

**ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΠΛΟΙΑΡΧΩΝ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ : Τεχνολογικό χάσμα της ναυτιλιακής βιομηχανίας

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ : Δημήτριος Γρίβας

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ : Χρυσάνθη Γεωργακαράκου

ΝΕΑ ΜΗΧΑΝΙΩΝΑ

2020

**ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΠΛΟΙΑΡΧΩΝ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ : Τεχνολογικό χάσμα της ναυτιλιακής βιομηχανίας

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ : Δημήτριος Γρίβας

ΑΜ : 3852

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ : 07-07-2020

Βεβαιώνεται η ολοκλήρωση της παραπάνω πτυχιακής εργασίας

Ηκαθηγήτρια

Περιεχόμενα

Περιεχόμενα.....	3
Περίληψη – Λέξεις-Κλειδιά.....	4
Abstract-Keywords.....	5
Πρόλογος.....	6
Κεφάλαιο 1: Η χρήση της τεχνολογίας στην ναυτιλία.....	7
1.1:Εισαγωγικά.....	7
1.2: Η χρήση τεχνολογικών μέσων στον ναυτιλιακό τομέα.....	8
1.3: Τεχνολογία και CRM στην ναυτιλία.....	10
Κεφάλαιο 2: Προοπτικές και εμπόδια.....	13
2.1:Δυνατότητες τεχνολογικής εξέλιξης της ναυτιλιακής βιομηχανίας.....	13
2.2:Περιορισμοί και ενδεχόμενα εμπόδια	21
Κεφάλαιο 3: Τεχνολογία και περιβάλλον στον ναυτιλιακό τομέα.....	25
3.1:Επίδραση των πλοίων στο περιβάλλον.....	25
3.2: Τεχνολογίες «πράσινων» προοπτικών στην ναυτιλία.....	27
Επίλογος – Συμπεράσματα.....	32
Βιβλιογραφία.....	34
Παράρτημα.....	42

Περίληψη

Η παρούσα πτυχιακή εργασία πραγματεύεται το τεχνολογικό χάσμα της ναυτιλιακής βιομηχανίας. Με λίγα λόγια, τα κύρια σημεία της αφορούν στην χρήση της τεχνολογίας στον ναυτιλιακό τομέα καθώς και τις διάφορες επιρροές που η εξέλιξη της πρώτης ασκεί στις υδάτινες μεταφορές. Ένα από τα κύρια σημεία, που είναι σημαντικό να γίνει κατανοητό στους αναγνώστες, είναι η αναδιαμόρφωση της ναυτιλίας από τις πολλά υποσχόμενες προοπτικές που δίνονται μέσω της χρήσης των τεχνολογικών μέσων και εφαρμογών, όπως παραδείγματος χάρη είναι η ψηφιοποίηση, το CRM (CustomerRelationshipManagement), η τεχνολογία που βασίζεται σε Cloud και αρκετά ακόμη. Επί της ουσίας, σκοπός της παρούσας έρευνας είναι η παρουσίαση των προοπτικών εξέλιξης της ναυτιλιακής βιομηχανίας μέσω των δυνατοτήτων που προσφέρει η τεχνολογική πρόοδος. Επιπλέον, κρίνεται σημαντικό να αναφερθούν ορισμένα από τα εμπόδια που ενδεχομένως να προκύψουν κατά τον προγραμματισμό και την υλοποίησή τους. Παρ' όλα αυτά, είναι εξίσου σημαντικό να γίνουν κάποιες αναφορές και στον περιβαλλοντικό τομέα, καθότι αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι κάθε βιομηχανίας και μορφής επιχειρηματικότητας, αλλά και ζήτημα που απασχολεί ιδιαίτερα το ευρύτερο κοινό στη σύγχρονη κοινωνία. Ο περιβαλλοντικός τομέας διαθέτει εξίσου κάποιες προοπτικές προς εκμετάλλευση από μέρους της ναυτιλίας, εφόσον η χρήση των πλοίων ασκεί σημαντική επιρροή σε αυτόν. Εν κατακλείδι, η τεχνολογία πράγματι κάνει έντονη την παρουσία της στην ναυτιλιακή βιομηχανία τα τελευταία χρόνια και η χρήση της μόνο ωφέλιμη μπορεί να αποδειχτεί.

ΛΕΞΕΙΣ - ΚΛΕΙΔΙΑ

Τεχνολογία, Ναυτιλία, Τεχνολογική εξέλιξη, CRM, Περιβάλλον

Abstract

The present thesis deals with the technological gap of the maritime industry. In short, its main points concern the use of technology in the maritime sector as well as the various influences that the former has aquatic transport. One of the main points that is important for the readers to understand is the reshaping of shipping from the many promising perspectives given through the use of technological tools and applications, such as digitalization, CRM (Customer Relationship Management), cloud-based technology and more. On the substance, the purpose of the present research is to present the prospects for the evolution of the maritime industry through the opportunities offered by technological progress. In addition, it is important to identify some of the obstacles that may arise in their planning and implementation. Nevertheless, it is equally important to make some reference to the environmental field as it is an integral part of every industry and form of entrepreneurship, but also an issue which is of particular concern to the general public in modern society. The environmental sector also has some prospects for shipping exploitation, since the use of ships has a significant influence on it. In conclusion, technology has indeed intensified its presence in the maritime industry in the past years and its use can only prove beneficial.

KEYWORDS

Technology, Marine, Technological Evolution, CRM, Environment

Πρόλογος

Η πτυχιακή εργασία με τίτλο «Τεχνολογικό χάσμα της Ναυτιλιακής Βιομηχανίας» αφορά στην έρευνα και την διατύπωση των ζητημάτων που συσχετίζουν την τεχνολογία με τον ναυτιλιακό τομέα, που πραγματοποιήθηκε κατά την διάρκεια του εαρινού ακαδημαϊκού εξαμήνου του 2020. Σκοπός της εργασίας είναι να κατανοήσει ο αναγνώστης την σημαντικότητα που επιφέρει η τεχνολογία στην ναυτιλία, την διαμόρφωση που η δεύτερη υφίσταται από την πρώτη, καθώς και τα σπουδαία οφέλη που προκύπτουν από την αξιοποίηση των τεχνολογικών δυνατοτήτων. Για πρακτικούς λόγους, η εργασία δομήθηκε ως εξής: διαχωρίστηκε σε τρία επί μέρους κεφάλαια, το κάθε από τα οποία εστίαζε σε τρία βασικά σημεία. Κατά την συγγραφή του πρώτου κεφαλαίου αναφέρεται η υπόσταση της τεχνολογίας στην ναυτιλία, η χρήση της από τον ναυτιλιακό τομέα καθώς και η χρήση του CRM ως αυξητικό μέσο των οφελών της ναυτιλιακής βιομηχανίας. Εισχωρώντας στο δεύτερο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας πραγματοποιείται ανάλυση των ευκαιριών για την ανάδειξη της ναυτιλίας μέσω της αξιοποίησης των δυνατοτήτων που παρέχονται από την τεχνολογία, όπως επίσης, και των ήδη υπαρχόντων και ενδεχόμενων εμποδίων που πιθανόν να παρουσιαστούν. Προτού ο αναγνώστης προβεί στον Επίλογο – Συμπεράσματα, συναντάει το τρίτο κεφάλαιο της εργασίας όπου του δίνεται η δυνατότητα να εξάγει πληροφορίες αναφορικά με την σχέση της ναυτιλίας και των περιβαλλοντικών ζητημάτων, τόσο ως προς το κατά πόσο η πρώτη επηρεάζει την δεύτερη, όσο και για τους προτεινόμενους τρόπους με τους οποίους είναι δυνατόν να επιτευχθεί ένα «πράσινο» προφίλ για τον ναυτιλιακό τομέα. Για τους σκοπούς της έρευνας πραγματοποιήθηκε χρήση δευτερογενών δεδομένων, όπου σημαντικές πηγές αποτέλεσαν διαδικτυακά άρθρα και αναφορές αναρτημένα από ιστοτόπους που διατηρούν άμεσο ενδιαφέρον ή συνεργασία με την ναυτιλιακή βιομηχανία και την τεχνολογία και επιπλέον, άρθρα αναρτημένα από ειδησεογραφικά πρακτορεία και έγγραφα ακαδημαϊκού ενδιαφέροντος.

Κεφάλαιο 1

Η χρήση της τεχνολογίας στην ναυτιλία

1.1 Εισαγωγικά

Με την πάροδο του χρόνου και την εξέλιξη των τεχνολογικών μέσων κάθε τομέας στην εργασιακή αγορά δέχθηκε πολλαπλές επιρροές, τόσο όσον αφορά τους πόρους της βιομηχανικής παραγωγής ή της διάθεσης των προϊόντων και υπηρεσιών, όσο και στην διαμόρφωση της εργασιακής νοοτροπίας. Φυσικά, ο ναυτιλιακός τομέας και οι διαδικασίες των υδάτινων μεταφορών δεν αποτελούν εξαίρεση για τις τεχνολογικές μεταβολές. Χαρακτηριστικά, όπως αναγράφεται σε σχετικό έντυπο της *Theta Marine Consulting* για τις επιπτώσεις των τεχνολογικών αλλαγών στην ναυτιλία, όπως εξειδικεύεται στην συμβουλευτική ναυτιλιακού περιεχομένου, «Η ναυτιλία είναι μια βιομηχανία που επηρεάζεται συνεχώς από τις παγκόσμιες τάσεις και από την πρόοδο στις τεχνολογίες, τα υλικά και τα καύσιμα». ¹ Κατ' αυτόν τον τρόπο είναι δυνατόν να γίνει κατανοητή αφενός, η σημασία που διαθέτει η τεχνολογία για την ναυτιλιακή βιομηχανία και η επιρροή που ασκεί στην δεύτερη, αφετέρου, οι προοπτικές που δύνανται να μεταβάλλουν τις θαλάσσιες μεταφορές αλλά και την ναυπήγηση. Σύμφωνα με τον *John Wilson* «Πέραν της ανάγκης συμμόρφωσης με τους εν ισχύ κανονισμούς, η τεχνολογία μπορεί να αυξήσει την αποτελεσματικότητα και να μειώσει τα κόστη, ωθώντας τους πλοιοκτήτες στην υιοθέτησή της, προκειμένου να παραμείνουν ανταγωνιστικοί. Ταυτόχρονα, οι ναυτικοί καλούνται να εξοικειωθούν όλο και περισσότερο με τις τεχνολογικές εξελίξεις.» ² Είναι, λοιπόν, εύλογη η συμβολή της τεχνολογίας στην ναυτιλία, καθώς επίσης, βασικό παραμένει το γεγονός της υποσχόμενης εξέλιξης της μέσω των αναπτυγμένων και αναπτυσσόμενων τεχνολογικών επιτευγμάτων και μεθόδων. Οι ναυτιλιακές εταιρείες έχουν την δυνατότητα να επωφεληθούν από την χρήση των τεχνολογικών μέσων τόσο σε επίπεδο εξοικονόμησης χρόνου, που κατά συνέπεια μεταφράζεται σε εξοικονόμηση χρήματος αλλά και σε επίπεδο ενέργειας, ιδιαίτερα αν ληφθεί υπόψη ο περιβαλλοντικός παράγοντας και οι εναλλακτικές μορφές ενέργειας.

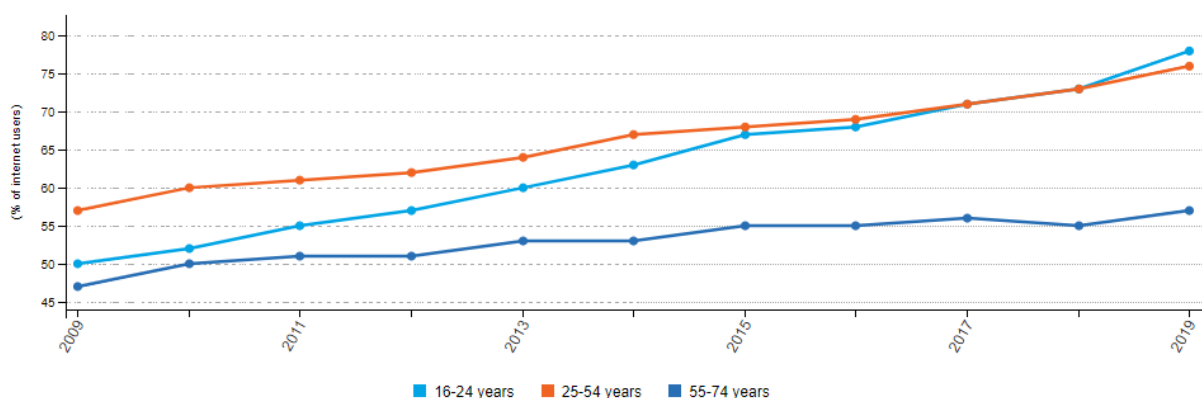
¹ ThetaMarineConsulting , 2019, «Ναυτιλία και τεχνολογικές αλλαγές: Οι επιπτώσεις», σελ.12

²JohnWilson, Director Technical Services Asia, SC BManagement Consulting Services, Ltd., 2018, «Οι επιπτώσεις της τεχνολογίας στη ναυτιλία», Τεύχος Δεκεμβρίου 2018, «Ναυτικά χρονικά», σελ. 100

1.2 Χρήση τεχνολογικών μέσων στον ναυτιλιακό τομέα

Η ίδια η τεχνολογία έχει ευνοήσει τις θαλάσσιες μεταφορές, καθώς αν αναλογιστεί κανείς τις δυνατότητες πραγματοποίησης διαδικτυακών αγορών, αντιλαμβάνεται επίσης την ανάγκη για άμεση παράδοση των επιθυμητών αγαθών, όπως και την αναγκαιότητα για την δόμηση ισχυρών πελατειακών σχέσεων. Σύμφωνα με έρευνα που πραγματοποιήθηκε από την Eurostat, τα δεδομένα της οποίας εξήχθησαν τον Ιανουάριο του 2020, το ποσοστό των χρηστών του διαδικτύου που πραγματοποίησαν αγορές στην Ευρώπη από το 2009 έως το 2019 αγγίζει σχεδόν το 80% του συνολικού πληθυσμού³. Από αυτό, γίνεται εύκολα κατανοητή η σημαντικότητα των εμπορικών δραστηριοτήτων μέσω θαλάσσης, αλλά και της επιθυμίας της επάρκειας της χρήσης της τεχνολογίας στην ναυτιλία.

Internet users who bought or ordered goods or services for private use in the previous 12 months, by age group, EU-28, 2009-2019



Source: Eurostat (online data code: isoc_ec_ibuy)

eurostat

Πηγή: Eurostat, 2019, «E-commerce statistics for individuals»

Μια σημαντική αναφορά αποτελεί η μεταβολή της ναυτιλιακής βιομηχανίας από την εξέλιξη και την χρήση των τεχνολογικών μέσων και εφαρμογών. Βάσει του Joe Walsh, συνεργάτη της Clyde&Co⁴, σε σχετικό έντυπο που δημοσιεύτηκε για χάριν του IMarEST (Ινστιτούτο

³Eurostat, 2019, «E-Commerce statistics for Individuals»

⁴ Clyde & Co, 2017, «Technology in shipping The impact of technological change on the shipping industry»

Θαλάσσιας Μηχανικής, Επιστήμης & Τεχνολογίας), «*Η τεχνολογία αναδιαμορφώνει την ναυτιλιακή βιομηχανία.*». Όπως χαρακτηριστικά αναφέρεται στην συνέχεια, η εξέλιξη της πορείας των νέων τεχνολογιών φαίνονται υποσχόμενες ως προς την εξέλιξη των ίδιων των υδάτινων μεταφορών, αποδίδοντας σημαντικά οφέλη στην οικονομία αλλά και στην βιωσιμότητα του πλανήτη, υπερκερνώντας τις όποιες προκλήσεις παρουσιαστούν.

