

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ**

**ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**

**ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ**



**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**

**«Πράσινη Ναυτιλία και μείωση της θαλάσσιας ρύπανσης»**

**Όνομα Φοιτητή**

**ΤΣΟΥΚΑΛΑΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ**

**A.M. 282020**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

**ΙΜΠΡΙΞΗ ΕΛΕΝΗ**

**Αθήνα**

**ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2022**

**Μέλη της Εξεταστικής Επιτροπής**

**Ιμπριξή Ελένη**

**Συκιανάκης Νικόλαος**

**Κοσιέρη Ευαγγελία**

**UNIVERSITY OF WEST ATTICA**

**SCHOOL OF ADMINISTRATIVE ECONOMICS**

**AND SOCIAL SCIENCES**

**DEPARTMENT OF ACCOUNTING AND FINANCE**



**POSTGRADUATE PROGRAMME**

**"Green Shipping and Reduction of Marine Pollution"**

**Student Name**

**TSOUKALAS SPYRIDON**

**A.M. 282020**

**PROFESSOR SUPERVISOR**

**IMPRIKSI ELENI**

**Athens**

**JANUARY 2022**

## Περίληψη

Η παρούσα μελέτη εστιάζει στην πράσινη ναυτιλία και την επιρροή της στη βιώσιμη οικονομία και τις περιβαλλοντικές επιδόσεις. Τα αποτελέσματα δείχνουν τη σημασία της πράσινης αποδοτικότητας, της πράσινης διαχείρισης και των επιπτώσεων της ρύπανσης. Η πράσινη ναυτιλία αφορά καθαρότερες πρακτικές στον έλεγχο των εκπομπών, τη διαχείριση λιμένων και τους κύκλους ζωής του εξοπλισμού, δηλαδή την κυκλική οικονομία. Μια άλλη συμβολή προκύπτει από το γεγονός ότι τα φορολογικά και οικονομικά κίνητρα και οι κανονισμοί για την περιβαλλοντική βιωσιμότητα υποδεικνύουν τη συνάφεια των επιπτώσεων της ρύπανσης και της βιώσιμης οικονομίας. Η επιβεβαίωση της σημαντικής επιρροής της πράσινης ναυτιλίας στη βιώσιμη οικονομία και τις περιβαλλοντικές επιδόσεις αποτελεί σημαντική συμβολή στη βιβλιογραφία. Τα αυξανόμενα πρότυπα του IMO έχουν πυροδοτήσει την έρευνα και την ανάπτυξη πράσινης τεχνολογίας για τη ναυτιλιακή βιομηχανία. Ο ναυτιλιακός κλάδος πρέπει να δημιουργήσει και να εφαρμόσει καινοτόμα μέτρα προκειμένου να συμμορφωθεί με τους νέους κανονισμούς.

**Λέξεις-κλειδιά:** ναυτιλιακή βιομηχανία, πράσινη ναυτιλία, περιβαλλοντική απόδοση, βιώσιμη οικονομία, έλεγχος εκπομπών

## **Abstract**

The present study focuses on green shipping and its impact on a sustainable economy and environmental performance. The results show the importance of green efficiency, green management and the effects of pollution. Green shipping means cleaner practices in emissions control, port management and equipment life cycles, thus the circular economy. Another contribution comes from the fact that fiscal and financial incentives and environmental sustainability regulations indicate the relevance of the effects of pollution and the sustainable economy. Confirmation of the significant impact of green shipping on the sustainable economy and environmental performance is an important contribution to the literature. Rising IMO standards have spurred research and development of green technology for the shipping industry. The shipping industry must create and implement innovative measures in order to comply with the new regulations.

**Keywords:** shipping industry, green shipping, environmental efficiency, sustainable economy, emissions control

## Περιεχόμενα

### Περιεχόμενα

Περίληψη .....	4
Abstract.....	5
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	7
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....	9
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 .....	15
Ορισμοί της πράσινης ναυτιλίας και των οικολογικών σκαφών.....	15
1.1 Εισαγωγή.....	15
1.2 Βασικοί Κανονισμοί που σχετίζονται με την Πράσινη Ναυτιλία.....	16
1.3 Αλλαγές στους κανονισμούς του IMO .....	18
1.4 Ανακεφαλαίωση .....	18
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 .....	21
2.1 Εισαγωγή.....	21
2.2 Επιπτώσεις της ναυτιλίας στην παγκόσμια ρύπανση .....	21
2.3 Τύποι ρύπανσης από τη θαλάσσια ναυτιλία.....	23
2.4 Ανακεφαλαίωση .....	27
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.....	29
Πολιτικές φιλικές προς το περιβάλλον από τα πλοία μεγάλων χωρών .....	29
3.1 Εισαγωγή.....	29
3.2 Παγκόσμιες συνεργασίες για την Πράσινη Ναυτιλία.....	29
3.3 Ανάπτυξη Πράσινων Πολιτικών από την Κίνα .....	32
3.4 Ανακεφαλαίωση .....	33
Παρουσίαση Αποτελεσμάτων .....	34
Συζήτηση – Συμπεράσματα .....	36
Βιβλιογραφικές Αναφορές.....	38

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Λόγω της παγκόσμιας οικονομικής ύφεσης από το 2008, οι όγκοι εμπορευμάτων και εμπορίου παγκοσμίως έχουν μειωθεί. Η ανισορροπία προσφοράς-ζήτησης στη ναυτιλιακή αγορά μετά τη μείωση του όγκου φορτίου οδήγησε σε μείωση των μακροπρόθεσμων ναύλων. Ωστόσο, παρά τη μακροπρόθεσμη ανισορροπία προσφοράς-ζήτησης, οι παραγγελίες νεότευκτων πλοίων έχουν αυξηθεί. Ειδικότερα, οι παραγγελίες πλοίων μεγάλης κλίμακας επωφελήθηκαν από οικονομίες κλίμακας μετά την ύφεση της ναυτιλίας, αν και οι παραγγελίες πλοίων ειδικού σκοπού έχουν αυξήσει την υπερπροσφορά. Σε αυτό το πλαίσιο, η αντικατάσταση πλοίων φιλικών προς το περιβάλλον, υψηλής απόδοσης με παλαιότερα πλοία είναι η κύρια αιτία υπερπροσφοράς. Εκτός από την ύφεση στη ναυτιλιακή αγορά, οι σχετικοί παγκόσμιοι περιβαλλοντικοί κανονισμοί ενισχύονται. Αυτοί οι κανονισμοί περιλαμβάνουν την αυστηροποίηση των προτύπων περιεκτικότητας σε θείο για το πετρέλαιο καυσίμων και τον έλεγχο της Περιοχής Ελέγχου Εκπομπών (ECA), της Μάγχης, της Βόρειας Θάλασσας και της Βαλτικής Θάλασσας. Έτσι, παρά την ύφεση, οι ναυτιλιακές εταιρείες πρέπει να λάβουν μέτρα για την τήρηση των διεθνών περιβαλλοντικών κανονισμών. Έτσι μια αλλαγή στον θαλάσσιο τομέα βρίσκεται σε εξέλιξη καθώς η παγκόσμια ναυτιλιακή βιομηχανία προσπαθεί να μειώσει τον αντίκτυπό της στο περιβάλλον με καινοτόμες λύσεις όπως πλοία που λειτουργούν με μπαταρία ή πλοία που κινούνται με αιολική ενέργεια. Καθώς η βιομηχανία θέτει νέους περιβαλλοντικούς στόχους η πράσινη ναυτιλία αναδεικνύεται ως η βασική αλλαγή των τάσεων. Η πράσινη ναυτιλία αφορά καθαρότερες πρακτικές στον έλεγχο των εκπομπών, τη διαχείριση λιμένων και τους κύκλους ζωής του εξοπλισμού, δηλαδή την κυκλική οικονομία. Για να επιτευχθεί αυτό θα απαιτηθεί μεγάλη προσπάθεια από τη βιομηχανία σε συνεργασία με ρυθμιστικές αρχές, λιμενικές αρχές και κοινότητες (Kim, 2015). Ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός (IMO) έχει παίξει μεγάλο ρόλο στην προώθηση της πράσινης ναυτιλίας. Είχε ορίσει ότι η εκπομπή περιεκτικότητας σε θείο στα καύσιμα πλοία πρέπει να μειωθεί από 3,5% επί του παρόντος σε 0,5% έως την 1η Ιανουαρίου 2020. Έχει επίσης θέσει στόχους για τη βιομηχανία να μειώσει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (GHG) κατά τουλάχιστον 50% έως το 2050 από τα επίπεδα του 2008 και να μειώσει τη μέση ένταση άνθρακα του κλάδου κατά τουλάχιστον 40% έως το 2030 και 70% έως το 2050. Η βιομηχανία θα γίνει πιο φιλική προς το περιβάλλον βάσει κανονισμών. Ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός είχε προτείνει ένα όριο θείου για το 2020 στα καυσαέρια από τις στοίβες των ποντοπόρων πλοίων. Ο IMO ζήτησε

από τα πλοία να παράγουν περίπου 85 τοις εκατό λιγότερο θείο μέχρι το τέλος του επόμενου έτους και να μειώσουν στο μισό τις συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου έως το 2050. Η ναυτιλιακή βιομηχανία είναι δυναμική και η επείγουσα ανάγκη λήψης μέτρων για τη μείωση του αποτυπώματος άνθρακα είναι σημαντική. Τα αυξανόμενα πρότυπα που θέτει ο IMO έχουν πυροδοτήσει την έρευνα και την ανάπτυξη «πράσινης» τεχνολογίας για τη ναυτιλιακή βιομηχανία. Η ναυτιλιακή βιομηχανία πρέπει να δημιουργήσει και να εφαρμόσει καινοτόμα μέτρα προκειμένου να συμμορφωθεί με τους νέους κανονισμούς. Επί του παρόντος, τα φιλικά προς το περιβάλλον πλοία, είναι πράσινα πλοία που πληρούν τις Συμβάσεις του IMO, οι οποίες τέθηκαν σε ισχύ σύμφωνα με τους κανονισμούς που δημοσιεύθηκαν από τον IMO. Παρά το γεγονός ότι η εμπορευματοποίηση είναι ακόμη περιορισμένη, η εισαγωγή φιλικών προς το περιβάλλον πλοίων είναι απαραίτητη για την τήρηση των περιβαλλοντικών κανονισμών των διεθνών λιμένων και λιμανιών στις αναπτυσσόμενες χώρες καθώς και για την αντικατάσταση του πετρελαίου καυσίμων, που συνεπάγεται υψηλή αβεβαιότητα και αντιπροσωπεύει το μεγαλύτερο μέρος του λειτουργικού κόστους στη ναυτιλιακή βιομηχανία (Yang, 2012).

Ο σκοπός αυτής της μελέτης είναι να αναλύσει τις πράσινες ναυτιλιακές και φιλικές προς το περιβάλλον στρατηγικές και να προσδιορίσει τους κανονισμούς και την τρέχουσα κατάσταση της αγοράς σχετικά με τα φιλικά προς το περιβάλλον πλοία σε μεγάλες χώρες όπως η Ευρώπη, οι Ηνωμένες Πολιτείες, η Ιαπωνία, η Κίνα και η Νότια Κορέα στο πλαίσιο των ναυτιλιακών εταιρειών, τα ναυπηγεία και τα λιμάνια. Αυτή η εννοιολογική μελέτη ορίζει και αναλύει την τρέχουσα κατάσταση της αγοράς της πράσινης ναυτιλίας με βάση τις προηγούμενες βιβλιογραφίες καθώς και τις περιπτώσεις κάθε ενδιαφερόμενου σε μεγάλες χώρες. Ως αποτέλεσμα, αυτή η μελέτη εντοπίζει τα κύρια προβλήματα και προτείνει αντίμετρα για την ενίσχυση των στρατηγικών σχεδίων για την προετοιμασία της παγκόσμιας πράσινης ναυτιλίας. Τα αντίμετρα είναι η δημιουργία ενός δικτύου συνεργασίας ναυτιλίας-ναυπηγικής, η ανταλλαγή πληροφοριών και κοινή μείωση κόστους για τη ναυτιλία και τη ναυπηγική βιομηχανία, οι επενδύσεις σε φιλικά προς το περιβάλλον πλοία από τη ναυπηγική βιομηχανία και η διευρυμένη υποστήριξη για τα LNG πλοία.



## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ**

Οι ναυτιλιακές εταιρείες αντιμετωπίζουν σήμερα νέες προκλήσεις και ευκαιρίες στην παγκόσμια οικονομία. Η παγκοσμιοποίηση των επιχειρηματικών δραστηριοτήτων έχει φέρει στην επιφάνεια τη συζήτηση γύρω από τα περιβαλλοντικά ζητήματα της προστασίας και διατήρησης των πόρων, όπως στην περίπτωση της ρύπανσης από τις θαλάσσιες μεταφορές, οδηγώντας σε αύξηση της έρευνας και σε βαθύτερη γνώση για τα προβλήματα και τις πιθανές λύσεις (Ostrom, 2008). Η πράσινη ναυτιλία αποτελεί σημαντικό ζήτημα για μια βιώσιμη οικονομία και τις περιβαλλοντικές επιδόσεις, με σημαντικές επιπτώσεις για τη ναυτιλιακή βιομηχανία. Ωστόσο, λίγα είναι γνωστά για τους λόγους για τους οποίους οι ναυτιλιακές εταιρείες υιοθετούν πράσινες πρακτικές ναυτιλίας. Μια πληθώρα μελετών περιορίζει την έρευνα στον οικονομικό αντίκτυπο της υιοθέτησης πιο πράσινων τεχνολογιών για τις μεταφορές. Υπάρχει επίσης ανεπαρκής κατανόηση των παραγόντων που συνθέτουν την πράσινη ανάπτυξη της ναυτιλίας. Το εμπόριο έχει αυξηθεί δραματικά επηρεάζοντας τη ναυτιλιακή βιομηχανία που βρέθηκε στο επίκεντρο της διεθνούς προσοχής λόγω της αυξανόμενης πίεσης για μείωση των εκπομπών από τα πλοία στις μετακινήσεις και τις λιμενικές τους δραστηριότητες. Σχεδόν το 70% των αερίων και των σωματιδίων που εκπέμπονται από τα καυσαέρια των πλοίων λαμβάνουν χώρα σε απόσταση 400 km από την ακτογραμμή, προκαλώντας προβλήματα ποιότητας του αέρα, που επηρεάζει το κλίμα και την υγεία της περιοχής σε παράκτιες περιοχές και λιμάνια με έντονη κυκλοφορία. Απαιτούνται λοιπόν σημαντικές μειώσεις για να αντισταθμιστεί η αύξηση των εκπομπών λόγω της αναμενόμενης ανάπτυξης του θαλάσσιου εμπορίου (Chen, 1997).

