



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ, ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«Οργάνωση, Λειτουργία, Ανάπτυξη & Διοίκηση Λιμένων»

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Θέμα:

**Θαλάσσιες μεταφορές με πλοία υγρού φορτίου. Υφιστάμενη
κατάσταση και προοπτικές**

**Maritime sea transport with liquid cargo ships. Present situation and
prospects**

Μιλτιάδης Τσάρος(Α.Μ.: ΔΛΜ-20-024)

Επιβλέπων καθηγητής: Νικόλαος Τσότσολας

Αθήνα

Οκτώβριος 2023

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος Μιλτιάδης Τσάρος του Γεωργίου με αριθμό μητρώου ΔΛΜ-20-024 φοιτητής του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών Οργάνωση, Λειτουργία, Ανάπτυξη & Διοίκηση Λιμένων του Τμήματος του Τμήματος Διοίκησης Επιχειρήσεων της Σχολής Διοικητικών, Οικονομικών & Κοινωνικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της μεταπτυχιακής 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».

Ο Δηλών

ΜΙΛΤΙΑΔΗΣ ΤΣΑΡΟΣ



(Υπογραφή)

Μέλη Τριμελούς Επιτροπής

1. Νικόλαος Τσότσολας

2. Φαίδων Κομισόπουλος

3. Αντώνιος Κάργας

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	16
Abstract.....	17
..	
Κυρίως κείμενο.....	18.
ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	18
1.Εισαγωγή	18
2.Μεθοδολογία.....	20
2.1.Ερευνητική πρόταση.....	20
2.2.Ερευνητικά ερωτήματα.....	20
2.3.Μεταβλητές της εργασίας.....	20
2.4.Εργαλείο έρευνας.....	21
2.5.Σκοπός της εργασίας.....	21
2.6.Αναγκαιότητα συγγραφής της εργασίας.....	21
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΣΚΟΠΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	21
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο :ΘΑΛΑΣΣΙΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ.....	21
1.1.Η γεωγραφία των θαλάσσιων μεταφορών	21
1.2.Στρατηγικά περάσματα.....	22
1.3.Προσαρμογή των θαλάσσιων μεταφορών στις εμπορικές τάσεις	26
1.4.Η κυριαρχία των εμπορευματικών μεταφορών στη ναυτιλία.....	27
1.5.Ενίσχυση των θαλάσσιων μεταφορών από τα φορτία ενέργειας και ορυκτών	28
1.6.Δίκτυο θαλάσσιων μεταφορών	28
1.7.Νέα δομή δικτύου	29
1.8.Οργάνωση των θαλάσσιων μεταφορών.....	30
1.9.Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τις θαλάσσιες μεταφορές	31

1.10.Περιβαλλοντικές επιπτώσεις των θαλάσσιων μεταφορών	31
1.10.1.Ατμοσφαιρική ρύπανση	32
1.10.1.1.Συμβατικοί ατμοσφαιρικοί ρύποι	32
1.10.2.Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	33
1.10.3.Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από διαχύσεις από πλοία	34
1.10.3.1.Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από πετρελαιοκηλίδες.	34
1.10.3.1.1.Διαχείριση πετρελαιοκηλίδων	36
1.10.3.2.Διαρροές επικίνδυνων και επιβλαβών ουσιών (HNS).	37
1.10.3.3.Διαχείριση σκουπιδιών με βάση τα πλοία	38
1.10.3.4.Περιβαλλοντικές επιπτώσεις των απελευθερώσεων ξηρού χύδην φορτίου	39
1.10.3.5.Διαχείριση απελευθερώσεων ξηρού χύδην φορτίου.....	40
1.10.3.6.Περιβαλλοντικές επιπτώσεις του έρματος νερού	41
1.10.3.7.Περιβαλλοντικές Επιδράσεις του Υποβρύχιου Θορύβου.....	42
1.10.4.Περιορισμοί ταχύτητας σκάφους.....	43
1.10.5.Περιοχές προς αποφυγή	44
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο : ΠΛΟΙΑ ΦΟΡΤΙΩΝ ΥΓΡΩΝ ΧΥΔΗΝ	45
2.1.Εισαγωγή	45
2.2.Ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός (ΙΜΟ).....	45
2.3.Κατηγορίες σκαφών.....	47
2.4.Τι σημαίνει ο όγκος (bulk) και χύδην φορτίο;.....	48
2.5.Τι είναι το τερματικό υγρού όγκου;.....	48
2.6. Τα δεξαμενόπλοια ως κύριος τρόπος μεταφοράς υγρών χύδην	49
2.7.Κατηγορίες δεξαμενόπλοιων	50
2.7.1.Ταξινομημένα δεξαμενόπλοια με βάση τον τύπο/σκοπό.....	50
2.7.1.1. Oil Tankers	50
2.7.1.2.Δεξαμενόπλοια αερίου.....	52
2.7.1.2.1.Πλήρως υπό πίεση πλοία	53

2.7.1.2.2.Πλοία ημι-πίεσης	53
2.7.1.2.3.Πλοία αιθυλενίου	53
2.7.1.2.4.Πλήρως ψυγμένα πλοία υγραερίου.....	55
2.7.1.3. Δεξαμενόπλοια χημικού φορτίου.....	55
2.6.2.Ταξινομημένα δεξαμενόπλοια με βάση το μέγεθος.....	56
2.6.2.1.Δεξαμενόπλοια LNG	56
2.6.2.2.Δεξαμενόπλοια VLCC (Very Large Crude Carriers)	57
2.6.2.2.1.Τα δεξαμενόπλοια LR 1	59
2.6.2.2.2.Τα δεξαμενόπλοια LR 2.....	60
2.6.2.3.Τα δεξαμενόπλοια Panamax	60
2.6.2.4.Τα φορτηγά δεξαμενόπλοια Aframax.....	61
2.6.2.5.Τα δεξαμενόπλοια Suezmax	61
2.6.2.6. Supertankers.....	62
2.6.3. Ταξινόμηση σύμφωνα με το γεωμετρικό σχήμα.....	62
2.6.3.1.Moss (Σφαιρικός Τύπος Α).....	62
2.6.3.2.ΙΗΙ (Prismatic-Type Β)	62
2.6.3.3.ΙΤΒ (Integrated Tug Barges).....	62
2.6.3.4.Λειτουργία ώθησης ΙΤΒ	63
2.6.3.5.Διπλή λειτουργία ΙΤΒ	63
2.6.4.Κατηγοριοποίηση δεξαμενόπλοιων σύμφωνα με την κατασκευή του κύτους.....	63
2.6.4.1.Τα Single Hull Tankers.....	63
2.6.4.2.Double Hull Tankers.....	63
2.7.Διάσπαση πλοίων.....	64
2.8.Βυθίσεις πλοίων.....	65
2.9. Διαχείριση σκουπιδιών με βάση τα πλοία	66
2.10.Διαχείριση διαρροών HNS	68