Η χρήση της τεχνολογίας στην ναυτιλία μπορεί να συνεισφέρει σε πολλούς τομείς, ένας εκ των οποίων είναι εκείνος της επικοινωνίας. Παραδείγματος χάρη, η χρήση δορυφορικών καναλιών μπορεί να διευκολύνει την επικοινωνία και να ευνοήσει την ανταλλαγή δεδομένων, μειώνοντας παράλληλα τον χρόνο λήψης τους. Επιπλέον, τέτοιες εφαρμογές διευκολύνουν τις συνθήκες ασφαλείας σε συνάρτηση με τα εκάστοτε νομικά πλαίσια. Για παράδειγμα, με την χρήση δορυφορικών δεδομένων είναι δυνατόν να προσδιοριστεί το κατά πόσο ένα σκάφος τελεί υπό νόμιμη ή παράνομη δραστηριότητα. Παράνομη δραστηριότητα στην εμπορική ναυτιλία μπορεί να αποτελέσει το παράνομο εμπόριο είτε διαφόρων ειδών, είτε ανθρώπων. Η χρήση δορυφορικών καναλιών πραγματοποιεί την χρονικά σύντομη ανταλλαγή σημαντικών ποσοτήτων δεδομένων, γεγονός που αποδεικνύεται ιδιαίτερα χρήσιμο στην εύρυθμη λειτουργία της ναυτιλιακής βιομηχανίας.

Η χρήση μαζικών δεδομένων (Big Data) φαίνεται να αποτελεί μια ιδιαίτερα διαδεδομένη τάση στις επιχειρήσεις τα τελευταία χρόνια. Όπως προκύπτει από την αναφορά της Trelleborg Marine Systems για την «Χρήση των Big Data στην ναυτιλιακή βιομηχανία»: «*Η ανάλυση αυτών των μεγάλων δεδομένων είναι εξαιρετικά χρήσιμη καθώς επιτρέπει στις επιχειρήσεις να αποκαλύπτουν κρυφά μοτίβα, άγνωστους συσχετισμούς, αμφισημίες, τάσεις της αγοράς και άλλες χρήσιμες πληροφορίες.*». ⁵Παράλληλα, βάσει μίας έρευνας που διεξήχθη κατά το 2016 από την SeaAsia⁶, ποσοστό του 94% των ηγετών της ναυτιλιακής βιομηχανίας αναγνώρισαν την αναγκαιότητα της μετεξέλιξης της ναυτιλίας σε «έξυπνη ναυτιλία», της αυτόνομης, δηλαδή, λειτουργίας των σκαφών, προκειμένου να επιτευχθεί η βιωσιμότητα του τομέα.

Όσον αφορά την χρήση δεδομένων, οι τεχνολογίες βασισμένες σε cloud είναι πολύ διαδεδομένες στις επιχειρήσεις, κυρίως, λόγω της ευκολίας που προσφέρουν στην πρόσβαση δεδομένων και της άμεσης διαθεσιμότητας ανεξαρτήτου αποστάσεως. Η χρήση τέτοιων τεχνολογιών από την ναυτιλιακή βιομηχανία δύναται να διευκολύνει τις εμπορικές διαδικασίες, παρέχοντας, επιπλέον,

⁵TrelleborgMarine Systems, 2018, «Use of big data in the maritime industry», σελ. 6

⁶TrelleborgMarine Systems, 2018, «Use of big data in the maritime industry», σελ. 7

ένα περιβαλλοντικά φιλικό πρόσωπο, εφόσον με την χρήση cloud πραγματοποιείται εξοικονόμηση ενέργειας, συνεισφέροντας με αυτόν τον τρόπο στην βιωσιμότητα του πλανήτη.

Μια επιπλέον τεχνολογία που φαίνεται να αποτελεί σημαντικό μέρος αυτής της μεταβολής της ναυτιλιακής βιομηχανίας αποτελεί η τεχνητή νοημοσύνη (Artificial Intelligence), κατά την χρήση της οποίας λαμβάνονται υπόψη αλγόριθμοι για την μείωση των κινδύνων ασφαλείας και του κόστους εργασιών. Η χρήση, λοιπόν, της τεχνητής νοημοσύνης μπορεί να επηρεάσει σε αξιοσημείωτο βαθμό την ναυτιλιακή βιομηχανία, εφόσον αποτελεί κύριο παράγοντα για την εξέλιξη του επιχειρηματικού της μοντέλου.

Επιπρόσθετα, σύμφωνα με τον Constantine Komodromos, CEO της VesselBot, η ναυτιλιακή βιομηχανία έχει την τάση να υιοθετεί τεχνολογίες εφόσον έχουν πρώτα δοκιμαστεί από κάποια άλλη επιχείρηση ή οργανισμό. Κατ' αυτόν τον τρόπο, αποφαίνεται ότι, αφενός η ναυτιλιακή βιομηχανία παρακολουθεί τις τάσεις της αγοράς και τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τις σχετικές ενέργειες αναφορικά με μια νεοεισερχόμενη τεχνολογία, αφετέρου, όμως, διατηρεί μια αργή πορεία προσαρμογής στις νέες τεχνολογίες σε σύγκριση με τους άλλους βιομηχανικούς τομείς⁷, γεγονός που αναδεικνύει την ανάγκη της βιομηχανίας για περεταίρω εξέλιξη σε σχέση με την καινοτομία.

1.3 Τεχνολογία και CRM στην ναυτιλία

Το CRM (Customer Relationship Management – Συστήματα Διαχείρισης Πελατειακών Σχέσεων), περιγράφεται ως μια «...διαδικασία που θα βοηθήσει στην σύνδεση πολλών κομματιών πληροφοριών για τους πελάτες, τις πωλήσεις, την εμπορική αποτελεσματικότητα, την ανταπόκριση και τις τάσεις της αγοράς», όπως ορίζεται σε άρθρο αναρτημένο στον επίσημο ιστότοπο της Διάκρισης⁸. Σημαντικός στόχος του CRM είναι η πελατειακή εξυπηρέτηση, όπως και η αντίστοιχη υποστήριξη. Ειδικά, όσον αφορά τη ναυτιλιακή βιομηχανία, όπως χαρακτηριστικά αναγράφεται σε άρθρο του Marine Insight News Network, «δεν υπάρχει καθημερινή επαφή με τους πελάτες». Ωστόσο, το CRM δεν αγνοείται από τον ναυτιλιακό τομέα, αντιθέτως, η σημαντικότητα και τα οφέλη που αποδίδει η χρήση του στις επιχειρήσεις οδηγεί

⁷Trelleborg Marine Systems, 2018, «Use of big data in the maritime industry», σελ. 6

⁸ Εταιρεία παροχής υπηρεσιών management και υψηλής τεχνολογίας.

στην ανάπτυξη της εκπαίδευσης των ναυτιλιακών απασχολουμένων στο CRM. Ένας ακόμη ορισμός που περιγράφει το CRM δόθηκε από τον Kevin B. Hendricks το 2007 ως εξής: «Το CRM αποτελεί μια σύνθεση πολλών υπαρχόντων αρχών από το marketing σχέσεων και το ευρύτερο ζήτημα του πελατοκεντρικού marketing.» Οι λόγοι χρήσης του CRM από την ναυτιλιακή βιομηχανία σε σχέση με οποιαδήποτε άλλη επιχείρηση ή οργανισμό δεν διαφέρουν καθόλου, αντιθέτως, είναι ακριβώς οι ίδιοι. Η συλλογή δεδομένων και η επιτυχής ανατροφοδότηση οδηγούν σε καλύτερη εξυπηρέτηση πελατών, με στοχευμένες λύσεις στα ζητήματα που τους απασχολούν, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται «πιστοί» και ικανοποιημένοι πελάτες. Με αυτόν τον τρόπο, αποκτώνται ευχαριστημένοι πελάτες και μειώνονται οι πιθανότητες απορρόφησής τους από τον ανταγωνισμό. Επιπλέον, είναι σημαντικό να γνωστοποιούνται οι επιθυμίες των πελατών, έτσι να επιτυγχάνεται στο έπακρο η ικανοποίηση τους. Προκειμένου να διαχειριστεί η αλληλεπίδραση των πελατών με την επιχείρηση ή τον οργανισμό παρέχεται η δυνατότητα χρήσης σχετικού λογισμικού. Βασικής σημασίας, είναι να παραμένουν οι πελάτες ενημερωμένοι για τις εξελίξεις που τους αφορούν. Πάνω σε αυτό, μπορούν να χρησιμοποιηθούν, επίσης, τεχνικές μαζικής ενημέρωσης, όπως το email marketing.⁹

Στο σύνολό του, η χρήση του CRM στον ναυτιλιακό τομέα, προσδίδει πολλαπλά οφέλη, επιδεικνύοντας την σημαντικότητα των πελατών στους ίδιους, στοχεύοντας στην καλύτερη δυνατή και πιο στοχευμένη εξυπηρέτηση τους μειώνοντας τις πιθανότητες στροφής προς τον ανταγωνισμό και ακόμη περισσότερο παρουσιάζοντας μια πιο «ανθρώπινη» και όχι ψυχρή εικόνα, προσελκύοντας έτσι ακόμη περισσότερους. Είναι συνεπώς, κατά ένα πολύ μεγάλο μέρος, ένα εργαλείο ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος. Αυτός ο «συνδυασμός λογισμικού και πρακτικών διαχείρισης»¹⁰ αφορά σε μία αμφίδρομη ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των δυο μερών, αξιοποιώντας κατ' αυτόν τον τρόπο τις πληροφορίες προς όφελος του οργανισμού μέσω της καλύτερης δυνατής πελατειακής εξυπηρέτησης. Προκειμένου να γίνουν κατανοητά τα σημεία της σχέσης των πελατών με την επιχείρηση παρατίθεται το εξής απόσπασμα: «Η σχέση ενός πελάτη με μια ναυτιλιακή εταιρεία περιλαμβάνει τιμές, υπηρεσίες, πεδίο υπηρεσιών, χρονοδιάγραμμα, σχέσεις με τους πελάτες, ιστορία της εταιρείας, ευκολία, εμπορικό σήμα και υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας (Yang και Nguyen, 2011)». ¹¹Ωστόσο, παρ' όλο που είναι συνετό να λαμβάνεται υπόψη η ήδη υπάρχουσα σχέση μεταξύ πελατών και ναυτιλιακών

⁹Marine Insight News Network, 2019, «8 Reasons to Implement Customer Relationship Management (CRM) in Maritime Industry»

¹⁰ Steven Lysonski, 2004, «Technology and its CRM Implications in the Shipping Industry», σελ. 90

¹¹Teresa Pereira, Joana Fróis, Fernanda A. Ferreira, 2018, «Analysis of a Customer Relationship Management Tool in a Shipping Company», σελ. 438

εταιρειών, είναι δεδομένο πως η κατάρτιση μιας στρατηγικής CRM βασισμένη σε τεχνολογίες πληροφορικής θα αποδειχθεί αποτελεσματική.

Κεφάλαιο 2

Προοπτικές και εμπόδια

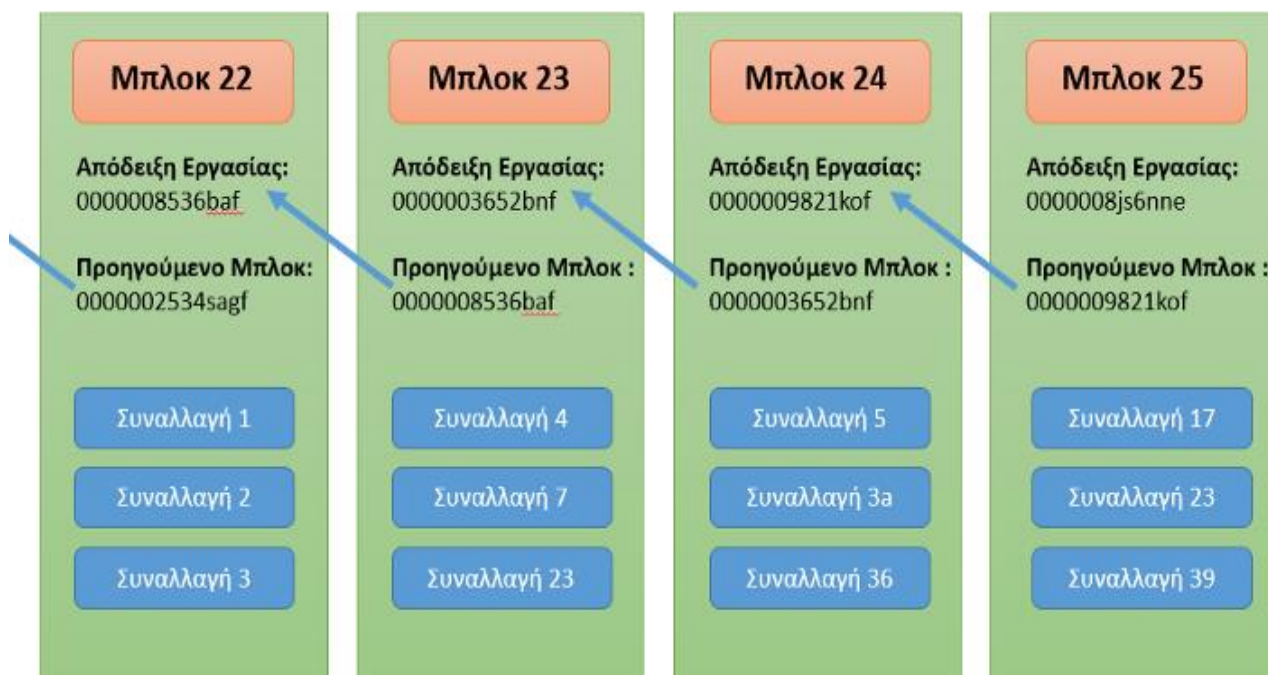
2.1 Δυνατότητες τεχνολογικής εξέλιξης της ναυτιλιακής βιομηχανίας

Στην σύγχρονη εποχή, καθώς οι ανθρώπινες ανάγκες και απαιτήσεις αυξάνονται, οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για την ικανοποίηση αυτών εξελίσσονται, καθιστώντας τις ικανές να εξυψώσουν την ναυτιλιακή βιομηχανία ως προς την επάρκεια των τάσεων της εποχής. Με την παγκόσμια πληθυσμιακή αύξηση, ο όγκος των εισαγωγών και των εξαγωγών παρουσιάζουν εκθετική αύξηση τα τελευταία χρόνια και ενώ έως ένα σημείο οι ναυτιλιακές εταιρείες χρησιμοποιούσαν τα παραδοσιακά μέσα για την πλειοψηφία της ικανοποίησης των εμπορικών συναλλαγών, με την τεχνολογική επανάσταση έγινε επιτακτική η ανάγκη για άμεσες εμπορικές συναλλαγές.¹² Πρόκειται, λοιπόν, για μια εποχή όπου η τεχνολογία «διαμορφώνει» την ναυτιλιακή βιομηχανία έτσι ώστε να παραχθούν όσο το δυνατόν αποδοτικότερες συναλλαγές, τόσο ως προς τις εμπορικές διαδικασίες, όσο και ως προς τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, εφόσον με την χρήση ποιοτικότερων υλικών μειώνεται σημαντικά το ανθρώπινο περιβαλλοντικό αποτύπωμα. Ακολουθούν ορισμένες τεχνολογίες που έχουν την δυνατότητα να διαμορφώσουν σημαντικά την ναυτιλιακή βιομηχανία:

- **Τεχνολογία Blockchain:** Πρόκειται για μια τεχνολογία κατά την οποία «...η εμπιστοσύνη που μέχρι τώρα υπήρχε λόγω μιας συμβατικής σχέσης δημιουργείται λόγω του κατακευματισμένου και ασφαλούς τρόπου αποθήκευσης, διαχείρισης και ανταλλαγής πληροφορίας και διενέργειας ηλεκτρονικών συναλλαγών.», σύμφωνα με ανάρτηση της Hellenic Blockchain Hub στην επίσημη ιστοσελίδα της. Αφορά, δηλαδή, στην ανταλλαγή κρυπτογραφημένων δεδομένων μέσω block, μέσα από ένα P2P δίκτυο H/Y που επιτυγχάνει ταχείες και ασφαλείς συναλλαγές.¹³ Στην παρακάτω απεικόνιση παρουσιάζεται ένα παράδειγμα για καλύτερη κατανόηση του blockchain.