Φαίνεται ότι οι παγκόσμιες βιομηχανίες παρατηρούν αλλαγές στη συμπεριφορά των οργανισμών ως τρόπο ανταπόκρισης στην πίεση από τις διεθνείς αρχές να υιοθετήσουν συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης στις στρατηγικές τους. Ο περιβαλλοντικός αντίκτυπος της ναυτιλιακής επιχείρησης που προέρχεται από εργασίες ρουτίνας ή προκαλείται από μεγάλα ατυχήματα έχει παρακινήσει τις προσπάθειες για τη βελτίωση των συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης. Ως αποτέλεσμα, η ναυτιλιακή βιομηχανία άρχισε να ενσωματώνει νέες τεχνολογίες και καινοτομίες για να ανταποκριθεί στις περιβαλλοντικές προκλήσεις, όχι πάντα με τα καλύτερα αποτελέσματα.

Η πράσινη ναυτιλία αναφέρεται στο σύνολο των πρακτικών και της οικολογικής περιβαλλοντικής αποτελεσματικότητας που υιοθετούνται στη ναυτιλία. Περιλαμβάνει τη

βελτίωση των διαδικασιών και των τεχνολογικών καινοτομιών για την περιβαλλοντική βιωσιμότητα και το εμπόριο, ενώ ενθαρρύνει την οικοεπιχειρηματικότητα. Τέτοιες περιβαλλοντικές επιπτώσεις περιλαμβάνουν την ατμοσφαιρική ρύπανση (SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>), τη ρύπανση των υδάτων (πετρελαιοκηλίδες, νερό έρματος) και τα απόβλητα [29]. Η ρύπανση που προέρχεται από υγρά και στερεά ιζήματα συμβαίνει λόγω συνήθων ναυτιλιακών εργασιών και έχει επιπτώσεις σε λιμάνια και παρακείμενες περιοχές. Έχει διαπιστωθεί ότι η καύση υδροποιημένου φυσικού αερίου (LNG) έχει ως αποτέλεσμα αμελητέες εκπομπές SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> και PM. Το LNG είναι η φθηνότερη λύση μακροπρόθεσμα και αποτελεί το μέλλον για τη ναυτιλία, επειδή δεν παράγει σχεδόν κανέναν από τους ρύπους. Για τον IMO, τα πλοία πρέπει να μειώσουν τις εκπομπές οξειδίου του θείου σε ορισμένες περιοχές. Ωστόσο, οι κινητήρες LNG δεν είναι συνηθισμένοι στα πλοία λόγω των ειδικών μέτρων ασφαλείας επί του πλοίου και το LNG δεν είναι ευρέως διαθέσιμο. Ωστόσο, τα λιμάνια της βόρειας Ευρώπης οδηγούν τη στροφή προς το LNG εγκαθιστώντας σταθμούς ανεφοδιασμού καυσίμων για τον τερματισμό μιας από τις κύριες πηγές ρύπανσης. Μέσω νέων κανονισμών που έχουν σχεδιαστεί για αυτόν τον σκοπό, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή αναγκάζει όλα τα μεγάλα λιμάνια της ΕΕ να παρέχουν εγκαταστάσεις για την προμήθεια LNG (Hjelle, 2010).

Η πράσινη διαχείριση, ή περιβαλλοντικά βιώσιμη διαχείριση, στοχεύει στη διασφάλιση συνθηκών κερδοφορίας και μεγαλύτερης συμμετοχής των εταιρειών στην αγορά, που απορρέουν από τη μεγαλύτερη δέσμευση για την προστασία του περιβάλλοντος. Η πράσινη διαχείριση σχετίζεται με την προστασία του περιβάλλοντος, την ανακύκλωση και την επαναχρησιμοποίηση υλικών και τη μείωση των εκπομπών αερίων. Η πράσινη αποδοτικότητα ή περιβαλλοντική αποδοτικότητα σε αυτή τη μελέτη αναφέρεται στην αποτελεσματικότητα της λειτουργίας των λιμενικών και θαλάσσιων μεταφορών, λαμβάνοντας υπόψη τα οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη και τον βαθμό πράσινης ανάπτυξης των λιμανιών και των μεταφορέων, για τη μέτρηση της βιώσιμης ανάπτυξής τους (Kassar, 2021).

Οι οργανωτικές βελτιώσεις (πολιτική της εταιρείας και τεκμηρίωση μεταφορών) και οι βελτιώσεις στην τεχνολογία (σχεδιασμός εξοπλισμού και μεταφορών) μειώνουν ορισμένες από τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και συμβάλλουν θετικά στην πράσινη ναυτιλία. Η τεχνολογία μεταφορών βελτιώνει τα προϊόντα και τις διαδικασίες, επιτρέποντας μια καθαρότερη και οικολογικά αποδοτική παραγωγή ανταποκρινόμενη στην πίεση των

πελατών και στην προσπάθεια βελτίωσης της δημόσιας εικόνας των επιχειρήσεων του κλάδου. Η υιοθέτηση πράσινων ναυτιλιακών πρακτικών μπορεί να βελτιώσει τις περιβαλλοντικές και παραγωγικές επιδόσεις των ναυτιλιακών εταιρειών (Barry, 1996)

Αυτή η μελέτη βασίζεται στην προσέγγιση της πράσινης ναυτιλίας, η οποία περιλαμβάνει έρευνα, ανάπτυξη και καινοτομία στη ναυτιλία που απορρέει από την πράσινη θεωρία που επικεντρώνεται στην αναγνώριση της νομιμότητας του κράτους να διαχειρίζεται τα κοινά περιουσιακά στοιχεία, ως εναλλακτική ή σε συνδυασμό με τη διαχείριση παραδοσιακών οικονομιών, που απαιτεί την αποδοχή της πολιτικής ηγεσίας και της πολιτικής εξουσίας των πολιτών. Η πολιτική αειφορίας και η αειφόρος ανάπτυξη είναι αμετάβλητα πολιτικές ανησυχίες. Εξ ου και η σημασία της θεσμοθέτησης του δικτύου σχέσεων μεταξύ των κρατών και των πολιτών τους, το οποίο είναι απαραίτητο για μια πράσινη πολιτική θεωρία, βασισμένη σε θέματα πρακτικής κρίσης, ηθικής και γνώσης. Υπό αυτή την έννοια, συγκρίνει τη θεωρία της αξίας που βασίζεται στην ικανοποίηση του καταναλωτή με τη θεωρία της αξίας που βασίζεται στην εργασία και στη συνέχεια με την πράσινη θεωρία της αξίας που βασίζεται στους φυσικούς πόρους για να συζητήσει πρότυπα ή αξίες που επικεντρώνονται στα αγαθά (Walker, 2016).

Η σύμβαση του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού (IMO) για την πρόληψη της ρύπανσης από τα πλοία (MARPOL) και η οδηγία για τα απόβλητα που παράγονται από πλοία επιδιώκουν να ρυθμίζουν αυτόν τον τύπο ρύπανσης. Το παράρτημα VI του Δείκτη Σχεδιασμού Ενεργειακής Απόδοσης (EEDI) και του Επιχειρησιακού Δείκτη Ενεργειακής Απόδοσης (EEOI) προσανατολίζεται στην οικολογική καινοτομία. Στη Βόρεια Αμερική, το Green Marine Environmental Program (GMEP) προσφέρει ένα πλαίσιο για τη δημιουργία και τη μείωση των περιβαλλοντικών αποτυπωμάτων. Οι εκπομπές από τη ναυτιλία αναμένεται να διπλασιαστούν έως το 2050. Το EEDI που τέθηκε σε ισχύ πρόσφατα για όλα τα πλοία, είναι μια προσπάθεια μείωσης των εκπομπών CO<sub>2</sub> (UNEP, 2012).

Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις των θαλάσσιων μεταφορών στην Ευρώπη βρίσκονται στο επίκεντρο των ανησυχιών των κυβερνητικών φορέων και των πολιτών. Στο πλαίσιο των ευρωπαϊκών και παγκόσμιων ρυθμίσεων, υπάρχει πρόθεση να μειωθεί ο αντίκτυπος των τοξικών αερίων στην ατμοσφαιρική ρύπανση, να βελτιωθούν οι εκπομπές των κινητήρων, να χρησιμοποιηθούν νέα καύσιμα —φυσικό αέριο ή υδρογόνο— και να αναγκαστούν τα πλοία να χρησιμοποιούν ενέργεια από την ξηρά στα λιμάνια. Άλλες πρακτικές περιλαμβάνουν τη

μείωση της θαλάσσιας ρύπανσης με την εναπόθεση απορριμμάτων στα λιμάνια, τη δυνατότητα ανακύκλωσης του υλικού των πλοίων μέσω της δημιουργίας οικολογικών δικτύων διάλυσης πλοίων και της εφαρμογής περιβαλλοντικών πρακτικών στο στάδιο της κατασκευής. Η μελέτη αναλύει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις που προκαλούνται από τις συνήθεις λειτουργίες σε λιμάνια, επαληθεύοντας ότι η ρύπανση των υδάτων είναι αποτέλεσμα αποβλήτων ντίζελ, αποβλήτων πλοίων και υπολειμμάτων φορτίου. Η ρύπανση και τα απόβλητα που δημιουργούνται στις διαδικασίες ναυτιλίας επιβάλλουν περιβαλλοντικό κόστος και επιταχύνουν την εξάντληση των πόρων. Ωστόσο, η κατάσταση αναμένεται να επιδεινωθεί ενόψει της παγκοσμιοποίησης του εμπορίου, η οποία έχει συμβάλει στη διαρκή ανάπτυξη των διεθνών ναυτιλιακών δραστηριοτήτων. Τα τελευταία χρόνια, έχει δοθεί αυξανόμενη προσοχή στη ναυτιλία, ιδιαίτερα λόγω του αυξανόμενου προβλήματος της παγκόσμιας ρύπανσης του αέρα και της θάλασσας. Ο παγκόσμιος στόλος χρησιμοποιεί κυρίως κινητήρες ντίζελ. Ως εκ τούτου, ο IMO έθεσε τον στόχο της μείωσης του επιπέδου των NOx κατά 30% για τα πλοία που δραστηριοποιούνται διεθνώς, οδηγώντας σε τροποποιήσεις του συστήματος κινητήρα, καυσίμου ή αέρα (O'Brien, 2002).

Ο Yang (2017) παρουσίασε μια μελέτη που χρησιμοποίησε ένα εννοιολογικό πλαίσιο με βάση τη θεσμική θεωρία για να αξιολογήσει εμπειρικά τον αντίκτυπο των θεσμικών πιέσεων, των εσωτερικών πράσινων πρακτικών και των εξωτερικών πράσινων συνεργασιών στην πράσινη απόδοση. Ο Yang (2017) προτείνει τις καταναγκαστικές, κανονιστικές και μιμητικές πιέσεις ως βασικές θεσμικές πιέσεις και πράσινες ναυτιλιακές πρακτικές και πράσινες λειτουργίες ως εσωτερικές πράσινες πρακτικές, πράσινη συνεργασία με προμηθευτή, πράσινη συνεργασία με συνεργάτη και πράσινη συνεργασία με τον πελάτη ως εξωτερικές πράσινες συνεργασίες. Σύμφωνα με το SEM, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι θεσμικές πιέσεις έχουν θετικά αποτελέσματα στις εσωτερικές πράσινες πρακτικές. Οι εσωτερικές πράσινες πρακτικές επηρεάζουν θετικά τις εξωτερικές πράσινες συνεργασίες. Οι εσωτερικές πράσινες πρακτικές και οι εξωτερικές πράσινες συνεργασίες επηρεάζουν θετικά την πράσινη απόδοση, αλλά η θεσμική πίεση δεν συνδέεται θετικά με τις εξωτερικές πράσινες συνεργασίες.

Οι Yuen et al. (2017) ανέλυσαν τους οδηγούς και τα αποτελέσματα των βιώσιμων ναυτιλιακών πρακτικών υπό το πρίσμα των ενδιαφερομένων, της προγραμματισμένης συμπεριφοράς και των θεωριών εξάρτησης από τους πόρους. Σύμφωνα με τα δεδομένα της

έρευνας που συλλέχθηκαν από ναυτιλιακές εταιρείες, τα αποτελέσματα αποκαλύπτουν ότι η πίεση, η στάση και ο έλεγχος συμπεριφοράς μιας ναυτιλιακής εταιρείας επηρεάζουν άμεσα την υιοθέτηση βιώσιμων ναυτιλιακών πρακτικών και επηρεάζουν έμμεσα την επιχειρηματική απόδοση. Επιπλέον, η πίεση των ενδιαφερομένων επηρεάζει άμεσα τη στάση, τον έλεγχο συμπεριφοράς και την επιχειρηματική απόδοση.

Οι Lun et al. (2015) πρότειναν την έννοια του Greening and Performance Relativity (GPR) και χρησιμοποίησαν μια αναλυτική προσέγγιση εισροών-εκροών για να διερευνήσουν πώς οι πράσινες λειτουργίες σχετίζονται με την απόδοση της εταιρείας στις ναυτιλιακές δραστηριότητες. Σύμφωνα με τα στοιχεία της έρευνας από τη ναυτιλιακή βιομηχανία στο Χονγκ Κονγκ, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι υπάρχει θετική συσχέτιση μεταξύ του οικολογικού προσανατολισμού και της απόδοσης των επιχειρήσεων στις ναυτιλιακές δραστηριότητες.

## **ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ**

### **Ερευνητικό μοντέλο**

Το ερευνητικό μοντέλο συσχετίζει την πράσινη ναυτιλία, που προσδιορίζεται από την πράσινη απόδοση, τις επιπτώσεις της ρύπανσης και την πράσινη διαχείριση, με τις περιβαλλοντικές επιδόσεις και τη βιώσιμη οικονομία. Ως μεσολαβητικές μεταβλητές χρησιμοποιούνται φορολογικά και οικονομικά κίνητρα και κανονισμοί για την περιβαλλοντική βιωσιμότητα.

