, όπως αυτή εδώ η διπλωματική εργασία. Ευχαριστώ λοιπόν τέλος, τον άνθρωπο μου, τον Γιάννη για όλη του την καθημερινή στήριξη.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	σελ 1
1.1 ΜΗ ΕΠΑΝΔΡΩΜΕΝΑ ΠΛΟΙΑ	σελ 2
1.1.1 ΟΡΟΙ: ΣΥΜΒΑΤΙΚΑ, ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΑ, ΑΥΤΟΝΟΜΑ ΚΑΙ ΜΗ ΕΠΑΝΔΡΩΜΕΝΑ ΠΛΟΙΑ.....	σελ 4
1.1.2 ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ - (SHORE CONTROL CENTRE ROLES).....	σελ 5
1.2 ΒΗΜΑΤΑ ΠΡΟΣ ΤΑ ΜΗ ΕΠΑΝΔΡΩΜΕΝΑ ΠΛΟΙΑ.....	σελ 7
1.2.1 MUNIN.....	σελ 8
1.2.2 ENABLE.....	σελ 14
1.2.3 ADVANCED AUTONOMOUS WATERBORNE APPLICATIONS (AAWA).....	σελ 15
1.2.4 RAVEN.....	σελ 17
1.2.5 COMITE MARITIME INTERNATION (CMI).....	σελ 17
2. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ, ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ/ΕΜΠΟΔΙΑ & ΠΙΘΑΝΕΣ ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ.....	σελ 18
2.1 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ.....	σελ 18
2.2 ΕΜΠΟΔΙΑ/ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΚΑΛΥΤΕΡΕΥΣΗΣ ΑΥΤΩΝ.....	σελ 21
2.2.1 ΝΟΜΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ.....	σελ 23
2.2.2 ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	σελ 26
2.2.3 ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΜΕ ΤΟ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ.....	σελ 27
3. ΝΟΜΙΚΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΣΥΜΒΑΤΙΚΩΝ & ΜΗ ΕΠΑΝΔΡΩΜΕΝΩΝ ΠΛΟΙΩΝ.....	σελ 27
3.1 ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ.....	σελ 27
3.1.1 ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΟΡΙΣΜΟΙ.....	σελ 28
3.1.2 ΕΘΝΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ.....	σελ 30
3.2 ΤΟ ΔΙΚΑΙΟ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΑΣ (UNCLOS).....	σελ 31
3.2.1 ΚΑΘΗΚΟΝΤΑ ΤΟΥ ΚΡΑΤΟΥΣ ΣΗΜΑΙΑΣ.....	σελ 32
3.3 ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΝΑΥΤΙΚΩΝ ΣΤΗ ΘΑΛΑΣΣΑ ΚΑΙ ΣΤΗ ΞΗΡΑ	σελ 36

3.3.1 ΔΙΕΘΝΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗ ΓΙΑ ΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ, ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΡΗΣΗΣ ΦΥΛΑΚΩΝ ΝΑΥΤΙΚΩΝ (STCW).....σελ 41	σελ 41
3.3.2 ΣΥΜΒΑΣΗ ΝΑΥΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....σελ 45	σελ 45
3.4 ΣΥΜΒΑΣΗ SOLAS.....σελ 47	σελ 47
3.4.1 ΚΕΦΑΛΑΙΟ V ΤΗΣ SOLAS.....σελ 48	σελ 48
3.4.1.1 ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ V.....σελ 50	σελ 50
3.4.2 ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΙ-1 ΚΑΙ ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΙ-2 ΤΗΣ SOLAS.....σελ 52	σελ 52
3.4.3 ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΙΙ (Σύστημα διεύθυνσης διάσωσης)σελ 53	σελ 53
3.4.4 ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙV, VI, ΙΧ, ΧΙ-1& ΧΙ-2 ΤΗΣ SOLAS.....σελ 54	σελ 54
3.5 ΣΥΜΒΑΣΗ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΛΗΨΗ ΤΩΝ ΣΥΓΚΡΟΥΣΕΩΝ ΣΤΗ ΘΑΛΑΣΣΑ.....σελ 56	σελ 56
3.5.1 Η ΑΣΦΑΛΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑ.....σελ 60	σελ 60
3.5.2 Η ΑΣΦΑΛΗΣ ΠΛΟΗΓΗΣΗσελ 61	σελ 61
4. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΠΛΟΙΩΝ ΧΩΡΙΣ ΠΛΗΡΩΜΑ ΣΤΟΝ ΧΩΡΟ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ ΚΑΙ Η ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ ΤΟΥΣ.....σελ 63	σελ 63
4.1 ΕΥΘΥΝΗ ΤΩΝ ΑΥΤΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΜΗ ΕΠΑΝΔΡΩΜΕΝΩΝ ΣΚΑΦΩΝ.....σελ 65	σελ 65
4.2 Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΠΛΟΙΩΝ ΧΩΡΙΣ ΠΛΗΡΩΜΑ ΣΤΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ ΚΑΙ ΟΙ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ ΣΤΟ ΜΕΛΛΟΝ.....σελ 68	σελ 68
4.2.1 ΟΙ ΠΡΩΤΕΣ ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΜΗ ΕΠΑΝΔΡΩΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΑΥΤΟΝΟΜΩΝ ΠΛΟΙΩΝ ΣΤΟΝ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΟ ΚΟΣΜΟ.....σελ 68	σελ 68
4.2.2 ROLLS ROYCE & ΟΙ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΕΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΑΥΤΟΝΟΜΗ ΚΑΙ ΜΗ ΕΠΑΝΔΡΩΜΕΝΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ.....σελ 70	σελ 70
4.2.3 ΑΛΛΕΣ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΕΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΜΗ ΕΠΑΝΔΡΩΜΕΝΗ ΚΑΙ ΑΥΤΟΝΟΜΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ.....σελ 72	σελ 72
4.2.4. ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΒΗΜΑΤΑ & ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΑΝΗΣΥΧΙΕΣ.....σελ 78	σελ 78
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....σελ 80	σελ 80

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	σελ 82
----------------------	--------

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1.....	σελ 7
Εικόνα 2.....	σελ 22
Εικόνα 3.....	σελ 38
Εικόνα 4.....	σελ 69
Εικόνα 5.....	σελ 71
Εικόνα 6.....	σελ 72
Εικόνα 7.....	σελ 74
Εικόνα 8.....	σελ 75
Εικόνα 9.....	σελ 76
Εικόνα 10.....	σελ 77

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εισαγωγή : Πολλές είναι οι εξελίξεις που επικρατούν στον χώρο της ναυτιλίας, πλέον τα ‘παραδοσιακά’ πλοία θα μπορούν, στο άμεσο μέλλον, να αντικατασταθούν από τα αυτόνομα πλοία, τα πλοία χωρίς καπετάνιο ή άλλο πλήρωμα. Τα νέα πλοία με τεχνητή νοημοσύνη θα χρησιμοποιούν το διαδίκτυο για να συλλέγουν δεδομένα σχετικά με τον καιρό, τις θαλάσσιες διαδρομές, τα εμπόδια κ.α. Με αυτό τον τρόπο, τα πλοία αναμένεται να χαράζουν μόνα τους τις καλύτερες δυνατές πορείες από άποψη ασφάλειας και εξοικονόμησης χρόνου.

Σκοπός : Στη συγκεκριμένη εργασία, πραγματοποιείται μια εκτεταμένη ανάλυση με σκοπό να παρουσιάσει την οπτική των πλοίων χωρίς πλήρωμα, τα τυχόν θετικά ή αρνητικά αποτελέσματα που μπορεί να προκληθούν, αλλά και την εφαρμογή τους στο υφιστάμενο διεθνές θεσμικό πλαίσιο. Πραγματοποιείται ανάλυση βασικών Διεθνών Συμβάσεων που αναδεικνύουν τους προβληματισμούς και τα γκρίζα σημεία που πρέπει να ξεπεραστούν για την υλοποίηση των θαλάσσιων ταξιδιών άνευ πληρώματος.

Μεθοδολογία : Στην εν λόγω εργασία αξιολογήθηκαν και αναλύθηκαν επιστημονικά άρθρα διεθνώς αναγνωρισμένα στο χώρο της Ναυτιλίας, δημοσιευμένα σε ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες και περιοδικά από το 2005 μέχρι και σήμερα με ιδιαίτερη έμφαση στην τελευταία 5ετία.

Συμπεράσματα : Τα πλοία χωρίς πλήρωμα σε πρώτη φάση θα αποτελούνται από λίγα μέλη πληρώματος που θα παραμείνουν στο πλοίο για λόγους εποπτείας και συμπληρωματικών εργασιών. Σε δεύτερη φάση, ο τελικός στόχος είναι τα πλοία αυτά να ταξιδεύουν χωρίς τον παραμικρό ναυτικό, παρά μόνο με εποπτεία από την ξηρά, εφόσον αυτά θα μπορούν να συμβαδίζουν με το διεθνές Ναυτικό Δίκαιο.

Λέξεις Κλειδιά: αυτόνομα πλοία, μη επανδρωμένα πλοία, πλεονεκτήματα, προκλήσεις, Δίκαιο της Θάλασσας, Σύμβαση Ασφάλειας Ζωής στη Θάλασσα,

MUNIN, Διεθνείς Κανονισμοί για την Αποφυγή Συγκρούσεων στην Θάλασσα, ευθύνη των αυτόνομων πλοίων, AAWA, STCW.

ABSTRACT

Introduction: In the shipping industry there is a huge development and in the immediate future the 'traditional' ships could be replaced by the autonomous ships, ships without a captain or other crew. The unmanned ships will use the internet to collect data on weather, sea routes, obstacles, etc. In this way, unmanned ships are expected to be the best possible safety and time-saving.

Purpose: In this project, an extensive analysis is carried out to present the meaning of unmanned ships, any positive or negative effects that may be caused, and their application to the existing international institutional framework. An analysis of key International Conventions is underway to highlight the concerns and grey zones that need to be overcome for the implementation of maritime voyages without passengers.

Methodology: This paper evaluated and analyzed scientific articles internationally recognized in the field of Shipping, which have been published in electronic databases and magazines since 2005, with particular emphasis on the last five years.

Conclusions: Unmanned ships, at first, will be consisted of few crew members who will remain on board for supervision. Secondly, the ultimate goal is to travel without any crew, as long as unmanned ships are in line with the International Maritime Law.

Keywords: autonomous vessels, unmanned ship, challenges, advantages, UNCLOS, SOLAS, MUNIN, COLREGS, liability, AAWA, STCW.

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Είναι προφανές πώς τα πλοία αποτελούν απαραίτητο μέσο μεταφοράς για την παγκόσμια οικονομία. Σύμφωνα με τον Διεθνή Ναυτιλιακό Οργανισμό (IMO) , πάνω από το 80% του παγκόσμιου φορτίου μεταφέρεται από τη διεθνή ναυτιλία.

Τα πλοία έχουν μακρά ιστορία γιατί είναι ο πιο αποτελεσματικός τρόπος μεταφοράς και μπορούν να μεταφέρουν ένα τεράστιο φορτίο ταυτόχρονα σε σχέση με άλλους τρόπους μεταφοράς. Επιπλέον, μπορούν να φτάσουν τα νησιά δια θαλάσσης. Επομένως, τα πλοία είναι απαραίτητα σε αυτούς τους τομείς.

Η ασφάλεια είναι εξαιρετικά ανησυχητική στον τομέα της ναυτιλίας. Έπειτα από το βύθισμα του Τιτανικού (1912) , η Διεθνής Σύμβαση για την Ασφάλεια της Ζωής στη Θάλασσα (SOLAS) υιοθετήθηκε το 1914 με αυξημένη ανησυχία για την ασφάλεια παγκοσμίως. Έκτοτε, η SOLAS είναι μία από τις σημαντικότερες θαλάσσιες συμβάσεις στον κόσμο. Ο IMO εργάζεται για τη βελτίωση της ασφάλειας στη θάλασσα, θεσπίζοντας κανονισμούς που αφορούν όχι μόνο το ίδιο το πλοίο, αλλά και θέματα όπως την θαλάσσια κυκλοφορία και το ανθρώπινο στοιχείο. Ένα πλοίο κινδυνεύει να χάσει την αξιοπιστία του στην περίπτωση που συμβεί κάποιο ατύχημα. Σήμερα, με τη βοήθεια της τεχνολογίας γίνονται προσπάθειες μείωσης αυτών. Για παράδειγμα, με τα σύγχρονα συστήματα πλοήγησης το πλήρωμα είναι σε θέση να γνωρίζει την ακριβή θέση του πλοίου όποτε θέλει, ώστε να μπορεί να διορθώσει εύκολα την πορεία, γεγονός που καθιστά λίγο πιο εύκολη την πλοήγηση. Αυτός ο παράγοντας, μαζί και με πολλούς άλλους, μπορεί να συμβάλει στη μείωση των ατυχημάτων.

Πρόσφατα, υπάρχει μια ενδιαφέρουσα εξέλιξη που στοχεύει στα λεγόμενα μη επανδρωμένα πλοία. Για παράδειγμα, το Πολεμικό Ναυτικό των ΗΠΑ και το Βασιλικό Ναυτικό του Ηνωμένου Βασιλείου χρησιμοποιούν μη επανδρωμένα πλοία για κυβερνητικές μη εμπορικές υπηρεσίες. Η εισαγωγή μη επανδρωμένων πλοίων στην εμπορική ναυτιλία μπορεί να είναι μια εκδήλωση νέας εποχής για τη ναυτιλιακή βιομηχανία. Για παράδειγμα, η Rolls-Royce είναι μία από τις κορυφαίες εταιρείες που έχει δείξει ενδιαφέρον για την εισαγωγή μη επανδρωμένων πλοίων και τα έχει ήδη ερευνήσει (Rolls-Royce, 2015). Σύμφωνα με πολλούς υποστηρικτές το μεγάλο πλεονέκτημα αυτών των πλοίων είναι, ότι, θα μπορούσαν να μειώσουν τα θαλάσσια

ατυχήματα που προκαλούνται από τον ανθρώπινο παράγοντα. Υποστηρίζεται πως η κόπωση, καθώς και πολλοί άλλοι παράγοντες οδηγούν στον άνθρωπο να προκαλέσει ατύχημα στη θάλασσα. Αντίξοες συνθήκες όπως η μεγάλη ποσότητα εργασίας των ναυτικών αλλά και η μείωση του πληρώματος ανά πλοίο μπορεί να προκαλέσουν αυτές τις καταστάσεις. Είναι αρκετά τα πλεονεκτήματα που μπορούν να παρουσιάσουν τα συγκεκριμένα πλοία, καθώς όμως και τα εμπόδια που μπορεί να δημιουργηθούν.

Μαζί με τα πλοία πολλοί άλλοι τρόποι μεταφοράς προσπαθούν να αναπτύξουν αυτόνομο σύστημα μεταφοράς, όπως τα τρένα και τα αεροπλάνα. Ωστόσο, ένα τεράστιο πρόβλημα παραμένει. Οι Συμβάσεις δεν αντιστοιχούν πλήρως στον σκοπό της λειτουργίας των μη επανδρωμένων πλοίων. Υπάρχουν πολλές πτυχές και εργασίες που πρέπει να γίνουν πριν από την εισαγωγή μη επανδρωμένων πλοίων στην εμπορική ναυτιλία. Τα αυτόνομα ή μη επανδρωμένα πλοία θα γίνουν σύντομα πραγματικότητα. Αυτό θα προκαλέσει σημαντική διατάραξη των σημερινών ναυτικών νομικών καθεστώτων. Ο διεθνής ναυτιλιακός νόμος έχει αποδειχθεί αρκετά ευέλικτος, ώστε να μπορεί να ανταποκρίνεται στις τεχνολογικές εξελίξεις, από το πανί μέχρι τον ατμό μέχρι τη μεταφορά εμπορευματοκιβωτίων, και μέχρι τη μη παρουσία ενός πληρώματος στο πλοίο. Ένα τέτοιο πλοίο μπορεί να έχει ισοδύναμα δικαιώματα με ένα απλό παραδοσιακό πλοίο. Εδώ θα εξετάσουμε τον τρόπο με τον οποίο το αυτόνομο πλοίο μπορεί να συμμορφωθεί με τις υποχρεώσεις ναυσιπλοΐας.

Λαμβάνοντας υπόψη όλα αυτά, αυτή η διπλωματική θα τονίσει το ισχύον θεσμικό πλαίσιο αλλά και την ανάγκη για αλλαγές στις υπάρχουσες συμβάσεις.

1.1 ΜΗ ΕΠΑΝΔΡΩΜΕΝΑ ΠΛΟΙΑ

Η Ευρώπη διαδραμάτισε σημαντικό ρόλο στις θαλάσσιες συναλλαγές και το εμπόριο, κυρίως μετά τις ιστορικές της αλλαγές πέντε χιλιετίες πριν. Οι κύριες αλλαγές ήταν η μετάβαση από το πανί στα πλοία ατμού, στους κινητήρες ντίζελ, η εισαγωγή φορτίων σε εμπορευματοκιβώτια και η αλλαγή εμπορικών κέντρων σε ολόκληρο τον κόσμο. Παρά το γεγονός πως δεν υπήρξαν πολλές ριζικές αλλαγές τον περασμένο αιώνα στην ναυτιλιακή αγορά, η Ευρώπη εξακολουθεί να καταφέρνει να διατηρήσει μια ηγετική παγκόσμια θέση σε πολυάριθμους θαλάσσιους τομείς. Για να διατηρηθεί και να

ενισχυθεί αυτή η θέση, η Ευρωπαϊκή Πλατφόρμα Τεχνολογιών Υδάτων (Waterborne TP), η οποία είναι ένα σύμπλεγμα κορυφαίων ευρωπαϊκών φορέων που σχετίζονται με τη θάλασσα, δημιούργησε ένα όραμα για την ναυτιλία το 2020 που βασίζεται σε τρεις πυλώνες :

- Ασφαλείς, βιώσιμες και αποδοτικές πλωτές μεταφορές,
- Ανταγωνιστική ευρωπαϊκή ναυτιλία
- Αύξηση του όγκου των μεταφορών και αλλαγές στις εμπορικές συναλλαγές.

Είναι πλέον γεγονός η προσπάθεια για συνεχή εξέλιξη, όσον αφορά τον τομέα της ναυτιλίας. Πλοία αυτόνομα ή μη επανδρωμένα καθώς και τηλεκατευθυνόμενα κάνουν την εμφάνισή τους στον ναυτιλιακό κλάδο. Ιδιαίτερα σημαντικό είναι το σχέδιο της Rolls-Royce για τα αυτόνομα σκάφη, όπου υπήρξε ένα από τα κορυφαία στη ναυτιλιακή βιομηχανία. Η πολύ γνωστή εταιρεία των μεταφορών, παρέχει ένα σύστημα το οποίο έχει ως σκοπό να καταστήσει δυνατό τον απομακρυσμένο έλεγχο των σκαφών. Τα πρώτα πλοία σχεδιάστηκαν για να πλεύσουν σε παράκτιες περιοχές και να έχουν σύστημα και σύνδεση μεταξύ του πλοίου και της ξηράς. Η Rolls-Royce είναι η πρώτη οντότητα που ερευνά την απάντηση για τον τρόπο εξάλειψης των μειονεκτημάτων που παράγει το ανθρώπινο στοιχείο επί των παραδοσιακών πλοίων. Αυτή η εταιρεία έχει συσσωρεύσει πολύ χρήσιμη ανατροφοδότηση και εμπειρία σχετικά με τα πλοία, τα συστήματα, τον εξοπλισμό, την κατανόηση της πολυπλοκότητας και των αδυναμιών τους. Το επόμενο βήμα της Rolls-Royce λοιπόν, είναι η ύπαρξη και χρήση μη επανδρωμένων πλοίων σε ανοιχτές θάλασσες. Το τελικό όραμα της είναι ότι όλα τα σκάφη θα είναι αυτόνομα. Με βάση αυτό το όραμα, ένα αποτέλεσμα που είναι σημαντικό είναι πως το "αυτόνομο πλοίο" έχει την ικανότητα να επιτρέπει την ασύρματη λειτουργία παρακολούθησης και ελέγχου τόσο εντός όσο και εκτός του σκάφους. Αυτό θα περιλαμβάνει προηγμένα συστήματα υποστήριξης αποφάσεων που θα παρέχουν τη δυνατότητα να λειτουργούν τα πλοία από απόσταση ή να έχουν έναν πλήρως αυτόνομο έλεγχο. Για να υποστηρίξει αυτό το αποτέλεσμα, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ζήτησε και αποδέχθηκε μια πρόταση για ένα νέο ερευνητικό πρόγραμμα με θέμα «Το αυτόνομο πλοίο» για να διερευνήσει τη σκοπιμότητα αυτής της ιδέας. Το επιλεγμένο έργο ονομάστηκε MUNIN όπου το όνομα έχει δύο σημασίες. Αρχικά, τη

συντομογραφία της μη επανδρωμένης πλοήγησης, μέσω δικτύων, επισημαίνοντας την έμφυτη ιδέα του έργου για την ανάπτυξη τεχνολογίας για ένα μη επανδρωμένο αυτόνομο σκάφος. Έπειτα, το όνομα MUNIN πηγάζει από την μυθολογία της Σκανδιναβίας. Ο Θεός της Νορβηγίας ο Όντιν, είχε πιστό ακόλουθο ένα κοράκι, τον Μουνίν, που πετούσε σε όλο τον κόσμο χωρίς καθοδήγηση για να συλλέξει πληροφορίες για τον Θεό του, το βράδυ επέστρεφε σε αυτόν με ασφάλεια τις πληροφορίες που είχε συλλέξει - το "φορτίο" στον προορισμό του. Μουνίν σημαίνει «μνήμη» ή «μυαλό» στην παλιά νορβηγική γλώσσα. Έτσι λοιπόν και τα αυτόνομα πλοία, μπορούν να μεταφέρουν πληροφορίες στην ξηρά και να εξασφαλίζουν την ασφαλή πλοήγηση.(Wang, Wang and Tan, 2015; Ahvenjärvi, 2016)

1.1.1. *ΟΡΟΙ: ΣΥΜΒΑΤΙΚΑ, ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΑ, ΑΥΤΟΝΟΜΑ ΚΑΙ ΜΗ ΕΠΙΑΝΔΡΩΜΕΝΑ ΠΛΟΙΑ*

Η τεχνολογία είναι ένα γεγονός σε όλα τα είδη πλοίων πλέον. Ακόμα και τα Συμβατικά πλοία, έχουν πολλά συστήματα, όπως π.χ. το Automatic Identification System (AIS), τα Radar και το Long Range Identification and Tracking (LRIT), συγκεντρώνουν πληροφορίες από το περιβάλλον του πλοίου. Το Global Positioning System (GPS) παρέχει πληροφορίες για τη θέση που βρίσκεται το πλοίο και οι επικοινωνίες πραγματοποιούνται μέσω Very High Frequency (VHF) και δορυφορικών συνδέσεων. Επίσης, πολλά είναι τα συστήματα τα οποία συγκεντρώνουν πληροφορίες σχετικά με τα μηχανικά μέρη του πλοίου, το φορτίο και άλλα πολλά.

Τα Τηλεχειριζόμενα πλοία μπορούν και ελέγχονται από απόσταση, από ένα κέντρο ελέγχου στην ξηρά. Όλες οι ενέργειες χαρακτηρίζονται από υψηλό βαθμό αυτοματισμού καθώς το σύστημα αναμένεται να λειτουργεί με ασφάλεια από μόνο του. Αν προκύψουν απροσδόκητα συμβάντα μπορεί να ζητηθεί ανθρώπινη παρέμβαση.

Αυτόνομο, είναι το πλοίο που μπορεί να εκτελέσει μια σειρά από καθορισμένες λειτουργίες χωρίς πλήρωμα γέφυρας. Αυτό δεν σημαίνει απαραίτητα ότι κανένας άνθρωπος δεν είναι πάνω στο πλοίο. Πιο συγκεκριμένα είναι ένα πλοίο στο οποίο θα υπάρχει ένα σύστημα ελέγχου υπεύθυνο για τον χειρισμό, τον συντονισμό των διαδικασιών και τη συνεχή παρακολούθηση του. Ο δεύτερος τύπος μη επανδρωμένων

σκαφών είναι τα εντελώς αυτόνομα σκάφη. Με τα αυτόνομα σκάφη, ένας άνθρωπος χειριστής υποχρεούται να βάλει μόνο τους προορισμούς και το ίδιο το πλοίο θα κατευθυνθεί προς αυτούς τους προορισμούς χωρίς να απαιτούνται περαιτέρω ανθρώπινες αλληλεπιδράσεις. Αυτοί οι τύποι σκαφών βασίζονται σε προγραμματισμένες οδηγίες και τεχνητή νοημοσύνη για να περιηγούνται αυτόνομα. Το σκάφος συλλέγει διάφορα είδη δεδομένων από διάφορους αισθητήρες επί του σκάφους και τα αποστέλλει συνεχώς στον ενσωματωμένο υπολογιστή, ο οποίος είναι σε θέση να επεξεργάζεται τα δεδομένα και να αποστέλλει εντολές στις μηχανές, τα πηδάλια και άλλους εξοπλισμούς πλοήγησης. Το αυτόνομο σκάφος συνδέεται με κέντρο παρακολούθησης ή χειρισμού στην ξηρά, για επέμβαση σε καταστάσεις συντήρησης ή έκτακτης ανάγκης.

Το μη επανδρωμένο, σημαίνει ότι δεν υπάρχει ανθρώπινο όν στη γέφυρα του πλοίου για να εκτελέσει ή να επιβλέπει τις επιχειρήσεις, παρά μόνο μια ειδικά εκπαιδευμένη ομάδα από την ξηρά που θα επιβλέπει όλες τις κινήσεις του πλοίου. Τα σκάφη που λειτουργούν εξ αποστάσεως ελέγχονται και λειτουργούν από χειριστές που βρίσκονται στην ξηρά στο κέντρο ελέγχου της ξηράς. Το πλοίο συνδέεται ασύρματα με το SCC (Shore Control Centre). Το SCC είναι ο τόπος όπου το προσωπικό λαμβάνει όλες τις πληροφορίες και τα δεδομένα μέσω ραντάρ, αισθητήρων, δορυφόρων και άλλων συστημάτων στο πλοίο. Οι χειριστές της ξηράς θα ερμηνεύσουν όλα τα δεδομένα, θα μεταφέρουν τις εντολές τους πίσω στο πλοίο και θα καθοδηγήσουν το σκάφος στον προορισμό του. Αυτές οι εντολές θα εκτελούνται στη συνέχεια από το ηλεκτρονικό σύστημα του σκάφους. (Yan *et al.*, 2010)

1.1.2. ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ (*Shore control centre roles*)

Εάν ένα αυτόνομο πλοίο κινείται χωρίς πλήρωμα, τότε θα πρέπει μια ομάδα γεμάτη γνώσεις και εμπειρία να απαρτίζουν την εκπροσώπηση του πληρώματος από την ξηρά. Αυτοί οι ρόλοι, πρέπει να συμφωνούν με τις αρμόδιες αρχές του κράτους σημαίας. Το SCC αποτελεί μία νέα οντότητα που εισάγεται στη ναυσιπλοΐα. Είναι σε θέση να ελέγχει και να καθοδηγεί ένα ή και περισσότερα πλοία, ανάλογα με την υποδομή και σε αυτό μπορούν να απασχοληθούν από τον οικονομικό διευθυντή και τον ιδιοκτήτη της

επιχείρησης έως τον πλοίαρχο και του μηχανικούς. Το SCC παρέχει τη δυνατότητα πλέον στο πλοίο να υπάρχει περιορισμένο ή και καθόλου πλήρωμα για την εκτέλεση των λειτουργιών του. Ο χειρισμός και η παρακολούθηση του πλοίου μπορεί να πραγματοποιείται είτε συνεχώς, καθ' όλη τη διάρκεια του ταξιδιού, είτε μερικώς, σε περιπτώσεις δηλαδή όπου υπάρχει ανάγκη. Οι λειτουργίες που εκτελεί, κατά κύριο λόγο είναι η παρακολούθηση του πλοίου, η διασφάλιση της ασφαλούς λειτουργίας, η αναγνώριση καταστάσεων και η εκτέλεση άμεσων ενεργειών στο πλοίο.

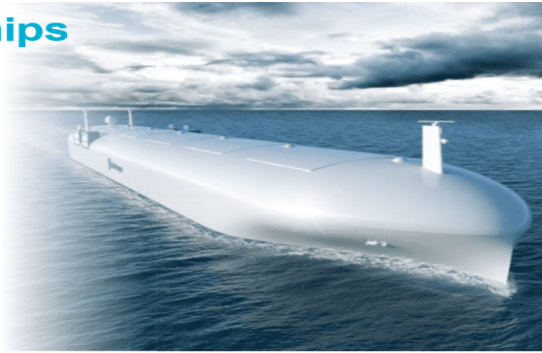
Πιθανότατα, αυτή η ομάδα θα απαρτίζεται από:

- **Επικεφαλής (Master SBO- Shore Based Operator):** Πρόσωπο με συνολική επίβλεψη όλου του πλοίου. Μπορεί κανείς να συμπεριλάβει και καθήκοντα αξιωματικού ασφαλείας πλοίου στον ρόλο αυτό. Τα έργα AAWA και MUNIN προβλέπουν ότι ο SBO θα αναλάβει το ρόλο του πλοίαρχου, καθώς θα παρακολουθεί το πλοίο και θα λαμβάνει αποφάσεις πλοήγησης, όταν τα πλοία είναι αυτόνομα.
- **Μηχανικός:** Υπεύθυνος για τη μηχανική πρόωση, λειτουργία και συντήρηση των μηχανικών και ηλεκτρικών εγκαταστάσεων του πλοίου.
- **Αξιωματικός:** Πρόσωπο που ανά πάσα στιγμή είναι υπεύθυνο για την παρακολούθηση του σκάφους και την επέμβαση εάν χρειαστεί.
- **Πολλοί άλλοι χειριστές, γεμάτοι γνώση, εμπειρία και ικανότητα να συλλέγουν πληροφορίες/δεδομένα και να υποστηρίζουν τη σωστή λειτουργία του πλοίου ανά πάσα ώρα και στιγμή.**

Η έλλειψη ανθρώπινης παρουσίας πάνω στο πλοίο σημαίνει ότι πολλά από τα χαρακτηριστικά ενός συμβατικού πλοίου, έχουν αφαιρεθεί. Δεν θα υπάρχουν καταλύματα ή υπερστεγάσματα, όπου έτσι θα εξοικονομούνται χρήματα, βάρος και χώρος, αυξάνοντας τη χωρητικότητα του πλοίου και του χώρου φόρτωσης φορτίων.⁶ Αντί του πληρώματος, το πλοίο θα παρακολουθείται και, περιστασιακά, θα ελέγχεται από τους χειριστές στο Κέντρο Ελέγχου Ξηράς. (Man *et al.*, 2015)

Remote Controlled Ships

- Reduced crew costs
- Access to competent crew
- Better working conditions
- Improved ship efficiency
- Improved safety



Εικόνα 1. Οφέλη αυτόνομων τηλεχειριζόμενων πλοίων

1.2 ΒΗΜΑΤΑ ΠΡΟΣ ΤΑ ΜΗ ΕΠΑΝΔΡΩΜΕΝΑ ΠΛΟΙΑ

Καθ' όλη την ιστορία της ανάπτυξης σε κάθε πτυχή της δουλειάς των ανθρώπων, ο στόχος ήταν να αντικατασταθούν οι «άνθρωποι» με μηχανικές λύσεις, και αργότερα και με ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Το ίδιο ισχύει και για τα πλοία. Τα αρχαία πλοία είχαν εκατοντάδες άνδρες ως πλήρωμα, τα τελευταία 200 χρόνια το μέγεθος του πληρώματος για τα μεγάλα ωκεάνια φορτηγά πλοία έχει μειωθεί, αν και το μέγεθος των πλοίων έχει αυξηθεί. Η ιδέα της αντικατάστασης αυτών των τελευταίων μελών του πληρώματος με υπολογιστές έχει ωριμάσει για μερικές δεκαετίες. Στη δεκαετία του 1970, όταν το επίπεδο αυτοματισμού αυξανόταν ταχύτατα, τέθηκαν οι πρώτες σκέψεις για πλήρως αυτοματοποιημένα πλοία. Το 1973, στο βιβλίο του «Τα πλοία και η ναυτιλία του αύριο», ο Ροφντ Σονκνέχτ περιγράφει τα πλοία του μέλλοντος, όπου ένας πλοίαρχος θα μπορούσε να εκτελέσει τα καθήκοντά του σε ένα κτίριο γραφείων κάπου στην ξηρά, όταν το πλοίο θα πλέει με υπολογιστές επί του σκάφους. Κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1980, στην Ιαπωνία, συζητήθηκε η ιδέα των έξυπνων πλοίων που λειτουργούν χωρίς πλήρωμα. Όταν φθηνότερα ξένα πληρώματα έγιναν διαθέσιμα, η ιδέα για μη επανδρωμένα πλοία πάγωσε. Το 1994 ο Kai Levander, φινλανδός σχεδιαστής πλοίων, δήλωσε: «Ένα πλοίο χωρίς πλήρωμα μπορεί να ταξιδέψει με τη βοήθεια GPS και να κατευθύνεται από τους σταθμούς κυκλοφορίας. Οι καπετάνιοι μπορούν να επιβιβάζονται κοντά στο λιμάνι και να μεταφέρουν το πλοίο στο λιμάνι. Ένα αυτοματοποιημένο σύστημα αγκυροβόλησης εξασφαλίζει το πλοίο στην αποβάθρα χωρίς τη βοήθεια του πληρώματος. Λίγο αργότερα, το 1996, ο Γερμανός ναυτικός αρχιτέκτονας Volker Bertram δήλωσε ότι ένας τέτοιος συνδυασμός θα ήταν εφικτός για

τα πλοία, αλλά αυτή η ιδέα θεωρήθηκε οικονομικά μη ελκυστική λόγω του υψηλού κόστους συντήρησης. Η έννοια των ευφυών πλοίων επανεμφανίστηκε σε έγγραφο του 2007 σχετικά με τη μελλοντική ανάπτυξη της ναυτιλιακής βιομηχανίας από την Waterborne TP, μια ομάδα ευρωπαϊκών θαλάσσιων φορέων. Κατά τη διάρκεια αυτής της δεκαετίας, πολλά διαφορετικά έργα για την έρευνα και την ανάπτυξη μη επανδρωμένων πλοίων έχουν αυξηθεί, αλλάζοντας λίγο τις προσεγγίσεις στο θέμα και οδηγώντας σε διαφορετικά συμπεράσματα.