¹²SHM, 2018, «7 technology trends that are shaping the shipping industry»

¹³HBH, «Τι είναι η τεχνολογία blockchain»



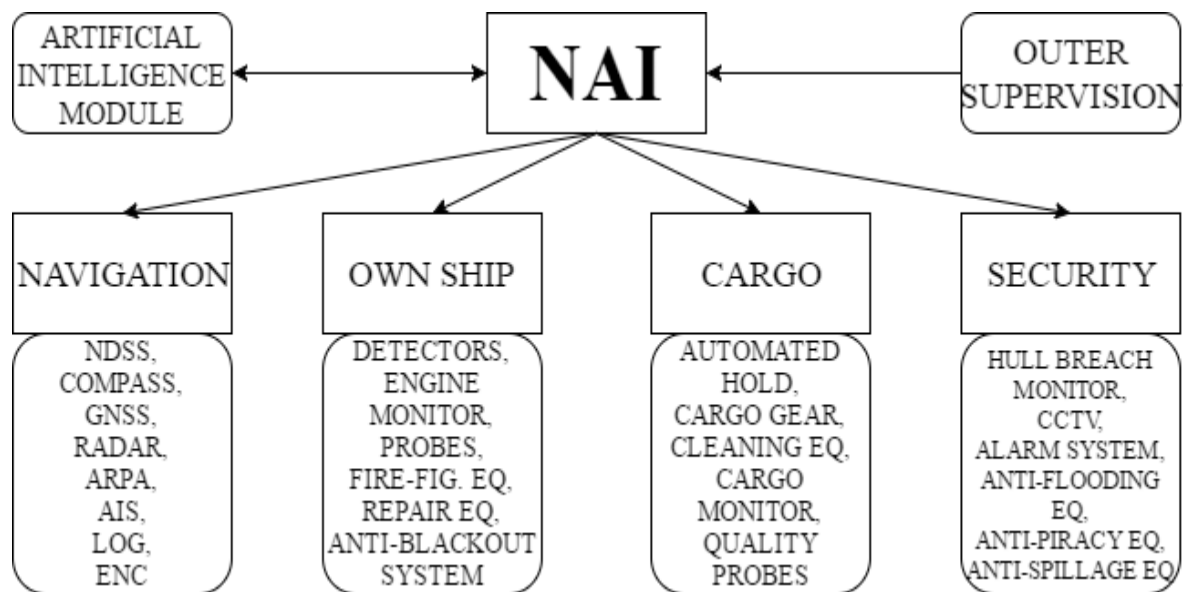
Πηγή: ΗΒΗ, «Τι είναι η τεχνολογία blockchain»

Αναφορικά με την ναυτιλιακή βιομηχανία, η τεχνολογία Blockchain αναμένεται να κατέχει σημαντικό ρόλο ως προς την αναδιαμόρφωση αυτής, εφόσον είναι δυνατό να επιτευχθεί η «μείωση των γραφειοκρατικών εργασιών, συνδέοντας άμεσα τα μέρη και πραγματοποιώντας ανταλλαγές εγγράφων και συναλλαγών σε πραγματικό χρόνο, μέσω ενός ασφαλούς καναλιού.», σύμφωνα με τον Baibhav Mishra, Associate Editor του ειδησεογραφικού πρακτορείου SeaNews.¹⁴

- **Τεχνητή Νοημοσύνη:** Η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης μπορεί να συνεισφέρει σημαντικά στην καλύτερη δυνατή επιλογή των εμπορικών διαδρομών «με την καλύτερη ταχύτητα, αποφεύγοντας τις καθυστερήσεις των λιμένων και τον κακό καιρό, εντοπίζοντας την καλύτερη διαδρομή επιστροφής» σύμφωνα με την Pacific Green Technologies Group. Επιπλέον, όπως δημοσιεύτηκε από την PGTG «Το κλειδί της επιτυχίας έγκειται στη συλλογή και ευφυή επεξεργασία των κλιμακωτών ποσοτήτων δεδομένων που παράγονται από αυτές τις συσκευές και εφαρμογές, όλο και περισσότερο σε πραγματικό χρόνο.»¹⁵

¹⁴Baibhav Mishra, 2019, «Emerging Technology Trends in Shipping and Maritime Industry»

¹⁵Pacific Green Technologies Group, «How will AI change the shipping industry»



Πηγή: Piotr Wolejsza, 2017, «Naval Artificial Intelligence»,
https://www.researchgate.net/figure/Item-tree-of-NAI-own-study_fig3_318655874

- Επαυξημένη Πραγματικότητα:** Η επαυξημένη πραγματικότητα αποτελεί μια διαδραστική εμπειρία κατά την οποία τα φυσικά αντικείμενα ενισχύονται από τα υπολογιστικά συστήματα. Η επαυξημένη πραγματικότητα μπορεί να αποτελέσει ένα ιδιαίτερο χρήσιμο εργαλείο για την ναυτιλία, εφόσον με την βοήθειά της, είναι δυνατό να διευκολυνθούν οι εργασίες επισκευής, οι επιθεωρήσεις, ακόμα και οι εκ νέου αναθέσεις κατασκευών. Επιπροσθέτως, όπως η επαυξημένη πραγματικότητα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εκπαιδευτικό εργαλείο σε διάφορους φορείς και επιχειρήσεις, ομοίως και στην ναυτιλία. Ως παράδειγμα μπορεί να ληφθεί το ακόλουθο έργο που αφορά στην εγκαθίδρυση ενός «Κέντρου Θαλάσσιας Ασφάλειας στη Ναυτική Ασφάλεια (CEMS),..., από το Ναυτικό Ινστιτούτο της Σιγκαπούρης και το Πολυτεχνείο της Σιγκαπούρης για την ενίσχυση της ασφάλειας της ναυσιπλοΐας», όπως δημοσιεύτηκε από την Safety4Sea. Θεωρείται ένα σπουδαίο εργαλείο εκμάθησης, καθώς, ως διαδραστική διαδικασία είναι πιο ενδιαφέρουσα συγκριτικά με την εκπαίδευση μέσω των παραδοσιακών μέσων και δύναται, επίσης, να παρέχει τις προδιαγραφές για την εξάσκηση των εργατών σε ένα διαφορετικό περιβάλλον, χωρίς την πίεση που ασκεί μια παρόμοια κατάσταση σε κανονικές συνθήκες.¹⁶

¹⁶Safety4Sea, 2018, «How can Augmented Reality improve shipping industry»

- **Internet of Things:** Το IoT αποτελεί ένα σύστημα συλλογής και ανταλλαγής πληροφοριών μέσω της σύνδεσης σε ένα δίκτυο H/Y. ¹⁷ Πολλές βιομηχανίες εισχωρούν στην υιοθέτηση του IoT προκειμένου να διαθέτουν οργανωμένη, γρήγορη και ασφαλή διαχείριση μεγάλου όγκου πληροφοριών. Κατ' αυτόν τον τρόπο και η ναυτιλιακή βιομηχανία, αποτελώντας το 90% του παγκόσμιου εμπορίου, προχωράει προς την υιοθέτηση του, εφόσον διαχειρίζεται τεράστιο όγκο αποστολών. Ησυμπλοκή της ναυτιλίας με το IoT μπορεί να αποδειχθεί ιδιαίτερα ωφέλιμη αν ληφθεί υπ' όψη ότι το 94% των καταναλωτών παγκοσμίως πραγματοποιούν τις αγορές τους μέσω ηλεκτρονικών καταστημάτων και συνεπώς η ανάγκη για άμεση και αποτελεσματική ικανοποίηση των πελατών συνεχώς αυξάνεται. ¹⁸Βάση για την λειτουργία του IoT αποτελεί η χρήση GPS, με την βοήθεια του οποίου αποθηκεύονται τα δεδομένα που συλλέγονται από τις συσκευές μέσω ασύρματου δικτύου στο Cloud. Επιπλέον, έχει την δυνατότητα να παρέχει «...στους πελάτες πληροφορίες σχετικά με την τοποθεσία, την ώρα άφιξης και την καθυστέρηση της αποστολής», σύμφωνα με σχετικό άρθρο του SHMGroup.¹⁹
- **ΑνάλυσηBigData:** ΤαBigData αποτελούν σημαντικό στοιχείο για τις βιομηχανίες. Εφόσον μέσω τωνanalyticstους παρέχεται η δυνατότητα συσχέτισης των συλλεχθέντων δεδομένων με τις αντίστοιχες πληροφορίες. Σύμφωνα με τον Baibhav Mishra τα Big Data Analytics μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την συλλογή ωκεανογραφικών δεδομένων, δεδομένων θαλάσσιων ατυχημάτων και άλλα.²⁰
- **Τεχνολογία βασισμένη σε Cloud:** Η τεχνολογία που βασίζεται σε cloud αποτελεί συνηθισμένη πρακτική στις βιομηχανίες για την αποθήκευση και τον διαμοιρασμό δεδομένων, παρέχοντας εύκολη πρόσβαση από οποιαδήποτε τοποθεσία αλλά και ενεργειακή εξοικονόμηση.
- **Ρομποτική:** Με την έξαρση της βιομηχανικής επανάστασης, τα μηχανήματα έχουν εισχωρήσει σε σημαντικό βαθμό στην ανθρώπινη καθημερινότητα, αποτελώντας ένα

¹⁷HrishikeshKamat, 2019, «What exactly is Internet of Things (IoT)?»

¹⁸ Manish Choudhary, 2019, «How IOT is Transforming the Shipping Industry»

¹⁹ SHM, 2018, «7 technology trends that are shaping the shipping industry»

²⁰Baibhav Mishra, 2019, «Emerging Technology Trends in Shipping and Maritime Industry»

διαρκώς εξελισσόμενο εργαλείο για τις βιομηχανίες. Αποτελώντας πηγή διευκόλυνσης και χρηστικότητας, ολοένα και περισσότερες βιομηχανίες τείνουν να εντάσσουν την ρομποτική στο επιχειρησιακό τους πλάνο. Για την εμπορική ναυτιλία, σύμφωνα με τον Baibhav Mishra, η ρομποτική μπορεί να συνεισφέρει στην «...διαχείριση περιουσιακών στοιχείων και την επιθεώρηση και τη συντήρηση των περιβαλλόντων που δεν είναι ασφαλή για τον άνθρωπο.» Επιπλέον, γίνεται ορατή η «...εξέλιξη και ανάπτυξη των αισθητήρων και των τεχνολογιών απομακρυσμένου ελέγχου.» Οι παραπάνω επιμέρους στόχοι αφορούν στην επίτευξη του σκοπού της μείωσης της ανθρώπινη αλληλεπίδρασης σε επικίνδυνα περιβάλλοντα. ²¹ Παρακάτω αναφέρονται ενδεικτικά ορισμένα παραδείγματα από εφαρμοσμένη ρομποτική στην ναυτιλία:

- 1. Ρομπότ πυρόσβεσης:** Το project έλαβε την ονομασία SAFFiR και προέκυψε από συνεργασία αμερικάνικων πανεπιστημίων, μεταξύ των οποίων και το Virginia Tech, με το Ναυτικό Εργαστήριο. Αποτελεί ένα ανθρωποειδές ρομπότ που με την χρήση αισθητήρων υποβοηθά τους πυροσβέστες να αντιμετωπίσουν τις επικίνδυνες καταστάσεις, καθιστώντας την αποστολή της πυρόσβεσης πιο ασφαλή.
- 2. Ρομπότ καθαρισμού σκαφών:** Αποτελεί έναν μηχανισμό αυτόματου καθαρισμού του κύτους του σκάφους, συνεισφέροντας στην μείωση του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) μέσω του καθαρισμού που προσφέρει. Η ιδέα αυτή αναπτύχθηκε από την Sea Robotics και ονομάζεται Hull BUG. Η επιτυχία του έγκειται στον καθαρισμό των θαλάσσιων οργανισμών που όταν προσκολλώνται στο πλοίο το επιβραδύνουν κατά 10% εξαναγκάζοντας κατ' αυτόν τον τρόπο περισσότερη κατανάλωση καυσίμου, συνεπώς και επιπλέον περιβαλλοντική επιβάρυνση.
- 3. Ρομπότ επιθεώρησης σκαφών:** Το SIR αναπτύχθηκε από μία ομάδα σπουδαστών από την ETH Zürich και την ZHdK σε συνεργασία με την Alstom Inspection Robotics προκειμένου να αντιμετωπιστεί το γεγονός πως η εξασφάλιση των προτύπων ασφαλείας μπορεί να αποβεί χρονοβόρα αλλά και να αποτελέσει κίνδυνο για την σωματική ακεραιότητα του ανθρώπινου παράγοντα. Ο τρόπος λειτουργίας

²¹Baibhav Mishra, 2019, «Emerging Technology Trends in Shipping and Maritime Industry»

του έγκειται στην χρήση «ασύρματου πομπού με ζωντανή ροή βίντεο και τέσσερις αισθητήρες υπέρυθρης απόστασης που βοηθούν στην ανίχνευση άκρων και εμποδίων», σύμφωνα με άρθρο του Marine Insight.²²

4. **Αντί-πειρατικά ρομπότ:** Κυκλοφορεί με την ονομασία Recon Scoutthrowbot και αναπτύχθηκε από την Recon Robotics. Αφορά σε ένα εργαλείο κατά της θαλάσσιας πειρατείας που έχει την δυνατότητα να ελέγχει για τυχόν δραστηριότητες πειρατείας μέσω υπέρυθρων καμερών, ακόμη και κατά την διάρκεια της νύχτας.