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο :ΥΓΡΟ ΦΟΡΤΙΟ ΠΛΟΙΩΝ	70
3.1.Εισαγωγή	70
3.2.Τι είναι το Bulk Cargo	70
3.2.1.Στερεό φορτίο χύδην.....	71
3.2.1.1.Φόρτωση στερεού φορτίου χύδην	71
3.2.2.Break Bulk Cargo	72
3.2.2.1.Υπολογισμός των Break Bulk Cargo.....	72
3.2.2.2.Πλεονεκτήματα της αποστολής χύδην διάσπασης	72
3.2.3.Φόρτωση υγρού φορτίου χύδην(Liquid Bulk Cargo).....	72
3.3.Αλυσίδα εφοδιασμού θαλάσσιων μεταφορών και η δομή της	74
3.3.1.Η δομή της ναυτιλιακής εφοδιαστικής αλυσίδας	74
3.3.2.Ο ρόλος των σχέσεων μεταξύ των εταιρών της θαλάσσιας εφοδιαστικής αλυσίδας	75
3.4.Φόρτωση υγρού φορτίου χύδην.....	76
3.5.Ναυτιλιακά τερματικά	76
3.6.Οι 4 καλύτεροι τρόποι μεταφοράς υγρού φορτίου	78
3.6.1.Χύμα Υγρά Προϊόντα	78
3.6.2.Δοχείο ISO για μαζική μεταφορά υγρών.....	79
3.6.2.2.Πλεονεκτήματα των δεξαμενών ISO.....	79
3.6.3.Βαρέλια – Τύμπανα	80
3.6.4.Ενδιάμεσα χύδην δοχεία (IBC).....	81
3.6.5.Flexitank	81
3.6.6.Χημικά δοχεία.....	82
3.7.Μεταφορά βρώμικων φορτίων	83
3.7.1.Ο κίνδυνος από επικίνδυνες ουσίες και οι πιθανές επιπτώσεις κατά τις μεταφορές χύδην φορτίων.....	84
3.7.1.2.Ταξινόμηση επικίνδυνων χημικών ουσιών.....	84

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο: ΝΟΜΟΙ ΚΑΙ ΚΑΝΟΜΙΣΜΟΥ ΠΟΥ ΔΙΕΠΟΥΝ ΤΙΣ ΘΑΛΑΣΣΙΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ ΜΕ ΠΛΟΙΑ ΥΓΡΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ – ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΦΟΡΩΝ	87
4.1.Διεθνείς συμβάσεις για την προστασία των θαλασσών.....	87
4.2.Κανονισμοί για τις θαλάσσιες μεταφορές 2020/21	91
4.2.1.Πιστοποιημένος κατάλογος επικίνδυνων υλικών (IHM) επί του σκάφους.	92
4.2.2.Τροποποιήσεις στον κωδικό Ενισχυμένου Προγράμματος Έρευνας (ESP) 2011 – MSC.461(101)	93
4.2.3.Τροποποιήσεις (05-19) στον κωδικό International Maritime Solid Bulk Cargoes (IMSBC) – MSC.462(101)	93
4.2.4.Τροποποιήσεις (40-20) στον κωδικό Διεθνούς Ναυτιλιακού Επικίνδυνου Εμπορεύματος (IMDG) – MSC.477(102) (εθελοντική εφαρμογή από την 1η Ιανουαρίου 2021)	94
4.2.5.Τροποποιήσεις στο Παράρτημα VI MARPOL –MEPC.286(71) – Καθορισμός των περιοχών ελέγχου εκπομπών της Βαλτικής Θάλασσας και της Βόρειας Θάλασσας για έλεγχο NOx Tier III	95
4.2.6.Τροποποιήσεις στο Παράρτημα IV MARPOL – MEPC.274(69) & MEPC.275(69). Κανονισμοί που θα τεθούν σε ισχύ τον Ιούνιο του 2021	96
4.2.7.Οι κανονιστικές αλλαγές επηρεάζουν το υγρό φορτίο από την 1η Ιανουαρίου 2021	97
4.3.Ευρωπαϊκό σύστημα ταξινόμησης χημικών	98
4.3.1.Ομαδοποίηση χημικών ουσιών κατά φυσικές ιδιότητες.....	99
4.3.2.Φυσική κατάσταση της ουσίας	99
4.3.3.Πυκνότητα	100
4.3.4.Διαλυτότητα.....	100
4.3.5.Μέθοδος ταξινόμησης χημικών ουσιών	100
4.4. Κανονισμοί για τη μεταφορά χημικών ουσιών με πλοίο	101
4.4.1.Κατηγορίες MARPOL επικίνδυνων χημικών ουσιών	102
4.5.Θαλάσσια μεταφορά χημικών	103
4.6. Περιφερειακές και Διεθνείς Πρωτοβουλίες.....	105

4.7. Διασφάλιση της θαλάσσιας ασφάλειας στον κυβερνοχώρο	106
4.7.1.Κυβερνοασφάλεια λιμένων.....	110
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ^ο : ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ – ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ	112
5.1.Υφιστάμενη κατάσταση των πετρελαιοφόρων.....	112
5.2.Η υφιστάμενη κατάσταση στην χύδην ναυτιλία.....	112
5.3.Οι ναύλοι των δεξαμενόπλοιων	113
5.4.Η υφιστάμενη κατάσταση αργού πετρελαίου το 2021	114
5.5.Το νέο φαινόμενο του «κοντάγκο».....	116
5.6.Μελλοντικές προοπτικές.....	117
5.6.1.Επιπτώσεις στην ναυτιλία από την αβεβαιότητα σχετικά με τις μελλοντικές ρυθμίσεις.....	118
5.6.2.Το μέλλον για τις εταιρείες χύδην και δεξαμενόπλοιων.....	118
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	120
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	123

Ακρωνύμια

MOC	Management of change
CO2	Carbon dioxide = Διοξείδιο του άνθρακα
GHG	A greenhouse gas = αέριο θερμοκηπίου
AIS	Automatic Identification System = Αυτόματο σύστημα αναγνώρισης
MDO	Marine diesel oil= πετρέλαιο ντίζελ πλοίων
MFO	Marine Fuel Oil = μαζούτ
HFO	Heat Fuel Oil = Βαρύ μαζούτ
SOx	οξείδια του θείου
NOx	οξείδια του αζώτου
VOCs	πτητικές οργανικές ενώσεις
CO	μονοξείδιο του άνθρακα
PM 2,5	Το PM 2,5 αναφέρεται σε μια κατηγορία σωματιδιακών ρύπων με μέγεθος 2,5 micron ή μικρότερο
CH4	μεθάνιο
N2O	οξείδιο του αζώτου
LNG	liquefied natural gas = υγροποιημένο αέριο
IMO	<i>International Maritime Organization</i> =Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός
USD	United States Dollar= Δολάριο των ΗΠΑ
HNS	Hazardous and Noxious Substances = Επικίνδυνες και επιβλαβείς ουσίες (HNS).
MARPOL	The International Convention for Prevention of Marine Pollution For Ships= Η Διεθνής Σύμβαση για την Πρόληψη της Θαλάσσιας Ρύπανσης των Πλοίων
SOLAS	International Convention for the Safety of Life at Sea Διεθνής Σύμβαση για την Ασφάλεια της Ζωής στη Θάλασσα
IMSBC	International Maritime Solid Bulk Cargoes = Διεθνή Ναυτιλιακά Στερεά φορτία χύδην