1.2.1 *MUNIN*

Η ανάπτυξη και επικύρωση ενός κατάλληλου μείγματος τεχνολογίας για τα πλοία, έτσι ώστε να γίνουν αυτόματα, θα αποτελέσει το βασικό καθήκον του έργου MUNIN. Ένα μη επανδρωμένο πλοίο μπορεί να επιτευχθεί με συνδυασμό αυτόματου και αυτόνομου ελέγχου. Η αύξηση της αυτονομίας από ένα ασφαλή μηχανισμό αυτόματου και αυτόνομου και μέχρι και "ευφυούς" ελέγχου μειώνει τον "ντετερμινισμό" του γενικού συστήματος ελέγχου. Οι πιο περίπλοκοι αλγόριθμοι ελέγχου έχουν όλο και μεγαλύτερο εύρος αποτελεσμάτων. Στο πλαίσιο του έργου MUNIN, ο αυτόνομος έλεγχος ορίζεται ως η ικανότητα σύνθεσης πολύπλοκων αποφάσεων που μπορεί να μην περιγράφονται εύκολα με μαθηματικούς ή λογικούς τύπους, αλλά να περιορίζονται εντός ορισμένων προκαθορισμένων ορίων. Ένα παράδειγμα αυτού μπορεί να είναι η αυτόνομη αποφυγή συγκρούσεων. Εάν δεν οριστούν περιορισμοί, το σύστημα θα μπορούσε να ονομαστεί "πλήρως αυτόνομο". Αυτό συνεπάγεται ότι το σύστημα έχει πλήρη ελευθερία να αναλαμβάνει δράσεις στο πλαίσιο του τομέα εμπειρογνωμοσύνης του και δεν μπορεί να γνωρίζει εκ των προτέρων πλήρως ποια θα είναι τα πιθανά αποτελέσματα της απόφασης. Έτσι, το "ευφύες" είναι κοντά στην ιδέα του "πλήρως αυτόνομου". Το MUNIN κανονικά βασίζεται σε αυτόματες λειτουργίες ελέγχου για την κίνηση του πλοίου. Ωστόσο, θα χρειαστούν διάφορα συστήματα αισθητήρων για την ανίχνευση προβληματικών καταστάσεων όπως απρόσμενα αντικείμενα στη θάλασσα, επικίνδυνες καιρικές συνθήκες ή κίνδυνος σύγκρουσης. Εάν εμφανιστεί μια απροσδόκητη κατάσταση, θα γίνει επίκληση μιας αυτόνομης μονάδας ελέγχου, προσπαθώντας να αποκαταστήσει την κατάσταση εντός των συγκεκριμένων περιορισμών της. Εάν το σύστημα δεν μπορεί να το επιτύχει αυτό, θα ζητήσει

υποστήριξη από απομακρυσμένο χειριστή. Αυτό το είδος αυτονομίας θα μειώσει την ανάγκη για ανθρώπινη επίβλεψη διατηρώντας ταυτόχρονα ένα υψηλό και σαφώς καθορισμένο επίπεδο ασφάλειας. Ωστόσο, μια μεγάλη πρόκληση είναι τα συστήματα αισθητήρων συσκευών, ώστε να εντοπίζονται όλες οι σχετικές επικίνδυνες καταστάσεις.

Τα αυτόνομα ρομπότ έχουν τις ρίζες τους στην έρευνα τεχνητής νοημοσύνης ξεκινώντας στα τέλη της δεκαετίας του 1950. Ωστόσο, οι συστηματικότερες εξελίξεις ίσως να ξεκίνησαν γύρω στο 1980 και συνεχίστηκαν με διαφορετική ταχύτητα από εκείνη την εποχή μέχρι σήμερα. Σημαντική έρευνα για αυτόνομα συστήματα έχει γίνει μέσω του προγράμματος ALV (Autonomous Land Vehicle). Στη Νορβηγία, το τηλεχειριζόμενο όχημα που σχεδιάστηκε στο πρόγραμμα της δεκαετίας του 1990 οδήγησε στην ανάπτυξη του αυτόνομου υποβρύχιου οχήματος Kongsberg Maritime Hugin , ενός από τα λίγα εμπορικά διαθέσιμα αυτόνομα θαλάσσια οχήματα που διατίθενται σήμερα. Έτσι, η ιστορία του αυτόνομου ελέγχου είναι μακρά. Ωστόσο, όσο μεγαλύτερη αυτονομία δίνεται σε ένα ρομπότ, τόσο λιγότερο ελέγξιμη είναι. Το απόλυτο αυτόνομο ρομπότ είναι το πλήρως έξυπνο ρομπότ το οποίο, κατ'αρχήν, δεν ελέγχεται καθόλου, εκτός από τους πολύ υψηλούς επιπέδους στόχους. Το MUNIN αναπτύσσει τις αρχές για ένα βασικά αυτόματο πλοίο, αλλά με κάποια ικανότητα να χειρίζεται ορισμένες μη προγραμματισμένες καταστάσεις εντός καθορισμένων περιορισμών. Αυτοί οι περιορισμοί θα βασίζονται, π.χ., στην ταχύτητα, τις καιρικές συνθήκες, τις αποκλίσεις των διαδρομών, τη γενική ασφάλεια του πλοίου και του περιβάλλοντος και άλλους παράγοντες. Εάν εμφανιστούν καταστάσεις όπου παραβιάζονται οι περιορισμοί αυτονομίας, το πλοίο θα ενεργοποιήσει μια λειτουργία τηλεχειρισμού.

Η πιο πιθανή περίπτωση για τα μη επανδρωμένα πλοία θα είναι τα πλοία που μεταφέρουν χύδην φορτίο, όπως σιτηρά, άνθρακα, σιδηρομετάλλευμα και τσιμέντο σε αμπάρια. Αυτό το είδος πλοίου συνήθως, λειτουργεί σε μεγάλες αποστάσεις με ένα μόνο λιμάνι φόρτωσης και εκφόρτωσης και μεταφέρει φορτίο που δεν θεωρείται επικίνδυνο, όπως το πετρέλαιο. Στην περίπτωση αυτή, η υλοποίηση ενός μη επανδρωμένου σκάφους προσφέρει όχι μόνο τη δυνατότητα αύξησης της αποτελεσματικότητας της λειτουργίας των πλοίων, αλλά και τη βελτίωση της

βιωσιμότητας των θαλάσσιων μεταφορών στο σύνολό τους. Αυτό θα κάνει την ιδέα ελκυστική για τους φορτωτές και τους πλοιοκτήτες, καθώς και για τους ναυτικούς.(Thomas Porathe, 2014) Σε γενικές γραμμές, η αειφόρος ανάπτυξη αποτελείται από τρεις διαστάσεις, την Οικονομική βιωσιμότητα (αποδοτικότητα κόστους), την Οικολογική βιωσιμότητα (φιλικότητα προς το περιβάλλον), αλλά και την Κοινωνική βιωσιμότητα (ασφάλεια της εργασίας και φιλικότητα προς την οικογένεια). Αναλυτικά:

❖ Οικονομική βιωσιμότητα

Το πλέον προφανές δυναμικό των μη επανδρωμένων πλοίων για το ναυτιλιακό εμπόριο θα είναι το κόστος. Το κόστος εργασίας επί του σκάφους είναι μία από τις κύριες κατηγορίες λειτουργικού κόστους. Λαμβάνοντας υπόψη τα αναμενόμενα μελλοντικά ποσοστά ταξιδιού, πρέπει να σημειωθεί ότι το κόστος επάνδρωσης αναμένεται να αυξηθεί περαιτέρω, ειδικά για τους μεγάλους ναύλους. Έτσι, η μη επανδρωμένη ή τουλάχιστον εν μέρει μη επανδρωμένη ναυτιλία προσφέρει τη δυνατότητα να μειώσει σημαντικό μέρος του λειτουργικού κόστους.

❖ Οικολογική βιωσιμότητα

Εκτός από τις προσπάθειες για αύξηση της αποδοτικότητας, οι ναυτιλιακές επιχειρήσεις πρέπει επίσης να αναγνωρίσουν την αυξανόμενη ευαισθητοποίηση του κοινού σχετικά με την περιβαλλοντική βιωσιμότητα των θαλάσσιων μεταφορών. Ενώ η διεθνής ναυτιλία αντιπροσωπεύει σχετικά μικρό μέρος των σημερινών εκπομπών αερίων θερμοκηπίου περίπου 3%, η βιομηχανία αναγνώρισε ότι πρέπει επίσης να συμβάλει σε μελλοντικές μειώσεις. Φυσικά, η ιδέα της εξοικονόμησης καυσίμων με βραδύτερες ταχύτητες διέλευσης όχι μόνο υποκινείται από την φιλικότητα προς το περιβάλλον, αλλά και από οικονομικό σκεπτικό, καθώς ο αργή καύση έχει ως αποτέλεσμα την ανταλλαγή μεταξύ κόστους καυσίμων και ναύλωσης. Αν και οι μειώσεις του κόστους των δεξαμενών αντιπροσωπεύουν τεράστια εξοικονόμηση χρημάτων, αυτό αντισταθμίζεται από ένα αντίστοιχα υψηλότερο κόστος ναύλωσης. Εντούτοις, θα μπορούσαν ενδεχομένως να πραγματοποιηθούν επιπλέον εξοικονομήσεις αν το πλοίο δεν είχε πλήρωμα. Από οικονομικής απόψεως αν το κόστος του πληρώματος μπορούσε να εξαλειφθεί, θα γινόταν σημαντική εξοικονόμηση για αυτό το

εμπόριο. Σε αυτό το σενάριο, τα αυτόνομα και μη επανδρωμένα σκάφη θα μπορούσαν να έχουν τη δυνατότητα να προωθήσουν την οικολογική βιωσιμότητα και να ξεπεράσουν αρκετά από τέτοιου είδους προβλήματα που ταλαιπωρούν τη ναυτιλία.

❖ Κοινωνική βιωσιμότητα

Φυσικά, η έλλειψη εργασίας θα οδηγούσε σε υψηλότερους μισθούς, καθιστώντας την ελκυστικότερη για τους εργαζόμενους και, κατά συνέπεια, στην επίλυση της κατάστασης αδιεξόδου. Ωστόσο, ειδικά στην Ευρώπη, σε αρκετές μελέτες, εμπειρογνώμονες τόνισαν ότι η απομόνωση από την οικογένεια και τους φίλους, καθώς και οι πολλές ώρες απασχόλησης καθιστούν αυτό το επάγγελμα μη ενδιαφέρον για τους Ευρωπαίους, ενώ ταυτόχρονα οι διοικητικές διαδικασίες και οι τεχνολογικές εξελίξεις δημιουργούν συνεχώς νέες απαιτήσεις για τους αξιωματικούς των θαλασσών. Όταν προκύπτουν καταστάσεις έκτακτης ανάγκης, τα ανθρώπινα σφάλματα που οφείλονται στην κόπωση είναι μία από τις κύριες αιτίες για περιστατικά πλοίων παγκοσμίως. Αντίθετα, ένα αυτόνομο και μη επανδρωμένο πλοίο θα απαλλάσσει τους αστυνομικούς από τα καθήκοντα ρουτίνας και θα τους αφήνει να επικεντρωθούν σε πιο γνωστικά και απαιτητικά καθήκοντα σε ένα κέντρο επιχειρήσεων ακτοφυλακής. Ένα κέντρο λειτουργιών της ακτής, όπου το αυτόνομο σκάφος μπορεί να παρατηρηθεί και να ελεγχθεί εξ αποστάσεως, αποτελεί σημαντικό στοιχείο της ιδέας του MUNIN. Αυτό θα μπορούσε να εξασφαλίσει ένα πιο ενδιαφέρον εργασιακό περιβάλλον για τους ναυτιλιακούς επαγγελματίες, ενώ παράλληλα θα μπορούσε να αυξήσει την ασφάλεια της ναυτιλίας. Λόγω του γεγονότος ότι ένα τέτοιο κέντρο θα βρισκόταν στην ξηρά, τα επαγγέλματα πλοήγησης και μηχανικής θα αποκτούσαν τα ίδια χαρακτηριστικά όσον αφορά την φιλικότητα προς την οικογένεια και την κοινωνική επαφή ως ένα κανονικό και συνεχώς επανδρωμένο χώρο εργασίας. Ένα μη επανδρωμένο σκάφος μπορεί να περιγραφεί ως πλοίο που μπορεί να πλοηγηθεί από το σημείο Α στο σημείο Β, χωρίς να απαιτείται η υποστήριξη ενός πληρώματος στο πλοίο.

Το ευρωπαϊκό σχέδιο MUNIN αποτέλεσε μια ερευνητική μελέτη χρηματοδοτούμενη από την ΕΚ σχετικά με την τεχνική, οικονομική και νομική σκοπιμότητα των μη επανδρωμένων επιχειρήσεων εμπορικής ναυτιλίας, η οποία διεξήχθη μεταξύ 2012 και 2015. Το MUNIN είναι η συντομογραφία της ναυτικής μη επανδρωμένης ναυσιπλοΐας μέσω του Intelligence in Networks, η οποία αναφέρεται στην ιδέα του MUNIN να

αναπτύξει μια τεχνολογία για τα μη επανδρωμένα σκάφη. Το έργο MUNIN εξήλθε από το στρατηγικό ερευνητικό πρόγραμμα της Waterborne TP, το οποίο είναι ένα σύνολο ευρωπαϊκών ενδιαφερομένων μερών στις θαλάσσιες υποθέσεις. Η Waterborne TP δημοσίευσε ένα έγγραφο σχετικά με το όραμα της ανάπτυξης της ναυτιλιακής βιομηχανίας στο μέλλον. Σε αυτό το έγγραφο, το αυτόνομο σκάφος ονομάστηκε ως μία από τις βασικές προτάσεις. Ο γενικός στόχος του MUNIN ήταν να αναπτύξει και να επαληθεύσει την έννοια των αυτόνομων πλοίων. Για να επιτευχθεί αυτός ο απώτερος στόχος, ορισμένοι συγκεκριμένοι στόχοι καθορίστηκαν:

- Η ανάπτυξη μιας τεχνολογικής αντίληψης που απαιτείται για την υλοποίηση του αυτόνομου και μη επανδρωμένου πλοίου.
- Η ανάπτυξη βασικών μηχανισμών ολοκλήρωσης και ένα σχέδιο για μια διαδικασία συνεργασίας.
- Η Τεκμηρίωση της απαιτούμενης τροποποίησης της νομοθεσίας και των εμπορικών συμβάσεων για να επιτραπεί η χρήση αυτόνομων και μη επανδρωμένων πλοίων.
- Η Παρουσίαση του τρόπου με τον οποίο η έννοια μπορεί να αποφέρει άμεσα οφέλη και μπορεί να προσφέρει βραχυπρόθεσμα πλεονεκτήματα για την αποτελεσματικότητα, την ασφάλεια και τη βιωσιμότητα των υφιστάμενων πλοίων

Στο πρόγραμμα αυτό προτείνεται μια ιδέα σύμφωνα με την οποία ένα πλοίο λειτουργεί αυτόνομα με νέα συστήματα που αναπτύσσονται επί του πλοίου και με το οποίο η παρακολούθηση και ο έλεγχος του μη επανδρωμένου σκάφους πραγματοποιούνται στο SCC, ο οποίος είναι ο φορέας εκμετάλλευσης στην ξηρά. Το MUNIN έχει ορίσει πολλές έννοιες, οι οποίες είναι για παράδειγμα, μια Προηγμένη Ενότητα Αισθητήρων, φροντίζοντας τα καθήκοντα επιτήρησης επί του σκάφους και ένα Αυτόνομο Σύστημα Πλοήγησης, ακολουθώντας ένα προκαθορισμένο ταξίδι και ικανό να προσαρμόσει αυτόματα τη διαδρομή σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία και τους κανόνες καλής θαλάσσιας ναυσιπλοΐας. Πραγματοποίησε επίσης, ανάλυση κόστους-οφέλους σχετικά με την εμπορική βιωσιμότητα της μη επανδρωμένης εμπορικής ναυτιλίας, σε σύγκριση με ένα συμβατικό πλοίο. Λογικά, η μεγαλύτερη εξοικονόμηση κόστους οφείλεται στην εξοικονόμηση κόστους του πληρώματος. Εκτός από την εξοικονόμηση στο κόστος των πληρωμάτων το αυτόνομο πλοίο θα επιτρέψει

κάποιες αλλαγές στον σχεδιασμό του πλοίου. Αυτά τα αναμενόμενα καινοτόμα σχέδια πλοίων θα έχουν το πλεονέκτημα κάποιας μείωσης της κατανάλωσης καυσίμων και, κατά συνέπεια, τη μείωση των εκπομπών.

Η ασφάλεια των αυτόνομων σκαφών είναι επίσης θέμα που εγείρει πολλές ερωτήσεις. Το MUNIN πραγματοποίησε ανάλυση αυτής της ασφάλειας στο αυτόνομο σκάφος. Λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι τα περισσότερα θαλάσσια ατυχήματα οφείλονται κυρίως σε ανθρώπινα λάθη και προβλήματα κόπωσης, το MUNIN υποθέτει ότι η μη επανδρωμένη ναυτιλία θα είναι δέκα φορές ασφαλέστερη σε σχέση με την επανδρωμένη ναυτιλία. Αναμένει επίσης χαμηλότερο κίνδυνο καταστροφής του κινητήρα και του συστήματος, υπό την προϋπόθεση ότι το πλοίο ακολουθεί ένα βελτιωμένο σύστημα συντήρησης και παρακολούθησης. Η εφαρμογή αυτής της κατάστασης στα μη επανδρωμένα πλοία πιθανόν θα αυξήσει και την ασφάλεια των επανδρωμένων πλοίων. Ωστόσο, τα μη επανδρωμένα σκάφη δεν είναι ασφαλέστερα σε όλους τους τομείς. Το MUNIN εκφράζει την δικαιολογημένη ανησυχία για ενδεχόμενες απειλές πειρατείας και επιθέσεων στον κυβερνοχώρο στα μη επανδρωμένα σκάφη. Το κατά πόσον τα μη επανδρωμένα σκάφη είναι ελκυστικά για τέτοιες επιθέσεις εξακολουθεί να είναι ασαφές, αλλά τα συστήματα λογισμικού θα πρέπει παρόλα αυτά να σχεδιάζονται με πολύ υψηλή αντίσταση ενάντια σε τέτοιες επιθέσεις.

Το έργο MUNIN πραγματοποίησε επίσης εκτίμηση νομικής σκοπιμότητας σχετικά με τη λειτουργία των μη επανδρωμένων σκαφών. Κατέληξε στο συμπέρασμα ότι, το νομικό πλαίσιο μπορεί να προσαρμοστεί ώστε να επιτρέπονται τα αυτόνομα σκάφη στις θαλάσσιες μεταφορές, εάν τα μη επανδρωμένα σκάφη μπορούν να ταξιδεύουν τόσο ασφαλή όσο ένα επανδρωμένο πλοίο. Οι σημαντικότερες αλλαγές για τα μη επανδρωμένα σκάφη θα απαιτηθούν από τους παρόντες κανονισμούς επάνδρωσης και πλοήγησης. Εκτός αυτού, αναμένει ότι τα ρυθμισμένα πρότυπα όσον αφορά την κατασκευή, το σχεδιασμό και τον εξοπλισμό των πλοίων θα χρειαστούν επίσης προσαρμογή. Έτσι, το MUNIN αποφασίζει ότι το μη επανδρωμένο πλοίο δεν αποτελεί ανυπέρβλητο εμπόδιο από νομική άποψη. Στην ανάλυση ευθύνης των μη επανδρωμένων πλοίων, το MUNIN σημαίνει ότι το μεγαλύτερο ζήτημα θα είναι το πώς θα αποδοθούν τα καθήκοντα του πλοιάρχου πλοίου. Συγκεκριμένα, τίθεται το ερώτημα ποια πρόσωπα, που εμπλέκονται στη λειτουργία ενός μη επανδρωμένου σκάφους, είναι

σε θέση να εκτελέσουν τα καθήκοντα αυτά. (de Sousa and Andrade Gonçalves, 2011)(Thomas Porathe, 2014)

1.2.2 *ENABLE*

Το έργο ENABLE-S3 είναι επίσης ένα ευρωπαϊκό σχέδιο, το οποίο δημιουργήθηκε για να ελέγξει και να επικυρώσει την ασφάλεια των αυτόνομων οχημάτων στην Ευρώπη. Αρχικά το έργο επικεντρώθηκε αποκλειστικά στην ασφάλεια των μηχανοκίνητων οχημάτων. Η ΕΕ έχει επεκτείνει το πεδίο εφαρμογής του έργου στην πλήρη βιομηχανία μεταφορών, επειδή το σχέδιο έχει την αίσθηση ότι τα αυτοματοποιημένα και αυτόνομα συστήματα σε διάφορους τομείς αντιμετωπίζουν τις ίδιες προκλήσεις. Το έργο αυτό ξεκίνησε τον Ιούλιο του 2016 και έχει δημιουργήσει μια κοινοπραξία αποτελούμενη από εμπειρογνώμονες σε έξι διαφορετικούς τομείς (αεροναυπηγική, αυτοκινητοβιομηχανία, γεωργία, υγεία, ναυτιλία και σιδηρόδρομοι), αναζητώντας λύσεις για τις κύριες προκλήσεις των αυτόνομων συστημάτων. Ο κύριος στόχος και το έργο του, έχει να κάνει με την ανάγκη να αντικαταστήσει τις τρέχουσες μεθόδους φυσικής επικύρωσης και επαλήθευσης, οι οποίες απαιτούν πολύ χρόνο. Θέλουν να εγκαταστήσουν μεθόδους εικονικής δοκιμής και επαλήθευσης, διατηρώντας παράλληλα ένα υψηλό επίπεδο εγκυρότητας. Συγκεκριμένα οι στόχοι είναι:

- Παροχή πλαισίου για την επαλήθευση και την επικύρωση των αυτόματων και ελεγχόμενων διαδικασιών, που απαιτούν τουλάχιστον 50% λιγότερη προσπάθεια από τις παραδοσιακές δοκιμές.
- Προώθηση μιας νέας τεχνικής για τη δοκιμή αυτοματοποιημένων συστημάτων με φυσικές γεννήτριες αισθητήρων.
- Αύξηση του επιπέδου αξιοπιστίας των αυτοματοποιημένων συστημάτων, παρέχοντας μια ολιστική πλατφόρμα επαλήθευσης και επικύρωσης, η οποία θα οδηγήσει σε μείωση της πιθανότητας δυσλειτουργίας.
- Δημιουργία ανοικτών προτύπων προκειμένου να επιταχυνθεί η υιοθέτηση νέων εργαλείων και μεθόδων επικύρωσης.

- Δημιουργία ενός οικοσυστήματος για την επικύρωση και επαλήθευση των αυτοματοποιημένων συστημάτων στην ευρωπαϊκή βιομηχανία.28

Όπως θα παρατηρήσει κανείς, το ENABLE-S3 επικεντρώνεται έντονα στην τεχνολογική πλευρά των αυτόνομων οχημάτων. Εξετάζει τη βελτίωση της τεχνολογικής διαδικασίας στην ανάπτυξη των αυτόνομων συστημάτων.(Mohammadreza Bachari Lafte,* and Ghahfarokhi, 2018)

1.2.3 *ADVANCED AUTONOMOUS WATERBORNE APPLICATIONS (AAWA)*

Είναι ένα έργο, υπό την καθοδήγηση της Rolls-Royce, για να διερευνήσει τις οικονομικές, τεχνικές, νομικές και κοινωνικές προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν προτού η αυτόνομη ναυτιλία γίνει πραγματικότητα. Το έργο AAWA εκτελείται με τη συνεργασία φινλανδικών πανεπιστημίων και ερευνητικού κέντρου αφενός, και με τα ενδιαφερόμενα μέρη που δραστηριοποιούνται στη ναυτιλιακή επιχείρηση αφετέρου. Το έργο ξεκίνησε το 2015 και ο στόχος του είναι η ανάπτυξη στις προδιαγραφές και τα προκαταρκτικά σχέδια των αυτόνομων σκαφών. Δίπλα σε αυτόν τον στόχο εξετάζεται ένα επιχειρηματικό μοντέλο για τις μη επανδρωμένες ναυτιλιακές εταιρείες, όπου ερευνούν τα πιθανά θέματα ασφάλειας και προστασίας των μη επανδρωμένων πλοίων, διερευνούν τις νομικές και κανονιστικές επιπτώσεις και αναλύουν την ετοιμότητα των δικτύων εφοδιαστικής αλυσίδας. Στην πρώτη φάση του έργου εξετάστηκε η τάση των τηλεχειριζόμενων και αυτόνομων μεταφορών σε άλλους τρόπους μεταφοράς (μηχανοκίνητα οχήματα). Έπειτα η τρέχουσα τεχνολογική, οικονομική, νομική κατάσταση και κατάσταση ασφάλειας της ναυτιλιακής βιομηχανίας όσον αφορά τη μη επανδρωμένη ναυτιλία και πώς οι ιδέες των άλλων τρόπων μεταφοράς μπορούν να μεταφερθούν στη ναυτιλία.

Για να γίνουν πραγματικότητα τα μη επανδρωμένα σκάφη, δεν υπάρχει αμφιβολία ότι απαιτείται δράση σε όλα τα ρυθμιστικά επίπεδα. Ο IMO θα πρέπει να προβεί σε ορισμένες τροποποιήσεις στις συμβάσεις, καθώς και οι ρυθμιστικές αρχές σε εθνικό επίπεδο θα πρέπει να προσαρμόσουν τη νομοθεσία τους. Φυσικά, μια πολιτική βούληση είναι απαραίτητη για αυτή τη ρυθμιστική προσπάθεια. Το έργο AAWA συνιστά ο IMO να αναλάβει ηγετικό ρόλο στην προσαρμογή των κανονισμών στις ανάγκες της μη

επανδρωμένης ναυτιλίας. Οι κανόνες αυτοί θα χρησιμοποιηθούν ως οδηγός για τις αλλαγές των κανόνων δικαιοδοσίας του δικαίου της θάλασσας και για τις αλλαγές στους εθνικούς νόμους θαλάσσης. Προτείνεται να ερμηνευθούν, να τροποποιηθούν ή να συμπληρωθούν οι υπάρχοντες κανόνες θαλάσσιας ευθύνης για να αντιμετωπιστούν οι προκλήσεις της μη επανδρωμένης ναυτιλίας. Οι νέοι κανόνες περί ευθύνης αναμένεται να επηρεάσουν τα ασφαλιστήρια συμβόλαια θαλάσσης και άλλες επιχειρηματικές σχέσεις των εφοπλιστών και των πλοιοκτητών. Η ακριβής επιρροή θα είναι επίσης ένα ζήτημα που πρέπει ακόμη να διερευνηθεί. Το συμπέρασμα του σχεδίου AAWA σχετικά με τη νομική πτυχή των μη επανδρωμένων σκαφών είναι ότι οι ρυθμιστικές προκλήσεις δεν είναι ανυπέρβλητες. Ωστόσο, το κύριο ζήτημα αφορά την πολιτική και κοινωνική βούληση να αγκαλιάσει τα μη επανδρωμένα σκάφη και να αντιμετωπίσει τις νομικές προκλήσεις. Η κοινωνική αποδοχή και η ετοιμότητα της ναυτιλιακής κοινότητας και των ρυθμιστικών αρχών θα είναι τα βασικά ζητήματα για την υποδοχή της μη επανδρωμένης ναυτιλίας. Εάν είναι έτοιμη η κοινωνία να δεχθεί μη επανδρωμένη ναυτιλία, η μόνη πρόκληση που απομένει είναι να προσδιοριστούν οι κανονισμοί που χρειάζονται προσαρμογές και να εγκατασταθούν οι τροπολογίες. Εν τω μεταξύ, οι κατευθυντήριες γραμμές του IMO ή οι κώδικες βέλτιστης πρακτικής για τις μη επανδρωμένες ναυτιλιακές επιχειρήσεις θα ήταν η καλύτερη επιλογή για την καθοδήγηση και την παροχή βοήθειας στα κράτη σημαίας που επιθυμούν να υποστηρίξουν την μη επανδρωμένη ναυτιλία, αλλά εξακολουθούν να περιμένουν τους διεθνείς κανονισμούς. Συγκεκριμένα, το AAWA επιθυμεί να διερευνηθούν περισσότερο τα ακόλουθα:

- Ανάπτυξη και δοκιμή των ειδικών τεχνολογικών αποφάσεων για αυτόνομες επιχειρήσεις, με τη χρήση προσομοιωτών και δοκιμών στη θάλασσα σε διαφορετικές λειτουργίες και κλιματικές συνθήκες.
- Διεξαγωγή της έρευνας για την ανάλυση των αλλαγμένων και νέων κινδύνων που συνδέονται με τη μη επανδρωμένη ναυτιλία και, συνεπώς, για τη δημιουργία μιας νέας προσέγγισης βασισμένης σε συστηματικές και εκτεταμένες αξιολογήσεις κινδύνου.
- Εξερεύνηση νομικών προκλήσεων της λειτουργίας ενός μη επανδρωμένου σκάφους σε εθνικό επίπεδο καθώς και εξετάζοντας τις απαιτούμενες αλλαγές των κανόνων του IMO.

- Εξερεύνηση των απόψεων και των εννοιών των διαφόρων φορέων της μη επανδρωμένης ναυτιλίας για την εκτίμηση της ισορροπίας κόστους και εσόδων της αυτόνομης ναυτιλίας για διαφορετικούς τύπους πλοίων.

Το έργο αυτό αναμένει ότι τα πρώτα πλοία με τηλεχειρισμό θα χρησιμοποιηθούν μέχρι το 2020.(Mohammadreza Bachari Lafte,* and Ghahfarokhi, 2018)(Caccia *et al.*, 2008)

1.2.4 RAVEN (τηλεχειριζόμενο και αυτόνομο σκάφος για ευρωπαϊκά και εθνικά ύδατα)

Σκοπός του να μετατρέψει ένα υπάρχον πλοίο σε αυτόνομο πλοίο που θα μπορούσε να μεταφέρει αγαθά. Διερευνεί επίσης πώς θα πρέπει να προσαρμοστεί η υποδομή στην ξηρά για τις νέες τεχνολογίες και πώς πρέπει να διεξαχθούν οι διαδικασίες πρόσδεσης και σύνδεσης. Δίπλα στις τεχνικές προκλήσεις, το σχέδιο επιδιώκει να ελέγξει ποιες νομοθεσίες θα πρέπει να προσαρμοστούν ώστε να καταστεί η μη επανδρωμένη ναυτιλία νόμιμη.(Mohammadreza Bachari Lafte,* and Ghahfarokhi, 2018)(Statheros, Howells and Maier, 2008)

1.2.5 CMI (Comité Maritime International)

Είναι ο μη κυβερνητικός διεθνής οργανισμός με σκοπό να συμβάλει με όλα τα κατάλληλα μέσα στην ενοποίηση του ναυτικού δικαίου σε όλες τις πτυχές του. Έχουν συμμετάσχει στη σύνταξη διαφόρων διεθνών συμβάσεων και κανονισμών κατά τα τελευταία 100 χρόνια. Καθώς αντιλαμβάνονται ότι το ενδιαφέρον για την αυτόνομη ναυτιλία αυξάνεται, έχουν δημιουργήσει μια ομάδα εργασίας. Αυτή η ομάδα εργασίας της CMI έχει σκοπό να διασφαλίσει ότι όλοι οι κανονισμοί ισχύουν για όλα τα πλοία.(Finn and Scheduling, 2010; Ferreira *et al.*, 2018)

2. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ, ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ/ΕΜΠΟΔΙΑ & ΠΙΘΑΝΕΣ ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ

2.1 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

Η μη επανδρωμένη ναυτιλία θεωρείται ως ένα δημοφιλές θέμα για το μέλλον των θαλάσσιων μεταφορών με μια σειρά από οφέλη για τους πλοιοκτήτες, τη ναυτιλία, το περιβάλλον, κλπ. Τα περισσότερα από αυτά τα οφέλη είναι άμεσες συνέπειες της απουσίας του πληρώματος στο πλοίο.

Το πρώτο και το πιο δημοφιλές όφελος είναι η εξοικονόμηση κόστους, όσον αφορά τον γενικότερο κλάδο της ναυτιλίας, όχι μόνο για τους επιχειρηματίες αλλά και για την κοινωνία στο σύνολό της. Σημαντική θα είναι η μείωση στους μισθούς του πληρώματος. Για να πλεύσει ένα μη επανδρωμένο σκάφος, δεν υπάρχει πλήρωμα που να απαιτείται στο πλοίο. Έτσι, ο εφοπλιστής μπορεί να εξοικονομήσει το κόστος του πληρώματος, το οποίο μπορεί γενικά να ανέρχεται μεταξύ 30% και 60% των λειτουργικών εξόδων των πλοίων. Επίσης, κατά την κατασκευή του πλοίου, μπορούν να πραγματοποιηθούν εξοικονομήσεις λόγω του γεγονότος ότι δεν χρειάζονται κατασκευές για τη στήριξη των υποδομών ανθρώπινης πλοήγησης και καταλυμάτων. Όταν το πλήρωμα εργάζεται στην ξηρά για την εποπτεία και τον έλεγχο του σκάφους, η ποσότητα του απαιτούμενου προσωπικού θα είναι μικρότερη, και οι μισθοί τους εκτιμάται ότι είναι μικρότερη, επειδή το πλήρωμα δεν χρειάζεται το καθεστώς των ναυτικών. Δεν φέρουν τους κινδύνους μιας «θαλάσσιας περιπέτειας». Το πλήρωμα δεν πρέπει απαραίτητως να είναι μακριά από το σπίτι και έτσι μπορεί να εργάζεται σε διαφορετικές βάρδιες σε κανονικές περιόδους εργασίας των 8 ωρών.

Το δεύτερο σημαντικότερο πλεονέκτημα της αυτόνομης ναυτιλίας είναι η μείωση της κατανάλωσης καυσίμων και των εκπομπών. Λόγω της αυτοματοποίησης, τα μη επανδρωμένα πλοία θα μπορούν να πλεύσουν περισσότερο αποδοτικά, να καταναλώσουν λιγότερα καύσιμα και να μειώσουν τις εκπομπές καυσίμων. Επιπλέον, τα πλοία θα γίνουν ελαφρύτερα, επειδή δεν χρειάζονται υποδομές στέγασης στο πλοίο, πράγμα που θα έχει επίσης ως αποτέλεσμα μικρότερη κατανάλωση καυσίμων. Εάν οι διάφοροι φορείς της ναυτιλιακής βιομηχανίας και της βιομηχανίας λιμένων αποφασίσουν να συνεργαστούν, θα μπορούσαν να μειώσουν το κόστος. Οι εφοπλιστές, οι φορείς εκμετάλλευσης τερματικών, οι χειριστές γέφυρας, εμπορευματοκιβωτίων και

άλλοι ενδιαφερόμενοι θα μπορούσαν να συντονίσουν τα χρονοδιαγράμματα μεταξύ τους, ανάλογα με το ποια και με ποιο τρόπο το φορτίο ταξιδεύει, ανταλλάσσοντας τις πληροφορίες που κατέχουν. Μια εναλλακτική χρήση καυσίμου είναι η χρήση slow steaming, όπου υιοθετήθηκε ως λύση ανάγκης στη διάρκεια της πτώσης της ζήτησης και της μεγάλης προσφοράς των πλοίων που προέκυψε εξαιτίας της οικονομικής κρίσης. Η χρήση αυτού μειώνει τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα αλλά και του κόστους των καυσίμων μέσω της χαμηλότερης κατανάλωσης. Τα μη επανδρωμένα πλοία αναμένεται, λοιπόν να είναι λιγότερο ρυπογόνα από τα παραδοσιακά πλοία. Τα πλοία αυτά μπορούν να γίνουν πιο πράσινα εξαιτίας της πρακτικής αυτού του αργού ατμού. Ο αργός ατμός είναι η πρακτική της εκμετάλλευσης των φορτηγών πλοίων, ιδίως των πλοίων μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων, σε σημαντικά μικρότερη από τη μέγιστη ταχύτητά τους. Με τη μείωση της ταχύτητας του σκάφους κατά 30%, ένα σκάφος μπορεί να εξοικονομήσει έως και 50% στην κατανάλωση καυσίμου.