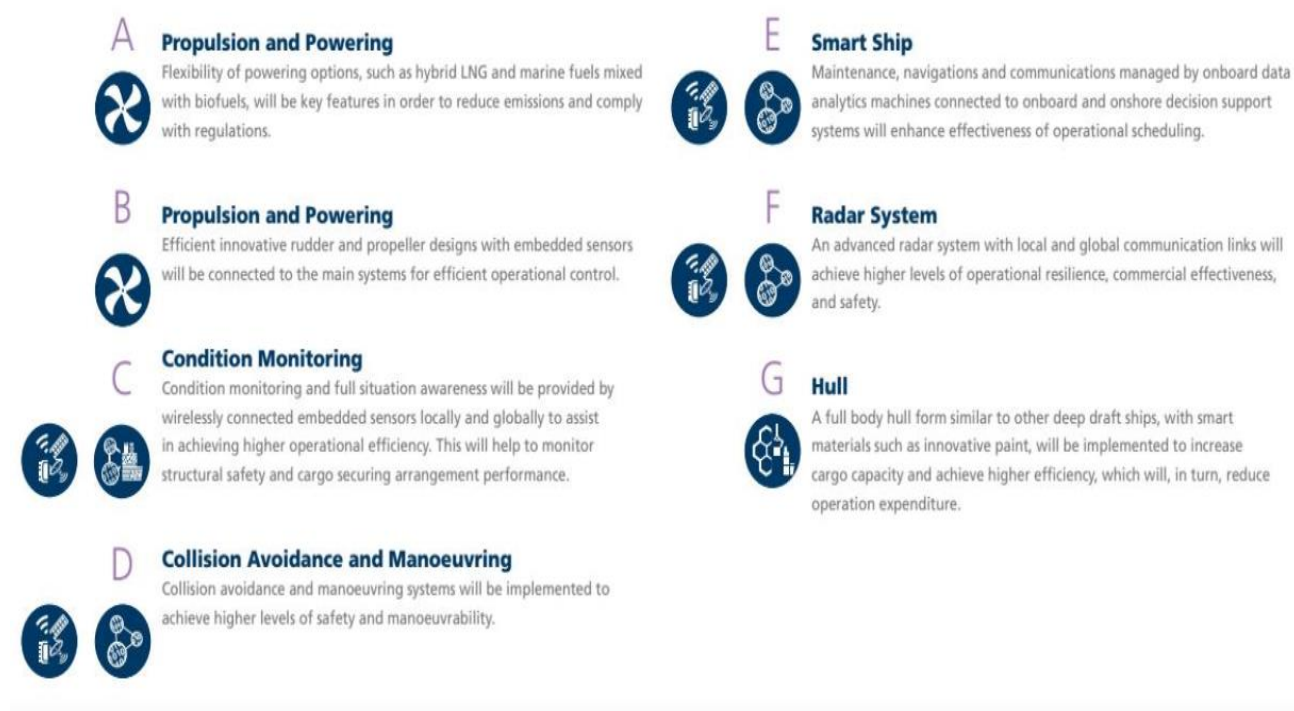
 5. **Αυτόνομα πλοία:** Πρόκειται για την προοπτική της κατασκευής και της χρήσης αυτόνομων, μη επανδρωμένων σκαφών, τα οποία σκοπό έχουν να αυξήσουν την ασφάλεια στη θάλασσα. Η χρήση αυτόνομων πλοίων μπορεί να καταστεί ιδιαίτερα χρήσιμη ως ένα εργαλείο μείωσης την παραδοσιακής πειρατείας, εφόσον χωρίς την φυσική παρουσία του ανθρώπινου δυναμικού εν πλω δεν είναι δυνατή η ανθρώπινη ομηρία.²³ Ένα τέτοιο project δημιουργίας αυτόνομου σκάφους αποτελείτο «Yara Birkeland» της Ιαπωνικής Yara της Νορβηγικής Kongsberg, το οποίο πρόκειται να αποτελέσει το πρώτο αυτόνομο πλοίο μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων, με μηδενικές εκπομπές καυσαερίων και προγραμματίζεται να κυκλοφορήσει κατά το 2020.²⁴
- **Technomax:** Πρόκειται για την μελλοντική ναυπήγηση νέων πλοίων μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων, τα οποία, με την χρήση νέων τεχνολογιών πρόκειται να καταστούν φιλικά προς το περιβάλλον όσον αφορά την ποιότητα των υλικών κατασκευής τους. Ακόμη, σύμφωνα με άρθρο της ShipTechnology σχετικά με την μεταμόρφωση της ναυτιλιακής βιομηχανίας από την τεχνολογία, τα Technomax «προβλέπεται να διαθέτουν ενσωματωμένα μηχανήματα ανάλυσης δεδομένων, συνδεδεμένα με συστήματα υποστήριξης αποφάσεων επί της ξηράς, τα οποία θα διαχειρίζονται τη συντήρηση, την πλοήγηση και τις επικοινωνίες.» Τα παραπάνω χαρακτηριστικά εντάσσουν τα Technomax στην έξυπνη τεχνολογία και η

²²Sukant Kumar, 2019, «5 Innovative Robotic Technologies For The Maritime Industry»

²³Katerina Ignatiou, 2018, «Can the shipping industry cope with technological change?»

²⁴Baibhav Mishra, 2019, «Emerging Technology Trends in Shipping and Maritime Industry»

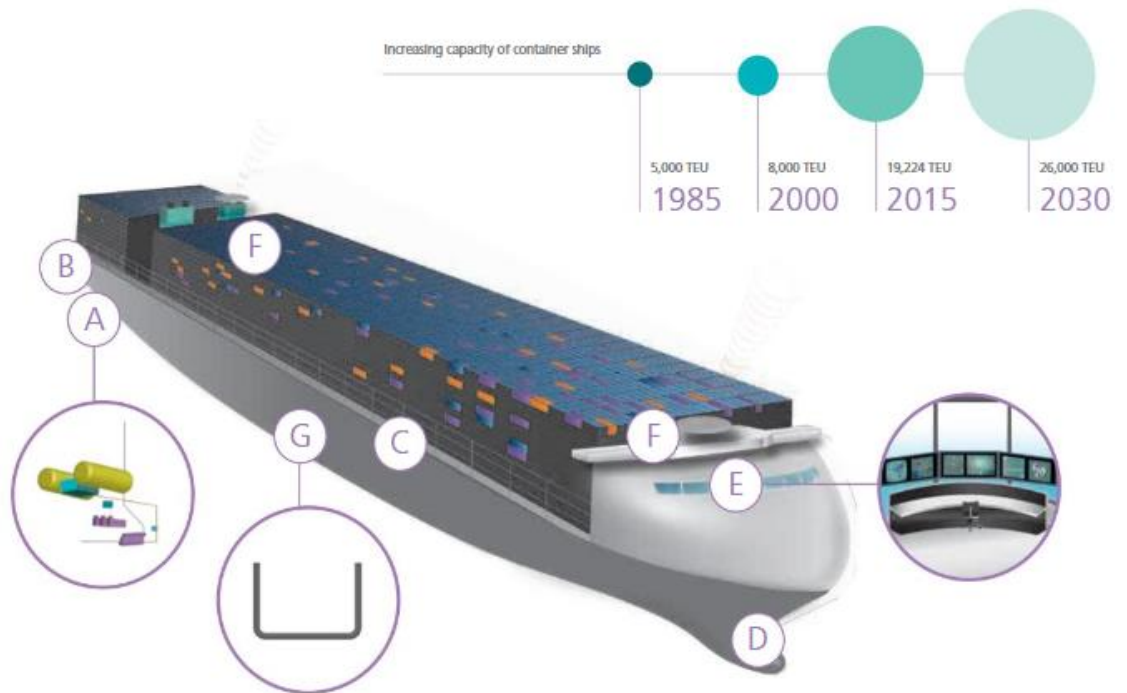
κυκλοφορία τους αναμένεται υποσχόμενη για το μέλλον της ναυτιλιακής βιομηχανίας.²⁵ Στις ακόλουθες απεικονίσεις παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά που προγραμματίζεται να διαθέτουν τα Technomax, καθώς και τα σημεία που αντιστοιχεί το κάθε ένα από αυτά πάνω στο πλοίο. Αυτά τα χαρακτηριστικά αφορούν στην ώθηση και την τροφοδοσία, στην παρακολούθηση της κατάστασης, στους ελιγμούς και την αποφυγή συγκρούσεων, στην εν γένει «έξυπνη» φύση του σκάφους, στο σύστημα του ραντάρ και στο κύριο σώμα του πλοίου.²⁶



Lloyd's Register, 2015, «Global Marine Technology Trends 2030», σελ. 81

²⁵Ship Technology, 2019, «Shipping 2030: technologies that will transform the industry»

²⁶ Lloyd's Register, 2015, «Global Marine Technology Trends 2030», σελ. 81



Lloyd's Register, 2015, «Global Marine Technology Trends 2030», σελ. 82

- **Διαχείριση λιμένων:** Οι νέες τεχνολογίες μπορούν να αποδειχτούν χρήσιμες όσον αφορά την βελτίωση των απαραίτητων διαδικασιών που πραγματοποιούνται στους λιμένες κατά την άφιξη των πλοίων, μέσω της χρήσης μηχανημάτων για την εκφόρτωση των πλοίων. Αυτή η διευκόλυνση της διαδικασίας αποδεικνύεται σημαντική τόσο ως προς τον οικονομικό παράγοντα, μειώνοντας τον χρόνο αναμονής, τόσο και ως προς τον περιβαλλοντικό παράγοντα και την δημόσια υγεία, εφόσον με την μείωση του χρόνου αναμονής μειώνεται και η εκπομπή επιβλαβών ρύπων.
- **Ψηφιοποίηση:** Η ψηφιοποίηση, η διαδικασία, δηλαδή της μετατροπής πληροφοριών σε ψηφιακό περιεχόμενο, αποτελεί σημαντικό μέρος της επιχειρησιακής πραγματικότητας και για την υλοποίηση της είναι απαραίτητη η ύπαρξη προτύπων και η κατάρτιση μιας αποτελεσματικής στρατηγικής.²⁷ Εν παραδείγματι, ως προς την ναυτιλία είναι σημαντικό να εξεταστεί το ενδεχόμενο της δημιουργίας «ψηφιακών μετασχηματιστικών αποτελεσμάτων» μέσω του «συνδυασμού των αναλογικών αποστολών και των ψηφιακών πόρων»²⁸, γεγονός που ικανοποιεί την διευκόλυνση και την εξοικονόμηση χρόνου. Ακόμη, ο όμιλος A.P.Møller

²⁷ Bryn Heimbeck, 2017, «Cloud computing would solve much of shipping's tech trouble»

²⁸ Maria Lamprou, 2016, «Technology Stack and Digital Innovation Challenges»

– Maersk, ενδιαφερόμενος για το ζήτημα της ψηφιοποίησης, προέβη σε συνεργασία με την IBM για την δημιουργία της πλατφόρμας «TradeLens». Σύμφωνα με ανάρτηση της Jotun Maritime Insider, πρόκειται για μία «Ανοικτή τυποποιημένη πλατφόρμα για τις παγκόσμιες αλυσίδες εμπορίας και εφοδιασμού, με εγγεγραμμένους περισσότερους από 90 οργανισμούς, συμπεριλαμβανομένων των μεγάλων λιμένων, των τελωνειακών αρχών, των ναυτιλιακών εταιρειών και των ιδιοκτητών φορτίου.»²⁹

2.2 Περιορισμοί και ενδεχόμενα εμπόδια

Εφόσον, λοιπόν, έχουν αναπτυχθεί τα οφέλη που παρέχει η εξέλιξη της τεχνολογίας και η υιοθέτηση ορισμένων τεχνολογικά βασισμένων πρακτικών στην ναυτιλιακή βιομηχανία, είναι εξίσου σημαντικό να αναφερθούν ορισμένα από τα εμπόδια που προκύπτουν στην εφαρμογή τους. Με την διείσδυση της ψηφιοποίησης στις βιομηχανίες, κλήθηκε αντίστοιχα και η ναυτιλία να υιοθετήσει τις νέες τεχνολογικές τάσεις, όπου και ξεκίνησαν να παρουσιάζονται ορισμένα ζητήματα. Συγκεκριμένα, όπως αναφέρεται από το Global Maritime Issues Monitor 2018, τα κύρια θέματα που αναμένεται να απασχολήσουν την ναυτιλιακή βιομηχανία ως προς τον αντίκτυπο που πιθανόν να αποδώσουν αλλά και ως προς την ετοιμότητα αυτής να τα απορροφήσει, είναι εκείνα των Big Data, του Blockchain και του IoT (Internet of Things). Παρακάτω παρατίθεται ο σχετικός πίνακας, όπως αναρτήθηκε στον επίσημο ιστότοπο του Safety4Sea, προκειμένου να γίνει κατανοητή η επιρροή που ενδεχομένως θα ασκήσουν μελλοντικά τα παραπάνω στην ναυτιλία.

What **impact** do you think the following issues will have on seaborne trade over the next 10 years?

1 Minimal impact / 2 Minor impact / 3 Moderate impact / 4 Major impact

RANK	ISSUE	IMPACT
1	Big data	3,59
2	Blockchain technology	3,49
3	Internet of Things	3,37
4	Artificial intelligence	3,28
5	Autonomous technology and robotics	3,26
6	Increasing influence of non-maritime disruptors	3,20
7	3D printing	2,66

What is the **likelihood** of the following issues occurring within the next 10 years?

1 Very unlikely / 2 Unlikely / 3 Likely / 4 Very likely

RANK	ISSUE	LIKELIHOOD
1	Big data	3,54
2	Internet of Things	3,45
3	Blockchain technology	3,43
4	Autonomous technology and robotics	3,23
5	Artificial intelligence	3,20
6	Increasing influence of non-maritime disruptors	2,98
7	3D printing	2,96

How **prepared** is the maritime industry to deal with the following issues?

1 Very unprepared / 2 Unprepared / 3 Neither prepared or unprepared / 4 Prepared / 5 Very prepared

RANK	ISSUE	PREPAREDNESS
1	Increasing influence of non-maritime disruptors	2,26
2	Artificial intelligence	2,33
3	3D printing	2,54
4	Autonomous technology and robotics	2,62
5	Blockchain technology	2,62
6	Big data	2,81
7	Internet of Things	2,81

Πηγή: Safety4Sea, 2019, «Maritime unprepared for three emerging technologies in next 10 years»

²⁹ Jotun Maritime Insider, «How will digitalisation impact shipping?»

Όσον αφορά την λειτουργικότητα, ένα πολύ βασικό πρόβλημα που δημιουργείται αφορά την ψηφιοποίηση. Ενώ, ο λόγος για την ψηφιοποίηση αφορά στην εύκολη πρόσβαση σε δεδομένα, πολλές φορές δημιουργείται υπερφόρτωση των δεδομένων. Κατ' αυτόν τον τρόπο, γίνεται λήψη μεγάλου όγκου δεδομένων, με τις περισσότερες φορές αχρείαστο περιεχόμενο για την δεδομένη κατάσταση.³⁰ Αυτό χρειάζεται να ληφθεί μελλοντικά υπόψη προκειμένου να αποφευχθούν δυσμενείς καταστάσεις. Αντίστοιχα, δεν θα ήταν συνετό το άτομο να εξαρτάται ολοκληρωτικά από την τεχνολογία, εφόσον, σε περίπτωση που κάτι δεν αποβεί όπως προγραμματίστηκε, το άτομο που το διαχειρίζεται, χρειάζεται να είναι ικανό να αναπτύξει ένα εναλλακτικό πλάνο προς αποφυγή οποιουδήποτε ενδεχόμενου κινδύνου. Επιπλέον, προκειμένου η ψηφιοποίηση να αποδειχθεί επιτυχής, η βιομηχανία χρειάζεται να είναι έτοιμη να την αποδεχθεί και να συνδυαστεί η γνώση των εργαζομένων σε αυτήν με τα οφέλη της πρώτης.³¹

Όσον αφορά το τμήμα της ρομποτικής, στην περίπτωση της προοπτικής της δημιουργίας αυτόνομων, μη επανδρωμένων σκαφών, αντιμετωπίζεται το εξής δίλημμα: Η χρήση αυτόνομων πλοίων μπορεί να αποδειχθεί χρήσιμη κατά την καταπολέμηση της θαλάσσιας πειρατείας, εφόσον κατά την έλλειψη της φυσικής παρουσίας προσωπικού δεν είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί ανθρώπινη ομηρία. Παρ' όλα αυτά, με αυτήν την μείωση του κινδύνου της ανθρώπινης ζωής προκύπτει το εξής πρόβλημα σχετικά με την πειρατεία, που δεν είναι άλλο, από τον κίνδυνο της απόκτησης του ελέγχου του σκάφους από χάκερ, αντικαθιστώντας την παραδοσιακή πειρατεία με ψηφιακή.³²

Ωστόσο, μέσα από τις αλλαγές αυτές και την τεχνολογική προσέγγιση της ικανοποίησης των αναγκών προκύπτουν ανησυχίες, όπως η αντικατάσταση της ανθρώπινης εργασίας από τις μηχανές. Η εκτεταμένη τεχνολογική χρήση και η συνειδητοποίηση της απαραίτητης παρουσίας της και ολόένα και περισσότερης ανάγκης για τεχνολογική εξέλιξη στην ναυτιλία προκαλεί τον φόβο από μεριάς του ανθρώπινου παράγοντα για την εξάλειψη των θέσεων εργασίας τους. Καθώς οι ανάγκες δυναμώνουν και η τεχνολογία φαίνεται να παρουσιάζει λύσεις για την βελτίωση της ναυτιλιακής βιομηχανίας, όσον αφορά στην ασφάλεια, την διευκόλυνση, την εξοικονόμηση χρόνου και την προστασία του περιβάλλοντος, τόσο αυτός ο φόβος γίνεται εμφανής. Ωστόσο, χρειάζεται να γίνει κατανοητό πως ο ανθρώπινος παράγοντας δεν είναι δυνατόν να αντικατασταθεί. Όπως και σε κάθε βιομηχανία, άλλωστε, η είσοδος της τεχνολογίας στην βιομηχανική πραγματικότητα πραγματοποιήθηκε για να διευκολύνει τον ανθρώπινο παράγοντα και κατά συνέπεια να συνεισφέρει

³⁰ShipInsight, 2018, «Digitalisation in Shipping»

³¹Hariesh Manaadiar, 2020, «Pitfalls of digitalisation in shipping and freight»

³² Katerina Ignatiou, 2018, «Can the shipping industry cope with technological change?»