HME	HME Cargo Residues Disposal Clause for Voyage Charter ...Ρήτρα διάθεσης υπολειμμάτων φορτίου HME για ναύλωση ταξιδιού ..
PAH	Polycyclic aromatic hydrocarbonsεπίπεδα = πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες
ATOC	Acoustic Thermometry of Ocean Climate = Ακουστική Θερμομέτρηση Ωκεανικού Κλίματος
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration: = Εθνική Υπηρεσία Ωκεανών και Ατμόσφαιρας
TSS	Toxic shock syndrome= Σύνδρομο τοξικού σοκ
ATBA	Έχει ιδρυθεί στο Great South Channel – Woods Hole Oceanographic
DWT	Dead Weight Tonnage = μετρικός τόνος, νεκρό βάρος
SDG 14	Sustainable Development Goal 14 = Στόχος Βιώσιμης Ανάπτυξης 14
VLCC	Very large crude cattieer = πολύ μεγάλο πλοίο μεταφοράς αργού
ITB	Integrated Tug Barges=Ενσωματωμένα φορτηγάκια ρυμουλκών
BRS	Bank Reconciliation Statement (BRS) = Κατάσταση Τραπεζικής Συμφωνίας (BRS)
OPRC-HNS	Το Πρωτόκολλο καλύπτει περιστατικά ρύπανσης ή απειλή περιστατικού ρύπανσης από HNS, όπως εκκένωση, έκλυση ή εκπομπή HNS.
ULCC	Εξαιρετικά μεγάλο πλοίο μεταφοράς αργού
LR2	Δεξαμενόπλοιο τύπου LR2
IMDG	International Maritime Dangerous Goods = Διεθνής Κώδικας Ναυτιλιακών Επικίνδυνων Εμπορευμάτων
OPRC	International Convention on Oil Pollution Preparedness = Διεθνής Σύμβαση για την ετοιμότητα της ρύπανσης από πετρέλαιο .
OPRC-HNS	Protocol OPRC-HNS = Διασφαλίζει ότι τα πλοία που μεταφέρουν επικίνδυνες και επιβλαβείς ουσίες καλύπτονται από καθεστώς ετοιμότητας
ΟΟΣΑ	Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης
ISO	International Organization for Standardization = Διεθνής Οργανισμός
IBC	Ενδιάμεσα χύδην δοχεία (IBC)

Κατάλογος εικόνων

Εικ.1.1. Η διώρυγα του Παναμά.....	23
Εικ. 1.2. Η διώρυγα του Σουέζ	24
Εικ. 1.3. Το στενό του Ορμούζ: χωρίζει το Ιράν και το Ομάν, συνδέοντας τον Κόλπο με τον Κόλπο του Ομάν και την Αραβική Θάλασσα. Το στενότερο σημείο στα Στενά έχει πλάτος 33 χιλιομέτρων, αλλά η δίοδος ναυσιπλοΐας έχει πλάτος μόλις τρία χιλιόμετρα προς κάθε κατεύθυνση	24
Εικ. 1.4. Κατά τις τελευταίες δεκαετίες τα Στενά της Μαλάκα έχουν αναδειχθεί σε ένα από τα πιο σημαντικά «σημεία σφιγμού» του διεθνούς θαλάσσιου εμπορίου	25
Εικ.2.1. Δεξαμενόπλοιο	50
Εικ. 2.2.Ρωσικά πετρελαιοφόρα που επαναδρομολογούνται από καναδικούς προορισμούς	51
Εικ.2.3. Δεξαμενόπλοιο αερίου	52
Εικ.2.4. Δεξαμενόπλοιο αιθυλενίου.....	54
Εικ. 2.5. Δεξαμενόπλοιο με χημικό φορτίο (Πηγή: https://www.nauticexpo.com/prod/nuoni-cantieri-aruania/product-32334-285168.html).	56
Εικ. 2.6. Δεξαμενόπλοιο LNG	57
Εικ.2.7. Δεξαμενόπλοια VLCC	59
Εικ. 2.8.Δεξαμενόπλοιο Suezmax	61
Εικ. 2.9. Κόψιμο πλοίου	66
Εικ.3.1. Τερματικός σταθμός.....	77
Εικ.3.2. Μεταφορές χύδην (Πηγή: https://www.technogroupusa.com/how-to-bulk-transport-liquid-overseas-safely/)	78
Εικ. 4.1..Παγκόσμιος χάρτης των ανθρώπινων επιπτώσεων στα θαλάσσια οικοσυστήματα, που δείχνει σχετική πυκνότητα (σε χρώμα) σε μαύρο φόντο.	88

Κατάλογος πινάκων

Πίν. 2.1.Τμηματοποίηση της αγοράς χύδην κατά μέγεθος σκάφους.....	52
Πιν.4.1..Δείκτες Περιβαλλοντικής Απόδοσης για τη ναυτιλία.....	89
Πιν. 4.2. Σημειολογική αναφορά των επικίνδυνων υλικών.....	94
Πιν. 4.3. Οι 12 ομάδες χημικών (Bonn Agreement, 2000).....	99

Κατάλογος διαγραμμάτων

Διαγρ. 1.1. Εκπομπές CO ₂ από διαφορετικές πηγές θαλάσσιων μεταφορών.	34
Διάγρ. 5.1. Κέρδη από δεξαμενόπλοιο αργού πετρελαίου	114
Διάγρ. 5.2. Εμπόριο πετρελαίου δια θαλάσσης (2019-2020)	115
Διάγρ. 5.3. Θαλάσσιες εξαγωγές σε US σε τόνους και μίλια	116
Διάγρ. 5.4. Αναμενόμενα αποτελέσματα της παγκόσμιας αγοράς ναυτιλιακών φορτίων	118

Περίληψη

Ιστορικό

Οι θαλάσσιες μεταφορές αποτελούν τη ραχοκοκαλιά του διεθνούς εμπορίου και της παγκόσμιας οικονομίας. Πάνω από το 80% του όγκου του διεθνούς εμπορίου αγαθών μεταφέρεται δια θαλάσσης και το ποσοστό είναι ακόμη υψηλότερο για τις περισσότερες αναπτυσσόμενες χώρες. Όμως η ναυτιλιακή ζήτηση έχει συρρικνωθεί απότομα και -παρά τη μικρή βραχυπρόθεσμη ανάκαμψη- αναμένεται να παραμείνει σε χαμηλό επίπεδο μεσοπρόθεσμα και στη συνέχεια να μειωθεί περαιτέρω μετά το 2032 ως αποτέλεσμα της ενεργειακής μετάβασης.

Σκοπός

Η συλλογή δεδομένων για την πορεία των θαλάσσιων μεταφορών και με πλοία υγρού φορτίου, καθώς το πετρέλαιο και οι θαλάσσιες μεταφορές αποτελούνε από κινητήριος δύναμη όχι μόνο του εμπορίου αλλά και του ΑΕΠ πολλών χωρών.

Αποτελέσματα

Από την μία πλευρά υπάρχει συρρίκνωση της ζήτησης υγρού φορτίου αλλά από την άλλη λόγω παλαιότητας υπάρχει αύξηση παραγγελιών πλοίων.

Συμπεράσματα

Η μείωση της ζήτησης υγρών καυσίμων βρήκε ισορροπία με τα funds που βρήκανε ευκαιρία να επενδύσουν σε πετρέλαιο. Έτσι πολλοί εφοπλιστές νοίκιασαν τεράστια αλλά και μικρά δεξαμενόπλοια όπου αποθήκευσαν υγρά καύσιμα τα οποία αγόρασαν σε χαμηλές τιμές, και περιμένουν την κατάλληλη εποχή να τα ρίξουν στο χρηματιστήριο για να κερδίσουν .

Λέξεις – κλειδιά: θαλάσσιες μεταφορές, υγρό φορτίο, περιβάλλον, είδη δεξαμενόπλοιων, μελλοντικές προκλήσεις.

Summary

History

Maritime transport is the backbone of international trade and the global economy. More than 80% of the volume of international trade in goods is transported by sea, and the proportion is even higher for most developing countries. ; But shipping demand has contracted sharply and – despite a small short-term recovery – is expected to remain low over the medium term and then decline further after 2032 as a result of the energy transition.

Purpose

The collection of data on the course of maritime transport also with liquid cargo ships, as oil and maritime transport are a driving force not only of trade but also of the GDP of many countries.

Results

On the one hand there is a contraction in demand for liquid cargo, but on the other hand, due to age, there is an increase in ship orders.

Conclusions

The decline in demand for liquid fuels found a balance with funds that found an opportunity to invest in oil. So many shipowners rented huge and small tankers where they stored liquid fuels which they bought at low prices, and are waiting for the right time to throw them on the stock market to make a profit.

Keywords: maritime transport, liquid cargo, environment, types of tankers, future challenges.