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, το ανθρώπινο λάθος είναι ένας από τους κύριους αιτιώδεις παράγοντες θαλάσσιων ατυχημάτων. Η αντικατάσταση των καθηκόντων του πληρώματος από αυτοματοποιημένα συστήματα πλοήγησης και επιτήρησης, θα μειώσει σίγουρα το ποσό των ανθρώπινων λαθών. Με τον τρόπο αυτό, η συνολική ασφάλεια της ναυτιλίας θα αυξηθεί σε μεγάλο βαθμό. Η δημιουργία ενός αυτόνομου πλοίου θα μπορούσε να εξασφαλίσει ένα πιο ενδιαφέρον περιβάλλον εργασίας, καθώς παράγοντες όπως η κόπωση, η απώλεια συγκέντρωσης και οι δυσχέρεια στις κοινωνικές σχέσεις δεν θα επηρεάζουν πλέον στον ίδιο βαθμό τους χειριστές των πλοίων στην ξηρά.

Τα μη επανδρωμένα πλοία υποτίθεται ότι είναι σε θέση να λειτουργούν με πιο αποτελεσματικό τρόπο, χάρη σε πιο αποτελεσματικά συστήματα διαχείρισης της ενέργειας και βελτιωμένα συστήματα πλοήγησης και δρομολόγησης. Πάνω απ' αυτό, η απουσία υπερκατασκευών, όπως το κατάστρωμα και οι χώροι διαμονής, θα κάνουν το πλοίο πιο αεροδυναμικό. Με τον τρόπο αυτό θα μειωθεί η συνολική αντίσταση ενός πλοίου και κατά συνέπεια θα αυξηθεί η αποτελεσματικότητα και θα μειωθεί η κατανάλωση καυσίμου και το κόστος λειτουργίας. Η ιδέα ενός αυτόνομου πλοίου αποτελεί ένα σημαντικό βήμα για μια αειφόρο ανάπτυξη και για τη χύδην ναυτιλία. Ένας ρητός στόχος είναι να δημιουργηθεί μια λύση που να επιτρέπει επίσης την ενημέρωση του σημερινού στόλου και η οποία επιτρέπει μια σταδιακή αλλαγή από τους

επανδρωμένους σε μη επανδρωμένους στόλους. Αν και η πλήρης αυτονομία μπορεί να είναι δύσκολο να πραγματοποιηθεί,

- Η καλύτερη υποστήριξη στη ναυσιπλοΐα και η ανάχνευση εμποδίων μπορούν να μειώσουν τα ατυχήματα.
- Οι καλύτερες στρατηγικές συντήρησης μπορούν να μειώσουν τα τεχνικά περιστατικά και τα έξοδα.
- Η βελτίωση της επικοινωνίας και του συντονισμού των πλοίων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την απλοποίηση της πλοήγησης, των λειτουργιών και της διαχείρισης του πλοίου γενικότερα.

Η μη επανδρωμένη ναυτιλία θεωρείται ως ένα δημοφιλές θέμα για το μέλλον των θαλάσσιων μεταφορών με μια σειρά από οφέλη για τους πλοιοκτήτες, τη ναυτιλία, το περιβάλλον, κλπ. Τα περισσότερα από αυτά τα οφέλη είναι άμεσες συνέπειες της απουσίας του πληρώματος στο πλοίο. Εάν οι διάφοροι φορείς της ναυτιλιακής βιομηχανίας και της βιομηχανίας λιμένων αποφασίσουν να συνεργαστούν, θα μπορούσαν να μειώσουν το κόστος. Οι εφοπλιστές, οι φορείς εκμετάλλευσης τερματικών, οι χειριστές γέφυρας, εμπορευματοκιβωτίων και άλλοι ενδιαφερόμενοι θα μπορούσαν να συντονίσουν τα χρονοδιαγράμματα μεταξύ τους, ανάλογα με το ποια και με ποιο τρόπο το φορτίο ταξιδεύει, ανταλλάσσοντας τις πληροφορίες που κατέχουν.

Άλλα πλεονεκτήματα:

- Δεν υπάρχουν ατυχήματα σε πλοία.
- Λύση για την επικείμενη έλλειψη ναυτικών.
- Περισσότερος διαθέσιμος χώρος για τα φορτία.
- Τα νεοσύστατα μη επανδρωμένα σκάφη θα παράγουν μια τεράστια ροή δεδομένων.

Τα δεδομένα αυτά θα δώσουν τη δυνατότητα στους εφοπλιστές να διαχειρίζονται τον στόλο τους κατά τον βέλτιστο τρόπο. Αυτό συμβαίνει επειδή οι εφοπλιστές θα μπορούν να δουν μαζί τα συλλογικά δεδομένα όλων των πλοίων τους, προκειμένου να δημιουργήσουν τον καλύτερο συνδυασμό δρομολογίου, φορτίου, τιμής καυσίμου,

ναύλου και συντήρησης για τον πλήρη στόλο τους. (Finn and Scheduling, 2010; Przyborski, 2016; Ferreira *et al.*, 2018; Geng *et al.*, 2019)(Kretschmann, Burmeister and Jahn, 2017)

2.2 ΕΜΠΟΔΙΑ/ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΚΑΛΥΤΕΡΕΥΣΗΣ ΑΥΤΩΝ

Είναι αμφίβολο αν τα μη επανδρωμένα εμπορικά πλοία θα είναι συχνή πραγματικότητα στο κοντινό μέλλον. Αυτή η αμφιβολία δεν προκαλείται τόσο από τα τεχνικά εμπόδια, αν και υπάρχουν ορισμένα τεχνικά προβλήματα που πρέπει να επιλυθούν, όσο από την αυξημένη ευρωστία τεχνικού συστήματος που απαιτείται στα μη επανδρωμένα πλοία. Το κύριο πρόβλημα είναι αναμφισβήτητα η ενσωμάτωση του αυτόνομου πλοίου στα υπάρχοντα συστήματα θαλάσσιων μεταφορών καθώς και η έλλειψη νομικών και συμβατικών πλαισίων κατάλληλων για αυτό το είδος πλοίων.

Η ναυτιλία ήταν από τους πρώτους τομείς στους οποίους χορηγήθηκαν συχνότητες ραδιοεπικοινωνιών γύρω στο 1910. Τα ηλεκτρονικά συστήματα πλοήγησης εμφανίστηκαν τη δεκαετία του 1930 και τα πλοία υιοθέτησαν από νωρίς τη δορυφορική πλοήγηση. Το ραντάρ κατά της σύγκρουσης έγινε υποχρεωτικό στα πλοία από το 1974 και οι αυτόματοι αναμεταδότες αναγνώρισης από το 2002. Στην εμπορική αγορά διατίθενται επίσης πιο προηγμένα συστήματα αισθητήρων, όπως συστήματα χαμηλού φωτισμού, υπέρυθρης τηλεόρασης και μικρού ραντάρ. Έτσι, μπορεί κανείς να υποστηρίξει ότι η τεχνολογία που απαιτείται για αυτονομία δεν είναι η μεγαλύτερη πρόκληση. Ωστόσο, κατά τη διάρκεια των εργασιών για το έργο MUNIN εντοπίστηκαν οι ακόλουθοι κύριοι τομείς στους οποίους απαιτείται περισσότερη έρευνα:

- Συγχώνευση ανιχνευόμενων στόχων από διαφορετικά συστήματα αισθητήρων για ταξινόμηση σε αντικείμενα που είτε μπορούν να αγνοηθούν είτε να αποφευχθούν αυτομάτως ή να απαιτήσουν την προσοχή ενός χειριστή ξηράς.
- Αυτόματη αποφυγή αναγνωρισμένων στόχων σύμφωνα με την καλή ναυτική πολιτική και τους καθιερωμένους κανόνες
- Υποδοχή νέων σχεδίων πλεύσης από υπηρεσίες δρομολόγησης ξηράς ή καιρού και αυτόματη και ασφαλή ενσωμάτωση στα τρέχοντα σχέδια πλεύσης.

Είναι φανερό πως υπάρχουν αρκετοί κίνδυνοι που χαρακτηρίζονται ως σημαντικοί για επίλυση. Το λογισμικό πλοήγησης πρέπει να ελεγχθεί διεξοδικά. Σφάλματα κατά την ανίχνευση αντικειμένων μικρού έως μεσαίου μεγέθους είναι κρίσιμα, καθώς μπορεί να είναι συντρίμια, άτομα, σκάφοι αναψυχής ή άλλα αντικείμενα που πρέπει να αναφέρονται στις αρχές. Η αποτυχία στην ανίχνευση αντικειμένων, ιδιαίτερα σε συνθήκες χαμηλής ορατότητας, μπορεί να προκαλέσει συγκρούσεις. Η προηγμένη μονάδα αισθητήρα πρέπει να επαληθεύεται ώστε να είναι σε θέση να κάνει όλους τους σχετικούς τύπους ανίχνευσης αντικειμένων, ακόμα και σε αντίξοες καιρικές συνθήκες. Η όποια διακοπή του συστήματος πρόωσης θα καταστήσει το πλοίο αδύνατο να κινηθεί. Είναι απαραίτητο να έχουμε ένα πολύ καλό σύστημα παρακολούθησης και πρόβλεψης της κατάστασης για τη μείωση των περιστατικών αυτών σε ένα αποδεκτό ελάχιστο όριο. Άλλο σημαντικό πρόβλημα που μπορεί να δημιουργηθεί είναι, ο πολύ βαρύς καιρός ο οποίος μπορεί να κάνει δύσκολο το χειρισμό του πλοίου με ασφάλεια.

< Examples of Potential New Risk Factors against Maritime Safety >

No.	Risk Factor	Example
1	Rise of cyber security threats	<ul style="list-style-type: none"> · Hacker attacks to abduct ship or hijack cargo · Leakage of sensitive information on cargo and customer
2	Failure of equipment or device	<ul style="list-style-type: none"> · Failure of ship due to failure of key operation systems including propulsion system · Failure of information and communication system required for autonomous operation such as failure of communication
3	Error or distortion of information	<ul style="list-style-type: none"> · Distortion of information communicated with on-shore control center including information on ship operation
4	Difficulty of recognizing accident	<ul style="list-style-type: none"> · Failure or delay of on-shore ship operator to recognize the occurrence of accident
5	Challenge of cargo management	<ul style="list-style-type: none"> · Safety-related problems such as cargo being set on fire without seafarer on board
6	Threat against port security	<ul style="list-style-type: none"> · Weaponization of autonomous ships

Εικόνα 2: Παραδείγματα πιθανών νέων ρίσκων μη επανδρωμένων πλοίων

Η Διεθνής Σύμβαση για την Πρόληψη της Ρύπανσης από τα Πλοία (MARPOL) είναι ο κύριος κανονισμός του ΙΜΟ, ο οποίος αφορά συγκεκριμένες μορφές ρύπανσης, προερχόμενες από τα πλοία. Περιλαμβάνει ειδικές απαιτήσεις για την κατασκευή και τον εξοπλισμό. Τα μη επανδρωμένα πλοία θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις διατάξεις της MARPOL στον ίδιο βαθμό με τα αντίστοιχα επανδρωμένα. Η απουσία πληρωμάτων όμως στο αυτόνομο πλοίο αναμένεται να έχει επιπτώσεις στην περιβαλλοντική νομοθεσία όσον αφορά τις διαδικασίες επί του πλοίου, όπως η διαχείριση αποβλήτων και οι απαιτήσεις υποβολής εκθέσεων καθώς δεν θα υπάρχει πλήρωμα για να εκτελέσει τις διαδικασίες αυτές και συνεπώς μέρος αυτών θα πρέπει να γίνεται αυτοματοποιημένα και ηλεκτρονικά.(Finn and Scheduling, 2010; Ahvenjärvi, 2016; Przyborski, 2016; Ferreira *et al.*, 2018; Geng *et al.*, 2019)

2.2.1 ΝΟΜΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ

Ένα από τα κύρια εμπόδια για το πλήρως αυτόνομο πλοίο είναι αναμφισβήτητα οι υφιστάμενες ρυθμίσεις και μορφές συμβάσεων. Είναι σημαντικό να υπάρχουν απαιτούμενες ενημερώσεις στους γενικούς νόμους της θάλασσας. Αυτό περιλαμβάνει την ευθύνη για τυχόν ατυχήματα. Από την άλλη, χρειάζεται να υπάρχουν απαιτούμενες επικαιροποιήσεις των τεχνικών και επιχειρησιακών προτύπων, όπως π.χ. η διεθνής σύμβαση για την ασφάλεια της ανθρώπινης ζωής στη θάλασσα SOLAS. Επίσης, σημαντικές είναι οι απαιτούμενες αλλαγές στις εμπορικές συμφωνίες που καλύπτουν τη ναύλωση, τη διαχείριση και την ασφάλιση.

Δεν είναι κάθε πτυχή της μη επανδρωμένης ναυτιλίας εύκολη και με πλεονεκτήματα. Νέοι κίνδυνοι θα προκύψουν με τα τηλεκατευθυνόμενα και αυτόνομα σκάφη. Ωστόσο, δεν είναι γνωστοί σήμερα όλοι οι κίνδυνοι και τα μειονεκτήματα. Η γνώση των πιθανών κινδύνων θα εξακολουθήσει να αυξάνεται μέσω περιεκτικών αναλύσεων, δοκιμασιών προσομοίωσης και με την επίδειξη δοκιμών και μελετών σε πραγματικά ποντοπόρα πλοία. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, τα μη επανδρωμένα πλοία έχουν το μειονέκτημα ότι ενδέχεται να είναι πιο ευάλωτα στην πειρατεία με σκοπό να κλέψουν το φορτίο ή να καταλάβουν το σκάφος για λύτρα. Είναι επίσης αξιόπιστο, ότι θα εμφανιστεί ένας νέος τύπος πειρατείας, που θα εκτελεστεί ως επιθέσεις στον

κυβερνοχώρο, που θα επιτρέπει στους hackers-πειρατές να παραλάβουν παράνομα το σύστημα ελέγχου του σκάφους. Ως εκ τούτου, τα συστήματα των πλοίων θα απαιτούν υψηλότερο επίπεδο ασφάλειας από ό, τι σήμερα για να αντέξουν σε αυτές τις επιθέσεις στον κυβερνοχώρο. Σε περίπτωση μη επανδρωμένων πλοίων, αυτοί οι πειρατές θα μπορούσαν να ξεπεράσουν τον έλεγχο του σκάφους και να αλλάξουν την κατεύθυνση του σκάφους.

Η απομακρυσμένη λειτουργία και παρακολούθηση των μη επανδρωμένων σκαφών μπορεί επίσης να φέρει κι άλλα εμπόδια μαζί της. Πρώτα απ' όλα, έχει υπάρξει ανησυχία για την έλλειψη σωματικής αίσθησης, όπου η πλήρης κατανόηση του σκάφους δεν θα μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση συστημάτων κάμερας. Ωστόσο, η χρήση συστημάτων αισθητήρων μπορεί να αυξήσει την πλήρη κατανόηση των κινήσεων των πλοίων.

Μια άλλη δυσμενής συνέπεια, είναι ότι μπορεί να υπάρξει υπερφόρτωση δεδομένων λόγω του μεγάλου αριθμού αισθητήρων που είναι εγκατεστημένοι στο σκάφος. Μια υπερφόρτωση πληροφοριών μπορεί να δημιουργήσει μια επικίνδυνη κατάσταση όταν ο χειριστής χάσει την ικανότητα να κατανοήσει ολόκληρη την κατάσταση και δεν θα μπορεί να ελέγχει το πλοίο. Η πιθανότητα μιας τέτοιας κατάστασης γίνεται ακόμα υψηλότερη όταν υπάρχει μόνο ένα άτομο που παρακολουθεί και ελέγχει πολλά σκάφη ταυτόχρονα. Μια πιθανή λύση είναι να εγκατασταθεί ένα λογισμικό που να μπορεί να επεξεργαστεί τα σήματα όλων των αισθητήρων, με τέτοιο τρόπο ώστε το πλήρες σύστημα να είναι καθαρό για τον χειριστή.

Τα μη επανδρωμένα σκάφη θα μπορούσαν επίσης να έχουν αρνητικό αποτέλεσμα όσον αφορά τις δεξιότητες των ναυτικών. Ειδικά μακροπρόθεσμα, υπάρχει ο κίνδυνος να υπάρξει έλλειψη δεξιοτήτων και υποβάθμιση αυτών. Λόγω της μεγαλύτερης εξάρτησης από την αυτοματοποίηση του σκάφους, θα είναι δύσκολο να διατηρηθούν όλες οι πρακτικές δεξιότητες ενός θαλάσσιου ταξιδιού. Η απώλεια αυτών των δεξιοτήτων μπορεί να γίνει επικίνδυνη, ειδικά σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης, για παράδειγμα όταν υπάρχει δυσλειτουργία στο σύστημα τηλεχειρισμού και τα άτομα πρέπει να επέμβουν.

Επί του παρόντος, η δραστηριότητα φόρτωσης και στοιβασίας του φορτίου επί των πλοίων εκτελείται από τον πλοίαρχο του πλοίου και τον πρώτο αξιωματικό. Με τα μη επανδρωμένα σκάφη αυτά τα άτομα δεν θα είναι πλέον στο πλοίο. Ενδεχομένως, θα γίνει καθήκον των λιμενικών φορέων να εκτελούν τη φόρτωση και εκφόρτωση του φορτίου και να διασφαλίζουν ότι το φορτίο είναι σωστά αποθηκευμένο στο πλοίο. Το AAWA, για παράδειγμα, πιστεύει ότι αυτό θα μπορούσε να αυξήσει τον κίνδυνο των περιστατικών που σχετίζονται με το φορτίο. Αυτό συμβαίνει επειδή το πλήρωμα και οι αξιωματικοί των παραδοσιακών σκαφών έχουν ένα προσωπικό κίνητρο για να εξασφαλίσουν τη σωστή φόρτωση και στοιβασία του φορτίου. Οι φορείς εκμετάλλευσης λιμένων δεν θα είχαν αυτό το κίνητρο και θα μπορούσαν να εκτελέσουν αυτά τα καθήκοντα λιγότερο προσεκτικά. Το ζήτημα αυτό θα μπορούσε να επιλυθεί μεταφέροντας επίσης τον κίνδυνο ευθύνης μαζί με την εκτέλεση των καθηκόντων.

Μια άλλη πρόκληση που πρέπει να αντιμετωπιστεί κατά τον έλεγχο εξ αποστάσεως από τα μη επανδρωμένα σκάφη είναι η λανθάνουσα κατάσταση του συστήματος τηλεχειρισμού. Η καθυστέρηση είναι η χρονική περίοδος που απαιτείται για ένα σήμα, που εκφράζεται από τον χειριστή, να φτάσει στο σκάφος μέσω δορυφόρων ή άλλων μέσων. Εάν καθυστερήσει υπερβολικά, αυτό θα μπορούσε να θέσει σε κίνδυνο την ασφαλή και αποδοτική λειτουργία του σκάφους.

Ένας άλλος παράγοντας κινδύνου που πρέπει να ληφθεί υπόψη είναι η πλήξη των χειριστών σκαφών. Σε μια μελέτη σχετικά με τους φορείς εκμετάλλευσης της UAS, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το 92% των φορέων UAS ανέφεραν ότι υπέφεραν από μέτρια έως πλήρη ανία. Η πλήξη του χειριστή θα μπορούσε τελικά να καταλήξει σε απώλεια επαγρύπνησης, με αρνητική επίδραση στις συνολικές ικανότητες του χειριστή σκαφών.

Ένα πιο ανθρώπινο ζήτημα που θα αποτελέσει πρόκληση στο μέλλον είναι το ύψος της απώλειας θέσεων εργασίας. Επί του παρόντος, η διεθνής ναυτιλιακή βιομηχανία απασχολεί πολλούς ναυτικούς και η παγκόσμια ζήτηση για ναυτικούς εξακολουθεί να αυξάνεται. Με την μη επανδρωμένη ναυτιλία, το ποσό αυτό είναι πιθανό να μειωθεί μάλλον αργά, καθώς τα παραδοσιακά σκάφη θα αντικατασταθούν αργά από μη επανδρωμένα σκάφη. Αλλά με τα μη επανδρωμένα σκάφη, θα εξακολουθούν να υπάρχουν και άλλα είδη θέσεων εργασίας, όπως οι τηλεχειριζόμενοι μηχανικοί, οι

μηχανικοί πληροφορικής, το συνεργείο συντήρησης, επομένως, το πραγματικό αποτέλεσμα που θα έχει η απασχόληση είναι ακόμα αβέβαιο.(Rødseth and Burmeister, 2015)

2.2.2 ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Τα συστήματα πλοίων σχεδιάζονται και κατασκευάζονται σήμερα για να χρησιμοποιούν ένα συνδυασμό στρατηγικών συντήρησης, για να παρέχουν επαρκές επίπεδο ασφάλειας και αξιοπιστίας για το πλήρες σύστημα. Αυτό περιλαμβάνει τη χρήση τεχνικών και λειτουργικών πλεονασμάτων, περιοδικά διαστήματα συντήρησης και δυνατότητα επισκευής ή αντικατάστασης εξαρτημάτων από το πλήρωμα. Σε περίπτωση μη επανδρωμένου πλοίου, η τελευταία στρατηγική είναι προφανώς μη διαθέσιμη. Έτσι, μια μεγάλη πρόκληση για τα μη επανδρωμένα πλοία είναι να βελτιώσουν την ευρωστία του συστήματος σε βαθμό που ο χειριστής μπορεί να έχει πολύ μεγάλη σιγουριά ότι τα κρίσιμα υποσυστήματα δεν θα αποτύχουν κατά τη διάρκεια του ταξιδιού. Ορισμένα σημαντικά ερευνητικά θέματα περιλαμβάνουν:

- Εξέταση του συστήματος και βελτίωση όπου είναι απαραίτητο για να αποφευχθούν μεμονωμένα σημεία αποτυχιών με αρκετά υψηλή εμπιστοσύνη.

- Τρέχουσες διαδικασίες προληπτικής συντήρησης πρέπει να επικαιροποιηθούν για να διασφαλιστεί η λειτουργικότητά τους κατά τη διάρκεια του ταξιδιού.

- Προσδιορισμός της ανάγκης για νέους αισθητήρες καθώς και νέων μεθόδων και μεθόδων ανάλυσης για την ανίχνευση επικίνδυνων σημείων και σημείων αποτυχίας.

- Ανάπτυξη διαδικασιών σε περίπτωση σημαντικής βλάβης του συστήματος. Αυτό πρέπει να συμπληρωθεί με κατάλληλες στρατηγικές ανάκαμψης.

Διευκρινίζοντας και συζητώντας τα σενάρια είναι δυνατόν να εντοπιστούν οι προκλήσεις που δεν μπορούν να λυθούν εύκολα και οι οποίες θα μπορούσαν να οδηγήσουν το σύστημα να μην είναι ασφαλές ή οικονομικά αποδοτικό. Αυτές τις προκλήσεις προσπαθούν να τις περιορίσουν με τη χρήση ενός συνεχώς επανδρωμένου κέντρου ελέγχου ξηράς, όπου αυτό θα παρέχει άμεση υποστήριξη σε περιπτώσεις όπου τα ενσωματωμένα συστήματα αποτυγχάνουν ή αδυνατούν να επιλύσουν ικανοποιητικά

τα προβλήματα. Άλλος ένας τρόπος είναι ο περιορισμός της μη επανδρωμένης λειτουργίας σε περιοχές βαθέων υδάτων και η τοποθέτηση πληρώματος στο πλοίο για την αναχώρηση και προσέγγιση του λιμένα. Αυτό αποτρέπει νομικά προβλήματα στα λιμάνια και τα παράκτια κρατικά ύδατα, καθώς και την πολύπλοκη αυτόνομη πλοήγηση σε περιοχές βαριάς κυκλοφορίας. Ακόμα, ιδιαίτερα σημαντική είναι η προσοχή και ακόμα πιο μεγάλη εξέλιξη στα συστήματα επικοινωνίας. (Ringbom, 2019)

2.2.3 ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΜΕ ΤΟ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

Μια άλλη πρόκληση είναι ο σχεδιασμός μιας ιδέας πλοίου που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε έναν κόσμο όπου η πλειοψηφία των συστημάτων ελέγχεται από ανθρώπους. Αυτό ασκεί ιδιαίτερη πίεση σε ένα αυτόνομο σύστημα πλοήγησης, καθώς πρέπει επίσης να αλληλεπιδρά με τα επανδρωμένα σκάφη σύμφωνα με τους ισχύοντες κανόνες οδικής κυκλοφορίας και τις πρακτικές για καλή ναυτιλία. Πρέπει επίσης να συμπεριλάβει νέες έννοιες για τις επιχειρήσεις διάσωσης στη θάλασσα. Μερικά θέματα που διερευνούνται είναι η πλοήγηση από τη ξηρά, ο πιο άμεσος έλεγχος πάνω στο πλοίο και τις διαδρομές, και πάλι σε συνεργασία με το κέντρο ακτοφυλακής, αλλά και η συμμετοχή πλοίου που λειτουργεί αυτόνομα σε επιχείρηση έρευνας και διάσωσης (SAR). Αυτό περιλαμβάνει την ανίχνευση καταστάσεων έκτακτης ανάγκης. (Yan *et al.*, 2010)

3. ΝΟΜΙΚΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΣΥΜΒΑΤΙΚΩΝ & ΜΗ ΕΠΑΝΔΡΩΜΕΝΩΝ ΠΛΟΙΩΝ

3.1 ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ

Εάν ένα μη επανδρωμένο σκάφος θεωρηθεί πλοίο, θα πρέπει να συμμορφώνεται με τα καθήκοντα των υφιστάμενων κανονισμών και έτσι θα μπορεί να επωφεληθεί από τα καθιερωμένα δικαιώματα σε διεθνείς συμβάσεις, όπως το δικαίωμα αβλαβούς διέλευσης, η ελευθερία της ανοικτής θάλασσας, ο περιορισμός της ευθύνης. Για να

μπορέσουμε να καθορίσουμε αν τα μη επανδρωμένα πλοία εμπίπτουν στο καθεστώς του ναυτικού δικαίου, πρέπει να εξετάσουμε τα πεδία εφαρμογής των διαφόρων θαλάσσιων συμβάσεων. Ειδικότερα, πρέπει να εξετάσουμε τους ορισμούς του όρου «πλοίο», προκειμένου να διαπιστώσουμε εάν ένα πλοίο χωρίς πλήρωμα επί του σκάφους μπορεί ακόμα να θεωρηθεί ως πλοίο. Όμως, παρά το γεγονός ότι ένα «πλοίο» είναι το κύριο αντικείμενο διαφόρων συμβάσεων και νόμων, η έννοια του τι μπορεί να οριστεί ως πλοίο εξαρτάται μάλλον από το πεδίο εφαρμογής των διακριτών συμβάσεων και νόμων.(Curcio, 2016)

3.1.1 ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΟΡΙΣΜΟΙ

Η Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για το δίκαιο της θάλασσας, μερικές φορές αναφέρεται ως «σύνταγμα για τους ωκεανούς». Αυτή η σύμβαση είναι εξαιρετικά σημαντική για τα δικαιώματα και τα καθήκοντα πλοίων πλοήγησης. Αυτός μπορεί να είναι ένας από τους λόγους για τους οποίους οι περισσότεροι συγγραφείς πιστεύουν ότι τα μη επανδρωμένα πλοία θα εξομοιωθούν με τα πλοία για την εφαρμογή του δικαίου της θάλασσας. Μετά από αυτό το όραμα, τα μη επανδρωμένα σκάφη μπορούν να απολαμβάνουν τα δικαιώματα και τις ελευθερίες και πρέπει να συμμορφώνονται με τα ισχύοντα καθήκοντα που είναι παρόμοια με εκείνα που ισχύουν για τα παραδοσιακά πλοία. Έτσι, οι κανόνες της UNCLOS, που καθορίζουν τα δικαιώματα και τις υποχρεώσεις των κρατών όσον αφορά τη διεθνή ναυτιλία, θα ισχύουν και για τα μη επανδρωμένα πλοία. Επίσης, αρκετές άλλες πολυμερείς συμβάσεις που σχετίζονται με διαφορετικά θέματα του ναυτικού δικαίου δεν αποκλείουν το πεδίο εφαρμογής τους σε πλοία με μη παρουσίαση ναυτικών.

Οι ορισμοί στο διεθνές ναυτικό δίκαιο για το τι είναι πλοίο δεν είναι αρκετά συγκεκριμένοι, οπότε θα μπορούσαν να περιλαμβάνουν και τα μη επανδρωμένα πλοία. Αρχικά, σύμφωνα με τους κανόνες της Χάγης, ένα πλοίο σημαίνει "κάθε πλοίο που χρησιμοποιείται για τη θαλάσσια μεταφορά εμπορευμάτων". Τέτοιοι ορισμοί δεν μπορούν να αποτελέσουν εμπόδιο στην εφαρμογή του μη επανδρωμένου σκάφους. Η Διεθνής Σύμβαση για την Πρόληψη της Ρύπανσης από τα Πλοία (MARPOL), για παράδειγμα, ορίζει ένα πλοίο ως "πλοίο οποιουδήποτε τύπου, που λειτουργεί στο

θαλάσσιο περιβάλλον και περιλαμβάνει υδροπτέρυγα, υποβρύχια, πλωτά σκάφη και σταθερές ή πλωτές πλατφόρμες". Είναι σαφές ότι ένας ευρύς ορισμός όπως αυτός μπορεί να περιλαμβάνει και τα μη επανδρωμένα σκάφη. Η σύμβαση σχετικά με την αστική ευθύνη για τη ζημία από πετρελαϊκή ρύπανση φαίνεται να έχει παρόμοιο ορισμό, ορίζει ως πλοίο: «ένα θαλάσσιο σκάφος και οποιαδήποτε σκάφος κάθε είδους που κατασκευάζεται ή προσαρμόζεται για τη μεταφορά χύδην πετρελαίου ως φορτίου». Ακόμα και όλα τα σκάφη που δεν φέρουν πετρέλαιο μπορούν να εμπίπτουν στον ορισμό αυτό. Η σύμβαση του Λονδίνου για το ντάμπινγκ προβλέπει έναν άλλο ορισμό. Τα πλοία και τα αεροσκάφη μπορούν να είναι "πλωτά ή αεροσκάφη οποιουδήποτε τύπου. Αυτά περιλαμβάνουν σκάφη με αέρα και πλωτά σκάφη, είτε αυτοπροωθούμενα είτε όχι ". Η Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για τους όρους καταχώρησης των πλοίων έχει επίσης καθορίσει το πλοίο.. Ορίζει τα πλοία ως "κάθε αυτοκινούμενο θαλάσσιο πλοίο που χρησιμοποιείται σε διεθνείς θαλάσσιες μεταφορές για τη μεταφορά εμπορευμάτων, επιβατών ή και τα δύο". Και πάλι, αυτό δεν αποκλείει τα μη επανδρωμένα σκάφη από το πεδίο εφαρμογής. Οι Διεθνείς Κανονισμοί Συγκρούσεων (COLREGs) είναι μια άλλη σύμβαση που παρέχει έναν ορισμό για ένα πλοίο και ορίζει ότι ένα σκάφος περιλαμβάνει "κάθε περιγραφή σκάφους, που χρησιμοποιείται ή μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μεταφορικό μέσο στο νερό ". Είναι σαφές ότι τα χαρακτηριστικά ενός μη επανδρωμένου σκάφους θα ενταχθούν επίσης στον ορισμό αυτό. Ένας παρόμοιος ορισμός του τι είναι ένα σκάφος, μπορεί επίσης να βρεθεί στη Σύμβαση Salvage. Ένας μεγάλος αριθμός άλλων συμβάσεων, που σχετίζονται με το ιδιωτικό ναυτικό δίκαιο, ισχύουν για τα ποντοπόρα πλοία, αλλά δεν παρέχουν ορισμό του τι μπορεί να οριστεί ως πλοίο.

Μια εκτεταμένη επισκόπηση όλων των ορισμών σε όλες τις διεθνείς συμβάσεις που συνδέονται με το ναυτικό δίκαιο, θα μας καθοδηγούσε σαφώς πολύ. Οι διάφοροι ορισμοί των "πλοίων" και "σκαφών" διαφέρουν ελαφρώς, κυρίως ανάλογα με το αντικείμενο που αφορά η σύμβαση. Στις παραπάνω επιλεγμένες συμβάσεις, η ύπαρξη πληρώματος επί του πλοίου δεν αποτελεί απαίτηση σε κανένα από τους ορισμούς, επομένως δεν υπάρχει σύμβαση που να αποκλείει εφαρμογή μη επανδρωμένων σκαφών. Μπορούμε να υποθέσουμε ότι αυτό συμβαίνει σε όλες τις διεθνείς θαλάσσιες συμβάσεις. Επομένως, τα μη επανδρωμένα σκάφη θα έχουν τα ίδια δικαιώματα και θα

είναι υπεύθυνα για την εκτέλεση όλων των καθηκόντων, που έχουν και τα παραδοσιακά επανδρωμένα σκάφη.(Campbell, Abu-Tair and Naeem, 2014)

3.1.2 ΕΘΝΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ

Είναι ήδη σαφές ότι σύμφωνα με τον διεθνή ναυτικό νόμο, ένα μη επανδρωμένο σκάφος θα εξομοιωθεί με ένα επανδρωμένο σκάφος και θα εμπίπτει στα ίδια διεθνή καθεστώτα. Για να διαπιστωθεί αν αυτό συμβαίνει και στην εθνική ναυτιλιακή νομοθεσία, θα εξετάσουμε διαφορετικούς ορισμούς από διάφορες εθνικές νομοθεσίες. Στις Ηνωμένες Πολιτείες ο τυπικός ορισμός ενός "σκάφους" ορίζει ότι "ένα σκάφος είναι κάθε περιγραφή σκάφους που χρησιμοποιείται ή μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μέσο μεταφοράς στο νερό" . Σύμφωνα με τον ορισμό αυτό, ένα μη επανδρωμένο σκάφος μπορεί να θεωρηθεί ως σκάφος. Όταν θα υπάρξει ακόμη συζήτηση σχετικά με το εάν ένα συγκεκριμένο σκάφος μπορεί να θεωρηθεί ως σκάφος ή όχι, τα αμερικανικά δικαστήρια έχουν αναπτύξει το «τεστ σκοπιμότητας» για να αποφασίσουν ποιο είναι το σκάφος. Αυτή η δοκιμή αναλύει αν η δομή είναι κινητή και μπορεί να μεταφερθεί διαμέσου του νερού, εάν υπόκειται στους κινδύνους της θάλασσας και αν το καθεστώς του σκάφους είναι συμβατό με νόμιμες ή άλλες πολιτικές παραμέτρους. Εάν η ερώτηση σχετικά με τα μη επανδρωμένα σκάφη θα ζητηθεί να απαντηθεί από αμερικανικό δικαστήριο, θα είναι πιθανότατα να προκύψουν θετικές απαντήσεις , με το συμπέρασμα ότι ένα μη επανδρωμένο σκάφος είναι επίσης ένα σκάφος.