στην ευόδωση της πρώτης. Σύμφωνα με τον Kok Leong Lee δεν πρόκειται για αντικατάσταση του ανθρώπου από τις μηχανές, αλλά για μία συνεργασία μεταξύ των δυο στελεχών για την πραγματοποίηση των τεθέντων στόχων.³³ Ουσιαστικά, πρόκειται για μια εξέλιξη σε ένα ευρύτερο πλαίσιο, εφόσον, όσο προχωράει η τεχνολογία, τόσο περισσότερες είναι οι προκλήσεις που παρουσιάζονται. Ως παράδειγμα τέτοιων προκλήσεων μπορεί να ληφθεί η στροφή προς την περισσότερο τεχνολογική εκπαίδευση, προκειμένου να είναι δυνατός ο χειρισμός και η συντήρηση των τεχνολογικών επιτευγμάτων από τους ενδιαφερομένους. Παρόλα αυτά, σύμφωνα με την Margareta Lützhöft, «Αυτό που συμβαίνει συχνά είναι ότι οι ναυτικοί πρέπει να δουλεύουν, ορισμένες φορές πολύ σκληρά, να «κατασκευάσουν» ένα συνεργαζόμενο σύστημα ανθρώπινων μηχανών. Ακόμη και όταν η τεχνολογία λειτουργεί «όπως έχει προβλεφθεί» η εργασία αυτού του είδους εξακολουθεί να απαιτείται.» Ουσιαστικά, το πρόβλημα που είχε προκύψει στο παρελθόν, είναι πως οι άνθρωποι χρειαζόταν να καταβάλλουν ιδιαίτερο κόπο προκειμένου να διατηρείται ένα λειτουργικό περιβάλλον μεταξύ αυτών και των τεχνολογικών εργαλείων.³⁴ Αναφορικά με αυτό, ο Tarry Singh, ειδικός στον τομέα της τεχνητής νοημοσύνης, υπογραμμίζει χαρακτηριστικά πως «τα συνδυασμένα δίκτυα βαθιάς μάθησης και οι εμπειρογνώμονες του ανθρώπινου δυναμικού έχουν ένα μεγάλο μέλλον να συνεργάζονται σε μια σχέση win-win.»³⁵

Επί της ουσίας, οι τεχνολογίες που διατίθενται στις υπηρεσίες της βιομηχανίας δεν αποτελούν από μόνες τους την διαμόρφωση της. Σε αναφορά της Clyde&Co, όπως αναφέρει η Κατερίνα Ιγνατίου, «Οι ψηφιακές τεχνολογίες έχουν τη δυνατότητα να βελτιστοποιήσουν την επιχειρησιακή αποδοτικότητα ενός σκάφους μέσω της «σύνδεσης» των κενών γνώσης.» Ωστόσο, ο συγγραφέας τονίζει το γεγονός πως προκειμένου να καταστεί δυνατή η πραγματοποίηση του παραπάνω, είναι απαραίτητη η «αλλαγή της οργανωτικής νοοτροπίας» στο σύνολό της. Επιπλέον, σύμφωνα με την αναφορά της Clyde&Co, το πλήρωμα χρειάζεται να εκπαιδευτεί στον τομέα των νέων τεχνολογιών προκειμένου να αποκτήσει τις σχετικές γνώσεις, έτσι ώστε να ικανοποιηθεί ο παραπάνω σκοπός.³⁶ Συνοψίζοντας, τα εμπόδια που εμφανίζονται ως προς την απορρόφηση των νέων τεχνολογιών από την ναυτιλιακή βιομηχανία και που αφορούν στην παρούσα ικανότητά της να συμβαδίσει με τις νέες αλλαγές, στην ετοιμότητα και την αντίστοιχη κατάρτιση του προσωπικού για την επιτυχή συνύπαρξη με την τεχνολογία. Ακόμη, είναι σημαντικό να ληφθούν μέτρα ασφαλείας των δικτύων,

³³Kok Leong Lee, 2019, «AI revolution: 6 steps to prepare your business»

³⁴ Margareta Lützhöft, 2004, «The technology is great when it works: Maritime Technology and Human Integration on the Ship's Bridge»

³⁵ Bryn Heimbeck, 2017, «Cloud computing would solve much of shipping's tech trouble»

³⁶Katerina Ignatiou, 2018, «Can the shipping industry cope with technological change?»

όπως για παράδειγμα θα μπορούσε να αποτελέσει η ακεραιότητα των ψηφιακών δεδομένων, προκειμένου να αποφευχθούν τυχόν επιθέσεις στον κυβερνοχώρο.

Κεφάλαιο 3

Τεχνολογία και περιβάλλον στον ναυτιλιακό τομέα

3.1 Επίδραση των πλοίων στο περιβάλλον

Η χρήση των πλοίων ως μέσα μεταφοράς και διεξαγωγής εμπορικών δραστηριοτήτων επιδρά σημαντικά στο οικολογικό σύστημα και διαδραματίζουν ζωτικής σημασίας ρόλο στην βιωσιμότητα του πλανήτη. Συγκεκριμένα, τα κορυφαία ζητήματα που προκύπτουν αφορούν τις υδάτινες απορρίψεις και τις ατμοσφαιρικές εκπομπές. Προκειμένου να κατανοηθούν οι αισθητές αυτές επιδράσεις των σκαφών στο περιβάλλον χρειάζεται να πραγματοποιηθεί μια ανασκόπηση στην επιρροή αυτών των παραγόντων στα υδρόβια οικοσυστήματα, όπως και να ληφθούν υπόψη κατά τον συνολικό προγραμματισμό των μεταφορών.

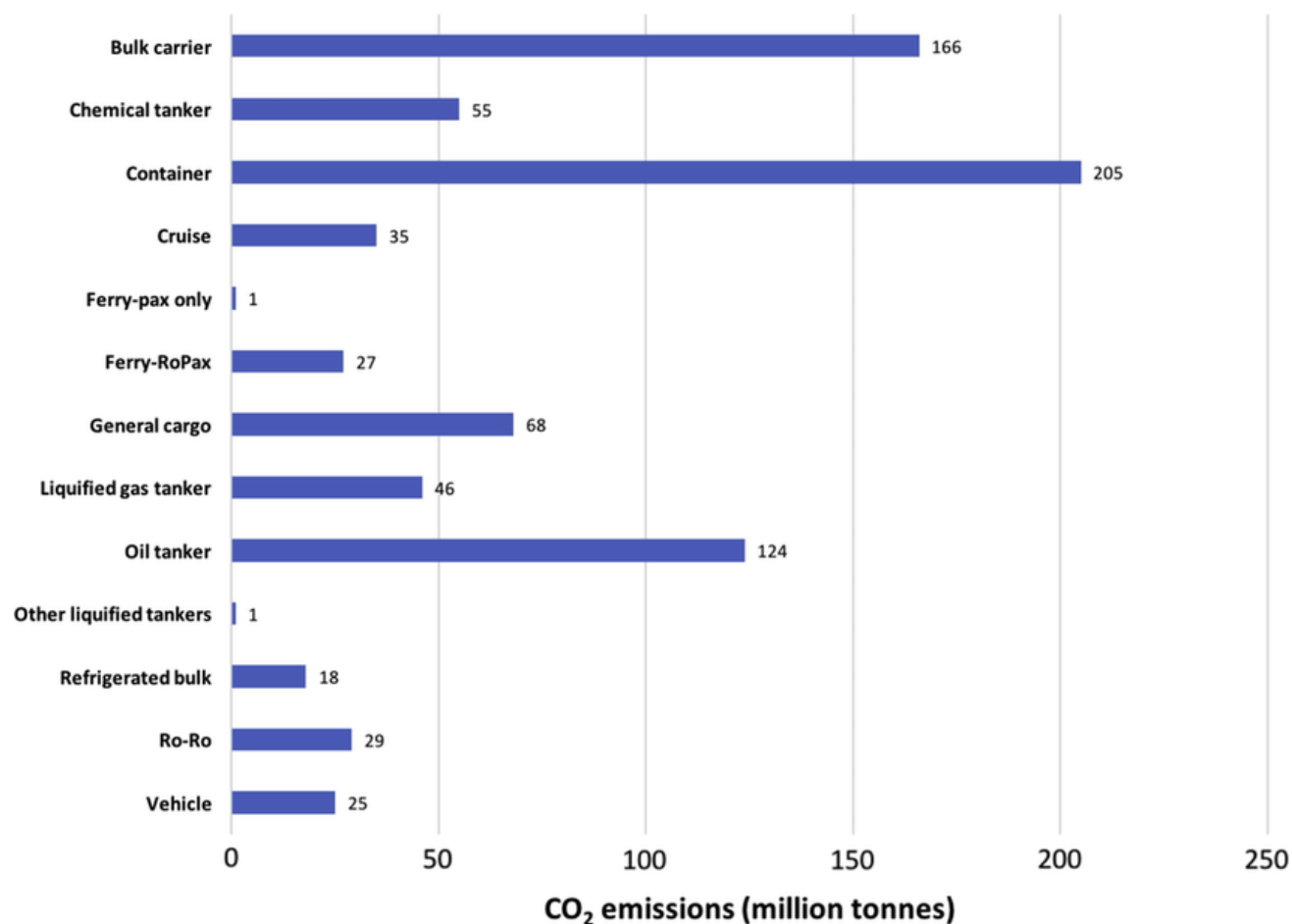
Η ναυτιλιακή βιομηχανία, με 90.000 περίπου σκάφη στις υπηρεσίες της, συνεισφέρει σε σπουδαίο βαθμό στην εξάπλωση των ρύπων και την μόλυνση του περιβάλλοντος. Η ναυτιλία, στιγματισμένη από τον χαρακτηρισμό ενός από τους «πιο ρυπογόνους τομείς στον κόσμο»³⁷, είναι μόνο φυσικό να συμβάλλει ολοένα και περισσότερο στην κλιματική αλλαγή, εφόσον όσο αυξάνεται ο όγκος των υδάτινων μεταφορών αυξάνεται και το ποσοστό της ρύπανσης.

Σύμφωνα με τον IMO (International Maritime Organization – Διεθνής Οργανισμός Ναυσιπλοΐας) οι εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα στην ναυτιλία είναι αρκετά πιθανό να παρουσιάσουν αύξηση από 50% έως 250% μέσα στα επόμενα 30 χρόνια, δηλαδή έως το 2050. Αυτή η πρόβλεψη βασίζεται στο γεγονός της αυξητικής τάσης που παρουσιάζει η ναυτιλία σε παγκόσμιο επίπεδο. Συμπληρωματικά, βάσει δημοσιοποιημένων δεδομένων του IMO, όπως αναδημοσιεύτηκαν από την Oceana³⁸, έναν μη κερδοσκοπικό οργανισμό για την διατήρηση των ωκεανών, «Τα ωκεάνια πλοία απελευθέρωσαν 1,12 δισεκατομμύρια τόνους διοξειδίου του άνθρακα το 2007», ποσό που «Ισοδυναμεί με τις ετήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου από περισσότερα από 205 εκατομμύρια αυτοκίνητα».

³⁷Marine Insight, 2019, «8 ways cruise ships can cause marine pollution»

³⁸ Oceana, «Shipping Pollution»

Στο παρακάτω διάγραμμα καταγράφεται η εκπομπή διοξειδίου του άνθρακα, που αφορούν σε διαφορετικές κατηγορίες πλοίων για ένα ημερολογιακό έτος, όπως αναδημοσιεύτηκε στο Research Gate από τον Tony Robert Walker.



Πηγή: Tony Robert Walker, 2018, «Environmental effects of marine transportation»

Ουσιαστικά, δεν υφίσταται μόνο το ζήτημα των επιπτώσεων στο θαλάσσιο περιβάλλον, όπως οι χημικές διαρροές ή η ρήξη απορριμμάτων, αλλά και η ευρύτερη επιρροή στο περιβάλλον, όπως οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, η ηχορύπανση και οι επιπτώσεις στους ίδιους τους λιμένες. Τέτοιες επιπτώσεις μπορεί να αφορούν στην μόλυνση των υδάτων κατά την διεκπεραίωση των εργασιών μεταφόρτωσης, η ηχορύπανση που προκαλείται, καθώς και η ίδια η μεταφορά των αγαθών, δηλαδή, όποια επίπτωση μπορεί να προκαλείται από την ανεπιφύλακτη χρήση των οχημάτων για την μεταφορά.

Στην πραγματικότητα, δηλαδή, δεν είναι μόνο το τμήμα των πλοίων που ολοκληρώνει την εικόνα της συνολικής θαλάσσιας εμπορικής διαδικασίας, αλλά υπάρχει ένα ολόκληρο σύστημα πίσω από αυτό που αφορά τους λιμένες, τις αποθήκες, τους σιδηροδρομικούς σταθμούς, τα οχήματα για την οδική μεταφορά των φορτίων, ακόμη και τις αεροπορικές εταιρείες. Καθώς, αυτή η επιτακτική ανάγκη για ολοένα και περισσότερη χρήση των πλοίων ως εμπορικά μέσα αυξάνεται, παράλληλα ασκεί αναγκαίες επιρροές στο περιβάλλον. Παρόλα αυτά, είναι σημαντικό να ληφθούν υπόψη οι τρόποι με τους οποίους μπορεί να συνεισφέρει η τεχνολογία στο ζήτημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και γενικότερα, στην μείωση του οικολογικού αποτυπώματος, προκειμένου να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα για την επίτευξη ενός πιο «πράσινου» προφίλ στην ναυτιλιακή βιομηχανία, με απώτερο σκοπό την συνεισφορά στην βιωσιμότητα του πλανήτη.