### **Παράγοντες και Μεταβλητές**

Ο παράγοντας πράσινη απόδοση αποτελείται από τις ακόλουθες μεταβλητές: την αποδοτικότητα των καταναλώσεων μέσα στο πλοίο, την κατανάλωση καυσίμου στο ταξίδι, την κυκλοφοριακή συμφόρηση στο λιμάνι και τον σχεδιασμό της αποδοτικότητας του πλοίου.

Ο αντίκτυπος της ρύπανσης των παραγόντων αποτελείται από τις ακόλουθες μεταβλητές: ατμοσφαιρική ρύπανση ή εκπομπές αερίων θερμοκηπίου, ρύπανση της θάλασσας από το πλοίο και ρύπανση του νερού με έρμα.

Ο παράγοντας πράσινη διαχείριση αποτελείται από τις ακόλουθες μεταβλητές: ανακύκλωση υλικών επί του σκάφους, πλοία εξοπλισμένα με περιβαλλοντικές τεχνολογίες, διαχωρισμός απορριμμάτων επί του σκάφους, θόρυβος πλοίων στους τερματικούς σταθμούς και απόβλητα πλοίων και ανακύκλωση λαδιού στο λιμάνι.

Ο παράγοντας βιώσιμη οικονομία αποτελείται από τις μεταβλητές: οικονομίες κλίμακας των πλοίων, κέρδη παραγωγικότητας, ανάπτυξη στόλου, οικονομική ανταγωνιστικότητα και οικονομική ανάπτυξη.

Οι μεταβλητές συντονισμού είναι τα φορολογικά και οικονομικά κίνητρα και οι κανονισμοί για την περιβαλλοντική βιωσιμότητα που ταυτίζονται με τους κανονισμούς για την ατμοσφαιρική ρύπανση και τη θαλάσσια ρύπανση, για την προώθηση φιλικών προς το περιβάλλον συμπεριφορών και πρακτικών μεταξύ των πλοιοκτητών. Χρησιμοποιήθηκαν οι μέσες βαθμολογίες που λήφθηκαν με τις δύο μεταβλητές.

Το περιβάλλον πρέπει να λαμβάνεται υπόψη σε όλες τις λεπτομέρειες της ναυτιλίας, από την κατασκευή ενός νέου πλοίου μέχρι τον παροπλισμό του. Ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός (IMO) συμβάλλει στη μείωση των επιπτώσεων στη ναυτιλιακή βιομηχανία ρυθμίζοντας τις εκπομπές καυσαερίων, την αντιρρυπαντική προστασία, το νερό έρματος και άλλα.

Οι εκπομπές άνθρακα και άλλα αέρια προκαλούνται από την καύση καυσίμων στο περιβάλλον. Ένα πράσινο πλοίο θα άφηγε τις λιγότερες εκπομπές άνθρακα. "Πράσινο πλοίο" είναι το όνομα που δίνεται σε κάθε ποντοπόρο σκάφος που συμβάλλει στη βελτίωση της παρούσας περιβαλλοντικής κατάστασης κατά κάποιο τρόπο. Η τεχνολογία πράσινων πλοίων υιοθετεί διαδικασίες για τη μείωση των εκπομπών, την κατανάλωση λιγότερης ενέργειας και την αποτελεσματικότερη απόδοση.

Το Green Marine, ένα εθελοντικό πρόγραμμα περιβαλλοντικής πιστοποίησης για τη ναυτιλιακή βιομηχανία της Βόρειας Αμερικής, αντιμετωπίζει βασικά περιβαλλοντικά ζητήματα σχετικά με τη ρύπανση του αέρα, της γης και των υδάτων. Προσφέρουν ένα σχέδιο στις ναυτιλιακές εταιρείες να μειώσουν το συνολικό περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

### Ορισμοί της πράσινης ναυτιλίας και των οικολογικών σκαφών

#### 1.1 Εισαγωγή

Η πράσινη ναυτιλία αναφέρεται στη χρήση πόρων και ενέργειας για τη μεταφορά ανθρώπων και αγαθών με πλοία και αφορά συγκεκριμένα τη μείωση τέτοιων πόρων και ενέργειας προκειμένου να διαφυλαχθεί το παγκόσμιο περιβάλλον από τους περιβαλλοντικούς ρύπους που παράγονται από τα πλοία. Από επιχειρησιακή άποψη, η πράσινη ναυτιλία πρέπει να συμμορφώνεται με τους όρους λειτουργίας που σχετίζονται με το περιβάλλον και ρυθμίζονται από τον IMO. Αυτές οι συνθήκες περιγράφονται από συμβάσεις όπως η MARPOL 73/78, η Σύμβαση για την ετοιμότητα, την απόκριση και τη συνεργασία όσον αφορά τις επικίνδυνες και επιβλαβείς ουσίες (OPRC-HNS), τη σύμβαση για τα συστήματα κατά της ρύπανσης (AFS), τη σύμβαση για τη Σύμβαση Διαχείρισης (BWM) και Σύμβαση για την Ανακύκλωση Πλοίων. Αυτές οι διατάξεις συζητούνται επίσης στις μελέτες GHG του IMO. Ο γενικός σκοπός είναι η διαχείριση και παρακολούθηση όλων των επιβλαβών ουσιών (θαλάσσιοι ρύποι και ατμοσφαιρικοί ρύποι) που εκπέμπονται από τα πλοία (J. Im, 2005).

Τα φιλικά προς το περιβάλλον πλοία χρησιμεύουν ως βασικά εργαλεία στους ναυτιλιακούς και επιχειρησιακούς τομείς που επιτρέπουν την πράσινη ναυτιλία. Ως πράσινο πλοίο, ή οικολογικό πλοίο, νοείται ένα πλοίο που έχει μειώσει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου μέσω της ανάπτυξης τεχνολογιών που σχετίζονται με την εξοικονόμηση καυσίμων και τα εναλλακτικά καύσιμα.

Προηγούμενη έρευνα σχετικά με την πράσινη ναυτιλία επικεντρώθηκε κυρίως στην εύρεση των προηγούμενων της πράσινης ναυτιλίας ή των συνδέσεων με τις επιδόσεις.

Ο Yang (2017) παρουσίασε μια μελέτη που χρησιμοποίησε ένα εννοιολογικό πλαίσιο με βάση τη θεσμική θεωρία για να αξιολογήσει εμπειρικά τον αντίκτυπο των θεσμικών πιέσεων, των εσωτερικών πράσινων πρακτικών και των εξωτερικών πράσινων συνεργασιών στην πράσινη απόδοση. Ο Yang προτείνει τις κανονιστικές και μμητικές πιέσεις ως βασικές θεσμικές πιέσεις, πράσινες ναυτιλιακές πρακτικές και πράσινες λειτουργίες ως εσωτερικές πράσινες πρακτικές, πράσινη συνεργασία με τους προμηθευτές και πράσινη συνεργασία με τους πελάτες. Σύμφωνα με το SEM, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι θεσμικές πιέσεις έχουν

θετικά αποτελέσματα στις εσωτερικές πράσινες πρακτικές. Οι εσωτερικές πράσινες πρακτικές επηρεάζουν θετικά τις εξωτερικές πράσινες συνεργασίες. Οι εσωτερικές πράσινες πρακτικές και οι εξωτερικές πράσινες συνεργασίες επηρεάζουν θετικά την πράσινη απόδοση, αλλά η θεσμική πίεση δεν συνδέεται θετικά με τις εξωτερικές πράσινες συνεργασίες (Yang C. , 2017).

Οι Yuen et al. (2017) ανέλυσαν τους οδηγούς και τα αποτελέσματα των βιώσιμων ναυτιλιακών πρακτικών υπό το πρίσμα των ενδιαφερομένων, της προγραμματισμένης συμπεριφοράς και των θεωριών εξάρτησης από τους πόρους. Σύμφωνα με τα δεδομένα της έρευνας που συλλέχθηκαν από ναυτιλιακές εταιρείες, τα αποτελέσματα αποκαλύπτουν ότι η πίεση, η στάση και ο έλεγχος συμπεριφοράς μιας ναυτιλιακής εταιρείας επηρεάζουν άμεσα την υιοθέτηση βιώσιμων ναυτιλιακών πρακτικών και επηρεάζουν έμμεσα την επιχειρηματική απόδοση. Επιπλέον, η πίεση των ενδιαφερομένων επηρεάζει άμεσα τη στάση, τον έλεγχο συμπεριφοράς και την επιχειρηματική απόδοση (K.F. Yuen, 2017).

## **1.2 Βασικοί Κανονισμοί που σχετίζονται με την Πράσινη Ναυτιλία**

Η MARPOL 73/78 είναι μια περιβαλλοντική σύμβαση για την πρόληψη της ρύπανσης της ποιότητας των θαλάσσιων υδάτων και της θαλάσσιας ατμοσφαιρικής ρύπανσης που μπορεί να προκύψει εξαιτίας των πλοίων. Η σύμβαση αναθεωρείται συνεχώς από την έγκρισή της το 1978. Το παράρτημα VI περιέχει τη Σύμβαση για την πρόληψη της ρύπανσης από ατμοσφαιρικούς ρύπους, η οποία περιορίζει τις εκπομπές οξειδίων του θείου (SO<sub>x</sub>), οξειδίων του αζώτου (NO<sub>x</sub>) και πτητικών οργανικών ενώσεων (VOCs) (IMO, 2016).

Οι ρυθμιστικές φάσεις της MARPOL 73/78 είναι οι εξής. Κατά το πρώτο στάδιο σύμφωνα με την MARPOL 73/78, νέοι κανονισμοί σχετικά με τα NO<sub>x</sub> εφαρμόστηκαν σε πλοία εξοπλισμένα με κινητήρες ντίζελ 130 kW και άνω από την 1η Ιουλίου 2010. Στο δεύτερο στάδιο, δευτερεύοντες κανονισμοί, που ξεκίνησαν το 2011, στόχευαν στη μείωση των NO<sub>x</sub> εκπομπές κατά 15% έως 20%. Στο τρίτο στάδιο, οι τριτογενείς κανονισμοί, που ξεκίνησαν το 2016, έχουν σχεδιαστεί για να μειώσουν το 80% των σημερινών εκπομπών στην περιοχή του ECA. Ο IMO ανακοίνωσε τρεις τρόπους μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Ο πρώτος είναι ο Δείκτης Σχεδιασμού Ενεργειακής Απόδοσης (EEDI), ένα τεχνικό μέτρο για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Ο δεύτερος περιλαμβάνει τον



Επιχειρησιακό Δείκτη Ενεργειακής Απόδοσης (EEOI) και το Σχέδιο Διαχείρισης Ενεργειακής Απόδοσης Πλοίου (SEEMP), τα οποία μαζί αποτελούν μέτρα μετριασμού των αερίων του θερμοκηπίου από επιχειρησιακή άποψη. Ο τρίτος είναι τα μέτρα που βασίζονται στην αγορά (MBMs), τα οποία εξετάζουν την αγορά άνθρακα, όπως το σύστημα εμπορίας εκπομπών, ως προς τα συμπληρωματικά τεχνικά και λειτουργικά μέτρα (IMO, 2016). Ως τεχνικό μέτρο για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, το EEDI προστέθηκε στο παράρτημα VI MARPOL και εφαρμόστηκε σε παραγγελίες νεότευκτων από την 1η Ιανουαρίου 2013. Πρωταρχικός σκοπός του EEDI είναι να ενθαρρύνει την ανάπτυξη πιο αποδοτικών κινητήρων και σκαφών και να συγκρίνει τα χαρακτηριστικά εκπομπών CO<sub>2</sub> ως προς το μέγεθος του σκάφους.

Ο EEDI είναι ένας τεχνολογικός κανονισμός που ισχύει μόνο για παραγγελίες νέων κατασκευών από το 2013, προκειμένου να μειωθούν οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Τα SEEMP και EEOI είναι επιχειρησιακά μέτρα που ισχύουν για υφιστάμενα και νέα πλοία.

Το SEEMP αναφέρεται σε όλα τα πλοία GT 400 τόνων και άνω από την 1η Ιανουαρίου 2013. Στόχος είναι η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των ναυτιλιακών εργασιών και η μείωση της ποσότητας των εκπομπών GHG. Η Οδηγία SEEMP συνιστά τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των πλοίων μέσω τεσσάρων βημάτων: σχεδιασμός, εφαρμογή, παρακολούθηση και αξιολόγηση. Αυτά τα τέσσερα βήματα είναι εθελοντικά παρά υποχρεωτικά.

Το EEOI χρησιμοποιείται ως εργαλείο για την παρακολούθηση της επιχειρησιακής κατάστασης των σκαφών και βασίζεται στο περιεχόμενο του SEEMP. Το EEOI είναι μια σύσταση και όχι ένα υποχρεωτικό εργαλείο παρακολούθησης του SEEMP.

Σκοπός των MBM είναι η αντιστάθμιση τυχόν αύξησης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου των πλοίων, η παροχή οικονομικής υποστήριξης μέσω κινήτρων για ναυπήγηση και λειτουργία πλοίων υψηλής απόδοσης και η μείωση και η προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή στις αναπτυσσόμενες χώρες. Η βασική ιδέα των MBM είναι να δίνουν κίνητρα σε πλοία χαμηλών εκπομπών άνθρακα και να τιμωρούν τα πλοία με υψηλή εκπομπή άνθρακα. Τα κεφάλαια που παράγονται θα χρησιμοποιηθούν για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής και την προσαρμογή στις αναπτυσσόμενες χώρες.

Τα ΜΒΜ ξεκίνησαν στην 59η συνάντηση ΜΕΡC του ΙΜΟ το 2009. Αποτελούν μια πτυχή των διαφόρων τύπων τέτοιων μέτρων που προτάθηκαν από πολλές χώρες και διεθνείς οργανισμούς που σχετίζονται με τη ναυτιλία για εφαρμογή το 2017. Συζητήσεις σχετικά με την επιλογή των επιλογών διεξάγονται εντός του ΙΜΟ (ΙΜΟ, 2016).