Το Ηνωμένο Βασίλειο έχει έναν ακόμα πιο βασικό ορισμό του ποιο είναι το σκάφος. Σύμφωνα με το νόμο περί εμπορικής ναυτιλίας του 1995, ένα σκάφος είναι «οποιοδήποτε πλοίο ή σκάφος ή οποιαδήποτε άλλη περιγραφή πλοίου που χρησιμοποιείται στην πλοήγηση» .

Στη γαλλική νομολογία, ένα πλοίο ορίζεται ως ένα "πλωτό, κινητό σκάφος σχεδιασμένο για ωκεάνια πλοήγηση ".

Στον Ολλανδικό Αστικό Κώδικα, τα πλοία είναι" όλα τα πράγματα, που δεν είναι αεροσκάφη και που οφείλονται στην κατασκευή τους που προορίζονται να επιπλέουν και που επιπλέουν".

Ο νόμος περί πλοήγησης της Ισπανίας κάνει διάκριση μεταξύ ενός πλοίου και σκάφους. Ένα πλοίο ορίζεται ως "κάθε όχημα με δομή και ικανότητα πλεύσης στη θάλασσα για τη μεταφορά προσώπων ή πραγμάτων, το οποίο έχει πλήρες κατάστρωμα και μήκος ίσο ή μεγαλύτερο των 24 μέτρων". Ένα σκάφος, από την άλλη πλευρά, στερείται πλήρους καταστρώματος και έχει μήκος μικρότερο από 24 μέτρα.

Για την εφαρμογή του Βελγικού Ναυτικού Κώδικα, τα ναυτιλιακά σκάφη θεωρούνται ως όλα τα ιστιοφόρα σκάφη των 25 τόνων που προορίζονται ή χρησιμοποιούνται ευρέως για τη μεταφορά επιβατών ή εμπορευμάτων, την αλιεία, τη ρυμούλκηση ή οποιαδήποτε άλλη επικερδή δραστηριότητα στη θάλασσα.

Αυτός ο κατάλογος των διαφόρων εθνικών ορισμών και επεξηγήσεων για το τι μπορεί να είναι ένα πλοίο έχει σκοπό να δείξει ότι είναι σαφές ότι ένα μη επανδρωμένο πλοίο θα έχει τα κατάλληλα προσόντα όπως κάθε άλλο πλοίο. Όλοι αυτοί οι ορισμοί, διαφέρουν ελαφρώς, αλλά ένα πράγμα για αυτούς τους ορισμούς είναι βέβαιο, και αυτό είναι σημαντικό για τα μη επανδρωμένα πλοία. Κανένας από αυτούς τους ορισμούς δεν αναφέρει τίποτα για την ύπαρξη πληρώματος στο πλοίο. Ως εκ τούτου, η παρουσία ενός πληρώματος δεν αποτελεί βασικό στοιχείο ενός πλοίου. Ως εκ τούτου, τα μη επανδρωμένα πλοία εμπίπτουν στον ορισμό του πλοίου και κατά συνέπεια τα μη επανδρωμένα πλοία υπόκεινται στις ισχύουσες διεθνείς συμβάσεις και τις εθνικές νομοθεσίες. (Rodseth, 2017; Veal, Tsimplis and Serdy, 2019)

3.2 ΤΟ ΔΙΚΑΙΟ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΑΣ

Η Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για το Δίκαιο της Θάλασσας (UNCLOS), η οποία συνήφθη το 1982, αποτελεί το θεμέλιο του ισχύοντος Δικαίου της Θάλασσας. Η UNCLOS ασχολείται με ορισμένα θέματα που οι προηγούμενες συμβάσεις δεν μπόρεσαν να διευθετήσουν. Για παράδειγμα, η UNCLOS εισήγαγε καινοτόμες έννοιες όπως η Αποκλειστική Οικονομική Ζώνη (ΑΟΖ) και ο βυθός, εγκατέστησε νέες υποχρεώσεις όπως η προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος και δημιούργησε νέους θεσμούς όπως το Διεθνές Δικαστήριο για το Δίκαιο της Θάλασσας (ITLOS). Η UNCLOS εκπροσωπείται ως "πακέτο", σύμφωνα με την οποία τα κράτη υποχρεούνται να αποδεχθούν όλες τις διατάξεις της, επειδή τα δικαιώματα και τα καθήκοντα των

σημαίων, των λιμένων και των παράκτιων κρατών σχεδιάζονται με ισορροπημένο τρόπο. Λόγω του γεγονότος ότι τα μη επανδρωμένα σκάφη μπορούν να θεωρηθούν ως πλοία υπό την έννοια της UNCLOS, θα απολαύσουν επίσης τα δικαιώματα της UNCLOS. Τα μη επανδρωμένα πλοία θα μπορούν να απολαμβάνουν πλήρως τα δικαιώματα ναυσιπλοΐας όπως η ελευθερία ναυσιπλοΐας στην ανοικτή θάλασσα και ΑΟΖ και το δικαίωμα αβλαβούς διέλευσης στα χωρικά ύδατα. Αρκετά χρόνια λοιπόν, μετά την ολοκλήρωση του "συντάγματος των θαλασσών" δεν είναι περίεργο ότι έχουν προκύψει πολλά νέα ζητήματα και προκλήσεις. Μία από αυτές τις μελλοντικές προκλήσεις είναι τα μη επανδρωμένα σκάφη. Κατά την εξέταση των μη επανδρωμένων σκαφών, τίθεται το ερώτημα με ποιον τρόπο τα εν λόγω σκάφη και τα κράτη σημαίας τους θα αναλάβουν ορισμένα από τα καθήκοντα που προβλέπονται στην UNCLOS. Τα βασικά συμπεράσματα που πηγάζουν από την UNCLOS είναι πως τα μη επανδρωμένα πλοία δεν καθορίζονται στη σύμβαση. Οι βασικοί ορισμοί παρέχονται στις διεθνείς συμβάσεις θαλάσσιου δικαίου, όχι όμως ένα βήμα της τεχνολογίας τόσο προχωρημένο. Η υπόθεση ότι τα σκάφη θα ήταν πάντα επανδρωμένα σήμαινε ότι κανένας από τους διεθνείς, περιφερειακούς και εθνικούς κώδικες που έχουν γραφτεί τα τελευταία χρόνια δεν αναφέρεται στην αυτοματοποίηση. Πολλοί στην ναυτιλιακή βιομηχανία πιστεύουν τώρα ότι αυτό πρέπει να αλλάξει. Μόλις ολοκληρωθεί η διαδικασία ορισμού του αυτοματισμού, οι ρυθμιστικές αρχές θα πρέπει να εξετάσουν τον τρόπο εφαρμογής των υφιστάμενων νόμων σε αυτή τη νέα γενιά πλοίων. Ανάλογα με το επίπεδο αυτοματισμού που έχει ένα πλοίο, μπορεί να χρειαστούν κάποιες θεμελιώδεις αλλαγές.. Αυτή η μεγάλη πρόκληση παρουσιάζεται κατά ένα μεγάλο μέρος από τη Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για το Δίκαιο της Θάλασσας (UNCLOS), μέρος της οποίας απαιτεί όλα τα πλοία να "είναι υπεύθυνα για έναν πλοίαρχο και αξιωματικούς που διαθέτουν τα κατάλληλα προσόντα".(Thomas, 2009; Karlis, 2018)

3.2.1 ΚΑΘΗΚΟΝΤΑ ΤΟΥ ΚΡΑΤΟΥΣ ΣΗΜΑΙΑΣ

Η ανοικτή θάλασσα διέπεται από την αρχή της ελευθερίας των ανοιχτών θαλασσών. Αυτό σημαίνει ότι η ανοικτή θάλασσα είναι απαλλαγμένη από εθνική δικαιοδοσία και ότι υπάρχει ελεύθερη δραστηριότητα σε αυτή, εντός των ορίων της στο διεθνές δίκαιο. Ελευθερία της ανοικτής θάλασσας σημαίνει ότι δεν υπάρχει αρχή που να διέπει τα

ύδατα και δεν υπάρχει εθνική δικαιοδοσία στην ανοικτή θάλασσα, αλλά η νομική τάξη στην ανοικτή θάλασσα πρέπει να διατηρηθεί. Συμπληρωματικά, είναι εξίσου σημαντική η αρχή της αποκλειστικής δικαιοδοσίας του κράτους σημαίας. Αυτό σημαίνει ότι το κράτος σημαίας έχει αποκλειστική αρμοδιότητα εκτέλεσης και νομοθεσίας για τα σκάφη που φέρουν τη σημαία του. Καταρχάς, αυτή η αρχή εμποδίζει οποιαδήποτε επέμβαση στο σκάφος από κράτη εκτός του κράτους σημαίας, η οποία εγγυάται την ελευθερία της δραστηριότητας του σκάφους. Δεύτερον, η αρχή αυτή μεταβιβάζει την ευθύνη στο κράτος σημαίας προκειμένου να εξασφαλίσει ότι τα σκάφη που φέρουν τη σημαία τους συμμορφώνονται με τους ισχύοντες διεθνείς και εθνικούς νόμους.

Η παράγραφος 3 του άρθ. 94 της UNCLOS, αναφέρει πως το κράτος σημαίας "λαμβάνει τα μέτρα αυτά ... που είναι αναγκαία για τη διασφάλιση της ασφάλειας στη θάλασσα με όσον αφορά, μεταξύ άλλων, την ... επάνδρωση των πλοίων, τις συνθήκες εργασίας και την εκπαίδευση των πληρωμάτων, λαμβάνοντας υπόψη τις ισχύουσες διεθνείς πράξεις". Στη συνέχεια, η παράγραφος 4 του άρθ. 94, σημειώνει τα μέτρα που είναι απαραίτητα για να διασφαλιστεί ότι "κάθε πλοίο είναι υπεύθυνο για τον πλοίαρχο και τους αξιωματικούς, να διαθέτουν τα κατάλληλα προσόντα, ιδίως όσον αφορά τη ναυσιπλοΐα, την πλοήγηση, τις επικοινωνίες και η ναυτική μηχανική, και ότι το πλήρωμα είναι κατάλληλο σε προσόντα και αριθμούς για τον τύπο, το μέγεθος, τα μηχανήματα και τον εξοπλισμό του πλοίου". Η παράγραφος 5 του άρθ. 94, στην UNCLOS αναφέρει ότι το κράτος σημαίας που λαμβάνει ορισμένα μέτρα υποχρεούται να συμμορφώνεται με τους γενικά αποδεκτούς διεθνείς κανονισμούς, διαδικασίες και πρακτικές και να λαμβάνει τα απαραίτητα μέτρα για να εξασφαλίσει την τήρησή τους. Σημαντικό είναι επίσης το Άρθρο 98, το οποίο αναφέρει πως, κάθε κράτος απαιτεί από τον πλοίαρχο ενός πλοίου που φέρει τη σημαία του, στο μέτρο που μπορεί να το κάνει χωρίς σοβαρό κίνδυνο για το πλοίο, το πλήρωμα ή τους επιβάτες, την παροχή βοήθειας σε οποιοδήποτε πρόσωπο που βρέθηκε στη θάλασσα, που κινδυνεύει να χαθεί, την κάθε δυνατή διάσωση ατόμων που βρίσκονται σε κατάσταση κινδύνου, καθώς και την μετά από σύγκρουση παροχή συνδρομής στο άλλο πλοίο, το πλήρωμά του και τους επιβάτες του και, ενδεχομένως, την ενημέρωση για το όνομα του πλοίου, του λιμένα νηολόγησης και του πλησιέστερου λιμανιού.

Η UNCLOS αναφέρει τα καθήκοντα που εμπíπτουν στην αρμοδιότητα του κράτους σημαίας. Ορίζει ότι κάθε κράτος πρέπει να ασκεί αποτελεσματικά τη δικαιοδοσία και τον έλεγχο του σε διοικητικά, τεχνικά και κοινωνικά θέματα. Επίσης, κάθε κράτος πρέπει να λάβει τα απαραίτητα μέτρα για πλοία που φέρουν τη σημαία του, για να διασφαλίσει την ασφάλεια στη θάλασσα, όσον αφορά, μεταξύ άλλων, την κατασκευή, τον εξοπλισμό και την ικανότητα καλής ναυσιπλοΐας, την επάνδρωση των πλοίων, τις συνθήκες εργασίας και την εκπαίδευση του πληρώματος, λαμβάνοντας υπόψη τις ισχύουσες διεθνείς πράξεις. Συνεχίζει, καθορίζοντας τα αναγκαία αυτά μέτρα. Ένα από τα μέτρα που πρέπει να λάβει ένα κράτος είναι η εξασφάλιση ότι κάθε πλοίο είναι υπεύθυνο για πλοίαρχο και αξιωματικούς που διαθέτουν τα κατάλληλα προσόντα, ιδίως στη ναυτική, τη ναυσιπλοΐα, τις επικοινωνίες και τη ναυτική μηχανική και ότι το πλήρωμα είναι κατάλληλο για την εξειδίκευση για τον τύπο, το μέγεθος, τα μηχανήματα και τον εξοπλισμό του πλοίου. Αυτά τα καθήκοντα κρατών σημαίας εγκρίθηκαν το 1982 και σχεδιάστηκαν για συμβατικά πλοία, με πλοίαρχο και το πλήρωμά του.

Οι παραπάνω απαιτήσεις θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε ορισμένες σοβαρές δυσκολίες για τα μη επανδρωμένα πλοία. Η ερμηνεία των διατάξεων αυτών όσον αφορά τα μη επανδρωμένα πλοία οδηγεί σε ορισμένες ερωτήσεις. Διαφορετικές ερμηνείες είναι δυνατές:

- Η πιο ακραία ερμηνεία θα ήταν ότι τα μη επανδρωμένα πλοία είναι παράνομα λόγω του γεγονότος ότι δεν υπάρχουν πλοίαρχοι και αξιωματικοί που να διαθέτουν τα κατάλληλα προσόντα. Το κράτος σημαίας έχει στη συνέχεια την ευθύνη να απαγορεύσει τα μη επανδρωμένα πλοία. Αυτή θα ήταν η πιο αρχαϊκή ερμηνεία και δεν θα ήταν προτιμότερο να υιοθετηθεί.
- Μια πιθανή λύση είναι ότι τα καθήκοντα αυτά θα καταστούν παρωχημένα, διότι δεν υπάρχει πλέον λόγος για τον πλοίαρχο και τους αξιωματικούς να είναι υπεύθυνοι για ένα μη επανδρωμένο πλοίο. Αυτή η ερμηνεία θα ήταν σίγουρα η πιο ενδιαφέρουσα για τα μη επανδρωμένα πλοία.
- Μια άλλη πιθανή λύση, ο χειριστής του πλοίου θα θεωρείται πλοίαρχος του πλοίου και θα πρέπει να εκπληρώσει τα καθήκοντα και τις απαιτήσεις του πλοίαρχου. Όμως, τα

καθήκοντα ενός ελεγκτή σκαφών με βάση την ακτή πιθανότατα δεν θα είναι τα ίδια με αυτά του πλοιάρχου του πλοίου.

Τα πλοία, συμπεριλαμβανομένων των μη επανδρωμένων πλοίων, πρέπει να έχουν εθνικότητα. Τα πλοία θα έχουν την εθνικότητα και θα φέρουν τη σημαία του κράτους στο οποίο είναι νηολογημένα. Η UNCLOS απαιτεί την ύπαρξη μιας πραγματικής σύνδεσης μεταξύ του κράτους σημαίας και του πλοίου. Η απαίτηση για μια πραγματική σύνδεση εγκαταστάθηκε για να αποφευχθεί η νηολόγηση των πλοιοκτητών από τα πλοία τους σε οποιαδήποτε κατάσταση επιθυμούν και ιδίως στις επονομαζόμενες σημαίες των συνθηκών ευκολίας. Ωστόσο, η έννοια της πραγματικής σύνδεσης δεν καθορίστηκε ποτέ, οπότε η επιβολή της πραγματικής σύνδεσης μεταξύ του πλοίου και των κρατών σημαίας του γίνεται δύσκολη υπόθεση. Τα βασικά στοιχεία που συνιστούν πραγματική σχέση μεταξύ του πλοίου και του κράτους σημαίας είναι: η ιδιοκτησία του σκάφους, η ιθαγένεια του πληρώματος και η διαχείριση του πλοίου. Με τα μη επανδρωμένα σκάφη δημιουργείται σύγχυση σχετικά με τον πραγματικό δεσμό με ένα κράτος, καθώς το πλοίο δεν έχει επιβαίνον πλήρωμα. Για τα αυτόνομα πλοία, χωρίς κανένα εμπλεκόμενο πλήρωμα, η καθιέρωση της πραγματικής σύνδεσης μεταξύ κράτους και μη επανδρωμένων σκαφών αφορά αποκλειστικά την κυριότητα και τη διαχείριση του πλοίου και αποτελεί τη μόνη δυνατή επιλογή. Για τα πλοία με τηλεχειρισμό, αυτό θα μπορούσε να οδηγήσει σε καταστάσεις όπου το πλοίο παρακολουθείται και λειτουργεί από SCC, που βρίσκεται σε χώρα χαμηλού κόστους με κακές συνθήκες εργασίας, μακριά από το κράτος σημαίας.

Ανεξάρτητα από το πόσο περιεκτικό ήταν κατά τη στιγμή της σύναψής του, το σύνταγμα των ωκεανών, δεν προέβλεπε την έλευση της μη επανδρωμένης ναυτιλίας. Ήταν αδύνατο να προβλεφθεί αυτή η ταχεία τεχνολογική εξέλιξη. Εκτός από τα προαναφερθέντα ζητήματα, εξακολουθούν να υπάρχουν κάποιες άλλες ανεπίλυτες λεπτομέρειες όσον αφορά τη λειτουργία και τα καθήκοντα των μη επανδρωμένων πλοίων. Πράγματι, χρόνια μετά την υιοθέτηση της UNCLOS, μπορεί να ειπωθεί ότι η σύμβαση αρχίζει να 'γερνάει', λόγω του γεγονότος ότι πολλά από τα πράγματα έχουν αλλάξει. Όμως, είναι σημαντικό να καταλάβουμε ότι η UNCLOS είναι μια σύμβαση-πλαίσιο, καθώς οι περισσότερες διατάξεις μπορούν να πραγματοποιηθούν μόνο με την υιοθέτηση άλλων συνθηκών, όπως οι συνθήκες του IMO. Η UNCLOS επιτρέπει την

εφαρμογή συμφωνιών, συμπληρωματικών διατάξεων και περιφερειακών κανόνων για την τροποποίηση ή την αναστολή των διατάξεων της, υπό την προϋπόθεση ότι οι συμφωνίες αυτές δεν θα παρεκκλίνουν από τη διάταξη και τον σκοπό της UNCLOS. Η ιστορία έχει ήδη δείξει ότι ο ναυτικός νόμος μπορεί να τροποποιηθεί και να προσαρμοστεί στις περιβαλλοντικές και τεχνολογικές εξελίξεις, όχι μόνο μέσω επίσημων μέσων, αλλά και μέσω κρατικών πρακτικών και δράσεων διεθνών οργανισμών, όπως του IMO, βάσει του πλαισίου της UNCLOS. Με τον τρόπο αυτό, έχουν τεκμηριωθεί πολυάριθμες δραστηριότητες που σχετίζονται με το δίκαιο της θάλασσας. Αυτό δείχνει ότι η φύση του δικαίου της θάλασσας πρέπει να αναπτυχθεί και να επεκταθεί από επίσημες αλλά και άτυπες πηγές. Όσον αφορά το Σύνταγμα των ωκεανών θα συνεχίζει να διατηρεί τη σημαντική αξία του σε όλες τις προκλήσεις του μέλλοντος. Θα πρέπει να είναι σαφές ότι η συναίνεση μέσω διαπραγματεύσεων αποτελεί την αποτελεσματικότερη μέθοδο για την εξασφάλιση νέων αλλαγών και προσθηκών στο δίκαιο της θάλασσας. Έτσι, ο τρόπος αντιμετώπισης των προκλήσεων που σχετίζονται με την μη επανδρωμένη ναυτιλία θα πρέπει επίσης να γίνει μέσω πολυμερούς συμφωνίας υπό διαπραγμάτευση. (Rodriguez-Delgado, 2018)

3.3 ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΝΑΥΤΙΚΩΝ ΣΤΗ ΘΑΛΑΣΣΑ ΚΑΙ ΣΤΗ ΞΗΡΑ

Οι ναυτικοί έχουν αποκτήσει και απολαμβάνουν πολλαπλά δικαιώματα και οφέλη, τα οποία ήταν μοναδικά για το επάγγελμά τους. Αν δεν υπάρχουν ναυτικοί, το πλοίο δεν μπορεί να αποπλεύσει, οπότε δεν υπάρχει εμπόριο, χωρίς κέρδος. Αλλά με την αποστολή με τηλεχειρισμό, η σημασία του ρόλου τους θα μπορούσε να μειωθεί σημαντικά, και με την αυτόνομη ναυτιλία, ακόμα περισσότερο. Λόγω του τρόπου ζωής τους στο πλοίο, οι ναυτικοί διαφέρουν πολύ από τους εργάτες της επίγειας βάσης. Ο αριθμός των εγγενών κινδύνων που συνδέονται με την εργασία τους είναι υψηλότερος από τις θέσεις εργασίας στις ακτές. Μια από τις κύριες πτυχές του επαγγέλματος του ναυτικού είναι το γεγονός ότι όλα τα καθήκοντά του και ο «ελεύθερος χρόνος» πρέπει να εκτελούνται επί του πλοίου. Ένας ναυτικός εργάζεται, κοιμάται, ζει στο πλοίο, σε ένα πολυεθνικό πλήρωμα με άγνωστους ανθρώπους από διαφορετικούς πολιτισμούς και εθνικότητες. Επιπλέον, οι ναυτικοί πρέπει να ταξιδεύουν μέσα από πολλές θάλασσες, διαφορετικές ζώνες ώρας, μεταβαλλόμενα κλίματα και αντίξοες καιρικές συνθήκες. Η

καθημερινή ζωή ενός ναυτικού πραγματοποιείται σε ένα μοναχικό και επικίνδυνο περιβάλλον, με αρκετούς ενοχλητικούς παράγοντες όπως οι δονήσεις, η θαλάσσια κίνηση και οι θόρυβοι. Είναι σαφές ότι οι χειριστές των πλοίων με τηλεχειρισμό θα λειτουργούν σε πολυτελείς συνθήκες, σε σύγκριση με εκείνους των ναυτικών. Η διεθνής σύμβαση ορίζει έναν ναυτικό ως "πρόσωπο που απασχολείται ή αναζητά απασχόληση ως πλοίαρχος, αξιωματικός ή αξιωματικός επί του πλοίου". Στη Διεθνή Σύμβαση για την Ασφάλεια της Ζωής στη Θάλασσα του 1974 (SOLAS), το πλήρωμα του πλοίου ορίζεται, σε αντίθεση με τους επιβάτες, ως "ο πλοίαρχος και τα μέλη του πληρώματος ή άλλα πρόσωπα που απασχολούνται ή ασκούν καθήκοντα επί του πλοίου για την επιχείρηση αυτού". Σύμφωνα με το Ανώτατο Δικαστήριο των ΗΠΑ, ένας ναυτικός πρώτα απ' όλα "πρέπει να συμβάλλει στη λειτουργία του πλοίου ή στην εκπλήρωση της αποστολής του" και δεύτερον, ένας ναυτικός "πρέπει να έχει σύνδεση με πλοίο πλοήγησης ή με αναγνωρίσιμη ομάδα τέτοιων σκαφών που είναι ουσιώδης όσον αφορά τη διάρκεια και τη φύση του". Ωστόσο, είναι πολύ αμφίβολο το γεγονός ότι οι δικαστές του Ανωτάτου Δικαστηρίου των ΗΠΑ είχαν κατά νου σκάφη μη επανδρωμένα κατά τον καθορισμό των κριτηρίων για έναν ναυτικό. Η κατάσταση των ναυτικών βασίζεται σε ορισμένα συγκεκριμένα στοιχεία, που είναι βασικά στη δουλειά τους. Δουλεύουν περιέργως ώρες σε διεθνές περιβάλλον, πρέπει να είναι σωματικά κατάλληλοι, αντιμετωπίζουν κινδύνους για την ασφάλεια, ασθένεια, μεταβαλλόμενο κλίμα, θαλάσσιους κινδύνους και εντατική εργασία με αυστηρές προθεσμίες. Πάνω απ' όλα, ο ναυτικός εργάζεται για μεγάλα χρονικά διαστήματα και πρέπει να μένει μήνες μακριά από το σπίτι, γεγονός που ασκεί πιέσεις στην ιδιωτική και κοινωνική του ζωή. Οι επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στην ξηρά, δεν χρειάζεται να ασχοληθούν με κανένα από αυτά τα ακραία στοιχεία. Το βασικό καθήκον των ναυτικών, το οποίο ολοκληρώνει με ασφάλεια το θαλάσσιο ταξίδι μέσα στο χρόνο, θα είναι ουσιαστικά το ίδιο με τους χειριστές ενός πλοίου με τηλεχειρισμό. Και οι δύο θέσεις εργασίας συμβάλλουν στη λειτουργία του σκάφους και στην εκπλήρωση της αποστολής του. Ο χειριστής του σκάφους, αν και δεν βρίσκεται στο πλοίο, εξακολουθεί να έχει ως καθήκον να καθοδηγεί το ακριβό σκάφος μαζί με το φορτίο που μεταφέρει στον προορισμό του και να στοχεύει στην αποφυγή ατυχημάτων και συγκρούσεων. Με αυτό το καθήκον έρχεται μια μεγάλη ευθύνη και αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο οι φορείς εκμετάλλευσης της ξηράς πρέπει επίσης να έχουν ορισμένες ιδιότητες καθώς και

έναν ικανό ναυτικό. Δίπλα σε όλες τις απαιτούμενες ναυτικές γνώσεις, ο φορέας εκμετάλλευσης σκαφών θα χρειαστεί επίσης να διαθέτει τεχνολογίες πληροφορικής σε επαρκή βαθμό. Αφενός, οι απομακρυσμένοι χειριστές διαχειρίζονται το σκάφος, σε ένα περιβάλλον όπου κανονικά εκτελείται η πληροφορική και οι γραφικές εργασίες, όπως ένα γραφείο. Από την άλλη πλευρά, αυτοί οι απομακρυσμένοι χειριστές εκτελούν το ίδιο καθήκον με τους παραδοσιακούς ναυτικούς, οι οποίοι κατευθύνουν το σκάφος με ασφάλεια προς τον προορισμό του. (Wahlström *et al.*, 2015; Ahvenjärvi, 2016)



Εικόνα 3: Σύστημα λειτουργίας μη επανδρωμένων πλοίων

Ο πλοίαρχος του πλοίου έχει το δικαίωμα να λάβει την τελική απόφαση όσον αφορά την ασφάλεια του σκάφους και του πληρώματος. Έχει επίσης την αρμοδιότητα να εκπροσωπεί τον ιδιοκτήτη του πλοίου, που ενεργεί για λογαριασμό του ιδιοκτήτη, εντός των νομικών ορίων. Με αυτή την ιδιότητα, ο πλοίαρχος του πλοίου μπορεί να μισθώσει ναυτικούς και λιμενεργάτες, να συνάψει συμφωνίες ρυμούλκησης, να προμηθεύσει και να συνάψει συμβάσεις μεταφοράς. Ο πλοίαρχος δεσμεύεται από τη σύμβαση εργασίας του και εργάζεται βάσει εμπορικών κανόνων. Ωστόσο, χάρη στις νέες τεχνολογίες, οι οποίες οδήγησαν σε καλύτερα μέσα επικοινωνίας, αυτοματοποίησης και ανταλλαγής δεδομένων, η αυτονομία του πλοιάρχου του πλοίου στα ναυτικά, επιχειρησιακά και τεχνικά του καθήκοντα μειώνεται περαιτέρω. Ο ρόλος του στη φόρτωση και εκφόρτωση του φορτίου έχει μειωθεί σημαντικά, καθώς και η ευθύνη του με τα έγγραφα του πλοίου. Ως συνέπεια των μη επανδρωμένων σκαφών, όλοι οι κανόνες σχετικά με τις αρμοδιότητες και τα καθήκοντα του πλοιάρχου του πλοίου πιθανώς θα

καταστούν άνευ αντικειμένου. Δεν θα υπάρχει πλέον επί του σκάφους πρόσωπο που είναι επιφορτισμένο με το πλοίο, το οποίο θα πρέπει να ενεργεί για λογαριασμό του ιδιοκτήτη, ο οποίος θα εκπροσωπεί τη δημόσια αρχή. Θα εργάζεται στην ξηρά και επομένως δεν θα υπόκειται σε όλες τις προκλήσεις της εργασίας και της διαμονής στη θάλασσα για μεγάλο χρονικό διάστημα. Ο πλοίαρχος του πλοίου έχει επίσης καθήκοντα ιδιωτικού δικαίου. Πρώτον, πρέπει να πλοηγηθεί στο πλοίο και να διοικεί το πλήρωμα και να έχει μια τελική δύναμη απόφασης όταν πρόκειται για την ασφάλεια του σκάφους. Αυτή η ισχύς συνοδεύεται από διάφορα καθήκοντα και δεσμεύσεις σε περίπτωση μη συμμόρφωσης. Ο πλοίαρχος του σκάφους έχει εντολή να εκπροσωπεί τον εφοπλιστή, ο οποίος περιορίζεται από το νόμο. Τα τελευταία χρόνια, η έκταση αυτής της εντολής έχει μειωθεί. Κατά τη λειτουργία ενός απομακρυσμένου πλοίου από την ξηρά, το πεδίο εφαρμογής της εντολής του εργοδότη μπορεί επίσης να μειωθεί σημαντικά. Οι νέες τεχνολογίες επικοινωνίας επιτρέπουν στον εφοπλιστή να συνάψει ο ίδιος ορισμένες συμβάσεις ή μπορεί να παραγγείλει απευθείας ορισμένες εργασίες με τον διευθυντή του SCC. Ο πλοίαρχος του πλοίου έχει επίσης ορισμένες αρμοδιότητες ως εκπρόσωπος των ιδιοκτητών φορτίου. Για παράδειγμα, όταν ο παραλήπτης αρνείται να παραλάβει την παράδοση του φορτίου, μπορεί να ζητήσει από το δικαστήριο να τον εξουσιοδοτήσει να πουλήσει τα εμπορεύματα. Όταν δεν υπάρχει καπετάνιος επί του πλοίου και ο παραλήπτης αρνείται να δεχθεί το φορτίο, θα πρέπει να αναλάβει την πρωτοβουλία να ζητήσει από το δικαστήριο να πωλήσει τα εμπορεύματα. Ο διευθυντής της SCC δεν θα βρίσκεται στην ίδια θέση με το πλοίο, το φορτίο και τον παραλήπτη και δεν έχει καμία πραγματική σχέση με το χειρισμό του φορτίου. Ένας τοπικός πράκτορας του μεταφορέα ή του αποστολέα θα ήταν σε καλύτερη θέση να αναλάβει αυτή την ευθύνη.

Η ποινική και πειθαρχική ευθύνη του πλοίαρχου του πλοίου ορίζεται στον Πειθαρχικό και Ποινικό Κώδικα για την εμπορική ναυτιλία και την αλιεία. Ο Πειθαρχικός και Ποινικός Κώδικας προβλέπει δύο υποθέσεις για την εφαρμογή του. Πρώτα απ' όλα, κάνει την υπόθεση ότι υπάρχει πλήρης ανθρώπινη κοινότητα στο πλοίο του εμπορικού πλοίου και ότι αυτή η κοινότητα μπορεί να υπάρχει από ναυτικούς και επιβάτες. Δεύτερον, υποθέτει ότι ο αρχηγός αυτής της κοινότητας είναι ο καπετάνιος. Ο νόμος του δίνει τις απαιτούμενες αρμοδιότητες για την εκτέλεση αυτού του ρόλου. Ωστόσο, καμία από αυτές τις υποθέσεις δεν είναι συμβατή με τα μη επανδρωμένα

πλοία, οπότε ο Πειθαρχικός και Ποινικός Κώδικας δεν θα πρέπει να εφαρμόζεται σε μη επανδρωμένα σκάφη. Τα μη επανδρωμένα πλοία δεν θα έχουν κανέναν πάνω στο πλοίο, εκτός αν συντρέχουν εξαιρετικές περιστάσεις. Και επειδή ο διευθυντής του SCC πιθανώς δεν θα εξομοιωθεί με τον πλοίαρχο του πλοίου, αυτό το καθήκον και οι σχετικές κυρώσεις θα καταστούν παρωχημένες. Αυτό το καθήκον μπορεί τελικά να μεταφερθεί στο SCC, επειδή οι ιδιοκτήτες φορτίου και οι μεταφορείς εξακολουθούν να έχουν μεγάλο ενδιαφέρον για την ασφαλή άφιξη εγκαίρως και γι' αυτό εξαρτώνται από τις επιδόσεις του SCC. Προφανώς, όταν η SCC είναι υπεύθυνη για τη λειτουργία του σκάφους, θα πρέπει να παραμείνει υπεύθυνη έως ότου αυτό με τηλεχειρισμό να φθάσει στο λιμένα προορισμού. Ο πλοίαρχος δεν μπορεί να εγκαταλείψει το πλοίο πριν οι επιβάτες και το πλήρωμα εγκαταλείψουν, επειδή είναι ο ηγέτης του πλοίου και πρέπει να διοικεί τον τρόπο εκκένωσης του πλοίου. Σε περίπτωση μη επανδρωμένων πλοίων, δεν θα υπάρχει κανένας στο πλοίο, οπότε αυτός ο κανόνας δεν θα έχει άλλο αντικείμενο. Το πιθανότερο είναι ότι το άρθρο αυτό θα καταστεί άνευ αντικειμένου και όσον αφορά τα μη επανδρωμένα σκάφη.