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1.Εισαγωγή

Όλοι μας θα έχουμε συναντήσει υγρά φορτία χύδην στην καθημερινή ζωή μας ζωή, από τα καύσιμα των αυτοκινήτων μας, τους χυμούς φρούτων και το μαγειρικό λάδι για κατανάλωση στο σπίτι. Είναι δύσκολο να δύσκολο να ζήσουμε τη ζωή που ζούμε σήμερα χωρίς αυτά.

Αυτά τα υγρά φορτία ελεύθερης ροής, τα οποία περιλαμβάνουν επίσης αργό πετρέλαιο, υγροποιημένο φυσικό αέριο και χημικά χύνονται και αναρροφούνται από μεγάλους χώρους δεξαμενών, γνωστούς ως αμπάρια, ενός δεξαμενόπλοιου(Talley, 2012).

Αυτός ο τομέας της βιομηχανίας έχει προσελκύσει το περισσότερο από το μερίδιο της προσοχής του κοινού όλα αυτά τα χρόνια, ως αποτέλεσμα περιστατικών υψηλού προφίλ όπου το αργό πετρέλαιο έχει διαρρεύσει από δεξαμενόπλοια και έχει ρυπάνει τις θάλασσες και τις ακτές μας. Βέβαια, έχουν ψηφιστεί διεθνείς κανόνες, οι δεσμεύουν τα φορτία πετρελαίου για περαιτέρω βελτίωση αυτού του τομέα της βιομηχανίας (Notteboom, 2012).

Το σημαντικότερο, είναι ότι υπήρξε σημαντική μείωση της θαλάσσιας ρύπανσης τα τελευταία χρόνια, ειδικά στην ποσότητα πετρελαίου που χύθηκε στη θάλασσα, παρά τη μαζική αύξηση του παγκόσμιου θαλάσσιου εμπορίου (Notteboom, 2012).

Τα υγρά αγαθά που μεταφέρονται χύμα είναι ουσιαστικά αργό πετρέλαιο ή προϊόντα απόσταξης πετρελαίου ή υγρά αέρια που μεταφέρονται σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες (-160° για το φυσικό αέριο και -80° για το υγρό αέριο πετρελαίου). Ορισμένα τρόφιμα (κρασί, λάδι κ.λπ.) ή χημικά (αμμωνία) μεταφέρονται επίσης με τη μορφή υγρού χύδην (Rodrigue, 2013).

Οι θαλάσσιες μεταφορές είναι ο βασικός άξονας της παγκόσμιας οικονομίας, ενεργώντας ως φυσικό στήριγμα για τις εμπορευματικές ροές της. Αν και η μεταφορά εμπορευματοκιβωτίων ήταν ένας σημαντικός μοχλός αλλαγής στη θαλάσσια ναυτιλία, τα χύδην φορτία όπως το πετρέλαιο, τα ορυκτά και τα σιτηρά εξακολουθούν να είναι οι θεμελιώδεις και διαρκείς εμπορικές συναλλαγές που υποστηρίζουν τον μεγάλο βιομηχανικό τομέα και το δυναμισμό των θαλάσσιων μεταφορών. Οι μοίρες της παγκοσμιοποίησης και των θαλάσσιων μεταφορών παραμένουν στενά αλληλένδετες επειδή οι θαλάσσιες μεταφορές υποστηρίζουν τις εμπορικές ροές, ενώ οι πιο αποτελεσματικές θαλάσσιες μεταφορές συμβάλλουν επίσης στη βελτίωση του εμπορίου (Levinson, 2006).

Έτσι η διεθνής ναυτιλιακή βιομηχανία διευκολύνει άμεσα την ανάπτυξη του παγκόσμιου εμπορίου, την οικονομική ανάπτυξη και τη βελτίωση του παγκόσμιου βιοτικού επιπέδου. Όμως καθώς η παγκόσμια οικονομία και ο πληθυσμός συνεχίζουν να επεκτείνονται, ο όγκος του θαλάσσιου εμπορίου αναμένεται επίσης να αυξηθεί σημαντικά. Οι θαλάσσιες μεταφορές συμβάλλουν ήδη σημαντικά στους τρεις πυλώνες της αειφόρου ανάπτυξης – κοινωνικό, περιβαλλοντικό και οικονομικό.

Οι θαλάσσιες μεταφορές γενικά θεωρούνται φιλικές προς το περιβάλλον σε σύγκριση με άλλα μέσα μεταφοράς, ειδικά εάν η ενεργειακή απόδοση μετράται ανά μεταφερόμενο τόνο/ανά μίλι. Ωστόσο, οι εκπομπές από τον αυξανόμενο τομέα των θαλάσσιων μεταφορών αντιπροσωπεύουν σημαντική και αυξανόμενη πηγή ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Ένας από τους μελλοντικούς στόχους στη διεθνή ναυτιλία είναι η μείωση των εκπομπών CO₂. Ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός είναι η ενωμένη υπηρεσία που είναι υπεύθυνη για την προστασία του περιβάλλοντος από τις επιπτώσεις των θαλάσσιων μεταφορών. Όλα τα τμήματα της ναυτιλιακής βιομηχανίας εξετάζουν διάφορους τρόπους μείωσης των εκπομπών CO₂, οι οποίοι συνδέονται κυρίως με τη μείωση της κατανάλωσης καυσίμου (Porek, 2016).

2.Μεθοδολογία

2.1.Ερευνητική πρόταση

Από το 2013, οι 20 μεγαλύτερες ναυτιλιακές εταιρείες ελέγχουν το 81% της παγκόσμιας χωρητικότητας υποδοχής εμπορευματοκιβωτίων, από 42% το 1992. Οι θαλάσσιες μεταφορές αποτελούν τον ακρογωνιαίο λίθο της παγκόσμιας οικονομίας, ενεργώντας ως φυσικό στήριγμα των εμπορευμάτων της. Αν και η μεταφορά εμπορευματοκιβωτίων ήταν σημαντική κινητήρια δύναμη της αλλαγής στη ναυτιλία, τα χύδην φορτία όπως το πετρέλαιο, τα ορυκτά και τα σιτηρά είναι θεμελιώδεις και διαρκείς συναλλαγές, που υποστηρίζουν μεγάλους βιομηχανικούς τομείς. Αυτά τα δεδομένα δείχνουν την αναγκαιότητα διερεύνησης της υπάρχουσας κατάστασης σε αυτόν τον τομέα καθώς και των μελλοντικών προκλήσεων που θα αντιμετωπίσουν (Zheng & Lan, 2016).

2.2.Ερευνητικά ερωτήματα

1. Έχουν θεσπιστεί ικανοποιητικά μέτρα για την αποφυγή ρύπανσης του περιβάλλοντος από τις θαλάσσιες μεταφορές με πλοία υγρού καυσίμου;
2. Ποια είναι τα είδη πλοίων που μεταφέρουν τα υγρά φορτία
3. Ποια είναι η οικονομική πορεία των θαλάσσιων μεταφορών υγρού φορτίου;
4. Ποιες είναι οι μελλοντικές προοπτικές;

2.3.Μεταβλητές της εργασίας

Η παρούσα εργασία θα κινηθεί πάνω σε τέσσερις μεταβλητές: τις θαλάσσιες μεταφορές, τα είδη πλοίου που μεταφέρουν υγρό φορτίο, τα είδη υγρού φορτίου και την υφιστάμενη κατάσταση και τις μελλοντικές προοπτικές των θαλάσσιων μεταφορών υγρού φορτίου.

2.4.Εργαλείο έρευνας

Ως εργαλείο συλλογής δεδομένων χρησιμοποιήθηκε η μηχανή αναζήτησης της Google με την τοποθέτηση λέξεων κλειδιών: θαλάσσιες μεταφορές, υγρό φορτίο, περιβάλλον, είδη δεξαμενόπλοιων, μελλοντικές προκλήσεις.