### **1.3 Αλλαγές στους κανονισμούς του ΙΜΟ**

Με την πάροδο του χρόνου, οι συνθήκες λειτουργίας που σχετίζονται με το περιβάλλον, οι κανονισμοί που προσδιορίζονται από τον ΙΜΟ και οι αποδεκτές οδηγίες των σχετικών παικτών έχουν αλλάξει. Οι κύριες αλλαγές από το παράρτημα Ι στο παράρτημα VI στη ΜΑRΡΟL 73/78 είναι οι εξής. Πρώτον, το πεδίο εφαρμογής έχει επεκταθεί και τα πρότυπα έχουν ενισχυθεί. Από αυτή την άποψη, η κατεύθυνση της μείωσης της ρύπανσης έχει αλλάξει από τη θαλάσσια ρύπανση που προκαλείται από πετρέλαιο και επιβλαβείς ουσίες που παράγονται από τα πλοία κατά τη διάρκεια πτήσεων και ελλιμενισμού σε ρύπανση που είναι επιβλαβής για το ανθρώπινο σώμα και προκαλείται από ατμοσφαιρικούς ρύπους (SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, κ.α). Δεύτερον, έχουν ενισχυθεί οι ρυθμίσεις για την πρόληψη ατυχημάτων. Οι προηγούμενοι κανονισμοί έδειχναν μια ισχυρή τάση αντιμετώπισης της θαλάσσιας ρύπανσης που προκαλείται από ατυχήματα κατά τη διάρκεια ναυτιλιακών επιχειρήσεων. Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια, τα πλοία έχουν ρυθμιστεί και διαχειρίζονται από την οπτική γωνία ολόκληρου του κύκλου ζωής τους, από το στάδιο του σχεδιασμού έως την αποσυναρμολόγηση τους. Τέλος, έχουν ενισχυθεί οι ενεργές αντιδράσεις και οι κανονισμοί. Επιπλέον, πραγματοποιείται έλεγχος βάσει λιμένων για να ληφθούν υπόψη τα συμφέροντα των ναυτιλιακών εταιρειών αντί των πλοιοκτητών, η προστασία της υγείας των πολιτών των λιμένων προσέλευσης και τα κέρδη των κατασκευαστών πλοίων στις χώρες τους (Kim, 2015).

### **1.4 Ανακεφαλαίωση**

Κατά την τελευταία δεκαετία, αναδείχθηκαν ορισμένες προληπτικές προσπάθειες για την ενθάρρυνση βελτιώσεων περιβαλλοντικής διαχείρισης στη ναυτιλιακή βιομηχανία. Αυτές έχουν αναφερθεί ποικιλοτρόπως και συλλογικά ως βιώσιμες ή πράσινες ναυτιλιακές πρωτοβουλίες. Ορισμένες πρωτοβουλίες και βασικές εξελίξεις των τελευταίων ετών οδηγούν τη ναυτιλία προς ένα πιο βιώσιμο μέλλον, όπως η δομημένη περιβαλλοντική διαχείριση που εφαρμόζεται επί του παρόντος από πολλές μεμονωμένες ομάδες λιμενικών εκμεταλλεύσεων, τα συστήματα διασφάλισης ποιότητας, όπως το ISO 14001, το ISO 26000

και οι κανόνες των Νηογνωμόνων πλοίων. Αναμφισβήτητα έχουν τη δυνατότητα να αντιμετωπίσουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις που σχετίζονται με τη ναυτιλία για τις οποίες η νομοθεσία είναι νέα και αναδυόμενη. Αυτές οι πρωτοβουλίες κυμαίνονται από μεμονωμένα προγράμματα έως πιο ολιστικές προσεγγίσεις για την περιβαλλοντική ναυτιλία, μερικές από τις οποίες έχουν γίνει αποδεκτή πρακτική στον κλάδο (Oceana, 2010).

Έρευνα και καινοτομία (Τεχνολογικές επενδύσεις): Πρόκειται για πρωτοβουλίες που στοχεύουν στη μείωση ή την αποφυγή των επιβλαβών περιβαλλοντικών εκπομπών και περιλαμβάνουν επενδύσεις στην έρευνα και τον τεχνολογικό σχεδιασμό για να καταστούν τα πλοία ασφαλέστερα και βιώσιμα. Αυτές οι πρωτοβουλίες χωρίζονται σε εκείνες όπου έχουν γίνει υψηλές επενδύσεις για συγκεκριμένες λύσεις και χαμηλότερες επενδύσεις ή λύσεις που θα μπορούσαν να εφαρμοστούν σε πολλά πλοία για τη μείωση των περιβαλλοντικών τους επιπτώσεων. Καθώς οι κυβερνήσεις στρέφουν την προσοχή τους στα ζητήματα της κλιματικής αλλαγής που συζητούνται μέσω διεθνών διασκέψεων, όπως οι διασκέψεις των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή στην Κοπεγχάγη 2009 (IIEA, 2010) και το Κανκούν 2010 (UNFCCC, 2010), υπάρχει μια αυξανόμενη εστίαση για τις εκπομπές και την τεχνολογία μείωσης της ναυτιλίας. Σε απάντηση σε αυτό, οι νηογνώμονες και οι μεμονωμένες ναυτιλιακές εταιρείες έχουν επενδύσει σε μεγάλο βαθμό σε ερευνητικές και τεχνολογικές λύσεις για την προώθηση της βιωσιμότητας της ναυτιλίας.

Εταιρική Κοινωνική Ευθύνη (ΕΚΕ) και μάρκετινγκ: Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ορίζει την ΕΚΕ ως «μια έννοια σύμφωνα με την οποία οι εταιρείες ενσωματώνουν κοινωνικές και περιβαλλοντικές ανησυχίες στις επιχειρηματικές τους δραστηριότητες και στην αλληλεπίδρασή τους με τα ενδιαφερόμενα μέρη τους σε εθελοντική βάση». (Ε.Κ., 2010). Η ΕΚΕ ενσωματώθηκε ως μέρος της στρατηγικής της Ευρώπης 2020 για βιώσιμη και χωρίς αποκλεισμούς ανάπτυξη. Η ναυτιλία που λειτουργεί με υψηλά περιβαλλοντικά πρότυπα μπορεί να επιτύχει έμμεσα οφέλη, όπως η προώθηση της εταιρείας, μέσω της βελτίωσης της εικόνας της εταιρείας. Η ΕΚΕ συνήθως ενσωματώνεται στη στρατηγική μάρκετινγκ της εταιρείας.

Οι Πρωτοβουλίες ευαισθητοποίησης/περιβαλλοντικής εκπαίδευσης που στοχεύουν στην εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση, ενθαρρύνοντας τις βελτιώσεις της περιβαλλοντικής διαχείρισης σε ολόκληρο τον κλάδο.

Εθελοντικές σημειώσεις και πιστοποιήσεις: Οι σημειώσεις περιβαλλοντικής τάξης που παρέχονται από τους διαφορετικούς νηογνώμονες συμβάλλουν στη βελτίωση του σχεδιασμού, της κατασκευής και της πρακτικής περιβαλλοντικής ασφάλειας. Κατά τη διάρκεια των ετήσιων ερευνών τους, οι νηογνώμονες μπορούν να επανεξετάσουν την πιστοποίηση και τις περιβαλλοντικές επιδόσεις του πλοίου (AWT, 2011).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### 2.1 Εισαγωγή

Από τη Βιομηχανική Επανάσταση οι άνθρωποι εκπέμπουν αυξανόμενες ποσότητες αερίων του θερμοκηπίου, κυρίως διοξείδιο του άνθρακα, που συσσωρεύονται στην ατμόσφαιρα. Αυτά τα αέρια του θερμοκηπίου που παράγονται από τον άνθρωπο ενισχύουν το φυσικό φαινόμενο του θερμοκηπίου, προκαλώντας τη θέρμανση του πλανήτη. Όσο περισσότερο διοξείδιο του άνθρακα απελευθερώνεται, τόσο θερμότερος θα γίνεται ο πλανήτης. Η αύξηση των παγκόσμιων θερμοκρασιών θα οδηγήσει σχεδόν σίγουρα σε μια σειρά καταστροφικών αλλαγών σε ολόκληρο τον κόσμο, συμπεριλαμβανομένων δυσμενών ξηρασιών, ισχυρότερων καταιγίδων, πλημμύρας περιοχών με χαμηλό υψόμετρο από την άνοδο της στάθμης της θάλασσας, εξαφάνιση πολλών ειδών και σημαντική διαταραχή στην παγκόσμια παραγωγή τροφίμων (Le Treut, 2007). Οι ωκεανοί δεν έχουν γλιτώσει από τις πιέσεις της κλιματικής αλλαγής. Καθώς προστίθεται περισσότερο διοξείδιο του άνθρακα και θερμότητα στο κλιματικό σύστημα, σημαντικές ποσότητες από το καθένα απορροφάται από τους ωκεανούς, προκαλώντας σημαντικές αλλαγές που θα είναι καταστροφικές για πολλά από τα είδη, συμπεριλαμβανομένων των ανθρώπων, που εξαρτώνται από τους ωκεανούς. Τα πλοία εκπέμπουν διάφορους ρύπους λόγω της υπερθέρμανσης του πλανήτη, συμπεριλαμβανομένου του διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>), του μαύρου άνθρακα (BC), των οξειδίων του αζώτου (NO<sub>x</sub>) και του οξειδίου του αζώτου (N<sub>2</sub>O). Όλοι αυτοί οι ρύποι συμβάλλουν στην παγκόσμια κλιματική αλλαγή είτε άμεσα, ενεργώντας ως παράγοντες που παγιδεύουν τη θερμότητα στην ατμόσφαιρα είτε έμμεσα βοηθώντας στη δημιουργία πρόσθετων αερίων του θερμοκηπίου. Τα αέρια του θερμοκηπίου είναι σημαντικά για τη ρύθμιση της φυσικής θερμοκρασίας του πλανήτη. Αυτά τα αέρια του θερμοκηπίου εκπέμπουν εκ νέου αυτήν την ενέργεια, επιστρέφοντάς την στη Γη όπου θερμαίνει περαιτέρω τον πλανήτη. Η Γη είναι κατοικήσιμη εν μέρει λόγω των αερίων του θερμοκηπίου, χωρίς τα οποία ο πλανήτης θα ήταν 33°C (59°F) ψυχρότερος κατά μέσο όρο (IPCC, 2007).

### 2.2 Επιπτώσεις της ναυτιλίας στην παγκόσμια ρύπανση

Η ανάγκη επίδειξης περιβαλλοντικής ευθύνης είναι το κλειδί για τις σημερινές θαλάσσιες και υπεράκτιες βιομηχανίες. Οι ναυλωτές και τα κράτη απαιτούν υψηλά πρότυπα απόδοσης και αξιοπιστίας. Τα καύσιμα και οι εκπομπές καυσαερίων αποτελούν επίσης αντικείμενο

διεθνών, περιφερειακών και εθνικών ελέγχων. Το πιο σημαντικό είναι το Παράρτημα VI του IMO MARPOL – Κανονισμοί για την πρόληψη της ατμοσφαιρικής ρύπανσης από τα πλοία, ο οποίος ισχύει επίσης για κινητές υπεράκτιες μονάδες γεώτρησης και άλλες πλατφόρμες πετρελαιοβιομηχανίας.

Τα πιο σημαντικά αέρια από την άποψη των εκπομπών είναι επί του παρόντος τα οξειδία του θείου – SO<sub>x</sub> και τα οξειδία του αζώτου – NO<sub>x</sub>. Το παράρτημα VI έχει ένα χρονοδιάγραμμα για σημαντικές μειώσεις και στα δύο για τα επόμενα 10 χρόνια. Η δημιουργία Περιοχών Ελέγχου Εκπομπών και τα αυστηρά όρια στην περιεκτικότητα σε θείο των καυσίμων στα λιμάνια αποτελούν πρόκληση ιδιαίτερα για τη ναυτιλιακή βιομηχανία και τους προμηθευτές της. Οι φορείς εκμετάλλευσης πλοίων έχουν σχεδόν επικείμενες αποφάσεις να λάβουν με βάση ένα περίπλοκο σύνολο περιστάσεων και ένα ρευστό ρυθμιστικό υπόβαθρο. Οι κυρώσεις για μη συμμόρφωση είναι δυνητικά τεράστιες. Ενώ ο ρυθμός της αλλαγής έχει δημιουργήσει αβεβαιότητα και φαίνεται να έχει ωθήσει τα όρια για ορισμένες τεχνολογίες, το σύστημα παρακολούθησης εκπομπών Protea 2000 έχει αποδειχθεί στη μακροχρόνια υπηρεσία επί του πλοίου ως μια ισχυρή και αξιόπιστη μέθοδος επιβεβαίωσης της συμμόρφωσης με τις εκπομπές. Εκτός από το διοξείδιο του άνθρακα, τα πλοία απελευθερώνουν επίσης άλλους ρύπους που συμβάλλουν στο πρόβλημα (IMO 2020).

Η ναυτιλιακή βιομηχανία είναι υπεύθυνη για ένα σημαντικό ποσοστό του παγκόσμιου προβλήματος της κλιματικής αλλαγής. Περισσότερο από το 3% των παγκόσμιων εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα μπορεί να αποδοθεί σε ποντοπόρα πλοία. Αυτό είναι ένα ποσοστό συγκρίσιμο με τις μεγάλες χώρες που εκπέμπουν άνθρακα καθώς και η βιομηχανία συνεχίζει να αναπτύσσεται με ταχείς ρυθμούς. Στην πραγματικότητα, αν η παγκόσμια ναυτιλία ήταν μια χώρα, θα ήταν ο έκτος μεγαλύτερος παραγωγός εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Μόνο οι Ηνωμένες Πολιτείες, η Κίνα, η Ρωσία, η Ινδία και η Ιαπωνία εκπέμπουν περισσότερο διοξείδιο του άνθρακα από τον παγκόσμιο ναυτιλιακό στόλο. Ωστόσο, οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα από τα ωκεάνια πλοία είναι επί του παρόντος ανεξέλεγκτες. Η Oceana εργάζεται για να μειώσει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από τη ναυτιλιακή βιομηχανία, ζητώντας από την κυβέρνηση να ρυθμίσει τις εκπομπές από τη ναυτιλία (Kassar, 2021).