Ένα άλλο ερώτημα που τίθεται είναι το τι θα συμβεί με την υποχρέωση παροχής βοήθειας στα άτομα και τα πλοία που διατρέχουν κίνδυνο στη θάλασσα και τη συνδεόμενη ευθύνη. Ο Ποινικός Κώδικας επιβάλλει κυρώσεις για την έλλειψη αυτού του καθήκοντος. Όταν το μη επανδρωμένο σκάφος κατευθύνεται προς ένα (επανδρωμένο) σκάφος που διατρέχει κίνδυνο, δεν υπάρχει κανένα άτομο στο μη επανδρωμένο πλοίο που να μπορεί να βοηθήσει το πλοίο, το πλήρωμα και τους επιβάτες που βρίσκονται σε κίνδυνο. Θα πρέπει να εκδοθεί ειδική σύμβαση / κανονισμός προκειμένου να προσδιοριστούν τα συγκεκριμένα καθήκοντα που πρέπει να διενεργεί ο διαχειριστής (SCC) όταν προσεγγίζει ένα (επανδρωμένο) πλοίο που διατρέχει κίνδυνο.

Συμπερασματικά, δεν αποτελεί έκπληξη ότι ο ναυτικός νόμος, βάσει της παλαιάς γαλλικής νομοθεσίας, όπως η «Ordonnance de la Marine» (1681) και ο «κώδικας εμπορίου» (1807), δεν προβλέπει την έλευση μη επανδρωμένης ναυτιλίας. Ο ρόλος του πλοίαρχου δεν μπορεί να εξομοιωθεί με το πρόσωπο του διευθυντή του SCC, λόγω των σοβαρών διαφορών στις συνθήκες εργασίας. Ο διαχειριστής της SCC, δεν είναι πλέον ηγέτης μιας ανθρώπινης κοινότητας στο πλοίο, οπότε δεν είναι απαραίτητο να του

δοθούν οι ίδιες ευρείες εξουσίες με τον πλοίαρχο. Όσον αφορά τις αρμοδιότητες του ιδιωτικού δικαίου και ιδίως την εντολή εκπροσώπησης του εφοπλιστή, θα μπορούσε να είναι μια καλή λύση η ανάθεση κάποιας εξουσιοδότησης για το χειρισμό σε καταστάσεις επείγουσας ανάγκης και έκτακτης ανάγκης για λογαριασμό του εφοπλιστή. Λαμβάνοντας υπόψη ότι ο διαχειριστής του SCC δεν μπορεί να εξομοιωθεί με τον πλοίαρχο και ότι ο Ποινικός Κώδικας δεν είχε ιδρυθεί με την ιδέα της μη επανδρωμένης ναυτιλίας, οι κανόνες που διέπουν την ευθύνη του καπετάνιου του πλοίου δεν μπορούν να εφαρμοστούν *mutatis mutandis* με τον διαχειριστή SCC. Όμως, λαμβάνοντας υπόψη τη μεγάλη ευθύνη της εργασίας (πλοηγώντας ένα σκάφος με ένα τεράστιο ποσό πολύτιμου φορτίου με ασφάλεια στον προορισμό του), ο διαχειριστής της SCC θα πρέπει να θεωρείται υπεύθυνος σε ορισμένες περιπτώσεις, όπως βαριά αμέλεια και δόλο. Θα πρέπει να θεσπιστεί νέος κανονισμός, κατά τον οποίο ο διαχειριστής της SCC να αναλαμβάνει την αστική ή ποινική ευθύνη σε αυτές τις περιπτώσεις. (Thomas Porathe, 2014; Ahvenjärvi, 2016; Carey, 2017)

3.3.1 ΔΙΕΘΝΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗ ΓΙΑ ΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ, ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΡΗΣΗΣ ΦΥΛΑΚΩΝ ΝΑΥΤΙΚΩΝ (STCW)

Η διεθνής σύμβαση για τα πρότυπα εκπαίδευσης, πιστοποίησης και τήρησης φυλακών των ναυτικών (στο εξής: STCW) εγκρίθηκε το 1978. Σκοπός της σύμβασης STCW ήταν να προωθήσει την ασφάλεια των ναυτικών της θαλάσσιας ζωής και της ιδιοκτησίας στη θάλασσα, καθώς και την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος με τη θέσπιση διεθνούς συμφωνίας για τα πρότυπα, την πιστοποίηση και την τήρηση φυλακών των ναυτικών. Η σύμβαση STCW ισχύει για όλους τους ναυτικούς επί των ποντοπόρων σκαφών εκτός από τους ναυτικούς που εργάζονται σε στρατιωτικά πλοία, τα πλοία που ανήκουν στο κράτος και τα μη εμπορικά κυβερνητικά πλοία. Επομένως, τα πρόσωπα που εργάζονται στο SCC δεν θα υπόκεινται αυστηρά στις υποχρεώσεις της Σύμβασης STCW, επειδή δεν βρίσκονται επί του σκάφους. Ωστόσο, είναι αυτονόητο ότι τα άτομα που εκμεταλλεύονται το σκάφος από την ξηρά πρέπει να έχουν ορισμένα προσόντα και ικανότητες. Ως εκ τούτου, θα πρέπει να αναπτυχθεί ένα αντίστοιχο καθεστώς κατάρτισης για την εκπαίδευση των προσώπων που θα λειτουργούν απομακρυσμένα από τα μη επανδρωμένα πλοία. Η σύμβαση δεν εμποδίζει μια εθνική

κυβέρνηση να διατηρήσει ή να υιοθετήσει άλλες ρυθμίσεις εκπαίδευσης και κατάρτισης, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που αφορούν τη θαλάσσια υπηρεσία και την οργάνωση των πλοίων, ιδίως προσαρμοσμένο στις τεχνικές εξελίξεις και σε ειδικούς τύπους πλοίων και μεταφορών, υπό την προϋπόθεση ότι το επίπεδο των υπηρεσιών και γνώσεων και η αποτελεσματικότητα όσον αφορά τη ναυσιπλοΐα και τον τεχνικό χειρισμό πλοίων και φορτίων εξασφαλίζει ένα βαθμό ασφάλειας στη θάλασσα. Έτσι, οι εθνικές κυβερνήσεις έχουν τη δυνατότητα να υιοθετήσουν ένα εξειδικευμένο καθεστώς κατάρτισης για την μη επανδρωμένη ναυτιλία. Ωστόσο, όταν κάθε κράτος-μέλος της σύμβασης STCW θα κάνει τη δική του εθνική ρύθμιση, θα υπάρχουν πάντα κάποιες μικρές διαφορές, οι οποίες θα μπορούσαν να έχουν αρνητικές επιπτώσεις στη διεθνή ναυτιλιακή επιχείρηση. Για παράδειγμα, ορισμένες χώρες (σημαίες ευκαιρίας) θα μπορούσαν να επιβάλουν λιγότερο αυστηρές απαιτήσεις ασφάλειας και πιστοποιητικά από άλλες χώρες σε σχέση με τον SCC και τους φορείς εκμετάλλευσης. Οι ναυτιλιακές εταιρείες θα μπορούσαν να μπουν στον πειρασμό να εγκαταστήσουν τους τηλεχειριστές τους στις χώρες αυτές, λόγω του χαμηλότερου κόστους που θα μπορούσε να μειώσει την ασφάλεια των μη επανδρωμένων πλοίων. Αυτό θα μπορούσε τελικά να θέσει ερωτήματα εάν η μη επανδρωμένη ναυτιλία είναι ακόμα τόσο ασφαλής όσο τα επανδρωμένα σκάφη. Στην περίπτωση των μη επανδρωμένων σκαφών, το πρότυπο ασφαλείας πρέπει να διατηρείται πάντα υψηλό. Ίσως ακόμη υψηλότερο από τα παραδοσιακά σκάφη, λόγω του σκεπτικισμού που εξακολουθεί να υπάρχει γύρω από την έννοια των αυτόνομων συστημάτων και λόγω του παγκόσμιου χαρακτήρα της εμπορικής ναυτιλίας πρέπει να δημιουργηθεί ένα ενιαίο καθεστώς. Ο IMO είναι πιθανώς σε καλύτερη θέση να επεξεργαστεί ένα καθεστώς κατάρτισης για τους μη επανδρωμένους χειριστές σκαφών. Μέχρι στιγμής, το μόνο που γνωρίζουμε είναι ότι ο IMO έχει οργανώσει μια ομάδα εργασίας για τη ρύθμιση των μη επανδρωμένων σκαφών. Πιθανόν θα χρειαστούν κι άλλα χρόνια για να τεθούν σε ισχύ τέτοιοι κανονισμοί. Λαμβάνοντας υπόψη τις ειδικές δεξιότητες και τα προσόντα των πλοιοκτητών του SCC, τα άτομα αυτά θα πρέπει να διαθέτουν συνδυασμό δεξιοτήτων θαλάσσης και τεχνολογίας πληροφορικής για τον έλεγχο των μη επανδρωμένων σκαφών με πλήρη γνώση της επιχείρησης. Οι συγκεκριμένες απαιτήσεις αυτών των προσόντων θα πρέπει να ρυθμίζονται σε ειδική ρύθμιση. Εν τω μεταξύ, θα ήταν μια καλή προσωρινή λύση να εφαρμοστούν αναλογικά οι τρέχουσες απαιτήσεις της

σύμβασης STCW και άλλες εθνικές απαιτήσεις στους φορείς εκμετάλλευσης ελέγχου ξηράς, σαν να εργάζονταν στο πλοίο. Όταν υπάρχει περισσότερη σαφήνεια σχετικά με την ακριβή εκπαίδευση που απαιτείται για τη λειτουργία των μη επανδρωμένων πλοίων από την ξηρά, ορισμένες διατάξεις θα πρέπει ενδεχομένως να τροποποιηθούν προκειμένου να συμμορφωθούν με τις νέες απαιτήσεις για τη λειτουργία πλοίων με τηλεχειρισμό.

Ένα από τα βασικά ζητήματα για την εφαρμογή του STCW στα μη επανδρωμένα σκάφη είναι η απαίτηση φυλακών. Ο κώδικας STCW ορίζει ότι οι εθνικές κυβερνήσεις πρέπει να φέρουν τις απαιτήσεις, τις αρχές και τις κατευθύνσεις του κώδικα STCW υπόψη των εταιρειών, των πλοιοκτητών πλοίων, των ανώτατων μηχανικών και όλων των λοιπών υπευθύνων φύλαξης. Αυτό περιλαμβάνει ότι οι αξιωματικοί που είναι επιφορτισμένοι με την παρακολούθηση της ναυσιπλοΐας είναι υπεύθυνοι για την ασφαλή πλοήγηση στο πλοίο κατά τη διάρκεια των περιόδων υπηρεσίας, όταν αυτοί θα είναι παρόντες στη γέφυρα του πλοίου ή σε άμεσα συνδεδεμένη τοποθεσία όπως η αίθουσα χαρτοφυλακίου ή η αίθουσα ελέγχου γέφυρας ανά πάσα στιγμή και ότι οι υπεύθυνοι πρέπει να είναι άμεσα διαθέσιμοι και να παρευρίσκονται στα μηχανοστάσια. Σύμφωνα με το MUNIN, είναι προφανές ότι το προσωπικό του SCC θα αναλάβει τα καθήκοντα του πλοίαρχου, του αρχικού μηχανικού και της εταιρείας. Ωστόσο, με τη λειτουργία μη επανδρωμένων πλοίων, δεν θα υπάρχει φυσική παρουσία στο πλοίο ούτε στη γέφυρα, ούτε στο μηχανοστάσιο. Από την άποψη αυτή, θα είναι δύσκολο να εφαρμοστούν αυτές οι απαιτήσεις φυλακών σε μη επανδρωμένα πλοία. Ως εκ τούτου, το AAWA προτείνει επίσης την τροποποίηση των εν λόγω μέσων ώστε τα εμπορικά πλοία να μπορούν να λειτουργούν χωρίς πλήρωμα. Τα μη επανδρωμένα σκάφη θα είναι εξοπλισμένα με πολλούς προηγμένους αισθητήρες και συστήματα ραντάρ. Οι τεχνολογίες αυτές θα είναι σε θέση να προβούν σε ακριβή αξιολόγηση των δεδομένων που σχετίζονται με την ορατότητα του πλοίου. Τα δεδομένα αυτά θα επιτρέψουν στους χειριστές στην ξηρά να ανιχνεύσουν σκάφη και άλλα αντικείμενα κοντά στο μη επανδρωμένο σκάφος. Με βάση τα δεδομένα αυτά, το SCC πρέπει να λάβει τα κατάλληλα μέτρα για να αποφευχθούν οι συγκρούσεις και να εξασφαλίσει την ασφάλεια του ταξιδιού. Σε περίπτωση περιορισμένης ορατότητας, για παράδειγμα, θα είναι ευθύνη του SCC να λάβει τα απαραίτητα μέτρα για να εξασφαλίσει ότι το μη επανδρωμένο σκάφος θα συνεχίσει με ασφαλή ταχύτητα προσαρμοσμένο στις συνθήκες

του καιρού. Σε αυτές τις επικίνδυνες καταστάσεις οι χειριστές στην ξηρά, οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για την παρακολούθηση του μηχανοστασίου, θα πρέπει να ετοιμάσουν τους κινητήρες για άμεση παρέμβαση. Το προσωπικό του SCC πρέπει επίσης να χρησιμοποιήσει αυτά τα δεδομένα προκειμένου να προβεί σε ακριβή αξιολόγηση των κοντινών σκαφών, των εγκαταστάσεων και των λιμένων.

Από την άλλη πλευρά, ο κανονισμός STCW όσον αφορά τις περιόδους ανάπαυσης, προκειμένου να αποφευχθεί η κόπωση, θα είναι λιγότερο δύσκολη για τους απομακρυσμένους χειριστές μη επανδρωμένων πλοίων. Αυτοί οι χειριστές θα λειτουργούν πιθανώς σε δωρε βάρδιες στο SCC. Κατά συνέπεια, οι περίοδοι ανάπαυσης και η κόπωση πιθανότατα δεν θα είναι σοβαρό ζήτημα πια. Αυτό μπορεί να μειώσει τα ανθρώπινα λάθη στη ναυσιπλοΐα μη επανδρωμένων πλοίων και την αύξηση της ασφάλειας της ναυτιλίας γενικά. Η σύμβαση STCW τέθηκε σε λειτουργία για να προωθήσει την ασφάλεια της ζωής και των ακινήτων στη θάλασσα, επιβάλλοντας μια ενιαία ρύθμιση για την εκπαίδευση, την πιστοποίηση και την τήρηση φυλακών των ναυτικών. Τα άτομα που εκμεταλλεύονται ένα σκάφος από την ξηρά δεν εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής της σύμβασης STCW, διότι αυτός ο κανονισμός προορίζεται για τους ανθρώπους που εργάζονται στο πλοίο. Φυσικά, αυτό δεν σημαίνει ότι οποιοσδήποτε μπορεί να χειριστεί το σκάφος στο SCC. Είναι σαφές ότι θα πρέπει να υπάρξει κάποια ρύθμιση ή προσαρμογή της ισχύουσας σύμβασης STCW για την αντιμετώπιση των απαιτήσεων κατάρτισης, πιστοποίησης και τήρησης φυλακών σε περίπτωση προσωπικού στο SCC που λειτουργεί με πλοία με τηλεχειρισμό. Η σύμβαση STCW έδωσε τη δυνατότητα στις εθνικές κυβερνήσεις να επεξεργαστούν μια ειδική ρύθμιση, προσαρμοσμένη στις τεχνολογικές εξελίξεις και σε ειδικούς τύπους σκαφών, στην περίπτωση του μη επανδρωμένου σκάφους, εξασφαλίζοντας ένα παρόμοιο βαθμό ασφάλειας. Ενώ αυτό θα ήταν μια καλή πρώτη δράση, οι διαφορετικές εθνικές ρυθμίσεις μπορεί να έχουν κάποια ανησυχητικά αποτελέσματα. Για το λόγο αυτό και λόγω του διεθνούς χαρακτήρα της εμπορικής ναυτιλίας, μπορεί να είναι πιο αποτελεσματικό να υιοθετηθεί ένα συγκεκριμένο παγκόσμιο καθεστώς για τις απαιτήσεις κατάρτισης, εκπαίδευσης, πιστοποίησης και τήρησης φυλακών, λαμβανομένων υπόψη όλων των ευκαιριών και προκλήσεων της μη επανδρωμένης ναυτιλίας. Ένα τέτοιο καθεστώς, όμως, δεν αναμένεται τα πρώτα χρόνια. Εν τω μεταξύ, μπορεί να είναι προτιμότερο να εφαρμοστεί με τον καλύτερο δυνατό τρόπο το ισχύον

καθεστώς της σύμβασης STCW στο προσωπικό της SCC.(Rødseth and Burmeister, 2015; Hogg and Ghosh, 2016)

3.3.2 ΣΥΜΒΑΣΗ ΝΑΥΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Οι ναυτικοί έχουν καταστεί ουσιαστικό μέρος του εγχώριου και του διεθνούς εμπορίου. Ωστόσο, οι συνθήκες εργασίας των ναυτικών δεν αποτελούσαν βασική μέριμνα για τους εργοδότες τους. Οι συνθήκες εργασίας και διαβίωσης των ναυτικών ήταν (και ορισμένες εξακολουθούν να είναι) κατώτερες από τις προδιαγραφές. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο η Διεθνής Οργάνωση Εργασίας ενέκρινε το 2006 τη Σύμβαση Ναυτικής Εργασίας (MLC), η οποία τέθηκε σε ισχύ το 2013. Σκοπός της MLC ήταν η βελτίωση των συνθηκών εργασίας για τους ναυτικούς σε όλο τον κόσμο, θεσπίζοντας ανθρώπινα και εργασιακά δικαιώματα για όλους τους ναυτικούς. Η MLC ασχολείται με μια σειρά θεμάτων, όπως οι συνθήκες απασχόλησης, η ιατρική περίθαλψη και τα καταλύματα και οι εγκαταστάσεις αναψυχής και ισχύει για όλους τους ναυτικούς. Για την εφαρμογή της, ένας ναυτικός ορίζεται στην MLC ως κάθε πρόσωπο που απασχολείται ή προσλαμβάνεται ή εργάζεται υπό οποιαδήποτε ιδιότητα επί του πλοίου στο οποίο εφαρμόζεται αυτή η Σύμβαση. Σε περίπτωση αμφιβολίας σχετικά με το αν ορισμένες κατηγορίες προσώπων μπορούν να θεωρηθούν ως ναυτικοί, οι αρμόδιες αρχές κάθε κράτους μέλους έχουν τη δυνατότητα να επιλύσουν το ζήτημα αυτό. Αυτή η μελέτη αναπτύχθηκε λόγω της συνειδητοποίησης ότι υπάρχει ένα μεγάλο εύρος διαφορετικών ατόμων που εργάζονται στη θάλασσα και πραγματοποιούν διάφορες θέσεις εργασίας που κατά παράδοση δεν ανήκουν στο ναυτικό εργατικό δυναμικό ή στις συμβάσεις εργασίας στη θάλασσα, όπως το προσωπικό της κουζίνας, οι αθλητικοί εκπαιδευτές και οι διασκεδαστές στα επιβατηγά πλοία. Αυτοί οι εργαζόμενοι συχνά δεν διέπονται από συμβάσεις ναυτικής εργασίας, διότι δεν εμπλέκονται στη λειτουργία του πλοίου. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο η MLC έχει προβλέψει κάποια εθνική ευελιξία για να χαρακτηρίσει αυτές τις κατηγορίες εργαζομένων ως ναυτικούς. Ακόμα όμως, έρχεται στη συζήτηση αν εξακολουθεί να είναι αμφίβολο αν τα άτομα που εκμεταλλεύονται το σκάφος από την ξηρά μπορούν να χαρακτηριστούν ως ναυτικοί, όταν δεν θα έρθουν ποτέ σε επαφή με ένα πλοίο. Η MLC έχει ως σκοπό να χαρακτηρίσει αυτούς τους ανθρώπους ως ναυτικούς, παρόλα αυτά, λαμβάνοντας υπόψη

το γεγονός ότι οι διατάξεις της επικεντρώνονται κυρίως στις συνθήκες διαβίωσης και εργασίας στο πλοίο, μεγάλος αριθμός διατάξεων θα καθίστατο άνευ σημασίας όταν εφαρμόζονται στους απομακρυσμένους χειριστές που εργάζονται στην ξηρά σε ένα κτίριο γραφείων. Οι φορείς εκμετάλλευσης πλοίων με βάση τις ακτές θα διέπονται κατά πάσα πιθανότητα από την εργατική νομοθεσία, η οποία εφαρμόζεται στους παραδοσιακούς χερσαίους υπαλλήλους. Εάν απαιτείται, οι υπάρχουσες εργατικές νομοθεσίες μπορούν να συμπληρωθούν με ειδικούς κανόνες για την εξέταση των ειδικών χαρακτηριστικών των καθηκόντων των φορέων τηλεχειρισμού.

Παρά το γεγονός ότι το πεδίο εφαρμογής των ναυτικών είναι ανοικτό προς συζήτηση όσον αφορά τα μη επανδρωμένα σκάφη, η MLC ισχύει για όλα τα πλοία που ασκούν εμπορικές δραστηριότητες, εκτός από εκείνα που ασχολούνται με την αλιεία ή με παρόμοιες δραστηριότητες. Ο όρος «πλοίο» εννοείται στα πλοία που είναι όχι μόνο στην εσωτερική ναυσιπλοΐα ή μέσα σε προστατευμένα ύδατα ή μόνο στην ναυσιπλοΐα σε λιμενικές ζώνες. Έτσι, σαφώς, τα μη επανδρωμένα (εμπορικά) σκάφη εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής της MLC και μόνο οι χειριστές τους στην ξηρά πιθανώς δεν ανταποκρίνονται στο πεδίο εφαρμογής της Σύμβασης.

Μια διάταξη που μπορεί να αποτελέσει εμπόδιο στη λειτουργία των μη επανδρωμένων σκαφών είναι ο κανονισμός 2.7 της MLC σχετικά με τα επίπεδα επάνδρωσης του πλοίου. Ο κανονισμός απαιτεί όλα τα πλοία να διαθέτουν επαρκή αριθμό ναυτικών που απασχολούνται επί του σκάφους, ώστε να εξασφαλίζεται ότι τα πλοία μπορούν να λειτουργούν με ασφάλεια. Κάθε πλοίο πρέπει να είναι επανδρωμένο από ένα πλήρωμα και ιδιαίτερα το μέγεθος και τα προσόντα του πληρώματος πρέπει να είναι επαρκή ώστε να εξασφαλίζεται η ασφάλεια του πλοίου και του προσωπικού του. Η διάταξη αυτή εισάγεται κυρίως λόγω ανησυχιών σχετικά με την κόπωση των ναυτικών και τα ζητήματα ασφάλειας επί του πλοίου. Βεβαίως, η κόπωση των ναυτικών δεν θα αποτελεί πλέον πρόβλημα με τα μη επανδρωμένα σκάφη, αλλά το ερώτημα είναι αν αυτό θα αρκεί για αυτόν τον κανονισμό. Σε κάθε περίπτωση, οι εφοπλιστές θα πρέπει να αποδείξουν ότι το μη επανδρωμένο σκάφος σχεδιάζεται και κατασκευάζεται κατά τρόπο ώστε να μπορούν να πλοηγηθούν με ασφάλεια χωρίς να είναι αναγκαίο να υπάρχει κάποιος για να επιβιβαστεί στο σκάφος. Η MLC παρείχε στις εθνικές αρχές τη δυνατότητα να είναι πιο ευέλικτες όσον αφορά τον προσδιορισμό του ποιος είναι

ναυτικός και ποιος δεν είναι, αλλά αυτή η δυνατότητα είναι στην πραγματικότητα δυνατή από την άποψη της ικανότητας των εργαζομένων, οι οποίοι δεν εμπλέκονται στη λειτουργία του πλοίου, αλλά εργάζονται στο πλοίο, ως ναυτικοί. Έτσι, η MLC πιθανώς δεν ισχύει για τους χειριστές μη επανδρωμένων σκαφών με βάση την ξηρά. Δεν πρόκειται για συνολικό πρόβλημα, καθώς οι περισσότερες από τις διατάξεις της MLC επικεντρώνονται στις συνθήκες διαβίωσης και απασχόλησης, οι οποίες ειδικεύονται στην εργασία και τη διαμονή μακρών περιόδων στη θάλασσα. Εν κατακλείδι, οι απομακρυσμένοι χειριστές που εργάζονται στην ξηρά, θα πρέπει κατ'αρχήν να διέπονται από τους ίδιους κανόνες εργασίας με τους χερσαίους υπαλλήλους και επιπλέον, μπορεί να υπάρξει κάποια νέα ρύθμιση, λαμβάνοντας υπόψη τα ειδικά καθήκοντα της εκμετάλλευσης ενός σκάφους από την ξηρά. (Jalonen Risto, Tuominen Risto, 2017; Karlis, 2018)

3.4 ΣΥΜΒΑΣΗ SOLAS

Η διεθνής σύμβαση για την ασφάλεια της ανθρώπινης ζωής στη θάλασσα (SOLAS), είναι η σημαντικότερη διεθνής συνθήκη που ασχολείται με τη θαλάσσια ασφάλεια. Η πρώτη έκδοση υιοθετήθηκε το 1914, ως απάντηση στην καταστροφή του Τιτανικού, χάνοντας πάνω από 1.500 ζωές. Έκτοτε, υιοθετήθηκαν τέσσερις ακόμη εκδοχές. Σκοπός της SOLAS είναι να καθορίσει τα ελάχιστα πρότυπα για την κατασκευή, τον εξοπλισμό και τη λειτουργία των σκαφών ώστε να διασφαλιστεί η ασφάλειά τους. Κάθε κεφάλαιο της SOLAS ορίζει λεπτομερή πρότυπα που καθορίζουν τα ελάχιστα κριτήρια επιδόσεων που πρέπει να πληρούνται σε κάθε περιοχή. Δώδεκα κεφάλαια της SOLAS έχουν αφιερωθεί σε έναν τομέα που σχετίζεται με την ασφάλεια στη θάλασσα, όπως η κατασκευή και η σταθερότητα των πλοίων, η ασφάλεια της ναυσιπλοΐας, η μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων, πρόσθετα μέτρα ασφαλείας για συγκεκριμένους τύπους πλοίων και άλλα πολλά.

Τα κράτη σημαίας των σκαφών φέρουν την ευθύνη συμμόρφωσης με τα εν λόγω πρότυπα με την έκδοση πιστοποιητικών συμμόρφωσης, όπως το πιστοποιητικό κατασκευής ασφαλείας, το πιστοποιητικό εξοπλισμού ασφαλείας, το πιστοποιητικό ασφαλείας επιβατηγού πλοίου και λοιπά. Τα λιμενικά κράτη έχουν τότε την εξουσία να

επιθεωρούν τα πιστοποιητικά αυτά επί των ξένων πλοίων. Εάν οι συνθήκες επί του σκάφους δεν συμφωνούν με τα ληφθέντα πιστοποιητικά, έχουν τη δυνατότητα να διεξάγουν περαιτέρω εξετάσεις και να λάβουν μέτρα. (Yan *et al.*, 2010; Burmeistera *et al.*, 2014)

3.4.1 ΚΕΦΑΛΑΙΟ V ΤΗΣ SOLAS

Το πέμπτο κεφάλαιο της SOLAS καλύπτει τις υπηρεσίες ασφάλειας πλοήγησης που πρέπει να παρέχουν οι εθνικές κυβερνήσεις. Εξετάζονται διάφορα θέματα, μεταξύ των οποίων η συντήρηση μετεωρολογικών υπηρεσιών για τα πλοία, η υπηρεσία περιπολίας για πάγο, η δρομολόγηση πλοίων και η συντήρηση υπηρεσιών έρευνας και διάσωσης. Ορισμένοι από τους κανονισμούς του κεφαλαίου V θα είναι πιο δύσκολο να εφαρμοστούν μέσω μη επανδρωμένων σκαφών, για παράδειγμα ο κανονισμός για την επάνδρωση των πλοίων, ο προγραμματισμός ταξιδιού, οι απαιτήσεις ορατότητας της γέφυρας και το καθήκον βοήθειας των πλοίων που διατρέχουν κίνδυνο. Ενώ άλλα κεφάλαια ισχύουν μόνο για πλοία με συγκεκριμένη χωρητικότητα ή μόνο για εμπορικά πλοία ή μόνο πλοία που εκτελούν διεθνή ταξίδια, το κεφάλαιο V ισχύει για όλα τα πλοία σε όλα τα ταξίδια εκτός από πολεμικά πλοία και πλοία που εκτελούν πλόες στις Μεγάλες Λίμνες της Βόρειας Αμερικής. Ένας σημαντικός Κανονισμός του εν λόγω κεφαλαίου, απαιτεί από τις εθνικές αρχές να διατηρούν ή να θεσπίζουν μέτρα για να εξασφαλίζουν ότι όλα τα πλοία που φέρουν τη σημαία τους θα είναι επαρκώς και αποτελεσματικά επανδρωμένα. Η απαίτηση αυτή εισάγεται από την άποψη της ασφάλειας της ανθρώπινης ζωής στη θάλασσα. Επομένως, είναι ευθύνη του κράτους σημαίας να καθορίσει εάν ένα πλοίο είναι επαρκώς επανδρωμένο ή όχι. Όταν το κράτος σημαίας αποφασίσει ότι ο αριθμός και τα προσόντα του πληρώματος είναι επαρκείς για το συγκεκριμένο πλοίο, θα εκδώσει ένα ασφαλές έγγραφο επάνδρωσης για το πλοίο. Αναφέρεται στις αρχές της ελάχιστης ασφαλούς επάνδρωσης, ως κατευθυντήρια γραμμή των κριτηρίων, σύμφωνα με την οποία τα κράτη σημαίας μπορούν να καθορίσουν εάν η επάνδρωση είναι επαρκής.

Για να αποφασιστεί εάν είναι σωστό να εκδοθεί ασφαλές έγγραφο επάνδρωσης ή παρόμοιο έγγραφο, η διοίκηση του κράτους σημαίας μπορεί να καθοδηγήσει τους

εαυτούς του με τις αρχές της ελάχιστης ασφαλούς επάνδρωσης. Στην ουσία, για τα μη επανδρωμένα πλοία, τίθεται το ερώτημα κατά πόσον οι αρχές του κράτους σημαίας θα εκδώσουν ένα ασφαλές έγγραφο επάνδρωσης, όταν δεν υπάρχει κανένα άτομο που να εργάζεται στο πλοίο. Οι επιχειρήσεις εκμετάλλευσης σκαφών στη ξηρά οφείλουν να αναλάβουν και να εκτελέσουν τα καθήκοντα ενός παραδοσιακού πληρώματος. Αρχικά, όταν αποφασίζει εάν μπορεί να εκδοθεί ένα έγγραφο ασφαλούς επάνδρωσης, το κράτος σημαίας πρέπει να λαμβάνει υπόψη όλους τους σχετικούς παράγοντες, όπως το μέγεθος, τον τύπο, την κατασκευή και τον εξοπλισμό του πλοίου, το φορτίο που πρέπει να μεταφερθεί κλπ. Ωστόσο, οι κατευθυντήριες γραμμές για τις αρχές της ασφαλούς επάνδρωσης αναφέρουν επίσης τρεις παράγοντες που θα έχουν ιδιαίτερη σημασία σε περίπτωση μη επανδρωμένων πλοίων:

- τον τεχνικό εξοπλισμό του πλοίου.
- το επίπεδο της αυτοματοποίησης του πλοίου.
- τον βαθμό στήριξης της ακτοφυλακής που παρέχεται στο πλοίο από την εταιρεία.

Όταν το κράτος σημαίας θα εκδώσει ασφαλές έγγραφο επάνδρωσης για ένα πλοίο μη επανδρωμένο, στηρίζει την απόφασή του κυρίως στους τρεις αυτούς παράγοντες. Φυσικά, αυτό μπορεί να εκδοθεί μόνο εάν ικανοποιηθούν όλες οι βασικές αρχές της ασφαλούς επάνδρωσης (ασφαλής πλοήγηση, ασφαλής πρόσδεση). Στη συνέχεια, εάν ένα κράτος σημαίας είναι πεπεισμένο και βέβαιο ότι οι λειτουργίες ενός πλοίου, που είναι απαραίτητες για την ασφαλή πλοήγηση, μπορούν να εκτελεστούν από την ξηρά, δεν θα υπάρχει διάταξη στη σύμβαση SOLAS ή στις κατευθυντήριες γραμμές για την ασφαλή επάνδρωση που θα παραβιάζουν άμεσα την απόφαση αυτή και μάλιστα, οι χερσαίοι πλοιοκτήτες θα είναι πιθανόν σε θέση να εκτελέσουν τις επιχειρησιακές δραστηριότητες καθώς και τις εργασίες συντήρησης. Ωστόσο, οι πλοιοκτήτες μη επανδρωμένων σκαφών θα χρειαστεί ακόμη να πείσουν τις αρχές του κράτους σημαίας ότι το μη επανδρωμένο σκάφος τους μπορεί να λειτουργήσει με ασφάλεια σε κάθε περίπτωση. Το κράτος σημαίας θα χρειαστεί να είναι σίγουρο γι' αυτό, προτού να εκδώσει ένα ασφαλές έγγραφο επάνδρωσης. Πέραν αυτής της ασάφειας, είναι επίσης

αβέβαιο σε ποιο βαθμό μπορούμε να μεταφράσουμε τις διατάξεις της SOLAS και τις κατευθυντήριες γραμμές για την ασφαλή επάνδρωση στα μη επανδρωμένα σκάφη. Εφόσον δεν υπάρχει προσαρμοσμένη ρύθμιση για τα μη επανδρωμένα σκάφη, θα καταλήξει στην κρίση της αρχής του κράτους σημαίας εάν ένα μη επανδρωμένο πλοίο θα είναι επαρκώς «επανδρωμένο», όταν δεν υπάρχει κανένας στο πλοίο. Οι αρχές της ασφαλούς επάνδρωσης παρέχουν ορισμένες ρήτρες που θα επιτρέψουν στο κράτος σημαίας να αιτιολογήσει την απόφασή του όταν εκδίδει ένα ασφαλές έγγραφο επάνδρωσης. Από σήμερα, η τεχνολογία βρίσκεται σε προχωρημένη φάση, ενώ ο εκσυγχρονισμός των κανονισμών παραμένει κάπως απρόθυμος. Ένα πράγμα είναι ήδη σαφές, όταν η τεχνολογία έχει προχωρήσει αρκετά ώστε να εκτελεί επιχειρησιακά καθήκοντα χωρίς τη βοήθεια ενός πληρώματος επί του πλοίου, οι απαιτήσεις της ελάχιστης επάνδρωσης θα χάσουν τη συνάφειά τους. (Campbell, Naeem and Irwin, 2012; Batalden, Leikanger and Wide, 2017)

3.4.1.1 ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ V

Ορισμένοι κανονισμοί του κεφαλαίου V της σύμβασης SOLAS θα μπορούσαν να αποτελέσουν μερικές μικρές προκλήσεις για τα μη επανδρωμένα σκάφη. Αρχικά, ο Καν. V / 22 θέτει πολλές απαιτήσεις σε σχέση με τη γέφυρα ναυσιπλοΐας για να εξασφαλίσει την ορατότητα όταν κοιτάζει έξω από τη γέφυρα ο πλοίαρχος. Είναι σαφές ότι οι απαιτήσεις αυτές δείχνουν ότι το πλήρωμα γεφυρών χρειάζεται μια σαφή επισκόπηση του τι συμβαίνει στη θάλασσα για να αυξήσει την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας. Με τα μη επανδρωμένα σκάφη, η γέφυρα θα υποστεί ορισμένες αλλαγές. Λόγω του ότι δεν θα υπάρχει πλέον πλήρωμα γέφυρας, αυτές οι απαιτήσεις ορατότητας θα χάσουν το αντικείμενο τους. Οι προηγμένες μονάδες αισθητήρων και τα ραντάρ θα αναλάβουν αυτές τις εργασίες. Μια τέτοια ρύθμιση θα πρέπει να περιέχει διατάξεις σχετικά με το ελάχιστο ύψος των αισθητήρων αυτών και το μέγιστο ύψος του φορτίου, ώστε να διασφαλίζεται ότι η λειτουργία των αισθητήρων δεν θα παρεμποδίζεται.