3.2 Τεχνολογίες «πράσινων» προοπτικών στην ναυτιλία

Προκειμένου να αντιμετωπιστούν οι επιπτώσεις που προκαλεί η ναυτιλιακή βιομηχανία στο περιβάλλον κρίνεται απαραίτητη η λήψη σημαντικών αποφάσεων και κατάρτιση σχεδίων και στρατηγικών για την συμμετοχή της στην μείωση του ανθρώπινου οικολογικού αποτυπώματος. Η τεχνολογία μπορεί να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο σε αυτή την αποστολή, καθώς, αν αναλογιστεί κανείς τα οφέλη και την πρόοδο που παρουσιάζει, αποτελεί κύριο παράγοντα της καθημερινότητας αλλά και βασικό μέσο της πραγματοποίησης των βιομηχανικών στόχων. Σε ευρύτερο πλαίσιο, είναι μόνο φυσική η μετάβαση σε νέες τεχνολογίες για την συμβολή στην προστασία του περιβάλλοντος, καθώς η σχεδίαση και η χρήση τους βασίζεται σε δεδομένα που αφορούν στις αδυναμίες των υποκαθιστάμενων αλλά και στην χρήση ποιοτικότερων υλικών, καθιστώντας τις λιγότερο ρυπογόνες. Το κατά πόσο μια τεχνολογία μπορεί να είναι ενεργειακά αποδοτικότερη και να αποδειχθεί πιο ωφέλιμη από την προηγούμενη αναφορικά με το περιβάλλον μπορεί να μετρηθεί μέσω της μεθόδου ανάλυσης του κύκλου ζωής (LCA- Life Circle Analysis) ή να επιτευχθεί μέσω της τεχνολογίας πρόληψης της ρύπανσης (P2). «Το P2 μπορεί να επιτευχθεί με πολλούς τρόπους, από την καλύτερη καθαριότητα και τη συντήρηση έως τον επανασχεδιασμό των προϊόντων και των διαδικασιών.» Πρόκειται, δηλαδή, για μια βοηθητική για τις άλλες τεχνολογίες τεχνολογία.³⁹ Όπως κάθε άλλη βιομηχανία έτσι και η ναυτιλία μπορεί να προβεί στην χρήση διαφόρων τεχνολογιών για

³⁹Pollution Issues, «Pollution prevention»

την επίτευξη των περιβαλλοντικών της στόχων. Στον παρακάτω πίνακα αναγράφονται τα ισχύοντα στοιχεία σύμφωνα με τα οποία καταγράφονται οι ρύποι ανάλογα με τον τύπο του πλοίου.

Ship types	CO ₂ intensity metrics	Notes
Passenger, Ro-Pax	gCO ₂ /Pax-nm	Based on the number of passengers carried. Ro-Pax vessels also report transport work for freight by mass.
Oil tankers, chemical tankers, bulk carriers, refrigerated cargo ships, vehicle carriers, gas carriers, combination carriers, container ships, Ro-Ro, Ro-Pax	gCO ₂ /tonne-nm	Based on the mass of the actual cargo carried
LNG carriers, container/ro-ro cargo ships	gCO ₂ /m ³ -nm	Based on the volume of the actual cargo carried
General cargo ships, other ship types	gCO ₂ /DWT-t-nm	Based on ship deadweight for laden (i.e. loaded) voyages and as zero for ballast voyages

Transport and environment, 2019, «Eu Shipping's Climate Record», σελ. 10

Σε αυτό το σημείο, είναι ουσιαστική η αναφορά στην Συμφωνία του Παρισιού, μια παγκόσμια συμφωνία υπογραφέισα το 2016, επικυρωμένη από 73 κράτη και την Ευρωπαϊκή Ένωση, κατά την οποία οι συμβεβλημένοι λαμβάνουν εντατικά μέτρα βάσει προγραμματισμού για την μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Σύμφωνα με τα παραπάνω, οι στόχοι της Συμφωνίας του Παρισιού αποσκοπούν στην καταπολέμηση της υπερθέρμανσης του πλανήτη μέσω της μείωσης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂). Με τις θαλάσσιες μεταφορές να αποτελούν το 90% του εμπορίου γίνεται εμφανής η ανάγκη για μείωση του διοξειδίου του άνθρακα στο τμήμα της ναυτιλίας και της προσπάθειας μείωσης των ρύπων.

Σύμφωνα με ανακοίνωση του IMO, κατά την πραγματοποίηση της συνάντησης των Ηνωμένων Εθνών στο Λονδίνο, το 2018, συμφωνήθηκε η κατάρτιση μιας στρατηγικής για την μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, ζήτημα που αφορά την διεθνή ναυτιλιακή βιομηχανία. Αυτή η συνάντηση οδήγησε στην δέσμευση του IMO ως προς την επιτακτική συμβολή του για την μείωση των εκπομπών αερίων από την διεθνή ναυτιλία που αποσκοπεί στην μείωση της ρύπανσης κατά 50% μέχρι το 2050. Συγκεκριμένα, η δέσμευση της ανάπτυξης μιας τέτοιας στρατηγικής αφορά στην επίτευξη των στόχων που τέθηκαν κατά την σύναψη της Συμφωνίας του Παρισιού. Επιπρόσθετα, ο IMO κατά το 2011 είχε θεσπίσει υποχρεωτικά μέτρα ενεργειακής απόδοσης για ολόκληρη την ναυτιλιακή βιομηχανία θέτοντας τεχνικές προδιαγραφές για τροποποίηση των ήδη υφιστάμενων

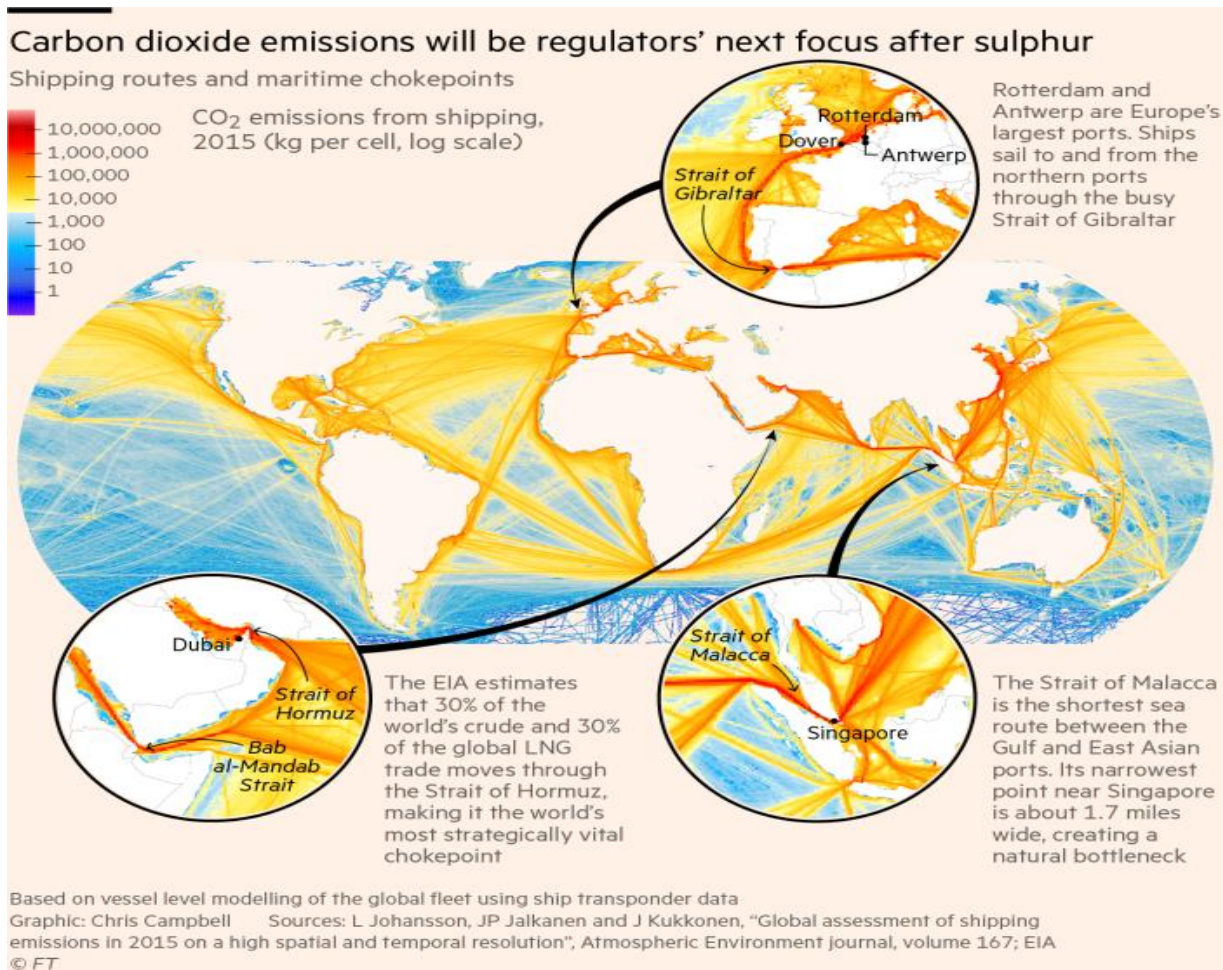
πλοίων αλλά και για την ναυπήγηση νέων, γεγονός που αποσκοπούσε στην ανάπτυξη της ενεργειακής αποδοτικότητας έως το 2020.⁴⁰

Για τους σκοπούς της κατανόησης του ακριβούς μεγέθους του ζητήματος, με αρχή το 2018, χρησιμοποιήθηκε και εξακολουθεί να χρησιμοποιείται, ένα σύστημα συλλογής δεδομένων που αφορά στις μετρήσεις της κατανάλωσης πετρελαίου των σκαφών. Αυτό οδηγεί στην συλλογή έγκυρων πληροφοριών και στοιχείων που είναι δυνατόν να επεξεργαστούν προκειμένου να υλοποιήσουν τις παραπάνω απαιτήσεις. Επιπλέον, για τον έλεγχο των σκαφών που εκτελούν δρομολόγια εκτός των Περιοχών Ελέγχου των Εκπομπών, έχει τεθεί όριο από τον IMO ως προς τον όγκο του θείου που επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί στα καύσιμα στο 0.50% μάζα κατά μάζα, από την αρχή του ημερολογιακού έτους του 2020. Επί της ουσίας, αυτή η μείωση της χρήσης θείου ως περιεχόμενο των καυσίμων προκύπτει από την χρήση εναλλακτικού καυσίμου, που αφορά σε καύσιμο χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο, όπως είναι για παράδειγμα η αιθανόλη για μικρού μήκους δρομολόγια ή το φυσικό αέριο του οποίου η ανάφλεξη οδηγεί σε αμελητέες ποσότητες εκπομπής θείου. Ακόμη, μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τα πλοία τα λεγόμενα «Συστήματα Καθαρισμού Καυσαερίων», όπου τα καυσαέρια περνούν από μια διαδικασία «καθαρισμού» προτού ελευθερωθούν στην ατμόσφαιρα, διαδικασία που αποφασίζεται και καθορίζεται από την Διοίκηση του πλοίου. Επιπλέον μέτρα είναι δυνατόν να ληφθούν μετά από εισήγηση της υποεπιτροπής PPR, όποτε και τα κράτη μέλη του IMO μπορούν να αποφασίζουν περεταίρω. Γεγονός παραμένει πως κατά την υιοθέτηση του καθαρισμού των καυσαερίων και της μείωσης του οξειδίου του θείου (SO_x) προκύπτουν πολλαπλά οφέλη ως προς την ατομική υγεία, πιο σημαντικά για τους κατοίκους στις ευρύτερες περιοχές λιμένων και ακτών, αλλά και ως προς το περιβάλλον.⁴¹

Ωστόσο, μετά την λήψη μέτρων για την μείωση του οξειδίου του θείου (SO_x) και του συστήματος καθαρισμού καυσαερίων (scrubber system), σειρά έχει η μείωση του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂), το οποίο συμβάλλει σημαντικά στην υπερθέρμανση του πλανήτη. Παρακάτω, παρατίθεται μια γεωγραφική σύνοψη των περιοχών και των εμπορικών διαδρομών που πλήττονται από τις εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα, όπου και ενέχουν επιπλέον επιπτώσεις στην ποιότητα του αέρα και του νερού, επηρεάζοντας τα τοπικά και ευρύτερα οικοσυστήματα.

⁴⁰IMO, 2018, «UN body adopts climate change strategy for shipping», Ενημέρωση: 06

⁴¹IMO, 2019, «The 2020 sulphur limit»,



Πηγή: Anjali Raval, Josh Spero and Chris Campbell, 2019, «Pollution: the race to clean up the shipping industry»

Κατά την συνεδρίαση της Επιτροπής Προστασίας του Θαλάσσιου Περιβάλλοντος του IMO στο Λονδίνο, το 2019, αναφέρθηκε το ενδεχόμενο της μείωσης της ταχύτητας διάπλευσης για τα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων και τα κρουαζιερόπλοια, γεγονός που θα οδηγούσε, σύμφωνα με την ICCT, σε μείωση διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) κατά 750.000.000 τόνους από το 2022 έως το 2050.⁴² Αυτές οι ενέργειες οδηγούν με τη σειρά τους στην ανάγκη της συμμόρφωσης των πλοιοκτητών και των ναυτιλιακών εταιρειών με τα νέα δεδομένα για την παγκόσμια αποτροπή της περιβαλλοντικής ρύπανσης, ενώ η αύξηση της παγκόσμιας τάσης για ολοένα και μεγαλύτερα πλοία αποτελεί πρόοδο σχετικά με την μείωση του ανθρώπινου περιβαλλοντικού αποτυπώματος.