Παρακάτω περιγράφονται οι πέντε λόγοι για τους οποίους η παγκόσμια ναυτιλία είναι δυσμενής για τον πλανήτη. Πρώτον η ατμοσφαιρική ρύπανση. Τα πλοία ευθύνονται για

περισσότερο από το 18% ορισμένων ατμοσφαιρικών ρύπων. Αυτά μπορεί να είναι ένα ιδιαίτερο πρόβλημα στην ξηρά όπου συγκεντρώνονται οι αναθυμιάσεις από μεγάλους κινητήρες ντίζελ.

Δεύτερον η ρύπανση των υδάτων. Η βιομηχανία των γραμμών κρουαζιέρας απορρίπτει 255.000 γαλόνια ΗΠΑ (970 m<sup>3</sup>) γκρίζου νερού και 30.000 γαλόνια ΗΠΑ (110 m<sup>3</sup>) μαύρου νερού στη θάλασσα κάθε μέρα. Το νερό σεντίνας είναι ένα άλλο πρόβλημα. Το λάδι διαρρέει από τους χώρους του κινητήρα και των μηχανημάτων ή από τις δραστηριότητες συντήρησης του κινητήρα και αναμιγνύεται με το νερό στη σεντίνα. Όλοι αυτοί οι ρύποι μπορούν να σκοτώσουν τα ψάρια και να βλάψουν την οικολογική δομή του ωκεανού.

Τρίτον η ηχητική ρύπανση. Ο θόρυβος που παράγεται από τα πλοία μπορεί να ταξιδέψει σε μεγάλες αποστάσεις. Αυτό μπορεί να επηρεάσει σημαντικά τα θαλάσσια είδη που μπορεί να βασίζονται στον ήχο για επικοινωνία, εύρεση τοποθεσίας και σίτιση.

Τέταρτον, η ρύπανση από πετρέλαιο. Οι πετρελαιοκηλίδες είναι ο πιο κοινός τύπος ρύπανσης που σχετίζεται με τη ναυτιλία. Αν και ευτυχώς είναι πολύ λιγότερο συχνές από τη λειτουργική ρύπανση, οι πετρελαιοκηλίδες είναι καταστροφικές για το περιβάλλον. Η πετρελαιοκηλίδα από το Exxon Valdez στο Prince William Sound είναι ένα κλασικό παράδειγμα επιπτώσεων που μπορεί να έχει η πετρελαιοκηλίδα.

Τέλος τα Αέρια θερμοκηπίου. Μια έκθεση που εκπονήθηκε από το Διεθνές Συμβούλιο για τις Καθαρές Μεταφορές ανέφερε ότι η παγκόσμια ναυτιλία εκπέμπει 1 δισεκατομμύριο τόνους διοξειδίου του άνθρακα ετησίως ή λίγο περισσότερο από το 2% όλων των ανθρωπογενών εκπομπών. Περίπου το ίδιο επίπεδο εκπομπών με τη Γερμανία. Ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός (IMO) έκανε παρόμοια εκτίμηση το 2012. Μια περαιτέρω μελέτη του IMO το 2014 προέβλεπε ότι εάν δεν ληφθούν μέτρα, έως το 2050 οι εκπομπές θα αυξάνονταν κατά 50 έως 250%. Αυτό επιβεβαιώθηκε από την Κλιματική Αλλαγή του ΟΗΕ το 2016.

### **2.3 Τύποι ρύπανσης από τη θαλάσσια ναυτιλία**

Η ναυτιλιακή βιομηχανία που πραγματοποιεί περισσότερο από το 90% του εμπορίου σε όλο τον κόσμο με τη βοήθεια περίπου 90.000 θαλάσσιων πλοίων συμβάλλει σημαντικά στην παγκόσμια ρύπανση και την κλιματική αλλαγή. Οι μελέτες δείχνουν ότι η ναυτιλιακή βιομηχανία είναι υπεύθυνη για μεγάλες ποσότητες ρύπων, συμπεριλαμβανομένων πάνω

από το 3% των παγκόσμιων εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα στον κόσμο. Όντας ένας από τους πιο ρυπογόνους τομείς του κόσμου, η αύξηση των θαλάσσιων μεταφορών σήμερα αυξάνει επίσης σημαντικά τη ρύπανση που προκαλείται από τα πλοία. Στον κλάδο της ναυτιλίας, η βιομηχανία της κρουαζιέρας έχει σημαντικό αντίκτυπο. Αν και αντιπροσωπεύουν ένα μικρό κλάσμα της βιομηχανίας, τα κρουαζιερόπλοια, είναι επίσης πηγή μεγάλης ρύπανσης στις ωκεάνιες και θαλάσσιες περιοχές μέσω των εμπορικών πλοίων. Το 2018, ο κλάδος της κρουαζιέρας προσέφερε υπηρεσίες σε περισσότερους από 26 εκατομμύρια πελάτες και αναμένεται ότι ο κλάδος θα συνεχίσει να αναπτύσσεται τα επόμενα χρόνια. Οι περιβαλλοντικές ομάδες αναφέρουν ότι το αποτύπωμα άνθρακα του επιβάτη τριπλασιάζεται όταν κάποιος επιλέγει ένα ταξίδι κρουαζιέρας, καθώς αυτές οι «πλωτές πόλεις» παράγουν περίπου 15 γαλόνια επικίνδυνων χημικών αποβλήτων κάθε μέρα (Saul, 2019).

Παρακάτω αναφέρονται οι κύριοι τρόποι με τους οποίους τα κρουαζιερόπλοια απειλούν το θαλάσσιο περιβάλλον και συμβάλλουν στην παγκόσμια ρύπανση.

Τα κρουαζιερόπλοια, όπως και άλλα μεγάλα πλοία, χρησιμοποιούν τεράστια ποσότητα νερού έρματος για να σταθεροποιήσουν το πλοίο ενώ ταξιδεύουν. Καθώς αυτά τα σκάφη ταξιδεύουν για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, το νερό έρματος συχνά γεμίζεται από μια περιοχή και εκκενώνεται σε άλλη όποτε απαιτείται. Η ποσότητα του νερού έρματος που απελευθερώνεται συνήθως είναι περίπου 1.000 μετρικοί τόνοι. Αυτή η απόρριψη του νερού έρματος από τα κρουαζιερόπλοια είναι μια κύρια αιτία ρύπανσης της κρουαζιέρας. Δεδομένου ότι το νερό του έρματος περιέχει μικρόβια και μικροοργανισμούς εκτός από τη βλάστηση και άλλα θαλάσσια ζώα, η πτυχή της ρύπανσης προκαλείται κυρίως από τα τοπικά είδη και τη θαλάσσια ζωή. Ένα πολύ καλό παράδειγμα τέτοιας οικολογικής ζημιάς θα ήταν η τεράστια διόγκωση του πληθυσμού των μεδουσών στη Μαύρη Θάλασσα (Ostrom, 2008).

Επιπλέον, όπως είναι γνωστό η κακή ποιότητα του αέρα είναι ένας από τους σημαντικότερους παγκόσμιους κινδύνους για την υγεία επί του παρόντος, καθώς, σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, 4,2 εκατομμύρια άνθρωποι πεθαίνουν λόγω της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Όπως οι δεξαμενές εξάτμισης στα οχήματα εκπέμπουν αναθυμιάσεις αποβλήτων και επιβλαβή αέρα, έτσι και ο κινητήρας των κρουαζιερόπλοιων εκπέμπει τέτοιο ανεπιθύμητο αέρα. Το εύρος των αερίων που εκπέμπονται από τις εκπομπές των οχημάτων στο δρόμο και τις εκπομπές των κρουαζιερόπλοιων στη θάλασσα διαφέρει



πολύ, οδηγώντας σε τεράστιες διαστάσεις ρύπανσης στις ωκεάνιες περιοχές. Ομοίως, πρόσφατη έρευνα διαπίστωσε επίσης ότι ο αέρας στις πίσω περιοχές των κρουαζιερόπλοιων και η ρύπανση από σωματίδια, είναι τόσο μολυσμένος όσο ο αέρας στις μεγάλες μολυσμένες πόλεις του κόσμου, όπως το Πεκίνο (Copeland, 2008).

Ακόμα, ο θόρυβος που παράγεται από τα διερχόμενα πλοία επηρεάζει το περιβάλλον καθώς διαταράσσει το θαλάσσιο οικοσύστημα. Σε αντίθεση με άλλα πλοία, τα κρουαζιερόπλοια συμβάλλουν σε μεγάλο βαθμό στη θαλάσσια ηχορύπανση, καθώς τα παράθυρα ηχορύπανσης είναι πιο υψηλά στα κρουαζιερόπλοια. Εκτός από την ηχορύπανση από τα μηχανήματα του πλοίου, τα κρουαζιερόπλοια παράγουν περισσότερο θόρυβο χάρη στις ψυχαγωγικές δραστηριότητες επί του σκάφους. Αυτοί οι θόρυβοι ενοχλούν τα θαλάσσια ζώα και τα θηλαστικά, συμπεριλαμβανομένων των φαλαινών-δολοφόνων και των δελφινιών, των οποίων η ευαίσθητη ακοή βλάπτεται και εξασθενεί, οδηγώντας συχνά στον ανεπιθύμητο θάνατό τους και σε συνολική απώλεια για το οικοσύστημα (Saul, 2019).

Σε αντίθεση με άλλα πλοία, τα κρουαζιερόπλοια απορρίπτουν περισσότερα λύματα στην ανοικτή θάλασσα (αφού περάσουν από μια μονάδα επεξεργασίας), ειδικά γκρίζο νερό που προέρχεται από νεροχύτες, πλυντήρια, ντους και γαλέρες στο εξωτερικό του σκάφους. Έτσι, ακόμη και η πιο τακτική δραστηριότητα στο κρουαζιερόπλοιο, όπως το καθάρισμα των σκευών και το πλύσιμο των ρούχων, προκαλεί ρύπανση του κρουαζιερόπλοιου. Αυτή η συσσώρευση νερού που στοιβάζεται κάτω από την κεφαλή του γκρίζου νερού περιέχει όχι μόνο επιβλαβείς χημικές ουσίες, αλλά μερικές φορές ακόμη και μέταλλα και ορυκτά. Η ισχύς του γκρίζου νερού ως προς τη ρύπανση του θαλάσσιου περιβάλλοντος είναι μεγαλύτερη λόγω της υψηλής συγκέντρωσης του στα ωκεάνια νερά. Μελέτες δείχνουν ότι ένα μεγάλο κρουαζιερόπλοιο απελευθερώνει περίπου ένα εκατομμύριο γαλόνια γκρίζου νερού κατά τη διάρκεια του ταξιδιού μιας εβδομάδας (Taylor & Walker TR, 2017).

Η εισχώρηση χημικών ουσιών από τα κρουαζιερόπλοια στους ωκεανούς μέσω του γκρίζου νερού ή των καναλιών του μαύρου νερού είναι μια άλλη απειλή που προκαλείται από τα κρουαζιερόπλοια προς το θαλάσσιο οικοσύστημα. Τα κρουαζιερόπλοια εκπέμπουν τοξικές χημικές ουσίες από μπαταρίες, στεγνό καθάρισμα και βιομηχανικά προϊόντα, χημικά για καθημερινές λειτουργίες και αρκετές άλλες χημικές ουσίες μετά τη λήξη τους, μολύνοντας τα νερά που ταξιδεύουν τα πλοία. Οι περιβαλλοντολόγοι υποστηρίζουν ότι αυτές οι χημικές

ουσίες αποτελούν τεράστια απειλή για τη ζωή των θαλάσσιων πλασμάτων και των μορφών ζωής (Oceana, 2010).

Η πετρελαϊκή ρύπανση από τη ναυτιλιακή βιομηχανία θεωρείται η κύρια αιτία για το αυξημένο επίπεδο θαλάσσιας ρύπανσης. Τα κρουαζιερόπλοια, τεράστια σε μέγεθος σε σύγκριση με άλλα πλοία, καταλήγουν να καίνε περισσότερο βαρύ μαζούτ, ένα από τα πιο βρώμικα ορυκτά καύσιμα που διατίθενται στην αγορά. Αυτό το λάδι περιέχει επικίνδυνα επίπεδα θείου και βαρέων μετάλλων κ.λπ. Υπολογίζεται ότι τα κρουαζιερόπλοια χρησιμοποιούν, κατά μέσο όρο, 150 τόνους βαρέος μαζούτ κάθε μέρα. Με την ανάμειξη του πετρελαίου σεντίνας με το ωκεάνιο νερό, η χρήση αυτού του πετρελαίου προκαλεί σοβαρή θαλάσσια ρύπανση. Το ελαττωματικό σύστημα κινητήρα και οι ακατάλληλες εργασίες επισκευής είναι δύο περιοχές από τις οποίες θα μπορούσε να διαρρεύσει λάδι και να αναμιχθεί με το νερό των ωκεανών. Οι συγκρούσεις και τα ατυχήματα λειτουργούν επίσης ως αιτία για τέτοια ρύπανση από πετρέλαιο (Schmidt & Olicker, 2004).

Επιπροσθέτως, υπολογίζεται ότι τα κρουαζιερόπλοια συνεισφέρουν κατά 24% στα συνολικά στερεά απόβλητα που παράγονται από τη θαλάσσια κυκλοφορία σε όλο τον κόσμο, καθώς ένα από αυτά τα πολυτελή πλοία μπορεί να παράγει επτά τόνους σκουπιδιών και στερεών αποβλήτων σε μία μόνο ημέρα. Τα στερεά απόβλητα που εκπέμπει ένα κρουαζιερόπλοιο περιλαμβάνουν χαρτί, χαρτόνι και αλουμίνιο κ.λπ. Τέτοια υλικά καταλήγουν να σχηματίζουν ανεπιθύμητα συντρίμια στην επιφάνεια των ωκεανών, θέτοντας απειλές μεγάλης κλίμακας για τα θαλάσσια φυτά και πλάσματα.

Επιπλέον, τα κρουαζιερόπλοια αποτελούν σοβαρή απειλή για τους κοραλλιογενείς υφάλους και τους σχετικούς οργανισμούς τους. Ως τουριστικά σκάφη, η είσοδος και η αγκυροβόληση κρουαζιερόπλοιων σε διαταραγμένες και μη αδιατάρακτες περιοχές κοραλλιογενών υφάλων σε όλο τον κόσμο έχουν οδηγήσει σε πολλά περιστατικά που περιλαμβάνουν την καταστροφή αυτών των φυσικών θαυμάτων. Αυτά τα ατυχήματα επηρεάζουν επίσης την πλούσια οικολογική ακεραιότητα και τη βιοποικιλότητα που εξαρτώνται από αυτούς τους κοραλλιογενείς υφάλους. Το 2017, το βρετανικό κρουαζιερόπλοιο MS Caledonian συνετρίβη στους παρθένους κοραλλιογενείς υφάλους της Ινδονησίας, καταστρέφοντας 17.222 τετραγωνικά πόδια κοραλλιογενών υφάλων και προκαλώντας περισσότερα από 19 εκατομμύρια δολάρια σε ανεπανόρθωτη ζημιά (Kassar, 2021).

