



2023-
2024

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΚΑΙ
ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΨΗΦΙΑΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΤΗΝ ΠΡΑΣΙΝΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ



ΟΝΟΜΑ ΦΟΙΤΗΤΗ: ΚΑΛΑΜΑΚΗ ΝΕΚΤΑΡΙΑ-ΞΑΝΘΙΠΠΗ
ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ: 18389175
ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ: ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΠΡΙΝΙΩΤΑΚΗΣ - ΒΑΣΙΛΕΙΑ ΠΕΠΠΑ

ΑΙΓΑΛΕΩ, ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2023



UNIVERSITY OF WEST ATTICA
ENGINEERING SCHOOL DEPARTMENT OF
INDUSTRIAL DESIGN AND PRODUCTION

DIPLOMA THESIS

Title

DIGITAL TECHNOLOGY IN GREEN SHIPPING



Author:

KALAMAKI NEKTARIA-XANTHIPPI

Registration Number: 18389175

Supervisors:

PRINIOTAKIS GEORGIOS - PEPPA VASILEIA

Athens, October 2023



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Τίτλος

ΨΗΦΙΑΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΤΗΝ ΠΡΑΣΙΝΗ
ΝΑΥΤΙΛΙΑ

Μέλη Εξεταστικής Επιτροπής συμπεριλαμβανομένου και του Εισηγητή

Η παρούσα διπλωματική εργασία εγκρίθηκε ομόφωνα από την τριμελή εξεταστική επιτροπή, η οποία ορίστηκε από την Γ.Σ. του Τμήματος Μηχανικών Βιομηχανικής Σχεδίασης και Παραγωγής του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, σύμφωνα με το νόμο και τον εγκεκριμένο Οδηγό Σπουδών του τμήματος.

Επιτροπή Αξιολόγησης:

Η πτυχιακή/διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι Εξεταστική Επιτροπή:

- 1 Γεώργιος Πρινιωτάκης
- 2 Ευάγγελος Πάλλης
- 3 Βασιλεία Πέππα

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η κάτωθι υπογεγραμμένη Καλαμάκη Νεκταρία-Ξανθίππη του Γεωργίου, με αριθμό μητρώου 18389175 φοιτήτρια του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Μηχανικών του Τμήματος Μηχανικών Βιομηχανικής Σχεδίασης και Παραγωγής, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Η δηλούσα Καλαμάκη Νεκταρία-Ξανθίππη



Ευχαριστίες

Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στους Καθηγητές μου, κ. Γεώργιο Πρινωτάκη και κα. Βασιλεία Πέππα για την πολύτιμη βοήθεια που μου έδωσαν και την εμπιστοσύνη που μου έδειξαν να πραγματοποιήσω την διπλωματική μου εργασία.

Επίσης θα ήθελα να εκφράσω ένα τεράστιο ευχαριστώ στην οικογένεια και τους ανθρώπους που στάθηκαν δίπλα μου, για την στήριξη και την εμπιστοσύνη που μου έδειξαν όλα αυτά τα χρόνια των σπουδών μου.

Μετά τιμής
Νεκταρία-Ξανθίππη Καλαμάκη

Περίληψη

Στον σημερινό κόσμο, η επίτευξη ενός καθαρού περιβάλλοντος είναι απόλυτη αναγκαιότητα λόγω του επείγοντος ζητήματος της κλιματικής αλλαγής. Μεταξύ των πολλών συντελεστών της ρύπανσης, η ναυτιλιακή βιομηχανία ξεχωρίζει ως σημαντικός παράγοντας, ιδίως δεδομένης της σημαντικής ανάπτυξης του παγκόσμιου εμπορίου τα τελευταία χρόνια. Ευτυχώς, υπάρχει μια λύση άμεσα διαθέσιμη: η υιοθέτηση φιλικών προς το περιβάλλον πρακτικών στον τομέα της ναυτιλίας.

Η πράσινη ναυτιλία, στον πυρήνα της, περιλαμβάνει την εφαρμογή οικολογικών μέτρων και τεχνολογιών στη ναυτιλιακή βιομηχανία. Οι πρωταρχικοί στόχοι του περιλαμβάνουν τη μείωση της έκλυσης επιβλαβών ρύπων από τα καύσιμα των πλοίων, την προώθηση της ανάπτυξης και χρήσης καθαρότερων πηγών καυσίμων και την ελαχιστοποίηση της παραγωγής αποβλήτων στα πλοία. Στην προσπάθεια περιορισμού των εκπομπών και προστασίας του περιβάλλοντος, τα scrubbers αναδεικνύονται ως ένα εξαιρετικά αποτελεσματικό εργαλείο.

Με βάση τις ισχύουσες και τις επερχόμενες απαιτήσεις, καθώς και τους διεθνείς κανονισμούς που αφορούν την προστασία του περιβάλλοντος, αναμένεται το μέλλον της παγκόσμιας ναυτιλίας να είναι άμεσα συνδεδεμένο με φιλικότερες προς το περιβάλλον πρακτικές για τον περιορισμό στο ελάχιστο δυνατό του αποτυπώματος άνθρακα από τα πλοία μέχρι το 2050. Στην εργασία γίνεται περιγραφή των σημαντικότερων «πράσινων» τεχνολογιών, που μπορούν να συμβάλλουν στην επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων για τη ναυτιλία, ενώ παράλληλα παρουσιάζονται τεχνικές πληροφορίες για κάθε μία από τις τεχνολογίες αυτές. Τέλος προτείνεται ένα νέο επιχειρηματικό μοντέλο για την βελτιστοποίηση την πράσινης ναυτιλίας στον Ελλαδικό χώρο.

Λέξεις Κλειδιά: Πράσινη ναυτιλία, Πράσινα καύσιμα, Συστήματα καθαρισμού καυσαερίων, Αιολικά συστήματα πρόωσης, Προστασία θαλάσσιου περιβάλλοντος, LNG, Βιοκαύσιμα.

Summary

In today's world, achieving a clean environment is an absolute necessity due to the urgent issue of climate change. Among the many contributors to pollution, the shipping industry stands out as an important factor, especially given the significant growth of world trade in recent years. Fortunately, there is a solution readily available: the adoption of environmentally friendly shipping practices.

Green shipping, at its core, involves the application of ecological measures and technologies in the shipping industry. Its primary objectives include reducing the release of harmful pollutants from ship fuels, promoting the development and use of cleaner fuel sources, and minimizing the generation of waste on ships. In the effort to limit emissions and protect the environment, scrubbers emerge as an extremely effective tool.

Based on current and upcoming requirements, as well as international regulations regarding environmental protection, it is expected that the future of global shipping will be directly linked to more environmentally friendly practices to minimize the carbon footprint of the ships until 2050. The work describes the most important "green" technologies, which can contribute to the achievement of the environmental goals for shipping, while at the same time technical information is presented for each of these technologies.

Keywords: Green shipping, Green fuels, Flue gas cleaning systems, Wind propulsion systems, Marine environmental protection, LNG, Biofuels

Πίνακας περιεχομένων

Περίληψη	5
Summary	6
Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή	11
1.1 Σημασία της Έρευνας	11
1.2 Ερευνητικά Ερωτήματα	12
1.3 Περιορισμοί Της Έρευνας	12
1.4 Μεθοδολογία	13
Κεφάλαιο 2: Πράσινη Ναυτιλία	14
2.1 Εισαγωγή	14
2.2 Η Αντίληψη της Πράσινης Ναυτιλίας Στις Σύγχρονες Συνθήκες	15
2.2.1 Διεθνής Οργανισμός Ναυτιλίας (IMO)	16
2.2.1.1 Η Διεθνή Σύμβαση SOLAS	17
2.2.1.2 Η Συνθήκη Του MARPOL 73/78	17
2.2.1.3 Η Διεθνής Σύμβαση STCW	18
2.2.2 Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (International Organization for Standardization – ISO)	18
2.3 Η ‘Πράσινη’ Διαχείριση Των Λιμένων	20
2.4 Οι ‘Πράσινες’ Τεχνολογίες Των Πλοίων	24
2.5 Παραδείγματα Σχεδιασμού ‘Πράσινων’ Πλοίων	25
2.6 Οι Λόγοι Και Οι Δυνατότητες Ναυπήγησης Ενός ‘Πράσινου’ Πλοίου	27
2.7 Το Πρόγραμμα Green Ship Of The Future (Gsf)	27
2.8 Αποτύπωμα Άνθρακα	28
2.9 Μέθοδος Υπολογισμού Αποτυπώματος Άνθρακα	30
Κεφάλαιο 3: Υπάρχουσες Καινοτόμες Ψηφιακές Λύσεις	30
3.1 Εισαγωγή	30
3.2 Iot (Internet Of Things)	31
3.3 Ios (Internet Of Ship)	31
3.4 M2M (Machine To Machine)	32
3.5 Τεχνητή Νοημοσύνη (Artificial Intelligence)	32
3.5.1 Συστήματα Αναγνώρισης Εικόνων	33
3.5.2 Σύστημα Πλοήγησης	33

3.5.2.1 A.I. Captain	34
3.5.3 Μη Επανδρωμένα Πλοία	34
3.6 Analytics	35
3.6.1 Χρήση Analytics	36
3.6.2 Αυτόματο Σύστημα Αναγνώρισης (Ais)	38
3.6.2.1 Δυναμικές Πληροφορίες (Dynamic Information)	39
3.6.2.2 Πληροφορίες Ταξιδιού (Static & Voyage Related Information)	40
3.7 Blockchain	40
3.7.1 Είδη Του Blockchain	41
3.7.2 Tradelens Platform	41
3.7.3 CargoX	41
3.7.4 Lloyds και BLOC	42
3.7.4.1 Lloyds και Blockchain Hyperledger Fabric	43
3.7.5 Πλεονεκτήματα Blockchain	43
3.7.6 Σύστημα Πιστοποίησης Ναυτικών	44
Κεφάλαιο 4: Νέες τεχνολογίες στην πράσινη ναυτιλία	45
Κεφάλαιο 5: Πλεονεκτήματα ύπαρξης “πράσινων” πλοίων, μελλοντικές εξελίξεις και έρευνα.	47
Κεφάλαιο 6: Οικονομική προσέγγιση	51
Κεφάλαιο 7: Μεθοδολογία έρευνας	52
7.1 Εισαγωγή μεθοδολογίας έρευνας	52
7.2 Αποτελέσματα Ποιοτικής Έρευνας	53
7.2 Αποτελέσματα Ποσοτικής Έρευνας	58
Κεφάλαιο 8: Συμπεράσματα Και Μελλοντική Έρευνα.	71
8.1 Συμπεράσματα Ποσοτικής και Ποιοτικής Έρευνας	71
8.2 Μελλοντική Έρευνα	72
Κεφάλαιο 9: Επίλογος	74
Βιβλιογραφία	76

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1. Εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα της διεθνούς ναυτιλίας σε σύγκριση με τις συνολικές εκπομπές.(IMO2009)	Error! Bookmark not defined.
Εικόνα 2. Πλοίο Μάγκνους	20
Εικόνα 3. Amore Mio	Error! Bookmark not defined.
Εικόνα 4. Αποτέλεσμα μελέτης προγράμματος GSF σε δύο τύπους πλοίων. OECD,2009	23
Εικόνα 5. Orca A.I Σύστημα Πλοήγησης.....	Error! Bookmark not defined.
Εικόνα 6. Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου των μέσων μεταφοράς εν έτη 2017.....	Error! Bookmark not defined.
Εικόνα 7. Αριστερά: Πάρα πολλά ανταγωνιστικά σήματα διακόπτουν την υπηρεσία. Δεξιά: Το Spire Maritime DAIS βελτιώνει σημαντικά τη λήψη δεδομένων πλοίων σε ζώνες υψηλής κυκλοφορίας μέσω ενοποίησης σήματος.....	34
Εικόνα 8. Αρχείο φορτωτικής μέσω την πλατφόρμας CargoX.....	38
Εικόνα 9. Διαδικασίες που βελτιστοποιούνται μέσω της τεχνολογίας Blockchain.....	40
Εικόνα 10. Wet Scrubbers.....	Error! Bookmark not defined.
Εικόνα 11. Γεωγραφικά όρια MARPOL.....	45

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1:Τα βασικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα(με σειρά προτεραιότητας) των ευρωπαϊκών λιμένων. ESPO (2012)	21
Πίνακας 2:Ετήσιος χρόνος λειτουργίας των μηχανών, ανά πλοίο, σε διάφορες περιπτώσεις του ταξιδιού του. ENTEC (2005)	22
Πίνακας 3:Συγκεντρωτικός πίνακας μόλυνσης εξαιτίας των ναυτιλιακών δραστηριοτήτων. Kim,(2011)	23

Κατάλογος Γραφημάτων

Γράφημα 1:Φύλο συμμετεχόντων	59
Γράφημα 2:Ηλικία συμμετεχόντων	59
Γράφημα 3:Εκπαίδευση συμμετεχόντων	60

Γράφημα 4:Εργασιακός τομέας εργαζομένων	60
Γράφημα 5:Εργασιακή σχέση εργαζομένων	61
Γράφημα 6:Επίπεδο γνώσεων για εκτέλεση καθηκόντων	61
Γράφημα 7:Πόστο εργασίας ερωτηθέντων	62
Γράφημα 8:Εμπειρία ερωτηθέντων	62
Γράφημα 9:Ορισμός 'πράσινης' ναυτιλίας	63
Γράφημα 10:Πρόγραμμα Green Ships of the Future	63
Γράφημα 11:Γνώση όρων διεθνών οργανισμών	64
Γράφημα 12:Δραστηριότητες λιμένων που συμβάλουν στην μόλυνση	64
Γράφημα 13:Χρήση εξειδικευμένων προγραμμάτων	65
Γράφημα 14:Συχνότητα εξειδικευμένων προγραμμάτων	65
Γράφημα 15:Επιλογή γνώσης βασικών προγραμμάτων	66
Γράφημα 16:Ευχρηστία προαναφερόντων προγραμμάτων	66
Γράφημα 17:Δήλωση περιβαλλοντικής πολιτικής	67
Γράφημα 18:Αναφορές εταιριών για θέματα συμμόρφωσης	67
Γράφημα 19:Προγράμματα εταιριών για τη αποδοτικότητα των πόρων	68
Γράφημα 20:Γνώση κανονισμών και οδηγιών των διεθνών κανονισμών	68
Γράφημα 21:Γνώση του όρου και της λειτουργίας των 'πράσινων' πλοίων	69
Γράφημα 22:Διάθεση πράσινων πλοίων	69
Γράφημα 23:Προετοιμασία αλλαγής του ναυτιλιακού κλάδου	70
Γράφημα 24:Προετοιμασία ναυπηγείων για την στροφή στην πράσινη ναυτιλία	70
Γράφημα 25:Επιχειρηματικό μοντέλο V-TEC	73

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

1.1 Σημασία της Έρευνας

Ο πλανήτης μας λειτουργεί ως ένα ευαίσθητο οικοσύστημα, που παρασύρεται στο χείλος των δυνητικά μη αναστρέψιμων οικολογικών καταστροφών. Πολλές από αυτές τις κρίσεις είναι ανθρωπογενείς και προέρχονται από δραστηριότητες όπως η ρύπανση, η οποία συνδέεται στενά με το παγκόσμιο θαλάσσιο εμπόριο. Είτε πρόκειται για την εκτεταμένη χρήση χημικών σε βιομηχανικό είτε σε οικιακό περιβάλλον, αυτές οι ενέργειες αυξάνουν τους κινδύνους για την υγεία όλων των ατόμων.

Στον σύγχρονο κόσμο, η επέκταση του παγκόσμιου εμπορίου οδήγησε σε σημαντική αύξηση των θαλάσσιων μεταφορών και στη συνεχή διακίνηση αγαθών στους ωκεανούς της Γης. Επιπλέον, ο πλανήτης μας βιώνει σήμερα μια εποχή που χαρακτηρίζεται από κλιμάκωση της καταναλωτικής ζήτησης, με συνεχή παραγωγή καταναλωτικών αγαθών που στοχεύουν στην ικανοποίηση τόσο των υφιστάμενων όσο και των μη - υφιστάμενων αναγκών του παγκόσμιου πληθυσμού.

Στον σημερινό κόσμο, γινόμαστε μάρτυρες μιας εκθετικής αύξησης του παγκόσμιου εμπορίου, η οποία φυσικά οδηγεί σε σημαντική αύξηση των μεταφορικών δραστηριοτήτων. Μεταξύ αυτών των τρόπων μεταφοράς, η θαλάσσια ναυτιλία βρίσκεται στο επίκεντρο ως η κύρια μέθοδος για το διεθνές εμπόριο. Για να το θέσουμε με ποσοστά, πάνω από το 90% του παγκόσμιου εμπορίου βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στο τεράστιο δίκτυο των περίπου 90.000 θαλάσσιων πλοίων.

Δυστυχώς, η πλειονότητα αυτών των σκαφών, όπως και πολλές άλλες μορφές μεταφοράς, κινούνται κυρίως με ορυκτά καύσιμα. Αυτή η εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα όχι μόνο επιδεινώνει τις περιβαλλοντικές προκλήσεις, αλλά και επιβαρύνει όλο και περισσότερο τον πλανήτη μας. Πέρα από το γνωστό ζήτημα των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, τα πλοία απελευθερώνουν επίσης μια πληθώρα άλλων ρύπων που ενισχύουν τις περιβαλλοντικές ανησυχίες.

Επιπλέον, το εμπόριο που διευκολύνεται από τη ναυτιλία ευθύνεται για περισσότερο από το 3% των παγκόσμιων εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, γεγονός που συμβάλλει σημαντικά στο συνεχιζόμενο παγκόσμιο κλιματικό ζήτημα. Για να το θέσουμε σε μια προοπτική, η παγκόσμια ναυτιλιακή βιομηχανία κατατάσσεται ως ο έκτος μεγαλύτερος παραγωγός εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Αυτή η κατάσταση ανάγκασε τις κυβερνήσεις να συνενωθούν και να δημιουργήσουν ένα ρυθμιστικό πλαίσιο με στόχο τον μετριασμό των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που προκαλούνται από τις ναυτιλιακές δραστηριότητες. (Zis κ.α, 2021)

Επομένως, η σημασία της εφαρμογής ενός συστήματος που είναι οικονομικά βιώσιμο για τις ναυτιλιακές εταιρείες και συμμορφούμενο με τους διεθνείς και εθνικούς κανονισμούς δεν μπορεί να υπερεκτιμηθεί. Αυτό γίνεται ακόμη πιο κρίσιμο, ιδιαίτερα μετά από γεγονότα όπως η κατάσταση στην Ουκρανία, όπου υπήρξε μια στροφή από το φυσικό αέριο στην παραγωγή υδροποιημένου αερίου. Αυτή η μετάβαση υπογραμμίζει την αυξανόμενη σημασία του θαλάσσιου εμπορίου και την ανάγκη για αποτελεσματικές, νομικά συμβατές λύσεις (Geletukha et al., 2021).

1.2 Ερευνητικά Ερωτήματα

Ο σκοπός της μελέτης ήταν για να δοθούν απαντήσεις στα παρακάτω ερευνητικά ερωτήματα:

1. Ποιες είναι οι διαδικασίες ανάδειξης της Πράσινης Ναυτιλίας.
2. Έχουν γίνει βήματα προς αυτήν την κατεύθυνση.
3. Ποια είναι η στάση των παγκόσμιων οργανισμών π.χ. (IMO) σε όλη αυτήν την προσπάθεια;
4. Ποια είναι η εξέλιξη της πράσινης ναυτιλίας στη χώρα μας;
5. Το ανθρώπινο δυναμικό έχει τις κατάλληλες γνώσεις ώστε πέρα από τη χρήση νέων τεχνολογιών να μπορέσει να συμβάλλει στην πράσινη ανάπτυξη και ειδικότερα στον κλάδο της ναυτιλίας;
6. Υπάρχουν εμπόδια ως προς την ανάπτυξη της “πράσινης ναυτιλίας” στην Ελλάδα και εάν “ναι” ποια μπορεί να είναι αυτά;
7. Ποιες εφαρμογές χρησιμοποιούνται αυτή τη στιγμή ή σχεδιάζονται να χρησιμοποιηθούν για την προώθηση της αποδοτικότητας των πόρων; (π.χ περιβαλλοντικός έλεγχος ή έλεγχος αποβλήτων)

1.3 Περιορισμοί Της Έρευνας

Αν και είναι αλήθεια ότι τα πλοία επηρεάζουν το θαλάσσιο και ατμοσφαιρικό περιβάλλον τόσο όταν ελλιμενίζονται σε λιμάνι όσο και όταν βρίσκονται εν πλω, η μελέτη μας θα εξετάσει ειδικά τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις κατά τη διάρκεια του ταξιδιού. Ο λόγος για αυτήν την έμφαση είναι ότι οι «πράσινες» τεχνολογίες επικεντρώνονται κυρίως στην ανάλυση των αέριων ρύπων που εκπέμπονται κατά τη διάρκεια αυτών των ταξιδιών.

Επιπλέον, η αξιολόγηση των «πράσινων» τεχνολογιών είναι μια πολύπλοκη διαδικασία για μια ναυτιλιακή εταιρεία. Υπάρχουν πολλοί παράγοντες που εμπλέκονται, καθιστώντας αδύνατο να εκλεχθεί οτιδήποτε κατά τη διάρκεια μιας

έρευνας. Μεταξύ αυτών των εκτιμήσεων, ο γρήγορος ρυθμός με τον οποίο εξελίσσονται οι παγκόσμιες οικονομικές και πολιτικές συνθήκες, καθώς και οι συνεχώς μεταβαλλόμενοι κανονισμοί που θεσπίζονται από διεθνείς οργανισμούς που επιβλέπουν το παγκόσμιο εμπόριο, είναι ιδιαίτερα αξιοσημείωτοι.

Η διερεύνηση μεθόδων για τον περιορισμό των αέριων ρύπων στα πλοία μέσω της χρήσης Scrubbers σηματοδοτεί μια ολοκληρωμένη ερευνητική προσπάθεια. Μια τέτοια εκτεταμένη ερευνητική προσέγγιση συνεπάγεται όχι μόνο τη μελέτη των Scrubbers αλλά και την εμβάθυνση σε όλους τους σχετικούς παράγοντες που συμβάλλουν στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Ουσιαστικά, αυτό το πολύπλευρο ερευνητικό πρόγραμμα στοχεύει όχι μόνο στην αντιμετώπιση των αερίων εκπομπών αλλά και στην αναζήτηση πολιτικών και στρατηγικών που μπορούν να μειώσουν αποτελεσματικά την περιβαλλοντική ρύπανση που προέρχεται τόσο από πηγές στερεών όσο και υγρών αποβλήτων.

1.4 Μεθοδολογία

Προκειμένου να προσδιοριστεί το αντίκτυπο των «πράσινων» τεχνολογιών στη ναυτιλιακή βιομηχανία με σκοπό τη μείωση των ρύπων, είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθεί μια ολοκληρωμένη μεθοδολογία έρευνας. Αυτή η προσέγγιση είναι ζωτικής σημασίας για την απόκτηση εις βάθος και ευρείας κατανόησης του θέματος. Ουσιαστικά, αυτή η μεθοδολογία αντικατοπτρίζει το θεμελιώδες βήμα για την αντιμετώπιση του βασικού μας ερωτήματος. Ως εκ τούτου, είναι επιτακτική ανάγκη να διεξαχθεί μια ενδελεχής ανάλυση της πράσινης ναυτιλίας ως μέρος αυτής της ερευνητικής προσπάθειας.

Ως εκ τούτου, τα αρχικά στοιχεία της ανάλυσης μας περιλαμβάνουν την εξέταση της ναυτιλιακής βιομηχανίας και της περίπλοκης σχέσης της με το περιβάλλον, καθώς και μια ολοκληρωμένη διερεύνηση της έννοιας της πράσινης ναυτιλίας. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι το θαλάσσιο εμπόριο λειτουργεί υπό συγκεκριμένα ρυθμιστικά πλαίσια. Επομένως, οποιεσδήποτε λύσεις που στοχεύουν στον περιορισμό της χρήσης καυσίμου θα πρέπει να ευθυγραμμίζονται και να συμμορφώνονται με αυτούς τους κανονισμούς. Αξιόλογες συμβάσεις, όπως η Σύμβαση για την Ασφάλεια στη Θάλασσα και η διεθνής σύμβαση για τη ρύπανση της θάλασσας από πλοία, μαζί με μνημόνια, κανονισμούς και μέτρα για την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος, ιδιαίτερα στην Ελλάδα, , παίζουν κομβικούς ρόλους σε αυτό το πλαίσιο (Karatuğ et al., 2021).

Μετά την εξέταση της πράσινης ναυτιλίας, που αποτελεί την προκαταρκτική φάση αυτής της μελέτης, καθίσταται επιτακτική η εμβάθυνση στο θεσμικό και νομικό πλαίσιο που διέπει αυτή την περιβαλλοντικά συνειδητή προσέγγιση. Το ρυθμιστικό τοπίο για την πράσινη ναυτιλία εκτείνεται πέρα από τα εθνικά σύνορα, καλύπτοντας διεθνή πρότυπα, και περιλαμβάνει επίσης οδηγίες και κανονισμούς σε περιφερειακό επίπεδο, όπως αυτοί που θεσπίστηκαν από την Ευρωπαϊκή Ένωση, συμπεριλαμβανομένης της οδηγίας σχετικά με την περιεκτικότητα σε θείο στα καύσιμα.

Μετά την εξέταση του ρυθμιστικού πλαισίου που διέπει τις «πράσινες» τεχνολογίες, καθίσταται κρίσιμο να εμβαθύνουμε στην τεχνολογική ανάλυση αυτών . Αυτή η ανάλυση περιλαμβάνει την εξέλιξη της τεχνολογίας και την εξερεύνηση διαφόρων τύπων συστημάτων καθαρισμού, εστιάζοντας στα τεχνικά τους χαρακτηριστικά. Είναι απαραίτητο να διερευνηθεί διεξοδικά ο αντίκτυπος τους στη ναυτιλιακή βιομηχανία.

Ωστόσο, είναι σημαντικό να αναγνωρίσουμε ότι οποιαδήποτε εφαρμογή ενός τεχνικού συστήματος, ανεξάρτητα από το πόσο καλά σχεδιασμένο, έχει τόσο πλεονεκτήματα όσο και μειονεκτήματα. Ως εκ τούτου, προκειμένου να αξιολογηθούν συνολικά οι επιπτώσεις των τεχνολογιών στον ναυτιλιακό τομέα, είναι επιτακτική ανάγκη να εξεταστούν εξονυχιστικά τόσο τα οφέλη όσο και τα μειονεκτήματα που σχετίζονται με την υιοθέτησή τους.

Οπλισμένοι με τις γνώσεις που αποκτήθηκαν από τα παραπάνω, μπορούμε τώρα να εξετάσουμε αποτελεσματικά τον αντίκτυπο των «πράσινων» τεχνολογιών στη σφαίρα της ναυτιλίας και να διεξάγουμε μια ολοκληρωμένη οικονομική ανάλυση της εφαρμογής τους. Μετά την εκτίμησή μας για τις συνεισφορές αυτών και μια λεπτομερή διερεύνηση των τεχνικών χαρακτηριστικών τους, μπορούμε να προχωρήσουμε στη διερεύνηση του τρόπου με τον οποίο η χρήση τους είναι ικανή να επηρεάσει το ευρύτερο τοπίο της πράσινης ναυτιλίας.

Κεφάλαιο 2: Πράσινη Ναυτιλία

2.1 Εισαγωγή

Η πράσινη ναυτιλία συγκαταλέγεται πλέον μεταξύ άλλων στα σημαντικότερα ζητήματα της βιώσιμης οικονομίας μέσω των περιβαλλοντικών επιδόσεών της, με σημαντικές επιπτώσεις στην ναυτιλιακή βιομηχανία. Οι ναυτιλιακές εταιρίες, στα χρόνια που διανύουμε, έχουν να αντιμετωπίσουν τις συνεχείς προκλήσεις αλλά και τις ευκαιρίες που τους δίνει η παγκόσμια αγορά. Η παγκοσμιοποίηση των επιχειρηματικών δραστηριοτήτων έχει φέρει στο προσκήνιο περιβαλλοντολογικά ζητήματα όπως η προστασία και η διατήρηση των πόρων σε περιπτώσεις ρύπανσης από τις θαλάσσιες μεταφορές. [Ostrom, E. (2008)] Τις τελευταίες δεκαετίες οι ανησυχίες και οι προβληματισμοί γύρω από τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των θαλάσσιων μεταφορών δεν έχουν προβληματίσει μόνο τους άμεσα εμπλεκόμενους(ναυτιλιακές εταιρίες) αλλά και τον ακαδημαϊκό κόσμο οδηγώντας τον σε συνεχή έρευνα και σε εμβάθυνση του γνωστικού αυτού αντικειμένου με σκοπό την έγκαιρη αναγνώριση των προβλημάτων καθώς και τις πιθανές λύσεις που προκύπτουν. Η κύρια εστίαση των ερευνών αφορά την ατμοσφαιρική ρύπανση και την ταξινόμηση της πράσινης ναυτιλιακής πρακτικής, όπως τεχνικά μέτρα, επιχειρησιακές επιλογές, μέτρα που βασίζονται στην αγορά, ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση. [Wenming Shi,Yi Xiao,Zhuo Chen,Heather McLaughlin, Kevin X. Li (2018)].

Είναι πλέον φανερό ότι αμφότεροι και ο ναυτιλιακός κλάδος και οι κυβερνήσεις έχουν αρχίσει να στρέφονται σε μια πιο οικολογική ταχτική. Πιο συγκεκριμένα η ναυτιλιακή βιομηχανία έχει κάνει βήματα προόδου και με αφορμή τα πρότυπα των Διεθνή Οργανισμών, που έπαιξαν σημαντικό ρόλο στην υιοθέτηση της πράσινης λογικής, άρχισαν να δημιουργούν πλοία φιλικότερα προς το περιβάλλον. Δύο ακόμη λόγοι που κατέστησαν επιτακτική την ανάγκη όχι μόνο δημιουργίας αλλά και ναυπήγησης των πράσινων πλοίων είναι οι συνεχείς αυξήσεις της τιμής των καυσίμων και η άνοδος της παγκόσμιας θερμοκρασίας. Επιστημονικές έρευνες που πραγματοποιήθηκαν στην Νότιο πόλο, σε φύλλα πάγου πάχους 2-4 χλμ, έδειξαν ότι οι συγκεντρώσεις του διοξειδίου του άνθρακα, τα τελευταία 400.000 χρόνια, εμφανίζονται σε μεγάλο εύρος περίπου 180-300 ppm. Ωστόσο τα τελευταία 100 χρόνια οι συγκεντρώσεις αυτές αυξήθηκαν και άλλο φτάνοντας τα 400 ppm [Jonkers, Henk, 2018]. Οι τρέχουσες συγκεντρώσεις διοξειδίου του άνθρακα, μεθανίου και οξειδίων του αζώτου, σύμφωνα με την Διεθνή Ομάδα για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC), είναι άνευ προηγουμένου. Οι ανθρωπογενείς παράγοντες σε συνδυασμό με αυτές τις υψηλές συγκεντρώσεις που απαρτίζουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου (GHG) προκαλούν την υπερθέρμανση του πλανήτη. Η υπερθέρμανση αυτή εκφράζεται με αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας κατά 0,85°C από τα μέσα του 20ού αιώνα.

Ωστόσο χρήζει ιδιαίτερης προσοχής η σωστή ‘πράσινη’ διαχείριση των λιμένων καθώς αποτελούν σημεία συγκέντρωσης διάφορων δραστηριοτήτων και μεταφορικών μέσων και είναι ικανοί λόγω της χωροταξίας τους να δημιουργήσουν σοβαρά προβλήματα στους ανθρώπους που εργάζονται ή/και κατοικούν στις γύρω περιοχές.

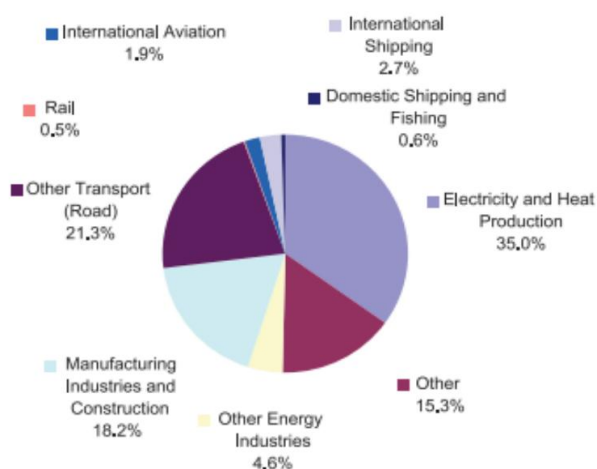
Σημαντική επίσης είναι και η συμβολή του προγράμματος Green Ships of the Future, το οποίο θέτει με την σειρά του τις δικές του προκλήσεις που αφορούν το ζήτημα της μείωσης των εκπομπών των ναυτιλιακών ρύπων.

Τον πρωταρχικό ρόλο για την ‘πράσινη αυτή διαδρομή της ναυτιλίας’ κατέχει η συνδρομή των πλοιοκτητών οι οποίοι πρέπει να κατανοήσουν σε βάθος ότι η πράσινη ναυτιλία πέρα από το οικολογικό πλεονέκτημα που προσφέρει, συντελεί και στην μείωση των λειτουργικών δαπανών αλλά και στην αύξηση της αποδοτικότητας των πλοίων.