2.5.Σκοπός της εργασίας

Καθώς οι θαλάσσιες μεταφορές είναι ο βασικός άξονας της παγκόσμιας οικονομίας, ενεργώντας ως φυσικό στήριγμα για τις εμπορευματικές ροές της, σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να δοθεί ένα πλαίσιο με τα τρέχοντα ζητήματα των θαλάσσιων μεταφορών υγρών φορτίων και τις μελλοντικές προοπτικές ανάπτυξης αυτών ώστε να γίνει η βάση για περαιτέρω έρευνες για την ανάπτυξη αυτών μέσα στα πλαίσια διεθνών περιβαλλοντικών κανονισμών.

2.6.Αναγκαιότητα συγγραφής της εργασίας

Η συγγραφή της παρούσας εργασίας θεωρείται αναγκαία, γιατί ο ρόλος των θαλάσσιων μεταφορών είναι πιο σημαντικός από ποτέ για τη στήριξη της ανθεκτικότητας των εθνικών οικονομιών. Ο ρόλος αυτός έχει αναδειχθεί κατά τη διάρκεια της διεθνούς κρίσης που επέφερε η τρέχουσα πανδημία του covid-19.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΣΚΟΠΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο :ΘΑΛΑΣΣΙΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ

1.1.Η γεωγραφία των θαλάσσιων μεταφορών

Η γεωγραφία στην οποία λειτουργούν οι θαλάσσιες μεταφορές είναι μοναδική, με τον συνδυασμό φυσικών, στρατηγικών και εμπορικών επιταγών(Notteboom, 2012). Τα φυσικά ζητήματα είναι προφανώς σταθερά διαχρονικά, αλλά οι στρατηγικές, και ιδιαίτερα οι εμπορικές, θεωρήσεις αλλάζουν συνεχώς σύμφωνα με το κύμα της παγκοσμιοποίησης.

Η φυσιογραφία των θαλάσσιων μεταφορών αποτελείται από ωκεάνια και ποτάμια συστήματα κυκλοφορίας, τα οποία προσδιορίζονται καλά με κριτήρια όπως το βάθος, τα

ρεύματα, οι άνεμοι (ιστορικά σημαντικοί) και η διαμόρφωση των ακτών και των περασμάτων. Αν και οι ωκεανοί αντιπροσωπεύουν το 71% της επιφάνειας της γης, οι θαλάσσιες μεταφορές πραγματοποιούνται κυρίως μόνο κατά μήκος συγκεκριμένων διαδρομών που χρησιμοποιούνται τακτικά σε ναυτιλιακά δρομολόγια (Rodrigue & Notteboom, 2009).

Οι διαδρομές αυτές είναι συνάρτηση υποχρεωτικών σημείων διέλευσης, που είναι στρατηγικές τοποθεσίες, φυσικών περιορισμών (ακτές, άνεμοι, θαλάσσια ρεύματα, βάθος, ύφαλοι, πάγος) και πολιτικών συνόρων συνθήκες ναυσιπλοΐας (κυρίως πάγος) και η απομάκρυνσή τους από τα κέντρα οικονομικής δραστηριότητας.

Κατά τη θερινή περίοδο των μουσώνων (Απρίλιος Οκτώβριος), η ναυσιπλοΐα μπορεί να γίνει πιο επικίνδυνη στον Ινδικό Ωκεανό και στη Θάλασσα της Νότιας Κίνας.

Η κλιματική αλλαγή μπορεί επίσης να προσφέρει στις θαλάσσιες μεταφορές με μικρότερες θαλάσσιες διαδρομές μέσω της Αρκτικής, αλλά τέτοιες προοπτικές παραμένουν περιορισμένες σε αυτό το σημείο (Notteboom, 2012).

Για προφανείς λόγους, οι θαλάσσιες διαδρομές προσπαθούν να ακολουθήσουν τη διαδρομή του μεγάλου κύκλου, ένα μοτίβο που είναι εύκολα παρατηρήσιμο στη διαμόρφωση των διατλαντικών διαδρομών.

Οι βασικές διαδρομές είναι αυτές που χρησιμοποιούνται περισσότερο επειδή εξυπηρετούν μεγάλες αγορές, ενώ οι δευτερεύουσες διαδρομές είναι ως επί το πλείστον σύνδεσμοι μεταξύ δευτερογενών και κύριων αγορών.

Οι θαλάσσιες μεταφορές εξακολουθούν να κυριαρχούνται από διαμήκεις αλληλεπιδράσεις (ανατολής-δύσης), οι οποίες είναι σημαντικές. Το πλεονέκτημα των θαλάσσιων μεταφορών δεν είναι η ταχύτητα αλλά η συνέχεια (τακτικές υπηρεσίες) και η ικανότητα διακίνησης μεγάλων ποσοτήτων φορτίου. Τα συστήματα σιδηροδρομικών και οδικών μεταφορών απλά δεν μπορούν να υποστηρίξουν τέτοια κλίμακα και ένταση κυκλοφορίας (Rodrigue, 2013).

1.2.Στρατηγικά περάσματα

Εν μέρει λόγω της φυσιογραφίας, της γεωπολιτικής και του εμπορίου, συγκεκριμένες τοποθεσίες διαδραματίζουν στρατηγικό ρόλο στο παγκόσμιο θαλάσσιο δίκτυο. Αυτές οι τοποθεσίες χαρακτηρίζονται ως στρατηγικά περάσματα και μπορούν να ταξινομηθούν σε δύο κύριες κατηγορίες. Τα πρωτεύοντα περάσματα είναι τα πιο σημαντικά, καθώς, χωρίς αυτά, θα υπήρχαν περιορισμένες εναλλακτικές λύσεις που θα μπορούσαν να βλάψουν σοβαρά το παγκόσμιο εμπόριο. Μεταξύ αυτών είναι Α

- η Διώρυγα του Παναμά,
- η Διώρυγα του Σουέζ,

- το Στενό του Ορμούζ και
- το Στενό της Μαλάκας, που αποτελούν βασικές τοποθεσίες στο παγκόσμιο εμπόριο αγαθών και εμπορευμάτων.



Εικ. 1.1. Η διώρυγα του Παναμά: Η θαλάσσια οδός μήκους **82 χλμ.**, που διασχίζεται με πλοίο σε **8-10 ώρες**, είναι μία από τις σημαντικότερες Διώρυγες του κόσμου. Συντομεύει τη διαδρομή από την Ευρώπη προς τη δυτική ακτή της αμερικανικής ηπείρου κατά **8.000 ναυτικά μίλια** (περίπου **15.000 χλμ.**) (Πηγή: <https://www.ispania.gr/arthra/tourismos/3865-dioriga-panama>)



Εικ. 1.2. Η διώρυγα του Σουέζ: συνδέει τη Μεσόγειο με την Ερυθρά Θάλασσα, ενώ χωρίζει την αφρικανική ήπειρο από την Ασία και παρέχει τη συντομότερη θαλάσσια διαδρομή μεταξύ της Ευρώπης και τις χώρες που βρίσκονται γύρω από τον Ινδικό και δυτικό Ειρηνικό Ωκεανό. Είναι μία από τις πιο πολυσύχναστες θαλάσσιες οδούς του κόσμου (Πηγή: <https://www.tilestwra.com/ti-ine-i-nea-dioriga-tou-souez-pou-egkeniazoun-sisi-olant-tsipras/>)



Εικ. 1.3. Το στενό του Ορμούζ: χωρίζει το Ιράν και το Ομάν, συνδέοντας τον Κόλπο με τον Κόλπο του Ομάν και την Αραβική Θάλασσα. Το στενότερο σημείο στα Στενά έχει πλάτος 33 χιλιομέτρων, αλλά η διάδος ναυσιπλοΐας έχει πλάτος μόλις τρία χιλιόμετρα προς κάθε κατεύθυνση (Πηγή: <https://gr.euronews.com/2019/06/14/poio-einai-to-steno-tou-xormouz-kai-poia-i-simasia-tou-petrelaiou>).