Τέλος, εκτός από τη ρύπανση του αέρα και των υδάτων που προκαλούν αυτά τα κρουαζιερόπλοια, οι φάλαινες και τα δελφίνια είναι επίσης θύματα της αυξανόμενης κυκλοφορίας αυτών των πλοίων. Αυτά τα ογκώδη πλοία είναι υπεύθυνα για τον τραυματισμό και τον θάνατο θαλάσσιων πλασμάτων, ιδιαίτερα πτερυγοφάλαινες, φάλαινες δολοφόνους και καμπουροφάλαινες (Taylor & Walker TR, 2017).

## **2.4 Ανακεφαλαίωση**

Λαμβάνοντας υπόψη τους κινδύνους και τις ζημιές που προκαλούνται στο θαλάσσιο περιβάλλον, έχουν ληφθεί τα κατάλληλα ψηφίσματα από χώρες σε όλο τον κόσμο για την προστασία του ωκεάνιου περιβάλλοντος. Αργά και σταθερά, ακόμη και οι όμιλοι κρουαζιερόπλοιων έχουν αρχίσει να κατανοούν τη σημασία και την αναγκαιότητα της διατήρησης του θαλάσσιου οικοσυστήματος. Προς το παρόν, μια καλύτερη εμπειρία κρουαζιέρας με την απαραίτητη προσοχή και φροντίδα για τις μορφές θαλάσσιας ζωής παραμένει ένα όνειρο που πρέπει να πραγματοποιηθεί και να επιτευχθεί.

Οι ναυτιλιακές εταιρείες έχουν στη διάθεσή τους πολλές μεθόδους για τη μείωση των εκπομπών ρύπων που προκαλούν την υπερθέρμανση του πλανήτη. Αυτά περιλαμβάνουν την επιβράδυνση, η οποία όχι μόνο μειώνει τις εκπομπές, αλλά εξοικονομεί καύσιμα και συνεπώς χρήματα για τους φορείς εκμετάλλευσης πλοίων σχετικά με τη μετάβαση σε καθαρότερα καύσιμα και την εφαρμογή τεχνικών και επιχειρησιακών μέτρων που μπορούν να βελτιώσουν την απόδοση των καυσίμων. Ορισμένες από αυτές τις λύσεις, όπως η μείωση της ταχύτητας και η δρομολόγηση του καιρού, μπορούν να χρησιμοποιηθούν γρήγορα, εύκολα και σε ορισμένες περιπτώσεις με οικονομικά οφέλη για τους αποστολείς. Στην πραγματικότητα, πολλές ναυτιλιακές εταιρείες, συμπεριλαμβανομένων των BP8,9, Germanischer Lloyd10, Harag-Lloyd11, Nippon Yusen Kaisha (NYK)12 και Maersk13, έχουν ήδη εφαρμόσει πιο αργά πρωτόκολλα ατμού για εξοικονόμηση χρημάτων και μείωση των εκπομπών τους. Δεδομένου του μεγέθους της κλιματικής κρίσης, είναι κρίσιμο η ναυτιλιακή βιομηχανία να αγκαλιάσει αυτές τις λύσεις και να τις ενσωματώσει στις τακτικές επιχειρηματικές δραστηριότητες το συντομότερο δυνατό. Η αντιμετώπιση της κρίσης της κλιματικής αλλαγής απαιτεί συντονισμένη προσπάθεια από όλους τους κλάδους, συμπεριλαμβανομένης της ναυτιλίας, πέραν των ενεργειών από άτομα. Αν και η ναυτιλία μπορεί να είναι πιο αποτελεσματικός τρόπος μεταφοράς από τα αεροπλάνα ή τα φορτηγά,

είναι αναμφισβήτητα μια σημαντική πηγή διοξειδίου του άνθρακα και άλλων αερίων του θερμοκηπίου. Ορισμένες προσεγγίσεις για την κλιματική αλλαγή έχουν αποκλείσει τις εκπομπές από τη ναυτιλία. Ωστόσο, όπως όλα τα έθνη του κόσμου πρέπει να μειώσουν τις εκπομπές τους, το ίδιο κάνουν όλοι οι τομείς της παγκόσμιας οικονομίας. Η ναυτιλιακή βιομηχανία πρέπει να συμπεριληφθεί σε αυτή τη διαδικασία (Kassar, 2021).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.

### Πολιτικές φιλικές προς το περιβάλλον από τα πλοία μεγάλων χωρών

#### 3.1 Εισαγωγή

Η ρύπανση του περιβάλλοντος που προκαλείται από τη ναυτιλία έχει προσελκύσει μεγάλη προσοχή από τη διεθνή κοινότητα τα τελευταία χρόνια. Διεθνείς συμβάσεις και σχετικά έγγραφα που ρυθμίζουν την περιβαλλοντική ρύπανση και τη μείωση των εκπομπών από τα πλοία έχουν εκδοθεί διαδοχικά και τα πρότυπα και οι κανονισμοί γίνονται όλο και πιο αυστηροί. Τα πράσινα πλοία έχουν γίνει μια αναπόφευκτη τάση για τη ναυπηγική και τη ναυτιλιακή βιομηχανία. Η παρούσα ενότητα διερευνά τις παγκόσμιες συνεργασίες στον δρόμο για την χάραξη μιας πιο πράσινης ναυτιλίας ενώ εστιάζει και στον ρόλο και τις στρατηγικές ανάπτυξης των πράσινων πλοίων στην Κίνα. Η Κίνα θα πρέπει να ενισχύσει την κυβερνητική ηγεσία για να διαμορφώσει σχέδια ανάπτυξης πράσινων πλοίων σε εθνικό και βιομηχανικό επίπεδο, να κάνει τεχνικές ανακαλύψεις για να επιταχύνει την αγορά εναλλακτικών καυσίμων για πλοία, και να ενθαρρύνουν τη διεθνή συνεργασία ενισχύοντας παράλληλα την βασική ανταγωνιστικότητα (K.F. Yuen, 2017).

#### 3.2 Παγκόσμιες συνεργασίες για την Πράσινη Ναυτιλία

Το Λος Άντζελες και η Σαγκάη ανακοίνωσαν μια συνεργασία που περιλαμβάνει πόλεις, λιμάνια και ναυτιλιακές εταιρείες για τη δημιουργία ενός πρώτου στο είδος του πράσινου ναυτιλιακού διαδρόμου σε μια από τις πιο πολυσύχναστες διαδρομές μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων στον κόσμο. Συγκλήθηκε από την *C40 Cities* και τα λιμάνια της Σαγκάης και του Λος Άντζελες, και συμπεριλαμβανομένων των βασικών ναυτιλιακών φορέων, αυτή η συνεργασία συμφώνησε να εργαστεί σε μια πρωτοβουλία για τη δημιουργία ενός Πράσινου Ναυτιλιακού Διαδρόμου για την απαλλαγή από τις ανθρακούχες διακινήσεις εμπορευμάτων μεταξύ των μεγαλύτερων λιμένων στις Ηνωμένες Πολιτείες και την Κίνα (Prevljak, 2022).

Η εταιρική σχέση έχει δεσμευτεί να παραδώσει ένα σχέδιο υλοποίησης για τον πράσινο διάδρομο έως το τέλος του 2022, το οποίο θα παρέχει ένα περίγραμμα για το πώς θα

συνεχίσουν να απαλλάσσουν από τον άνθρακα αυτόν τον βασικό θαλάσσιο διάδρομο. Συγκεκριμένα, οι βασικοί στόχοι απαλλαγής από τις ανθρακούχες εκπομπές για τη συνεργασία του Green Shipping Corridor περιλαμβάνουν τη σταδιακή εισαγωγή πλοίων χαμηλών, εξαιρετικά χαμηλών και μηδενικών εκπομπών άνθρακα έως τη δεκαετία του 2020, με τα πρώτα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων μηδενικού άνθρακα στον κόσμο να εισαχθούν έως το 2030 από εξειδικευμένες και πρόθυμες ναυτιλιακές εταιρείες. Την ανάπτυξη βέλτιστων πρακτικών διαχείρισης για τη μείωση των εκπομπών και τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας για όλα τα πλοία που χρησιμοποιούν αυτόν τον διεθνή εμπορικό διάδρομο. Τη μείωση των εκπομπών της εφοδιαστικής αλυσίδας από τις λιμενικές λειτουργίες, τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα στα λιμάνια της Σαγκάης και του Λος Άντζελες και των παρακείμενων κοινοτήτων. Η πόλη της Σαγκάης, η πόλη του Λος Άντζελες, το λιμάνι της Σαγκάης (μέσω της Δημοτικής Επιτροπής Μεταφορών της Σαγκάης), το Λιμάνι του Λος Άντζελες και οι Πόλεις C40 ξεκίνησαν αυτήν τη συνεργασία για τον Πράσινο Ναυτιλιακό Διάδρομο (Prevljak, 2022).

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έθεσε σε ισχύ τον Κανονισμό (ΕΕ) 2015/757 την 1η Ιουλίου 2015, για την παρακολούθηση, αναφορά και επαλήθευση (MRV) των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα από τις θαλάσσιες μεταφορές. Ο παρών κανονισμός ορίζει διάφορες μεθόδους που χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση και την αναφορά των εκπομπών CO<sub>2</sub> και τις σχετικές πληροφορίες σχετικά με την απόδοση των πλοίων από πλοία που καταπλέουν, εντός ή αναχωρούν από λιμάνια υπό τη δικαιοδοσία των κρατών μελών για την προώθηση της μείωσης των εκπομπών CO<sub>2</sub> από τις θαλάσσιες μεταφορές. Ο παρών κανονισμός ισχύει για πλοία άνω των 5000 ολικών χωρών σε σχέση με τις εκπομπές CO<sub>2</sub> που απελευθερώνονται κατά τα ταξίδια τους από τον τελευταίο λιμένα κατάπλους στον λιμένα καταπληξίας υπό τη δικαιοδοσία ενός κράτους μέλους και από έναν λιμένα κατάπλου υπό τη δικαιοδοσία ενός κράτους μέλους προς τον επόμενο λιμένα προσέλευσης τους, καθώς και εντός λιμένων προσέλευσης που υπάγονται στη δικαιοδοσία ενός κράτους μέλους. Ο παρών κανονισμός θα πρέπει να εφαρμόζεται σε όλα τα πλοία ανεξάρτητα από τη σημαία τους (Poulsen, Lister, & Ponte, 2016).

Ο Κανονισμός 2015/757 δεν εφαρμόζεται σε κινήσεις πλοίων και δραστηριότητες που δεν εξυπηρετούν το σκοπό της μεταφοράς φορτίου ή επιβατών για εμπορικούς σκοπούς, όπως δραστηριότητες βυθοκόρησης, θραύσης πάγου, τοποθέτησης σωλήνων ή εγκατάστασης

ανοικτής θαλάσσης. Επιπλέον, δεν εφαρμόζεται σε πολεμικά πλοία, βοηθητικά ναυτικά, πλοία αλίευσης ή επεξεργασίας ψαριών, ξύλινα πλοία πρωτόγονης κατασκευής, πλοία που δεν προωθούνται με μηχανικά μέσα ή κυβερνητικά πλοία που χρησιμοποιούνται για μη εμπορικούς σκοπούς. Η Kyta αναπτύσσει μια ειδική μονάδα MRV για να βοηθήσει στην παραγωγή αναφορών εκπομπών με σωστό, βολικό και αποτελεσματικό τρόπο. Χρησιμοποιώντας τη μονάδα MRV της Kyta, οι ναυτιλιακές εταιρείες θα εξοικονομήσουν χρόνο και προσπάθεια και μπορούν να είναι βέβαιες ότι οι εκθέσεις εκπομπών πληρούν τις απαιτήσεις του κανονισμού της ΕΕ (2015/757). Οι αναφορές εκπομπών μπορούν να δημιουργηθούν τόσο ετησίως όσο και ανά ταξίδι, στην απαιτούμενη μορφή για υποβολή στους Επαληθευτές και στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Η Kyta είναι ειδικός στον τομέα της κατασκευής και ανάπτυξης προϊόντων για την παρακολούθηση της απόδοσης των πλοίων, με μακρά ιστορία και εμπειρία στα συστήματα παρακολούθησης επιδόσεων πλοίων και καταγραφής δεδομένων καυσίμων (Kyta AS, 2016). Ως εκ τούτου, η Kyta μπορεί επίσης να βοηθήσει εταιρείες που αναπτύσσουν τα σχέδια παρακολούθησης σύμφωνα με τους κανονισμούς (2015/757).

Το Σχέδιο Διαχείρισης Ενεργειακής Απόδοσης Πλοίου (SEEMP) ενσωματώνει βέλτιστες πρακτικές για την αποδοτική λειτουργία των πλοίων για μια πιο πράσινη ναυτιλία, όπως καλύτερη διαχείριση ταχύτητας σε όλο το ταξίδι του πλοίου. Τέτοια μέτρα απόδοσης θα μειώσουν σημαντικά την κατανάλωση καυσίμου και, κατά συνέπεια, τις εκπομπές CO<sub>2</sub>. Το SEEMP αναπτύχθηκε μέσω λεπτομερών συζητήσεων μεταξύ των κρατών μελών και με τη συμβουλή και τη βοήθεια της διεθνούς ναυτιλιακής βιομηχανίας, μέσω μιας εξειδικευμένης ομάδας εργασίας για τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου που συγκλήθηκε από την Επιτροπή Προστασίας Θαλάσσιου Περιβάλλοντος (MEPC) του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού (IMO). Η ομάδα εργασίας συζήτησε επίσης μέτρα όπως ο δείκτης σχεδιασμού ενεργειακής απόδοσης, ο οποίος θα βοηθήσει να διασφαλιστεί ότι τα νέα πλοία θα κατασκευαστούν όσο το δυνατόν πιο ενεργειακά αποδοτικά και θα επιτρέψουν μια πιο πράσινη ναυτιλία. Ο Επιχειρησιακός Δείκτης Ενεργειακής Απόδοσης (EEOI) προορίζεται να επιτρέπει στους φορείς εκμετάλλευσης να μετρούν την ενεργειακή απόδοση των υπαρχόντων πλοίων. Ο δείκτης αυτός εκφράζεται σε CO<sub>2</sub> ανά τόνο μίλι, για την απόδοση ενός συγκεκριμένου πλοίου, επιτρέποντας έτσι συγκρίσεις μεταξύ παρόμοιων πλοίων (Poulsen, Lister, & Ponte, 2016).