2.2 Η Αντίληψη Της ‘ Πράσινης Ναυτιλίας’ Στις Σύγχρονες Συνθήκες

Η πράσινη ναυτιλία, ειδικότερα ο όρος ‘πράσινη’, αναφέρεται στην ελάχιστη εκμετάλλευση των κατάλληλων πόρων και ενέργειας για την μεταφορά ανθρώπων και αγαθών προκειμένου να διαφυλαχθεί το παγκόσμιο περιβάλλον από τους περιβαλλοντικούς ρύπους που παράγουν τα ‘κοινά’ πλοία. Τα φιλικά προς το περιβάλλον πλοία χαρακτηρίζονται ως κύρια εργαλεία στους επιχειρησιακούς και ναυτιλιακούς τομείς που έχουν ως στόχο την ανάπτυξη της πράσινης ναυτιλίας. Ως πράσινο πλοίο ορίζεται το πλοίο το οποίο μέσα από εξελεγχόμενες τεχνολογίες έχει μειώσει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου χρησιμοποιώντας εναλλακτικά καύσιμα σε συνδυασμό με την εξοικονόμηση των επιβλαβή καυσίμων. Όπως είναι

εύκολα κατανοητό η ναυτιλία παίζει σημαντικό ρόλο στην κλιματική αλλαγή καθώς αυτά τα αέρια που εκπέμπονται από την καύσιμη ύλη δεν είναι περιβαλλοντικά φιλικά[Yang, J. (2012)]. Ωστόσο, συγκριτικά με τα υπόλοιπα μέσα μεταφοράς και τις υπόλοιπες βιομηχανίες η συμβολή της ναυτιλίας είναι συγκριτικά μικρότερη. Αναλυτικότερα, το 2009 μόνο το 2,7% του διοξειδίου του άνθρακα που υπάρχει στην ατμόσφαιρα οφείλεται στην ναυτιλία. Το γεγονός ότι η διεθνής αεροπλοΐα, όπως βλέπουμε στο διάγραμμα που ακολουθεί, έχει χαμηλότερο ποσοστό από την ναυτιλία, δικαιολογείται καθώς ο μεγαλύτερος όγκος των μεταφορών πραγματοποιείται κυρίως με τα πλοία και όχι με τα αεροπλάνα, λόγω της μεγαλύτερης χωρητικότητας τους. Χρήστος Ζαργάνης(2018-2019).



Εικόνα 1: Εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα της διεθνούς ναυτιλίας σε σύγκριση με τις συνολικές εκπομπές. (IMO2009)

Σύμφωνα με έρευνες στα χρόνια που ακολούθησαν η μεγαλύτερη μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα παρατηρήθηκε στην περίοδο της καραντίνας καθώς οι ναυτιλιακές και οι αεροπορικές μεταφορές ήταν οι κλάδοι που είχαν πληγεί περισσότερο. Από τα τέλη του 2021 και έπειτα οι τιμές των εκπομπών αυξήθηκαν καθώς εκλύθηκαν 833 εκατομμύρια τόνοι CO₂ σε σύγκριση με 794 εκατομμύρια τόνους το 2020 και 800 εκατομμύρια τόνους το 2019. Από τους 833 τόνους, το 3%, νούμερο υψηλότερο από το 2009, αντιπροσωπεύει την ναυτιλία.

Από επιχειρησιακή άποψη, οι ναυτιλιακές επιχειρήσεις που ενδιαφέρονται για την φήμη τους, οφείλουν να διατηρούν καλές σχέσεις και να ακολουθούν πιστά τους όρους συγκεκριμένων διεθνή οργανισμών. Οι διεθνή οργανισμοί ποικίλουν, ενδεικτικά γίνεται αναφορά στους δύο πιο κύριους τον IMO (Διεθνής Οργανισμός Ναυτιλίας) και τον ISO (Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης), ο ρόλος των οποίων είναι καθοριστικός καθώς είναι υπεύθυνοι να αναπτύσσουν πρότυπα καλής διαχείρισης, να θεσπίζουν κανονισμούς και να επιβραβεύουν με πιστοποιήσεις την σωστή διαχείριση.

2.2.1 Διεθνής Οργανισμός Ναυτιλίας(IMO)

Ο πιο ευρέως διαδεδομένος και ταυτόχρονα ο σημαντικότερος οργανισμός για την ναυτιλία είναι ο Διεθνής Οργανισμός Ναυτιλίας που ιδρύθηκε το 1948 μετά από μια διεθνή σύσκεψη στην Γενεύη. Η ισχύς του άρχισε το 1958 και είχε σαν σκοπό του /στόχο του :

- Να προσφέρει τα κατάλληλα μέσα για μια επιτυχή συνεργασία μεταξύ των κυβερνήσεων σε ότι αφορά τις κυβερνητικές ρυθμίσεις και τις δράσεις που σχετίζονται με τεχνικά θέματα όλων των ειδών τα οποία είναι ικανά να διασπάσουν τον θεσμό της ναυτιλίας με το διεθνές εμπόριο.
- Να πείσει τις ναυτιλιακές επιχειρήσεις να υιοθετήσουν καλύτερα πρότυπα, τα οποία αφορούν την προστασία της ναυτιλίας, την αποτελεσματικότητα της ναυσιπλοΐας, την αισθητή μείωση της θαλάσσιας ρύπανσης από τα πλοία, ενθαρρύνοντας και διευκολύνοντας τις.
- Να είναι υπεύθυνος για την διαχείριση διοικητικών και νομικών θεμάτων. Wto.org. (2016a).

Ο IMO με το πέρασμα των χρόνων δημιούργησε πολλές συμβάσεις που βασίζονταν πάνω στους στόχους του. Τρεις από τις πιο κύριες συμβάσεις είναι Η Διεθνής Σύμβαση Για Την Ασφάλεια Της Ζωής Στην Θάλασσα (International Convention of the Safety of Life at Sea - SOLAS), Η Διεθνής Σύμβαση MARPOL73/78(International Convention For The Prevention Of Pollution From Ships 1973) και τέλος Η Διεθνής Σύμβαση STCW(International Convention Of On Standards Of Training, Certification And Watchkeeping For Seafarers). (Wright et al., 2015).

2.2.1.1 Η Διεθνή Σύμβαση SOLAS

Η διεθνή σύμβαση SOLAS υιοθετήθηκε το 1914 , θεωρείται η σημαντικότερη σύμβαση και αφορά την ασφάλεια ζωής στην θάλασσα. Αυτή η σύμβαση δημιουργήθηκε μετά το δυστύχημα του Τιτανικού και δεν αναφέρεται μόνο στα θέματα της ασφάλειας της ζωής αλλά και στην προστασία του περιβάλλοντος. Συγκεκριμένα, όσο αφορά την προστασία του περιβάλλοντος, αναφέρεται στον κατάλληλο τρόπο με τον οποίο πρέπει να σχεδιάζονται τα πλοία έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η αντοχή, η σταθερότητα και η ακεραιότητα τους με τέτοιο τρόπο ώστε να μην θέτει σε κίνδυνο την ασφάλεια του περιβάλλοντος αποτρέποντας την περίπτωση μόλυνσής του, λόγω αστοχίας των υλικών. Η σύμβαση συμπληρώνεται με ένα ξεχωριστό κεφάλαιο αφιερωμένο στους κανόνες κατασκευής διαφορετικών τύπων πλοίων και μεταφοράς επικίνδυνων(ξηρά ή υγρά , αέρια, χημικά πυρηνικά) και μη φορτίων. (imo.org, 2016b).

2.2.1.2 Η Συνθήκη Του MARPOL73/78

Η συνθήκη του MARPOL73/78 υιοθετήθηκε το 1973 και αυτή μετά από το ατύχημα του πετρελαιοφόρου, Torrey Canyon, το 1967, που απελευθέρωσε στην θάλασσα

120.000 τόνους πετρελαίου, ένα νούμερο που προκάλεσε τεράστιο οικολογικό πρόβλημα. Στην συνθήκη αυτή υπήρχαν οδηγίες, κανονισμοί και περιορισμοί που αναγκάστηκε να πραγματοποιήσει ο ΙΜΟ προκειμένου να αντιμετωπίσει αυτήν την οικολογική καταστροφή. Ακολούθησαν και άλλα ατυχήματα παρόμοιου βεληνεκούσ αργότερα, με αποτέλεσμα η συνθήκη αυτή να τροποποιηθεί το 1978 και να συμπεριλάβει , πέρα από την ατυχηματική ρύπανση, την λειτουργική μόλυνση. Δηλαδή αυτή που προέρχεται από την λειτουργία του πλοίου (imo.org, 2016b) ορίζοντας τα διπλά τοιχώματα (double hull), τα οποία προσδίδουν μεγαλύτερη προστασία σε περίπτωση σύγκρουσης, ως υποχρεωτικά για όλα τα νέα αλλά και τα υπάρχοντα πλοία και δημιουργώντας νέους κανόνες για την σωστή αξιοποίηση των αποβλήτων με γνώμονα το είδος και την επικινδυνότητά τους (imo.org, 2016b).

2.2.1.3 Η Διεθνής Σύμβαση STCW

Για τις παραπάνω συμβάσεις ξεκίνησαν οι διαβουλεύσεις, όπως προαναφέρθηκε, μετά από σοβαρά ατυχήματα, τα οποία δημιούργησαν την ανάγκη για θέσπιση καινούργιων κανονισμών που θα απέτρεπαν παρόμοια γεγονότα μετέπειτα. Κατά την ανάλυση των ατυχημάτων διαπιστώθηκε ότι βασική αιτία αυτών ήταν το ανθρώπινο λάθος είτε λόγω χαμηλού γνωστικού επιπέδου των εργαζομένων είτε λόγω υπερβολικής κούρασης και φόρτου εργασίας δεν ήταν ικανοί να διασφαλίσουν την σωστή πλοήγηση του πλοίου. Για το λόγο αυτό θεσπίστηκαν και άλλες συμβάσεις όπως η διεθνής σύμβαση STCW που αφορά την έγκαιρη και σωστή εκπαίδευση του πληρώματος καθώς και την θεσμοθέτηση των απαραίτητων ωρών εργασίας και ξεκούρασης.

Ο ΙΜΟ μπορεί να είναι ο πιο γνωστός οργανισμός αλλά δεν είναι ο μόνος ικανός να λαμβάνει αποφάσεις και μέτρα για το μέλλον της ναυτιλίας και την διατήρηση του περιβάλλοντος. Είναι σημαντικό για να εγκριθεί μια συνθήκη του να συμφωνήσουν όλες οι χώρες του κόσμου αν θέλουν να εμπορευούνται η μια στα ύδατα της άλλης. Επιπλέον, κάθε χώρα έχει τις δικές της διατάξεις και κανονισμούς όσο αφορά την πράσινη ναυτιλία. Συνεπώς, πέρα από τους διεθνείς οργανισμούς υπάρχουν και οι εγχώριοι που οι άλλες χώρες είναι υποχρεωμένες να σέβονται και να υπακούν.

2.2.2 Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (International Organization for Standardization – ISO)

Ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (International Organization for Standardization – ISO) είναι ένας μη κερδοσκοπικός, ανεξάρτητος οργανισμός που απαρτίζεται από 166 μέλη, τα περισσότερα από αυτά ανήκουν στον ιδιωτικό τομέα, από την ίδρυσή του το 1946. Προσφέρει έναν κοινό τόπο στον οποίο τα μέλη του (Εθνικοί Οργανισμοί Τυποποίησης) μοιράζονται τις γνώσεις τους και στην συνέχεια δημιουργούν διεθνή πρότυπα ικανά να βρουν λύσεις για πολλά ζητήματα της τρέχουσας περιόδου. Ο αριθμός των προτύπων είναι πάνω από 21.000 και καλύπτουν όλες τις βιομηχανίες. Τα πρότυπα πρέπει να απαρτίζονται από κάποιες τεχνικές

προδιαγραφές, χαρακτηριστικά ή οδηγίες που είναι αναγκαστικό να διαθέτει ένα προϊόν ή μια υπηρεσία έτσι ώστε τα εμπορεύματα να είναι ποιοτικά και ασφαλή. Ο κύριος σκοπός του ISO είναι η ανάπτυξη αλληλεπίδρασης και συνεισφοράς σε πολλούς διαφορετικούς τομείς, όπως ο επιστημονικός, ο τεχνολογικός, ο οικονομικός, ο πνευματικός, αλλά ακόμα και η προώθηση της ανάπτυξης της Τυποποίησης με σκοπό την εξυπηρέτηση των διεθνών ανταλλαγών που αφορούν αγαθά και υπηρεσίες. Ο οργανισμός αυτός χαρακτηρίζεται ως συνδετικός κρίκος των χρηστών (παραγωγούς και καταναλωτές) και των κυβερνήσεων, συμπεριλαμβανομένου τον κόσμο των επιστημών, κατά την σύνταξη των Διεθνών προτύπων.

Όταν ένας οργανισμός ή μια επιχείρηση τηρεί τους κανόνες που εκδίδει ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης όσο αφορά την διασφάλιση ποιότητας των προϊόντων ή των υπηρεσιών, την διαχείριση, την παραγωγή και άλλα τότε κατέχει την λεγόμενη πιστοποίηση κατά ISO. Η κατοχή αυτής της πιστοποίησης είναι καίριας σημασίας για την συνέχιση και την διαβίωση αυτής της επιχείρησης/οργανισμού καθώς εμπνέει περισσότερη εμπιστοσύνη στους πελάτες της και στους συνεργάτες της. (Πανουσόπουλος, Βλάσιος).

Μια από τις πιο γνωστές πιστοποιήσεις κατά ISO που αφορά τα συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης είναι η σειρά 14001 με την οποία καθορίζονται οι προδιαγραφές που χρειάζεται να κατέχει μια επιχείρηση για την υιοθέτηση κάποιου συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης έτσι ώστε να ενισχυθεί η περιβαλλοντική της επίδοση. Με την ενίσχυση αυτή κερδίζει την εμπιστοσύνη των ενδιαφερόμενων μερών αλλά και 'χτίζει' ένα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα με άλλες παρόμοιες επιχειρήσεις. Η συνεισφορά του ISO στις επιχειρήσεις είναι να:

- Εγγυάται πως η επιχείρηση ακολουθεί τους κανονισμούς και τις νομοθεσίες σχετικά με το περιβάλλον.
- Προάγει ως σκοπό της επιχείρησης την προστασία του περιβάλλοντος και να δεσμεύει τόσο την ηγεσία όσο και τους εργαζόμενους στον σκοπό αυτό.
- Προωθεί την επικοινωνιακή στρατηγική με σκοπό την βελτίωση της δημόσιας εικόνας της εταιρίας.
- Συγκαταλέγει τα περιβαλλοντικά ζητήματα μέσα στην επιχειρησιακή στρατηγική και να γεννά νέους επιχειρησιακούς στρατηγικούς σκοπούς.
- Δημιουργεί ένα ανταγωνιστικό και οικονομικό πλεονέκτημα λόγω της αποτελεσματικότητας των διαδικασιών και της συρρίκνωσης του κόστους.
- Ενημερώνει τους προμηθευτές κατάλληλα έτσι ώστε να αναπτύσσουν την περιβαλλοντική τους επίδοση. (iso.org, 2016).

Τα Διεθνή Πρότυπα έχουν βοηθήσει τις επιχειρήσεις να εμβαθύνουν και να κατανοήσουν καλύτερα την σοβαρότητα της κλιματικής αλλαγής και που αυτή μπορεί να οδηγήσει. Έτσι οι περισσότεροι οργανισμοί έχουν ενσωματώσει κλάδους οι οποίοι ασχολούνται αποκλειστικά με την εύρεση εναλλακτικών πηγών ενέργειας ή πόρων, με την μείωση του χρόνου και του κόστους παραγωγής, με τον σχεδιασμό νέων, εξολοκλήρου, 'πράσινων' πλοίων και άλλους. Με την συνεργασία όλων των διεθνή οργανισμών η προσπάθεια για την ανάπτυξη νέων προτύπων, ώστε να αποφεύγονται έγκαιρα νέα περιβαλλοντικά ζητήματα, δεν είναι ακατόρθωτη.

2.3 Η ‘Πράσινη’ Διαχείριση Των Λιμένων

Οι λιμένες είναι το κέντρο στο οποίο συγκεντρώνονται πολλά πλοία και τελούνται πολλές δραστηριότητες. Βρίσκονται κυρίως σε περιβαλλοντικά ευαίσθητες ή/και κατοικήσιμες περιοχές για λόγους λειτουργικούς και οικονομικούς. Αποτελεσματικά, τα μέλη από τα οποία απαρτίζονται οι περιοχές αυτές αντιμετωπίζουν θέματα υγείας και έχουν χαμηλή ποιότητα ζωής. Μερικές από τις δραστηριότητες των λιμανιών που συνεισφέρουν στην μόλυνση του περιβάλλοντος είναι:

- Η κυκλοφορία χιλιάδων οχημάτων και ντιζελοκίνητων φορτηγών για την μεταφορά αγαθών.
- Η μεταφορά, ο χειρισμός και η αποθήκευση χημικών ουσιών εντός και εκτός θαλάσσης.
- Οι διαδικασίες εφοδιασμού των πλοίων, τρένων, φορτηγών με καύσιμα.
- Κάθε είδος συντήρησης των πλοίων (βάψιμο, αφαίρεση χρώματος, διάλυση του πλοίου, απορρίψεις αποβλήτων).
- Η συντήρηση ή η εκβάθυνση είδη υπάρχων καναλιών.

Χαρακτηριστικό των λιμένων είναι η πολυπλοκότητα που εμφανίζουν στον τομέα των διαδικασιών. Πολλές φορές οι περιοχές γύρω από τα λιμάνια είναι υποβαθμισμένες λόγω της ρύπανσης με κύριες αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις την:

- Εξαφάνιση τοπικών σπάνιων ειδών.
- Έλλειψη ή υποβάθμιση βιοτόπων.
- Καταστροφή της αλιείας.
- Ρύπανση και τις εκπομπές χημικών στην ατμόσφαιρα.
- Θαλάσσια ρύπανση από τα απόβλητα.
- Ηχορύπανση.
- Μόλυνση λόγω ύπαρξης δεξαμενών της ξηράς.

Η τοποθεσία του λιμένα, το μέγεθός του, τα φορτία και οι δραστηριότητες που εξυπηρετεί καθορίζουν τον βαθμό επικινδυνότητας των περιβαλλοντικών προβλημάτων. Σύμφωνα με έρευνα που διεξαχθεί από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Λιμένων (ESPO)¹ καταγράφηκαν τα δέκα κυριότερα περιβαλλοντικά προβλήματα των ευρωπαϊκών λιμένων μεταξύ των ετών 1996, 2004 και 2009.

¹ Ευρωπαϊκός Οργανισμός Λιμένων (ESPO) είναι ένας ανεξάρτητος οργανισμός για τα λιμενικά συμφέροντα που προέκυψε το 1993 ως μετεξέλιξη της ομάδας εργασίας που είχε οριστεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Στις πρωτοβουλίες του περιλαμβάνεται η ίδρυση του EcoPorts.

Πίνακας 1:Τα βασικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα(με σειρά προτεραιότητας) των ευρωπαϊκών λιμένων. ESPO (2012)

1996

- Επέκταση λιμανιού(θάλασσα).
- Καλύτερη ποιότητα νερού.
- Κατάργηση υλικών βυθοκόρησης.
- Λειτουργίες βυθοκόρησης.
- Απελευθέρωση σκόνης.
- Μόλυνση χέρσου.
- Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων.
- Κυκλοφοριακή κίνηση.
- Απόβλητα.

2004

- Απόβλητα λιμανιού.
- Απόβλητα λιμανιού.
- Λειτουργίες βυθοκόρησης.
- Κατάργηση υλικών βυθοκόρησης.
- Απελευθέρωση σκόνης.
- Ηχορύπανση.
- Ποιότητα του αέρα.
- Επικύνδυνα φορτία.
- Ανεφοδιασμός καυσίμων.
- Επέκταση λιμανιού(χέρσος).
- Αππορίψεις πλοίων(σεντίνες).

2009

- Ηχορύπανση.
- Ποιότητα του αέρα.
- Απόβλητα λιμανιού.
- Λειτουργίες βυθοκόρησης.
- Κατάργηση υλικών βυθοκόρησης.
- Σχέσεις με την τοπική κοινωνία.
- Εξοικονόμηση ενέργειας..
- Απελευθέρωση σκόνης.
- Επέκταση λιμανιού(θάλασσα).
- Επέκταση λιμανιού(χέρσος).

Σύμφωνα με τον πίνακα το σημαντικότερο ζήτημα για το 1996 ήταν η ανάπτυξη του λιμανιού σε σχέση με την θάλασσα. Το 2004 ως πρωτεύον προβλήματα παρατηρούνται τα απόβλητα και τα σκουπίδια του λιμανιού που δεν εμφανίζονται

καθόλου στην λίστα του 1996. Το 2009 τα πράγματα αλλάζουν και ως πρωταρχικό ζήτημα εμφανίζεται ο θόρυβος και η ποιότητα του αέρα στις προτεραιότητες των Ευρωπαϊκών λιμανιών. Οι αλλαγές αυτές οφείλονται στην ευαισθητοποίηση των εταιρειών προς τους ανθρώπους που εργάζονται και ζουν γύρω από τα λιμάνια. Παράλληλα διαφαίνεται η θέληση τους να χτίσουν μια καλή δημόσια εικόνα για τα λιμάνια τους.

Η ρύπανση του αέρα στους λιμένες δημιουργείται κυρίως από τις καύσεις του πετρελαίου που πραγματοποιείται στις μηχανές εσωτερικής καύσης. Έτσι στην ατμόσφαιρα εκλύονται κυρίως οξειδία του αζώτου και οξειδία του θείου. Για λόγους ανταγωνισμού τα πλοία χρησιμοποιούν κυρίως καύσιμα με μεγάλη περιεκτικότητα θείου, για το λόγο ότι έχουν μικρότερο κόστος, σε σχέση με άλλες οδικές μεταφορές. Εκτιμήσεις έχουν δείξει ότι στις θαλάσσιες μεταφορές τα καύσιμα αποτελούνται από 80% βαρύ πετρέλαιο (heavy fuel oil) και 20% αποστάγματα (marine diesel oil, marine gas oil). (OECD, 2011)

Ο μέσος όρος λειτουργίας ετησίως των ναυτικών μηχανών(προωστήριες μηχανές και ηλεκτρομηχανές) είναι 6000 ώρες, οι ηλεκτρομηχανές μόνες τους λειτουργούν 700 ώρες στο λιμάνι (ENTEC, 2005) και ο χρόνος ελιγμών που πραγματοποιούνται εντός λιμανιού είναι 20 ώρες ετησίως.

Πίνακας 2:Ετήσιος χρόνος λειτουργίας των μηχανών, ανά πλοίο, σε διάφορες περιπτώσεις του ταξιδιού του. ENTEC (2005)

Τοποθεσία-Χρόνος	Μέσος όρος λειτουργίας των ναυτικών μηχανών
Χρόνος στην αποβάθρα	700
Χρόνος σε ελιγμούς στο λιμάνι	20
Χρόνος στην θάλασσα	6.000
Χρόνος εκτός λειτουργίας	2.040
Συνολικός χρόνος λειτουργίας	6.720
Σύνολο ωρών ανά έτος	8.760

Από τα παραπάνω στοιχεία φαίνεται ότι τα μεγαλύτερα ποσά αέριων ρύπων εκλύονται στην ατμόσφαιρα όταν τα πλοία βρίσκονται εν κινήσει στα ανοιχτά της θάλασσας και όχι όταν βρίσκονται στους λιμένες. Αυτά τα στοιχεία διαφοροποιούνται βέβαια όταν πρόκειται για κρουαζιερόπλοια ή επιβατικά πλοία τα οποία έχουν διαφορετικό χρόνο παραμονής στους λιμένες.

Βέβαια παρά τις εκτιμήσεις ότι τα πλοία που βρίσκονται εν πλω ρυπαίνουν περισσότερο την ατμόσφαιρα από όταν είναι στους λιμένες, η ρύπανση σε αυτούς είναι εξίσου έντονη καθώς είναι μικρότεροι σε έκταση χώρου από μια ανοιχτή θάλασσα και οι εκπομπές των αέριων ρύπων είναι συγκεντρωμένες με αποτέλεσμα ο πληθυσμός που κατοικεί εκεί να κινδυνεύει περισσότερο. (OECD, 2011). Σημαντικό ρόλο στην ατμοσφαιρική ρύπανση εντός των λιμένων, εκτός από τα πλοία, παίζουν τα χερσαία μεταφορικά μέσα (αυτοκίνητα, φορτηγά, τρένα) (Bailey et al., 2004). Αναφορικά στους λιμένες του Los Angeles και του Long Beach της Νότιας Καλιφορνίας εκπέμπονται καθημερινά 128 τόνοι οξειδίων του αζώτου. (Sharma, 2006)

Όσον αφορά την Ελλάδα, συγκεκριμένα το λιμάνι του Πειραιά εκτιμήθηκε ότι το 6,3%,το 56,9% και το 14,7% σε σχέση με τις συνολικές εκπομπές της Αθήνας

αφορούν εκπομπές των οξειδίων του αζώτου, του θείου και των σωματιδίων PM_{2,5} των πλοίων αντίστοιχα. Η αιτία που οδήγησε στην εκπομπή των αερίων ρύπων στα λιμάνια είναι η αυξημένη ποσότητα του θείου (0,1-1% ή 1.000-10.000 ppm) στα ναυτιλιακά καύσιμα σε αντίθεση της περιεκτικότητάς του στο πετρέλαιο κίνησης (10 ppm). (Tzannatos, 2010).

Μια άλλη περιβαλλοντική προτεραιότητα, ειδικά στα λιμάνια, όπως φαίνεται και στον παραπάνω πίνακα είναι η σκόνη. Πρωταρχικός παράγοντας για την δημιουργία της είναι η διαχείριση και η αποθήκευση χύδην φορτίων, όπως το κάρβουνο, το σιδηρομετάλλευμα κλπ. Τα φορτία αυτά αποθηκεύονται σε μέρη ανοιχτά με αποτέλεσμα να δημιουργείται η σκόνη. Κατά τον χειρισμό και την μεταφορά τέτοιων φορτίων έχει γίνει αποδεκτό ότι περίπου το 1% της κυκλοφοριακής ροής χάνεται στην διαδρομή από τον παραγωγό προς το τελικό προορισμό. Το θετικό είναι ότι από τις τεράστιες ποσότητες που μεταφέρονται παγκοσμίως η ποσότητα αυτή που χάνεται είναι ακόμη μετρήσιμη. Καθώς η παραγόμενη σκόνη μπορεί να βλάψει σοβαρά την υγεία των κατοίκων της περιοχής, πολλά μεγάλα κυρίως λιμάνια έχουν ειδικό δαπανηρό εξοπλισμό για τον έλεγχό της. (ΠαρδάληΛαΐνου, 1996).

Ορισμένες γενικευμένες προτάσεις ικανές να συντελέσουν στην μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στους λιμένες περιλαμβάνουν τα εξής:

- Αλλαγή μηχανών στον μηχανοκίνητο εξοπλισμό.
- Συστήματα καθαρισμού στις εξατμίσεις για τα καυσαέρια (scrubbers).
- Ελάττωση του χρόνου λειτουργίας των μηχανών.
- Αλλαγή παλαιότερων εξοπλισμών και ρυπογόνων οχημάτων.
- Εξασφάλιση ενέργειας, με σωστή χρήση ανανεώσιμων πηγών, από την ξηρά για τις ηλεκτρομηχανές των πλοίων.

Σύμφωνα με ένα άρθρο του καθηγητή του Πανεπιστημίου του Southampton Kim, (2011), κατέγραψε μια συνολική εικόνα των ατμοσφαιρικών ρύπων που προέρχονται από την ναυτιλία, των υπόλοιπων ρύπων που μολύνουν το έδαφος, το θαλάσσιο περιβάλλον και των ρύπων που εκλύονται κατά της διάρκεια της ανακύκλωσης.

Πίνακας 3: Συγκεντρωτικός πίνακας μόλυνσης εξαιτίας των ναυτιλιακών δραστηριοτήτων. Kim, (2011)

ΡΥΠΑΝΣΗ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ	ΡΥΠΑΝΣΗ ΤΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	ΡΥΠΑΝΣΗ ΤΟΥ ΕΛΑΦΟΥΣ	ΡΥΠΑΝΣΗ ΣΤΗΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΤΩΝ ΠΛΟΙΩΝ
Οξείδια του Θείου	Πετρελαιοκηλίδες σε ατυχήματα	Απόβλητα	Υπολείμματα από τον σκελετό του πλοίου
Οξείδια του αζώτου	Νερό από σεντίνες	Χημικά κατάλοιπα	Υπολείμματα από τα χρώματα
Αέρια του θερμοκηπίου	Νερό ψύξης	Κατάλοιπα από πετρέλαιο	Πλαστικά
Σωματίδια PM	Θαλάσσιο έρμα	Απορρίμματα από το πλήρωμα	Ηλεκτρολογικός εξοπλισμός
Πτητικές οργανικές ουσίες	Τοξικά κατάλοιπα		Χημικά
	Νερό από τη χρήση μέσα στο πλοίο		Αέρια στις μπουκάλες του πλοίου

	Νερό από τουαλέτες		
	Θόρυβος		

2.4 Οι ‘Πράσινες’ Τεχνολογίες Των Πλοίων

Η διαδικασία σχεδιασμού των πλοίων έχει εξελιχθεί σε ένα περίπλοκο έργο καθώς οι καινούργιες ναυπηγικές εταιρείες πρέπει να ακολουθούν πιστά τους κανονισμούς και τις οδηγίες, περί προστασίας του περιβάλλοντος, που έχουν οριστεί από τους Διεθνείς Οργανισμούς. Ως λύση για την μείωση των ρύπων είναι οι τεχνολογίες οι οποίες έχουν κεντρίσει το ενδιαφέρον των ναυτιλιακών βιομηχανιών.

Αρχικά, ένας από τους όρους του Διεθνή Ναυτιλιακού Οργανισμού αφορά την κατάργηση του θαλάσσιου έρματος² των πλοίων στοχεύοντας στην ελαχιστοποίηση μεταφοράς μικροοργανισμών και ιζημάτων από την μια θαλάσσια περιοχή στην άλλη. Η παρούσα κατάσταση μπορεί να αντιμετωπιστεί με τον σχεδιασμό πλοίων που δεν είναι απαραίτητη η εφαρμογή έρματος για την ισοστάθμισή τους.

Άλλη μια τεχνολογική καινοτομία που πρέπει να χρησιμοποιείται στα ‘πράσινα’ πλοία είναι το υδροποιημένο φυσικό αέριο(LNG). Το αέριο αυτό θεωρείται το μέλλον της ναυτιλιακής βιομηχανίας καθώς συντελεί στην μείωση της ρύπανσης του αέρα και σε συνδυασμό με το πετρέλαιο εγγυάται μικρότερη κατανάλωση καυσίμων και υψηλότερη απόδοση των κινητήρων. Το υδροποιημένο φυσικό αέριο (LNG) τροφοδοτεί τους βοηθητικούς κινητήρες οι οποίοι χρησιμοποιούνται, λειτουργούν συνέχεια, για την κίνηση γεννητριών. Αυτή η τροφοδοσία εξασφαλίζει την μείωση των αέριων ρύπων των πλοίων. Πολλές είναι οι ναυτιλιακές εταιρείες που παρακολουθούν πιο πρόσφατες καινοτομίες όπως ρότορες Flettner³. (Van Cappelle et al., 2018). Πολλές ήταν και αυτές που έδωσαν έμφαση στην ανάπτυξη αποθήκευσης ενέργειας (μπαταρίες και κυψέλες καυσίμου) και στις υβριδικές ρυθμίσεις ισχύος .

Επίσης, τα συστήματα που χρησιμοποιούνται για την παρακράτηση των οξειδίων του θείου από τα καυσαέρια με τα κατάλληλα συστήματα ελέγχου (Sulphur Scrubber Systems) αποτελούν εξίσου μια αποτελεσματική λύση.

Άλλα προηγμένα συστήματα που είναι ικανά να αυξήσουν τα όρια ταχύτητας των πλοίων είναι τα συστήματα των πηδαλίων και των ελίκων τα οποία αποτελούνται από τις υδροδυναμικά βελτιστοποιημένες έλικες. Με την νέα εφαρμογή των εξελιγμένων συστημάτων βαφής του κύτους των πλοίων επιτυγχάνεται σημαντική ελάττωση των τριβών πλευσης έχοντας σαν αποτέλεσμα έως και 5% εξοικονόμηση καυσίμου. Εδώ και αρκετά χρόνια είναι γεγονός ότι χρησιμοποιούνται από την ναυτιλιακή βιομηχανία συστήματα που ανακτούν την θερμότητα των καυσαερίων. Τα συστήματα αυτά είναι αρκετά αποδοτικά καθώς μειώνουν την κατανάλωση καυσίμων έως 14%.

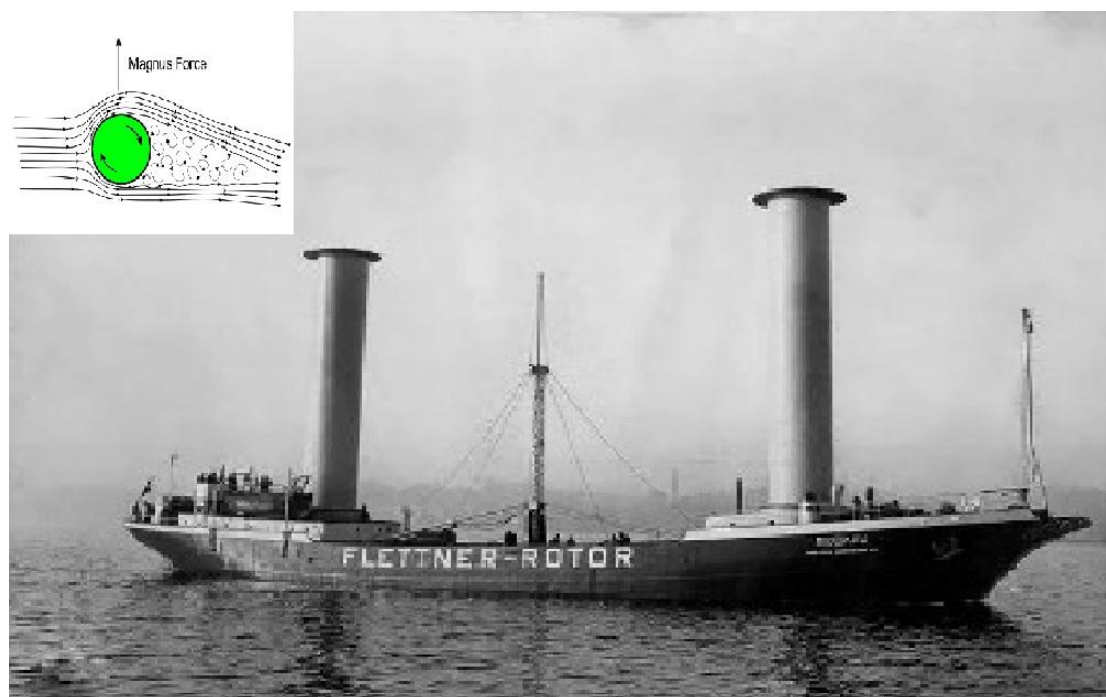
² Έρμα: Ναυτικός όρος και αναφέρεται στο βάρος που προστίθεται στο κύτος(κάτω κοίλο μέρος του πλοίου) προσδίδοντάς του μεγαλύτερη ευστάθεια και ισορροπία.