Εικ. 1.4. Κατά τις τελευταίες δεκαετίες τα Στενά της Μαλάκα έχουν αναδειχθεί σε ένα από τα πιο σημαντικά «σημεία σφίγμου» του διεθνούς θαλάσσιου εμπορίου. Με συνολικό μήκος 800 χιλιομέτρων και βάθος 23 μέτρων, τα Στενά αποτελούν την πιο επιμήκη θαλάσσια οδό στον κόσμο, συνδέοντας την θάλασσα του Άνταμαν (Ινδικός Ωκεανός) με την Νότια Κινέζικη θάλασσα (Ειρηνικός Ωκεανός) (Πηγή: https://www.huffingtonpost.gr/entry/h-strategyike-semasia-ton-stenon-tes-malaka_gr_61af6257e4b028ce3cff4394).

Η επέκταση της Διώρυγας του Παναμά, είναι μια προσπάθεια παροχής πρόσθετης χωρητικότητα, τόσο σε μέγεθος πλοίου όσο και συνολικά, σε ένα στρατηγικό πέρασμα που λειτουργεί εδώ και 100 χρόνια. Τα δευτερεύοντα περάσματα υποστηρίζουν θαλάσσιες διαδρομές για τις οποίες υπάρχουν εναλλακτικές λύσεις που θα συνεπάγονταν ακόμη μια αξιοσημείωτη παράκαμψη. Αυτά περιλαμβάνουν:

- το Πέρασμα του Μαγγελάνου (βρίσκεται στη Χιλή, νότιο άκρο της νοτίου Αμερικής και συνδέει το Ειρηνικό με τον Ατλαντικό ωκεανό),
- το Στενό του Ντόβερ(το στενότερο τμήμα της Μάγχης και χωρίζει την Μεγάλη Βρετανία με την ηπειρωτική Ευρώπη),
- το Στενό Σούντα (στην Ινδονησία) Ικαι
- το Στενό της Ταϊβάν (έχει 180 χιλ. πλάτος και χωρίζει την Ταϊβάν από την ηπειρωτική Ασία.

Ιστορικά, αυτά τα περάσματα υπόκεινται σε διαμάχη και κίνδυνο κλεισίματος, όπως για τη Διώρυγα του Σουέζ (η οποία έκλεισε μεταξύ 1967 και 1975) και το Στενό του Ορμούζ(Talley, 2012). Πιο πρόσφατα, η θαλάσσια πειρατεία γνώρισε μια αναζωπύρωση υπό το φως της αύξησης του όγκου και της αξίας του εμπορίου, ιδιαίτερα κοντά στο στενό

του Bab-el-Mandab, που συνδέει τον Ινδικό Ωκεανό με την Ερυθρά Θάλασσα (Levinson, 2006).

Ωστόσο, αρκετές τεχνικές αλλαγές έχουν μεταμορφώσει τις θαλάσσιες μεταφορές ως προς την ικανότητα και την αξιοπιστία τους. Το πρώτο και πιο προφανές είναι ότι οι περισσότερες κατηγορίες πλοίων έχουν γίνει μεγαλύτερες, γεγονός που έχει βελτιώσει ουσιαστικά τις οικονομίες κλίμακας που ήταν πάντα προς όφελος της θαλάσσιας ναυτιλίας (Notteboom, 2012).

Οι εναπομείναντες περιορισμοί στο μέγεθος του πλοίου είναι:

α. η χωρητικότητα των λιμανιών και των καναλιών για να τα φιλοξενήσουν,

β. η ταχύτητα των πλοίων έχει βελτιωθεί οριακά, καθώς τα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων είναι ταχύτερα από τα συμβατικά πλοία που έχουν αντικαταστήσει.

Αυτές οι μικρές βελτιώσεις ταχύτητας σημαίνουν ότι, σε υπερωκεάνιες αποστάσεις, μπορούν να γλυτώσουν μερικές ημέρες, κάτι που είναι σημαντικό.

γ.τα πλοία έχουν γίνει ολοένα και πιο εξειδικευμένα, με πολλά σχεδιασμένα αποκλειστικά για τη μεταφορά ενός τύπου φορτίου όπως εμπορευματοκιβώτια, πετρέλαιο, οχήματα ή υγρό φυσικό αέριο.

δ. ο σχεδιασμός των πλοίων έχει βελτιωθεί, επιτρέποντας την κατασκευή μεγαλύτερων πλοίων που είναι πιο ενεργειακά αποδοτικά.

ε. ο αυτοματισμός επέτρεψε στα πλοία να επανδρώνονται από μικρότερα πληρώματα, βελτιώνοντας παράλληλα τα πρότυπα ασφαλείας

Όπως κάθε μεταφορική δραστηριότητα, οι θαλάσσιες μεταφορές είναι μια προκύπτουσα ζήτηση που υποστηρίζει τις εμπορικές σχέσεις. Αυτές οι εμπορικές σχέσεις επηρεάζονται επίσης από την υπάρχουσα ναυτιλιακή ικανότητα. Υπάρχει λοιπόν ένα επίπεδο αμοιβαιότητας μεταξύ του εμπορίου και της θαλάσσιας ναυτιλίας ως προσφοράς (θαλάσσιες μεταφορές και η ζήτηση (εμπόριο) αλληλεπιδρούν(Notteboom, 2012).

1.3.Προσαρμογή των θαλάσσιων μεταφορών στις εμπορικές τάσεις

Οι θαλάσσιες μεταφορές έχουν προσαρμοστεί σε μια σειρά από εμπορικές τάσεις.

Μια συμβατική τάση είναι η αυξανόμενη ζήτηση για:

- ορυκτά καύσιμα,
- πρώτες ύλες και
- σιτηρά,

μια διαδικασία που συσχετίζεται με την περιφερειακή οικονομική ανάπτυξη. Ωστόσο, με την εξωτερική ανάθεση και εξαγωγή της κατασκευής, η ανάπτυξη του εμπορίου ανταλλακτικών και τελικών αγαθών είναι η πιο κοινή κινητήρια δύναμη της αλλαγής στις θαλάσσιες μεταφορές. Το αποτέλεσμα δεν ήταν καθόλου ομοιόμορφο στη γεωγραφία των

θαλάσσιων μεταφορών, με ορισμένες τοποθεσίες να συνδέονται καλύτερα από άλλες και η ζήτηση (εμπόριο) αλληλεπιδρούν (Rodrigue, 2013).

Η ποτάμια μεταφορά περιορίζεται στα μονοπάτια των πλωτών ποταμών και των καναλιών και είναι αργή και ευέλικτη, αλλά εξακολουθεί να έχει υψηλή χωρητικότητα και χαμηλό κόστος. Οι λιμένες είναι λιγότερο σχετικοί με τις μεταφορές, αλλά οι επικρατέστεροι κόμβοι ενσωματώνονται ολοένα και περισσότερο με τις θαλάσσιες και χερσαίες μεταφορές, ιδιαίτερα με τη μεταφορά εμπορευματοκιβωτίων. Σε περιοχές που τροφοδοτούνται καλά από υδρογραφικά δίκτυα, όπως η Δυτική Ευρώπη, οι μεταφορές μπορούν να είναι ένας προνομιακός τρόπος μεταφοράς μεταξύ οικονομικών δραστηριοτήτων (Talley, 2012).