### **3.3 Ανάπτυξη Πράσινων Πολιτικών από την Κίνα**

Ως ένας από τους σημαντικότερους συμμετέχοντες στα σχέδια δράσης των Ηνωμένων Εθνών για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, η Κίνα πρότεινε τον στόχο της μείωσης των εκπομπών άνθρακα έως το 2030, όπως ανακοίνωσε ο Πρόεδρος Χι Jīnpíng στη Διάσκεψη του Παρισιού για την Κλιματική Αλλαγή το 2015. Η ανάπτυξη των πράσινων πλοίων παρέχει ευκαιρίες στην Κίνα να εκπληρώσει τις διεθνείς της δεσμεύσεις για τη μείωση των εκπομπών και να προωθήσει τον μετασχηματισμό και την αναβάθμιση της ναυπηγικής βιομηχανίας. Η δεκαετία από το 2020 έως το 2030 είναι μια κρίσιμη περίοδος για την επιτάχυνση των καινοτομιών στην ανάπτυξη των πράσινων πλοίων. Ως εκ τούτου, η Κίνα πρέπει να εκμεταλλευτεί τις ευκαιρίες κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου για να πραγματοποιήσει την προσανατολισμένη στην αγορά και βιομηχανοποιημένη λειτουργία των πράσινων πλοίων μετά το 2030. Η Κίνα πρέπει να διαμορφώσει εθνικά και βιομηχανικά σχέδια για τη συνολική ανάπτυξη των πράσινων πλοίων το συντομότερο δυνατό, μίμηση και εισαγωγή παρά δημιουργία. Επιπλέον, η Κίνα θα πρέπει να προσπαθήσει να πραγματοποιήσει καινοτομίες σε βασικές τεχνολογίες μέσω εγχώριων και ξένων συνεργασιών, με βάση τη συνολική ανάλυση των βασικών συνθηκών έρευνας και ανάπτυξης και παραγωγής πράσινων πλοίων στην Κίνα (WMO, 2020).

Ανταποκρινόμενη στις νέες απαιτήσεις των διεθνών συμβάσεων και του IMO για εξοικονόμηση ενέργειας και προστασία του περιβάλλοντος στη ναυτιλιακή βιομηχανία, η Κίνα έχει πραγματοποιήσει επιτεύγματα στην ανάπτυξη πράσινων πλοίων. Εκδόθηκαν σχετικές πολιτικές για την καθοδήγηση της ανάπτυξης χαμηλών εκπομπών άνθρακα της ναυπηγικής και ναυτιλιακής βιομηχανίας σύμφωνα με τα διεθνή βιομηχανικά πρότυπα και κανονισμούς. Επιπλέον, για να είναι συνεπείς με τις διεθνείς τάσεις, τα ερευνητικά ιδρύματα και οι ναυπηγικές εταιρείες της Κίνας έχουν πραγματοποιήσει καινοτομίες στην έρευνα και ανάπτυξη εναλλακτικών καυσίμων και στην κατασκευή πράσινων πλοίων. Ωστόσο, εξακολουθούν να υπάρχουν προβλήματα στον συνολικό σχεδιασμό, τον σχεδιασμό και την τεχνολογική καινοτομία των πράσινων πλοίων στην Κίνα. Με γνώμονα τις προσπάθειες εξοικονόμησης ενέργειας και μείωσης των εκπομπών από τη διεθνή ναυτιλιακή βιομηχανία, η Κίνα έχει εκδώσει σχετικές πολιτικές για να καθοδηγήσει την έρευνα και ανάπτυξη και την κατασκευή πράσινων πλοίων στη ναυπηγική και τη ναυτιλιακή βιομηχανία. Τον Οκτώβριο του 2013, το Υπουργείο Μεταφορών της Λαϊκής Δημοκρατίας της Κίνας (ΛΔΚ) εξέδωσε τις



κατευθυντήριες γνωμοδοτήσεις για την προώθηση της εφαρμογής του υδροποιημένου φυσικού αερίου στη βιομηχανία θαλάσσιων μεταφορών για την προώθηση της χρήσης LNG για καύσιμα πλοίων για τη διευκόλυνση της εξοικονόμησης ενέργειας και της μείωσης των εκπομπών στον ναυτιλιακό κλάδο (X & Wang, 2016). Τον Ιούνιο του 2017, το Υπουργείο Επιστήμης και Τεχνολογίας της ΛΔΚ, μαζί με το Υπουργείο Μεταφορών της ΛΔΚ εξέδωσαν το Ειδικό Σχέδιο Τεχνολογικής Καινοτομίας στον Τομέα Μεταφορών κατά τη διάρκεια του δέκατου τρίτου πενταετούς σχεδίου, το οποίο απαριθμούσε την προηγμένη τεχνολογία πρόωσης πλοίων, πράσινο σχεδιασμός πλοίων και τεχνολογία βελτιστοποίησης ως βασικά ερευνητικά θέματα. Τον Αύγουστο του 2020, το Υπουργείο Μεταφορών της ΛΔΚ εξέδωσε τις κατευθυντήριες γνωμοδοτήσεις για την προώθηση της κατασκευής νέων υποδομών στον τομέα των μεταφορών για να ενθαρρύνει τη χρήση καθαρής ενέργειας όπως το LNG στα πλοία. Επιπλέον, οι ναυπηγικές εταιρείες και τα ερευνητικά ιδρύματα της Κίνας έχουν αρχίσει να θεωρούν τη μείωση των εκπομπών άνθρακα ως σημαντικό δείκτη για την έρευνα και ανάπτυξη και την κατασκευή πράσινων πλοίων. Τέλος, έχουν πραγματοποιήσει κάποια πρόοδο στη ναυπηγική βιομηχανία χαμηλών εκπομπών άνθρακα, τον εξοπλισμό υποστήριξης χαμηλών εκπομπών άνθρακα, την τεχνολογία μείωσης των εκπομπών και την ανακύκλωση υλικών πλοίων. (China Daily, 2020).

### **3.4 Ανακεφαλαίωση**

Η υλοποίηση των στρατηγικών στόχων των Ηνωμένων Εθνών για εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση των εκπομπών βασίζεται στις κοινές προσπάθειες και την αμοιβαία συνεργασία όλων των χωρών. Η διεθνοποιημένη ναυπηγική βιομηχανία κυριαρχείται επί του παρόντος από λίγες χώρες, με κυριότερη την Ευρωπαϊκή Ένωση. Επομένως, μια σημαντική μέθοδος για την επιτάχυνση της βιομηχανοποιημένης ανάπτυξης των πράσινων πλοίων και την υλοποίηση των διεθνών δεσμεύσεων και άλλων χωρών είναι η προώθηση της ανοιχτής συνεργασίας και της αμοιβαίας ανταλλαγής. Για να επιτευχθεί η αποτελεσματική ανάπτυξη των πράσινων πλοίων δεν απαιτείται μόνο συνεργασία μεταξύ των τμημάτων της ναυτιλιακής βιομηχανίας, αλλά και η εφαρμογή πολλαπλών κλάδων, όπως νέα υλικά και νέα ενέργεια. Ως εκ τούτου, πρέπει να καθιερωθεί ανοιχτή συνεργασία για την ενσωμάτωση των πλεονεκτημάτων και των πόρων τόσο εντός όσο και εκτός του κλάδου για την επίλυση βασικών προβλημάτων στην ανάπτυξη των πράσινων πλοίων. Οι προηγμένες τεχνολογίες και οι επαγγελματίες υψηλού επιπέδου θα πρέπει να προωθηθούν μέσω της δημιουργίας

διεθνών κοινών προγραμμάτων Έρευνας και Ανάπτυξης, διεθνών προγραμμάτων επιστημονικής και τεχνολογικής συνεργασίας και κοινών προγραμμάτων κατάρτισης ταλέντων. Επιπλέον, ορισμένα θέματα απομένουν να συζητηθούν, όπως η επιστημονική και τεχνολογική συνεργασία σε συναφείς τομείς, τα πλεονεκτήματα στην τεχνολογία εκπομπών άνθρακα που ενισχύουν τη θέση των χωρών στη διατύπωση των διεθνών προτύπων και η ισορροπημένη έμφαση τόσο στην εσωτερική κυκλοφορία (αυτάρκεια) όσο και την εξωτερική κυκλοφορία (διεθνοποίηση) των πράσινων πλοίων (WMO, 2020).

### **Παρουσίαση Αποτελεσμάτων**

Με βάση την ανωτέρω ανάλυση γίνεται σαφές ότι υπάρχει μια διεθνής συνεργασία για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της παγκόσμιας ναυτιλίας και μια συντονισμένη προσπάθεια ανάπτυξης στρατηγικών που οδηγεί στην Πράσινη Ναυτιλία. Η Κίνα προσπαθεί να αναπτύξει φιλικές προς το περιβάλλον τεχνολογίες που σχετίζονται με τα πλοία, συνεργαζόμενη με διάφορους σχετικούς οργανισμούς. Στις 26 Ιουνίου 2015 στο Πεκίνο, συμφωνήθηκε με την υποστήριξη του Υπουργείου Επιστημών, ένα ερευνητικό πρόγραμμα για την «Βασική τεχνολογία για πλοία LNG μετ' επιστροφής», ένα από τα 863 σχέδια που ξεκίνησε η Hudong-Zhonghua Shipbuilding. Επί του παρόντος, η Κίνα δίνει ώθηση στην ανάπτυξη της φιλικής προς το περιβάλλον τεχνολογίας πλοίων με επίκεντρο το ενεργό LNG. Ο Όμιλος COSCO Shipyard of China αναπτύσσει το σχεδιασμό ενός φορτηγού πλοίου, φορτίου Kamsarmax με LNG «Clean Sky» από το 2011. Το Kamsarmax έχει ταξινομηθεί ως πλοίο μεταφοράς φορτίου κατηγορίας Panamax βελτιστοποιημένο για το λιμάνι Kamsar στη Γουινέα της Δυτικής Αφρικής, στην περιοχή που είναι ο μεγαλύτερος παραγωγός βωξίτη στον κόσμο. Ο Όμιλος Cosco Shipyard έχει αναπτύξει το σχέδιο με εταιρείες όπως η Golden Union και η Lloyd's Register. Ως αποτέλεσμα, ο σχεδιασμός θα είναι έτοιμος για ναυπήγηση το 2013. Το σκάφος Clean Sky αναμένεται να μειώσει τις εκπομπές GHG σε μεγάλο βαθμό επειδή μπορεί να επιλέξει να χρησιμοποιήσει ένα σύστημα διπλού καυσίμου ή μεσαίου καυσίμου από ντίζελ, βαρύ πετρέλαιο και καύσιμα LNG (Kim, 2015).

Από την άλλη πλευρά πολλές ευρωπαϊκές χώρες εργάζονται από κοινού σε πλοία φιλικά προς το περιβάλλον. Επιπλέον, υπό την ηγεσία του Ολλανδικού Ομίλου Damen, 46 Ευρωπαίοι ναυπηγοί, κατασκευαστές εξοπλισμού και ερευνητικά ινστιτούτα από 13 χώρες έχουν ξεκινήσει επίσημα ένα κοινό ερευνητικό έργο για την ανάπτυξη φιλικών προς το περιβάλλον τεχνολογιών ναυτιλίας. Αυτό το έργο, που ονομάζεται «LeanShips» (πλοία χαμηλής ενέργειας και σχεδόν μηδενικών εκπομπών), μπορεί να επιφέρει εξοικονόμηση ενέργειας, φιλική προς το περιβάλλον τεχνολογική συνεργασία που εργάζεται προς την αποτελεσματικότητα και την αξιοπιστία. Στόχος είναι η μείωση της κατανάλωσης καυσίμων των πλοίων έως και 25%, εκπομπές CO<sub>2</sub> κατά τουλάχιστον 25% και οι εκπομπές SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> και σωματιδίων (PM) στο μηδέν. Το έργο LeanShips είναι μία από τις πρωτοβουλίες θαλάσσιας έρευνας του Horizon 2020, ενός ευρωπαϊκού προγράμματος πλαισίου έρευνας και καινοτομίας που αναλήφθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση από το 2014 έως το 2020. 17 εκατομμύρια ευρώ σε χρηματοδότηση E&A έχουν διατεθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, με αρχικές συναντήσεις που ξεκίνησαν ήδη από τον Ιούνιο του 2015, ακολουθούμενες από δραστηριότητες πλήρους κλίμακας. Το έργο LeanShips διεξάγει διάφορους τύπους οικολογικής έρευνας για τη ναυτιλία. Αυτό περιλαμβάνει την ανάπτυξη ενεργειακά αποδοτικών και φιλικών προς το περιβάλλον τεχνολογιών που σχετίζονται με πλοία μικρού και μεσαίου μεγέθους και κρουαζιερόπλοια που πλέουν στα ευρωπαϊκά ύδατα. Το συμπιεσμένο φυσικό αέριο (CNG), το LNG και το πετρέλαιο ντίζελ πλοίων (MDO) είναι μεταξύ των καυσίμων που εξετάζονται για την ανάπτυξη πλοίων μεταφοράς LNG υψηλής απόδοσης, για την ενίσχυση της πρόωσης LNG των υπεράκτιων φορτηγών πλοίων και για την εφαρμογή μεγάλων ελίκων σε πλοία γενικού φορτίου (Yang C. , 2017).