³ Ρότορες Flettner: Είναι ένας λείος κύλινδρος με ακραίες πλάκες δίσκου που περιστρέφεται κατά μήκος του μακρού άξονά του και, καθώς ο αέρας διέρχεται σε ορθή γωνία κατά μήκος του, το φαινόμενο Magnus προκαλεί τη δημιουργία αεροδυναμικής δύναμης προς την κατεύθυνση κάθετη τόσο στον μακρύ άξονα όσο και στον κατεύθυνση ροής αέρα.

Αποτελεσματικά, τα συστήματα ανακυκλοφορίας των καυσαερίων μειώνουν την θερμοκρασία καύσεως του μίγματος στους κυλίνδρους και περιορίζουν την εκπομπή οξειδίων του αζώτου κατά 80% αυτό το επιτυγχάνουν με την ανατροφοδότηση κάποιου μέρους των καυσαερίων στο σύστημα εισαγωγής αέρα του κινητήρα. Τέλος αποτελεσματική λύση για την μείωση, έως και 30-35%, της εκπομπής οξειδίων του αζώτου θεωρείται η ελεγχόμενη προσθήκη του νερού στα καύσιμα. Μικρή ποσότητα του νερού εισέρχεται μέσα στο καύσιμο λίγο πριν έγχυσή του στο θάλαμο καύσης, η διαδικασία αυτή είναι ικανή να μειώσει την θερμοκρασία του χιτωνίου του κυλίνδρου. (Αναγνωστόπουλος, 2018).

2.5 Παραδείγματα Σχεδιασμού ‘Πράσινων’ Πλοίων

Το 1923 στο εργαστήριο της αεροδυναμικής του Πανεπιστημίου της Γερμανίας εξετάστηκε το φαινόμενο Μαγκνους. Το πρώτο πειραματικό πλοίο τογο, Πλοίο Μάγκνους ή Πλοίο Ρότορ , κατασκευάστηκε από τον Γερμανό Flettner το 1924 και ακολούθησε την διαδρομή Πολωνία-Σκωτία διασχίζοντας την βόρεια θάλασσα . Στο πλοίο εφαρμόστηκε το φαινόμενο Μαγκνους δηλαδή διέθετε περιστρεφόμενους κυλινδρικούς ιστούς, δύο ρότορες και μπορούσε να αντισταθεί ικανοποιητικά στις δυσμενείς συνθήκες της θάλασσας. Μετά από τις επιτυχίες του πλεύσεις, ένα χρόνο αργότερα, το πλοίο διέσχισε τον Ατλαντικό Ωκεανό με τελικό προορισμό του την Νέα Υόρκη. Ο Γερμανός ναυπηγός αργότερα προχώρησε στην κατασκευή και ενός φορτηγού πλοίου μήκους 90m με τρεις ρότορες. Το πλοίο έκανε εγχώριες διαδρομές χωρίς κανένα πρόβλημα. Τα σημερινά δεδομένα έφεραν στην επιφάνεια αυτήν την καινοτομία η οποία υπόσχεται να διευκολύνει την πρόωση των πλοίων.



Εικόνα 2:Πλοίο Μάγκνους

Στην Αεροδυναμική το φαινόμενο Μανγκνους αναφέρεται στις κάθετες δυνάμεις που δημιουργούνται πάνω στον άξονα των περιστρεφόμενων κυλίνδρων οι οποίοι κινούνται με το ρεύμα του αέρα. Κατά την κυκλική κίνηση των κυλίνδρων τα μόρια του αέρα εξαιτίας του ότι αναπτύσσονται δυνάμεις τριβής παρασύρονται και επιβραδύνουν την ταχύτητα κατά μήκος της μίας πλευράς του , ενώ από την άλλη την αυξάνουν. Αυτή η διαφορά της ταχύτητας παίζει πρωταρχικό ρόλο στην ανάπτυξη της αντίρροπης διαφοράς πίεσεως κάτω από τον κύλινδρο με αποτέλεσμα την άσκηση κάθετης δύναμης προς τον άξονα του κυλίνδρου. Τα περιστρεφόμενα ιστία 'κατάρτια' έχουν έως και 10 φορές καλύτερη απόδοση από τα συμβατικά ιστία με ίδιες συνθήκες επιφάνειας και ανέμου (Αναγνωστόπουλος, 2018).



Εικόνα 3: Amore Mio

Ένα άλλο παράδειγμα σχεδιασμού πράσινων πλοίων, είναι τα Very Large Crude Carrier. Τα πλοία αυτά έχουν την δυνατότητα να χρησιμοποιούν ως καύσιμο ένα συνδυασμό από πτητικές ενώσεις με υγροποιημένο φυσικό αέριο. Διαθέτουν παράλληλα Rotor Sails, τα οποία μειώνουν την εξοικονόμηση καυσίμων κατά 7%. Αυτή η μορφή του πλοίου ελαχιστοποιεί τις ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα και των οξειδίων του θείου κατά 25% και 99% αντίστοιχα σε σχέση με ένα κοινό VLCC. Το πιο πρόσφατο πράσινο VLCC πλοίο που θα παραδοθεί φέτος στην Capital Ship Management είναι το 'Amore Mio' χωρητικότητας 300.000dwt. Το eco-type πλοίο θα είναι εξοπλισμένο με scrubber. Κατασκευάστηκε στα ναυπηγεία της Νότιας Κορέας Hyundai Samho Heavy Industries. Πρόκειται για το πρώτο από τα δύο αδέρφια πλοία που θα μπορούν να αξιοποιούν την αμμωνία και το LNG για την πρόωσή τους. (<https://www.naftikachronika.gr/>)

2.6 Οι Λόγοι Και Οι Δυνατότητες Ναυπήγησης Ενός ‘Πράσινου’ Πλοίου

Μέσω όσων έχουν αναφερθεί στην παρούσα εργασία, παράμετροι όπως η αύξουσα τιμή του πετρελαίου, η κλιματική αλλαγή, οι απαιτήσεις του IMO η οποίες περιλαμβάνουν την ασφάλεια των πλοίων και οι δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις ήταν η αφετηρία της στροφής των ναυπηγείων προς την πράσινη ανάπτυξη . Το ετήσιο πρόγραμμα εργασίας του Marco Polo για το 2012 αποσκοπεί σε αυτόν τον σκοπό και δίνει προτεραιότητα στις θαλάσσιες μεταφορές μικρών αποστάσεων η οποίες στηρίζονται σε καινοτόμες τεχνολογίες ή επιχειρησιακές πρακτικές.(Marco Polo II 2007-2013). Επίσης, στην ανάληψη παρόμοιων πρωτοβουλιών για την ενδυνάμωση της πράσινης ναυπηγικής βιομηχανίας ,τα τελευταία χρόνια, έχει προχωρήσει και η Ευρωπαϊκή Ένωση. Οι τομείς κατά τους οποίους είναι δυνατό να δραστηριοποιηθούν τα ναυπηγεία αναλύονται στα εξής επίπεδα:

- Στην προετοιμασία για ριζική αλλαγή του κλάδου της ναυτιλίας εστιάζοντας πια μόνο σε κατασκευές πλοίων , τα οποία θα είναι ικανά να ανταποκρίνονται στην νέα Ευρωπαϊκή νομοθεσία που αφορά τις περιβαλλοντικές απαιτήσεις όπως την μείωση εκπομπών οξειδίου του αζώτου, οξειδίων του θείου και διοξειδίου του άνθρακα.
- Στην τοποθέτηση συμπληρωματικών προϊόντων και υπηρεσιών πράσινης τεχνολογίας, κατασκευή πλωτών και κινητών κατασκευών για ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, στις δραστηριότητες των ναυπηγείων.

2.7 Το Πρόγραμμα Green Ship Of The Future (Gsf)

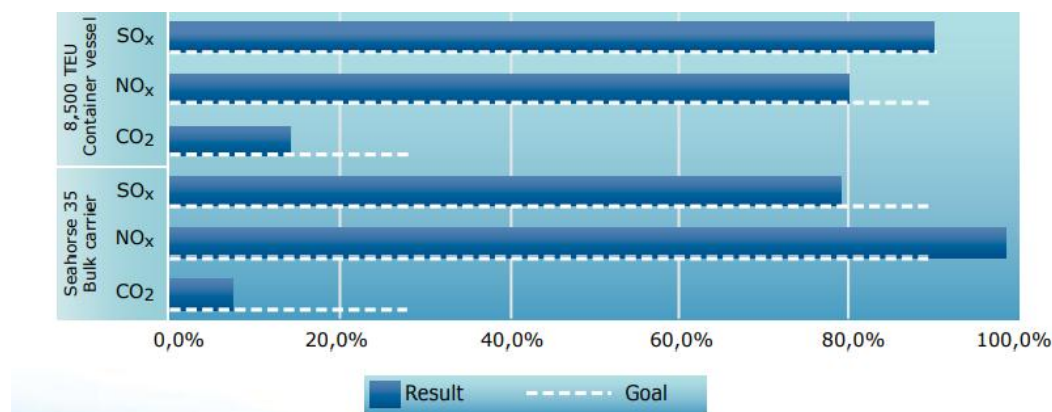
Το Πρόγραμμα Green Ship Of The Future (Gsf) είναι ένας μη κερδοσκοπικός και ανεξάρτητος οργανισμός τον οποίον καθοδηγούν και χρηματοδοτούν τα μέλη του ‘Ιδιοκτήτες πλοίων, OEM⁴ (κατασκευαστών),προμηθευτές- νηογνώμονες⁵, οργανισμοί και αρχές καθώς και ερευνητικά - εκπαιδευτικά ιδρύματα. Εφαρμόστηκε πρώτη φορά στην Δανία με σκοπό την ελαχιστοποίηση των ατμοσφαιρικών ρύπων που δημιουργεί ο ναυτιλιακός κλάδος. Για να επιτευχθεί αυτός ο σκοπός κύριο μέλημα του ήταν η ανάπτυξη νέων τεχνολογιών και μεθόδων σε ένα ευρύ φάσμα θεμάτων όπως τον ενεργειακό αποδοτικό σχεδιασμό πλοίων, την 3D εκτύπωση ως ψηφιοποίηση για αποανθρακοποίηση και άλλα . Στο πρόγραμμα αυτό έχουν ενταχθεί μεγάλες εταιρίες τις χώρες οι οποίες ενδιαφέρονται να εμβαθύνουν στο τομέα της τεχνολογίας. Η παρουσίαση του προγράμματος στην Ελλάδα έγινε το

⁴ OEM: Ο όρος αυτός αναφέρεται στον κατασκευαστή που κατασκευάζει ένα μέρος ενός προϊόντος ή υπηρεσίας του οποίου τα υπόλοιπα μέρη έχουν κατασκευαστεί από άλλον.

⁵ Νηογνώμονες: Είναι ναυτιλιακός τεχνικός οργανισμός που καταρτίζει κανονισμούς ασφαλείας, τόσο επί της ναυπήγησης των πλοίων όσο και επί του εξοπλισμού τους, κατατάσσοντας αυτά σε κλάση (classification).

2009 και απαρτίζεται από τομείς όπως το μηχανολογικό κομμάτι των πλοίων, την πρόωση, την λειτουργία του πλοίου και την εφοδιαστική αλυσίδα.

Έχουν υπάρξει μελέτες οι οποίες υποδεικνύουν ότι χωρίς μείωση της ταχύτητας των πλοίων μπορεί να υπάρξει σημαντική ελάττωση της εκπομπής των ρύπων. Οι μελέτες αυτές διεξάχθηκαν για δύο διαφορετικών τύπων πλοίου, το ένα ήταν πλοίο μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων 8500 dwt⁶ και το άλλο μεταφοράς χύδην⁷ φορτίου 35000 dwt. Το αποτέλεσμα τους διαφαίνεται στο διάγραμμα που ακολουθεί.



Εικόνα 4: Αποτέλεσμα μελέτης προγράμματος GSF σε δύο τύπους πλοίων. OECD, 2009

Γενικός στόχος του οργανισμού ήταν η μείωση κατά 30% διοξειδίου του άνθρακα, κατά 90% των οξειδίων του θείου και κατά 90% οξειδία του αζώτου. Με την υιοθέτηση του προγράμματος φάνηκε μια αισθητή ελάττωση κατά 25% του διοξειδίου του άνθρακα, κατά 98% των οξειδίων του θείου και κατά 80% οξειδίων του αζώτου στα έργα που ανέλαβε ο οργανισμός. Τα προϊόντα που αναπτύχθηκαν στο πλαίσιο έργων GFS έχουν ενταχθεί σε 40 πλοία της Δανίας. Πολλές είναι οι περιπτώσεις κατά τις οποίες οι πράσινες τεχνολογίες, ειδικότερα ο εξοπλισμός μηχανημάτων και τα συστήματα επί του πλοίου, έχουν ενταχθεί σαν κύριες προθήκες.

2.8 Αποτύπωμα Άνθρακα

Ο όρος “Αποτύπωμα του άνθρακα” χρησιμοποιείται για να εκφράσει τις επιπτώσεις μιας διαδικασίας, ενός προϊόντος, μιας χώρας ή ακόμα και μιας βιομηχανίας στο περιβάλλον σε σχέση με την υπερθέρμανση του πλανήτη. Ωστόσο ακριβείς ορισμός του όρου αυτού δεν έχει υπάρξει. Από την ανάλυση των λέξεων προκύπτει ότι σημασία έχει μόνο ο άνθρακας, πιο συγκεκριμένα το διοξείδιο του άνθρακα, παρότι είναι μόνο ένα από τα GHGs. Δεδομένου ότι με το πέρασμα των χρόνων έχει γίνει πιο ξεκάθαρη η επίδραση των άλλων GHG, έχει γίνει συνήθεια η επίδραση του

⁶ Dwt: Το νεκρό φορτίο (Deadweight tonnage, deadweight, DWT, D.W.T., d.w.t., ή dwt) είναι μια μονάδα μέτρησης που ορίζει το βάρος του φορτίου που επιτρέπεται να κουβαλήσει ένα πλοίο. Είναι το άθροισμα των βαρών του φορτίου, των καυσίμων, του πόσιμου νερού, του έρματος, των προμηθειών, των επιβατών και του πληρώματος.

⁷ Χύδην φορτίο: Φορτία αποτελούμενα από το ίδιο προϊόν και μεταφέρονται χωρίς συσκευασία, όπως λέμε “χύμα”.

διοξειδίου του άνθρακα να εκφράζεται σε σύγκριση με τα υπόλοιπα αέρια [Galli, Alessandro et al. 2012]; [Pandey etc 2011]; [Scipioni etc 2012]. Για να επιλεγθεί σωστά ο ορισμός του αποτυπώματος του άνθρακα για την παραγωγή πλοίων και την ναυτιλία, πρέπει να αναλυθούν λεπτομερώς ποια αέρια την επηρεάζουν είτε άμεσα είτε έμμεσα.

Για μια πιο σαφή εξήγηση του τι πραγματικά συμβαίνει πίσω από τον όρο “φαινόμενο του θερμοκηπίου”, είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι η ενέργεια που εισέρχεται στην ατμόσφαιρα της γης είναι ισορροπημένη με την ενέργεια που αφήνει στην ατμόσφαιρα. Τα GHGs, στο φυσικό φαινόμενο του θερμοκηπίου, αντανακλούν υπέρυθρα κύματα προς την γη τα οποία θερμαίνουν την ατμόσφαιρα σε θερμοκρασίες επιτρεπτές για την ύπαρξη ζωής. Αξιοσημείωτο είναι ότι χωρίς GHG η θερμοκρασία της γης θα ήταν -18°C [Houghton, J. T. etc 1990]. Τα προβλήματα ξεκινούν όμως όταν η ποσότητα των GHG αυξάνεται καθώς στρεβλώνουν την ενεργειακή ισορροπία μεταξύ της εισερχόμενης και της εξερχόμενης ενέργειας. Αυτή η αύξηση έχει αρχίσει από την προ-βιομηχανική εποχή. Η ισορροπία μεταξύ εισερχόμενης και εξερχόμενης ενέργειας μπορεί να συντηρηθεί με την σταθερή αύξηση της θερμοκρασίας, κοινώς γνωστή ως υπερθέρμανση του πλανήτη [IPCC. 2014a].

Όταν χρειάζεται μια σαφής και λεπτομερής επισκόπηση της συμβολής μιας υπηρεσίας ή ενός προϊόντος στην υπερθέρμανση του πλανήτη, θα πρέπει να συμπεριληφθούν όλα τα ανωτέρω προϊόντα. Τα αέρια του θερμοκηπίου και οι συνέπειες τους εκφράζονται ως το δυναμικό υπερθέρμανσης του πλανήτη (GWP) ενός GHG. Η δράση του ενεργειακού ισοζυγίου της ατμόσφαιρας προκύπτει από 1kg GHG σε σύγκριση με 1kg CO_2 . Κατόπιν αυτών προκύπτει ότι η δράση ενός GHG καταγράφεται ως ένα ισοδύναμο $\text{CO}_2\text{-e}$ σε χιλιόγραμμα. Έτσι το GWP όπως και το $\text{CO}_2\text{-e}$ μπορούν να αξιοποιηθούν για την συγκέντρωση της δράσης όλων αυτών των GHG. Οι χρησιμοποιούμενοι όροι περιγράφουν την επίδραση των διαφορετικών GHG και θεωρούνται εναλλάξιμοι.

Προς το παρόν, η βιβλιογραφία που υπάρχει για τα GHG σε σχέση με την διαδικασία ναυπήγησης των πλοίων είναι περιορισμένη. Λόγω των λίγων πληροφοριών που υπάρχουν είναι σημαντικό να συμπεριληφθούν όλα τα GHGs στο αποτύπωμα έτσι ώστε να μην είναι δυνατό να παραληφθεί μεγάλος συντελεστής. Από την άλλη πλευρά, για να διατηρηθεί η κατανόηση των υπολογισμών των αποτυπώματων άνθρακα όσο αφορά την ναυπήγηση των πλοίων, καλό θα ήταν να περιοριστούν τα αέρια που συμπεριλαμβάνονται. Σύμφωνα με το πρωτόκολλο του Κιότο τα GHG αναφέρονται σε αυτά τα έξι προϊόντα:

- Διοξείδιο του άνθρακα.
- Μεθάνιο.
- Οξείδια του αζώτου.
- Υδροφθοράνθρακες.
- Υπερφθοράνθρακες.
- Εξαφθοριούχο θείο (Ηνωμένα Έθνη 1998).

Αυτά τα αέρια είναι ίδια με αυτά που αναφέρει η στρατηγική του IMO. Όπως έχει προαναφερθεί η στρατηγική αυτή στοχεύει στην μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην ναυτιλία, η μόνη διαφορά είναι ότι δεν περιλαμβάνει Υπερφθοράνθρακες και Εξαφθοριούχο θείο επί των πλοίων (Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός 2015). Καθώς τα έξι αυτά αέρια είναι συμπεριλαμβάνονται στις χερσαίες δραστηριότητες και την ναυτιλία, είναι και αυτά που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στις αξιολογήσεις του αποτυπώματος άνθρακα στην ναυτιλία.

Είναι σημαντικό, για να οριστεί σωστά το αποτύπωμα του άνθρακα, να ληφθούν υπόψη τα όρια του συστήματος που πρέπει να καθοριστούν ούτως ώστε να γίνει

ξεκάθαρο ποιες εκπομπές θα πρέπει να συμπεριλαμβάνονται στον ορισμό και ποιες όχι. Με βάση του πρωτοκόλλου GHG (Sinden et al. 2011), υπάρχουν τρία διαφορετικά πεδία. Το πρώτο πεδίο συμπεριλαμβάνει κυρίως τις άμεσες εκπομπές που προέρχονται από την παραγωγή. Το πεδίο νούμερο δύο, λεγόμενο και ως πεδίο εφαρμογής, λαμβάνει υπόψη τις έμμεσες εκπομπές από την παραγωγή αγορασμένης ενέργειας. Οι υπόλοιπες έμμεσες εκπομπές, ακόμη και αυτές που δημιουργούνται από δραστηριότητες κατάντη⁸ ή ανάντη⁹ περιλαμβάνονται στο πεδίο εφαρμογής τρία. Συμπεριλαμβάνοντας την επιλογή των αερίων, τον τρόπο έκφρασης των επιπτώσεων των αερίων στην υπερθέρμανση του πλανήτη και την επίδραση των άμεσων και έμμεσων αερίων, ο ενδεικτικός ορισμός του αποτυπώματος του άνθρακα που μπορεί να προκύψει είναι ο ακόλουθος:

“Η ποσότητα των έξι αερίων του πρωτοκόλλου του Κιότο, εκφραζόμενη σε GWP ή CO_{2-e} που εκπέμπονται στην ατμόσφαιρα άμεσα ή έμμεσα από την κατασκευή, τη χρήση, τη συντήρηση και την αποσυναρμολόγηση ενός πλοίου.”

2.9 Μέθοδος Υπολογισμός Αποτυπώματος Άνθρακα

Ο πιο διαδεδομένος τρόπος για να υπολογιστεί ένα μέγεθος όπως το αποτύπωμα του άνθρακα είναι να αναλυθεί λεπτομερώς όλος ο κύκλος ζωής(Life Cycle Assessment) ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας, δηλαδή θα πρέπει να συμπεριληφθούν όλες οι εκπομπές του κατά την διάρκεια διαβίωσής του. Έχοντας σαν προϊόν ένα πλοίο, η μελέτη LCA περιλαμβάνει την χαρτογράφηση όλων των διαδικασιών σε όλα τα στάδια ζωής του και προσδιορίζει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις όλων των ροών εισροών και εξόδου. Ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO), θέλοντας να θέσει ένα πρότυπο για τη βιομηχανία σε σχέση με την LCA, ανέπτυξε τα πρότυπα 14040 και 14044. Τα πρότυπα έχουν ως στόχο την σωστή διαχείριση του περιβάλλοντος ορίζοντας τέσσερις διαφορετικές φάσης της LCA:

- Η φάση καθορισμού στόχου και πεδίου.
- Η φάση ανάλυσης αποθέματος, δημιουργώντας απόθεμα κύκλου ζωής.
- Η φάση εκτίμησης επιπτώσεων, δημιουργώντας αξιολόγηση αποθέματος κύκλου ζωής.
- Η φάση της ερμηνείας.

Αποτελεσματικά, για να υπολογιστεί σωστά το αποτύπωμα του άνθρακα στην παραγωγή πλοίων θα πρέπει να ληφθούν υπόψη και οι τεχνικές LCA καθώς και τα πρότυπα που ορίζονται από το ISO.

Κεφάλαιο 3: Υπάρχουσες Καινοτόμες Ψηφιακές Λύσεις

3.1 Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο θα αναλυθούν λεπτομερώς σχεδόν όλες οι υπάρχουσες καινοτόμες ψηφιακές λύσεις. Προτού παρουσιαστούν και επεξηγηθούν, θα γίνει μια μικρή εισαγωγή για την σημασία του όρου ‘Ψηφιακό’. Ο όρος ψηφιακό προέρχεται από την λέξη ‘ψηφίο’ που στην αρχαία ελληνική γλώσσα μεταφράζεται σαν

⁸ Κατάντη: Τμήματα του ποταμού που βρίσκονται προς τις εκβολές.

⁹ Ανάντη: Τμήματα του ποταμού είναι που βρίσκονται προς τις πηγές.

πετραδάκι ή χαλίκι.. Παράγωγο της λέξης είναι το ψηφιδωτό. Ένα ψηφιδωτό αποτελείται από ψηφίδες, δηλαδή μικρές πέτρες και βαμμένες με συγκεκριμένα χρώματα η καθεμία.. Κάθε ψηφιδωτό λοιπόν, αποτελείται από συγκεκριμένο αριθμό και σχηματισμό χρωμάτων, το χρώμα του οποίου καθορίζεται από τα χρώματα των ψηφιδίων που έχουν χρησιμοποιηθεί. Γενικότερα, ο όρος ‘ψηφιακό’ αναφέρεται σε ένα σύστημα που λαμβάνει τιμές από μια ομάδα συγκεκριμένων τιμών. Το μεγαλύτερο πλεονέκτημά του είναι ότι μπορεί να μείνει αναλλοίωτο στο πέρασμα του χρόνου με την ποιότητα του να παραμένει σταθερή.

Διακριτά η τεχνολογία και πιο συγκεκριμένα η ψηφιακή τεχνολογία έχει συμπεριληφθεί σχεδόν σε όλους τους τομείς της εμπορικής δραστηριότητας. Ένα παράδειγμα Ψηφιακής Καινοτομίας είναι το ‘Διαδίκτυο των πραγμάτων’ (IoT, Internet of Things), παρόλο που δεν γίνεται εύκολα κατανοητή από την πλειοψηφία, χαρακτηρίζεται η πιο απλή Καινοτομία. Παράδειγμα αυτής είναι το κινητό τηλέφωνο που η χρήση του δίνει την δυνατότητα στους κατόχους του να ελέγξουν την λειτουργία κάποιων ηλεκτρικών συσκευών του σπιτιού τους ακόμα και αν βρίσκονται χιλιόμετρα μακριά από την οικία τους. Από την οπτική γωνία μιας εταιρείας, εφόσον η ψηφιακή καινοτομία βοηθάει τους ιδιώτες, τότε αν χρησιμοποιηθεί συνετά, είναι ικανή να προσδώσει άλλο κύρος στην εταιρεία και να την καταστήσει έναν ισχυρό αντίπαλο για τις άλλες. Πιο συγκεκριμένα από την μεριά μιας ναυτιλιακής εταιρείας, η χρήση της ψηφιακής τεχνολογίας με γνώμονα την γνώση και την επιχειρηματικότητα αποτελεί μια έξυπνη κίνηση στρατηγικής καθώς την βοηθάει να εναρμονιστεί ευκολότερα με τους εξωγενείς παράγοντες και την αποτρέπει από οποιουδήποτε τύπου ελλείματος. Στην συνέχεια παρατίθενται οι υπάρχουσες καινοτόμες λύσεις που επιδρούν στον τομέα της ναυτιλίας.

3.2 Iot (Internet Of Things)

Το IoT (Internet of Things) είναι μια διάχυτη παρουσία στην καθημερινότητα των ανθρώπων. Η έννοια αυτή περιλαμβάνει ένα εύρος πραγμάτων άυλων και μη, για παράδειγμα αυτοκίνητα με ενσωματωμένους κινητήρες ή οι ασύρματες συνδέσεις δικτύων επικοινωνίας του πλοίο με το τμήμα λειτουργίας (operation) μιας ναυτιλιακής εταιρίας. Τα IoT στην ουσία είναι σύγχρονες ασύρματες συνδέσεις που λειτουργούν με συστήματα διευθυνσιοδότησης, τα οποία αλληλοεπιδρούν είτε σε τοπικά είτε σε παγκόσμια δίκτυα (Lambrou et.al ,2019).

3.3 Ios (Internet Of Ship)

Το IoS (Internet of Ship) είναι υποκατηγορία του IoT, η οποία εξειδικεύεται κυρίως στον ναυτιλιακό κλάδο έχοντας ως στόχο την βελτιστοποίηση και την αυτοματοποίηση της εφοδιαστικής αλυσίδας. Ο απώτερος σκοπός του είναι να διευκολύνει τους στόχους των ναυτιλιακών επιχειρήσεων. Σε ένα σεμινάριο που υλοποιήθηκε κατά τη διάρκεια της έκθεσης της θάλασσας της Ασίας , η Ship Data Center Co, μία θυγατρική η οποία ανήκει στην εταιρία ClassNK, ανακοίνωσε την παγκόσμια κυκλοφορία του IoS-OP μιας ανοικτής πλατφόρμας πλοίων. Η

συγκεκριμένη πλατφόρμα βασίζεται στην διανομή και χρήση δεδομένων με γνώμονα κοινούς κανόνες. Η εταιρεία είχε σαν όραμα να δημιουργήσει ένα ενιαίο θαλάσσιο σύμπλεγμα με βάση την ψηφιακή εποχή το οποίο θα συνεχιστεί και στις επόμενες γενιές. Για την επίτευξη του στόχου της εταιρείας το IoS-OP θέτει δύο τομείς. Πρώτον τον τομέα συνεργασίας, ο οποίος αρχικά προτρέπει τους χρήστες να αποθηκεύουν και να συλλέγουν με ασφάλεια τα δεδομένα στο ShipDC, έπειτα ο τελευταίος χρήστης μοιράζει τα δεδομένα σύμφωνα με τους συγκεκριμένους κανόνες που έχουν θέσει τα ενδιαφερόμενα μέλη. Δεύτερον τον τομέα του ανταγωνισμού, κατά τον οποίον οι χρήστες αφού αξιοποιήσουν τα δεδομένα θα δημιουργούν καινοτομίες που θα στηρίζονται σε αυτά. Τέλος, η εταιρεία έχει ενσωματώσει μια ανοιχτή πλατφόρμα δεδομένων που μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως βάση για την συλλογή, την ανάλυση και την ανταλλαγή των θαλάσσιων πληροφοριών, αναπτύσσοντας νέες λύσεις στην ναυτιλιακή βιομηχανία, πάντα όμως ακολουθώντας τους κανόνες που έχουν δημιουργηθεί και έχουν συμφωνηθεί από τα μέλη της. (Rob O'Dwyer,2019)

3.4 M2M (Machine To Machine)

Η Inmarsat υπερασπίζοντας το αρχικό της σχέδιο, δηλαδή την παροχή παγκόσμιων δορυφορικών επικοινωνιών στον τομέα της ναυτιλίας, δουλεύει συνέχεια όχι μόνο για να εξελίξει το παραπάνω σκοπό αλλά και για να εντάξει στην αγορά μια νέα καινοτομία. Η καινοτομία αυτή λεγόμενη και ως M2M (από μηχανή σε μηχανή) είναι ένα νέο χαρτοφυλάκιο υπηρεσιών παγκόσμιας εμβέλειας που δίνει την ικανότητα στους χειριστές της να διαχειρίζονται απομακρυσμένα στοιχεία και να βελτιώνουν εφαρμογές IoT. Εμβαθύνοντας, με το χαρτοφυλάκιο αυξάνεται ποιοτικά και ποσοτικά η αποδοτικότητα και η ασφάλεια του εργατικού δυναμικού, βελτιώνεται η αξιοπιστία και η ποιότητα των υπηρεσιών καθώς και προστίθενται νέες γνώσεις στην επιχείρηση. Με πιο απλά λόγια το M2M είναι μια ενσωματωμένη πλατφόρμα, στα προγράμματα των ναυτιλιακών εταιριών, που ειδικεύεται στην διαχείριση αυτοματοποιημένων λειτουργιών. Χαρακτηρίζεται ως μια έξυπνη, χρήσιμη και ανταγωνιστική καινοτομία η οποία είναι καλό να χρησιμοποιείται από όλες τις εταιρείες που θέλουν να εξελιχθούν. (Journal of Network and Computer Applications)

3.5 Τεχνητή Νοημοσύνη (Artificial Intelligence)

Καθώς η Τεχνητή Νοημοσύνη έχει εισχωρήσει στα περισσότερα τμήματα μιας ναυτιλιακής βιομηχανίας, οι ναυτιλιακές εταιρείες προσπαθούν να την αξιοποιήσουν σωστά και να ωφεληθούν από τις δυνατότητές της σε τομείς όπως η προγνωστική συντήρηση, ο ευφυής προγραμματισμός και η ανάλυση σε πραγματικό χρόνο. Θεωρητικά η Α.Ι κατέχει δύο περιοχές εφαρμογής, την τεχνολογία των αυτόνομων σκαφών και την εκμάθηση μηχανών για βελτιωμένη ευαισθητοποίηση. Η πρώτη περίπτωση αναφέρεται σε αυτόνομα πλοία. Κάθε αυτόνομο πλοίο ενεργεί από ένα εσωτερικό-επίγειο κέντρο παρακολούθησης και ελέγχου όπου ενώνεται με μία σειρά ψηφιακών τεχνολογιών όπως του Internet of Things αλλά και την τεχνολογία

ανάλυσης δεδομένων με την βοήθεια ευρυζωνικής επικοινωνίας¹⁰. Τα αυτόνομα πλοία χωρίζονται σε δύο κύριες κατηγορίες:

- Εξαιρετικά αυτοματοποιημένα πλοία, που δουλεύουν μόνο με ψηφιακά συστήματα τα οποία ρυθμίζονται από ένα κέντρο ελέγχου.
- Όχι εξολοκλήρου αυτοματοποιημένα πλοία.

Η δεύτερη περίπτωση, εκμάθηση μηχανών για βελτιωμένη ευαισθητοποίηση, αναφέρεται στους τρόπους λειτουργίας των πλοίων. Οι τεχνικές αυτές ειδικεύονται στην ανίχνευση ανωμαλιών κατά την διάρκεια της πλοήγησης αλλά και στην αποφυγή συγκρούσεων. (Artificial Intelligence)

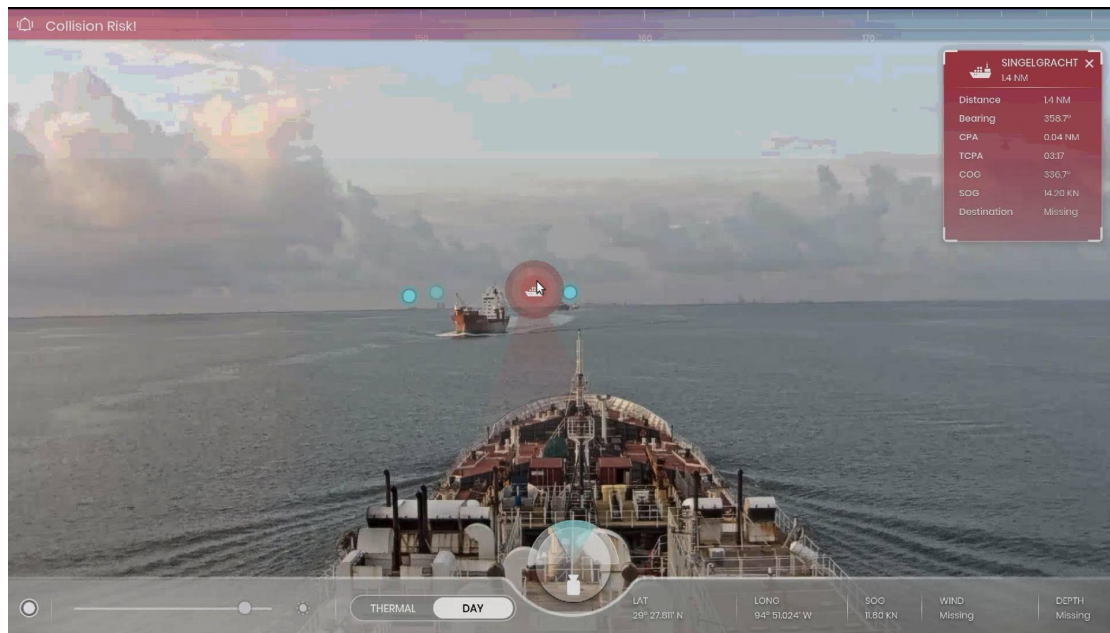
3.5.1 Συστήματα Αναγνώρισης Εικόνων

Τα συστήματα αναγνώρισης εικόνων στηρίζονται στην τεχνητή νοημοσύνη. Παραδείγματα ναυτιλιακών εταιρειών που βασίστηκαν πάνω στην συγκεκριμένη τεχνολογία είναι η ιαπωνική ναυτιλιακή εταιρεία Mitsui OSIC Lines(MOL) η οποία συνεργάστηκε με την κινέζικη εταιρεία Sense Time, μαζί έθεσαν σε λειτουργία συστήματα αναγνώρισης εικόνων τα οποία απαρτίζονταν από υψηλής ανάλυσης κάμερες και μονάδες επεξεργασίας γραφικών. Το αποτέλεσμα που προέκυψε ήταν η γρήγορη και αυτόματη πια αναγνώριση σκαφών που βρίσκονται εντός της περιοχής. Σκοπός της ένωσης της ιαπωνικής και της κινέζικης πρακτικής σχετικά με τα συστήματα αναγνώρισης των εικόνων ήταν να εξελιχθούν στην βελτίωση της ασφάλειας, στην αποφυγή της σύγκρουσης μεταξύ ενός μεγάλου και ενός μικρού σκάφους και φυσικά στην μέγιστη ορατότητα. Ο τελευταίος στόχος των εταιρειών επιτυγχάνεται με βαθιά εκμάθηση, κυρίως μάθηση αλγορίθμων που βασίζονται στην δομή και στην λειτουργία του εγκεφάλου, A.I τεχνολογίας που προήλθε από την κινέζικη εταιρεία σε συνδυασμό με την θαλάσσια εμπειρία της MOL. Η συνεργασία αυτών των δύο εταιρειών οι οποίες αλληλοσυμπληρώνονται είναι τρανό παράδειγμα ότι η σωστή συνεργασία μόνο επιθυμητά αποτελέσματα μπορεί να έχει.