Στη συνέχεια, ο Καν. V / 33 ορίζει τα καθήκοντα και τη διαδικασία όταν υπάρχουν μηνύματα κινδύνου. Ο πλοίαρχος υποχρεούται να παράσχει βοήθεια, όταν λαμβάνει σήμα από οποιαδήποτε πηγή, ότι τα πρόσωπα βρίσκονται σε κίνδυνο στη θάλασσα,

υποχρεούται να προχωρήσει στη συνδρομή βοήθειας. Όταν εξετάζουμε αυτό το άρθρο, μπορούμε να βρούμε αρκετούς λόγους για να υποστηρίξουμε ότι αυτή η διάταξη δεν θα ισχύει για τα μη επανδρωμένα σκάφη. Δεν υπάρχει πλοίαρχος και ο χειριστής στο SCC δεν μπορεί να εξομοιωθεί με τον πλοίαρχο σε αυτή την περίπτωση. Επιπλέον, οι εφοπλιστές θα μπορούσαν επίσης να υποστηρίξουν ότι ένα μη επανδρωμένο σκάφος δεν είναι «πλοίο ικανό να παράσχει βοήθεια», απλώς και μόνο επειδή δεν υπάρχει κανένας στο πλοίο. Για τον λόγο αυτό, μπορεί να είναι μια καλή ευκαιρία να υιοθετηθούν ορισμένοι ειδικοί κανονισμοί σχετικά με τα καθήκοντα των μη επανδρωμένων σκαφών και των φορέων εκμετάλλευσης με βάση τις ακτές. Τουλάχιστον, θα πρέπει να υπάρξει κάποια υποχρεωτική ειδοποίηση στις υπηρεσίες έρευνας και διάσωσης από την SCC. Θα μπορούσε επίσης, να απαιτείται τα μη επανδρωμένα σκάφη να είναι εφοδιασμένα με κάποιο υλικό ασφάλειας και διάσωσης, έτσι ώστε να μπορούν να χειρίζονται εξ αποστάσεως την παροχή βοήθειας σε άτομα που διατρέχουν κίνδυνο.

Τρίτον, ο Καν. Το V / 34 ορίζει τον τρόπο με τον οποίο πρέπει να ταξιδεύει με ασφάλεια και τον τρόπο αποφυγής επικίνδυνων καταστάσεων. Ο κανονισμός αυτός ορίζει ότι ο πλοίαρχος έχει δικαίωμα αποκλειστικής απόφασης όταν πρόκειται για αποφάσεις σχετικά με την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας και την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος. Ούτε ο εφοπλιστής, ούτε ο ναυλωτής ή η εταιρεία μπορεί να περιορίσει ή να εμποδίσει τον πλοίαρχο από την ακόλουθη αρμοδιότητα. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, δεν θα υπάρχει κύριος εμπλέκοντας στη λειτουργία των μη επανδρωμένων σκαφών, οπότε το ερώτημα είναι αν αυτό το αποκλειστικό δικαίωμα θα εξακολουθεί να υπάρχει και αν ναι, ποιος είναι στην καλύτερη θέση να λάβει αυτή την απόφαση. Η απάντηση θα εξαρτηθεί από διάφορους παράγοντες. Καθώς τα πρόσωπα που εκμεταλλεύονται το πλοίο στο SCC είναι υπεύθυνα για το σκάφος και υποτίθεται ότι διαθέτουν τις περισσότερες γνώσεις και πείρα για την αξιολόγηση των θεμάτων ασφάλειας, θα πρέπει επίσης να έχουν την εξουσία να λαμβάνουν τις τελικές αποφάσεις σχετικά με την ασφάλεια του πλοίου. Το αν ο εφοπλιστής ή ο ναυλωτής ή οι αντιπρόσωποί τους πρέπει να έχουν κάποια δύναμη τέτοιας λήψης αποφάσεως μπορεί να αμφισβητηθεί, καθώς μπορεί να έχουν άλλες προτεραιότητες από την ασφάλεια, όπως η ταχύτητα άφιξης στο λιμάνι προορισμού. Εν πάση περιπτώσει, η συγκεκριμένη

διάταξη αυτής της εξουσίας απόφασης όσον αφορά την ασφαλή ναυσιπλοΐα θα πρέπει επίσης να προσαρμοστεί στην μη επανδρωμένη ναυτιλία.

Ενώ η σύμβαση SOLAS χειρίζεται μεγάλο αριθμό θεμάτων όσον αφορά την ασφάλεια των πλοίων, το κεφάλαιο V μπορεί να είναι το πιο σχετικό με τους κανονισμούς του πληρώματος. Το κύριο μέλημα είναι αν θα μπορεί να υπάρξει εφαρμογή αυτού του κεφαλαίου V της σύμβασης SOLAS στα μη επανδρωμένα σκάφη. Εφόσον δεν υπάρχει ειδικό καθεστώς που ισχύει για τα μη επανδρωμένα σκάφη, η διοίκηση του κράτους σημαίας θα πρέπει να καθορίσει εάν τα πλοία μπορούν να πλοηγηθούν με ασφάλεια χωρίς να υπάρχει πλήρωμα στο σκάφος. Το κεφάλαιο V της σύμβασης SOLAS δημιουργεί επίσης ορισμένες άλλες προκλήσεις για τα μη επανδρωμένα σκάφη, τα οποία πρέπει να ληφθούν υπόψη. Οι απαιτήσεις ορατότητας στη γέφυρα ναυσιπλοΐας θα πρέπει να προσαρμόζονται για μη επανδρωμένα πλοία, λαμβανομένης υπόψη της απουσίας του πληρώματος και της παρουσίας συστημάτων αισθητήρων και ραντάρ. Η διαδικασία σε περίπτωση διέλευσης των πλοίων που διατρέχουν κίνδυνο πρέπει να προσαρμοστεί στα μη επανδρωμένα πλοία, λαμβάνοντας υπόψη τις ικανότητες του προσωπικού στην ξηρά, καθώς και η εκτέλεση της τελικής απόφασης σχετικά με την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας πρέπει επίσης να αναπροσαρμόζεται στην κατάσταση της μη επανδρωμένης ναυτιλίας.

3.4.2 ΚΕΦΑΛΑΙΟ II-1 ΚΑΙ ΚΕΦΑΛΑΙΟ II-2 ΤΗΣ SOLAS

Το κεφάλαιο II-1 της σύμβασης SOLAS αφορά την κατασκευή πλοίων, τη σταθερότητα των πλοίων, τα μηχανήματα και την ηλεκτρική εγκατάσταση στα πλοία. Το Κεφάλαιο II-2 αφορά τα απαραίτητα μέτρα για την πυροπροστασία, την ανίχνευση και την εξαφάνιση πυρκαγιάς στα πλοία. Και τα δύο ρυθμίζουν κυρίως τον τρόπο κατασκευής του πλοίου και τον εξοπλισμό του πλοίου. Είναι σαφές ότι δεν υπάρχει λόγος να μην εφαρμοστούν σε μη επανδρωμένα σκάφη. Όταν ένα πλοίο κατασκευάζεται, πρέπει να συμμορφώνεται με ορισμένες απαιτήσεις ευστάθειας και χαρακτηριστικά όπως διπλό πυθμένα ή διπλό κύτος. Το γεγονός ότι το πλοίο γίνεται μη επανδρωμένο δεν δικαιολογεί την παραβίαση αυτών των απαιτήσεων ούτε απαιτεί πρόσθετα μέτρα. Παρόλα αυτά, θα υπάρξουν ορισμένες λεπτομερείς διατάξεις που θα

πρέπει να προσαρμοστούν, προκειμένου να επιτευχθεί ο σκοπός τους στα μη επανδρωμένα πλοία. Για παράδειγμα, τα συστήματα παρακολούθησης, οι συναγερμοί και τα λειτουργικά συστήματα ασφαλείας θα πρέπει να βρίσκονται στο SCC και ο όρος «γέφυρα πλοήγησης» θα πρέπει επίσης να παραπέμπει στο SCC, έτσι ώστε οι διατάξεις αυτές να διατηρούν το νόημά τους για τα μη επανδρωμένα πλοία.

3.4.3 ΚΕΦΑΛΑΙΟ III (Σύστημα διευθέτησης διάσωσης)

Αυτό το κεφάλαιο ορίζει εκτενώς διαφορετικές υποχρεώσεις όσον αφορά τα σωστικά μέσα και τις ρυθμίσεις, όπως οι απαιτήσεις για σωσίβια λέμβους, σκαφών αναψυχής και σωσίβια. Εδώ τίθεται το ερώτημα κατά πόσον τα μη επανδρωμένα πλοία πρέπει να είναι εφοδιασμένα με σωσίβιο εξοπλισμό, ακόμη και όταν δεν υπάρχει ούτε ένα άτομο επί του σκάφους. Από την άλλη πλευρά, θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι ένα σκάφος, χωρίς εξοπλισμό διάσωσης επί του σκάφους, δεν μπορεί να θεωρηθεί αξιόπιστο, αλλά και πάλι, εγκαθιστώντας όλο τον εξοπλισμό σε ένα μη επανδρωμένο σκάφος αυτό σημαίνει πρόσθετα έξοδα. Ένα άλλο θέμα που τίθεται υπό αμφισβήτηση, είναι πως ένα μη επανδρωμένο σκάφος θα μπορούσε να βοηθήσει σε πλήρωμα άλλου σκάφους που βρίσκεται σε κίνδυνο. Ακόμη και στην περίπτωση που τα μη επανδρωμένα πλοία θα είναι εξοπλισμένα με σωσίβια λέμβους, τι γίνεται αν δεν υπάρχουν αρκετές βάρκες για την υποδοχή ολόκληρου του πληρώματος. Επιπλέον, τα μη επανδρωμένα σκάφη δεν θα έχουν σχεδιαστεί ώστε να διαθέτουν πλήρωμα στο σκάφος, επομένως δεν θα ήταν σκόπιμο να φέρονται τα άτομα στο πλοίο όταν δεν υπάρχουν καμπίνες, δεν υπάρχει θέρμανση, δεν υπάρχει καθαρό νερό και κανένα τρόφιμο. Όλοι αυτοί οι παράγοντες δείχνουν ότι η εφαρμογή του κεφαλαίου III στα μη επανδρωμένα σκάφη δεν είναι τόσο απλή όσο φαίνεται. Είτε ένας ειδικός κανονισμός, είτε μια πιο αυστηρή αναθεώρηση του Κεφαλαίου III, που προβλέπει τον κατάλληλο εξοπλισμό διάσωσης, θα ήταν απαραίτητοι για να εφαρμοστούν ειδικοί κανόνες για τα μη επανδρωμένα σκάφη, ώστε να μπορούν να προσδώσουν προστιθέμενη αξία στα πλοία που διατρέχουν κίνδυνο.

3.4.4 ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV, VI, IX, XI-1 & XI-2 ΤΗΣ SOLAS

❖ ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV ΤΗΣ SOLAS

Το κεφάλαιο IV των διατάξεων της SOLAS ορίζει τις λειτουργικές απαιτήσεις σχετικά με τις ραδιοεπικοινωνίες των πλοίων. Τα σκάφη πρέπει να εξοπλιστούν με τις απαραίτητες εγκαταστάσεις και εξοπλισμό ραδιοεπικοινωνιών. Για παράδειγμα, τα σκάφη πρέπει να είναι σε θέση να μεταδίδουν και να λαμβάνουν μηνύματα και συναγερμούς κινδύνου. Τα μη επανδρωμένα σκάφη θα υπόκεινται στην εφαρμογή του παρόντος κεφαλαίου και προκειμένου να συμμορφωθεί αποτελεσματικά με αυτό το κεφάλαιο, η ραδιοεπικοινωνία θα πρέπει να διαβιβάζεται στο SCC, όπου υπάρχει προσωπικό με πλήρη γνώση της θέσης του σκάφους. Εκτός από κάποιες μικρές τροποποιήσεις που ενδέχεται να απαιτούνται, το Κεφάλαιο IV δεν πρέπει να αποτελεί ένα μεγάλο εμπόδιο για τη λειτουργία των μη επανδρωμένων πλοίων.

❖ ΚΕΦΑΛΑΙΟ VI ΤΗΣ SOLAS

Το Κεφάλαιο VI χειρίζεται τις επιχειρησιακές απαιτήσεις για τη φόρτωση, εκφόρτωση, στοιβασία και ασφάλιση όλων των τύπων φορτίου, οι οποίες ενδέχεται να απαιτούν ειδικές προφυλάξεις λόγω των ιδιαίτερων κινδύνων που αντιμετωπίζουν τα πλοία ή τα πρόσωπα επί του πλοίου. Συνεπώς, το κεφάλαιο αυτό πρέπει να εφαρμόζεται και στα μη επανδρωμένα σκάφη. Το μόνο πράγμα που θα διαφέρει στα μη επανδρωμένα σκάφη είναι ότι δεν θα υπάρχει πλοίαρχος πλοίου, που θα φέρει την τελική ευθύνη για την ασφάλεια των διαδικασιών φόρτωσης και εκφόρτωσης. Αυτή η ευθύνη δεν μπορεί να μεταφερθεί στον Διαχειριστή ή τους χειριστές του SCC, καθώς δεν πρόκειται να ταξιδέψουν μαζί με το σκάφος, έτσι ώστε να είναι σε θέση να ελέγξουν τη φόρτωση, τη στοιβασία και την ασφάλιση του φορτίου. Ως εκ τούτου, η τελική ευθύνη των ασφαλών διαδικασιών φόρτωσης και εκφόρτωσης θα πρέπει να βαρύνει κάποιον που εμπλέκεται περισσότερο σε αυτή τη λειτουργία, είτε είναι ο

ναυτιλιακός πράκτορας, τοπικός εκπρόσωπος της SCC είτε οι φορείς εκμετάλλευσης τερματικών σταθμών που χειρίζονται το φορτίο.

❖ *ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΧ ΤΗΣ SOLAS*

Το Κεφάλαιο ΙΧ ενσωματώνει στη Σύμβαση SOLAS τον Κώδικα Διεθνούς Διαχείρισης για την Ασφαλή Λειτουργία των Πλοίων και την Πρόληψη της Ρύπανσης (ISM), καθιστώντας υποχρεωτική για όλες τις χώρες που έχουν υπογράψει τη Σύμβαση SOLAS. Το παρόν κεφάλαιο ισχύει για όλα τα εμπορικά πλοία, επομένως και τα μη επανδρωμένα σκάφη θα υπόκεινται στην εφαρμογή του. Ο κώδικας ISM εγκρίθηκε το 1993 μετά από ορισμένα σοβαρά ναυτικά ατυχήματα που σημειώθηκαν στη δεκαετία του 80, τα οποία προκλήθηκαν από ανθρώπινα λάθη ή παραλείψεις. Για τη μείωση αυτών των σφαλμάτων, ο ISM στοχεύει στην επίτευξη μεγαλύτερης συμμετοχής της εταιρείας στην ξηρά στη διαχείριση της ασφάλειας των επιμέρους πλοίων τους. Προκειμένου να διασφαλιστεί η ασφάλεια και η προστασία του περιβάλλοντος με τη μείωση των ανθρώπινων λαθών, ο κώδικας ISM απαιτεί από τους εφοπλιστές και άλλα πρόσωπα που είναι υπεύθυνα για τη λειτουργία του πλοίου, όπως οι διαχειριστές ή οι ναυλωτές πλοίου (στο εξής «η εταιρεία») το SMS. Το SMS είναι ένα γραπτό σχέδιο, προσαρμοσμένο σε συγκεκριμένο τύπο πλοίου, το οποίο περιλαμβάνει τις πολιτικές και τις διαδικασίες για την ασφάλεια και την προστασία του περιβάλλοντος που πρέπει να ακολουθούνται από το σκάφος και το πλήρωμα της ξηράς. Πρέπει να προβλέπει συγκεκριμένες απαιτήσεις τήρησης αρχείων, υποβολής εκθέσεων και εσωτερικού ελέγχου, έτσι ώστε η εταιρεία να είναι σε θέση να αποκαλύψει και να διορθώσει τις αδυναμίες ασφάλειας. Δεδομένου ότι δεν υπάρχει πλήρωμα, ορισμένες απαιτήσεις του κώδικα ISM θα είναι πιο δύσκολο να εφαρμοστούν, όπως οι απαιτήσεις επικοινωνίας, υποβολής εκθέσεων και η αναφορά στις αρχές της ασφαλούς επάνδρωσης. Όμως, η πιθανότητα ανθρώπινων λαθών θα μειωθεί σημαντικά σε περίπτωση μη επανδρωμένων σκαφών και η σύνδεση μεταξύ των επιχειρήσεων SCC και του σκάφους θα ενισχυθεί επίσης με τεχνολογικά μέσα, τα οποία συμμορφώνονται με τον σκοπό του κώδικα ISM.

❖ ΚΕΦΑΛΑΙΟ XI-1 ΚΑΙ ΚΕΦΑΛΑΙΟ XI-2 ΤΗΣ SOLAS

Κεφάλαιο XI-1 και XI-2 της σύμβασης SOLAS ρυθμίζουν ορισμένα ειδικά μέτρα για την ενίσχυση της ασφάλειας στη θάλασσα. Τα μη επανδρωμένα σκάφη θα υπόκεινται στην εφαρμογή και των δύο. Το Κεφάλαιο XI-1 ρυθμίζει κυρίως τις απαιτήσεις για τους οργανισμούς που πραγματοποιούν έρευνες και επιθεωρήσεις εκ μέρους των εθνικών κυβερνήσεων. Το κεφάλαιο αυτό δεν είναι πιθανό να δημιουργήσει δυσκολίες για τα μη επανδρωμένα σκάφη. Το Κεφάλαιο XI-2 εφαρμόζει τον Κώδικα Διεθνούς Ασφάλειας Πλοίων και Λιμενικών Εγκαταστάσεων (ISPS) και ασχολείται κυρίως με τις υποχρεώσεις των διοικήσεων των κρατών σημαίας και των εταιρειών που κατέχουν πλοία για τη διασφάλιση της ασφάλειας των πλοίων και των λιμενικών εγκαταστάσεων. Προκειμένου να εφαρμοστεί το παρόν κεφάλαιο στα μη επανδρωμένα σκάφη, πρέπει να γίνουν διάφορες τροποποιήσεις στις διατάξεις σχετικά με τις απαιτήσεις του πλοίαρχου του πλοίου. Ο Καν. XI-2/8 ορίζει, για παράδειγμα, ότι ο πλοίαρχος έχει δικαίωμα τελικής απόφασης σχετικά με την προστασία της ασφάλειας και της ασφάλειας των πλοίων. Και πάλι, λόγω του γεγονότος ότι δεν υπάρχει πλοίαρχος επί του σκάφους, αυτό το δικαίωμα απόφασης πρέπει να μεταφερθεί στον διαχειριστή του SCC. Εάν δεν υιοθετηθεί καμία τροποποίηση, οι εθνικές κυβερνήσεις θα μπορούσαν να κάνουν χρήση της δυνατότητας να συμφωνήσουν για εναλλακτικές μορφές ασφαλείας. (Benton, 2005; Statheros, Howells and Maier, 2008; Campbell, Naeem and Irwin, 2012; Burmeister *et al.*, 2014; Batalden, Leikanger and Wide, 2017; Karlis, 2018)

3.5 ΣΥΜΒΑΣΗ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΛΗΨΗ ΤΩΝ ΣΥΓΚΡΟΥΣΕΩΝ ΣΤΗ ΘΑΛΑΣΣΑ

Ως συνέπεια της βιομηχανικής επανάστασης, αναπτύχθηκε το παγκόσμιο εμπόριο, γεγονός που προκάλεσε αύξηση του αριθμού των πλοίων στη θάλασσα. Για την ασφαλή εξυπηρέτηση της αυξανόμενης θαλάσσιας κυκλοφορίας, οι ναυτικές δυνάμεις υιοθέτησαν τους πρώτους κανόνες ναυσιπλοΐας τον 19ο αιώνα. Έκτοτε, οι κανόνες αυτοί έχουν προσαρμοστεί αρκετές φορές και έχουν καταστεί ουσιώδες στοιχείο των θαλάσσιων μεταφορών και του ναυτικού δικαίου. Η Σύμβαση για τους Διεθνείς Κανονισμούς για την Πρόληψη των Συγκρούσεων στη Θάλασσα, (εφεξής: COLREG-

International Regulations for Preventing Collisions at Sea), είναι το κύριο διεθνές μέσο για την αντιμετώπιση της πρόληψης των συγκρούσεων στη θάλασσα και των κανόνων πλοήγησης.

Οι στόχοι των COLREGs είναι να καταστήσουν την ναυτιλία ασφαλέστερη, δημιουργώντας κοινά πρότυπα συμπεριφοράς πλοήγησης και απαιτώντας απ' όλα τα σκάφη να είναι εξοπλισμένα με παρόμοια εργαλεία πλοήγησης. Αποτελούνται από 9 γενικά άρθρα, ακολουθούμενα από 38 κανόνες, που περιέχουν τους κανόνες θαλάσσιας κυκλοφορίας, με 4 παραρτήματα που περιέχουν τεχνικές απαιτήσεις. Διαχειρίζονται διάφορα θέματα όπως οι απαιτήσεις ορατότητας, η ασφαλής ταχύτητα, τα φώτα, τα φωτεινά σήματα και τους κανόνες προτεραιότητας και ελιγμών για τα διάφορα είδη πλοίων. Πέρα από τους κανόνες ναυσιπλοΐας, οι κανόνες COLREGs διαδραματίζουν επίσης σημαντικό ρόλο στην κατανομή της ευθύνης σε περίπτωση ατυχήματος. Έτσι, αναφερόμαστε σε μια σύμβαση που είναι ζωτικής σημασίας για το ναυτικό δίκαιο. Είναι ένα σύνολο κανόνων πλοήγησης, με σκοπό την αποφυγή συγκρούσεων στη θάλασσα. Οι Διεθνείς Κανονισμοί για την Πρόληψη των Συγκρούσεων στη Θάλασσα του 1972 ισχύουν για όλα τα «πλοία» του ναυτικού δικαίου που χρησιμοποιούνται ή μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μέσο μεταφοράς στο νερό. Ως εκ τούτου, το αυτόνομο πλοίο που χρησιμοποιείται για τη μεταφορά φορτίου σε θαλάσσια ταξίδια μπορεί να διέπεται από αυτούς τους κανόνες. Το ερώτημα είναι πώς τα μη επανδρωμένα σκάφη πρέπει να συμμορφώνονται με αυτούς τους κανόνες. Ο πρώτος κανόνας του άρθρου 5 της Σύμβασης αυτής, ορίζει ότι οι COLREGs ισχύουν για όλα τα σκάφη στην ανοικτή θάλασσα και σε όλα τα ύδατα που συνδέονται με αυτά, τα οποία είναι πλωτά από ποντοπόρα πλοία. Και όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, ορίζουν τη λέξη «σκάφος» ως κάθε περιγραφή μέσου οπύ μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μέσο μεταφοράς στο νερό. Είναι σαφές ότι ένα μη επανδρωμένο πλοίο θα χαρακτηριστεί ως σκάφος σύμφωνα με αυτόν τον ευρύ ορισμό. Γι' αυτό, τα μη επανδρωμένα σκάφη θα υπόκεινται στην εφαρμογή των διατάξεων των κανόνων αυτών. Ο δεύτερος κανόνας, ορίζει ρητά ότι κανένα σκάφος, ιδιοκτήτης, πλοίαρχος ή πλήρωμα δε θα απαλλαγεί από τις συνέπειες οποιασδήποτε παραμέλησης. Όπως και στο MUNIN θεωρείται ότι ο υπεύθυνος του SCC έχει την ευθύνη για τη λειτουργία του απομακρυσμένου ελεγχόμενου σκάφους, έτσι και εδώ, αυτός είναι αυτός που πρέπει να προβεί στις ενέργειες αυτές. Ο καθορισμός του ποιος είναι υπεύθυνος για τη διεξαγωγή ενός αυτόνομου πλοίου "προς

το παρόν" πρόκειται να είναι περίπλοκος. Αυτή η τεχνολογία δημιουργεί που είναι δύσκολο για τον άνθρωπο να καταλάβει. Εν πάση περιπτώσει, ο πλοιοκτήτης του πλοίου είναι υπεύθυνος, όπως και ο SBO αντίστοιχα, όπου θα πρέπει να θεωρηθεί ως «πλοίαρχος» του αυτόνομου σκάφους.

Με απώτερο σκοπό την αποφυγή συγκρούσεων, κάθε σκάφος καθώς και τα μη επανδρωμένα σκάφη πρέπει να διατηρούν ανά πάσα στιγμή κατάλληλη επιτήρηση με θέα και ακρόαση, καθώς και με όλα τα διαθέσιμα μέσα που είναι κατάλληλα στις επικρατούσες συνθήκες μια πλήρη εκτίμηση της κατάστασης και του κινδύνου σύγκρουσης. Δεδομένου ότι τα μη επανδρωμένα σκάφη υπόκεινται στους κανόνες COLREGs, τα μη επανδρωμένα σκάφη θα πρέπει να συμμορφώνονται με το καθήκον της κατάλληλης επιτήρησης ανά πάσα στιγμή. Αναφορικά με τα πλοία με τηλεχειρισμό, το προσωπικό του SCC θα μπορούσε να προσέχει με όλα τα κατάλληλα διαθέσιμα μέσα.

Ο στόχος του κανόνα επιφυλακής είναι να βεβαιωθεί ότι το άτομο που χειρίζεται το πλοίο διαθέτει τις γνώσεις και την εμπειρία να παίρνει τις σωστές αποφάσεις. Δεν πρέπει να είναι μόνο προσεκτικός για μεγάλα αντικείμενα που εμφανίζονται στο πεδίο του, όπως άλλα σκάφη, αλλά και για οποιαδήποτε αντικείμενα πέσουν στο νερό. Το άτομο που παρακολουθεί συγκεντρώνει όλες τις πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση που περιβάλλει το σκάφος και παρέχει αναφορά στο πρόσωπο που μπορεί να αξιολογήσει αυτά τα δεδομένα και να λάβει τις επιχειρησιακές αποφάσεις. Αυτό είναι ένα από τα κύρια πλεονεκτήματα των μη επανδρωμένων σκαφών. Τα μη επανδρωμένα σκάφη θα είναι εξοπλισμένα με προηγμένους αισθητήρες. Τα νέα συστήματα, εξοπλισμένα με σύγχρονους αισθητήρες, έχουν σχεδιαστεί για να εξασφαλίζουν ότι θα ανιχνεύσουν οποιοδήποτε αντικείμενο εντός μιας περιοχής 5km. Επί του παρόντος, αυτά τα συστήματα βρίσκονται υπό ανάπτυξη και χρησιμοποιούν δύο είδη αισθητήρων. Χρησιμοποιούν ηλεκτρονικούς αισθητήρες για την ανίχνευση αντικειμένων που βρίσκονται αρκετά μακριά. Δίπλα σε αυτούς τους αισθητήρες, άλλοι αισθητήρες εντοπίζουν τα πιο κοντινά αντικείμενα, σχηματίζοντας μια πιο άμεση απειλή σύγκρουσης, η οποία επιτρέπει στο σύστημα να αποφύγει αυτά τα αντικείμενα. Αυτά τα συστήματα θα μπορούσαν ακόμη να ανιχνεύσουν και να προβλέψουν κινούμενα αντικείμενα στο νερό. Επιπλέον, αυτά τα αυτόνομα συστήματα θα

εξαλείφουν εντελώς τα ανθρώπινα λάθη στην επιφυλακή, όπως η κόπωση, η έλλειψη προσοχής και οι καταστάσεις αμέλειας. Κατ' αρχήν, οι διαθέσιμες πληροφορίες για τη λήψη αποφάσεων πλοήγησης θα είναι πολύ ακριβέστερες και αξιόπιστες από ό, τι συμβαίνει με τα παραδοσιακά πλοία. Σε περίπτωση πλοίων με τηλεχειρισμό, ο εξοπλισμός επιτρέπει στο SCC να έχει μια σαφή εικόνα του περιβάλλοντος των πλοίων και είναι σε θέση να λάβουν εγκαίρως σωστές ενέργειες. Σε περίπτωση αυτόνομων σκαφών, τα δεδομένα που συλλέγονται σε επιφυλακή, θα μεταφερθούν σε έναν υπολογιστή επί του σκάφους, ο οποίος θα αξιολογήσει αυτά τα δεδομένα και θα στείλει τις οδηγίες προς τους κινητήρες, τα πηδάλια και άλλα εργαλεία πλοήγησης. Έτσι, όσον αφορά το σκοπό του κανόνα επιφυλακής, η επιτήρηση στα μη επανδρωμένα πλοία, η οποία εκτελείται από προηγμένους αισθητήρες, θα είναι ακόμη μια βελτίωση σε αυτή την προοπτική. Χρησιμοποιώντας τους όρους "σωστή επίβλεψη από την όραση και την ακοή", οι κανόνες του COLREG δεν απαιτούν απαραίτητα ένα άτομο ως επιφυλακή, αλλά μάλλον μια οργανωμένη συλλογή πληροφοριών. Ο κανόνας επιφυλακής ορίζει ότι πρέπει να διεξάγεται με "επίβλεψη και ακρόαση και όλα τα διαθέσιμα κατάλληλα μέσα". Αυτά τα "διαθέσιμα μέσα" έχουν μετατραπεί σε εργαλεία που έχουν δυνατότητες πέρα από τις ανθρώπινες αισθήσεις. Σήμερα τα σύγχρονα σκάφη κάνουν χρήση πολλών άλλων εργαλείων για τη διατήρηση της επιφυλακής και άλλα όργανα πλοήγησης. Τα μη επανδρωμένα σκάφη, εξοπλισμένα με αυτόνομα συστήματα αισθητήρων, θα είναι η επόμενη εξέλιξη της επιφυλακής.

Συμπερασματικά, είναι ασφαλές να πούμε ότι η διατύπωση του άρθρου 5 των COLREGs είναι αρκετά ευρεία ώστε να μπορεί να εφαρμοστεί υπέρ των μη επανδρωμένων σκαφών. Αυτή η ερμηνεία επιτρέπει την αντικατάσταση της ανθρώπινης επιφυλακής, από διαφορετικούς τύπους μηχανών, αισθητήρων, ραντάρ και τεχνολογίας ήχου.(Statheros, Howells and Maier, 2008; Naeem, Irwin and Yang, 2012; Campbell, Abu-Tair and Naeem, 2014)

3.5.1 Η ΑΣΦΑΛΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑ

Ο Καν. 6 των COLREGs απαιτεί ότι "κάθε πλοίο πρέπει πάντα να κινείται με ασφαλή ταχύτητα έτσι ώστε να μπορεί να λάβει κατάλληλα και αποτελεσματικά μέτρα για την αποφυγή σύγκρουσης και για να μπορεί να σταματήσει σε ανάλογες αρνητικές συνθήκες". Σε περίπτωση μη επανδρωμένων σκαφών, η υποχρέωση αυτή θα πρέπει να ακολουθείται από τον επικεφαλής του κέντρου ελέγχου ξηράς υπό όλες τις συνθήκες ορατότητας, δεδομένου ότι θα πρέπει να αναλαμβάνει το ρόλο του πλοιάρχου και του πληρώματος. Κατά τον καθορισμό της ασφαλούς ταχύτητας, θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη δύο κατηγορίες παραγόντων.

Η πρώτη ομάδα που πρέπει να λαμβάνει υπόψη το SCC είναι οι παράγοντες που πρέπει να εξεταστούν από όλα τα σκάφη:

- Η κατάσταση ορατότητας.
- Η πυκνότητα της κυκλοφορίας, συμπεριλαμβανομένων των συγκεντρώσεων αλιευτικών σκαφών ή άλλων σκαφών.
- Η ικανότητα ελιγμών του σκάφους, με ιδιαίτερη αναφορά στην απόσταση στάσης και την ικανότητα περιστροφής στις επικρατούσες συνθήκες.
- Η παρουσία φωτισμού τη νύχτα, όπως από τα φώτα της ακτής ή από την οπίσθια διασπορά φώτων των ίδιων των σκαφών.
- Η κατάσταση του ανέμου, της θάλασσας και του ρεύματος, καθώς και η εγγύτητα των κινδύνων της ναυσιπλοΐας.
- Το βύθισμα σε σχέση με το διαθέσιμο βάθος νερού.