Ακόμη, μια τεχνολογία που χρησιμοποιείται είναι η Άμεση Έγχυση Νερού (DWI- Direct Water Injection), κατά την οποία προκειμένου να επιτευχθεί μείωση του Οξειδίου του Αζώτου

⁴²AnjaliRaval, Josh Spero and Chris Campbell, 2019, «Pollution: the race to clean up the shipping industry»

(NO_x)εγχέεται νερό μέσω μιας βελόνας στον θάλαμο καύσης προ της έγχυσης του καυσίμου, όπου με ένα κόστος από την κατανάλωση του καυσίμου, η ρύπανση από το Οξείδιο του Αζώτου δύναται να μειωθεί κατά 50% έως 60%.⁴³

Συνοπτικά, οι λύσεις που περιλαμβάνονται για την αντιμετώπιση της ρύπανσης όσον αφορά την ναυτιλιακή βιομηχανία αφορούν στα εξής:

- Εκμετάλλευση της τάσης για μεγαλύτερα σκάφη έτσι ώστε να μειωθεί η ρύπανση που προκαλείται από τα πολλαπλά δρομολόγια και να ικανοποιούνται οι συναλλαγές με λιγότερα δρομολόγια.
- Μείωση της ταχύτητας πλεύσης των πλοίων μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων και των κρουαζιερόπλοιων με σκοπό την μείωση Διοξειδίου του Άνθρακα (CO₂)
- Χρήση καυσίμων στο 0.50% μάζα κατά μάζα για τον έλεγχο των σκαφών που εκτελούν δρομολόγια εκτός των Περιοχών Ελέγχου των Εκπομπών
- Χρήση εναλλακτικών καυσίμων για την μείωση των ρυπογόνων στοιχείων (π.χ. Θείο/ SO_x, Διοξείδιο του Άνθρακα/ CO₂)
- Καθαρισμός των καυσαερίων (Οξείδιο του Θείου, Διοξείδιο του Άνθρακα, Οξείδιο του Αζώτου) προ της απελευθέρωσής τους στην ατμόσφαιρα (Scrubber system)
- Άμεση Έγχυση Νερού (DWI- Direct Water Injection) για την μείωση του Οξειδίου του Αζώτου καυσίμων (NO_x)

⁴³ JanBabic, 2015, «Encyclopedia of ship technology», Τόμος: Α, σελ.: 181

Επίλογος – Συμπεράσματα

Διανύοντας το τελευταίο κεφάλαιο της παρούσας έρευνας, παρουσιάζεται μια συνοπτική επισκόπηση των όσων αναλύθηκαν στις προηγούμενες ενότητες, προκειμένου να διεξαχθούν κάποια συμπεράσματα που αφορούν στο τεχνολογικό χάσμα της ναυτιλιακής βιομηχανίας. Αρχικά, η ναυτιλιακή βιομηχανία δέχεται πολλαπλές επιρροές σε όσα αφορούν την σχέση την τεχνολογίας με τις άλλες βιομηχανίες, παρακολουθεί τις τάσεις της αγοράς και υιοθετεί τεχνολογίες με αργό ρυθμό, εφόσον έχουν ήδη εισαχθεί σε κάποια άλλη βιομηχανία. Έχει ειπωθεί αρκετές φορές ότι η τεχνολογία «αναδιαμορφώνει» την ναυτιλιακή βιομηχανία, κάτι που συμπεραίνεται ως έγκυρο, αφού με την εισαγωγή νέων συστημάτων είναι απαραίτητη μια συνολική αναδιοργάνωση της οργανωτικής διαδικασίας. Η ίδια η εξέλιξη των θαλάσσιων μεταφορών έχει ευνοηθεί από την τεχνολογία, αρκεί να ληφθεί υπόψη το πλήθος των αγορών που πραγματοποιούνται μέσω του διαδικτύου, κατ' αυτόν τον τρόπο έχει αναπτυχθεί και η ανάγκη για επιπλέον εμπορικές συναλλαγές. Μια σημαντική τεχνολογία για τον ναυτιλιακό τομέα αποτελεί το CRM, καθώς αφορά την πελατειακή σχέση και εξυπηρέτηση και καλείται να καλύψει το χάσμα της καθημερινής επαφής της βιομηχανίας με τους πελάτες, εστιάζοντας κυρίως σε μια προσέγγιση πελατοκεντρικού marketing. Κατ' αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται η ανατροφοδότηση που σε συνδυασμό με τα συλλεγμένα δεδομένα οδηγούν στην πραγμάτωση της καλύτερης πελατειακής εξυπηρέτησης, μετριάζοντας, έτσι, τις πιθανότητες απορρόφησης των πελατών από τον ανταγωνισμό. Είναι, λοιπόν, υψίστης σημασίας οι πελατειακές σχέσεις, εφόσον οι πελάτες είναι εκείνοι που τροφοδοτούν την βιωσιμότητα και είναι εξίσου σημαντικό να χρησιμοποιούν τα μέσα που προσφέρει η τεχνολογία προς την καλύτερη διατήρηση των σχέσεων. Παρόλα αυτά δεν αρκεί μόνο η ικανοποίηση των πελατειακών σχέσεων, εφόσον γίνεται λόγος για αναδιαμόρφωση της ναυτιλιακής βιομηχανίας από την τεχνολογία. Καθώς οι ανάγκες αυξάνονται, παρουσιάζεται εκθετική αύξηση στον τομέα των εισαγωγών και των εξαγωγών, γεγονός που φέρνει στην επιφάνεια το γεγονός της χρήσης των παραδοσιακών μέσων για την ικανοποίηση της πλειοψηφίας των εμπορικών συναλλαγών από τις ναυτιλιακές εταιρείες, που με τη σειρά του ανέδειξε την ανάγκη για τον τεχνολογικό εκσυγχρονισμό της βιομηχανίας. Ωστόσο, η πληθώρα τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται ή πρόκειται να χρησιμοποιηθούν στην ναυτιλία, από τα Big Data Analytics έως τα αυτοματοποιημένα πλοία, δεν αρκούν σε μεμονωμένη βάση για την μέγιστη αποδοτική ικανοποίηση των τιθέμενων στόχων. Αρχικά, χρειάζεται να ληφθούν υπόψη τα εμπόδια που προκύπτουν από την υιοθέτηση των τεχνολογικών τάσεων από την ναυτιλιακή βιομηχανία, έτσι ώστε να υπάρχουν προοπτικές επίλυσης των ζητημάτων που δημιουργούν. Στην συνέχεια, είναι

πολύ σημαντικό να γίνει κατανοητό από το ανθρώπινο δυναμικό, πως δεν πρόκειται για αντικατάσταση του ανθρώπινου παράγοντα από την τεχνολογία, αλλά για μια μεταβολή κατά την οποία χρειάζεται να καλυφθούν τα όποια κενά γνώσεων προκύπτουν αναφορικά με τις δεδομένες τεχνολογίες. Ουσιαστικά, η ετοιμότητα της ναυτιλίας να δεχθεί την εισχώρηση των νέων τεχνολογικών τάσεων, έγκειται στην κατάλληλη εκπαίδευση και στην αναδιαμόρφωση της οργανωτικής νοοτροπίας. Δηλαδή, τα εμπόδια που παρουσιάζονται ως προς την υιοθέτηση των νέων τεχνολογιών από την ναυτιλία έγκεινται στην ίδια την επάρκειά της. Βέβαια, ένα σημαντικό τμήμα που δεν είναι δυνατό να παραβλεφθεί είναι εκείνο του περιβάλλοντος και της επιρροής που η ναυτιλία ασκεί σε αυτό. Τέτοια επιρροή μπορεί να αποτελέσει η ίδια η χρήση των πλοίων, καθώς απελευθερώνουν σημαντικές ποσότητες ρύπων στο περιβάλλον αλλά και οχλήσεις που προκύπτουν από τους θορύβους που δημιουργούν στο υδρόβιο οικοσύστημα. Καθώς, όμως, τα υδάτινα δρομολόγια δεν αποτελούν το σύνολο των ναυτιλιακών δραστηριοτήτων είναι ουσιαστικό να ληφθεί υπόψη μια πιο πολύπλευρη εικόνα, όπως είναι η συμμετοχή των λιμένων ή των σιδηροδρομικών σταθμών στην ολοκλήρωση του τοπίου, καθένα από τα οποία επιδρά εξίσου στο περιβάλλον. Προκειμένου να αντιμετωπιστεί το ανθρώπινο περιβαλλοντικό αποτύπωμα, σε σχέση με την ναυτιλία, χρειάζεται να ληφθεί μια σειρά από μέτρα που αφορούν κυρίως στην εστίαση των εναλλακτικών μορφών ενέργειας και στα υλικά ναυπήγησης των σκαφών. Καταλήγοντας, η τεχνολογία διαδραματίζει κύριο ρόλο στην ναυτιλιακή βιομηχανία, αποτελεί βασικό μέσο της επίτευξης των στόχων της και επηρεάζει άμεσα την ναυτιλία με την συνεχή πρόοδο της, καθώς υφίσταται το μέσο του εκσυγχρονισμού της δεύτερης, ακολουθώντας τα βήματα των άλλων βιομηχανιών.

Βιβλιογραφία

1. ThetaMarineConsulting , 2019, «Ναυτιλία και τεχνολογικές αλλαγές: Οι επιπτώσεις»,[https://www.pms.uoa.gr/fileadmin/depts/pms.uoa.gr/www/uploads/Theta_Template_NAYTILIA_TECHNOLOGIKES_ALLAGES - OI EPIPTOSEIS - NEW_GR_V1.pdf](https://www.pms.uoa.gr/fileadmin/depts/pms.uoa.gr/www/uploads/Theta_Template_NAYTILIA_TECHNOLOGIKES_ALLAGES_-_OI_EPIPTOSEIS_-_NEW_GR_V1.pdf), Ημ/νια πρόσβασης: 14/03/2020
2. JohnWilson, DirectorTechnicalServicesAsia, SCBManagementConsultingServices, Ltd., 2018,«Οι επιπτώσεις της τεχνολογίας στη ναυτιλία», Τεύχος Δεκεμβρίου 2018, «Ναυτικά χρονικά», σελ. 100,<https://www.naftikachronika.gr/2018/12/29/oi-epiptoseis-tis-technologias-sti-naftilia/>, Ημ/νια πρόσβασης: 14/03/2020
3. Clyde & Co, 2017, «Technology in shipping The impact of technological change on the shipping industry», <https://www.imarest.org/policy-news/thought-leadership/1010-technology-in-shipping/file>, Ημ/νιαπρόσβασης: 14/03/2020
4. Eurostat, 2019, «E-Commerce statistics for Individuals» , https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/E-commerce_statistics_for_individuals, Ημ/νιαπρόσβασης: 14/03/2020
5. Steven Lysonski, 2004, «Technology and its CRM Implications in the Shipping Industry»,https://www.researchgate.net/publication/49244080_Technology_and_its_CRM_Implications_in_the_Shipping_Industry , Ημ/νιαπρόσβασης: 16/03/2020
6. Marine Insight News Network, 2019, «8 Reasons to Implement Customer Relationship Management (CRM) in Maritime Industry»,<https://www.marineinsight.com/know-more/8-reasons-to-implement-customer-relationship-management-crm-in-maritime-industry/> , Ημ/νιαπρόσβασης: 16/03/2020
7. Διάκριση, «Τι είναι το CRM» <https://diakrisi.gr/index.php/articles/it-articles/what-is-crm>, Ημ/νια πρόσβασης: 17/03/2020

8. Michael Barnett, PhD; David Gatfield, MSc; Claire Pekcan, MSc, 2003, « A Research Agenda in Maritime Crew Resource Management», https://www.he-alert.org/filemanager/root/site_assets/standalone_articles_not_linked_to_a_bulletin/HE00240.pdf, Ημ/νιαπρόσβασης: 17/03/2020
9. Teresa Pereira, Joana Fróis, Fernanda A. Ferreira, 2018, «Analysis of a Customer Relationship Management Tool in a Shipping Company», <http://ieomsociety.org/ieom2018/papers/114.pdf>, Ημ/νιαπρόσβασης: 17/03/2020
10. Elliott Gotkine, 2019, «Shipping Industry faces technological advances», <https://safety4sea.com/shipping-industry-faces-technological-advances/>, Ημ/νιαπρόσβασης: 19/03/2020
11. Malcolm Latarche. 2017, «The basics of satellite technology on ships», <https://shipinsight.com/articles/the-basics-of-satellite-technology-on-ships>, Ημ/νιαπρόσβασης: 19/03/2020
12. Trelleborg Marine Systems, 2018, «Use of big data in the maritime industry»,https://www.patersonsimons.com/wp-content/uploads/2018/06/TMS_SmartPort_InsightBee_Report-to-GUIDE_01.02.18.pdf, Ημ/νιαπρόσβασης: 19/03/2020
13. International Shipping News, 2018, «How technology is re-shaping the shipping industry: Five technology game changers», <https://www.hellenicshippingnews.com/how-technology-is-re-shaping-the-shipping-industry-five-technology-game-changers/>, Ημ/νιαπρόσβασης: 19/03/2020
14. Shannon Regan, 2019, «3 technologies transforming the maritime industry», <https://www.deeptrekker.com/news/technologies-transforming-maritime>, Ημ/νιαπρόσβασης: 20/03/2020

15. Transport and environment. «Shipping and climate change», <https://www.transportenvironment.org/what-we-do/shipping-and-environment/shipping-and-climate-change>, Ημ/νιαπρόσβασης: 26/03/2020
16. Annika K.Jägerbrand, Andreas Brutemark, Jennie Barthel Svedén, Ing-Marie Gren, 2019, «Science of the total environment», Τόμος 695, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969719335624>, Ημ/νιαπρόσβασης: 26/03/2020
17. Greenagenda, 2016, «Σεισχύ από σήμερα συμφωνία του παρισιού για την κλιματική αλλαγή», <http://greenagenda.gr/σε-ισχύ-από-σήμερα-η-συμφωνία-του-παρις/>, Ημ/νιαπρόσβασης: 26/03/2020
18. Oceana, «Shipping pollution», <https://eu.oceana.org/en/shipping-pollution-1>, Ημ/νιαπρόσβασης: 26/03/2020
19. Marine Insight News Network, 2019, «8 ways cruise ships can cause marine pollution», <https://www.marineinsight.com/environment/8-ways-in-which-cruise-ships-can-cause-marine-pollution/>, Ημ/νιαπρόσβασης: 26/03/2020
20. Lucy Siege, 2014, «How ethical is shipping goods by sea?», <https://www.theguardian.com/environment/2014/nov/02/environmental-impact-of-shipping-goods>, Ημ/νιαπρόσβασης: 26/03/2020
21. Air Clim, 2019, «Air pollution from ships», <https://www.airclim.org/air-pollution-ships>, Ημ/νιαπρόσβασης: 26/03/2020
22. IMO–International Maritime Organization, «Greenhouse emissions», <http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Pages/GHG-Emissions.aspx>, Ημ/νιαπρόσβασης: 26/03/2020

23. OECD, «Environmental impacts of ports»,<https://www.oecd.org/greengrowth/greening-transport/environmental-impacts-of-ports.htm>, Ημ/νιαπρόσβασης: 28/03/2020
24. Tony Robert Walker, 2018, «Environmental effects of marine transportation»,
https://www.researchgate.net/publication/322992301_Environmental_Effects_of_Marine_Transportation, Ημ/νιαπρόσβασης: 28/03/2020
25. Nate Berg, 2015, «The environmental cost of shipping stuff is huge. Can we fix that?»,
<https://www.vox.com/2015/12/23/10647768/shipping-environmental-cost>,
Ημ/νιαπρόσβασης: 28/03/2020
26. Pollution Issues, «Pollution Prevention»,<http://www.pollutionissues.com/Te-Un/Technology-Pollution-Prevention.html>, Ημ/νιαπρόσβασης: 28/03/2020
27. IMO, 2018, «UN body adopts climate change strategy for shipping»,
<http://www.imo.org/en/MediaCentre/PressBriefings/Pages/06GHGinitialstrategy.aspx> ,
Ημ/νιαπρόσβασης: 28/03/2020
28. Anjali Raval, Josh Spero and Chris Campbell, 2019, «Pollution: the race to clean up the shipping industry»,<https://www.ft.com/content/642b6b62-70ab-11e9-bf5c-6eeb837566c5> ,
Ημ/νιαπρόσβασης: 30/03/2020
29. IMO, 2019, «The 2020 sulphur limit»,
<http://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/GHG/Documents/2020%20sulphur%20limit%20FAQ%202019.pdf>, Ημ/νιαπρόσβασης: 30/03/2020
30. Jan Babicz, 2015, «Encyclopedia of ship technology», Τόμος: Α, σελ.: 181,
<https://maddenmaritime.files.wordpress.com/2017/04/wartsila-o-marine-encyclopedia.pdf>,
Ημ/νιαπρόσβασης: 30/03/2020

31. Baibhav Mishra, 2019, «Emerging Technology Trends in Shipping and Maritime Industry», <https://seanews.co.uk/features/emerging-technology-trends-in-shipping-and-maritime-industry/>, Ημ/νιαπρόσβασης: 02/04/2020
32. Ship Technology, 2019, «Shipping 2030: technologies that will transform the industry»,<https://www.ship-technology.com/features/featureshipping-2030-technologies-that-will-transform-the-industry-4716366/>, Ημ/νιαπρόσβασης: 02/04/2020
33. SHM, 2018, «7 technology trends that are shaping the shipping industry»,<https://www.shmgroup.com/blog/7-technology-trends-shaping-shipping-industry>, Ημ/νιαπρόσβασης: 02/04/2020
34. MariaLamprou, 2016, «Technology Stack and Digital Innovation Challenges»,https://www.researchgate.net/publication/320102036_Shipping_40_Technology_Stack_and_Digital_Innovation_Challenges, Ημ/νιαπρόσβασης: 02/04/2020
35. UNESCAP, «The impact of major technological advances and changes»,https://www.unescap.org/sites/default/files/pub_2194_ch2.pdf, Ημ/νιαπρόσβασης: 02/04/2020
36. HBH,«Τι είναι η τεχνολογία blockchain»,<https://www.blockchain.org.gr/home/mathe/>,Ημ/νιαπρόσβασης: 02/04/2020
37. Stephen Pope , 2019, «Blockchain To Be A Gamechanger For Global Shipping»,<https://www.forbes.com/sites/stephenpope/2019/10/16/blockchain-to-be-a-gamechanger-for-global-shipping/#48b5475512a2>, Ημ/νιαπρόσβασης: 02/04/2020
38. Pacific Green Technologies Group, «How will AI change the shipping industry»,<https://www.pacificgreentechnologies.com/articles/how-will-ai-change-shipping-industry/>, Ημ/νιαπρόσβασης: 02/04/2020