3.5.2 Σύστημα Πλοήγησης

Άλλη μια πλατφόρμα που στηρίζεται στην τεχνητή νοημοσύνη και συνδυάζει αισθητήρες και κάμερες βαθιάς μάθησης με αλγόριθμους είναι η Orca A.I. Η συγκεκριμένη πλατφόρμα είναι ικανή να εντοπίζει άλλα σκάφη αλλά και κακοκαιρίες κατά την διάρκεια της πλεύσης. Μέγιστης σημασίας είναι επίσης το πλεονέκτημα της που αφορά τον υπολογισμό της κατάλληλης απόστασης με σκοπό να αποφευχθεί τυχόν απρόοπτο συμβάν με κινητά ή/και με ακίνητα μέσα. Άξιο αναφοράς είναι ότι για την αποφυγή τυχόν σύγκρουσης χρησιμοποιούνται από την πλατφόρμα καινούργιους και υψηλής τεχνολογίας αισθητήρες όρασης AIS, GNSS και ARPA.

¹⁰ Ευρυζωνική Επικοινωνία: Τα φωνητικά σήματα μετατρέπονται σε μικρά πακέτα δεδομένων και μεταφέρονται μέσω του δικτύου.



Εικόνα 5: 'Orca A.I Σύστημα Πλοήγησης'.

3.5.2.1 A.I. Captain

Στα συστήματα πλοήγησης περιλαμβάνεται μια ακόμα πλατφόρμα που εξίσου στηρίζεται στην τεχνητή νοημοσύνη, ονομάζεται A.I. Captain τον σχεδιασμό της οποίας ανέλαβαν δύο εταιρείες-κολοσσούς, η Hitachi και η StenaLine. Ο λόγος που αυτή η πλατφόρμα ξεχωρίζει από τις υπόλοιπες είναι η δυνατότητα της να μπορεί να προτείνει εκ νέου μια εναλλακτική διαδρομή καθώς το πλοίο βρίσκεται εν πλω και χρήζει άμεσης αλλαγής κατεύθυνσης. Ένα ακόμα πλεονέκτημα της πλατφόρμας είναι ότι εστιάζει στην βελτίωση απόδοσης καυσίμων των πλοίων πράγμα που είναι πολύ ελκυστικό για τις ναυτιλιακές εταιρείες οι οποίες προτιμούν να έχουν ένα σταθερό κόστος καυσίμων.

Η ναυτιλία καθώς και οι κύκλοι της είναι αβέβαιοι, αυτό συμβαίνει καθώς σε κάθε ταξίδι είναι πιθανό να συμβούν απρόσμενα γεγονότα ικανά να θέσουν το πλοίο εκτός πορείας. Σημαντικό είναι λοιπόν να βρίσκεται, όσο το δυνατόν με ακρίβεια, ο αποδοτικότερος τρόπος λειτουργίας ενός πλοίου για κάθε διαδρομή που διανύει. Η A.I. Captain μπορεί μέσα από τις μεταβλητές(ρεύματα, καιρικές συνθήκες, ρηγά νερά και ταχύτητα μέσω του νερού) που εξετάζει να βρίσκει αυτόν τον τρόπο εύκολα και γρήγορα αποφεύγοντας έτσι υπολογισμούς δια χειρός που σε άλλη περίπτωση θα ήταν απαραίτητοι. (L. Elkins, D. Sellers)

3.5.3 Μη Επανδρωμένα Πλοία

Ένα ακραίο παράδειγμα τεχνητής νοημοσύνης, όχι όμως και ακατόρθωτο, το οποίο είναι ικανό να επηρεάσει κατά πολύ την παγκόσμια οικονομία είναι το εξολοκλήρου αυτόνομο πλοίο ή αλλιώς η μηδενική συμβολή του ανθρώπινου παράγοντα επί του πλοίου. Η έλλειψη του ανθρώπινου δυναμικού εξισορροπείται από την τεράστια συμβολή της τεχνολογίας που είναι υποχρεωτική ούτως ώστε να λειτουργήσει σωστά

ένα αυτοματοποιημένο πλοίο μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων. Σαν στόχο η τεχνητή νοημοσύνη, για τα μη επανδρωμένα πλοία, έχει κυρίως οικονομικά οφέλη. Ένα καλό παράδειγμα πλοίου container το οποίο είναι πλήρως αυτοματοποιημένο και με μηδενικές εκπομπές ρύπων είναι το Yara Birkeland. Το εκτιμώμενο κόστος του είναι περίπου 25 εκατομμύρια δηλαδή κοστίζει τρεις φορές περισσότερο από άλλα πλοία ίδιας κατηγορίας και μεγέθους. Εστιάζοντας στο λειτουργικό κομμάτι, η φόρτωση και η εκφόρτωση των αυτοματοποιημένων σκαφών επιτυγχάνεται με ηλεκτρικούς γερανούς και ειδικό εξοπλισμό. Αποτελεσματικά, το κόστος ελαχιστοποιείται και ο χρόνος που απαιτείται για αυτές τις διαδικασίες μειώνεται. Σημαντική σημείωση είναι ότι τα αυτοματοποιημένα πλοία αντί για δεξαμενές έρματος χρησιμοποιούν την μπαταρία ως μόνιμο έρμα. Η αυτοματοποίηση δεν υφίσταται μόνο όταν το πλοίο είναι εν πλω αλλά περιλαμβάνεται και στο χερσαίο κομμάτι του. Όταν το πλοίο περιλαμβάνει τον ειδικό εξοπλισμό που απαιτείται για αγκυροβόληση τότε οι συσχετιζόμενες διαδικασίες που απαιτούνται τόσο από την πλευρά της αποβάθρας όσο και από τον ανθρωπογενή παράγοντα παύουν να είναι απαραίτητες. Το μειονέκτημα που ένα αυτόνομο πλοίο μπορεί να έχει είναι ότι γίνεται εύκολος στόχος πειρατών οι οποίοι προτιμάνε τα μη επανδρωμένα πλοία για κατάκτηση. Αυτό το μειονέκτημα μπορεί να κοστίζει πολλά εκατομμύρια στη ναυτιλιακή εταιρεία η οποία στην χειρότερη περίπτωση υπάρχει πιθανότητα να χάσει και ένα ολόκληρο αυτόνομο πλοίο της με ότι αυτό συνεπάγεται. Βέβαια, το παραπάνω μπορεί να πάψει υφίσταται σαν πρόβλημα από την στιγμή που εφαρμοστούν σωστά όλα τα παραπάνω συστήματα πλοήγησης σε συνδυασμό πάντα με το πανταχού παρών-όσο αυτό μπορεί να είναι εφικτό- τμήμα operation.

Άλλο ένα μεγάλο πρόβλημα πέρα από την πειρατεία είναι και τα θαλάσσια ατυχήματα τα οποία είναι εύκολο να συμβούν καθώς ένα ταξίδι κατακλύζεται από πολλούς απρόσμενους παράγοντες όπως οι καιρικές συνθήκες. Η άσχημη και απότομη αλλαγή του καιρού που συμβαίνει κυρίως στα τροπικά μέρη μπορεί να αποφέρει αναπάντεχα ατυχήματα, η αποφυγή των οποίων μπορεί να πραγματοποιηθεί με την χρήση των τεχνικών Machine Learning¹¹ ή Deep Learning.(Erik Veitch and Ole Andreas Alsos, 2022)

3.6 Analytics

Είναι διαδικασίες που χρησιμοποιούν οι υπολογιστές εκμεταλλευόμενοι μαθηματικούς μεθόδους με σκοπό να βρουν χρήσιμα στοιχεία. Αναλυτικότερα, η μέθοδος αυτή εκτελεί αναλυτικά στοιχεία από ήδη υπάρχοντα δεδομένα. Ένα πλοίο μπορεί να δημιουργήσει τεράστια ποσότητα δεδομένων. Τα δεδομένα αυτά χαρακτηρίζονται για τον όγκο τους, την δύσκολη διαχείρισή τους καθώς και για την πολυπλοκότητα στην επεξεργασία τους. Η συλλογή αυτών των δεδομένων από τα πλοία αποτελεί σημαντικό ζήτημα για τις ναυτιλιακές εταιρείες.

¹¹ Machine Learning: Μη ρητά προγραμματισμένοι υπολογιστές έχουν την δυνατότητα να μαθαίνουν, να γνωρίζουν και διαβάζουν(π.χ Chat GPT).

3.6.1 Χρήση Analytics

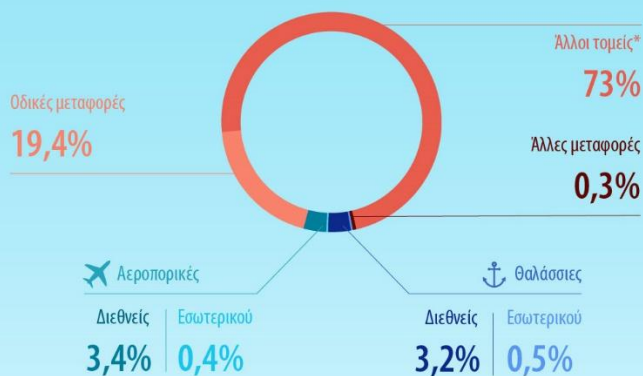
Τα Analytics είναι χρήσιμα καθώς βοηθούν λειτουργίες που αφορούν την παρακολούθηση των εκπομπών και την προγνωστική ανάλυση της απόδοσης του σκάφους. Η ναυτιλία είναι ένας από τους πιο αποδοτικούς τρόπους μεταφοράς άνθρακα, παρόλα αυτά μέχρι και πριν λίγα χρόνια δεν είχαν βγει ρυθμιστικά συστήματα για αυτήν που θα απέτρεπαν την αύξηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Καθώς ο κλάδος της ναυτιλίας είναι ζωτικής σημασίας, έπρεπε να διορθωθεί κάθε ατέλειά του ούτως ώστε να ενδυναμωθεί περισσότερο. Έτσι και έγινε, η λύση βρέθηκε σύντομα καθώς η ναυτιλία προσφέρει 2,3 εκατομμύρια θέσεις εργασίας και 145 δισεκατομμύρια στα ακαθάριστο εθνικό προϊόν (ΑΕΠ) εντός Ευρώπης.

Η ναυτιλία έχει ένα αρκετά μικρό ποσοστό σε σχέση με τα υπόλοιπα μέσα μεταφοράς στα αέρια του θερμοκηπίου που παράγει, το οποίο ανέρχεται στο 3,2%. Προκειμένου να αποφευχθεί η αύξησή του, η Ευρωπαϊκή Ένωση καθιέρωσε από το 2018 τα συστήματα παρακολούθησης αναφοράς και επαλήθευσης (MRV)¹² σε πλοία μεγαλύτερα από ή ίσα με 5.000 ολική χωρητικότητα σε οποιουδήποτε λιμένες εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

¹² Monitoring Reporting and Verification (MRV): Το Monitoring Reporting and Verification (MRV) σε συνεργασία με το IMO DCS ένα σύστημα συλλογής δεδομένων για την κατανάλωση καυσίμου, στοχεύουν στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.'

Οι εκπομπές από τις μεταφορές το 2017

ως ποσοστό των συνολικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου της ΕΕ
[εκτός της LULUCF]



*Ενέργεια, γεωργία, βιομηχανική επεξεργασία και χρήση προϊόντων, διαχείριση αποβλήτων

Πηγή: Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος (2019)



Εικόνα 6: 'Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου των μέσων μεταφοράς εν έτη 2017'

Το σύστημα MRV συλλέγει τις εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα και τα πρόσθετα δεδομένα κατά την διάρκεια του ταξιδιού, στην συνέχεια αυτά επαληθεύονται από τα διάφορα μέρη. Τα καταλληλότερα και πιο χρησιμοποιούμενα δεδομένα είναι αυτά που απαρτίζονται από την κλίμακα των petabytes και πάνω, τα λεγόμενα Big Data. Παρόλα αυτά οι προκλήσεις που υπάρχουν γύρω από τον κόσμο των Big Data είναι πολλές και χρήζουν εσπευσμένης αντιμετώπισης. Αρχικά, η απόκτηση δεδομένων, δεν είναι πάντα εύκολη υπόθεση καθώς χρειάζεται λεπτό χειρισμό όσο αφορά την αναζήτηση και συλλογή σωστών πληροφοριών. Η επιλογή ορθών πληροφοριών είναι πολύ σημαντικό κομμάτι διότι ο μεγάλος όγκος δεδομένων με την καλή παραγωγή, οι επιστήμονες ξοδεύουν το 75 με 80% του χρόνου τους στην εκκαθάριση δεδομένων, δεν είναι αλληλένδετα. Σε συνδυασμό με την απόκτηση των δεδομένων επίσης σημαντική πρόκληση αποτελεί η διαχείριση και η διαδικασία της αποθήκευσης καθώς επίσης και η σωστή ανάλυση των δεδομένων. Τα Big Data έχουν ενσωματωμένα δεδομένα μεγάλου όγκου και υψηλής ταχύτητας ολοκληρώνοντας έτσι ένα σύστημα MRV. Εν κατακλείδι με την χρήση αυτών η άντληση πληροφοριών από τις πηγές δεδομένων και η βελτιστοποίηση των διαδικασιών για την δημιουργία αναφορών γίνεται πιο γρήγορα και πιο εύκολα. Τέλος, με την χρήση των Big Data μπορούν να γίνουν προβλέψεις σε πραγματικό χρόνο βάσει πληροφόρησης, πράγμα

πολύ σημαντικό για τους άμεσα ενδιαφερόμενους καθώς δεν χρειάζεται να στηρίζονται πια σε υποθετικά σενάρια.

Τα συγκεκριμένα δεδομένα είναι κομμάτια της διαδικασίας των Analytics και στοχεύουν στην ανάλυση, επεξεργασία των δεδομένων που προκύπτουν από τον κλάδο της Ναυτιλίας καθώς είναι εκείνη που βασίζεται σε δεδομένα κυκλοφορίας, καιρού, φορτίου και μηχανημάτων.

Λόγω των μεγάλων συνόλων δεδομένων που δημιουργούνται από τα λιμάνια και τα πλοία καθημερινά, οι ναυτιλιακές επιχειρήσεις πρέπει να τα αναλύουν λεπτομερώς και να τα αποκωδικοποιούν για δικό τους οικονομικό όφελος. Με την μέθοδο analytics, η οποία προσφέρει στην εταιρεία

- Υψηλή ποιότητα για την ανάλυση δεδομένων.
- Επιχειρηματική ευφυΐα, δηλαδή πίνακες ελέγχου και αναφορές για την διαδικασία λήψης αποφάσεων.
- Βελτίωση ποιότητας κρίσεων.
- Ορθή καθοδήγηση εργαζομένων στη λήψη σωστών αποφάσεων.

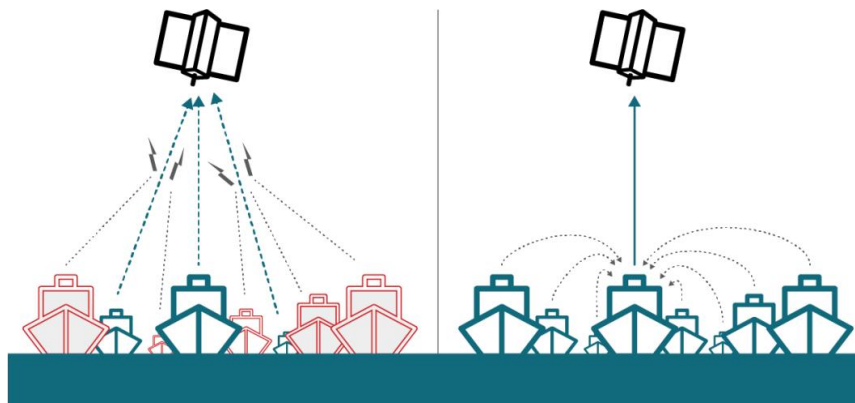
Στην πράξη τα παραπάνω σημαίνουν ότι αυτή η μέθοδος στην ουσία μπορεί να καθοδηγήσει έναν εφοπλιστή στην σωστή επιλογή πλοίου με το μικρότερο εφικτό κίνδυνο. Τα analytics αυξάνουν και την ανταγωνιστικότητα μεταξύ των ενδιαφερόντων της ναυτιλίας καθώς συμπεριλαμβάνουν και αναλύσεις δεδομένων όπως P&L (Profit and Loss), προβλέπουν επίσης τα υπάρχον εμπορευματοκιβώτια με αποτέλεσμα να αυξάνουν τις διαθέσιμες επιλογές προάγοντας με αυτόν τον τρόπο τον ανταγωνισμό.

Οι στόχοι που κοιτάνε να επιτύχουν αυτοί που είναι υπεύθυνοι για ένα πλοίο κατά την διάρκεια του ταξιδιού του είναι εκτός από το να βελτιώσουν την απόδοσή του, να εξελίξουν και τις θαλάσσιες υπηρεσίες τους. Οι στόχοι αυτοί μπορούν να επιτευχθούν με την χρήση των analytics τα οποία έχουν πρόσβαση και στην εκτιμώμενη ώρα άφιξης (Estimate Time of Arrival, ETA) αλλά και στα δεδομένα του φορτίου μέσω εξειδικευμένων αξιολογήσεων κατανάλωσης καυσίμων και κάποιων προγραμμάτων συντήρησης. Με την αξιοποίηση των συστημάτων αναφοράς σκαφών και εφαρμογών συγχρονισμού δεδομένων σε συνδυασμό με τους αναλυτικούς πίνακες εργαλείων οι υπεύθυνοι διαχείρισης των πλοίων έχουν την δυνατότητα να ελέγχουν σε πραγματικό χρόνο τα πλοία, να διαχειρίζονται οποιαδήποτε αλλαγή ταχύτητας, να παρακολουθούν την απόδοση των ETA και τέλος να θέτουν την ιδανική ταχύτητα με σκοπό την χαμηλότερη κατανάλωση καυσίμου έναντι μεταβλητών όπως τα έξοδα αποσκευών και τα ναύλα. Με την χρήση αυτών των τεχνολογικών επιτευγμάτων οι στόχοι των διαχειριστών επιτυγχάνονται ταχύτερα και τα αποτελέσματα που λαμβάνουν είναι πλήρως αξιόπιστα. (Ran Yan a etc, 14 December 2020)

3.6.2 Αυτόματο Σύστημα Αναγνώρισης (Ais)

Ένα άλλο τεχνολογικό επίτευγμα των analytics είναι το Αυτόματο Σύστημα Αναγνώρισης (Ais). Τα πλεονεκτήματα των προγνωστικών έχουν να κάνουν με την

λήψη αποφάσεων, τον βελτιστοποιημένο σχεδιασμό διαδρομών και την αύξηση στην ενεργειακή απόδοση. Το AIS με δύο λέξεις αναφέρεται στην συγχώνευση δεδομένων. Από μια θεωρητική ματιά το AIS συγκροτείται από επιμελημένα σύνολα δεδομένων και βασίζεται στον σχεδιασμό αλγορίθμων μηχανικής εκμάθησης με σκοπό να παρέχει ναυτική νοημοσύνη (Automatic Identification System). Επεξηγηματικά, ακόμα και αν ένα σκάφος βρίσκεται αγκυροβολημένο ούτε τότε ο αναμεταδότης AIS σταματάει να εκπέμπει πληροφορίες. Όπως φαίνεται και στην εικόνα παρακάτω αυτές οι πληροφορίες χωρίζονται σε δύο κατηγορίες τις δυναμικές και τις αυτές που σχετίζονται με το ταξίδι. (Static & Voyage Related Information)



Εικόνα 7: 'Αριστερά: Πάρα πολλά ανταγωνιστικά σήματα διακόπτουν την υπηρεσία. Δεξιά: Το Spire Maritime DAIS βελτιώνει σημαντικά τη λήψη δεδομένων πλοίων σε ζώνες υψηλής κυκλοφορίας μέσω ενοποίησης σήματος'

3.6.2.1 Δυναμικές Πληροφορίες (Dynamic Information)

Οι Δυναμικές Πληροφορίες μεταδίδονται περίπου κάθε δυο έως 10 δευτερόλεπτα, σε μορφή terabytes. Ο απαιτούμενος χρόνος κυμαίνεται ανάλογα την πορεία και την ταχύτητα του πλοίου κατά την διάρκεια που βρίσκεται εν πλω. Αντίθετα όταν το σκάφος είναι αγκυροβολημένο και εφόσον είναι εξοπλισμένο με αναμεταδότες A¹³ κατηγορίας τα δεδομένα μεταδίδονται κάθε έξι λεπτά. Οι πληροφορίες που αναφέρονται μπορεί να είναι τύπου MMSI 'Mobile Service Identity Number', που αναφέρεται στον συγκεκριμένο αριθμό αναγνώρισης κάθε πλοίου ή/και τύπου διαφορετικών καταστάσεων πλοήγησης του σκάφους (AIS Navigation Status). Πέρα από αυτές τις πληροφορίες μπορεί να μεταφέρονται και δεδομένα που σχετίζονται με τον ρυθμό στροφής (είτε δεξιά, είτε αριστερά) από μηδέν έως εκατό δύο κόμβους. Στις δυναμικές πληροφορίες συμπεριλαμβάνονται και οι πληροφορίες θέσης ενός πλοίου. Κάθε πλοιοκτήτης επιθυμεί να ξέρει ανά πάσα ώρα και στιγμή που βρίσκεται

¹³ Αναμεταδότες A: Οι αναμεταδότες κατηγορίας A έχουν το εξής πλεονέκτημα μεταδίδουν δεδομένα όπως: αριθμός IMO, προορισμός, ρυθμός στροφής και κατάσταση πλοήγησης, τα οποία δεν μπορούν να μεταδοθούν από τους αναμεταδότες κατηγορίας B. Δεύτερη βασική διαφορά τους έχουν διαφορά αναμετάδοσης τριάντα δευτερόλεπτα.

το πλοίο του και αν εκτελεί το έργο του, το σκοπό αυτό πραγματοποιεί ο αναμεταδότης AIS ο οποίος κάνει γνωστές τις ακριβείς θέσεις του πλοίου κάθε 0,0001 λεπτό. Μια τελευταία δυναμική πληροφορία είναι ο έλεγχος, μέσα από το σύστημα, αν το ρουλεμαν βρίσκεται στην σωστή θέση/κατάσταση. Οι δυνατότητες που προσφέρει αυτή η τεχνολογία είναι ότι μπορεί να καταγράφει όλες τις λειτουργίες των μηχανών καθώς και τις κινήσεις του πλοίου. Συμπερασματικά, τα αναφερόμενα συστήματα ελέγχουν το πλοίο εξονυχίστηκα κάθε λεπτό μετατρέποντάς το έτσι σε ένα ελεγχόμενο κινητό στοιχείο, χωρίς αυτό να είναι ανεπιθύμητο καθώς χάρη στη σωστή λειτουργία των τεχνολογιών προλαμβάνονται ατυχήματα και γίνεται πιο ξεκάθαρος ο σκοπός του πλοίου.

3.6.2.2 Πληροφορίες Ταξιδιού (Static & Voyage Related Information)

Οι στατικές πληροφορίες σε αντίθεση με τις δυναμικές προέρχονται από ο πλήρωμα του πλοίου και πιο συγκεκριμένα από τον πλοίαρχο κάθε 6 λεπτά, χρόνος που είναι σταθερός ανεξάρτητος από την κατάσταση κίνησης του πλοίου/σκάφους. Όπως αναφέρθηκε στο πρώτο κεφάλαιο, ο σημαντικότερος αριθμός που πρέπει να έχει κάθε πλοίο, ο οποίος κιάλας του χαρίζει μια ταυτότητα, είναι ο αριθμός IMO. Μετά τον αριθμό IMO εξίσου σημαντικές στατικές πληροφορίες είναι το όνομα του κάθε πλοίου καθώς και ο απερχόμενος προορισμός του. Στην συνέχεια την σκυτάλη παίρνουν το αναγνωριστικό AIS του τύπου του πλοίου (type), η θέση της κεραίας που είναι υπεύθυνη για τον εντοπισμό του σκάφους (Location of Positioning System) σε συνδυασμό με τα μέσα που χρησιμοποιούνται για την εντόπιση της θέσης του (GPS,DGPS,Loran-C). Τέλος, μια ακόμη πληροφορία που μεταφέρεται μόνο από το πλήρωμα είναι η ώρα άφιξης κάθε πλοίου (ETA, Estimate Time of Arrival). Η πληροφορία αυτή πρέπει να είναι αξιόπιστη και διασταυρωμένη από το πλήρωμα κατά την διάρκεια ταξιδιού του πλοίου ούτως ώστε να μπορεί να προκύψει μία εύστοχη αξιολόγηση. (Andrzej Felski etc, 15 January 2015)

3.7 Blockchain

Μια σύγχρονη τεχνολογία, που τα τελευταία χρόνια είναι πολύ δημοφιλή καθώς οι άνθρωποι προσπαθούν με κάθε τρόπο να διευκολύνουν την ζωή τους χρησιμοποιώντας τις ψηφιακές τεχνολογίες είτε για οικονομικές συναλλαγές είτε για διεργασίες. Αναλυτικότερα το Blockchain αποτελείται από δύο σκέλη, τις ψηφιακές πληροφορίες 'block' οι οποίες αποθηκεύονται σε μια βάση δεδομένων 'chain'. Σε κάθε ένα από τα μοναδικά κουτιά αποθηκεύονται πληροφορίες όπως:

- Το ποσό της πρόσφατης αγοράς καθώς και βασικά στοιχεία όπως ημερομηνία και ώρα πραγματοποίησης συναλλαγής.
- Τις 'ψηφιακές υπογραφές', όπως το όνομα χρήστη, του κάθε εμπλεκόμενου.
- Πληροφορίες που τις ξεχωρίζουν από άλλα block. Τα block έχουν ένα μοναδικό κωδικό ονομαζόμενο και 'hash' ο οποίος χρησιμεύει για να διακρίνουμε τα block μεταξύ τους.

Στην ουσία το blockchain χαρακτηρίζεται ως μια τεχνολογία που δίνει την δυνατότητα στους ανθρώπους να καταγράφουν οτιδήποτε έχει αξία από οικονομικής άποψης(συναλλαγές σε ιατρικά αρχεία, τίτλους ιδιοκτησίας) καθώς έχουν την ευχέρεια να τα συνδέουν όλα με χρονολογικό τρόπο σχηματίζοντας μια συνεχή αλυσίδα. (Adam Hayes)

3.7.1 Είδη Του Blockchain

Τα δεδομένα του BlockChain είναι αποκεντρωμένα και διανεμημένα σε ένα αρκετά μεγάλο δίκτυο υπολογιστών. Στην συγκεκριμένη τεχνολογία υπάρχουν τρία είδη τα ανοιχτά blockchain (Public Blockchain) στα οποία μπορεί να αποκτήσει πρόσβαση ο κάθε άνθρωπος, τα Private Blockchain τα οποία είναι ιδιωτικά άρα και πιο περιορισμένα που έχουν πρόσβαση εξουσιοδοτημένα άτομα και χρήστες όπως οι τράπεζες. Για αυτό το λόγο στην κατηγορία αυτή τα blocks είναι περισσότερο δυσεύρετα. Τέλος είναι τα υβριδικά blockchain (Hybrid public-private blockchain), χαρακτηριστικό της κατηγορίας αυτής είναι ότι ελάχιστοι μπορούν να προσθέσουν νέα δεδομένα όπως για παράδειγμα η καταχώρηση ορίων ενός νεόκτιστου τερματικού σταθμού, αλλά όλοι οι χρήστες που έχουν ιδιωτική πρόσβαση μπορούν να δουν όλα τα δεδομένα.

3.7.2 Tradelens Platform

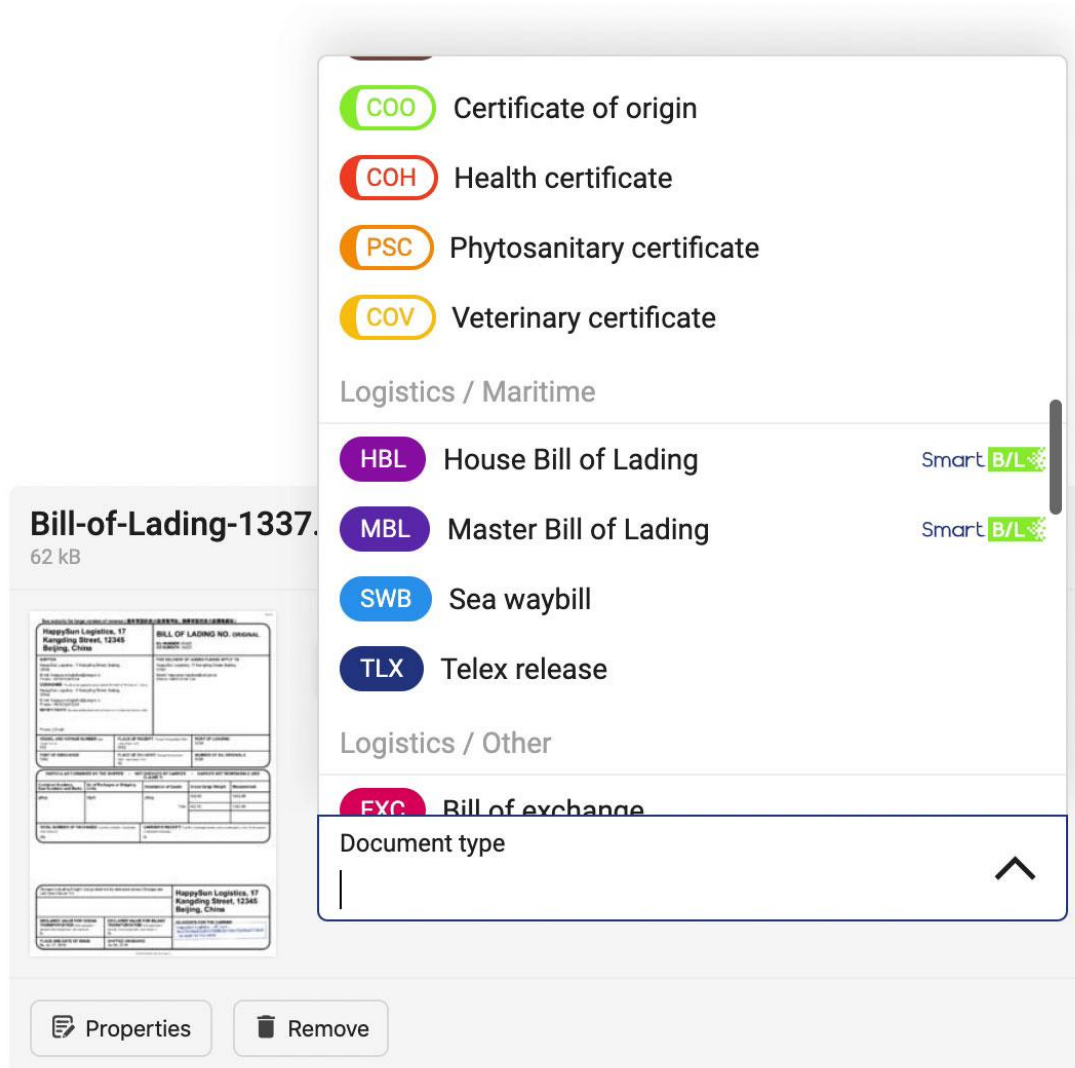
Η TradeLens Platform είναι μια ανοιχτή πλατφόρμα ή αλλιώς ένα σύστημα συνδεδεμένο συνεργατών της αλυσίδας εφοδιασμού. Οι δημιουργοί της πλατφόρμας ήταν οι εταιρείες Maersk και IBM που είχαν ως σκοπό να προσφέρουν στον κόσμο ένα ασφαλές και αποτελεσματικό παγκόσμιο εμπόριο. Τον στόχο τους αυτόν θα τον επιτύχαναν αν εξυπηρετούσαν τους σκοπούς των ιδιοκτητών φορτίου, των εσωτερικών μεταφορέων, των τερματικών σταθμών, των τελωνιακών αρχών αλλά και των μεταφορέων εμπορευματοκιβωτίων. Η TradeLens είναι μια χαρακτηριστική πλατφόρμα ανοιχτό κώδικα που βασίζεται στην τεχνολογία του Blockchain, φροντίζει να διασφαλίζει ότι κάθε μέλος της έχει πρόσβαση μόνο στις πληροφορίες καθώς και σε μια συγκεκριμένη διαδρομή ελέγχου όλων των συναλλαγών. Η αναφερόμενη πλατφόρμα προσφέρει στους χρήστες πρόσβαση σε πραγματικό χρόνο στα δεδομένα και στα έγγραφα αποστολής συμπεριλαμβανομένων των δεδομένων αισθητήρων και IOT. (Wafaa A.H. Ahmed etc, 17 June 2022)

3.7.3 CargoX

Ο CargoX είναι ένας νεοσύστατος οργανισμός σκοπός του οποίου είναι να παρέχει ουδέτερες λύσεις για όλες τις επιχειρήσεις, ανεξαρτήτου μεγέθους, βοηθώντας τους αποστολείς, τους μεταφορείς εμπορευματοκιβωτίων και τις εταιρείες logistics να εκμεταλλευτούν τα πλεονεκτήματα που μπορούν να τους δώσουν τα πιο αξιόπιστα εμπορικά δίκτυα τα οποία εξυπηρετούνται από την τεχνολογία του Blockchain. Για παράδειγμα το Smart BL (έξυπνο BL) που είναι ένα ηλεκτρονικό φορτωτικό της πλατφόρμας CargoX έχει την ιδιότητα να μπορεί να λειτουργήσει ως έγγραφο δομημένων δεδομένων και εν συνεχεία να στέλνεται ή να μεταφέρεται σε μια

υφιστάμενη πλατφόρμα. Με πιο απλά λόγια βοηθάει στην μεταφορά εγγράφων Blockchain ή οποιαδήποτε άλλης πλατφόρμας και εμφανίζεται είτε σε μορφή PDF είτε οπουδήποτε τύπου εγγράφου.