Η δεύτερη ομάδα είναι οι παράγοντες που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη από πλοία με ραντάρ. Τα σκάφη που χρησιμοποιούν ραντάρ θα πλέουν κυρίως σε υψηλότερες ταχύτητες σε κατάσταση περιορισμένης ορατότητας. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο πρέπει το SCC να λαμβάνει πρόσθετα στοιχεία υπόψη, όταν καθορίζει μια ασφαλή ταχύτητα. Δεδομένου ότι τα μη επανδρωμένα πλοία θα εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό

από τα ραντάρ και τους αισθητήρες, θα πρέπει επίσης να ασχοληθούν με τους ακόλουθους παράγοντες:

- Τα χαρακτηριστικά, την αποτελεσματικότητα και τους περιορισμούς του εξοπλισμού ραντάρ. Η αποτελεσματικότητα του εξοπλισμού για την ανίχνευση πλοίων και άλλων αντικειμένων σχετίζεται επίσης με την ικανότητα αυτών που παρατηρούν τα ραντάρ.
- Όλοι οι περιορισμοί που επιβάλλονται από την κλίμακα εμβέλειας ραντάρ κατά τη χρήση. Για παράδειγμα, κατά την εφαρμογή του ραντάρ σε κλίμακα μεγαλύτερης εμβέλειας, είναι μικρότερη η πιθανότητα ανίχνευσης μικρών αντικειμένων, ενώ όταν εφαρμόζεται μια κλίμακα μικρής εμβέλειας, το ραντάρ δεν θα είναι σε θέση να εντοπίσει αντικείμενα τα οποία βρίσκονται πιο μακριά. Ωστόσο, επειδή τα μη επανδρωμένα σκάφη είναι επίσης εξοπλισμένα με αισθητήρες και άλλα συστήματα, το ζήτημα αυτό πιθανότατα θα μειωθεί σημαντικά.
- Η επίπτωση στην ανίχνευση του ραντάρ της θαλάσσιας κατάστασης, ο καιρός και άλλες πηγές παρεμβολών.
- Η πιθανότητα να μη ανιχνευθεί από ένα ραντάρ επαρκώς το εύρος μικρών σκαφών, πάγων και άλλων πλωτών αντικειμένων.
- Ο αριθμός, η θέση και η κίνηση των πλοίων που ανιχνεύονται από το ραντάρ. Όταν υπάρχει μεγαλύτερος αριθμός στόχων που υποδεικνύονται στο ραντάρ, θα είναι πιο δύσκολο να προσδιοριστεί ο κίνδυνος σύγκρουσης και να εκτιμηθεί η επίδραση ορισμένων ελιγμών. Ωστόσο, τα πιο προηγμένα ραντάρ είναι ήδη σε θέση να παρέχουν πληροφορίες πλοήγησης σε αυτές τις συνθήκες. Οι φορείς εκμετάλλευσης μη επανδρωμένων σκαφών με βάση την ξηρά θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη όλα αυτά τα στοιχεία κατά τον καθορισμό της ταχύτητας του σκάφους. (Curcio, 2016; Mohammadreza Bachari Lafte,* and Ghahfarokhi, 2018)

3.5.2 Η ΑΣΦΑΛΗΣ ΠΛΟΗΓΗΣΗ

Οι κανόνες διεύθυνσης και ιστιοπλοΐας των COLREGs εφαρμόζονται σε όλα τα σκάφη. Δεν υπάρχει διάταξη που να ορίζει ποιος πρέπει να λαμβάνει τις αποφάσεις

σχετικά με το τιμόνι και την ιστιοπλοΐα. Επομένως, αρχικά, δεν υπάρχει κανένα εμπόδιο για την τοποθέτηση επιχειρηματιών με έδρα την ξηρά που είναι επιφορτισμένοι με την πλοήγηση πλοίων με τηλεχειρισμό. Στην περίπτωση πλοίων με τηλεχειρισμό, το SCC θα έχει την υποχρέωση και την ευθύνη για τη λειτουργία του πλοίου και θα πρέπει να λαμβάνει όλες τις προληπτικές ενέργειες για να αποφεύγονται οι συγκρούσεις. Με αυτόν τον τρόπο θα πρέπει να υλοποιεί τη βέλτιστη χρήση των πληροφοριών που παρέχονται από τα συστήματα ραντάρ και αισθητήρων.

Ωστόσο, όταν το επίπεδο αυτοματισμού αυξάνεται σε πλήρως αυτόνομα σκάφη, μπορεί να γίνει πιο δύσκολη η εφαρμογή των απαιτήσεων πλοήγησης των COLREGs, επειδή δεν υπάρχει υπεύθυνος για τη λήψη αποφάσεων πάνω στο πλοίο. Στο εγγύς μέλλον, θα δημιουργηθούν και θα δοκιμαστούν περισσότεροι αλγόριθμοι έτσι ώστε τα αυτόνομα σκάφη να μπορούν να συμμορφωθούν με τους κανόνες καλής ναυσιπλοΐας και τα αυτόνομα σκάφη θα μπορούν ακόμη και να λειτουργούν σε απρόβλεπτες ενέργειες. Είναι άγνωστος ο τρόπος αντίδρασης ενός υπολογιστή σε επικίνδυνες καταστάσεις. Πιθανόν, κι άλλες μελλοντικές έρευνες θα εξελιχθούν σε αυτό το θέμα, προκειμένου να διασφαλιστεί ότι τα αυτόνομα σκάφη θα μπορούν να ενεργούν με περισσότερη σιγουριά και ασφάλεια υπό τέτοιες συνθήκες.

Συμπερασματικά, όσον αφορά τον κανόνα επιφυλακής, η παραδοσιακή ανθρώπινη επιφυλακή θα αντικατασταθεί από προηγμένα συστήματα αισθητήρων και ραντάρ. Αυτά τα συστήματα θα είναι σε θέση να κάνουν την αναζήτηση πιο αξιόπιστη και ακριβή, επομένως, με ασφαλέστερο τρόπο. Η υποχρέωση που πρέπει να ακολουθεί ένα σκάφος με ασφαλή ταχύτητα πρέπει να ακολουθείται και από τους εφοπλιστές πλοίων στο SCC. Κατά τον καθορισμό μιας ασφαλούς ταχύτητας, όλα τα σκάφη πρέπει να λάβουν υπόψη πολλούς παράγοντες. Ωστόσο, δεδομένου ότι τα μη επανδρωμένα πλοία θα εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τα ραντάρ και τους αισθητήρες για να λειτουργούν, οι φορείς εκμετάλλευσης της ξηράς πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τη δεύτερη ομάδα παραγόντων, οι οποίοι είναι υποχρεωτικοί για σκάφη που χρησιμοποιούν ραντάρ. Όσον αφορά την ασφαλή ναυσιπλοΐα, είναι σημαντική η διάκριση μεταξύ απομακρυσμένων και πλήρως αυτόνομων σκαφών. Με πλήρως αυτόνομα σκάφη, η ιστορία είναι κάπως διαφορετική. Στο εγγύς μέλλον, θα είναι πιθανόν να ενσωματωθούν αυτοί οι κανόνες ιστιοπλοΐας και διεύθυνσης με τους ακόμα

καταλληλότερους αλγόριθμους των συστημάτων που λειτουργούν το σκάφος αυτόνομα. Ωστόσο, το ζήτημα έγκειται στην εφαρμογή της αρχής της «καλής ναυτικής ικανότητας», όπως αναφέρεται στον κανόνα 2 (β) των COLREGs. Αυτή η αβεβαιότητα προκαλεί κάποιες νομικές και πρακτικές ανησυχίες. Από πρακτική άποψη, ένα αυτόνομο σκάφος που μπορεί να έχει δυσκολίες στη ναυσιπλοΐα μέσω των πιο σύνθετων περιβάλλοντων είναι και πιο πιθανό να έχει προβλήματα στην ολοκλήρωση του ταξιδιού του με ασφάλεια. Ως εκ τούτου, είναι επίσης πιο πιθανό να συγκρουστεί με άλλα αντικείμενα στη θάλασσα. Και η αυξημένη πιθανότητα ατυχημάτων συνοδεύεται από μεγαλύτερο κίνδυνο ανάληψης ευθύνης. Ως συνέπεια της αύξησης της έκθεσης σε ασφάλειες, οι ασφαλιστές θα μπορούσαν να είναι πιο απρόθυμοι να καλύψουν αυτόνομα σκάφη. Αυτό εξηγεί κάπως γιατί όλα τα μη επανδρωμένα πλοία που αναπτύσσονται επί του παρόντος είναι εξοπλισμένα με συστήματα απομακρυσμένης λειτουργίας ή υβριδικά συστήματα που επιτρέπουν στους ανθρώπινους χειριστές να αναλάβουν τον έλεγχο της ναυσιπλοΐας και να συμμορφωθούν με τους κανόνες πλοήγησης. Όταν κοιτάζουμε το μέλλον, πιστεύουμε ακράδαντα ότι η συνεχής έρευνα και δοκιμές θα φτάσουν σε σημείο όπου πλήρως αυτόνομα σκάφη θα είναι σε θέση να συμμορφωθούν πλήρως με όλους τους κανόνες πλοήγησης.

4. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΠΛΟΙΩΝ ΧΩΡΙΣ ΠΛΗΡΩΜΑ ΣΤΟΝ ΧΩΡΟ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ ΚΑΙ Η ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ ΤΟΥΣ

Μία από τις κύριες ανησυχίες όλων των τρόπων μεταφοράς είναι η αξιοπιστία τους. Το ίδιο ισχύει και στα αυτόνομα συστήματα. Η τεχνολογία αυτών είναι ήδη πραγματικότητα, αλλά το νομικό πλαίσιο εξακολουθεί να είναι ένα μεγάλο ερωτηματικό. Η νομική αβεβαιότητα, όσον αφορά την αξιοπιστία κρατά πίσω τις αυτόνομες μεταφορές. Τα αυτόνομα οχήματα πρέπει να είναι αξιόπιστα και ικανά να οδηγούν σε δύσκολες συνθήκες ανά πάσα στιγμή, χωρίς να χρειάζεται ανθρώπινη παρέμβαση. Τα ζητήματα της θαλάσσιας ευθύνης βασίζονται σε μεγάλο βαθμό στα εθνικά νομικά συστήματα και παραδόσεις. Ο εφοπλιστής προμηθεύει το πλοίο και ο ναυλωτής ή ο μεταφορέας χρησιμοποιεί το πλοίο. Το πλοίο αρχικά, μπορεί να μισθωθεί για ένα καθορισμένο χρονικό διάστημα (χρονοναύλωση), για ένα μόνο ταξίδι (ναύλωση

ταξιδίου) , ο ναυλωτής μπορεί όμως επίσης και να επιλέξει την απόκτηση του πλήρους ελέγχου του σκάφους, με τον οποίο θεωρείται νόμιμος κάτοχος του σκάφους. Αυτό μπορεί να συνεχίζει να υφίσταται χωρίς περιορισμούς και για τα μη επανδρωμένα σκάφη. Το γεγονός ότι δεν υπάρχει πλέον πλήρωμα στο πλοίο δεν αλλάζει τίποτα με το ναυλωμένο πλοίο ή με τις υποχρεώσεις του εφοπλιστή και του ναυλωτή. Θα μπορούσαν να απαιτηθούν κάποιες μικρές προσαρμογές, όπως ο ορισμός του ποιος είναι υπεύθυνος για την πρόσληψη / ενοικίαση σε περίπτωση πλοίου με τηλεχειρισμό. Σε περιπτώσεις χρονονάυλωσης ή ναύλωσης ανά ταξίδι θα είναι ο ιδιοκτήτης που συνάπτει συμβάσεις με την SCC, ενώ σε περίπτωση ναύλωσης γυμνού πλοίου, θα είναι ο ναυλωτής που θα πρέπει να το κάνει. Και πάλι, αυτό δεν διαφέρει πολύ με την τρέχουσα κατάσταση σχετικά με το ποιος είναι υπεύθυνος για την πρόσληψη ενός πληρώματος. Επομένως, οι ναυλωτές και οι υποχρεώσεις τους θα επηρεαστούν ελάχιστα από την εισαγωγή μη επανδρωμένων πλοίων.

Όσον αφορά την μεταφορά, τα μη επανδρωμένα σκάφη θα χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο στην εμπορική ναυτιλία και ειδικά στη μεταφορά αγαθών, πράγμα που σημαίνει ότι οι συμβάσεις μεταφοράς θα κλείνονται μεταξύ του μεταφορέα και του αποστολέα. Οι υποχρεώσεις του μεταφορέα και του αποστολέα θα καθοριστούν σε φορτωτική ή σε ανάλογο έγγραφο που διέπεται από διεθνή σύμβαση, όπως οι κανόνες του Αμβούργου ή οι κανόνες του Ρότερνταμ. Ο μεταφορέας θα ευθύνεται εάν η παράδοση του φορτίου έχει υποστεί ζημιά, απώλεια ή καθυστέρηση, προκληθείσα από υπαιτιότητα του μεταφορέα ή των υπαλλήλων ή των αντιπροσώπων του. Σε περίπτωση που το φορτίο υποστεί βλάβη, απώλεια ή καθυστέρηση λόγω σφάλματος του αυτόνομου πλοίου, ο μεταφορέας θα εξακολουθεί να θεωρείται υπεύθυνος, επειδή πρέπει να καταστήσει το αυτόνομο πλοίο ικανό να πλεύσει με ασφάλεια, πράγμα που σημαίνει ότι όλες οι εγκαταστάσεις ραντάρ και αισθητήρων, καθώς και τα καθοδηγητικά συστήματα πληροφορικής και λογισμικού θα πρέπει να λειτουργούν σωστά.

Στα μη επανδρωμένα πλοία, το SCC θα λειτουργεί και θα ελέγχει τα πλοία, που εργάζονται για λογαριασμό του μεταφορέα, ως υπάλληλος ή αντιπρόσωπος. Στην περίπτωση όπου κάνει λάθος, με αποτέλεσμα ζημιά, απώλεια ή καθυστέρηση, και πάλι ο μεταφορέας θα αναλάβει την ευθύνη και την επίλυση του ζητήματος. Σύμφωνα με

τους κανόνες της Χάγης-Βίσμπι, μπορεί να απαλλαγεί από το σφάλμα στη ναυσιπλοΐα ή τη διαχείριση του πλοίου, που διαπράττεται από τους υπαλλήλους του (υποθέτοντας ότι το SCC θα λειτουργεί ως υπάλληλος του μεταφορέα). Συνεπώς, η μεταφορά αγαθών από μη επανδρωμένα πλοία ή τηλεχειριζόμενα ή αυτόνομα πλοία δεν θα αλλάξει πολύ, όσον αφορά τις ευθύνες του μεταφορέα για καλή ναυσιπλοΐα.

Γενικά, ο ναυτικός νόμος θα κατευθύνει την ευθύνη προς τους ιδιοκτήτες ή τους χειριστές του πλοίου, αντί για τα μεμονωμένα μέλη του πληρώματος ή τους βοηθούς. Σε έναν αριθμό ατυχημάτων, ο εφοπλιστής θα είναι υπεύθυνος για ζημιές που προκλήθηκαν από σφάλματα (παραβιάζοντας ορισμένους κανονισμούς όπως οι COLREGs) ή αμέλεια των υπαλλήλων και των πρακτόρων του ή και ζημιές λόγω της αδυναμίας του πλοίου. Η ταυτότητα του προσώπου που διέπραξε το πραγματικό λάθος δεν είναι κυρίως ανησυχία των εναγόντων, δεδομένου ότι μπορούν να διεκδικήσουν αποζημίωση από τον εφοπλιστή, με βάση την εξωσυμβατική ευθύνη του. Υποθέτουμε ότι αυτό θα παραμείνει στην περίπτωση των μη επανδρωμένων σκαφών. Ωστόσο, όποιος έχει διαπράξει το σφάλμα ή την αμέλεια μπορεί να παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον εφοπλιστή. Τα μη επανδρωμένα σκάφη θα είναι σε θέση να μειώσουν την κύρια αιτία των θαλάσσιων ατυχημάτων, το ανθρώπινο λάθος. Ωστόσο, αυτό δεν σημαίνει ότι δε μπορεί να υπάρξουν πλέον ναυτικά ατυχήματα στο μέλλον. Μπορεί να προκύψουν πάντα απρόβλεπτα ζητήματα, όπως μια σύγκρουση λόγω ελαττωματικού εξοπλισμού πλοήγησης οδηγώντας σε σωματικές βλάβες και υλικές ζημιές. Τα θύματα θα προσπαθήσουν να διεκδικήσουν αποζημίωση από τον εφοπλιστή, ο οποίος με τη σειρά του θα προσπαθήσει να ανατρέψει την ευθύνη του ή να προσφύγει σε άλλο υπόχρεο. Αν και ο νόμος για τη θαλάσσια ευθύνη δεν απαιτεί σοβαρή μεταρρύθμιση, το αυξημένο επίπεδο αυτοματοποίησης εξακολουθεί να δημιουργεί ορισμένες προκλήσεις για το ισχύον πλαίσιο ευθύνης. (Thomas, 2009; Curcio, 2016; Mohammadreza Bachari Lafte,* and Ghahfarokhi, 2018)

4.1 ΕΥΘΥΝΗ ΤΩΝ ΑΥΤΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΜΗ ΕΠΑΝΔΡΩΜΕΝΩΝ ΣΚΑΦΩΝ

Τα αυτόνομα σκάφη δεν απαιτούν ανθρώπινη παρέμβαση ή βοήθεια για την πλοήγηση. Εάν ένα τέτοιο σκάφος συγκρουστεί, θα ήταν δύσκολο να διοριστεί το

άτομο που είχε διαπράξει λάθος άμεσα σε σχέση με τις ζημιές. Η αυτόνομη τεχνολογία μπορεί να έρθει σε επαφή με νέα σφάλματα ή δυσλειτουργικά τεχνολογικά συστήματα. Μια βλάβη συστήματος ή ένα ελαττωματικό λογισμικό θα μπορούσε να αναγκάσει το αυτόνομο σκάφος να αποκλίνει από την ασφαλή διαδρομή του και να συντριβεί σε άλλο (επανδρωμένο) σκάφος. Ο εφοπλιστής σε αυτή τη περίπτωση μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνος. Εάν ο πλοιοκτήτης είναι υπεύθυνος, κάθε φορά που το αυτόνομο σκάφος του θα προκαλέσει ζημιές, λόγω αποτυχιών, θα είναι απρόθυμος να αγοράσει και / ή να χρησιμοποιήσει το αυτόνομο σκάφος του. Στη συνέχεια, το κόστος των κινδύνων αστικής ευθύνης θα αυξηθεί και το ασφάλιστρο θα γίνει πιο ακριβό, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε υψηλότερα ναύλα. Για τους λόγους αυτούς, θα μπορούσε στο μέλλον να υπάρξει μετατόπιση της ευθύνης για τα αυτόνομα πλοία, όπως στην αυτόνομη αυτοκινητοβιομηχανία. Όταν τα εν λόγω σκάφη προκαλούν ζημιές ή τραυματισμούς εξαιτίας ελαττώματος των αισθητήρων, των ραντάρ, των συστημάτων πληροφορικής ή άλλων τεχνολογικών στοιχείων, ο αιτών μπορεί να επιλέξει να ζητήσει αποζημίωση από τον κατασκευαστή αυτών των εξαρτημάτων, βάσει του νόμου περί ευθύνης/αξιοπιστίας για τα προϊόντα. Τυχόν παραβιάσεις των κανονισμών για τη ναυσιπλοΐα και το λιμάνι υπόκεινται σε ποινικές κυρώσεις, πράγμα που σημαίνει ότι η παραβίαση αυτών των κανονισμών ή απαγορεύσεων που επιβάλλονται από τον πλοίαρχο του λιμένα ή άλλο εξουσιοδοτημένο λιμενικό προσωπικό μπορεί να οδηγήσει σε πρόστιμα, φυλάκιση ή / και κράτηση του πλοίου. Θα μπορούσε να προκληθεί μεγάλη σύγχυση με το μη επανδρωμένο σκάφος που εμπλέκεται σε κάποια παραβίαση των κανόνων αυτών: ο ιδιοκτήτης του πλοίου και ο ελεγκτής της ξηράς δεν βρίσκονται επί του σκάφους, αλλά βρίσκονται σε κάποια απομακρυσμένη χώρα ενδεχομένως, ή ακόμα και ίσως το πλοίο να μην έχει ελεγκτή την εποχή εκείνη και να ενεργεί εξ ολοκλήρου αυτόνομα. Η εύρεση του ατόμου που τιμωρείται σε τέτοιου είδους καταστάσεις θα είναι πολύ δύσκολη. Μια δυνατότητα επίλυσης τέτοιων προβλημάτων είναι η αναδιοργάνωση. Αυτό θα μπορούσε να σημαίνει ένα νέο είδος πιλότου που θα παραμείνει σε ένα σταθμό ξηράς που θα καθοδηγεί το πλοίο ή τουλάχιστον θα επιβλέπει και θα είναι σε θέση να αναλάβει άμεση δράση εάν και όταν είναι απαραίτητο. Αυτό σημαίνει ότι θα ήταν απαραίτητο να θεσπιστούν νέοι διεθνείς και εθνικοί κανονισμοί σχετικά με τα προσόντα, την κατάρτιση, την πιστοποίηση, την επιμόρφωση, την αποστολή και την ευθύνη τέτοιων φορέων εκμετάλλευσης. Σε γενικές

γραμμές, οι συνήθεις κανόνες ευθύνης μπορούν να συνεχίσουν να λειτουργούν εφ' όσον υπάρχει μια ανιχνεύσιμη οδός ελέγχου και ευθύνης για την απασχόλησή τους, αλλά και η αναγνώριση εύρους σφάλματος ή λάθους. Σε περίπτωση απρόσμενης σύγκρουσης φαίνεται να είναι σε θέση τα μη επανδρωμένα σκάφη να αντιμετωπίσουν τέτοιες αρνητικές καταστάσεις. Μόνο όταν η γραμμή ελέγχου ή / και ευθύνης καθίσταται αβέβαιη ή μη προσδιορίσιμη από το νόμο, η διακυβέρνηση που προσφέρεται από τις γενικές αρχές ενδέχεται να καταστεί θεμελιωδώς ανεπαρκής. Ακόμη και σε αυτή την περίπτωση, ακριβώς επειδή - σε ένα μέλλον εντελώς αυτόνομων μη επανδρωμένων οχημάτων- δεν υπάρχει κανένα άτομο φυσικά, αυτό δεν σημαίνει ότι δεν υπάρχει ευθύνη. Εάν μια σύγκρουση προκαλείται από σφάλμα ενός ελεγκτή σκαφών με βάση την ακτή, τίποτα δεν θα αλλάξει όσον αφορά την ευθύνη. Το παραπάνω απόσπασμα προέρχεται από τη σύμβαση SOLAS (Ασφάλεια ζωής στη θάλασσα) και ο κανονισμός θεσπίζει μια γενική αρχή σε κάθε πλοίο, ότι οι πλοίαρχοι έχουν το καθήκον να απαντούν στις πληροφορίες από οποιαδήποτε πηγή σχετικά με πρόσωπα που βρίσκονται σε κίνδυνο στη θάλασσα. Το βασικό πρόβλημα βέβαια στην περίπτωση μη επανδρωμένων πλοίων, είναι πως αν υπάρξει άτομο στη θάλασσα από άλλο σκάφος, δεν θα υπάρχουν σωσίβια ή και κατάλληλος χώρος διαμονής για έναν επιβάτη. Σε αυτή την περίπτωση με άλλου είδους συσκευές και με την βοήθεια της τεχνολογίας θα πρέπει να επιλυθεί το ζήτημα. Εκτός από τους πιθανούς επιβάτες που επιβιβάζονται σε ένα μη επανδρωμένο πλοίο, υπάρχει και η περίπτωση να υπάρξουν λαθρεπιβάτες. Παρόλο που ίσως να μην υπάρχουν καλοί χώροι για να κρύβονται και να ταξιδεύουν με ένα μη επανδρωμένο σκάφος, δεν μπορούμε να σκεφτούμε ότι δεν υπάρχει καμία πιθανότητα λαθρεπιβάτης να επιβιβαστεί σε αυτό το είδος σκάφους. Είναι προφανές πως ο ισχύων νόμος για τους λαθρεπιβάτες χρειάζεται ορισμένες τροποποιήσεις, διότι δεν θα υπάρχει κανένας πλοίαρχος που να μπορεί να λάβει μέτρα για την αντιμετώπισή τους. Αυτό οδηγεί σε ερωτήσεις σχετικά με το πώς πρέπει να αντιμετωπίζονται οι λαθρεπιβάτες στα μη επανδρωμένα σκάφη, και πως μπορούν να ληφθούν φυσικά μέτρα από απόσταση.

Θα ήταν αφελές να υποθέσουμε ότι μπορεί να μην υπάρχουν πειρατές και τρομοκράτες που να συμμετέχουν στη λειτουργία των μη επανδρωμένων πλοίων. Μπορεί ακόμη και να πιστεύουν ότι αυτά τα νέα πλοία θα είναι πιο εύκολος στόχος και θα φέρνουν νέους παίκτες στη σκηνή. Από την άλλη η Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών

για το Δίκαιο της Θάλασσας δεν είναι τόσο σαφής ότι οι ‘χάκερ’ των συστημάτων πληροφορικής μπορούν να θεωρηθούν οι ‘νέοι πειρατές’ της ναυτιλίας. (Hogg and Ghosh, 2016; Ferreira *et al.*, 2018)

4.2 Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΠΛΟΙΩΝ ΧΩΡΙΣ ΠΛΗΡΩΜΑ ΣΤΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ ΚΑΙ ΟΙ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ ΣΤΟ ΜΕΛΛΟΝ

Πριν από αρκετά χρόνια τα πλοία είχαν αρκετά άτομα για πλήρωμα. Σήμερα, ίδια ακριβώς πλοία με αυτά, αρχίζουν να μειώνουν το πλήρωμα τους. Ο λόγος της μείωσης του πληρώματος είναι οι αυτοματισμοί των πλοίων. Αυτόνομο σημαίνει ότι το πλοίο δεν έχει πλήρωμα και πως οι υπολογιστές του επεξεργάζονται όλα τα δεδομένα και λαμβάνουν αποφάσεις χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση, ούτε καν μέσω τηλεχειρισμού. Οι κατάλληλοι αισθητήρες που διαθέτουν αυτά τα πλοία βοηθούν έτσι ώστε κινήσεις που έπρεπε να αναλάβει το πλήρωμα, μπορεί πλέον να αναλάβει η τεχνολογία, όπως για παράδειγμα μια αλλαγή πορείας ή ταχύτητας. Αυτό μπορεί τώρα πια να επιτευχθεί λόγω της τεράστιας προόδου στην τεχνητή νοημοσύνη. Πλέον, μηχανές μπορούν να λαμβάνουν σοβαρές αποφάσεις. Παρ’ όλο που στην ελληνική ναυτιλιακή κοινότητα υπάρχει διχογνωμία για το θέμα, είναι γεγονός πως τα πλοία χωρίς πλήρωμα κάνουν την εμφάνισή τους. Η ναυτιλία, και τα πλοία οδεύουν προς την αυτοματοποίηση. Πολλές είναι οι χώρες οι οποίες έχουν λάβει σοβαρή θέση στο σημαντικό αυτό ζήτημα. (Hogg and Ghosh, 2016; Rodseth, 2017; Ferreira *et al.*, 2018)

4.2.1 ΟΙ ΠΡΩΤΕΣ ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΜΗ ΕΠΙΑΝΔΡΩΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΑΥΤΟΝΟΜΩΝ ΠΛΟΙΩΝ ΣΤΟΝ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΟ ΚΟΣΜΟ

Αρχικά, η Νορβηγία, η Φινλανδία και η Κίνα έχουν ορίσει κάποιες θαλάσσιες περιοχές τους ως αποκλειστικές περιοχές δοκιμών αυτόνομων πλοίων. Οι κυβερνήσεις αυτών των χωρών επενδύουν αρκετά χρήματα έτσι ώστε να γίνουν όλες οι απαραίτητες δοκιμές. Μαζί τους και πολλές άλλες χώρες όπως η Ιαπωνία, οι ΗΠΑ, η Δανία, το Ηνωμένο Βασίλειο αλλά και πολλές άλλες. Συγκεκριμένα, το 2016, ένα μεγάλο τμήμα του Trondheimsfjord στη βόρεια Νορβηγία επιλέχθηκε ως επίσημο περιβάλλον

προσομοίωσης και χώρος δοκιμών για αυτόνομα πλοία από την NCA (Νορβηγική Υπηρεσία Διαχείρισης Ακτών) στο Τροντχάιμ. (Rodseth, 2017)



Εικόνα 4: Νορβηγική Υπηρεσία Διαχείρισης Ακτών στο Trondheim και στο Storfjorden

Σημαντικό είναι το γεγονός πως και οι νηογνώμονες συμμετέχουν σε διάφορες ερευνητικές ομάδες μαζί με κατασκευαστές, ναυπηγεία και μεγάλες ναυτιλιακές εταιρείες για την κατασκευή αυτόνομων πλοίων. Για να μπορέσει αυτό το βήμα να προχωρήσει θετικά, θα πρέπει όλος ο τομέας των μεταφορών να αυτοματοποιηθεί, όπως για παράδειγμα, τα λιμάνια, τα γραφεία κ.λ.π. Ήδη λειτουργούν από καιρό κάποια αυτόματα λιμάνια φορτοεκφόρτωσης containers όπου οι γερανοί και τα φορτηγά αυτοκίνητα λειτουργούν χωρίς χειριστές και οδηγούς. Αυτό είναι φανερό πως είναι κάτι το οποίο θα πρέπει να γίνει με ρυθμούς αργούς και σταθερούς, έτσι ώστε να μην δημιουργηθούν αρνητικά αποτελέσματα στον ναυτιλιακό κλάδο. Και παρότι ήδη κατασκευάζονται πρωτότυπα μικρά αυτόνομα πλοία για έρευνα και δοκιμές, το επόμενο στάδιο πρακτικά θα είναι πλοία με αυξημένο τηλεχειρισμό από τη στεριά μέσω δορυφόρου, μερικώς επανδρωμένα για κάθε ενδεχόμενο, και σε τελικό πια στάδιο αυτόνομα.

Ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός έχει αρχίσει πλέον να ορίζει τις ισχύουσες διεθνείς κανονιστικές ρυθμίσεις για τα αυτόνομα πλοία. Ο IMO έχει λοιπόν εντάξει το θέμα στην ατζέντα του, κάτι που μας δείχνει πως δεν θα αργήσει πολύ η εφαρμογή αυτή να είναι πραγματικότητα σε πολλά από τα μελλοντικά εμπορικά πλοία. Η ναυτιλία θα οδηγηθεί σε πλήρη αλλαγή. Η ναύλωση πλέον θα γίνεται μέσω τεχνολογίας και εφαρμογών. Το πλοίο θα ναυλώνεται με το πάτημα ενός κουμπιού στην εφαρμογή.

Δυστυχώς οι ναυτικές ικανότητες των πληρωμάτων, καθώς και οι διαχειριστικές ικανότητες των ναυτιλιακών εταιρειών, στα οποία οι Έλληνες παραδοσιακά διαπρέπουν, δεν θα έχουν πια ρόλο σε μία ναυτιλία πλήρως αυτοματοποιημένη. Οι μελλοντικοί στόλοι αυτόνομων πλοίων θα απαιτούν ειδικά, υψηλής τεχνολογίας, πανάκριβα κέντρα διαχείρισης. Οι μικρομεσαίοι πλοιοκτήτες θα πρέπει να συνενωθούν ειδάλλως θα εκλείψουν.

4.2.2 ROLLS ROYCE ΚΑΙ ΟΙ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΕΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΜΗ ΕΠΑΝΔΡΩΜΕΝΗ ΚΑΙ ΑΥΤΟΝΟΜΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ

Ορισμένες κινήσεις πρωτοπόρων στον τομέα της αυτοματοποίησης ίσως δίνουν μια απάντηση σε όλα τα βασικά ερωτήματα. Η Rolls Royce, για παράδειγμα, πρόσφατα υπέγραψε σύμφωνο συνεργασίας με την Google. Η μία εταιρεία θα παράσχει την τεχνογνωσία της στους αυτοματισμούς και η άλλη την τεχνητή νοημοσύνη της και τη μεγάλη υπολογιστική δύναμη στο cloud της. Παρόμοιες συνεργασίες γίνονται και από άλλους. Ο ρόλος της Rolls Royce όμως, είναι ιδιαίτερα σημαντικός, καθώς η μηχανική αυτή εταιρεία υλοποιεί δοκιμές και έρευνες όσον αφορά τα αυτόνομα πλοία. Το 2018 άνοιξε μια ερευνητική μονάδα στο Turku της Φινλανδίας για να αναπτύξει τις τεχνολογίες που απαιτούνται για τη διαμόρφωση του μέλλοντος της αυτόνομης παγκόσμιας ναυτιλιακής βιομηχανίας. Αυτό το Κέντρο Έρευνας & Ανάπτυξης έχει στόχο την επίδειξη των τεχνολογιών αυτόνομων πλοίων που έχει ήδη εισαγάγει η εταιρεία καθώς και εκείνων που βρίσκονται στο στάδιο της ανάπτυξης.

Η Rolls-Royce και ο παγκόσμιος διαχειριστής ρυμούλκησης Svitzer έχουν επιδείξει με επιτυχία το πρώτο εμπορικό σκάφος που λειτουργούσε εξ αποστάσεως στον κόσμο, στο λιμάνι της Κοπεγχάγης, στη Δανία. Τον Ιούνιο του 2017, ένα από τα ρυμουλκά του Svitzer, το Svitzer Hermod μήκους 28 μέτρων, πραγματοποίησε με ασφάλεια ορισμένους ελιγμούς με τηλεχειρισμό. Από την πλευρά της προβλήτας στην Κοπεγχάγη, ο πλοίαρχος του σκάφους, σταθμευμένος στην απομακρυσμένη βάση του σκάφους στην έδρα του Svitzer, έσφιξε το σκάφος κατά μήκος της αποβάθρας,

αποσύρθηκε, γύρισε 360 ° και τον οδήγησε στον κεντρικό σταθμό του Svitzer πριν αποβιβαστεί ξανά.(Wang, Wang and Tan, 2015; Ringbom, 2019)

Organisations and projects



UK: Maritime Autonomous Systems Regulatory Working Group (UK)



Finland: One Sea - Innovation Ecosystem for autonomous ships in the Baltic



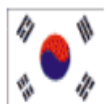
Denmark: Danish Technological University (DTU) and the Danish Maritime Authority



China: Unmanned Cargo Ship Development Alliance was established in June 2017



Japan: Japan's shipbuilders and maritime shippers are teaming up to make self-navigating ships a reality by 2025.