1.4.Η κυριαρχία των εμπορευματικών μεταφορών στη ναυτιλία

Η θαλάσσια ναυτιλία αντιμετωπίζει παραδοσιακά δύο μειονεκτήματα σε σύγκριση με τους τρόπους μεταφοράς, όπως οι οδικές και οι σιδηροδρομικές μεταφορές, ακόμη κι αν μια τέτοια σύγκριση μπορεί να θεωρηθεί εσφαλμένη, δεδομένου ότι εξυπηρετούν διαφορετικές αγορές.

α. Το πρώτο μειονέκτημα είναι ότι τα πλοία έχουν αργές ταχύτητες, κατά μέσο όρο 15 κόμβους για χύδην πλοία (26 km/h) και πάνω από 20 κόμβους (37 km/h) για πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων.

β. Το δεύτερο μειονέκτημα σχετίζεται με τις καθυστερήσεις και τις χρονικές επιδόσεις, ιδιαίτερα σε λιμάνια όπου πραγματοποιείται φόρτωση και εκφόρτωση. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει αρκετές ημέρες χειρισμού, ιδιαίτερα όταν μεταφέρεται φορτίο χύδην.

Επομένως, οι θαλάσσιες μεταφορές δεν είναι ελκυστικές για αποστολές που απαιτούν γρήγορες, αξιόπιστες παραδόσεις (Levinson, 2006).

Επίσης οι θαλάσσιες μεταφορές κυριαρχούνται από εμπορευματικές μεταφορές, επειδή δεν υπάρχουν άλλα μέσα για τη μεταφορά μεγάλων ποσοτήτων φορτίου σε μεγάλες αποστάσεις με χαμηλό κόστος. Οι θαλάσσιες μεταφορές χρησιμοποιούνταν επίσης για να κυριαρχούν στις μεταφορές επιβατών μεγάλων αποστάσεων, όπως το εμπόριο πλοίων τακτικών γραμμών του Βορείου Ατλαντικού, παρόλο που αυτό τελείωσε τη δεκαετία του 1950 με την καθιέρωση διηπειρωτικών αεροπορικών υπηρεσιών. Η επιβατική κίνηση είναι πλέον μια μικρή εξειδικευμένη αγορά για τις θαλάσσιες μεταφορές, η οποία παρέχεται κυρίως από κρουαζιερόπλοια. Υπάρχει, ωστόσο, μια ενεργή αγορά επιβατών μικρών αποστάσεων που εξυπηρετείται από πορθμεία, ιδιαίτερα στη Δυτική Ευρώπη (κυρίως στη Μάγχη και τη Βαλτική Θάλασσα), την Ιαπωνία, την Ινδονησία και τις Φιλιππίνες (Rodrigue, 2013).

1.5.Ενίσχυση των θαλάσσιων μεταφορών από τα φορτία ενέργειας και ορυκτών

Η κυριαρχία των εμπορευμάτων στις θαλάσσιες μεταφορές έχει ευνοηθεί ιδιαίτερα με τα φορτία ενέργειας και ορυκτών: Η ταχεία εκβιομηχάνιση των αναπτυσσόμενων οικονομιών τροφοδότησε πρόσθετες κινήσεις φορτίων ενέργειας (π.χ. άνθρακα και πετρέλαιο). Οι παράγοντες που ενίσχυσαν την κυριαρχία των εμπορευμάτων στις θαλάσσιες μεταφορές είναι οι εξής:

α. Αυτά συμπληρώνουν το παραδοσιακό εμπόριο Βορρά-Νότου, όπως οι ροές πετρελαίου από τη Μέση Ανατολή στις προηγμένες οικονομίες της Ευρώπης, της Βόρειας Αμερικής και της Ιαπωνίας.

β. Η Παγκοσμιοποίηση: Η δημιουργία παγκόσμιων αλυσίδων εφοδιασμού οδήγησε στη θαλάσσια μεταφορά ενός αυξανόμενου αριθμού ανταλλακτικών και τελικών προϊόντων.

γ. Οι τεχνικές βελτιώσεις: Τα πλοία και τα ναυτιλιακά έχουν γίνει πιο αποτελεσματικά και έτσι μπορούν να υποστηρίξουν την προμήθεια προϊόντων σε μεγάλες αποστάσεις. Για παράδειγμα, είναι σε θέση να χειρίζονται εντυπωσιακή σειρά αγαθών και εμπορευμάτων, ιδιαίτερα με τη μεταφορά εμπορευματοκιβωτίων

δ. Οικονομίες κλίμακας: Τα πλοία και οι τερματικές εγκαταστάσεις έχουν γίνει μεγαλύτερες, επιτρέποντας τη μείωση του μοναδιαίου κόστους αυτού που μεταφέρεται. Αυτό ίσχυε ιδιαίτερα για τη ναυτιλία εμπορευματοκιβωτίων, έναν τομέα στον οποίο σημειώθηκε πρόσφατα ταχεία ανάπτυξη στο μέγεθος των πλοίων εμπορευματοκιβωτίων (Talley, 2012).

1.6.Δίκτυο θαλάσσιων μεταφορών

Οι θαλάσσιες μεταφορές είναι ένας διεθνής κλάδος, ιδιαίτερα όσον αφορά την ιδιοκτησία και τη γονιμοποίηση των πλοίων. Η διάκριση μεταξύ ιδιοκτησίας και επισήμανσης είναι σημαντική στις εταιρείες του (Notteboom, 2012).

Οι ανεπτυγμένες χώρες παραμένουν οι κύριοι ιδιοκτήτες των περιουσιακών στοιχείων των πλοίων, αλλά η μετακίνηση των πλοίων μπορεί να αφορά διαφορετικές χώρες. Ενώ εξακολουθούν να υπάρχουν πολλά πλοία εγγεγραμμένα σε εθνικά νηολόγια, η αύξηση της χρήσης των «σημείων ευκολίας» ήταν σημαντική.

Ένα στοιχείο ευκολίας επιτρέπει στον ιδιοκτήτη να πληρώνει χαμηλότερα τέλη εγγραφής και χαμηλότερο λειτουργικό κόστος και να υπόκειται σε λιγότερους περιορισμούς (Rodrigue, 2013).. Οι θαλάσσιες μεταφορές είναι εξαιρετικά απορυθμισμένος κλάδος, με

ανοιχτά νηολόγια που λειτουργούν κάτω από κράτη με καταφύγιο όπως ο Παναμάς και η Λιβερία. Από το 2011, το 68% της παγκόσμιας χωρητικότητας θαλάσσιων μεταφορών καταγράφηκε υπό συνθήκες άνεσης, από 55% το 1995. Τα δίκτυα θαλάσσιων μεταφορών έχουν σχεδιαστεί για να χρησιμοποιούν τη συντομότερη διαδρομή ενώ μπορούν να εξυπηρετούν τις κύριες αγορές. Αυτό οδηγεί σε διάφορους συμβιβασμούς μεταξύ του αριθμού (Levinson, 2006).