Συμπερασματικά η πλατφόρμα αυτή είναι ένα από τα επιτεύγματα της τεχνολογίας Blockchain καθώς όχι μόνο όλα τα έγγραφα που περιλαμβάνει έχουν την δυνατότητα να καταργηθούν, να επιστραφούν, να καταστραφούν, να προστεθούν αλλά και γλιτώνει κόπο, χρόνο από τα ενδιαφερόμενα μέλη της. (The Evolution of Maritime Blockchain)



Εικόνα 8: Άρχειο φορτωτικής μέσω την πλατφόρμας CargoX'

3.7.4 Lloyds και BLOC

Η τεχνολογία του Blockchain θα εξυπηρετεί ένα κοινό όραμα το οποίο θα ακούει στο όνομα Maritime Blockchain Labs (Lloyds και BLOC MBL) και θα προκύπτει από

την συνεργασία του χρηματοπιστωτικού ιδρύματος Lloyds και της εταιρείας BLOC. Το έργο θα αναφέρεται στην ασφάλεια και στον κίνδυνο της θάλασσας.

Το συνεργατικό αυτό δίκτυο επικεντρώνεται στην διασφάλιση των καυσίμων με το δυνατότερο χαμηλό κόστος. Αναμφίβολα τα καύσιμα είναι ζωτικής σημασίας κατά την διάρκεια του ταξιδιού ενός πλοίου και ταυτόχρονα ένα από τα μεγαλύτερα έξοδά του. Είναι λογικό λοιπόν αυτό το δίκτυο να στοχεύει στο χαμηλότερο δυνατό κόστος των καυσίμων χωρίς βέβαια να παραβλέπει την ποιότητά τους. Εξάλλου αν οι μηχανές των πλοίων λειτουργούν με νοθευμένα ή κακής ποιότητας καύσιμα, τα συστήματα του πλοίου μακροπρόθεσμα θα αρχίσουν να υπολειτουργούν και θα χρειάζεται μεγαλύτερες ποσότητες καυσίμου ώστε να μπορεί να λειτουργήσει. Σε αυτό το σημείο έρχεται η χρήση του MBL που ελέγχει την αλυσίδα εφοδιασμού καυσίμων καθώς για πιο αξιόπιστα και αποδοτικά καύσιμα είναι σημαντικό να συνυπολογίζονται οι παραδώσεις καυσίμων και τα συναφή επαληθευμένα δεδομένα στο σύστημα.

3.7.4.1 Lloyds και Blockchain Hyperledger Fabric

Αυτό το προϊόν είναι συνδεδεμένο με την προαναφερθείσα λύση, καθώς είναι μέρος της προηγούμενης (Maritime Blockchain Labs) τεχνολογίας με την μόνη διαφορά ότι αυτό προκύπτει από την συνεργασία Lloyds, που φιλοξενείται από το Ίδρυμα Linux. Στηρίζεται σε ένα σύστημα υποστήριξης αποφάσεων όσο αφορά τα καύσιμα των πλοίων. Από την άλλη το Hyperledger είναι μια ανοιχτού κώδικα κοινότητα που έχει ως στόχο την δημιουργία μιας σειράς σταθερών πλαισίων, βιβλιοθηκών και εργαλείων σε εταιρικό επίπεδο με την ανάπτυξη blockchain. Λόγω της ψηφιακής αυτής τεχνολογίας δημιουργήθηκε μια αμετάβλητη αλυσίδα τεκμηρίωσης και αποθήκευσης της ανάλυσης ποιότητας και της ιδανικής προδιαγραφής των καυσίμων από πολλούς παράγοντες που επιτυγχάνουν συναλλαγές και φέρουν καύσιμα σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού.

3.7.5 Πλεονεκτήματα Blockchain

Με την αξιοποίηση της τεχνολογίας Blockchain γίνεται σαφές ότι βελτιστοποιούνται οι λειτουργίες όπως η ασφάλεια στον κυβερνοχώρο και η συνολική αποδοτικότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας ενώ παράλληλα δεν προσμετρείται το υφιστάμενο κόστος των διαμεσολαβητών (τράπεζα, δικηγόροι).

Η Blockchain τεχνολογία δίνει την δυνατότητα παρακολούθησης των φορτίων, σε πραγματικό χρόνο, εξυπηρετώντας έτσι τόσο τις ναυτιλιακές εταιρίες όσο και τα λιμάνια να προβούν σε τυχόν ενέργειες που πρέπει να λάβουν χώρα στην ξηρά επιτυγχάνοντας, εκ των προτέρων, τις εργασίες τερματικών με ελαχιστοποίηση του κόστους. Στα πλεονεκτήματα της τεχνολογίας αυτής συγκαταλέγεται επίσης η δυνατότητα που δίνει στις επιχειρήσεις να χρησιμοποιούν δεδομένα με σκοπό να πραγματοποιούν προγνωστικές προβλέψεις οι οποίες μπορούν να βελτιώσουν τις λειτουργίες τους και να αυξήσουν την αποτελεσματικότητά τους.

Τέλος η τεχνολογία Blockchain αντικατέστησε το παλιό σύστημα στο οποίο επικρατούσε η γραφειοκρατία με τα Blocks καταφέροντας έτσι να παρέχει

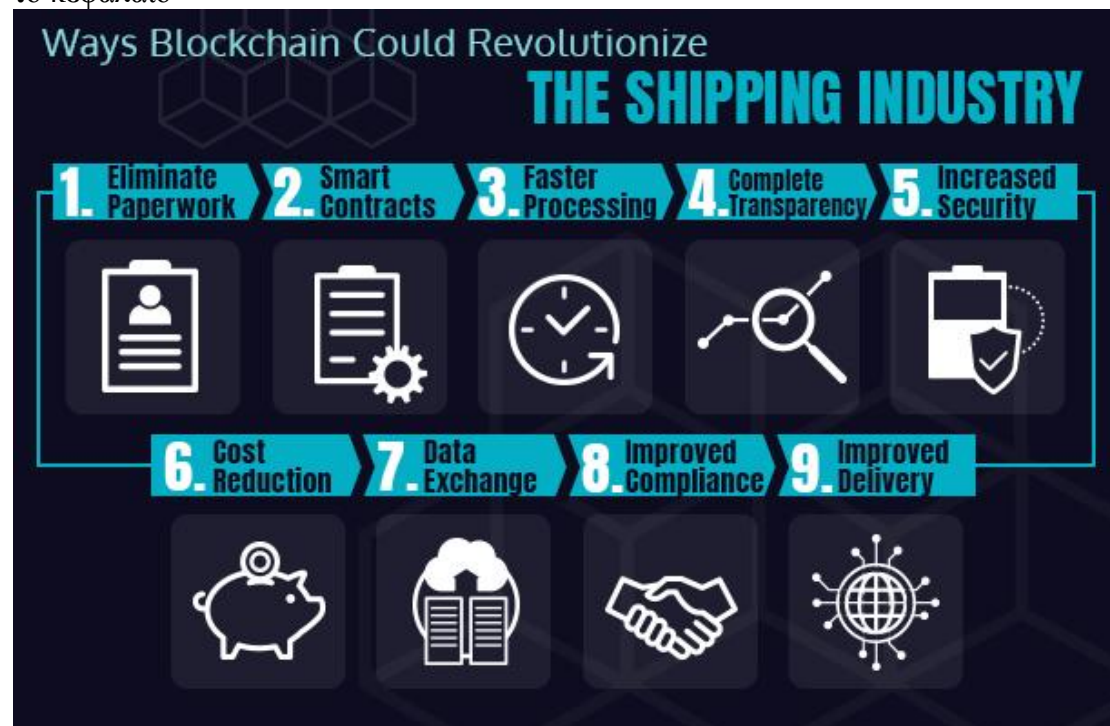
πρόσβαση, σε όλα τα εμπλεκόμενα μέρη, στις πληροφορίες. Με αυτόν τον τρόπο διευκόλυνε τον αποτελεσματικό σχεδιασμό των λειτουργιών με χαμηλό κόστος. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι πληροφορίες που είναι αποθηκευμένες στο Blockchain είναι αδύνατο να επεξεργαστούν ή να αλλάξουν χωρίς να αφήσουν ίχνη, έτσι η τεχνολογία αυτή, όσο αφορά τον ναυτιλιακό κλάδο, πέρα από την διαφάνεια προσφέρει και την ασφάλεια.(Adam Hayes)

3.7.6 Σύστημα Πιστοποίησης Ναυτικών

Το τελευταίο σκέλος του MBL, βασίζεται και έχει θέσει σε ισχύ ένα σύστημα, βασιζόμενο στην τεχνολογία Blockchain, πιστοποίησης ναυτικών. Ως κύριο στόχο έχει την επιτάχυνση και τον εξορθολογισμό διαδικασιών. Οι διαδικασίες αυτές μπορούν εύκολα να πάψουν να λειτουργούν από τυχόν λάθη που σχετίζονται με την ασφάλεια, την διαχείριση των πιστοποιητικών και την εκπαίδευση των ναυτικών. Οι παράγοντες αυτοί που εξαλείφονται μέσα από τα MBL συστήματα είναι ικανοί να δημιουργήσουν προβλήματα σχετικά με:

- Την οργάνωση και διαχείριση των πληρωμάτων.
- Τους χειριστές των πλοίων.
- Τις ρυθμιστικές και λιμενικές αρχές.
- Ζητήματα ασφαλείας και ασφάλισης του πληρώματος.

Το πιο βασικό χαρακτηριστικό της τεχνολογίας Blockchain είναι η καταγραφή συναλλαγών (Record Transaction). Με τα διανεμημένα και αποκεντρωμένα δεδομένα που προσφέρει στους χρήστες από το εκτεταμένο δίκτυο υπολογιστών επιτυγχάνεται η αύξηση της αποδοτικότητας των εργασιών ενώ ταυτόχρονα μειώνεται ο χρόνος και το κεφάλαιο



Εικόνα 9: 'Διαδικασίες που βελτιστοποιούνται μέσω της τεχνολογίας Blockchain'

Κεφάλαιο 4: Νέες τεχνολογίες στην πράσινη ναυτιλία.

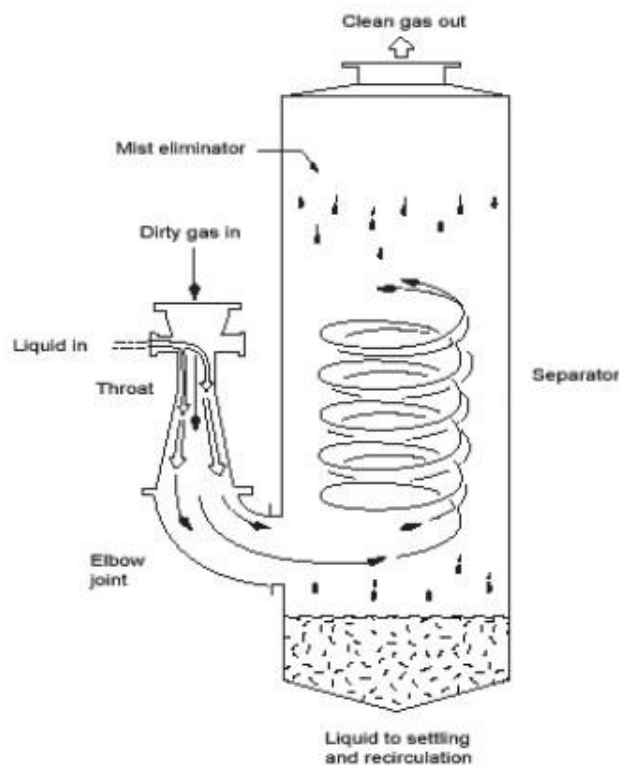
Η πράσινη ναυτιλία, γνωστή και ως βιώσιμη ναυτιλία ή φιλική προς το περιβάλλον ναυτιλία, αναφέρεται στην εφαρμογή τεχνολογιών και πρακτικών που μειώνουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της ναυτιλιακής βιομηχανίας. Ακολουθούν μερικές από τις νέες τεχνολογίες και πρωτοβουλίες στην πράσινη ναυτιλία: (Green Ship of the Future ,2009).

- Σκάφη Που Κινούνται Με LNG: Το φυσικό αέριο (LNG) είναι ένα υγρό καύσιμο που αποτελείται κυρίως από μεθάνιο (CH_4) και μικρή ποσότητα αιθανίου (C_2H_6) το οποίο έχει υγροποιηθεί, με σκοπό την ευκολότερη αποθήκευση και διαχείριση του. Στις μέρες μας, για την κατασκευή πλοίων οποιασδήποτε χρήσης, ολοένα και περισσότεροι ναυπηγοί και κατασκευαστές μηχανών χρησιμοποιούν το καύσιμο αυτό σαν εναλλακτικό των παραδοσιακών καυσίμων πλοίων, όπως το βαρύ μαζούτ. Τα πλοία που κινούνται με LNG παράγουν 20-30% λιγότερο διοξείδιο του άνθρακα (CO_2), εκμηδενίζουν τις εκπομπές οξειδίων του θείου (SO_x), μειώνουν τις εκπομπές οξειδίων του αζώτου (NO_x) περίπου 80 με 85% σε σύγκριση με τα συμβατικά πλοία. Όπως έχει προαναφερθεί στο δεύτερο κεφάλαιο, ο κύριος λόγος που η πλοιοκτησία προτιμάει να συμπεριλαμβάνει το LNG στα πλοία της είναι κατά κύριο λόγο το χαμηλό κόστος αγοράς του. (Patel M. R. , 2012).
- Ηλεκτρικά Και Υβριδικά Πλοία: Ηλεκτρική πρόωση και υβριδικά συστήματα χρησιμοποιούνται στα πλοία για τη μείωση των εκπομπών ρύπων και της κατανάλωσης καυσίμου. Αυτά τα πλοία χρησιμοποιούν μπαταρίες και ηλεκτρικούς κινητήρες για πρόωση, με αποτέλεσμα χαμηλότερες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου και βελτιωμένη ενεργειακή απόδοση.
- Υποβοηθούμενη Από Τον Άνεμο Πρόωση: Η αιολική ενέργεια χαρακτηρίζεται ως μια ήπια μορφή ενέργειας η οποία παράγεται από την εκμετάλλευση του πνέοντος ανέμου. Κατατάσσεται στις “καθαρές” μορφές ενέργειας, αυτές δηλαδή που δεν σχετίζονται με εκπομπές ρύπων. Το κάθε πλοίο χρησιμοποιεί την ενέργεια αυτή με διαφορετικό βαθμό αποτελεσματικότητας και είναι πλήρως εξαρτώμενη από τις καιρικές συνθήκες. Τεχνολογίες όπως Μαλακά ιστία , Σταθερά ιστία, Ρότορες ή Κυλινδρικά ιστία, Ειδικά ιστία τύπου αετού, Πτερύγια αναρρόφησης, Ανεμογεννήτριες, και οι Αεροτομές γάστρας ενσωματώνονται στα πλοία για να αξιοποιήσουν την αιολική ενέργεια και να μειώσουν την εξάρτηση από ορυκτά καύσιμα. Αυτά τα συστήματα μπορούν να μειώσουν σημαντικά την κατανάλωση καυσίμου και τις εκπομπές ρύπων. (Maritime electrical installations and diesel – electric propulsion)
- Συστήματα Υγρού Καθαρισμού Καυσαερίων (Wet Scrubbers): Αυτά τα συστήματα εγκαθίστανται σε πλοία για την αφαίρεση ρύπων, όπως τα οξείδια του θείου, από τα καυσαέρια που εκπέμπονται από την καύση παραδοσιακών καυσίμων μέσω της χημικής αντίδρασης εξουδετέρωσης με το υγρό πλύσης. Τα πιο συχνά χρησιμοποιούμενα υγρά πλύσης είναι το ακατέργαστο θαλασσινό νερό ή χημικά επεξεργασμένο φρέσκο νερό, ώστε να έχει αυξημένη αλκαλικότητα. Τα scrubbers θαλασσινού νερού μπορεί κανείς να τα προσδιορίσει ως διατάξεις ανοιχτού βρόγχου (open loop) κατά τις οποίες το υγρό πλύσης αναρροφάται από τη θάλασσα ή από κάποια δεξαμενή. Στο

τελευταίο στάδιο της διεργασίας το υγρό πλύσης συγκεντρώνεται σε δεξαμενή επεξεργασίας καταλήγοντας στην θάλασσα. Χαρακτηριστικό γνώρισμα αυτών των τύπων scrubbers είναι ότι το υγρό πλύσης που χρησιμοποιείται μεταφέρεται μία φορά μέσα από το σύστημα καθαρισμού, και επακόλουθα διοχετεύεται ξανά στο περιβάλλον. Τα wet scrubbers είναι μια αποτελεσματική τεχνολογία που έχει χρησιμοποιηθεί σε πολλές βιομηχανικές εφαρμογές στο παρελθόν με σκοπό την απομάκρυνση των οξειδίων του θείου (SO_x). Η κυριότερη διάταξη wet scrubber είναι η παρακάτω:

- Ένα βασικό πύργο Scrubber
- Ένα σύστημα επεξεργασίας του νερού πλύσης πριν την απόρριψή του στη θάλασσα.
- Ένα σύστημα επεξεργασίας υπολειμμάτων, ώστε αυτά να διαχωρίζονται από το νερό πλύσης.
- Ένα σύστημα ελέγχου (control system) του scrubber για την παρακολούθηση των εκπομπών αερίων.

Τα παραπάνω μέρη ενώνονται μέσω σωληνώσεων με διάφορες δεξαμενές, ψυγεία και αντλίες με βάση το σχεδιασμό του εκάστοτε συστήματος. Ένα σύστημα σωληνώσεων είναι ικανό να εξυπηρετεί παραπάνω από ένα συστήματα scrubber. (Kim κ.α, 2001)



Εικόνα 10: 'Wet Scrubbers'

- Ενεργειακά αποδοτικά σχέδια: Οι ναυπηγοί εστιάζουν στο σχεδιασμό πλοίων πιο ενεργειακά αποδοτικών βελτιστοποιώντας τα σχήματα του κύτους, μειώνοντας το βάρος και βελτιώνοντας τα συστήματα πρόωσης. Χρησιμοποιούνται προηγμένες τεχνικές μοντελοποίησης και προσομοίωσης για τον εντοπισμό και την εφαρμογή μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας.

- Αποβλητή θερμότητα στα πλοία: Η θερμότητα που αποβάλλει ένα πλοίο ουσιαστικά είναι ένα μέρος της χημικής ενέργειας του καυσίμου η οποία χάνεται σε μορφή θερμότητας και εκλύεται στο περιβάλλον από εργασίες που πραγματοποιούνται κατά την διάρκεια κανονικής λειτουργίας της μηχανής. Η αποκρυπτόμενη θερμότητα από τους κινητήρες των πλοίων και τα καυσαέρια δεσμεύονται και μετατρέπονται σε χρησιμοποιήσιμη ενέργεια, μειώνοντας τη συνολική κατανάλωση καυσίμου και τις εκπομπές του σκάφους. Την καλύτερη πηγή θερμότητας αποτελούν τα καυσαέρια από άποψη ποσότητας και ποιότητας, αφού διατίθενται σε σημαντικές ποσότητες, με συνεχή τρόπο και σχετικά υψηλή θερμοκρασία. Η εκμετάλλευση της θερμότητας καυσαερίου οδηγεί στην ψύξη του και την ελάττωση της θερμοκρασίας του πριν την απόρριψη το περιβάλλον. Για το λόγο αυτό δεν είναι απεριόριστη, αλλά υπάρχει ελάχιστη τιμή θερμοκρασίας στην οποία επιτρέπεται να ψυχθεί σε έναν εναλλάκτη θερμότητας
- Συστήματα επεξεργασίας υδάτων έρματος :Για την πρόληψη ή την απόρριψη επιβλαβών ή παθογόνων οργανισμών ειδών τα πλοία είναι εξοπλισμένα με συστήματα επεξεργασίας νερού έρματος που επεξεργάζονται αποτελεσματικά το νερό έρματος πριν από την απόρριψή του.
- Ψηφιοποίηση και βελτιστοποίηση βάσει δεδομένων: Χρησιμοποιούνται προηγμένοι αλγόριθμοι ανάλυσης δεδομένων και βελτιστοποίησης για τη βελτίωση της λειτουργικής απόδοσης, τη βελτιστοποίηση των διαδρομών, την ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης καυσίμου και τη μείωση των εκπομπών. Αυτό περιλαμβάνει τη χρήση δεδομένων καιρού και ωκεανών σε πραγματικό χρόνο, καθώς και τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης (AI).
- Βιοκαύσιμα: Η χρήση βιοκαυσίμων που προέρχονται από βιώσιμες πηγές, όπως τα φύκια ή τα χρησιμοποιημένα λιπαντικά, κερδίζει έδαφος ως εναλλακτική λύση στα ορυκτά καύσιμα. Αυτά τα βιοκαύσιμα έχουν χαμηλότερα αποτυπώματα άνθρακα και μπορούν να αναμειχθούν με παραδοσιακά καύσιμα ή να χρησιμοποιηθούν ως αυτόνομα καύσιμα.(Biofuels for shipping , UK, 2018)
- Ισχύς Στην Ξηρά Και Εναλλακτικές Πηγές Ενέργειας: Τα λιμάνια προσφέρουν ολοένα και περισσότερο εγκαταστάσεις παροχής ενέργειας στην ξηρά, επιτρέποντας στα πλοία να συνδέονται στο ηλεκτρικό δίκτυο ενώ είναι ελλιμενισμένα αντί να λειτουργούν οι κινητήρες τους. Επιπλέον, ορισμένα πλοία διερευνούν τη χρήση εναλλακτικών πηγών ενέργειας, όπως ηλιακούς συλλέκτες και κυψέλες καυσίμου, για να μειώσουν την εξάρτηση από ορυκτά καύσιμα.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η υιοθέτηση και η εφαρμογή αυτών των τεχνολογιών ποικίλλει στον ναυτιλιακό κλάδο και ο ρυθμός ενσωμάτωσής τους εξαρτάται από παράγοντες όπως οι κανονιστικές απαιτήσεις, οι εκτιμήσεις κόστους και η διαθεσιμότητα υποδομής. Ωστόσο, αυτές οι εξελίξεις υπογραμμίζουν τις συνεχείς προσπάθειες του κλάδου να επιτύχει πιο πράσινες και πιο βιώσιμες ναυτιλιακές πρακτικές.

Κεφάλαιο 5: Πλεονεκτήματα ύπαρξης “πράσινων” πλοίων, μελλοντικές εξελίξεις και ερεύνα.

Τα «πράσινα» πλοία, γνωστά και ως οικολογικά ή βιώσιμα πλοία, αναφέρονται σε πλοία που σχεδιάζονται και λειτουργούν με έμφαση στη μείωση των περιβαλλοντικών τους επιπτώσεων. Υπάρχουν πολλά πλεονεκτήματα από την ύπαρξη πράσινων πλοίων και οι μελλοντικές εξελίξεις και έρευνες σε αυτόν τον τομέα που προκύπτουν, στοχεύουν στην περαιτέρω ενίσχυση αυτών των οφελών. Εδώ είναι μερικά από τα πλεονεκτήματα και τις πιθανές μελλοντικές εξελίξεις:

- Περιβαλλοντικά Οφέλη:

Μειωμένες εκπομπές: Τα πράσινα πλοία χρησιμοποιούν προηγμένες τεχνολογίες όπως Επιλεκτική Καταλυτική Μείωση (SCR), Συστήματα Καθαρισμού Καυσαερίων (EGCS) και βελτιωμένα σχέδια κινητήρων για μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (CO₂), οξειδίων του θείου (SO_x), οξειδίων του αζώτου (NO_x) και των αιωρούμενων σωματιδίων. Αυτό συμβάλλει στις παγκόσμιες προσπάθειες για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής και τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα στις παράκτιες και λιμενικές περιοχές. (DNV, Alternative fuels: the options, 10 October 2018).

Χαμηλότερο αποτύπωμα άνθρακα: Η ναυτιλιακή βιομηχανία συμβάλλει σημαντικά στις παγκόσμιες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα. Τα πράσινα πλοία λόγω των μέτρων απόδοσης καυσίμου και της μείωσης των εκπομπών, συμβάλλουν στην ελαχιστοποίηση του συνολικού αποτυπώματος άνθρακα της ελληνικής βιομηχανίας, ευθυγραμμίζοντάς την με τους διεθνείς κλιματικούς στόχους. (International Maritime Organization)

- Απόδοση καυσίμου:

Βελτιστοποιημένα συστήματα πρόωσης: Τα πράσινα πλοία έχουν σχεδιαστεί με βελτιστοποιημένα σχήματα κύτους, προηγμένα σχέδια προπέλας και καινοτόμα υδροδυναμικά χαρακτηριστικά για την ελαχιστοποίηση της αντίστασης στο νερό, με αποτέλεσμα την βελτιωμένη απόδοση καυσίμου.
Συστήματα ανάκτησης ενέργειας: Μερικά πράσινα πλοία ενσωματώνουν συστήματα ανάκτησης ενέργειας που συλλαμβάνουν στη σπατάλη θερμότητας από τον κινητήρα και τη χρησιμοποιούν για να παράγουν πρόσθετη ηλεκτρική ενέργεια ή να βοηθήσουν στη θέρμανση των χώρων επί του σκάφους, οδηγώντας σε εξοικονόμηση ενέργειας.

Συμπερασματικά, τα πράσινα πλοία προσφέρουν πολυάριθμα πλεονεκτήματα, που κυμαίνονται από περιβαλλοντικά οφέλη-απόδοση καυσίμου έως τη συμμόρφωση με τους κανονισμούς και την ανταγωνιστικότητα της αγοράς. Οι μελλοντικές εξελίξεις και η έρευνα σε αυτόν τον τομέα θα συνεχίσουν να οδηγούν την καινοτομία, με αποτέλεσμα καθαρότερες, πιο βιώσιμες και αποτελεσματικές ναυτιλιακές πρακτικές.

- Συμμόρφωση με τους κανονισμούς:

MARPOL Παράρτημα VI: Η Διεθνής Σύμβαση για την Πρόληψη της Ρύπανσης από Πλοία. Το Παράρτημα VI θέτει όρια για την μόλυνση του αέρα από τα πλοία. Τα πράσινα πλοία έχουν σχεδιαστεί για να πληρούν ή να μην υπερβαίνουν αυτά τα

πρότυπα, διασφαλίζοντας τη συμμόρφωση τους με τους διεθνείς κανονισμούς.(International Maritime Organization) Περιοχές Ελέγχου Εκπομπών (ECA): Ορισμένες παράκτιες περιοχές χαρακτηρίζονται ως ECA, σε αυτές τις περιοχές ισχύουν πιο αυστηρά μέτρα όσο αφορά τις εκπομπές των πλοίων . Τα πράσινα πλοία είναι εξοπλισμένα για να πλοηγούνται σε αυτές τις ζώνες χωρίς να παραβιάζουν τις απαιτήσεις εκπομπών. (Nitrogen oxides (NOx) – Regulation 13. Air Pollution, 2013)

Οι απαιτήσεις και τα γεωγραφικά όρια των περιοχών καθορίζονται από το παρακάτω παράρτημα της σύμβασης MARPOL. Υπάρχουν τέσσερις ECAs, όπως φαίνεται στην Εικόνα : (International Maritime Organization, RESOLUTION MEPC.328(76), 1 November 2022)



- 1) Περιοχή Ελέγχου Εκπομπών της Βαλτικής Θάλασσας (όριο 0,1% w/w SO_x, υιοθετήθηκε το 1997 / ήρθε σε ισχύ το 2015, όριο 1,96 g NO_x /KWh υιοθετήθηκε το 2016/2021).
- 2) Περιοχή Ελέγχου Εκπομπών της Βόρειας Θάλασσας (όριο 0,1% w/w SO_x, υιοθετήθηκε το 2005 / 2006, όριο 1,96 g NO_x /KWh, υιοθετήθηκε το 2016/2021).
- 3) Περιοχή Ελέγχου Εκπομπών της Βόρειας Αμερικής (NAECA), περιλαμβάνει το μεγαλύτερο τμήμα της ακτογραμμής των Ηνωμένων Πολιτειών και του Καναδά (όρια 0,1% w/w SO_x και 2,0 - 3,4 g NO_x /KWh, υιοθετήθηκε το 2010/2012).
- 4) Περιοχή Ελέγχου Εκπομπών της Αμερικανικής ακτής της Καραϊβικής (US Caribbean ECA), περιλαμβάνει και το Πουέρτο Ρίκο και τα Αμερικανικές Παρθένους Νήσους (όρια 0,1% w/w SO_x και 2,0 - 3,4 g NO_x /KWh, υιοθετήθηκε το 2011/2014).

- Βελτιωμένη φήμη και ανταγωνιστικότητα της αγοράς:

Οικολογική επωνυμία: Οι πλοιοκτήτες και οι φορείς εκμετάλλευσης των πράσινων πλοίων αν είναι ως περιβαλλοντικά ευαισθητοποιημένοι, μπορούν να εστιάσουν και να προσελκύσουν πελάτες που δίνουν προτεραιότητα στις βιώσιμες επιλογές μεταφοράς.

Πρόσβαση σε Πράσινες Πρωτοβουλίες: Σε ορισμένες περιπτώσεις, τα πράσινα πλοία μπορεί να επιλεγούν ως οικονομικά κίνητρα σε λιμάνια που ανταμείβουν φιλικές προς το περιβάλλον πρακτικές, όπως μειωμένα λιμενικά τέλη ή κατά προτεραιότητα ελλιμενισμό.

- Ηλεκτρική και υβριδική πρόωση:

Τεχνολογία μπαταριών: Οι εξελίξεις στην τεχνολογία μπαταριών καθιστούν τα ηλεκτρικά και υβριδικά συστήματα πρόωσης πιο εφικτά για μεγαλύτερα σκάφη. Τα ηλεκτρικά πλοία μπορούν να λειτουργούν με μηδενικές εκπομπές ρύπων, ενώ τα υβριδικά συστήματα συνδυάζουν ισχύ μπαταρίας με συμβατικό κινητήρα για αυξημένη απόδοση.

Υποδομή φόρτισης στην ξηρά: Η ανάπτυξη υποδομής φόρτισης ξηράς στα λιμάνια επιτρέπει στα πλοία να επαναφορτίζουν τις μπαταρίες τους κατά τη διάρκεια της στάσης, μειώνοντας την ανάγκη για κατανάλωση ορυκτών καυσίμων επί του σκάφους.

- Υποβοηθούμενη από τον άνεμο πρόωση:

Rotors Flettner: Οι ρότορες Flettner είναι περιστρεφόμενοι κύλινδροι τοποθετημένοι στο κατάστρωμα των πλοίων που χρησιμοποιούν το φαινόμενο Magnus για να δημιουργήσουν ώθηση από τον άνεμο. Μπορούν να συμπληρώσουν τα παραδοσιακά συστήματα πρόωσης, μειώνοντας την κατανάλωση καυσίμου.

Χαρταετοί και πανιά: Οι προηγμένες τεχνολογίες χαρταετού και πανιών ερευνώνται για την αποτελεσματική εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας, ειδικά σε ευνοϊκές καιρικές συνθήκες.

- Αυτόνομη Αποστολή:

Βελτιωμένη τεχνολογία αισθητήρων: Η συνεχιζόμενη έρευνα στοχεύει στην ενίσχυση των δυνατοτήτων ανίχνευσης και αντίληψης των αυτόνομων πλοίων για τη διασφάλιση της ασφαλούς πλοήγησης σε διάφορες καιρικές συνθήκες και συνθήκες κυκλοφορίας.

Επικοινωνία και συνδεσιμότητα: Τα αυτόνομα πλοία απαιτούν ισχυρά συστήματα επικοινωνίας για να αλληλοεπιδρούν με άλλα πλοία, λιμάνια και κέντρα διαχείρισης κυκλοφορίας.

- Βελτιστοποίηση κύτους και έλικας:

Biomimicry: Οι ερευνητές μελετούν θαλάσσιους οργανισμούς για να εμπνευστούν νέα σχέδια κύτους που μειώνουν την τριβή και βελτιώνουν την απόδοση καυσίμου.

Επιστρώσεις και Υλικά: Ανάπτυξη φιλικών προς το περιβάλλον επικαλύψεων γάστρας και υλικών που αναστέλλουν τη βιορύπανση και μειώνουν την ανάγκη για τοξικές αντιρρυπαντικές επεξεργασίες.

- Διαχείριση και ανακύκλωση απορριμμάτων:

Συστήματα ανακύκλωσης επί του σκάφους: Η έρευνα επικεντρώνεται στην ανάπτυξη συμπαγών και αποτελεσματικών συστημάτων ανακύκλωσης απορριμμάτων που μπορούν να επεξεργάζονται διαφορετικούς τύπους απορριμμάτων που παράγονται επί του σκάφους, ελαχιστοποιώντας τη ρύπανση και την απόρριψη.

Αυτές οι εξελίξεις στις τεχνολογίες και τις πρακτικές της πράσινης ναυτιλίας δείχνουν πολλά υποσχόμενες δυνατότητες για τη δημιουργία μιας πιο βιώσιμης και φιλικής προς το περιβάλλον ναυτιλιακής βιομηχανίας στο μέλλον. Επενδύοντας συνεχώς στην έρευνα και την καινοτομία, ο ναυτιλιακός τομέας μπορεί να συμβάλει σημαντικά στις παγκόσμιες προσπάθειες για την προστασία των ωκεανών μας και τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Κεφάλαιο 6: Οικονομική προσέγγιση.