Korea: Established a Autonomous and Unmanned Ship Forum (KAUS) that is collaborating with Norway and International forum.
www.autonomous-ship.net



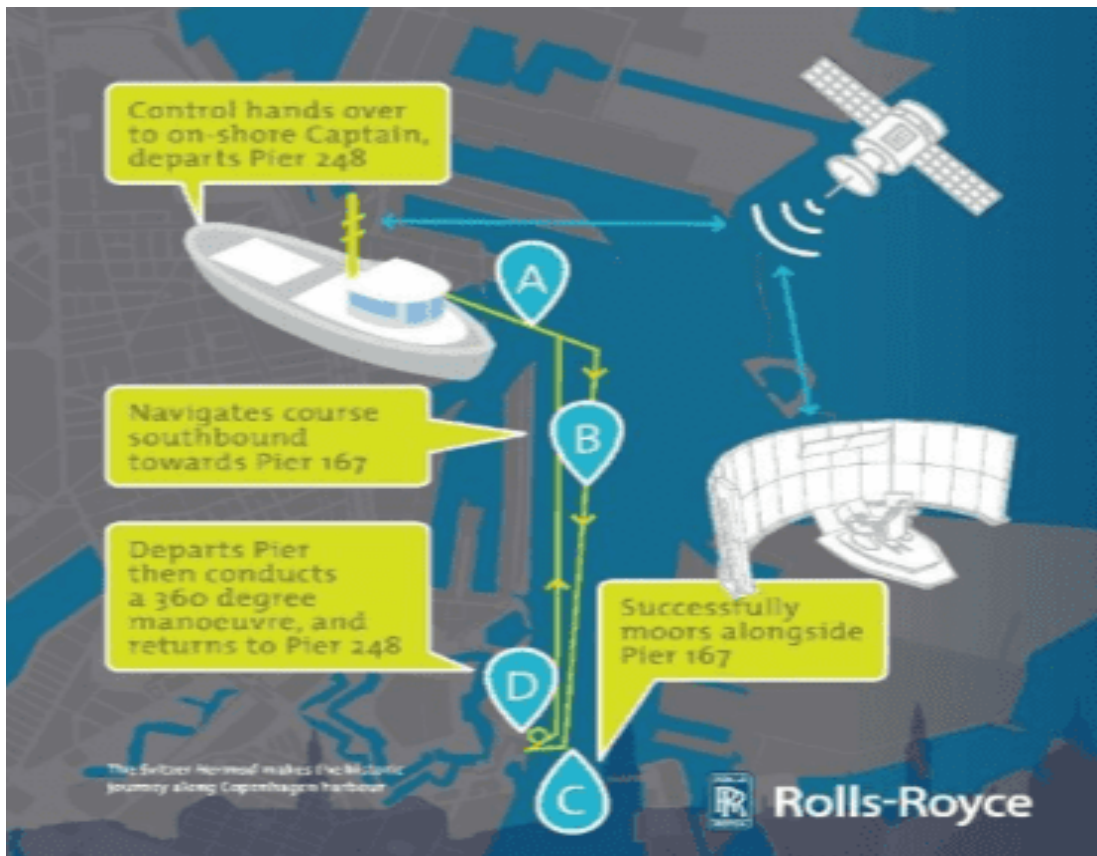
Comite Maritime International (CIM) non-governmental not-for-profit international organization works with maritime law and has a working group on "Maritime Law for Unmanned Craft".

In addition there are other research projects completed and underway

Εικόνα 5: Διεθνείς οργανισμοί μη επανδρωμένων πλοίων ανά τον κόσμο

Οι εταιρείες έχουν επίσης υπογράψει συμφωνία για να συνεχίσουν τη συνεργασία τους για τη δοκιμή απομακρυσμένων και αυτόνομων επιχειρήσεων πλοίων. Τα

πρωτεύοντα συστήματα που εμπλέκονται θα είναι η αυτόνομη πλοήγηση, η επίγνωση της κατάστασης, το κέντρο τηλεχειρισμού και η επικοινωνία.



Εικόνα 6: Σύστημα λειτουργίας Rolls-Royce για μη επανδρωμένα πλοία

4.2.3 ΑΛΛΕΣ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΕΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΜΗ ΕΠΑΝΔΡΩΜΕΝΗ ΚΑΙ ΑΥΤΟΝΟΜΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ

Η ομάδα τεχνολογίας Wärtsilä έχει κάνει ένα ακόμα σημαντικό βήμα προς την κατεύθυνση της ανάπτυξης των δυνατοτήτων της Smart Marine, δοκιμάζοντας με επιτυχία το τηλεχειριστήριο των πλοίων. Οι δοκιμές, οι οποίες αφορούσαν την οδήγηση του σκάφους μέσω μιας σειράς ελιγμών χρησιμοποιώντας συνδυασμό δυναμικής

τοποθέτησης (DP) και χειροκίνητου χειριστηρίου, διεξήχθησαν στις 21 Αυγούστου του 2017 εκτός των ακτών της Βόρειας Θάλασσας της Σκωτίας σε συνεργασία με την εταιρεία Gulfmark Offshore, η οποία παρέιχε το σκάφος για το έργο. Αν και το δοκιμαστικό σκάφος βρισκόταν στη Βόρεια Θάλασσα, η πλοήγηση από το τηλεχειριστήριο πραγματοποιήθηκε από το γραφείο Wärtsilä που βρίσκεται στο Σαν Ντιέγκο της Καλιφόρνια, 8000 χιλιόμετρα (5000 μίλια). Η μονάδα Dynamic Positioning της Wärtsilä ανέπτυξε δυνατότητες τηλεχειρισμού στις αρχές του 2016, αλλά αυτή ήταν η πρώτη δοκιμή που πραγματοποιήθηκε σε ανοικτό σκάφος. Το σκάφος, το "Highland Chieftain", είναι ένα σκάφος ανεφοδιασμού πλατφόρμας 80 μέτρων που είναι ήδη εξοπλισμένο με ένα πακέτο Wärtsilä Nacos Platinum για συστήματα πλοήγησης, αυτοματισμού και δυναμικής θέσης, καθώς και ένα πακέτο οδηγών Wärtsilä. Για τη δοκιμή, πρόσθετο λογισμικό προστέθηκε προσωρινά στο σύστημα DP προκειμένου να δρομολογήσει δεδομένα μέσω δορυφορικής ζεύξης του σκάφους στον σταθμό εργασίας στην ξηρά στην Καλιφόρνια. Το πιο σημαντικό είναι ότι οι δοκιμές Wärtsilä διεξήχθησαν με τη χρήση δορυφορικής επικοινωνίας μέσω συμβατικού εύρους ζώνης. Ο εκσυγχρονισμός του λογισμικού DP ολοκληρώθηκε μέσα σε 30 ώρες και με ελάχιστη ταλαιπωρία, χάρη στο αρθρωτό και εύκολα αναβαθμιζόμενο σύστημα της Wärtsilä. Η επιτυχής δοκιμή διεξήχθη σε περίοδο σχεδόν 4 ωρών, κατά τη διάρκεια της οποίας το πλοίο οδηγήθηκε σε μια σειρά χειρισμών σε υψηλές και χαμηλές ταχύτητες. Όλες οι δοκιμαστικές διαδικασίες που πραγματοποιήθηκαν έγιναν όπως είχε προγραμματιστεί.



Εικόνα 7: Η επιτυχημένη δοκιμή πλοήγησης από το τηλεχειριστήριο Wärtsilä από το γραφείο στο Σαν Ντιέγκο της Καλιφόρνια, 8000 χιλιόμετρα (5000 μίλια) μακριά στη Βόρεια θάλασσα

Τηλεκατευθυνόμενο εμπορευματοκιβώτιο Ιαπωνίας προς τη Βόρεια Αμερική μέχρι το 2019, το Nippon Yusen Kaisha (NYK), η Furuno Electric, το ραδιόφωνο της Ιαπωνίας και το Τόκυο Κέικι, θέλουν να εξερευνήσουν αυτόνομη ναυτιλία και να διασχίσουν τον Ειρηνικό Ωκεανό το 2019. Το πλοίο θα έχει ένα εφεδρικό πλήρωμα, για λόγους ασφαλείας.



Εικόνα 8: Το Τηλεκατευθυνόμενο εμπορευματοκιβώτιο Nippon Yusen Kaisha (NYK)

Το Yara Birkeland θα είναι το πρώτο πλήρως ηλεκτρικό και αυτόνομο πλοίο μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων στον κόσμο, με μηδενικές εκπομπές ρύπων. Κάθε μέρα απαιτούνται περισσότερες από 100 διαδρομές φορτηγών ντίζελ για τη μεταφορά προϊόντων από το εργοστάσιο της Porsgrunn της Yara σε λιμένες Brevik και Larvik όπου μεταφέρονται προϊόντα σε πελάτες σε όλο τον κόσμο. Με αυτό το νέο αυτόνομο είδος μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων με μπαταρία μειώνονται οι εκπομπές αερίων, θορύβου και επιβλαβών ουσιών, βελτιώνοντας την ασφάλεια των τοπικών οδών και μειώνοντας τις εκπομπές NOx και CO2. Η λειτουργία του προγραμματίζεται να αρχίσει το πρώτο τρίμηνο του 2020, με προϊόντα ναυτιλίας από το εργοστάσιο παραγωγής της Porsgrunn της Yara στον Brevik και Larvik στη Νορβηγία. (Rodseth, 2017)

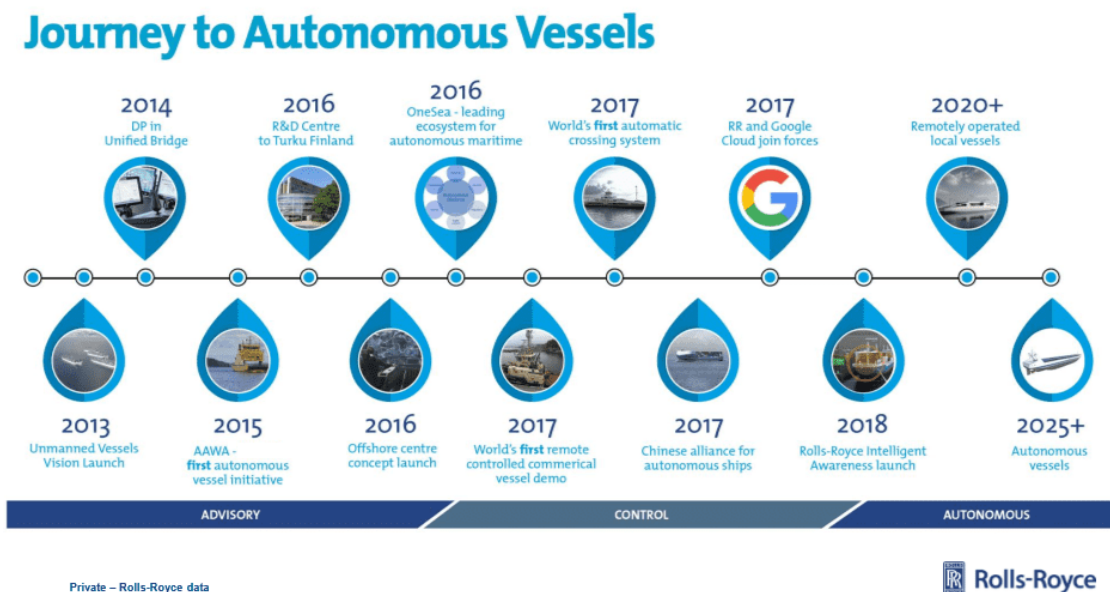


Εικόνα 9: Yara Birkeland

Αυτό που λείπει, ωστόσο, είναι επαρκής διάλογος σε διεθνές επίπεδο. Σε αυτό το σημείο μπορεί να βοηθήσει το Ερωτηματολόγιο CMI για τα μη επανδρωμένα πλοία. Το Comité Maritime International ("CMI") είναι ο παλαιότερος οργανισμός στον κόσμο που αφορά αποκλειστικά την ενοποίηση του ναυτικού δικαίου και των συναφών εμπορικών πρακτικών. Το Σύνταγμα της CMI προβλέπει εν μέρει τα εξής:

"..... Είναι ένας μη κερδοσκοπικός διεθνής οργανισμός που ιδρύθηκε στην Αμβέρσα το 1897, αντικείμενο του να συμβάλει με όλα τα κατάλληλα μέσα και δραστηριότητες στην ενοποίηση του ναυτικού δικαίου σε όλες τις πτυχές του." Για το σκοπό αυτό, προωθεί τη σύσταση εθνικών ενώσεων θαλάσσιου δικαίου και συνεργάζεται με άλλους διεθνείς οργανισμούς. Το CMI έχει Εκτελεστικό Συμβούλιο που αποτελείται από αξιωματούχους και συμβούλους από όλο τον κόσμο. Αποτελείται από 56 εθνικές ενώσεις ναυτικού δικαίου, με πολυάριθμα μέλη. Συνολικά, το CMI αποτελείται από περίπου 11.000 άτομα παγκοσμίως που εμπλέκονται με τον ναυτικό νόμο.

Περιλαμβάνει δικηγόρους, άνδρες και γυναίκες από ναυτιλιακές βιομηχανίες, ασφαλιστές, μεσίτες, τραπεζίτες, και πολλούς άλλους. Το CMI δίνει τη δυνατότητα στη ναυτική νομοθεσία να εξεταστούν τα πιο σημαντικά ζητήματα που βρίσκονται στην καρδιά του ζητήματος του κανονισμού περί μη επανδρωμένων πλοίων, εστιάζοντας στο εσωτερικό δίκαιο κάθε κράτους, καθώς και στις διεθνείς συμβάσεις στις οποίες συμμετέχουν τα αντίστοιχα κράτη. Χρησιμοποιεί επίσης για την ενθάρρυνση της συζήτησης, τόσο μεταξύ των ενώσεων ναυτικής νομοθεσίας και των αντίστοιχων εθνικών αρχών τους, όσο και μεταξύ των κρατών σε διεθνές επίπεδο. Αυτό χρησιμεύσει στην ανακάλυψη οποιωνδήποτε φραγμών στη συναίνεση και στη μεγαλύτερη χρήση της τεχνολογίας.(Campbell, Naeem and Irwin, 2012; Hogg and Ghosh, 2016; Rodseth, 2017; Karlis, 2018; Ringbom, 2019)



Εικόνα 10: Η ιστορική εξέλιξη των μη επανδρωμένων πλοίων από την πλευρά της Rolls-Royce

4.2.4 ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΒΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΑΝΗΣΥΧΙΕΣ

Η κυβέρνηση της Ναυτικής Ασφάλειας της Κίνας και το Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο του Wuhan αναπτύσσουν βήματα της χώρας προς την ανάπτυξη προηγμένων λύσεων μεταφοράς. Ο βρετανικός κατασκευαστικός γίγαντας Rolls-Royce σχεδιάζει μέχρι το 2025 να ξεκινήσει τα αυτόνομα και μη επανδρωμένα πλοία. Υπάρχουν οι τεχνολογίες που απαιτούνται για την πραγματοποίηση μη επανδρωμένων και αυτόνομων πλοίων. Η πρόκληση είναι να βρούμε τον βέλτιστο τρόπο για να τα συνδυάσουμε αξιόπιστα και οικονομικά αποδοτικά. Η ανάπτυξη συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων για αυτόνομα σκάφη θα είναι μια σταδιακή και επαναληπτική διαδικασία και θα υπόκειται σε εκτεταμένες δοκιμές και προσομοιώσεις. Η λειτουργία μη επανδρωμένων και αυτόνομων πλοίων θα είναι εξίσου ασφαλής με τα υπάρχοντα πλοία. Υπάρχει δυνατότητα μείωσης των σφαλμάτων που οφείλονται στον άνθρωπο, ταυτόχρονα όμως θα προκύψουν νέοι τύποι κινδύνου όπου θα πρέπει να προσδιοριστούν και να αντιμετωπιστούν. Η νομοθεσία μπορεί να αλλάξει εάν υπάρχει βούληση και μια πραγματική προσπάθεια σε όλα τα ρυθμιστικά επίπεδα της ναυτιλίας. Τα ζητήματα ευθύνης για τα μη επανδρωμένα και αυτόνομα πλοία υπόκεινται σε εθνικές διακυμάνσεις, αλλά γενικά φαίνεται ότι υπάρχει λιγότερη ανάγκη για κανονιστική αλλαγή σε αυτόν τον τομέα. Ωστόσο, πρέπει να διερευνηθεί κατά πόσον άλλοι κανόνες ευθύνης, όπως η ευθύνη για τα προϊόντα, θα μπορούσαν να επηρεάσουν τους παραδοσιακούς κανόνες ναυτικής ευθύνης και ασφάλισης. Αυτά τα πλοία έχουν τη δυνατότητα να επαναπροσδιορίσουν τη ναυτιλιακή βιομηχανία και τους ρόλους των παικτών σε αυτήν, με επιπτώσεις για εταιρείες τεχνολογίας από άλλους τομείς (ιδίως στον τομέα της αυτοκινητοβιομηχανίας). Μια ανασκόπηση και αξιολόγηση της τεχνολογίας ήταν σημαντική και εφαρμόστηκε για την πρόβλεψη ποικίλων επιπτώσεων σε μια ευρεία περιοχή, συμπεριλαμβανομένης της οικονομίας, της κοινωνίας, του πολιτισμού, της ηθικής και του περιβάλλοντος. Πρέπει να τεθούν βασικές υποθέσεις για εμπειρογνώμονες από πολυάριθμους τομείς και μέλη της κοινωνίας για να εξερευνήσουν μαζί αυτό το ενιαίο θέμα. (Yan *et al.*, 2010; Liu and Bucknall, 2015; Kretschmann, Burmeister and Jahn, 2017; Karlis, 2018) Είναι αλήθεια πως σημαντικές θα είναι οι αλλαγές, και γι αυτό θα πρέπει να διερευνηθεί διεξοδικά το γεγονός ότι:

- Τα πλοία θα λειτουργούν με τηλεχειρισμό από την ακτή ή ακόμη και χωρίς τηλεχειρισμό από την ακτή, οπότε η ελάχιστη ανθρώπινη παρέμβαση γίνεται μόνο σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης. Βασικές πληροφορίες σχετικά με τα πλοία θα παρακολουθούνται από την ακτή.

- Η γέφυρα και τα καταλύματα θα αφαιρεθούν για να διευρυνθεί ο χώρος φορτίου και θα βελτιωθεί η διάταξη του εποχούμενου εξοπλισμού και συσκευών.

- Ο εξωτερικός σχεδιασμός των πλοίων θα αλλάξει. Ο σχεδιασμός κλειστής δομής θα μπορούσε να υιοθετηθεί για να αποτραπεί η πειρατεία πειρατών. Θα ληφθεί επίσης υπόψη η εξωτερική πρόσβαση για συντήρηση, επισκευή και ευκολία εκφόρτωσης.

- Κάθε εξοπλισμός και συσκευή που είναι εγκατεστημένη στο σκάφος θα διασυνδεθεί και θα ενσωματωθεί για να καταστεί δυνατή η συλλογή, διαχείριση και ανάλυση δεδομένων. Αυτά τα πλοία θα είναι εξοπλισμένα με υψηλό επίπεδο ανθεκτικότητας για να αποφευχθεί η αποτυχία.

- Όχι μόνο η πλοήγηση, αλλά και η προσάρτηση και ο ελιγμός θα είναι τηλεχειριζόμενα ή πλήρως αυτοματοποιημένα. Προς στήριξη, η υποδομή λιμένων θα μετατραπεί στις τάσεις και εξελίξεις της βιομηχανίας. Τα ατυχήματα, ο εντοπισμός των κινδύνων και οι πιθανοί τρόποι μείωσης και πρόληψής τους αποτελούν βασικές προτεραιότητες για όλους. Το 75-96% των θαλάσσιων ατυχημάτων επηρεάζονται από ορισμένα είδη ανθρώπινων σφαλμάτων. Το 56% των μεγάλων ναυτικών συγκρούσεων περιλαμβάνει παραβιάσεις των κανονισμών σύγκρουσης. Η ανθρώπινη ύπαρξη μερικές φορές κυριαρχείται από πανικό, λάθη, απροσεξία, άγνοια, βιασύνη. Σύμφωνα με την ασφαλιστική εταιρεία Allianz, 2.712 άνθρωποι έχασαν τη ζωή τους λόγω θαλάσσιων ατυχημάτων το 2017. Συνολικά, 94 πλοία χάθηκαν εκείνο το έτος σε ατυχήματα και άλλα 1.129 χάθηκαν την τελευταία δεκαετία.

Ίσως τα μη επανδρωμένα και αυτόνομα πλοία θα μπορέσει να λειτουργήσει ως ένας ασφαλέστερος τρόπος μεταφοράς εμπορεύματος, φορτίου, επιβατών και ανθρώπινων ζώων.(Benton, 2005; Burmeister *et al.*, 2014; Curcio, 2016; Mohammadreza Bachari Lafte,* and Ghahfarokhi, 2018)

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η ναυτιλία γνωρίζει μεγάλα και πρωτοπόρα βήματα. Ο σχεδιασμός των μη επανδρωμένων εμπορικών πλοίων δείχνει μια πορεία θετική όσον αφορά την ναυτιλιακή βιομηχανία. Η ιδέα των μη επανδρωμένων πλοίων παρέχει ένα σημαντικό δρόμο για μια βιώσιμη Ανάπτυξη. Χρειάζεται να διερευνηθεί η σκοπιμότητα των αυτόνομων πλοίων εκτενέστερα μέσα στα επόμενα χρόνια, αναπτύσσοντας τεχνικές λύσεις και προτάσεις για νομικά θέματα και συμβατικές αλλαγές για τις προκλήσεις που αντιπροσωπεύουν τα μη επανδρωμένα σκάφη.

Αν και η πλήρης αυτονομία μπορεί να είναι δύσκολο να πραγματοποιηθεί, τα θετικά στοιχεία που παρουσιάζουν τα μη επανδρωμένα πλοία, σε σχέση με τα συμβατικά, είναι αρκετά σημαντικά. Είναι προφανές πως, η καλύτερη υποστήριξη της πλοήγησης και η ανίχνευση εμποδίων μπορούν να μειώσουν τα ατυχήματα. Η ανίχνευση μικρών αντικειμένων μπορεί να προσφέρει πολύτιμη βοήθεια στην αναζήτηση και διάσωση. Στη συνέχεια, οι καλύτερες στρατηγικές συντήρησης μπορούν να μειώσουν τα τεχνικά περιστατικά και τα έξοδα ενοικίασης. Από την άλλη, η βελτίωση της επικοινωνίας και του συντονισμού των πλοίων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την απλούστευση της πλοήγησης.

Οι νόμοι και οι κανονισμοί είναι τα βασικά βήματα που εμποδίζουν στην εισαγωγή των ήδη μη επανδρωμένων σκάφη. Το άλλο σημαντικό κομμάτι είναι φυσικά οικονομική προσέγγιση. Ακόμα κι αν μπορούσαμε να αρχίσουμε να σχεδιάζουμε και να κατασκευάζουμε ένα μη επανδρωμένο αυτόνομο πλοίο χωρίς περιορισμούς στον προϋπολογισμό, θα καταλήξουμε να καταπολεμήσουμε τις ισχύουσες νομοθεσίες που διέπουν τη ναυτιλία, τόσο σε διεθνές όσο και σε εθνικό επίπεδο. Πάραυτα, έχουν γίνει σημαντικές προσπάθειες και η εθνική νομοθεσία προσαρμόζεται πλέον πολύ πιο εύκολα και ενημερώνεται. Αυτό σημαίνει ότι τα πρώτα νομικά βήματα για την εισαγωγή μη επανδρωμένων σκαφών στη θάλασσα έχουν ήδη γίνει. Είναι επίσης δυνατό να επεκταθούν οι υπάρχοντες κανονισμοί έτσι ώστε π.χ. ο χερσαίος χειριστής να μπορεί να θεωρηθεί ως επίσημος αντικαταστάτης του πλοιάρχου του πλοίου, όπως και κάποιος άλλος να αναλάβει τη θέση του σε περίπτωση που δεν μπορεί να παραστεί ο

ίδιος. Το σημαντικότερο είναι αναμφισβήτητα να προσδιοριστεί ποιος είναι υπεύθυνος για το σκάφος και τις ενέργειές του. Αυτό πρέπει να ρυθμιστεί πριν από οποιαδήποτε νομική αυτόνομη λειτουργία. Οι φάσεις των δοκιμών ξεκινούν με τους ανθρώπους ακόμα στο σκάφος, έτσι ώστε να ανταποκρίνεται στους υπάρχοντες κανονισμούς. Ένας άλλος πολύ κρίσιμος προσδιορισμός είναι ο βασικός ορισμός ενός μη επανδρωμένου σκάφους. Αυτό μπορεί να διαφέρει ανάλογα με το επίπεδο αυτοματισμού που λειτουργεί το πλοίο. Αν και οι ισχύοντες νόμοι και κανονισμοί μπορούν να τροποποιηθούν για να επιτρέψουν την έναρξη των εγχώριων δραστηριοτήτων, απαιτείται μια νέα σειρά κανονισμών ειδικά για τα μη επανδρωμένα σκάφη. Ο σύνδεσμος του σκάφους με το θέμα της σημαίας, δεν πρέπει να είναι πολύ δύσκολο να ξεπεραστεί. Όταν σε ένα συμβατικό σκάφος ο πλοίαρχος με το πλήρωμά του ασκεί το νόμο και τη δικαιοδοσία των κρατών σημαίας, σε ένα μη επανδρωμένο σκάφος αυτό θα έπρεπε απλά να πέσει στην εταιρεία που κατέχει το σκάφος και επίσης στο πρόσωπο που τον χειρίζεται από την ξηρά. Ένα βασικό στοιχείο που καθοδηγεί τη δημιουργία νέων κανονισμών είναι η περιοχή στην οποία λειτουργεί ένα σκάφος. Δεδομένου ότι αυτό καθορίζει επίσης το επίπεδο αυτοματοποίησης ενός σκάφους, καθώς και τον αριθμό πιθανών κινδύνων, επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό την ανάγκη και την αυστηρότητα των κανόνων που διέπουν τη λειτουργία. Ένα καυτό ζήτημα, τουλάχιστον μεταξύ των ναυτικών, είναι ο τρόπος με τον οποίο οι ισχύοντες κανονισμοί περί σύγκρουσης (COLREG) επιτρέπουν την εισαγωγή μη επανδρωμένων πλοίων.

Παρά τις δυσκολίες εφαρμογής, είναι δυνατό να ξεκινήσουν οι μη επανδρωμένες ναυτιλιακές επιχειρήσεις να λειτουργούν κανονικά στον ναυτιλιακό χώρο, στο άμεσο μέλλον. Η φάση της δοκιμής για ορισμένα είναι ήδη σε εξέλιξη και μέσω αυτής της δοκιμής εντοπίζονται καλύτερα οι τεχνικοί κίνδυνοι λειτουργίας και στη συνέχεια είναι δυνατόν να ελαχιστοποιηθούν. Πριν μπορέσουμε να αρχίσουμε να λειτουργούμε σε διεθνή ύδατα και μεταξύ πολλών χωρών, πρέπει να γίνουν πολλά για τη δημιουργία ενός νομικού πλαισίου που θα μπορέσει να οδηγήσει με ασφαλή και λειτουργικό τρόπο, τα μη επανδρωμένα πλοία ως διεθνή πρωταγωνιστή.

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ahvenjärvi, S. (2016) 'The Human Element and Autonomous Ships', *TransNav, the International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation*, 10(3), pp. 517–521. doi: 10.12716/1001.10.03.18.
- Batalden, B.-M., Leikanger, P. and Wide, P. (2017) 'Towards autonomous maritime operations', in *2017 IEEE International Conference on Computational Intelligence and Virtual Environments for Measurement Systems and Applications (CIVEMSA)*. IEEE, pp. 1–6. doi: 10.1109/CIVEMSA.2017.7995339.
- Benton, L. (2005) 'Legal Spaces of Empire: Piracy and the Origins of Ocean Regionalism', *Comparative Studies in Society and History*, 47(4), pp. 700–724. doi: 10.1017/S0010417505000320.
- Burmeister, H.-C. *et al.* (2014) 'Autonomous Unmanned Merchant Vessel and its Contribution towards the e-Navigation Implementation: The MUNIN Perspective', *International Journal of e-Navigation and Maritime Economy*, 1, pp. 1–13. doi: 10.1016/j.enavi.2014.12.002.
- Burmeistera, H.-C. *et al.* (2014) 'Can unmanned ships improve navigational safety?', *Transport Research Arena*.
- Caccia, M. *et al.* (2008) 'Basic navigation, guidance and control of an Unmanned Surface Vehicle', *Autonomous Robots*, 25(4), pp. 349–365. doi: 10.1007/s10514-008-9100-0.
- Campbell, S., Abu-Tair, M. and Naeem, W. (2014) 'An automatic COLREGs-compliant obstacle avoidance system for an unmanned surface vehicle', *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part M: Journal of Engineering for the Maritime Environment*, 228(2), pp. 108–121. doi: 10.1177/1475090213498229.
- Campbell, S., Naeem, W. and Irwin, G. W. (2012) 'A review on improving the autonomy of unmanned surface vehicles through intelligent collision avoidance manoeuvres', *Annual Reviews in Control*, 36(2), pp. 267–283. doi: 10.1016/j.arcontrol.2012.09.008.
- Carey, L. (2017) 'All Hands Off Deck? The Legal Barriers to Autonomous Ships', *SSRN Electronic Journal*. doi: 10.2139/ssrn.3025882.
- Curcio, J. A. (2016) 'Rules of the Road for Unmanned Marine Vehicles', in *Springer Handbook of Ocean Engineering*. Cham: Springer International Publishing, pp. 517–526. doi: 10.1007/978-3-319-16649-0_23.
- Ferreira, F. *et al.* (2018) 'Current Regulatory Issues in the Usage of Autonomous Surface Vehicles', in *2018 OCEANS - MTS/IEEE Kobe Techno-Oceans (OTO)*. IEEE, pp. 1–9. doi: 10.1109/OCEANSKOB.2018.8558875.
- Finn, A. and Scheduling, S. (2010) *Developments and Challenges for Autonomous Unmanned Vehicles*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg (Intelligent Systems Reference Library). doi: 10.1007/978-3-642-10704-7.
- Geng, X. *et al.* (2019) 'Motion Plan of Maritime Autonomous Surface Ships by Dynamic Programming for Collision Avoidance and Speed Optimization', *Sensors*, 19(2), p. 434. doi: 10.3390/s19020434.

- Hogg, T. and Ghosh, S. (2016) 'Autonomous merchant vessels: examination of factors that impact the effective implementation of unmanned ships', *Australian Journal of Maritime & Ocean Affairs*, 8(3), pp. 206–222. doi: 10.1080/18366503.2016.1229244.
- Jalonen Risto, Tuominen Risto, W. M. (2017) 'Safety of Unmanned Ships - Safe Shipping with Autonomous and Remote Controlled Ships'.
- Karlis, T. (2018) 'Maritime law issues related to the operation of unmanned autonomous cargo ships', *WMU Journal of Maritime Affairs*, 17(1), pp. 119–128. doi: 10.1007/s13437-018-0135-6.
- Kretschmann, L., Burmeister, H.-C. and Jahn, C. (2017) 'Analyzing the economic benefit of unmanned autonomous ships: An exploratory cost-comparison between an autonomous and a conventional bulk carrier', *Research in Transportation Business & Management*, 25, pp. 76–86. doi: 10.1016/j.rtbm.2017.06.002.
- Liu, Y. and Bucknall, R. (2015) 'Path planning algorithm for unmanned surface vehicle formations in a practical maritime environment', *Ocean Engineering*, 97, pp. 126–144. doi: 10.1016/j.oceaneng.2015.01.008.
- Man, Y. *et al.* (2015) 'From Desk to Field - Human Factor Issues in Remote Monitoring and Controlling of Autonomous Unmanned Vessels', *Procedia Manufacturing*, 3, pp. 2674–2681. doi: 10.1016/j.promfg.2015.07.635.
- Mohammadreza Bachari Lafte*, O. J. and Ghahfarokhi, and N. M. (2018) 'International navigation rules governing the unmanned vessels', Internatio.
- Naeem, W., Irwin, G. W. and Yang, A. (2012) 'COLREGs-based collision avoidance strategies for unmanned surface vehicles', *Mechatronics*, 22(6), pp. 669–678. doi: 10.1016/j.mechatronics.2011.09.012.
- Przyborski, M. (2016) 'Information About Dynamics of the Sea Surface as a Means to Improve Safety of the Unmanned Vessel at Sea', *Polish Maritime Research*, 23(4), pp. 3–7. doi: 10.1515/pomr-2016-0065.
- Ringbom, H. (2019) 'Regulating Autonomous Ships—Concepts, Challenges and Precedents', *Ocean Development & International Law*, pp. 1–29. doi: 10.1080/00908320.2019.1582593.
- Rodriguez-Delgado, J. P. (2018) 'The Legal Challenges of Unmanned Ships in the Private Maritime Law: What Laws Would You Change?', *SSRN Electronic Journal*. doi: 10.2139/ssrn.3297487.
- Rødseth, O. J. (2017) 'From concept to reality: Unmanned merchant ship research in Norway', in *2017 IEEE Underwater Technology (UT)*. IEEE, pp. 1–10. doi: 10.1109/UT.2017.7890328.
- Rødseth, Ø. J. and Burmeister, H.-C. (2015) 'Risk Assessment for an Unmanned Merchant Ship', *TransNav, the International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation*, 9(3), pp. 357–364. doi: 10.12716/1001.09.03.08.
- de Sousa, J. B. and Andrade Gonçalves, G. (2011) 'Unmanned vehicles for environmental data collection', *Clean Technologies and Environmental Policy*, 13(2), pp. 369–380. doi: 10.1007/s10098-010-0313-5.
- Statheros, T., Howells, G. and Maier, K. M. (2008) 'Autonomous Ship Collision Avoidance Navigation Concepts, Technologies and Techniques', *Journal of Navigation*, 61(1), pp. 129–142. doi: 10.1017/S037346330700447X.
- Thomas Porathe (2014) 'Remote Monitoring and Control of Unmanned Vessels – The MUNIN Shore

Control Centre’, *Proceedings of the 13th International Conference on Computer Applications and Information Technology in the Maritime Industries (COMPIT ‘14)*.

Thomas, T. V. (2009) ‘The Proliferation Security Initiative: Towards Relegation of Navigational Freedoms in UNCLOS? An Indian Perspective’, *Chinese Journal of International Law*, 8(3), pp. 657–680. doi: 10.1093/chinesejil/jmp027.

Veal, R., Tsimplis, M. and Serdy, A. (2019) ‘The Legal Status and Operation of Unmanned Maritime Vehicles’, *Ocean Development & International Law*, 50(1), pp. 23–48. doi: 10.1080/00908320.2018.1502500.

Wahlström, M. *et al.* (2015) ‘Human Factors Challenges in Unmanned Ship Operations – Insights from Other Domains’, *Procedia Manufacturing*, 3, pp. 1038–1045. doi: 10.1016/j.promfg.2015.07.167.

Wang, Y., Wang, S. and Tan, M. (2015) ‘Path Generation of Autonomous Approach to a Moving Ship for Unmanned Vehicles’, *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, 62(9), pp. 5619–5629. doi: 10.1109/TIE.2015.2405904.

Yan, R. *et al.* (2010) ‘Development and missions of unmanned surface vehicle’, *Journal of Marine Science and Application*, 9(4), pp. 451–457. doi: 10.1007/s11804-010-1033-2.