39. Kok Leong Lee, 2019, «AI revolution: 6 steps to prepare your business»,<https://maritimefairtrade.org/ai-revolution-6-steps-to-prepare-your-business/>, Ημ/νιαπρόσβασης: 02/04/2020
40. Manish Choudhary, 2019, «How IOT is Transforming the Shipping Industry»,<https://www.entrepreneur.com/article/332392>, Ημ/νιαπρόσβασης: 02/04/2020
41. HrishikeshKamat, 2019, «What exactly is Internet of Things (IoT)?»,
<https://www.quora.com/What-exactly-is-Internet-of-Things-IoT>, Ημ/νιαπρόσβασης: 02/04/2020
42. Safety4Sea, 2018, «How can Augmented Reality improve shipping industry»,
<https://safety4sea.com/cm-how-can-augmented-reality-improve-shipping-industry/>,
Ημ/νιαπρόσβασης: 02/04/2020
43. Sukant Kumar, 2019, «5 Innovative Robotic Technologies For The Maritime Industry»,
<https://www.marineinsight.com/future-shipping/5-innovative-robotic-technologies-for-the-maritime-industry/>, Ημ/νιαπρόσβασης: 04/04/2020
44. Bryn Heimbeck, 2017,«Cloud computing would solve much of shipping's tech trouble»,
https://www.joc.com/technology/cloud-computing-would-solve-much-shippings-tech-trouble_20171205.html, Ημ/νιαπρόσβασης: 05/04/2020
45. ShipInsight, 2018, «Digitalisation in Shipping»,<https://www.wingd.com/en/documents/general/papers/shipinsight-digitalisation-article/>, Ημ/νιαπρόσβασης: 05/04/2020
46. HarieshManaadiar, 2020, «Pitfalls of digitalisation in shipping and freight»,<https://shippingandfreightresource.com/pitfalls-of-digitalisation-in-shipping-and-freight/>, Ημ/νιαπρόσβασης: 05/04/2020

47. ETF- European Transport Workers' Federation, «Digitalisation in shipping: a human-centred approach»,<https://www.etf-europe.org/activity/digitalisation-in-shipping/>, Ημ/νιαπρόσβασης: 05/04/2020
48. Jotun Maritime Insider, «How will digitalisation impact shipping?»,
<https://www.jotunmarine.com/ww/en/b2b/How-will-digitalisation-impact-shipping.aspx>,
Ημ/νιαπρόσβασης: 05/04/2020
49. Margareta Lützhöft, 2004,«The technology is great when it works: Maritime Technology and Human Integration on the Ship's Bridge»,
https://www.researchgate.net/publication/277999839_The_technology_is_great_when_it_works_Maritime_Technology_and_Human_Integration_on_the_Ship's_Bridge,
Ημ/νιαπρόσβασης: 06/04/2020
50. Katerina Ignatiou, 2018, «Can the shipping industry cope with technological change?»,
<https://www.marinetraffic.com/blog/can-the-shipping-industry-cope-with-technological-change/> , Ημ/νια πρόσβασης: 06/04/2020
51. Robert Wright, 2019, «Tech and changing labour costs on course to transform shipping»,
<https://www.ft.com/content/7672f716-dfb6-11e9-b8e0-026e07cbe5b4> , Ημ/νια πρόσβασης: 06/04/2020
52. Safety4Sea, 2019, «Maritime unprepared for three emerging technologies in next 10 years»,
https://safety4sea.com/watch-maritime-unprepared-for-three-emerging-technologies-in-next-10-years/?_cf_chl_jschl_tk_=fd2c4928d6452fae29379163b36ff0006947a955-1586270190-0-ARh6a0kOHJMtP_XRQhmuHrWm1n5J3tmSH3u7pQ00zWLFQNawNOsgNg39ZKS088mayJi7XZZpialLtePDC6GrRAuaJRzjtHvbgdy9dRG0nxldD-jsQzSiaHGkN0FUUt1_VDcmiWfHagwexpYneevOO0BN_MusJQsMdYaEc_SOZzzYbmDh_gD5bmBo4RA30Z2YZcc3TxnvwFtUzEJtZHkGEVKWk32Pgk1Wzpdhr3Tt9fG72egMvvP

[w42tmJD1agMW1KpVk5F7-MTQaRWVzjhug3Lwqn11ZperZ9Rx9yqWt0ARA35u1f4Z7wAwWAMtLeyokS7tP4SBWYhGexp2luxkA6CiFXHG54FE0wiDuevocRGbaGJ0C9IbT4Li-AN2FOZjfg](#), Ημ/νια

πρόσβασης: 07/04/2020

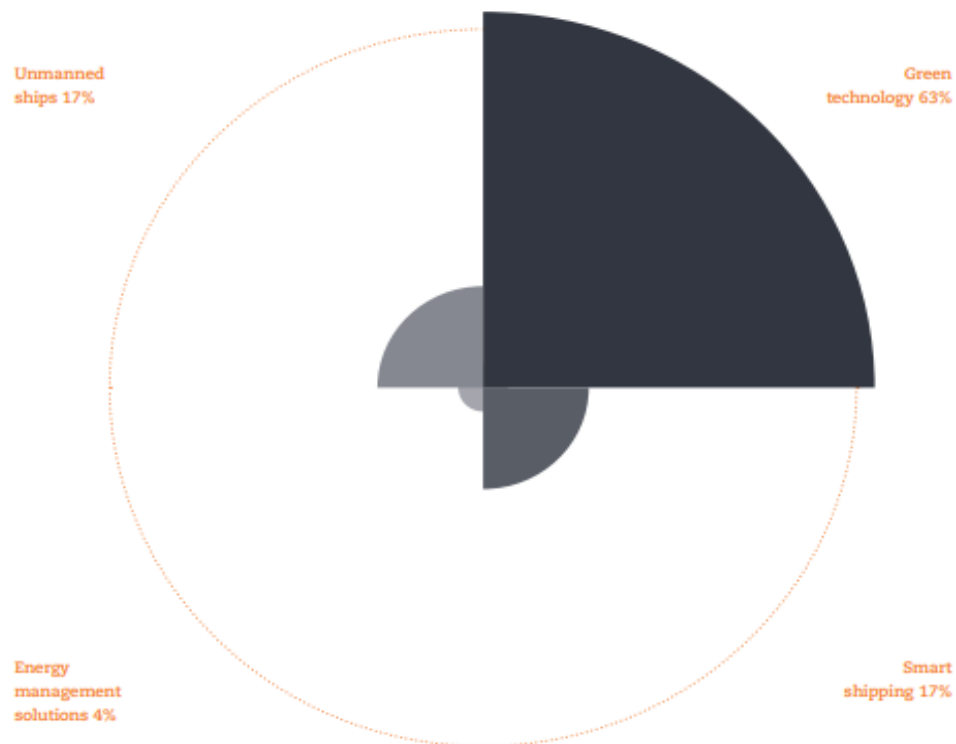
53. Lloyd's Register, 2015, «Global Marine Technology Trends 2030», σελ. 81
https://issuu.com/lr_marine/docs/55046_lr2030_web-lr_25mb/82, Ημ/νια πρόσβασης:
07/04/2020

54. Transport and environment, 2019, «Eu Shipping's Climate Record», σελ. 10,
https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/Study-EU_shipping_climate_record_20191209_final.pdf, Ημ/νια πρόσβασης: 07/04/2020

Παράρτημα

Παράρτημα 1

Which technology will show the most growth in the next 10 years



Η ανάπτυξη των τεχνολογιών που αφορούν στην ναυτιλία στην επόμενη 10ετία

Πηγή: Clyde & Co, 2017, <https://www.imarest.org/policy-news/thought-leadership/1010-technology-in-shipping/file>, σελ. 5

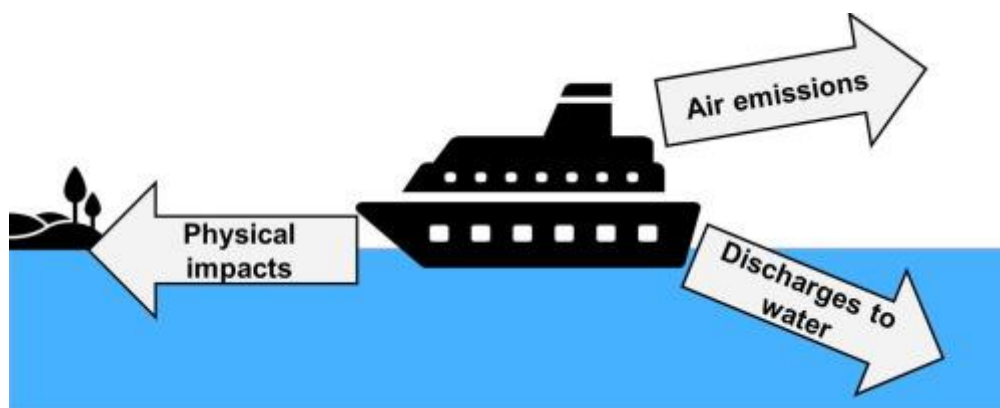
Παράρτημα2

Context	Assessment Environment	Assessor(s)	Assessed	Assessment Criteria	Remarks
Military	High-fidelity War Game within real environment	Multiple Assessors Distributed throughout assessment environment	Team	Specific task orientated completion criteria.	Complexity of assessment environment leads to subjective interpretation. Fairness achieved through moderation.
Civil Aviation	High-fidelity simulator	Single	Individual working within team	Overt behavioural markers with examples given of good and poor practice.	Assessment framework difficult to use in complex scenarios leading to divergence of assessment.
Fire Service	High-fidelity simulator	Two	Individual working within team	Specific task orientated completion criteria.	Two assessors used to moderate subjectivity of assessment.
Offshore Oil/Gas	High-fidelity simulator and simulations onboard	Two	Individual working in a team	Specific task orientated completion criteria and some overt behavioural markers.	Two assessors used to moderate subjectivity of assessment
Merchant Marine	Simulations onboard and table top.	Single	Individual working within team	Prescriptive, but very open to subjective interpretation.	Assessment framework too open to interpretation by assessing authority.

Σύγκριση των πλαισίων αξιολόγησης της πρόσβασης στον ανταγωνισμό στην διαχείριση κρίσεων στο πλαίσιο κρίσιμων για την ασφάλεια οργανισμών

Πηγή: Michael Barnett, PhD; David Gatfield, MSc; Claire Pekcan, MSc, 2003, « A Research Agenda in Maritime Crew Resource Management», σελ. 15, https://www.he-alert.org/filemanager/root/site_assets/standalone_articles_not_linked_to_a_bulletin/HE00240.pdf

Παράρτημα3



Αναπαράσταση της επιρροής των πλοίων στο περιβάλλον

Πηγή: Annika K.Jägerbrand, Andreas Brutemark, Jennie Barthel Svedén, Ing-Marie Gren, 2019, «Science of the total environment», Τόμος 695, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969719335624>

Παράρτημα 4

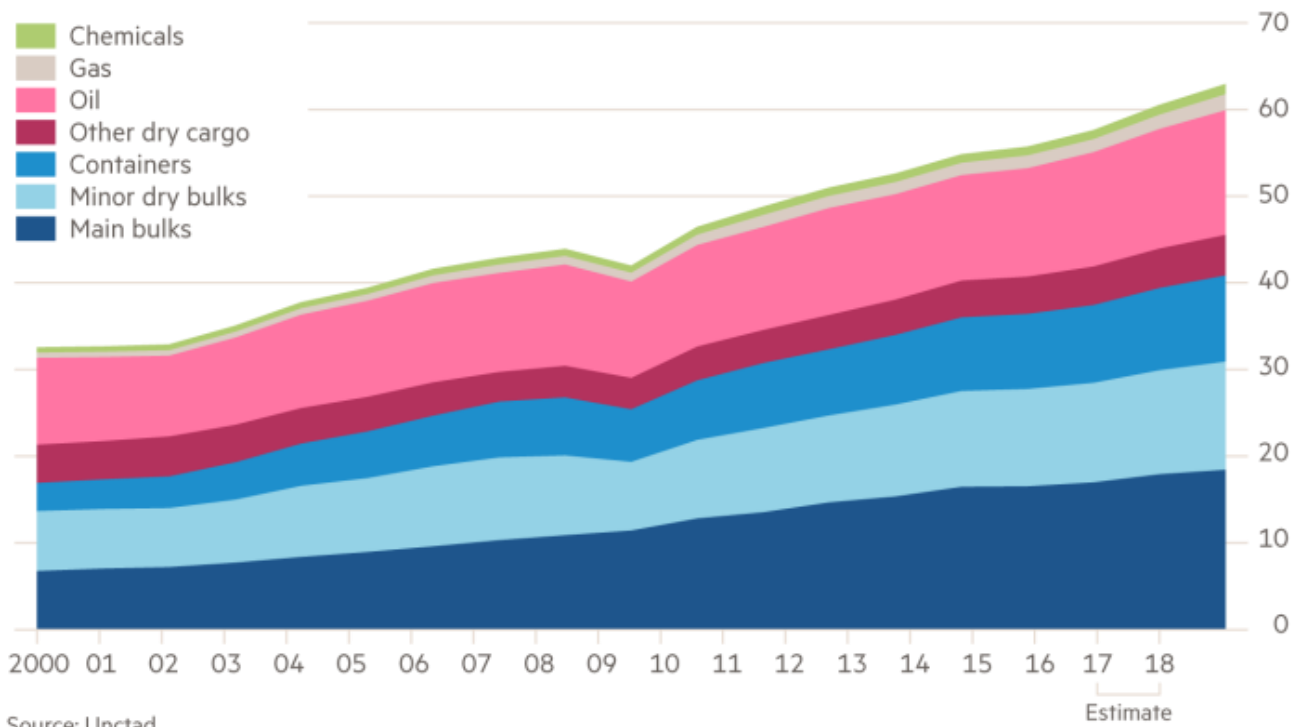
Type of Vessels	Number of Vessels	CO ₂ emissions (million tonnes/yr)	Bunker consumption (million tonnes/yr)
Cargo Vessels (Annex VI)	36,538	839.95	264.97
Vessels below 400 GT	6,281	9.82	3.10
Passenger Vessels	2,801	93.67	29.55
Total	45,620	943.44	297.62

Πηγή: Χαρίλαος Ν. Ψαράυτης, 2009, «CO₂ emission statistics for the world commercial fleet», https://www.researchgate.net/figure/Emissions-estimates_tbl2_225381457

Παράρτημα 5

The global seaborne trade

Cargo ton-miles, 2000–2018 (trillion of ton-miles)



Παγκόσμιοθαλάσσιοεμπόριο

Πηγή: Anjali Raval, Josh Spero and Chris Campbell, 2019, «Pollution: the race to clean up the shipping industry», <https://www.ft.com/content/642b6b62-70ab-11e9-bf5c-6eeb837566c5>