Η δημιουργία πράσινων πλοίων μπορεί να έχει πολλές οικονομικές επιπτώσεις για τη ναυτιλιακή βιομηχανία. Αυτές οι επιπτώσεις μπορεί να είναι θετικές και αρνητικές και συχνά εξαρτώνται από διάφορους παράγοντες, όπως η αρχική επένδυση, το λειτουργικό κόστος, η ζήτηση της αγοράς, το ρυθμιστικό περιβάλλον και οι τεχνολογικές εξελίξεις. Ακολουθούν μερικές από τις βασικές οικονομικές επιπτώσεις της υιοθέτησης πράσινων πλοίων:

- **Αρχικό κόστος επένδυσης:** Η κατασκευή και η μετασκευή πράσινων πλοίων μπορεί να είναι πιο ακριβή από τα παραδοσιακά πλοία. Οι πράσινες τεχνολογίες όπως τα υβριδικά συστήματα πρόωσης, τα εναλλακτικά καύσιμα ή οι πλυντρίδες καυσαερίων ενδέχεται να απαιτούν υψηλότερη αρχική επένδυση. Οι πλοιοκτήτες και οι φορείς εκμετάλλευσης πρέπει να σταθμίσουν αυτό το κόστος έναντι πιθανών μακροπρόθεσμων εξοικονομήσεων και περιβαλλοντικών οφελών.
- **Κόστος λειτουργίας:** Τα πράσινα πλοία έχουν σχεδιαστεί για να είναι πιο αποδοτικά ως προς τα καύσιμα και να εκπέμπουν λιγότερους ρύπους. Ενώ η αρχική επένδυση μπορεί να είναι υψηλότερη, με την πάροδο του χρόνου, το λειτουργικό κόστος μπορεί να είναι χαμηλότερο λόγω της μειωμένης κατανάλωσης καυσίμου και της συμμόρφωσης με αυστηρότερους κανονισμούς εκπομπών ρύπων. Τα οικονομικά πλοία μπορούν να εξοικονομήσουν σημαντικά χρηματικά ποσά μακροπρόθεσμα, ιδιαίτερα καθώς οι τιμές των καυσίμων δεν είναι σταθερές.
- **Κανονιστική συμμόρφωση:** Οι κυβερνήσεις και οι διεθνείς οργανισμοί εφαρμόζουν όλο και περισσότερους αυστηρότερους κανονισμούς για τον περιορισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και τη μείωση της θαλάσσιας ρύπανσης. Τα πράσινα πλοία μπορεί να είναι καλύτερα εξοπλισμένα για να πληρούν αυτές τις κανονιστικές απαιτήσεις, αποφεύγοντας κυρώσεις και πρόστιμα που ενδέχεται να αντιμετωπίσουν τα μη συμμορφωμένα πλοία.
- **Ζήτηση και φήμη της αγοράς:** Καθώς η βιωσιμότητα και η περιβαλλοντική συνείδηση αυξάνονται, μπορεί να αυξηθεί η ζήτηση για αγαθά που μεταφέρονται με πράσινα πλοία. Οι καταναλωτές και οι επιχειρήσεις μπορεί να προτιμούν ναυτιλιακές υπηρεσίες που επιδεικνύουν δέσμευση για βιωσιμότητα, δίνοντας δυναμικά ανταγωνιστικό πλεονέκτημα σε πλοιοκτήτες με στόλους φιλικούς προς το περιβάλλον.

- Πρόσβαση στα λιμάνια: Ορισμένα λιμάνια και περιφέρειες εφαρμόζουν πρωτοβουλίες «πράσινων λιμανιών» που προσφέρουν κίνητρα και οφέλη σε πλοία με χαμηλότερες εκπομπές. Τα πράσινα πλοία ενδέχεται να έχουν προνομιακή μεταχείριση σε αυτά τα λιμάνια, μειώνοντας ενδεχομένως τα τέλη και βελτιώνοντας την αποτελεσματικότητα στη διακίνηση φορτίου.
- Ασφάλιση και χρηματοδότηση: Τα πράσινα πλοία μπορεί να θεωρηθούν ως χαμηλότερος κίνδυνος από τους ασφαλιστές και τους χρηματοδότες λόγω της συμμόρφωσής τους με τους περιβαλλοντικούς κανονισμούς και της πιθανότητας χαμηλότερου λειτουργικού κόστους. Αυτό θα μπορούσε να οδηγήσει σε ευνοϊκότερα ασφάλιστρα και ευνοϊκότερους όρους χρηματοδότησης για τους πλοιοκτήτες.
- Καινοτομία και τεχνολογικές εξελίξεις: Οι επενδύσεις σε τεχνολογίες πράσινων πλοίων μπορούν να οδηγήσουν στην καινοτομία και την έρευνα στη ναυτιλιακή βιομηχανία. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε περαιτέρω προόδους στα συστήματα πρόωσης, την ενεργειακή απόδοση και τα εναλλακτικά καύσιμα, προς όφελος του ναυτιλιακού τομέα μακροπρόθεσμα.
- Αξία μεταπώλησης και σκραπ: Τα πράσινα πλοία ενδέχεται να διατηρήσουν υψηλότερες αξίες μεταπώλησης από τα παραδοσιακά πλοία, καθώς αυξάνεται η ζήτηση για φιλικές προς το περιβάλλον μεταφορές. Επιπλέον, καθώς οι περιβαλλοντικοί κανονισμοί γίνονται αυστηρότεροι, τα παλαιότερα μη συμμορφούμενα πλοία ενδέχεται να αντιμετωπίσουν μειωμένη αξία απόσυρσης.
- Συνεργασία στον κλάδο: Η στροφή προς την πράσινη ναυτιλία μπορεί να ενισχύσει τη συνεργασία μεταξύ των ενδιαφερομένων μερών του κλάδου, συμπεριλαμβανομένων ναυτιλιακών εταιρειών, κατασκευαστών και προμηθευτών καυσίμων, οδηγώντας σε νέες επιχειρηματικές ευκαιρίες και συνεργασίες.

Συνολικά, οι οικονομικές επιπτώσεις της δημιουργίας πράσινων πλοίων είναι πολύπλευρες και αλληλένδετες. Ενώ υπάρχουν εκ των προτέρων κόστη και προκλήσεις που σχετίζονται με την υιοθέτηση βιώσιμων τεχνολογιών, τα μακροπρόθεσμα οφέλη μπορεί να περιλαμβάνουν εξοικονόμηση κόστους, βελτιωμένη θέση στην αγορά και βελτιωμένη περιβαλλοντική διαχείριση, καθιστώντας την πράσινη ναυτιλία μια ολοένα πιο ελκυστική επιλογή για τη ναυτιλιακή βιομηχανία.

Κεφάλαιο 7: Μεθοδολογία έρευνας.

7.1 Εισαγωγή μεθοδολογίας έρευνας

Έχοντας ολοκληρώσει το θεωρητικό υπόβαθρο της εργασίας με τίτλο ‘Ψηφιακή Τεχνολογία στην Πράσινη Ναυτιλία’ προχωράμε στην έρευνα που βασίζεται τόσο σε ποιοτικά όσο και σε ποσοτικά αποτελέσματα.

Όσο αναφορά τα ποιοτικά αποτελέσματα της έρευνας βασιστήκαμε σε απαντήσεις που δόθηκαν με την μέθοδο της συνέντευξης σε ένα από τα πιο κατάλληλα πρόσωπα που αντιπροσωπεύουν τον κλάδο της ναυτιλίας. Επιπροσθέτως, συλλέξαμε πολύ σημαντικές πληροφορίες τόσο από τις γνώσεις όσο και από την εμπειρία του συνεντευξιζόμενου.

Όσο αναφορά τα ποσοτικά αποτελέσματα της έρευνας μοιράστηκε ερωτηματολόγιο σε στελέχη ναυτιλιακών επιχειρήσεων που εδρεύουν στην Ελλάδα. Ο αριθμός των απαντήσεων ανέρχεται σε 67. Θεωρούμε ότι ο αριθμός των απαντήσεων που λάβαμε είναι αρκετά ικανοποιητικός και αποτελεί ένα πολύ καλό δείγμα, ώστε να διεξαχθούν σωστά συμπεράσματα και να γίνει κριτική ανάλυση των αποτελεσμάτων

7.2 Αποτελέσματα Ποιοτικής Έρευνας

Για τη διεξαγωγή της ποιοτικής έρευνας επιλέχθηκε μια ναυτιλιακή εταιρεία που δραστηριοποιείται στον τομέα της μεταφοράς εμπορευμάτων. Η συνέντευξη διεξάχθηκε με συνεντευξιαζόμενο τον Α μηχανικό και στέλεχος της ναυτιλιακής εταιρείας. Ένας από τους πλέον καταλληλότερους ανθρώπους για να απαντήσει με διαφάνεια και σαφήνεια στις ερωτήσεις που του τέθηκαν.

Προφίλ Συνεντευξιαζόμενου: Ο ρόλος του Α μηχανικού είναι μια ειδικότητα πολύ σημαντική για την σωστή διαχείριση του πλοίου. Στις αρμοδιότητες του μηχανικού συγκαταλέγεται ο έλεγχος όλων των αρχείων των γενικών επισκευών όλων των πλοίων καθώς και των λειτουργικών σημείων των μηχανών, των κύριων και βοηθητικών μηχανημάτων καθώς επίσης και η διεξαγωγή τεχνικοοικονομικών μελετών σχετικά με την τοποθέτηση ή μετατροπή ενός μηχανήματος του πλοίου, έτσι ώστε να ερευνάται εάν αυτή συμφέρει οικονομικά, σύμφωνα πάντα με την απασχόληση του πλοίου και την πολιτική της εταιρείας. Εν συνεχεία ο Α μηχανικός είναι υπεύθυνος για την παρακολούθηση των αποδόσεων του πλοίου μέσω τεχνικών εντύπων ασχολούνται κατά βάση με την εξοικονόμηση ενέργειας σε όλες τις μορφές κατανάλωσης που έχει ένα πλοίο, όπως στο καύσιμο, στο πετρέλαιο (καύσιμα κύριας μηχανής και πετρελαιομηχανών), στα λιπαντικά και στο νερό. Χρησιμοποιεί τα στοιχεία σταδίου δοκιμών των πλοίων δίνοντας ιδιαίτερη βαρύτητα στις τεχνικές εγκυκλίους των κατασκευαστών των μηχανών που σχετίζονται με θέματα εξοικονόμησης ενέργειας και βάσει αυτών ελέγχει και δίνει ανάλογες και σωστές οδηγίες στα πλοία. Όσον αφορά την υπερκατανάλωση της μηχανής είναι υπεύθυνος να ελέγχει πού οφείλεται η υπερφόρτωση. Βασικό συστατικό στοιχείο της θέσης του μηχανικού είναι η διεισδυτική μελέτη του αντικειμένου, δηλαδή του πλοίου, το οποίο τις περισσότερες φορές βρίσκεται πολύ μακριά. Κάθε πλοίο και κάθε μηχανή διαφέρουν μεταξύ τους για αυτόν τον λόγο είναι απαραίτητο να έχει ο μηχανικός να κατέχει γενικές γνώσεις, περισσότερο σε λειτουργικούς τομείς των μηχανών και λιγότερο σε κατασκευαστικούς τομείς, καθώς και θεωρητικές γνώσεις σχετικά με τον τρόπο λειτουργίας των κάθε μηχανών. Επίσης πρέπει να κατέχει τις θεωρίες που αναφέρονται στο κάθε εξάρτημα της μηχανής ξεχωριστά, του καυσίμου, του αέρα πλήρωσης και του λιπαντικού, επειδή το κάθε ένα από αυτά παίζει το δικό του ξεχωριστό ρόλο και συμβάλλει με το δικό του τρόπο στην ορθή λειτουργία μιας μηχανής. Στις θεωρίες αυτές περιλαμβάνονται πληθώρα μαθηματικών τύπων και αναλύσεων τόσο για τη μηχανή όσο και για το σκάφος, γι' αυτό και ο μηχανικός πρέπει να είναι άριστα εξοικειωμένος με τους εν λόγω τύπους. Τα έτη υπηρεσίας του στην εταιρεία είναι 20 χρόνια και έχει σπουδάσει Μηχανικός στην Ακαδημία Εμπορικού Ναυτικού. Όσον αφορά στην επαγγελματική του σταδιοδρομία ο συνεντευξιαζόμενος αναφέρει συγκεκριμένα: «*Ξεκίνησα στην εταιρεία από το πόστο του Γ Μηχανικού. Στην συνέχεια ανέλαβα κάποιες ευθύνες και με την εμπειρία που είχα αποκτήσει τελικά έφτασα να κατέχω το πόστο του Α Μηχανικού ταξιδεύοντας συνέχεια*

σε κρουαζιερόπλοια. Τα τελευταία χρόνια μάλιστα διδάσκω μαθήματα ναυτικής ειδικότητας στην Ακαδημία Εμπορικού Ναυτικού».

“Τι γνωρίζετε για την “Πράσινη Ναυτιλία” στην Ελλάδα; Περιγράψτε μας διαδικασίες ανάδειξης της Πράσινης Ναυτιλίας.” Ο συνεντευξιαζόμενος κλήθηκε να απαντήσει πρώτον τι γνωρίζει για την πράσινη ναυτιλία στην χώρα μας και στην συνέχεια να μας εξηγήσει ποιες διαδικασίες είναι απαραίτητες ούτως ώστε να αναδειχθεί η πράσινη ναυτιλία στην Ελλάδα. Ο συνεντευξιαζόμενος απάντησε: <<Η έννοια της “Πράσινης Ναυτιλίας” αναφέρεται στην προσπάθεια μείωσης του περιβαλλοντικού αποτυπώματος του ναυτιλιακού τομέα μέσω της υιοθέτησης βιώσιμων πρακτικών, τεχνολογιών και πολιτικών. Στόχος όπως και εσείς γνωρίζεται, σε κάθε πολιτισμένη κοινωνία, είναι η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και η προστασία των θαλάσσιων οικοσυστημάτων, στο βαθμό βέβαια που αυτό μπορεί να καταστεί δυνατό.

Στη χώρα μας αν και σε άλλους τομείς μπορεί να μην έχουν γίνει οι ενέργειες που θα μπορούσαν να έχουν γίνει, όσον αφορά την “Πράσινη ναυτιλία”, ως πρώτη παγκόσμια δύναμη στον χώρο της εμπορικής ναυτιλίας, πρωτοστατούμε.

Στην Ελλάδα, η Πράσινη Ναυτιλία έχει αρχίσει να λαμβάνει ώθηση, καθώς η χώρα έχει δεσμευτεί να συμμορφωθεί με τις διεθνείς υποχρεώσεις για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και την προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης>>

“ Έχουν γίνει βήματα προς αυτήν την κατεύθυνση, γνωρίζετε; ” Η Ελλάδα αν και μια χώρα που δεν προχωράει τόσο γρήγορα σε κάποια θέματα όπως άλλες χώρες, τα τελευταία χρόνια έχει κάνει τεράστια πρόοδο προς την κατεύθυνση αυτή. Οι βασικοί τομείς που έχουν επέλθει αυτές οι αλλαγές εξηγούνται αναλυτικά από τον συνεντευξιαζόμενο: << Κοιτάζτε όπως σας είπα και παραπάνω, μπορεί σε κάποια θέματα και σε κάποιους τομείς η αντιμετώπιση μας σαν χώρα να είναι πιο αργή, πιο νωθρή θα έλεγα, αλλά όσον αφορά στον κλάδο της Ναυτιλίας, εμείς οι Έλληνες και δη ο Έλληνας ναυτικός, βρισκόμαστε σε ένα τελείως διαφορετικό επίπεδο.

Τώρα...! βήματα προς αυτήν την κατεύθυνση! Ίσως για να τα πάρουμε τα πράγματα από την αρχή να μας βοηθούσε να κατηγοριοποιήσουμε τους τομείς που έχουν επέλθει οι πρώτες, αλλά βασικές, αλλαγές”.

Οι διαδικασίες ανάδειξης της “Πράσινης Ναυτιλίας” στην Ελλάδα μπορεί να περιλαμβάνουν τα εξής βήματα:

- Νομοθετικό πλαίσιο και πολιτικές: Δημιουργία νομοθετικού πλαισίου που ενθαρρύνει τη χρήση βιώσιμων τεχνολογιών και πρακτικών στον ναυτιλιακό τομέα. Αυτό μπορεί να συμπεριλαμβάνει φορολογικά κίνητρα, επιδοτήσεις ή άλλα οικονομικά κίνητρα.
- Έρευνα και ανάπτυξη: Ενθάρρυνση της έρευνας και ανάπτυξης νέων τεχνολογιών που μειώνουν τις εκπομπές και βελτιώνουν την ενεργειακή απόδοση των πλοίων.
- Εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση: Εκπαίδευση του προσωπικού στις πρακτικές της “Πράσινης Ναυτιλίας” και ευαισθητοποίηση του κλάδου για τα οφέλη της βιώσιμης λειτουργίας. Δύσκολο αλλά εφικτό στα πλαίσια ενός καλά οργανωμένου πληρώματος.
- Υποδομές φόρτωσης καυσίμων: Ανάπτυξη υποδομών για την προμήθεια εναλλακτικών, καθαρών καυσίμων σε λιμάνια, προωθώντας τη μείωση της ρύπανσης από τα πλοία. Εδώ να επισημάνω την προσπάθεια που ήδη γίνεται σε αυτό το κομμάτι στους μεγάλους κρατικούς λιμένες της χώρας π.χ. του Πειραιά και της Θεσσαλονίκης.

- *Πρότυπα εκπομπών: Θεσπίση περιορισμών και προτύπων για τις εκπομπές αερίων των πλοίων και την ενεργειακή απόδοση. Αυστηρών προδιαγραφών, ορισμένες φορές μάλιστα επιζήμιων για την ίδια την εταιρεία.*
- *Πράσινα λιμάνια: Ανάπτυξη λιμένων με βιώσιμες λειτουργίες, χρησιμοποιώντας τεχνολογίες όπως η ηλεκτρική προμήθεια ενέργειας για τα πλοία κατά τη διάρκεια της διαμονής τους.*
- *Παρακολούθηση και αξιολόγηση: Παρακολούθηση της εφαρμογής των πρακτικών της Πράσινης Ναυτιλίας, συλλογή δεδομένων σχετικά με τις εκπομπές και την ενεργειακή απόδοση των πλοίων, και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων για την ενδεχόμενη βελτίωση των πρακτικών. Εδώ θα ήθελα να “σταθώ” λίγο παραπάνω και θα ήθελα να εξάρω την επιμέλεια και ταυτόχρονα την υπευθυνότητα του Έλληνα ναυτικού όσον αφορά την ευαισθησία του απέναντι στην ρύπανση του περιβάλλοντος! Τέλος...*
- *Διεθνής συνεργασία: Συνεργασία μεταξύ διαφόρων χωρών και διεθνών οργανισμών για την ανταλλαγή βέλτιστων πρακτικών, την κατάρτιση διεθνών προτύπων και τη συνεργασία σε θέματα βιώσιμης ναυτιλίας.*

Οι παραπάνω διαδικασίες συνεισφέρουν στην επίτευξη της ‘Πράσινης Ναυτιλίας’ στην Ελλάδα, με στόχο τη διατήρηση του θαλάσσιου περιβάλλοντος, τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και τη δημιουργία ενός πιο βιώσιμου και αποδοτικού ναυτιλιακού τομέα.

Συνεχίζοντας, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η ‘Πράσινη Ναυτιλία’ είναι μια πολυδιάστατη προσπάθεια που απαιτεί συνεργασία ανάμεσα σε κυβερνητικούς φορείς, ναυτιλιακές εταιρείες, ακαδημαϊκά ιδρύματα, επιστημονικούς φορείς και την κοινωνία γενικότερα. Η αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προκλήσεων της ναυτιλίας απαιτεί συντονισμένες προσπάθειες και συνεχή δέσμευση>>

‘Ποια είναι η στάση των παγκόσμιων οργανισμών π.χ. (IMO) σε όλη αυτήν την προσπάθεια;’ Όπως έχει προαναφερθεί σε αυτή την διπλωματική η στάση, οι συμφωνίες και οι όροι που έχουν θεσπίσει οι παγκόσμιοι αυτοί οργανισμοί παίζουν καθοριστικό ρόλο σε αυτή την προσπάθεια. Ο συνεντευξιαζόμενος σε αυτή την ερώτηση αναφέρει ότι << Σε παγκόσμιο επίπεδο, η Διεθνής Ναυτιλιακή Οργάνωση (IMO) είναι υπεύθυνη για την προώθηση της βιώσιμης ναυτιλίας. Έχουν θεσπιστεί διάφορες διεθνείς συμφωνίες, όπως το Σύστημα Διαχείρισης Ενέργειας (SEEMP) και το Διεθνές Σχέδιο Καθαρής Ενέργειας για τη Ναυτιλία (IEECP), τα οποία προωθούν την ενεργειακή απόδοση και τη μείωση των εκπομπών.

Επίσης, η χρήση νέων τεχνολογιών όπως τα ηλεκτρικά και υβριδικά πλοία, η εξέλιξη των καυσίμων με χαμηλότερες εκπομπές, η βελτίωση της σχεδίασης των πλοίων για μεγαλύτερη ενεργειακή αποδοτικότητα και η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στα πλοία (όπως η ηλιακή ή η αιολική ενέργεια) συμβάλλουν στην προώθηση της Πράσινης Ναυτιλίας.

Τέλος, η επιτυχία της ‘Πράσινης Ναυτιλίας’ εξαρτάται από την υποστήριξη και τη συμμετοχή όλων των εμπλεκόμενων παραγόντων, αλλά και από την ταχύτητα με την οποία θα εφαρμοστούν οι αναγκαίες αλλαγές για τη δημιουργία ενός πιο βιώσιμου και περιβαλλοντικά φιλικού ναυτιλιακού τομέα>>

‘Πώς βλέπετε την εξέλιξη της πράσινης ναυτιλίας στη χώρα μας’;

Ο συνεντευξιαζόμενος αναφέρει ότι <<οι πρόσφατες εξελίξεις και πρωτοβουλίες που έχουν αναληφθεί μαρτυρούν τη δέσμευση μας ως κοινωνίας να προχωρήσουμε προς μια πιο βιώσιμη και φιλική προς το περιβάλλον ναυτιλία>>. Επίσης αναφέρει ότι << Το

γεγονός ότι έχουμε επενδύσει σημαντικά σε ερευνητικά προγράμματα για την ανάπτυξη καινοτόμων τεχνολογιών, καθώς και στην αναβάθμιση των υποδομών μας, αντανακλά την αποφασιστικότητά μας να δημιουργήσουμε έναν αειφόρο τομέα ναυτιλίας. Ο συνεχής διάλογος με τους ναυτιλιακούς φορείς και την ευρύτερη κοινότητα έχει δημιουργήσει ένα κλίμα συνεργασίας που επιταχύνει την υιοθέτηση των πράσινων πρακτικών

Το επενδυτικό ενδιαφέρον που έχει δείξει ο ιδιωτικός τομέας στην ανάπτυξη “πράσινων ναυτιλιακών” λύσεων είναι ενθαρρυντικό. Η δημιουργία και υιοθέτηση νέων τεχνολογιών, όπως κινητήρες με χαμηλές εκπομπές και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας για τα πλοία, αποτελεί το επίκεντρο της προσπάθειάς μας να εξοικονομήσουμε ενέργεια και να μειώσουμε τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου.

Η αυξανόμενη ευαισθητοποίηση της κοινής γνώμης σχετικά με τα οφέλη της πράσινης ναυτιλίας έχει δώσει ώθηση σε αυτήν την προσπάθεια. Η στήριξη της κοινότητας είναι ζωτικής σημασίας καθώς προχωρούμε προς ένα μέλλον με πιο βιώσιμες και αποτελεσματικές παραδόσεις στον τομέα της ναυτιλίας.

Συνολικά, βλέπουμε την πράσινη ναυτιλία στη χώρα μας ως ένα φωτεινό κεφάλαιο του μέλλοντος, με διαρκή πρόοδο και αφοσίωση προς την επίτευξη των περιβαλλοντικών μας στόχων.>>

“Θεωρείτε ότι το ανθρώπινο δυναμικό έχει τις κατάλληλες γνώσεις ώστε πέρα από τη χρήση νέων τεχνολογιών, να μπορέσει να συμβάλει στην πράσινη ανάπτυξη και ειδικότερα στον κλάδο της ναυτιλίας;” Είναι γεγονός ότι για να πραγματοποιηθεί μία τέτοια αλλαγή του τρόπου λειτουργίας και της νοοτροπίας της κάθε ναυτιλιακής επιχείρησης θα χρειαστεί να γίνει η κατάλληλη εκπαίδευση του προσωπικού έτσι ώστε να μπορούν να προσαρμοστούν στις νέες τεχνολογίες και πρακτικές που απαιτούνται για την πράσινη ναυτιλία. Ο συνεντευξιαζόμενος τονίζει ότι: <<Οι νέοι επαγγελματίες που εισέρχονται στον τομέα της ναυτιλίας έχουν την ευκαιρία να αποκτήσουν κατεξοχήν “πράσινες” δεξιότητες και γνώσεις από την αρχή της σταδιοδρομίας τους. Η εκπαίδευση και η ευαισθητοποίηση για τα οφέλη της πράσινης ναυτιλίας θα τους εξοπλίσουν με τα απαραίτητα εφόδια για να αναπτύξουν καινοτόμες λύσεις και πρακτικές στον τομέα.

Η συνεχής ενημέρωση, η διαρκής εκπαίδευση και η ανοικτή συζήτηση μεταξύ των επαγγελματιών θα επιτρέψουν την ανταλλαγή ιδεών και εμπειριών, διευκολύνοντας έτσι την ομαλή μετάβαση προς την πράσινη ναυτιλία.

Συνολικά, οι άνθρωποι πόροι έχουν τη δυνατότητα να αναδειχθούν ως κρίσιμος παράγοντας στην επιτυχημένη εξέλιξη της πράσινης ναυτιλίας στη χώρα μας>>

“Θεωρείτε ότι υπάρχουν εμπόδια ως προς την ανάπτυξη της “πράσινης ναυτιλίας” στην Ελλάδα και εάν “ναι” ποια μπορεί να είναι αυτά;”

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της συνέντευξης γίνεται φανερό ότι μπορούν να αναγνωριστούν μερικά πιθανά εμπόδια που μπορεί να υπάρχουν για την ανάπτυξη της “πράσινης ναυτιλίας”. Για παράδειγμα, η έλλειψη οικονομικών κινήτρων μπορεί να είναι ένα από αυτά. Η επένδυση σε “πράσινες τεχνολογίες” μπορεί να απαιτεί αρχικές χρηματοδοτικές προσπάθειες. Είναι σημαντικό να δημιουργηθούν οικονομικά κίνητρα για τους ναυτιλιακούς φορείς, όπως επιδοτήσεις ή φοροαπαλλαγές, που θα καταστήσουν πιο ελκυστική την εφαρμογή πράσινων λύσεων.

Επιπλέον η τεχνολογική μετάβαση μπορεί να μην είναι τόσο ομαλή. Η εισαγωγή νέων τεχνολογιών μπορεί να είναι προκλητική και απαιτεί κατάλληλη εκπαίδευση και ενημέρωση για το προσωπικό των ναυτιλιακών εταιρειών. Πρέπει να προωθηθεί η συνεργασία με ερευνητικά κέντρα και πανεπιστήμια για την ανάπτυξη και εφαρμογή των νέων τεχνολογιών.

Οι υποδομές και επισκευαστικές δυνατότητες σε πρώτα φάση μπορεί να “προβληματικές”, όταν πρόκειται για πειραματικές τεχνολογίες είναι λογικό, θέλει χρόνο και “μεράκι” για να καταστούν “δυνατές”. Η ανάπτυξη της “πράσινης ναυτιλίας” μπορεί να απαιτεί αναβάθμιση των ναυπηγείων και των επισκευαστικών δυνατοτήτων για να υποστηρίξουν τις νέες τεχνολογίες και τα “πράσινα πλοία”. Εδώ, η συνεργασία με τον ιδιωτικό τομέα και την κυβέρνηση μπορεί να βοηθήσει στην ανάπτυξη των απαραίτητων υποδομών.

Τέλος η πρόσβαση σε καθαρά καύσιμα κρίνεται απαραίτητη. Η διαθεσιμότητα και η πρόσβαση σε “πράσινα καύσιμα” μπορεί να αποτελέσει πρόκληση. Η προώθηση της παραγωγής και διάθεσης καθαρών καυσίμων σε εθνικό επίπεδο μπορεί να διευκολύνει τη μετάβαση σε πιο βιώσιμες εναλλακτικές λύσεις.

Παρά όλα αυτά τα εμπόδια όμως ο συνεντευξιαζόμενος έχοντας μια θετική σκέψη πιστεύει ότι << Όλα αυτά τα θέματα είναι καλό να αντιμετωπίζονται ως ευκαιρίες για δημιουργική δράση και συνεργασία μεταξύ των διαφόρων ενδιαφερομένων φορέων. Με κοινές προσπάθειες, μπορούμε να αντιμετωπίσουμε αυτά τα εμπόδια και να δημιουργήσουμε ένα βιώσιμο και “πράσινο μέλλον” για τη ναυτιλιακή μας βιομηχανία >>

Ποιες εφαρμογές χρησιμοποιείτε αυτή τη στιγμή ή σχεδιάζετε να χρησιμοποιήσετε για την προώθηση της αποδοτικότητας των πόρων; (π.χ περιβαλλοντικός έλεγχος ή έλεγχος αποβλήτων) Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της συνέντευξης γίνεται φανερό ότι η εταιρεία χρησιμοποιεί διάφορα εργαλεία που την βοηθάνε στην προώθηση της αποδοτικότητας των πόρων . Μερικά από αυτά που μας ανέφερε είναι:

- Παρακολούθηση Καυσίμων: Χρησιμοποιούμε εφαρμογές και συστήματα για την παρακολούθηση της κατανάλωσης καυσίμων στα πλοία μας. Με αυτόν τον τρόπο μπορούμε να εντοπίζουμε περιοχές με υψηλή κατανάλωση και να λαμβάνουμε μέτρα για τη μείωσή της, με σκοπό τη μείωση των εκπομπών και του κόστους.
- Διαχείριση Καυσαερίων: Εφαρμόζουμε συστήματα για την αποτελεσματική διαχείριση των καυσαερίων που παράγονται κατά τη διάρκεια των ταξιδιών μας.
- Διαχείριση Αποβλήτων: Εφαρμόζουμε συστήματα για την αποτελεσματική διαχείριση των αποβλήτων που παράγονται κατά τη διάρκεια των ταξιδιών μας. Αυτό περιλαμβάνει την ανακύκλωση και την ασφαλή διάθεση των αποβλήτων.

Βελτιστοποίηση Διαδρομών: Χρησιμοποιούμε εφαρμογές για τη βελτιστοποίηση των διαδρομών των πλοίων μας, λαμβάνοντας υπόψη τις καιρικές συνθήκες και άλλους παράγοντες. Αυτό μπορεί να μειώσει τη διανυθείσα απόσταση και την κατανάλωση καυσίμων.

- Χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας: Σχεδιάζουμε να ενσωματώσουμε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στα πλοία μας, όπως η χρήση ηλιακών πάνελ και αιολικών γεννητριών, για τη μείωση της εξάρτησης από τα συμβατικά καύσιμα.

Ειδικότερα αναφέρει : <<...μέσω αυτών των μέτρων, στοχεύουμε στη βελτίωση της αποδοτικότητας των πόρων και τη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος των πλοίων μας στον τομέα της ναυτιλίας >>

Πως βλέπετε την Ελλάδα ως προς την πράσινη ναυτιλία τα επόμενα 10 χρόνια;

Ως εκ τούτου ο συνεντευξιαζόμενος καταλήγει στο συμπέρασμα ότι η Ελλάδα θα έχει μια ιδιαίτερα σημαντική και πρωτοποριακή θέση στον τομέα της πράσινης ναυτιλίας

τα επόμενα 10 χρόνια. Οι προοπτικές είναι ενθαρρυντικές και πιστεύουμε ότι η χώρα μας μπορεί να καταστεί πρότυπο για τις βιώσιμες πρακτικές στον ναυτικό τομέα.

Η επιδίωξη της ‘‘πράσινης ναυτιλίας’’ θα οδηγήσει στην ενσωμάτωση προηγμένων τεχνολογιών στα πλοία, με σκοπό τη μείωση των εκπομπών και τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης. Η ανάπτυξη νέων καθαρών μορφών καυσίμων και η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας θα παίξουν καίριο ρόλο στην επίτευξη αυτών των στόχων.

Η Ελλάδα, με την μακρά ναυτική της παράδοση, έχει την ευκαιρία να αναδειχθεί ως κέντρο καινοτομίας στην πράσινη ναυτιλία, προσελκύνοντας επενδύσεις και εμπειρογνώμονες στον τομέα. Η δημιουργία υποδομών για τη φόρτιση των ηλεκτρικών πλοίων και η ανάπτυξη εναλλακτικών λιμένων με μηδενικές εκπομπές θα συμβάλουν στην ανάπτυξη της πράσινης ναυτιλίας στην περιοχή.

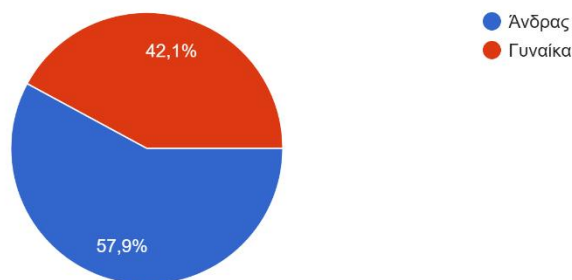
Στο διεθνές περιβάλλον, η Ελλάδα θα ενισχύσει τη συνεργασία της με άλλες χώρες και ενώσεις για την ανταλλαγή βέλτιστων πρακτικών και την κοινή ανάπτυξη τεχνολογιών. Αυτό θα συμβάλει στη δημιουργία ενός παγκόσμιου δικτύου πράσινης ναυτιλίας που θα συνεισφέρει στην προστασία του περιβάλλοντος και τη βιώσιμη ανάπτυξη.