Ένα από τα αντιπροσωπευτικά παραδείγματα φιλικών προς το περιβάλλον πλοίων στις Η.Π.Α. είναι το έργο του Navy's Ship Service Fuel Cell (SSFC). Το έργο υλοποιήθηκε από το Πολεμικό Ναυτικό υπό την αιγίδα του Γραφείου Ναυτικής Έρευνας (ONR) για τη μείωση του προϋπολογισμού των καυσίμων και την ανάπτυξη φιλικών προς το περιβάλλον συστημάτων παραγωγής ενέργειας με στόχο την αύξηση της μαχητικής ισχύος. Το SSFC χρησιμοποιεί μια κυψέλη καυσίμου λιωμένου ανθρακικού άλατος (MCFC) ισχύος 2,5 kW ως κύρια πηγή ενέργειας για τα πλοία. Η Ναυτιλιακή Διοίκηση (MARAD) εξέτασε την εφαρμογή της κυψέλης καυσίμου στον τροφοδότη 434 TEU, ένα πλοίο ντίζελ/ηλεκτρικής πρόωσης. Η Αρχή Water Transit (WTA) το εξέτασε επίσης για χρήση σε ταχύπλοο (Kim, 2015)

## Συζήτηση – Συμπεράσματα

Στην παρούσα μελέτη αναλύονται καίρια παραδείγματα ναυπηγείων, ναυτιλιακών εταιρειών και κυβερνήσεων που έχουν υιοθετήσει πράσινες ναυτιλιακές και φιλικές προς το περιβάλλον στρατηγικές σε μεγάλες χώρες. Το σημείο θεωρητικής συμβολής είναι ότι αυτή η μελέτη βελτιώνει τη συνολική κατανόηση της πράσινης ναυτιλίας που έχουν αναπτύξει οι μεγάλες ναυτιλιακές δυνάμεις τα τελευταία χρόνια, αναλύοντας τις περιπτώσεις στο πλαίσιο ναυπηγείων και ναυτιλιακών εταιρειών, ενώ το μεγαλύτερο μέρος της προηγούμενης έρευνας επικεντρώθηκε στην τεχνολογία που χρησιμοποιούν τα φιλικά προς το περιβάλλον πλοία.

Οι επενδύσεις Έρευνας και Ανάπτυξης στη φιλική προς το περιβάλλον τεχνολογία πλοίων πρέπει να επεκταθούν. Από αυτή την άποψη, συνιστάται μια συνεργασία μεταξύ ναυτιλιακών εταιρειών και ναυπηγείων για τη σύνδεση των παραγγελιών πλοίων φιλικών προς το περιβάλλον και της τεχνολογικής ανάπτυξης. Αυτή η συνεργασία θα ήταν μια ευκαιρία για τα εγχώρια ναυπηγεία να αντιμετωπίσουν το χάσμα τιμών με την Κίνα μέσω της φιλικής προς το περιβάλλον τεχνολογίας πλοίων. Στην αγορά των πλοίων μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων, ακόμη και αν το χάσμα απόδοσης καυσίμου διατηρείται στο 2% έως 3% αυτού της Κίνας, είναι δυνατό να ανακτηθεί η διαφορά στις τιμές μεταφοράς μόνο μέσω τεχνολογίας αποδοτικής χρήσης καυσίμου. Η φιλική προς το περιβάλλον τεχνολογία πλοίων όχι μόνο θα δώσει ώθηση στη ναυπηγική βιομηχανία, η οποία είναι επί του παρόντος στάσιμη, αλλά θα είναι επίσης ο πιο σημαντικός παράγοντας για να αποφασιστεί εάν η βιομηχανία θα επιβιώσει πέρα από την τρέχουσα ανταγωνιστικότητα μεταξύ των ναυπηγείων (Lin & Chiehju , 2020).

Όσον αφορά τη χρηματοδότηση της ναυτιλίας, το ποσοστό των φιλικών προς το περιβάλλον κεφαλαίων που σχετίζονται με τα πλοία θα πρέπει να αυξηθεί. Τα φιλικά προς το περιβάλλον πλοία είναι πλοία υψηλού κινδύνου με σημαντική αρχική επένδυση στην τεχνολογική ανάπτυξη και την αρχική εμπορευματοποίηση. Είναι απαραίτητο να δημιουργηθεί ένα ταμείο που μπορεί να προλάβει τους επιχειρηματικούς κινδύνους των μη αποδεδειγμένων φιλικών προς το περιβάλλον πλοίων. Εάν προωθηθούν μακροπρόθεσμα δάνεια για φιλική προς το περιβάλλον ναυπηγική βιομηχανία και δοθεί αποζημίωση για την αποτυχία της τεχνολογικής ανάπτυξης, θα προωθηθούν ενεργά ενδιαφερόμενα μέρη όπως οι ναυτιλιακές εταιρείες και τα ναυπηγεία. Επιπλέον, αναμένεται ότι στο μέλλον, η κατανομή των κερδών

λόγω της φιλικής προς το περιβάλλον διαχείρισης της ναυτιλίας θα διεισδύσει στην αγορά λόγω του αλλαγμένου παραδείγματος. Έτσι, μεμονωμένοι και θεσμικοί επενδυτές θα μπορούν να συμμετέχουν πιο ενεργά (Yang C. , 2017).

Επιπροσθέτως, θα πρέπει να θεσπιστούν πρότυπα για μια πιο φιλική προς το περιβάλλον ναυτιλία. Οι εγχώριοι κανονισμοί και τα πρότυπα διαχείρισης για τα φιλικά προς το περιβάλλον πλοία δεν είναι ακόμη επαρκή. Επομένως, θα πρέπει να θεσπιστούν νομικά πρότυπα καθώς προωθείται η δραστηριότητα που σχετίζεται με πλοία φιλικά προς το περιβάλλον. Με άλλα λόγια, νόμοι και θεσμικά πρότυπα για πλοία, εξοπλισμό και λειτουργίες που δεν έχουν σχετικούς κανονισμούς και πρότυπα διαχείρισης θα πρέπει να καταρτίζονται για πλοία που ναυπηγούνται με φιλική προς το περιβάλλον τεχνολογία (Taylor & Walker TR, 2017).

Ακόμα, θα πρέπει να εκπαιδευτούν ειδικοί σε πλοία φιλικά προς το περιβάλλον. Επί του παρόντος, υπάρχει έλλειψη ατόμων που μελετούν οικολογικά πλοία. Οι θεσμοί και οι κυβερνήσεις θα πρέπει να επιλέξουν έναν οργανισμό ικανό να προωθήσει τις γνώσεις σχετικά με τα φιλικά προς το περιβάλλον πλοία και να αναπτύξει φιλική προς το περιβάλλον τεχνολογία στη θάλασσα. Στόχος θα πρέπει να είναι η προώθηση της ανάπτυξης επιχειρηματικών μοντέλων που αφορούν την επιθεώρηση και την πιστοποίηση της συμμόρφωσης των φιλικών προς το περιβάλλον πλοίων με τα διεθνή πρότυπα. Επιπλέον, το πρόσφατα εκπαιδευμένο προσωπικό θα πρέπει να παρέχει βασική εκπαίδευση σχετικά με τα φιλικά προς το περιβάλλον πλοία σε πλοιοκτήτες, ναυπηγούς και εταιρείες ναυπηγικού εξοπλισμού και να μεταδίδει ευαισθητοποίηση και γνώση σχετικά με το μεταβαλλόμενο πρότυπο ναυτιλίας.

Τέλος, τα κράτη θα πρέπει να υποστηρίξουν την τεχνολογική ανάπτυξη εξοπλισμού και εξαρτημάτων για την εφαρμογή φιλικών προς το περιβάλλον συστημάτων ναυτιλίας. Επιπλέον, για την εφαρμογή τέτοιων συστημάτων, η σχετική τεχνολογική ανάπτυξη θα πρέπει να ανανεώνεται συνεχώς. Έτσι, η τεχνολογική ανάπτυξη θα πρέπει να υποστηριχθεί όχι μόνο για ναυπηγούς και μεγάλα ναυπηγεία, αλλά και για προμηθευτές, εμπορικούς εταίρους, μικρομεσαία ναυπηγεία, ακαδημαϊκούς και ερευνητές, προκειμένου να αναπτυχθεί ο σχετικός εξοπλισμός και η τεχνολογία ανταλλακτικών. Αυτή η υποστήριξη θα οδηγήσει στην ανάπτυξη της εγχώριας ναυπηγικής βιομηχανίας ναυτιλιακού εξοπλισμού (Park, 2016).

## Βιβλιογραφικές Αναφορές

- AWT. (2011). Enhance Safety and Save Fuel, Time, Money, and the Environment . Available: [www.awtworldwide.com/index.asp](http://www.awtworldwide.com/index.asp) [accessed: 3rd January 2011].
- Barry, J. (1996). Green Political Theory: Nature, Virtue and Progress. Ph.D. . Thesis, University of Glasgow, Glasgow, UK, [https://books.google.gr/books?hl=el&lr=&id=dzP4gy3SgWUC&oi=fnd&pg=PP9&ots=qRK5\\_vA7yB&sig=6NwPTmMSE7axXJiZWm-vQwBGTpU&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.gr/books?hl=el&lr=&id=dzP4gy3SgWUC&oi=fnd&pg=PP9&ots=qRK5_vA7yB&sig=6NwPTmMSE7axXJiZWm-vQwBGTpU&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false).
- Chen, Z. (1997). Green technology and environmental standards. In Proceedings of the CIRP International Symposium—4. *Advanced Design and Manufacture in the Global Manufacturing Era, Hong Kong, China*, pp. 425–43.
- China Daily. (2020). World’s largest solar hybrid boat anchored at Tianjin Port [EB/OL]. *China Daily*.
- Copeland, C. (2008). Cruise Ship Pollution: Background, Laws and Regulations, and Key Issues. Order Code RL32450. Archived from the original (PDF) on 17 December 2008.
- Hjelle, H. (2010). Short sea shipping’s green label at risk. *Transp. Rev.* 2010, 30, 617–640. *Transp. Rev.*, <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01441640903289849>.
- IIEA. (2010). The Institute of International European Affairs. [http://iiea.com/events/lord-anthony-giddens-on-the-politics-of-climatechange?gclid=CI\\_O77OP-6UCFcse4QodMlz2nQ](http://iiea.com/events/lord-anthony-giddens-on-the-politics-of-climatechange?gclid=CI_O77OP-6UCFcse4QodMlz2nQ) [accessed: 6th December 2010].
- IMO 2020. (2020). Marine Emissions. *Protea*.
- IPCC. (2007). Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. *Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-intro.pdf> .
- J. Im, E. L. (2005). Green Shipping Outlook and Response Strategy. *Korea Maritime Institute*.
- K.F. Yuen, X. W. (2017). Antecedents and outcomes of sustainable shipping practices: The integration of stakeholder and behavioural theories. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 108 (2017), pp. 18-35.
- Kassar, M. (2021). LNG as a Marine Fuel in Malta: Case Study: Regulatory Analysis and Potential Scenarios for LNG Bunkering Infrastructure. Available online: [https://commons.wmu.se/all\\_dissertations/573](https://commons.wmu.se/all_dissertations/573) (accessed on 5 March 2021).
- Kim, S. (2015). “Korea’s shipbuilding industry goes into eco-friendly ship research” . . <http://www.greenplatform.re.kr/frt/center/news/wzinFocus.do?pageMode=View&nttId=22318>.
- Kyma AS. (2016). ENVIRONMENTAL. *Kyma AS*.
- Le Treut, H. (2007). Chap 1: Historical Overview of Climate Change. *Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* .
- Lin, D.-Y., & Chiehju , J. (2020). Evaluation of green strategies in maritime liner shipping using evolutionary game theory. *Journal of Cleaner Production (J CLEAN PROD)*.
- O’Brien, C. (2002). Global manufacturing and the sustainable economy. *Int. J. Prod. Res.* 2002, 40, 3867–3877., <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00207540210157169>.

- Oceana. (2010). Shipping Solutions: Technological and Operational Methods . *Available to Reduce CO2. Oceana.*
- Ostrom, E. (2008). *The Challenge of Common-Pool Resources*. Environ. Sci. Policy Sustain. Dev. 50, 8–20.: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3200/ENVT.50.4.8-21?journalCode=venv20>.
- Park, C. (2016). 2020 Ship fuel regulation, shipping, shipbuilding business? . . *Available at:* <http://m.moneys.mt.co.kr/view.html?no=2016110321268081228#cb>.
- Poulsen, R. T., Lister, J., & Ponte, S. (2016). Buyer-driven greening? Cargoowners and environmental upgrading in maritime shipping. *Geoforum* 68.
- Prevljak, N. H. (2022). China, US to create world's 1st transpacific green shipping corridor. *Offshore Energy*.
- Saul, J. (2019). Ship industry proposes \$5 billion research fund to help cut emissions. *Reuters*.
- Schmidt, C., & Olicker, J. (2004). *World in the Balance: China Revs Up [Transcript]*. PBS: NOVA. Retrieved 26 November 2006, from [https://www.pbs.org/wgbh/nova/transcripts/3109\\_worldbal.html](https://www.pbs.org/wgbh/nova/transcripts/3109_worldbal.html).
- Taylor, S., & Walker TR, T. (2017). *North Atlantic right whales in danger*. Science. 358 (6364): 730–31. Bibcode:2017Sci...358..730T. doi:10.1126/science.aar2402. PMID 29123056.
- UNEP. (2012). The Emissions Gap Report 2012. . *Available online:* <https://digitallibrary.un.org/record/3894834/files/EGR2012.pdf> .
- UNFCCC. (2010). United Nations Framework Convention on Climate Change . *Available:* <http://unfccc.int/2860.php> [accessed: 6th December 201.].
- Walker, T. (2016). Green Marine: An environmental program to establish sustainability in marine transportation. . *Mar. Pollut. Bull.* 2016, 105, 199–207., <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025326X16300881>.
- WMO. (2020). WMO Statement on the State of the Global Climate in 2019 . *Switzerland: Publications Board of WMO.*
- X, Z. X., & Wang, C. R. (2016). Research on the development strategy of green ship technology [J]. *Strategic Study of CAE*, 2016, 18(2): 66–71. *Chinese.*
- Yang, C. (2017). An analysis of institutional pressures, green supply chain management, and green performance in the container shipping context. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* .
- Yang, J. (2012). Green-ship - New Challenges and Opportunities in Shipbuilding Industry. *Export - Import Bank of Korea* .
- IMO. (2016). IMO's Official Website. Available at. <http://www.imo.org/Pages/home.aspx>.