7.2 Αποτελέσματα Ποσοτικής Έρευνας

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω τα ποσοτικά αποτελέσματα της έρευνας δημιουργήθηκαν ύστερα από ερωτηματολόγιο που μοιράστηκε σε στελέχη ναυτιλιακών επιχειρήσεων με έδρα την Ελλάδα. Τα αποτελέσματα αυτά θα αναλυθούν σε αυτό το κεφάλαιο.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας η πλειοψηφία των συμμετεχόντων ήταν άνδρες (57,9%) και οι υπόλοιπες γυναίκες (42,1%). Παρατηρούμε ότι από τους 67 ερωτηθέντες είναι άνδρες, αξίζει όμως να σημειώσουμε ότι το ποσοστό των γυναικών στο συγκεκριμένο κλάδο είναι αρκετά υψηλό. Επιπροσθέτως, οι γυναίκες που ερωτήθηκαν στο συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο εργάζονται επί αρκετά έτη στον κλάδο της ναυτιλίας στην Ελλάδα

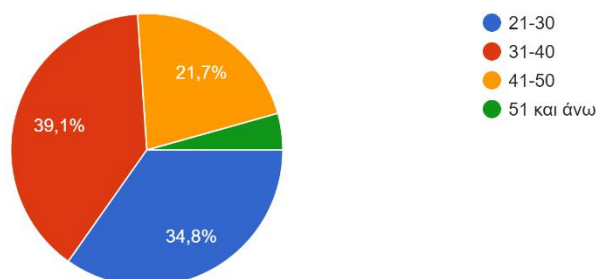
Παρακαλώ όπως συμπληρώσετε το φύλο σας



Γράφημα 1: Φύλο συμμετεχόντων

Όσον αφορά στην ηλικία το μεγαλύτερο ποσοστό των συμμετεχόντων είναι ηλικίας 31 έως 40 ετών (31,1%) καθώς και 21 έως 30 ετών (34,8%). Ελάχιστο είναι το ποσοστό των εργαζομένων που ανήκουν στις ηλικιακές ομάδες 51 και άνω. Εύκολα γίνεται κατανοητό σύμφωνα με τα δεδομένα που έχουμε ότι πολλοί νέοι επιλέγουν τον κλάδο της ναυτιλίας κάτι που μόνο καλό μπορεί να θεωρηθεί καθώς νέο αίμα εισέρχεται ολοένα και περισσότερο στις επιχειρήσεις. Συνεπώς περισσότεροι άνθρωποι με νέες ιδέες, όρεξη και δυνατότητες πλαισιώνουν τις εταιρείες.

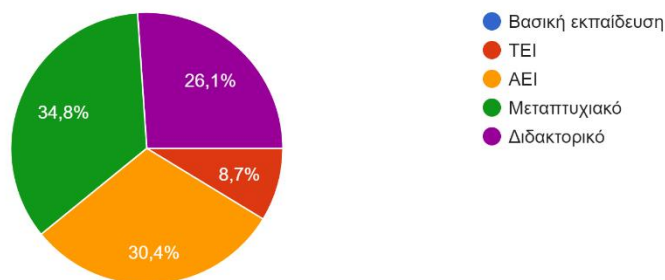
Σε ποια ηλικιακή ομάδα ανήκετε



Γράφημα 2: Ηλικία συμμετεχόντων

Στη συνέχεια ρωτήθηκαν για το επίπεδο εκπαίδευσής τους. Το μεγαλύτερο ποσοστό των συμμετεχόντων απάντησε ότι έχει μεταπτυχιακό (34,8%). Εν συνεχεία το 30,4% των ερωτηθέντων απάντησε πως έχει τελειώσει κάποιο ΑΕΙ ενώ μόλις το 26,1% πως κατέχει διδακτορικό. Φανερό είναι το γεγονός ότι, πλέον το μορφωτικό τους επίπεδο είναι πάρα πολύ υψηλό που σημαίνει ότι οι συμμετέχοντες είναι υψηλού μορφωτικού επιπέδου με ακαδημαϊκές γνώσεις.

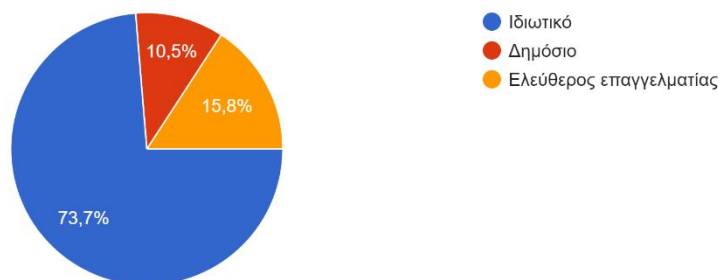
Ποιο είναι το επίπεδο εκπαίδευσής σας



Γράφημα 3: Εκπαίδευση συμμετεχόντων

Ακολούθως ρωτήθηκαν για εργασιακό τομέα στον οποίο ανήκουν. Το μεγαλύτερο ποσοστό των συμμετεχόντων εργάζεται στον ιδιωτικό τομέα (73,7%) καθώς υπάρχει και ένα μικρό ποσοστό που υπάγεται στους ελεύθερους επαγγελματίες (15,8%).

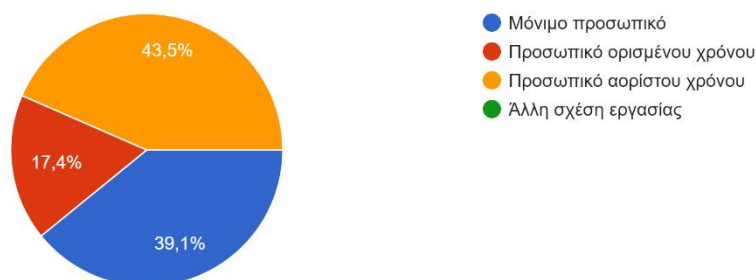
Επιλέξτε τον εργασιακό τομέα στον οποίο ανήκετε



Γράφημα 4: Εργασιακός τομέας εργαζομένων

Η επόμενη ερώτηση αφορούσε το τύπο εργασιακής σχέσης που έχει κάθε συμμετέχων με την εταιρεία του. Το μεγαλύτερο ποσοστό των συμμετεχόντων απάντησε ότι ανήκει στο προσωπικό αορίστου χρόνου (43,5%) ενώ οι υπόλοιποι στο μόνιμο προσωπικό (39,1%).

Τύπος εργασιακής σχέσης



Γράφημα 5:Εργασιακή σχέση εργαζομένων

Είναι γεγονός ότι η ναυτιλία είναι ένας απαιτητικός κλάδος που χρειάζεται, από τους ανθρώπους που εργάζονται σε αυτόν, συνεχή ενημέρωση και εκπαίδευση σχετικά με τα πολύπλοκα ζητήματα που εμφανίζει αυτός ο κλάδος. Παρακάτω, στην ερώτηση ποιο είναι το ελάχιστο επίπεδο γνώσεων που απαιτείτε για την εκτέλεση των καθηκόντων, ορθώς το μεγαλύτερο ποσοστό επέλεξε ότι απαιτείται η ολοκλήρωση κάποιας τριτοβάθμιας εκπαίδευσης (47,4%).

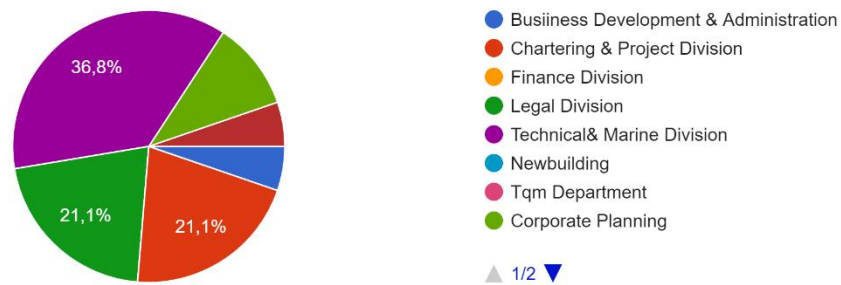
Ποιο είναι το ελάχιστο επίπεδο γνώσεων που απαιτείτε για την εκτέλεση των καθηκόντων σας



Γράφημα 6:Επίπεδο γνώσεων για εκτέλεση καθηκόντων

Η επόμενη ερώτηση που κλήθηκαν να απαντήσουν είναι το πόστο εργασίας τους, η πλειοψηφία των εργαζομένων ανήκει στον τομέα Technical & Marine Division (36,8%) καθώς και στο Legal Division (21,1%). Ακόμη μικρότερα ποσοστά αναφέρθηκαν η εργασία σαν Business Development & Administration καθώς και σαν Newbuilding.

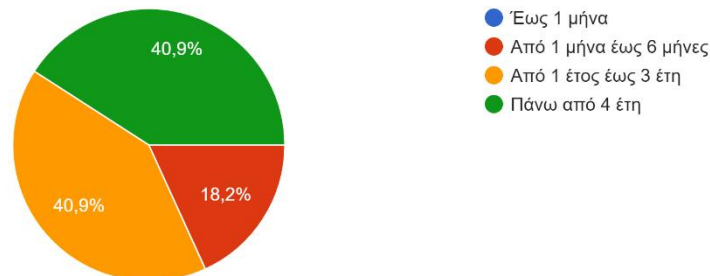
Επίπεδο διοίκησης/Πόστο εργασίας



Γράφημα 7: Πόστο εργασίας ερωτηθέντων

Ακολούθως ρωτήθηκαν για τα χρόνια συνολικής εργασιακής εμπειρίας. Το μεγαλύτερο ποσοστό των συμμετεχόντων εργάζεται πάνω από 1 έως και περισσότερα έτη (40,9%) Ακολούθως με φθίνουσα πορεία εργάζονται από 1-6 μήνες (18,2%).

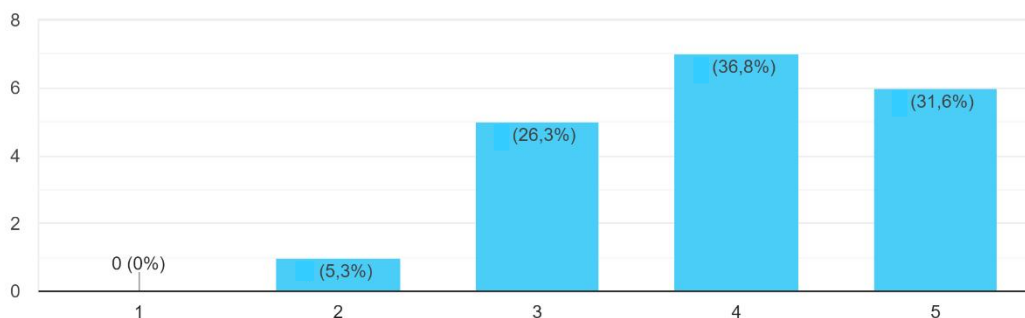
Εμπειρία



Γράφημα 8: Εμπειρία ερωτηθέντων

Η επόμενη ερώτηση αφορούσε στο εάν γνωρίζουν τι είναι η πράσινη ναυτιλία. Το μεγαλύτερο ποσοστό των συμμετεχόντων απάντησε ότι γνωρίζει τον όρο (36,8%) πάρα πολύ καλά βέβαια δεν είναι και λίγοι οι οποίοι είπαν πως δεν έχουν μια ολοκληρωμένη άποψη ή ακόμα και δεν έτυχε να ενημερωθούν σχετικά με αυτόν τον όρο.

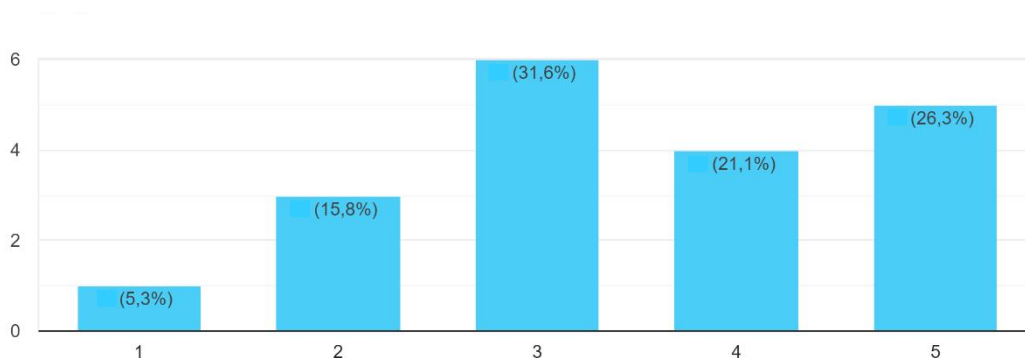
Ξέρετε σε τι αναφέρεται ο όρος "πράσινη" ναυτιλία



Γράφημα 9:Ορισμός 'πράσινης' ναυτιλίας

Αντίστοιχη ερώτηση είναι και η παρακάτω που αφορά την γνώση τους για το πρόγραμμα Green ships of the future. Το 26,3% των συμμετεχόντων απάντησε ότι γνωρίζει τον όρο πάρα πολύ καλά. Αξιοσημείωτο βέβαια είναι ότι το μεγαλύτερο ποσοστό (31,6%) εμφανίζεται στην κλίμακα με τον αριθμό 3 που σημαίνει ότι πολλοί δεν γνωρίζουν πολύ καλά το πρόγραμμα αυτό. Εδώ αρχίζει και φαίνεται λίγο περισσότερο οι αδυναμίες που υπάρχουν στην εκπαίδευση και στην ενημέρωση των εργαζομένων.

Έχετε ακουστά το πρόγραμμα Green Ships of the Future?

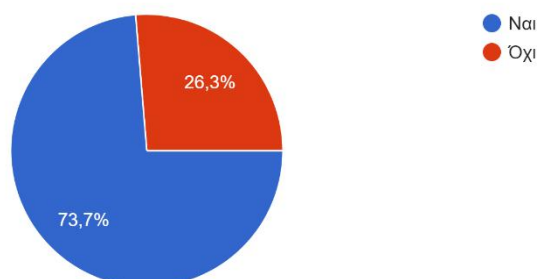


Γράφημα 10:Πρόγραμμα Green Ships of the Future

Ακολούθως κλήθηκαν να απαντήσουν αν γνωρίζουν τους όρους που θεσπίζονται από τους κύριους διεθνής οργανισμούς (IMO,MTC.MC) σχετικά με τις ναυτιλιακές

επιχειρήσεις. Το 73,7% των συμμετεχόντων απάντησε ότι γνωρίζει τους όρους πάρα πολύ καλά. Γεγονός που είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικό.

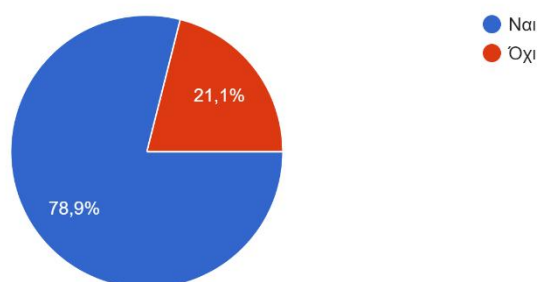
Είστε γνώστες των όρων που θεσπίζονται από τους δύο πιο κύριους διεθνείς οργανισμούς σχετικά με τις ναυτιλιακές επιχειρήσεις



Γράφημα 11:Γνώση όρων διεθνών οργανισμών

Η επόμενη ερώτηση γνώσεως είναι αν γνωρίζουν τις βασικές δραστηριότητες των λιμένων που όταν πραγματοποιούνται μολύνουν το περιβάλλον. Το 78,9% των συμμετεχόντων απάντησε ότι γνωρίζει τις δραστηριότητες πάρα πολύ καλά και μόνο ένα 21,1% απάντησε αρνητικά.

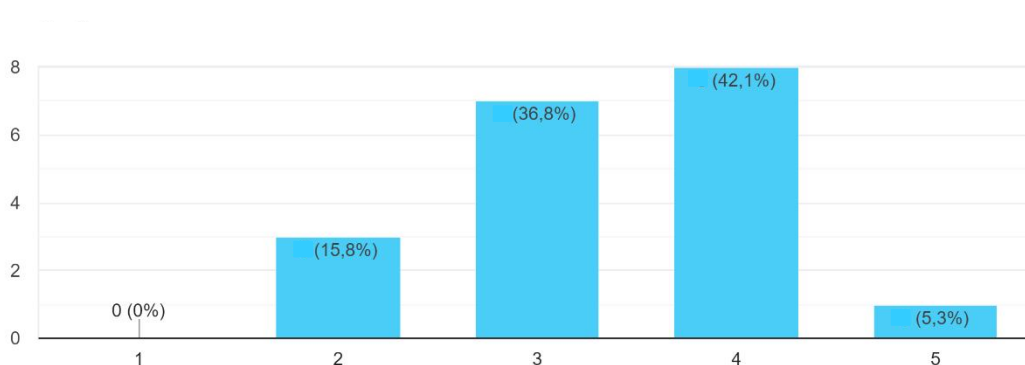
Γνωρίζεται τις βασικές δραστηριότητες των λιμένων που συνεισφέρουν στην μόλυνση του περιβάλλοντος



Γράφημα 12:Δραστηριότητες λιμένων που συμβάλουν στην μόλυνση

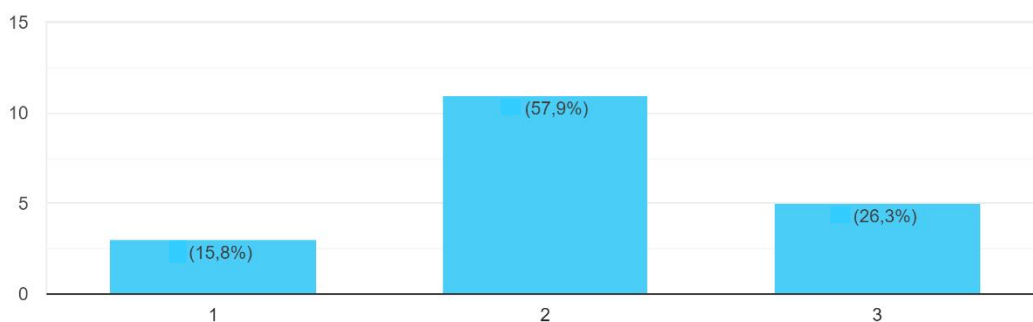
Παρακάτω υπάρχουν δυο αλληλένδετες ερωτήσεις σχετικά με την χρήση εξειδικευμένων προγραμμάτων ή ηλεκτρονικών πλατφορμών και την συχνότητα που αυτές χρησιμοποιούνται. Ένα μεγάλο ποσοστό (42,1%) απάντησε ότι χρησιμοποιεί εξειδικευμένα προγράμματα και μάλιστα αρκετά συχνά (57,9%). Για άλλη μια φορά υπογραμμίζεται η δυσκολία του ναυτιλιακού κλάδου και πόσο απαιτητικός είναι καθώς, όπως έχει προαναφερθεί σε αυτή την εργασία, υπάρχουν πάρα πολλά ειδικά προγράμματα που έχουν δημιουργηθεί μόνο για ναυτιλιακές επιχειρήσεις.

Χρησιμοποιείτε εξειδικευμένα προγράμματα ή και ηλεκτρονικές πλατφόρμες



Γράφημα 13:Χρήση εξειδικευμένων προγραμμάτων

Αν ναι, ημερησίως πόσο συχνά

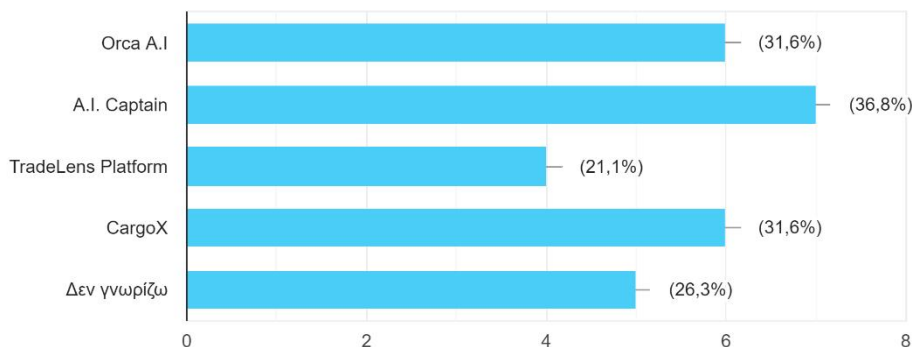


Γράφημα 14:Συχνότητα εξειδικευμένων προγραμμάτων

Εν συνεχεία το ερωτηματολόγιο αφορά στη διερεύνηση εάν οι συμμετέχοντες χρησιμοποιούν κάποιες από τις πιο γνωστές εφαρμογές που εμπλέκονται στον ναυτιλιακό κλάδο. Τους δόθηκε μία λίστα με τις σημαντικότερες εφαρμογές και κλήθηκαν να αναφέρουν ποιες από αυτές τις εφαρμογές γνωρίζουν ή όχι. Τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης φαίνονται στον Γράφημα 15. Στην ερώτηση αυτή οι συμμετέχοντες είχαν τη δυνατότητα επιλογής περισσότερων από μία από τις προτεινόμενες απαντήσεις. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του Γραφήματος 15, οι περισσότεροι ξέρουν να λειτουργούν το πρόγραμμα A.I CAPTAIN(36,8%), ο λόγος που αυτή η πλατφόρμα ξεχωρίζει από τις υπόλοιπες είναι η δυνατότητα της να μπορεί να προτείνει εκ νέου μια εναλλακτική διαδρομή καθώς το πλοίο βρίσκεται εν πλω και χρήζει άμεσης αλλαγής κατεύθυνσης. Αμέσως μετά ακολουθεί η πλατφόρμα Orca A.I(31,6%) δεν μπορεί όμως να περάσει απαρατήρητο το γεγονός ότι αρκετά άτομα διάλεξαν την τελευταία επιλογή ‘Δεν γνωρίζω’ (26,3%). Ποσοστό καθόλου

ενθαρρυντικό καθώς δείχνει ξεκάθαρα την έλλειψη οργάνωσης και γνώσης κάποιων εταιρειών.

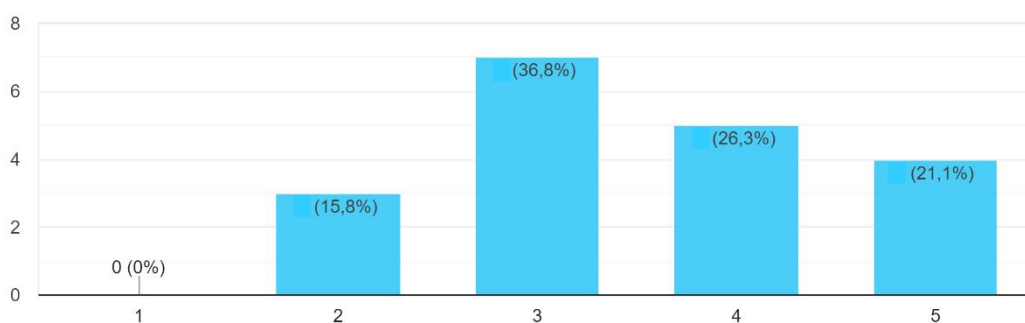
Γνωρίζετε για την λειτουργία κάποιου/κάποιων από τα παρακάτω προγράμματα/πλατφόρμες



Γράφημα 15:Επιλογή γνώσης βασικών προγραμμάτων.

Παρόλο που αυτά τα προγράμματα είναι πολύ εύχρηστα και ιδιαίτερα βοηθητικά για τους εργαζόμενους, διακρίνουμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό (36,8%) δεν τα βρίσκουν τόσο βοηθητικά. Αυτό μπορεί να συμβαίνει γιατί οι εταιρίες δεν δίνουν τόσο έμφαση στην διαρκή μόρφωση των υπαλλήλων ή επειδή δεν διαθέτουν ή δεν θέλουν να 'σπαταλήσουν' ένα χρηματικό ποσό σε εξειδικευμένες πλατφόρμες.

Θεωρείτε εύχρηστα αυτά τα προγράμματα/πλατφόρμες



Γράφημα 16:Ευχρηστιά προαναφερόντων προγραμμάτων

Μια άλλη σημαντική ερώτηση που δείχνει αν οι εταιρίες ακόλουθόν έστω και λίγο τους κανονισμούς και τους όρους των διεθνών κανονισμών είναι η παρακάτω, στην οποία τα πράγματα είναι πιο ενθαρρυντικά καθώς ένα μεγάλο ποσοστό(26,3%) απάντησε ότι η δήλωση περιβαλλοντικής τους πολιτικής συνίσταται στη δέσμευση για προώθηση της περιβαλλοντικής διαχείριση. Ευτυχώς ένας μικρός αριθμός (15,8%)

ατόμων επέλεξαν το ‘Αναπτύσσουμε μια δήλωση περιβαλλοντικής πολιτικής’ που σημαίνει πρακτικά ότι ακόμα δεν διαθέτουν.

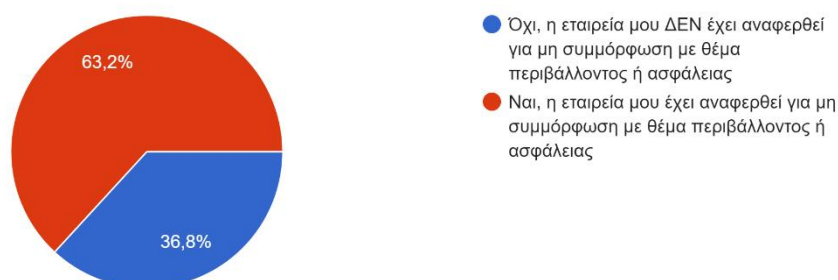
Η εταιρεία σας έχει δήλωση περιβαλλοντικής πολιτικής



Γράφημα 17:Δήλωση περιβαλλοντικής πολιτικής

Μια από τις πιο κύριες ερωτήσεις όμως και σε αυτές που αξίζει να σταθούμε είναι αν οι εταιρίες έχουν αναφερθεί ποτέ για μη συμμόρφωση με θέμα περιβάλλοντος ή ασφάλειας. Δυστυχώς οι περισσότερες ήταν θετικές απαντήσεις δηλαδή ότι ‘Ναι, η εταιρεία μου έχει αναφερθεί για μη συμμόρφωση με θέμα περιβάλλοντος ή ασφάλειας’ που σημαίνει ή ότι δεν γνωρίζουν τους όρους των Διεθνή Οργανισμών ή για δικούς τους λόγους δεν θέλουν να υπακούσουν. Για αυτό το λόγω σκεφτήκαμε και σχεδιάσαμε το μοντέλο V-TEC το οποίο θα αναλυθεί εκτενέστερα παρακάτω.

Έχει αναφερθεί ποτέ η εταιρεία σας για μη συμμόρφωση με θέμα περιβάλλοντος ή ασφάλειας;
Ελέγξτε το στοιχείο που ισχύει

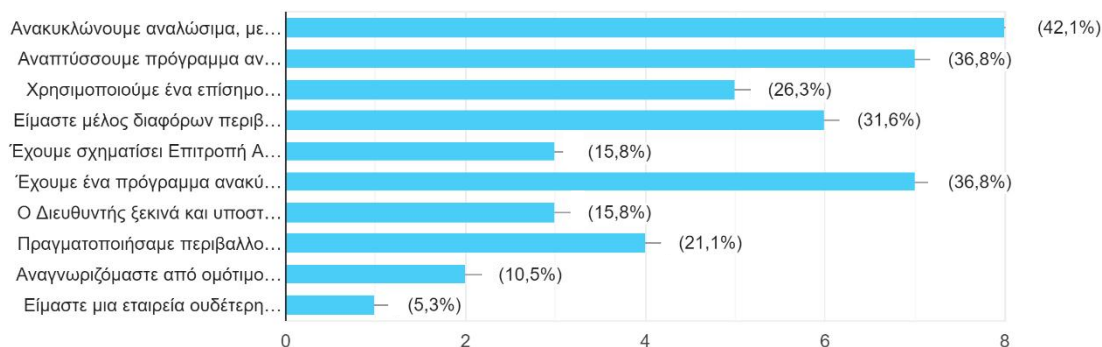


Γράφημα 18:Αναφορές εταιριών για θέματα συμμόρφωσης

Το (42,1%) στην ερώτηση Ποια προγράμματα έχετε ή σχεδιάζετε για την προώθηση της αποδοτικότητας των πόρων; (δηλαδή περιβαλλοντικός έλεγχος ή έλεγχος αποβλήτων); Διάλεξε την πρώτη απάντηση καθώς ανακυκλώνουν αναλώσιμα, μειώνουν τα απόβλητα και επιδιώκουν τη μείωση της ενέργειας όταν είναι δυνατόν. Εδώ βλέπουμε ποικιλία από τα ποσοστά σχεδόν σε όλες τις επιλογές. Ακολουθεί η

απάντηση ‘Αναπτύσσουμε πρόγραμμα ανακύκλωσης’ και ‘Έχουμε ένα πρόγραμμα ανακύκλωσης σε όλη την εταιρεία’. Μικρό ποσοστό αλλά υπαρκτό είναι οι εταιρίες που δηλώνουν τελείως ουδέτερες.

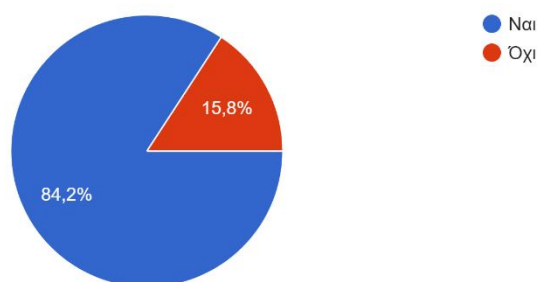
Ποια προγράμματα έχετε ή σχεδιάζετε για την προώθηση της αποδοτικότητας των πόρων; (δηλαδή περιβαλλοντικός έλεγχος ή έλεγχος αποβλήτων); Ελέγξτε τα στοιχεία που ισχύουν



Γράφημα 19: Προγράμματα εταιριών για τη αποδοτικότητα των πόρων

Έπειτα, βλέπουμε ότι ενώ στις παραπάνω ερωτήσεις έχει απαντηθεί ότι οι περισσότερες εταιρίες έχουν αναφερθεί για μη συμμόρφωση με θέμα περιβάλλοντος ή ασφάλειας, εδώ έχουν ανταποκριθεί θετικά στην ερώτηση αν ακολουθούν πιστά τους κανονισμούς και τις οδηγίες, περί προστασίας του περιβάλλοντος. Άρα, υπάρχει πιθανότητα να μην γνωρίζουν όλους τους κανονισμούς και τις οδηγίες των διεθνών οργανισμών, νομίζοντας ότι τους εφαρμόζουν όλους.

Η εταιρεία σας ακολουθεί πιστά τους κανονισμούς και τις οδηγίες, περί προστασίας του περιβάλλοντος, που έχουν οριστεί από τους Διεθνής Οργανισμούς

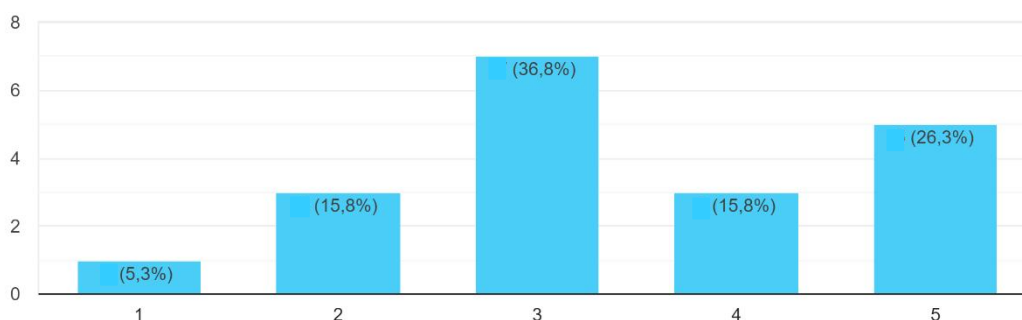


Γράφημα 20: Γνώση κανονισμών και οδηγιών των διεθνών κανονισμών

Προκειμένου να αναδειχθεί ξεκάθαρα αν οι εταιρίες διαθέτουν και γνωρίζουν τον όρο-λειτουργία των πράσινων πλοίων, δημιουργήθηκαν οι παρακάτω ερωτήσεις.

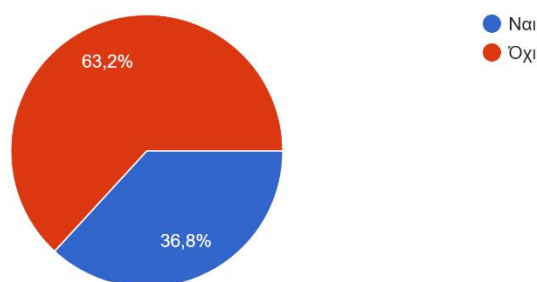
Δυστυχώς όπως μπορούμε να δούμε οι πλειοψηφία(63,2%) των εταιριών δεν διαθέτει πράσινα πλοία καθώς και δεν γνωρίζει καλά(36,8%) τον όρο και την λειτουργία τους. Με το νέο μοντέλο που αναπτύξαμε (V-TEC) και αν ακολουθηθούν πιστά τα τέσσερα κύρια γράμματα, θα είναι πια γνωστό στην πλειοψηφία των εργαζομένων για το τι είναι και τι κάνει ένα πράσινο πλοίο μέσω της κατάλληλης εκπαίδευσης, αλλά και η δημιουργία – απόκτηση φιλικών προς το περιβάλλον πλοίων από τις εταιρείες θα επιφέρει τεράστια έσοδα κάνοντας τες πλήρως ανταγωνιστικές.

Γνωρίζετε τι είναι και με τι λειτουργούν τα 'πράσινα' πλοία



Γράφημα 21:Γνώση του όρου και της λειτουργίας των 'πράσινων' πλοίων

Η εταιρεία σας διαθέτει 'πράσινα' πλοία



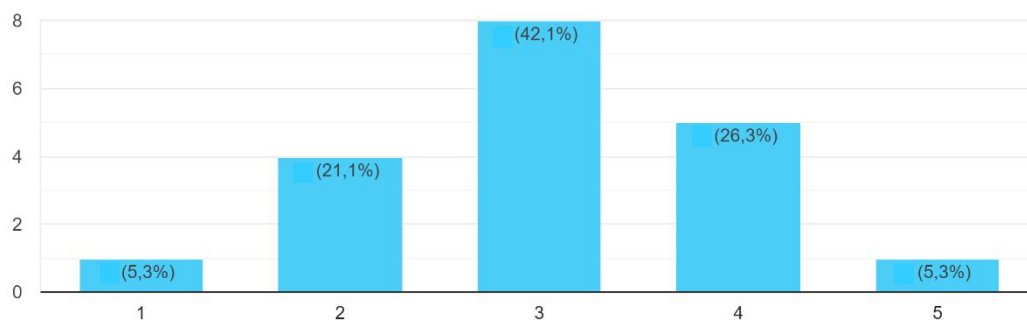
Γράφημα 22:Διάθεση πράσινων πλοίων

Προτελευταία ερώτηση που κλήθηκαν να απαντήσουν είναι αν τα ναυπηγεία τους έχουν προετοιμαστεί για αλλαγή του κλάδου της ναυτιλίας εστιάζοντας πια μόνο σε κατασκευές πλοίων , τα οποία θα είναι ικανά να ανταποκρίνονται στην νέα Ευρωπαϊκή νομοθεσία που αφορά τις περιβαλλοντικές απαιτήσεις όπως την μείωση εκπομπών οξειδίου του αζώτου, οξειδίων του θείου και διοξειδίου του άνθρακα. Ένα πολύ μικρό ποσοστό(5,3%), όπως βλέπουμε στο σχεδιάγραμμα, είναι πλήρως έτοιμο

για αυτή την αλλαγή ενώ οι περισσότεροι απάντησαν ότι είναι αρκετά (42,1%) προετοιμασμένοι.

Τα ναυπηγεία σας έχουν προετοιμαστεί για αλλαγή του κλάδου της ναυτιλίας εστιάζοντας πια μόνο σε κατασκευές πλοίων, τα οποία θα είναι ... οξειδίων του θείου και διοξειδίου του άνθρακα

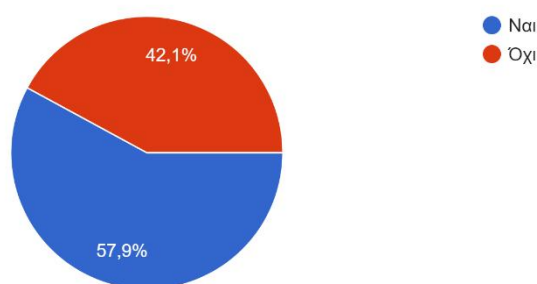
19 απαντήσεις



Γράφημα 23: Προετοιμασία αλλαγής του ναυτιλιακού κλάδου

Τέλος παρόμοια ερώτηση με την παραπάνω είναι αν τα ναυπηγεία των εταιρειών έχουν ή θα έχουν τοποθετήσει συμπληρωματικά προϊόντα και υπηρεσίες πράσινης τεχνολογίας όπως κατασκευή πλωτών και κινητών κατασκευών για ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στις δραστηριότητες των ναυπηγείων. Όπως φαίνεται τα ναυπηγεία είναι πολύ πιο έτοιμα για την μεγάλη αλλαγή από τις ίδιες τις εταιρίες.

Τα ναυπηγεία σας έχουν ή θα έχουν τοποθετήσει συμπληρωματικά προϊόντα και υπηρεσίες πράσινης τεχνολογίας όπως κατασκευή πλωτών κ...έργειας στις δραστηριότητες των ναυπηγείων.



Γράφημα 24: Προετοιμασία ναυπηγείων για την στροφή στην πράσινη ναυτιλία

Κεφάλαιο 8: Συμπεράσματα Και Μελλοντική Έρευνα.

Αυτό το κεφάλαιο έχει δομηθεί για να παρέχει μια επισκόπηση της πλήρους μελέτης. Συνεπώς, οι υπότιτλοι αυτού του κεφαλαίου αφορούν τη σύνοψη των βασικών αποτελεσμάτων της ποιοτικής και ποσοτικής έρευνας, την παρουσίαση συμπερασμάτων από τα αναλυόμενα αποτελέσματα, την προσφορά συστάσεων και την πρόταση πιθανών οδών για μελλοντική έρευνα.

8.1 Συμπεράσματα Ποσοτικής και Ποιοτικής Έρευνας

Η καινοτομία, ή πιο συγκεκριμένα, η συγχώνευση της εξέλιξης και της ιδιαιτερότητας, διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στο να αναγκάσει τις ναυτιλιακές εταιρείες να ξεπεράσουν τις τρέχουσες γνώσεις τους και να προχωρήσουν τεχνολογικά. Αυτή η προσπάθεια προσανατολίζεται στην επίτευξη κορυφαίας απόδοσης και τεχνολογικής αριστείας, όχι μόνο στον τομέα της ναυτιλίας αλλά και στο εσωτερικό πλαίσιο των ίδιων των εταιρειών. Λειτουργώντας ως ο ενδιάμεσος κρίκος σε αυτή τη διαδικασία, οι ψηφιακές τεχνολογίες διευκολύνουν τον μετασχηματισμό καινοτόμων εννοιών από τη φάση του ιδεασμού στην πρακτική εφαρμογή.

Οι ψηφιακές καινοτομίες προσφέρουν πολλά πλεονεκτήματα και λαμβάνουν επαίνους στον επιχειρηματικό κόσμο. Ωστόσο, είναι σημαντικό να αναγνωρίσουμε ότι ορισμένες από αυτές τις καινοτομίες απαιτούν σημαντική τεχνογνωσία ή σημαντικούς οικονομικούς πόρους για την υιοθέτησή τους. Ωστόσο, είναι αναμφισβήτητο ότι όλες αυτές οι ψηφιακές τεχνολογίες, εκτός από την παροχή προηγμένων υπηρεσιών και την αντιμετώπιση λειτουργικών ή τεχνικών προκλήσεων, στοχεύουν στη διασφάλιση ενός βιώσιμου μέλλοντος.

Βέβαια, είναι προφανές ότι τα τελευταία χρόνια, έχει δοθεί μια αυξανόμενη έμφαση στην πράσινη βιομηχανία. Με τον καιρό, υπήρχε σκεπτικισμός γύρω από την έννοια της φιλικής προς το περιβάλλον ναυτιλίας. Ωστόσο, καθώς η ναυτιλιακή κοινότητα έχει δεσμευτεί όλο και περισσότερο να τηρεί και να εφαρμόζει το σχετικό ρυθμιστικό πλαίσιο, υπάρχουν πλέον μόνο λίγες ναυτιλιακές εταιρείες που δεν θα συμμορφωθούν με αυτούς τους νόμους, καθώς κάτι τέτοιο θα είχε ως αποτέλεσμα σημαντικές κυρώσεις.

Η έννοια της «πράσινης ναυτιλίας» και των φιλικών προς το περιβάλλον πλοίων προέκυψε κυρίως λόγω της επικρατούσας εικόνας της ναυτιλιακής βιομηχανίας. Αυτοί οι όροι επανεμφανίστηκαν πριν από μερικά χρόνια με την πρόοδο της τεχνολογίας, αν και σε μικρότερη κλίμακα. Είναι σημαντικό να αναγνωρίσουμε ότι η υιοθέτηση της πράσινης ναυτιλίας δεν είναι μια αλλαγή που οι εταιρείες μπορούν να υιοθετήσουν γρήγορα. Είναι μια σταδιακή διαδικασία που απαιτεί χρόνο για να εφαρμοστεί πλήρως

Αυτό που είναι ενθαρρυντικό είναι η ανάπτυξη και η πρόοδος σε πρώιμο στάδιο στον ναυτιλιακό κλάδο, ιδιαίτερα στον ευρύτερο ναυτιλιακό τομέα, όσον αφορά την προμήθεια νέων φιλικών προς το περιβάλλον πλοίων εξοπλισμένων με συστήματα μείωσης των ατμοσφαιρικών ρύπων. Η πρόοδος και η χρήση αυτών των τεχνολογιών αιχμής ωθούν τη ναυτιλιακή βιομηχανία προς ακόμη μεγαλύτερα επίπεδα βιώσιμης ανάπτυξης. Έτσι ο πρωταρχικός στόχος της ψηφιακής καινοτομίας στη ναυτιλιακή βιομηχανία είναι η δημιουργία εφευρετικών λύσεων στο πλαίσιο των καθιερωμένων κανονισμών.

8.2 Μελλοντική Έρευνα

Αυτή η έρευνα επικεντρώθηκε κυρίως σε υπαλλήλους ναυτιλιακών επιχειρήσεων και είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται δεν αντιπροσωπεύουν τις απόψεις άλλων εμπλεκόμενων μερών, όπως οι πελάτες. Σύμφωνα με την ανάλυση των αποτελεσμάτων που εμφάνισαν κάποιες αδυναμίες των εταιρειών και έπειτα από ενδελεχή έρευνα μέσα από επιστημονικά άρθρα και δημοσιεύσεις καταλήξαμε σε ένα νέο επιχειρηματικό μοντέλο που θα συμβάλει στην ανάπτυξη, βελτίωση και θα δώσει αξία στην πράσινη ναυτιλία στην Ελλάδα καθώς και σε άλλες χώρες. Λαμβάνοντας, λοιπόν, υπόψη και αναλύοντας όλα τα προαναφέροντα στοιχεία καταλήξαμε στο μοντέλο **V-TEC** για ένα πιο ‘λαμπερό’ νερό (bright water).

Εν ολίγοις μια εταιρεία για να μπορεί να θεωρηθεί ότι τα πλοία που χρησιμοποιεί είναι ‘πράσινα’ αλλά και ότι έχει μια οικολογική συνείδηση πρέπει να λάβει υπόψη τις τέσσερις κύριες ζώνες επιρροής, το λεγόμενο V-TEC.

Τα αρχικά του επιχειρηματικού αυτού μοντέλου προέρχονται από τις αγγλικές λέξεις Vessels, Technology, Education, Cost. Παρακάτω θα αποδεικτεί πως αυτός ο συνδυασμός των λέξεων μπορεί να προσθέσει αξία (added value) στην πράσινη ναυτιλία .

Όπως φαίνεται και στο σχεδιάγραμμα πρωταρχικός παράγοντας αυτής της αλλαγής είναι η οικονομία. Η χώρα θα πρέπει να επενδύσει ένα κεφάλαιο αρκετά υψηλό ούτως ώστε να πετύχει στο έπακρο αυτόν τον σκοπό. Χωρίς το γράμμα C (cost) είναι αδύνατο να επιτευχθεί στο μέγιστο η ανάπτυξη της πράσινης ναυτιλίας. Εν συνεχεία αυτό το ποσό που θα δαπανήσει θα πρέπει να χωριστεί ισάξια σε τρεις τομείς που περιλαμβάνουν τον στόλο (V), την εκπαίδευση (E) και την τεχνολογία (T). Νέος στόλος θα ενταχθεί στα λιμάνια περιλαμβάνοντας όλες αυτές τις χρήσιμες νέες τεχνολογίες που έχουν προαναφερθεί και αναλυθεί σε όλη την εργασία. Τέλος, αλλά καθόλου δευτερεύων, είναι η εκπαίδευση. Χωρίς την κατάλληλη εκπαίδευση και πλήρη ενημέρωση των εργαζομένων όλων των ναυτιλιακών κλάδων τίποτα από τα παραπάνω δεν θα έχει αξία. Επομένως, μια μελλοντική έρευνα θα μπορούσε να πραγματοποιεί και πρακτικά το προτεινόμενο αυτό μοντέλο καταγράφοντας τα θετικά και τα αρνητικά σημεία του.



Γράφημα 25: Επιχειρηματικό μοντέλο V-TEC

Παρακάτω παρουσιάζεται πιο αναλυτικά η σημασία των κάθε γραμμάτων ξεχωριστά και πως αυτά μπορούν να συμβάλλουν στην ανάπτυξη και την βελτίωση της πράσινης ναυτιλίας στον ελλαδικό χώρο.

- Τα πράσινα πλοία (**V**), επίσης γνωστά ως φιλικά προς το περιβάλλον ή περιβαλλοντικά βιώσιμα πλοία, έχουν αποκτήσει σημασία στη ναυτιλιακή βιομηχανία λόγω των αυξανόμενων ανησυχιών για την περιβαλλοντική βιωσιμότητα και τον αντίκτυπο της ναυτιλίας στον πλανήτη. Αυτά τα πλοία σχεδιάζονται και λειτουργούν με έμφαση στη μείωση του περιβαλλοντικού τους αποτυπώματος και στην προώθηση της αειφορίας στον ναυτιλιακό τομέα. Ωστόσο, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η μετάβαση σε πράσινα σκάφη συχνά περιλαμβάνει σημαντικές αρχικές επενδύσεις στην τεχνολογία και τις υποδομές. Ενώ αυτές οι επενδύσεις μπορούν να αποφέρουν μακροπρόθεσμα οφέλη όσον αφορά τη μείωση των εκπομπών και την εξοικονόμηση κόστους, μπορούν να δημιουργήσουν προκλήσεις για τις μικρότερες ναυτιλιακές εταιρείες με περιορισμένους πόρους. Συνοπτικά, τα πράσινα πλοία έχουν θετικό αντίκτυπο στη ναυτιλιακή βιομηχανία μειώνοντας τις εκπομπές ρύπων, βελτιώνοντας την απόδοση των καυσίμων και προάγοντας τη βιωσιμότητα.
- Η τεχνολογία (**T**) διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στην προώθηση των πράσινων ναυτιλιακών βιομηχανιών, επιτρέποντας πιο περιβαλλοντικά βιώσιμες πρακτικές και μειώνοντας το οικολογικό τους αποτύπωμα. Ο αντίκτυπος της τεχνολογίας στις πράσινες ναυτιλιακές βιομηχανίες είναι σημαντικός και μπορεί να φανεί σε διάφορες πτυχές του κλάδου. Ο αντίκτυπος της τεχνολογίας στις πράσινες ναυτιλιακές βιομηχανίες είναι μια δυναμική και συνεχής διαδικασία. Καθώς η τεχνολογία συνεχίζει να εξελίσσεται, οι ναυτιλιακές εταιρείες παρουσιάζονται με περισσότερες ευκαιρίες να μειώσουν τον περιβαλλοντικό αντίκτυπό τους, βελτιώνοντας παράλληλα τη λειτουργική τους αποτελεσματικότητα και την ανταγωνιστικότητά τους. Επιπλέον, οι κανονιστικές αλλαγές και η αυξανόμενη ζήτηση για λύσεις βιώσιμων μεταφορών είναι πιθανό να οδηγήσουν σε περαιτέρω τεχνολογική καινοτομία στον κλάδο.
- Η εκπαίδευση (**E**) διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στην προώθηση των πράσινων ναυτιλιακών βιομηχανιών με την αύξηση της ευαισθητοποίησης, την

οικοδόμηση γνώσεων και την ενίσχυση ενός ειδικευμένου εργατικού δυναμικού ικανού να εφαρμόσει και να προσαρμοστεί σε βιώσιμες πρακτικές. Συνοπτικά, η εκπαίδευση είναι καταλύτης για την αλλαγή στον κλάδο της πράσινης ναυτιλίας. Εξουσιοδοτεί άτομα και οργανισμούς με τις γνώσεις και τις δεξιότητες που απαιτούνται για την πλοήγηση στη μετάβαση σε πιο βιώσιμες και περιβαλλοντικά υπεύθυνες ναυτιλιακές πρακτικές. Καθώς ο κλάδος αντιμετωπίζει αυξανόμενη πίεση να μειώσει τον περιβαλλοντικό αντίκτυπό του, η εκπαίδευση θα συνεχίσει να διαδραματίζει κεντρικό ρόλο στην προώθηση της καινοτομίας και στην προώθηση μιας κουλτούρας περιβαλλοντικής διαχείρισης στον ναυτιλιακό τομέα.

- Το αντίκτυπο του κόστους (C) για τις πράσινες ναυτιλιακές βιομηχανίες είναι ένα σύνθετο και πολύπλευρο ζήτημα. Ενώ η υιοθέτηση περιβαλλοντικά βιώσιμων πρακτικών και τεχνολογιών στη ναυτιλιακή βιομηχανία μπορεί να οδηγήσει σε συγκεκριμένο αρχικό κόστος, είναι σημαντικό να ληφθούν υπόψη οι μακροπρόθεσμες οικονομικές επιπτώσεις και τα οφέλη. Συνοπτικά, το αντίκτυπο του κόστους για τις πράσινες ναυτιλιακές βιομηχανίες περιλαμβάνει τόσο αρχικές επενδύσεις όσο και μακροπρόθεσμους οικονομικούς λόγους. Ενώ μπορεί να υπάρχουν αρχικά έξοδα που σχετίζονται με την υιοθέτηση περιβαλλοντικά βιώσιμων πρακτικών, υπάρχουν επίσης πιθανές εξοικονομήσεις κόστους, ευκαιρίες εσόδων και ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα που πρέπει να αποκτηθούν. Οι εταιρείες του ναυτιλιακού κλάδου πρέπει να αξιολογούν προσεκτικά τις συγκεκριμένες περιστάσεις τους, να λαμβάνουν υπόψη τα μακροπρόθεσμα οφέλη και να αξιολογούν την πιθανή απόδοση της επένδυσης όταν λαμβάνουν αποφάσεις σχετικά με το πράσινο.

Κεφάλαιο 9: Επίλογος

Η παγκόσμια ναυτιλιακή βιομηχανία αντιμετωπίζει επί του παρόντος δύο σημαντικές ανησυχίες: την επικρατούσα οικονομική ύφεση και το πιεστικό περιβαλλοντικό ζήτημα, το οποίο έχει αποκτήσει σημαντική σημασία τα τελευταία χρόνια. Το 2009, υπήρξε μια κρίσιμη στιγμή στην περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση, όταν η σύσκεψη κορυφής των Ηνωμένων Εθνών στην Κοπεγχάγη έθεσε την κλιματική αλλαγή στο επίκεντρο της συζήτησης και της εξέτασης. Αξίζει να σημειωθεί ότι, μέχρι εκείνο το σημείο, ο ναυτιλιακός τομέας είχε ξεφύγει σε μεγάλο βαθμό από τους στόχους μείωσης των εκπομπών που ορίζονται στο Πρωτόκολλο του Κιότο.

Ενώ υπάρχει αυξανόμενο ενδιαφέρον για τη μετάβαση προς πιο πράσινες πρακτικές τα τελευταία χρόνια, η ναυτιλιακή βιομηχανία ήταν ιστορικά κάπως σκεπτική σχετικά με την υιοθέτηση περιβαλλοντικών πρωτοβουλιών. Ωστόσο, με τη ναυτιλιακή κοινότητα να δεσμεύεται τώρα να τηρεί τα ρυθμιστικά πλαίσια και να αντιμετωπίζει πιθανές κυρώσεις για μη συμμόρφωση, γινόμαστε μάρτυρες μιας αλλαγής σε αυτή την κατεύθυνση.

Αυτή η αντίσταση στην αλλαγή εντός της ναυτιλιακής βιομηχανίας είναι ο πρωταρχικός λόγος για τον οποίο η έννοια της «πράσινης ναυτιλίας» και των «πράσινων πλοίων» εμφανίστηκε πριν από αρκετά χρόνια, παρόλο που οι

τεχνολογικές δυνατότητες ήταν κάπως περιορισμένες εκείνη την εποχή. Είναι σημαντικό να κατανοήσουμε ότι η μετάβαση στην πράσινη ναυτιλία δεν είναι κάτι που οι εταιρείες μπορούν να υιοθετήσουν εν μία νυκτί. Είναι μια σταδιακή διαδικασία που απαιτεί προσεκτική εξέταση και προσαρμογή.

Μια σημαντική στροφή προς πιο πράσινες ναυτιλιακές πρακτικές απαιτεί σημαντικές επενδύσεις τόσο στην έρευνα όσο και στην εγκατάσταση νέου εξοπλισμού σε υπάρχοντα πλοία. Ο στόχος είναι να ανακαλυφθούν και να εφαρμοστούν οικονομικά βιώσιμες λύσεις σε μια σειρά προκλήσεων που προκύπτουν κατά την κατασκευή νέων πλοίων ή τη μετασκευή των υφιστάμενων. Η επίτευξη μείωσης κατά 50% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου θα απαιτήσει πολυάριθμες προσαρμογές στις λειτουργίες των πλοίων, συμπεριλαμβανομένης της υιοθέτησης εναλλακτικών πράσινων καυσίμων, της ανάπτυξης καινοτόμων τεχνολογιών και των προσαρμογών για τη μείωση της παγκόσμιας ζήτησης μεταφορών.

Είναι σημαντικό να αναγνωρίσουμε ότι όλες οι τεχνολογικές λύσεις που προτείνονται σε αυτό το έγγραφο θα χρειαστούν χρόνο για να ωριμάσουν πριν αγκαλιαστούν ευρέως από τους βασικούς ενδιαφερόμενους. Αυτά τα ενδιαφερόμενα μέρη περιλαμβάνουν ναυπηγεία, πλοιοκτήτες, ναυλωτές, κατασκευαστές εξοπλισμού, παραγωγούς και διανομείς καυσίμων, μεταφορείς, παρόχους λιμενικών υποδομών, καθώς και παγκόσμιους φορείς χάραξης πολιτικής και ρυθμιστικές αρχές. Ο δρόμος για τη διασφάλιση τεχνολογικά και λειτουργικά αξιόπιστων λύσεων που προσφέρουν σαφή πλεονεκτήματα περιλαμβάνει αυστηρή δοκιμή αυτών των προτάσεων υπό πραγματικές συνθήκες λειτουργίας.

Η επίτευξη των φιλόδοξων στόχων για σημαντική μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της ναυτιλίας αποτελεί μια τεράστια πρόκληση για όλους αυτούς τους ενδιαφερόμενους. Ωστόσο, η συλλογική επιτυχία αυτού του μετασχηματισμού στη ναυτιλιακή κοινότητα είναι υψίστης σημασίας για την προστασία του περιβάλλοντος.

Αυτή η εργασία πέρα από τις πληροφορίες και τις ιδέες που μεταλαμπαδεύει σε αυτούς που ενδιαφέρονται να την αναγνώσουν, βοήθησε και εμένα προσωπικά καθώς μέσα από αυτή ανακάλυψα και γνώρισα νέα δεδομένα. Τέλος και πιο σημαντικό επίτευγμα είναι η δημιουργία ενός νέου μοντέλου που εάν κατανοηθεί και εφαρμοστεί σε βάθος θα συμβάλει στην ανάπτυξη αλλά και θα δώσει αξία σε μια πιο 'πράσινη' ναυτιλία.

Βιβλιογραφία.

1. (Shipping Pollution. Διαθέσιμο στο: <https://europe.oceana.org/shipping-pollution-1/>, 24/12/2022)
2. A systematic review of human-AI interaction in autonomous ship systems by Erik Veitch and Ole Andreas Alsos, 2022.
3. Artificial Intelligence: What Everyone Needs to Know (Jerry Kaplan, Σεπ 2016).
4. Atmospheric Environment, 44(3), 400-407.
5. Bailey, D., Plenys, T., Solomon, G. M., Campbell, T. R., Ruderman Feuer, G., Masters, J. & Tonkonogy, B. (2004). Harboring Pollution: Strategies to Clean Up U.S. Ports. National Resources Defense Council (ΗΠΑ), <http://www.nrdc.org/air/pollution/ports1/ports.pdf> (Ανάκτηση Οκτ. 2015).
6. Blockchain Facts: What Is It, How It Works, How Can Be Used By Adam Hayes. Updated April 23, 2023. Reviewed By JEFREDA R. BROWN. Fact Checked By Suzanne Kvilhaug.
7. Comprehensive Assessment of Automatic Identification System (AIS) Data Application to Anti-collision Manoeuvring Published online by Cambridge University Press:19 January 2015(Andrzej Felski,Krzysztof Jaskólski and Paweł Banyś)
8. Data analytics for fuel consumption management in maritime transportation: Status and perspectives Ran Yan a, Shuaian Wang a, Harilaos N. Psaraftis b (Received 14 December 2020, Revised 9 September 2021, Accepted 18 September 2021, Available online 8 October 2021, Version of Record 8 October 2021).
9. Digitalization of the international shipping and maritime logistics industry: a case study of TradeLens Author links open overlay panel Wafaa A.H. Ahmed 1, Alexa Rios 2 (Available online 17 June 2022, Version of Record 17 June 2022).
10. DNV, Alternative fuels: the options, 10 October 2018. [Online]. Available from: <https://www.dnv.com/expert-story/maritime-impact/alternative-fuels.html>. [Assessed 22 January 2023].
11. E4tech (UK) Ltd , Master plan for CO2 reduction in the Dutch shipping sector - Biofuels for shipping , UK, 2018. 46. Ea Energy Analyses, Fuel costs – Production, distribution and infrastructure costs used in the Economic Analysis in Grøn Roadmap 2030, 2015.
12. ENTEC (2005). Service Contract on Ship Emissions: Assignment, Abatement and Marketbased Instruments, Task 2 – General Report, Final Report. European Commission Directorate General Environment, http://ec.europa.eu/environment/air/pdf/task2_general.pdf (Ανάκτηση Οκτ. 2015).
13. ENTEC (2005). Service Contract on Ship Emissions: Assignment, Abatement and Marketbased Instruments, Task 2 – General Report, Final Report. European Commission Directorate General Environment, http://ec.europa.eu/environment/air/pdf/task2_general.pdf (Ανάκτηση Οκτ. 2015).

14. ESPO (2012). ESPO Green Guide: Towards excellence in port environmental management and sustainability. Brussels: European Sea Ports Organization, http://www.ecoport.com/templates/frontend/blue/images/pdf/espo_green%20guide_october%202012_final.pdf (Ανάκτηση Οκτ. 2015).
15. Ex ante Evaluation (2004), Marco Polo II (2007-2013). Final report, Ecorys Transport, Rotterdam.
16. Galli, Alessandro et al. 2012. “Integrating Ecological, Carbon and Water Footprint into a ‘Footprint Family’ of Indicators: Definition and Role in Tracking Human Pressure on the Planet.” *Ecological Indicators* 16: 100–112. <http://www.oneplaneteconomynetwork.org/index.html> (November 1, 2018).
17. Geletukha, G., Zheliezna, T., Drahnev, S., Haidai, O., Jarrah, A. M. A., Dryha, V., ... & Matveev, Y. (2022). Analysis of Actions for Ukraine to Replace Russian Natural Gas. *Ecological Engineering & Environmental Technology*, 23(4)
18. Green Ship of the Future (2009) “Green Ship magazine” pp. 7.
19. Houghton, J. T., G. J. Jenkins, and J. J. Ephraums. 1990. *Climate Change: The IPCC Scientific Assessment*. University Press Cambridge. http://www.ipcc.ch/ipccreports/far/wg_I/ipcc_far_wg_I_full_report.pdf (November 13, 2018).
20. <https://www.naftikachronika.gr/>.
21. IMO (2009). MEPC 59/INF.10, “Prevention of air pollution from ships”, International Maritime Organization, Marine Environment Protection Committee. 20
22. IMO (2009). Second IMO GHG study. London: International Maritime Organization (IMO). Available at: <http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Documents/GHGStudyFINAL.pdf>
23. International Maritime Organization, International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL), 1997. [Online]. Available from: [https://www.imo.org/en/about/Conventions/Pages/International-Convention-for-thePrevention-of-Pollution-from-Ships-\(MARPOL\).aspx](https://www.imo.org/en/about/Conventions/Pages/International-Convention-for-thePrevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL).aspx). [Assessed 22 January 2023]
24. International Maritime Organization, Nitrogen oxides (NOx) – Regulation 13. Air Pollution, 2013. [Online]. Available from: [http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Pages/Nitrogen-oxides-\(NOx\)-\T1\textendash-Regulation-13.aspx](http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Pages/Nitrogen-oxides-(NOx)-\T1\textendash-Regulation-13.aspx). [Assessed 22 January 2023].
25. International Maritime Organization, RESOLUTION MEPC.328(76), 1 November 2022. [Online]. Available from: [https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Environment/Documents/Air%20pollution/Certified%20copy%20of%20MEPC.328\(76\).pdf](https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Environment/Documents/Air%20pollution/Certified%20copy%20of%20MEPC.328(76).pdf). [Assessed 22 January 2023].
26. International Maritime Organization, Resolution MEPC.352(78), 10 June 2022. [Online]. Available from: [https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Environment/Documents/Air%20pollution/MEPC.352\(78\).pdf](https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Environment/Documents/Air%20pollution/MEPC.352(78).pdf). [Assessed 23 January 2023].

27. IPCC. 2014a. "About IPCC (Website)." 2008(August 22, 2008). <https://archive.ipcc.ch/report/ar5/syr/> (January 28, 2019).
28. ISO. (2016). About ISO – ISO. [online] Available at: <http://www.iso.org/iso/home/about.htm> [Accessed 1 May 2016].
29. Jonkers, Henk. 2018. "Reader CIE4100: Materials and Ecological Engineering." : 1–58.
30. Journal of Network and Computer Applications (Volume 66, May 2016, Pages 83-105).
31. K. Adnanes, «Maritime electrical installations and diesel – electric propulsion», Tutorial Report/Textbook, ABB Marine AS, Oslo, Norway, 2003.
32. Karatuğ, Ç., Arslanoğlu, Y., & Guedes Soares, C. (2022). Feasibility Analysis of the Effects of Scrubber Installation on Ships. *Journal of Marine Science and Engineering*, 10(12), 1838.
33. Kim, H. T., Jung, C. H., Oh, S. N., & Lee, K. W. (2001). Particle removal efficiency of gravitational wet scrubber considering diffusion, interception, and impaction. *Environmental engineering science*, 18(2), 126.
34. Kongsberg Maritime, "Autonomous ship project, key facts about YARA Birkeland", 25 July, 2017.
35. L. Elkins, D. Sellers: "The Autonomous Maritime Navigation (AMN) Project: Field Tests, Autonomous and Cooperative Behaviours, Data Fusion, Sensors, and Vehicles", *Journal of Field Robotics* 27(6) [2010].
36. Lambrou et al. *Journal of Shipping and Trade, Shipping Digitalization Management: conceptualization, typology and antecedents* (2019)
37. Luigi Atzori, *The internet of Things: A Survey* (2010)
38. OECD (2011). *Environmental Impacts of International Shipping: The Role of Ports*. OECD.
39. OECD, (2009) „Green Ship Of the Future „, *Green Ship Magazine* <https://www.oecd.org/sti/ind/48365833.pdf>.
40. 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>.
41. Pandey, Divya, Madhoolika Agrawal, and Jai Shanker Pandey. 2011. "Carbon Footprint: Current Methods of Estimation." *Environmental Monitoring and Assessment* 178(1–4): 135–60.
42. Patel M. R. (2012). *Shipboard Propulsion, Power Electronics and Ocean Energy*. pp. 254
43. Rob O'Dwyer, *Internet of Ships Open Platform goes global* (April 9, 2019)
44. Scipioni, Antonio, Alessandro Manzardo, Anna Mazzi, and Michele Mastrobuono. 2012. "Monitoring the Carbon Footprint of Products: A Methodological Proposal." *Journal of Cleaner Production* 36: 94–101.
45. Sharma, D. C. (2006). Ports in a Storm. *Environ. Health Perspect.*, 114(4), A223-A231.
46. Sharma, D. C. (2006). Ports in a Storm. *Environ. Health Perspect.*, 114(4), A223-A231.

47. The Evolution of Maritime Blockchain By Port Technology Team(November 22, 2018).
48. The ORCA program system (Frank Neese ,28 June 2011).
49. Tzannatos, E. (2010). Ship emissions and their externalities for the port of Piraeus, Greece. *Atmospheric Environment*, 44(3), 400-407.
50. Tzannatos, E. (2010). Ship emissions and their externalities for the port of Piraeus, Greece.
51. Van Cappelle, L., Chen, L., & Negenborn, R. (2018). Survey on ASV technology developments and readiness levels for autonomous shipping. In *Proceedings of the 9th International Conference on Computational Logistics (ICCL 2018)*, Vietri sul Mare, Italy.
52. Wenming Shi, Yi Xiao, Zhuo Chen, Heather McLaughlin, Kevin X. Li (2018) Evolution of green shipping research: themes and methods].
53. Wright, P., Wrage, A. and Storey, J. (2015). *Shipping Business*. London: Institute of Chartered Shipbrokers.
54. Wto.org. (2016a). WTO | 2016 Press Releases – STATS PRESS RELEASE – Press/779. [online] Available at: https://www.wto.org/english/news_e/pres16_e/pr779_e.htm [Accessed 1 Oct. 2016].
55. Wto.org. (2016b). WTO | 2016 Press Releases – Trade growth to remain subdued in 2016 as uncertainties weigh on global demand – Press/768. [online] Available at: https://www.wto.org/english/news_e/pres16_e/pr768_e.htm [Accessed 1 Oct. 2016].
56. Yang, J. (2012). Green-ship - New Challenges and Opportunities in Shipbuilding Industry. Export - Import Bank of Korea .
57. Yonghwan Kim, (2011). ' Green Ship Design & Technology', University of Southampton. Διαθέσιμο από: https://cdn.southampton.ac.uk/assets/imported/transforms/contentblock/UsefulDownloads_Download/BF65536348EC4DDB89147C7DDA4D851A/lecture8%20kim.pdf.
58. Zis, T. P., Cullinane, K., & Ricci, S. (2021). Economic and environmental impacts of scrubbers investments in shipping: a multi-sectoral analysis. *Maritime Policy & Management*, 1-19
59. Αναγνωστόπουλος, Π. (2018) ' Τα πράσινα πλοία γίνονται πραγματικότητα.' Forum Ενημέρωσης και Προβληματισμού των τεχνικών (Διαδίκτυο). Διαθέσιμο από: <https://www.e-archimedes.gr/component/k2/item/7066-> .
60. Διεθνείς κανονισμοί – Ναυτιλιακή Πολιτική και Δίκαιο της Θάλασσας - Α. Αλεξόπουλου – Ν. Φουρναράκη –Ίδρυμα Ευγενίδου(2018).
61. Παλληκάρη, Κ. Δ. (2016). Ναυτικά Ηλεκτρονικά Όργανα και Συστήματα Ηλεκτρονικού χάρτη ECDIS. ΑΘΗΝΑ: ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ.
62. Παρδάλη-Λαΐνου Α. (1996). Η ρύπανση του περιβάλλοντος από την παραγωγή λιμενικών υπηρεσιών και το κόστος αντιμετώπισής της. Στο: Πρακτικά Διήμερου Συνεδρίου «Ελληνικές Ακτές και Θάλασσες στο 2000» 28-29 Φεβρουαρίου 1996 (σελ. 241-254). Πειραιάς: Πανεπιστήμιο Πειραιώς.
63. Χρήστος Ζαργάνης(2018-2019). «Μελέτη αέριων εκπομπών CO2 στην ναυτιλία: στόχοι, πολιτικές, διαχείριση και παραδείγματα».

64. Χρυσόγελος, Ν. (2014). Προτάσεις αντιμετώπισης της ανεργίας στη ναυπηγοεπισκευή με στροφή στην πράσινη ναυτιλία. The Greens in the European Parliament. (Διαδίκτυο) Διαθέσιμο από: <https://chrysogelos.gr/images/files/Docs/shipyard%20GE.pdf>).