1.7.Νέα δομή δικτύου

Η μεταφορά εμπορευματοκιβωτίων είχε εκτεταμένες επιπτώσεις στη διαμόρφωση των θαλάσσιων διαδρομών, ιδιαίτερα επειδή, πριν από τη μεταφορά εμπορευματοκιβωτίων, η φόρτωση ή η εκφόρτωση ενός πλοίου ήταν μια πολύ δαπανηρή και χρονοβόρα εργασία· ένα φορτηγό πλοίο συνήθως περνούσε περισσότερο χρόνο ελλιμενισμένο από ό,τι στη θάλασσα. Η τάση έχει πλέον αντιστραφεί και τα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων περνούν περισσότερο χρόνο στη θάλασσα παρά στο λιμάνι, συνεχώς εν κινήσει μεταξύ των λιμένων. Ως εκ τούτου, τα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων οδήγησαν σε νέα δομή δικτύου: αυτό που ήταν συνήθως από λιμάνι σε λιμάνι έχει πλέον εξελιχθεί σε μια πιο σύνθετη δομή που καλύπτει πολλές αγορές. Οι θαλάσσιες διαδρομές οργανώνονται σύμφωνα με τις εμπορικές υπηρεσίες που υποστηρίζουν. Αυτές οι υπηρεσίες μπορούν να χωριστούν σε τρεις κύριες κατηγορίες

α. Port-to-port: αντιπροσωπεύει τη συμβατική δομή υπηρεσίας που αφορά τακτικές κλήσεις μεταξύ δύο θυρών. Συνήθως τα πλοία κινούνται μπρος-πίσω με πλήρες φορτίο προς τη μία κατεύθυνση και άδειο backhaul στην άλλη. Αυτή η δομή δικτύου χαμηλής συνδεσιμότητας είναι τυπική για πρώτες ύλες όπως πετρέλαιο, ορυκτά και σιτηρά. Αυτές οι αγορές εξυπηρετούνται συνήθως από ναυλωμένα πλοία που φορτώνουν σε ένα λιμάνι (δίπλα σε μια σημαντική περιοχή εξόρυξης πόρων) και εκφορτώνουν το φορτίο τους σε ένα έως τρία λιμάνια (Talley, 2012).

β. Οι υπηρεσίες εκκρεμούς είναι χαρακτηριστικές της μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων με τακτικά δρομολόγια που καλύπτουν το σύνολο των κλήσεων λιμένων που εξυπηρετούνται διαδοχικά. Η ακολουθία αυτών των λιμένων προφανώς επιλέγεται για να μεγιστοποιήσει τον συντελεστή φορτίου των πλοίων. Ο όρος «εκκρεμές» αναφέρεται στην υπηρεσία ναυτιλίας που κινείται μεταξύ δύο θαλάσσιων σειρών (ορισμένες υπηρεσίες εκκρεμούς καλύπτουν τρεις θαλάσσιες περιοχές). Οι πιο σημαντικές διαδρομές εκκρεμούς είναι μεταξύ Ανατολικής Ασίας, Βόρειας Αμερικής και Δυτικής Ευρώπης, οι τρεις κύριοι πόλοι την παγκόσμια οικονομία (Notteboom, 2012).

γ. Οι υπηρεσίες σε όλο τον κόσμο σχετίζονται επίσης με τη ναυτιλία με εμπορευματοκιβώτια και περιλαμβάνουν κλήσεις σε μια σειρά λιμένων, συχνά και προς τις

δύο κατευθύνσεις, έτσι ώστε η σειρά να περιλαμβάνει ένα ταξίδι σε όλο τον κόσμο. Ένας περιορισμένος αριθμός λιμένων ανά ηπειρωτική χώρα εξυπηρετείται, αλλά αυτά τα λιμάνια είναι είτε κύριες πύλες είτε κόμβοι μεταφοράς αποστολών. Έτσι, οι υπηρεσίες σε όλο τον κόσμο προσπαθούν να συνδέσουν καλύτερα τα διαχρονικά και τα κατά μήκος εμπορικά ρεύματα (Hansen, et al. (2016),

1.8.Οργάνωση των θαλάσσιων μεταφορών

Ιστορικά, οι θαλάσσιες μεταφορές οργανώνονταν σύμφωνα με συνέδρια, τα οποία είναι επίσημες συμφωνίες μεταξύ ναυτιλιακών εταιρειών που εκτελούν δρομολόγια σε συγκεκριμένα δρομολόγια (Notteboom, 2012). Παρόλο που έχουν την εμφάνιση ενός ολιγοπωλίου, έχουν σχεδιαστεί για να παρέχουν ένα επίπεδο σταθερότητας επιτοκίων σε ένα πλαίσιο, όπου οι ναύλοι υπόκεινται σε πολλές διακυμάνσεις και σε τακτικά δρομολόγια.

Λόγω του αυξανόμενου κόστους των πλοίων και των μεγαλύτερων μεγεθών τους, έχουν επίσης δημιουργηθεί συμμαχίες και άκρως ανταγωνιστικές εμπορικές διαδρομές με την προσδοκία μεγαλύτερης χρήσης των περιουσιακών στοιχείων των πλοίων τους. Αυτή η διαδικασία λαμβάνει χώρα παράλληλα με την αυξανόμενη συγκέντρωση ιδιοκτησίας και την εμφάνιση μερικών πολύ μεγάλων ναυτιλιακών εταιρειών (Levinson, 2006).

Από το 2013, οι 20 μεγαλύτερες ναυτιλιακές εταιρείες ελέγχουν το 81% της παγκόσμιας χωρητικότητας υποδοχής εμπορευματοκιβωτίων, από 42% το 1992. Οι θαλάσσιες μεταφορές αποτελούν τον ακρογωνιαίο λίθο της παγκόσμιας οικονομίας, ενεργώντας ως φυσικό στήριγμα των εμπορευμάτων της.

Αν και η μεταφορά εμπορευματοκιβωτίων ήταν σημαντική κινητήρια δύναμη της αλλαγής στη ναυτιλία, τα χύδην φορτία όπως το πετρέλαιο, τα ορυκτά και τα σιτηρά είναι θεμελιώδεις και διαρκείς συναλλαγές, που υποστηρίζουν μεγάλους βιομηχανικούς τομείς. Οι φυσικοί περιορισμοί έπαιξαν σημαντικό ρόλο στη δομή και την οργάνωση των θαλάσσιων μεταφορών. Τέτοιοι περιορισμοί έχουν εν μέρει μετριαστεί από την κατασκευή υπερωκεάνιων καναλιών, ιδιαίτερα του Παναμά (που επεκτείνεται) και των καναλιών του Σουέζ.

Η κλιματική αλλαγή μπορεί επίσης να έχει αντίκτυπο στις θαλάσσιες μεταφορές, με το άνοιγμα των διαδρομών της Αρκτικής, αλλά τέτοιες προοπτικές παραμένουν εικασιακές. Είναι οι εμπορικοί παράγοντες που σχετίζονται με τη ζήτηση ενέργειας, τροφίμων, πρώτων υλών, ανταλλακτικών και τελικών προϊόντων που οδηγούν το δυναμικό των θαλάσσιων μεταφορών. Η μοίρα της παγκοσμιοποίησης και των θαλάσσιων μεταφορών παραμένουν στενά αλληλένδετα: οι θαλάσσιες μεταφορές υποστηρίζουν τα εμπορικά ρεύματα και οι πιο αποτελεσματικές θαλάσσιες μεταφορές συμβάλλουν επίσης στη βελτίωση του εμπορίου (Talley, 2012).

1.9. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τις θαλάσσιες μεταφορές

Οι θαλάσσιες μεταφορές είναι υπεύθυνες για τη μεταφορά αγαθών αξίας δισεκατομμυρίων δολαρίων κάθε μέρα, που αντιπροσωπεύουν > 90% (από βάρος) του παγκόσμιου εμπορίου (IMO, 2017a).

Το 2015, οι εκτιμώμενοι όγκοι του παγκόσμιου θαλάσσιου εμπορίου ξεπέρασαν τα 10 δισεκατομμύρια τόνους (Asariotis et al., 2016). Ωστόσο, συνδέεται και ο τεράστιος όγκος των παγκόσμιων θαλάσσιων μεταφορών με αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις στο θαλάσσιο περιβάλλον (Bygnolf et al., 2016).

Η θαλάσσια μεταφορά περιλαμβάνει:

- εμπορική ναυτιλία εμπορευμάτων (π.χ. εμπορική ναυτιλία) και
- εμπορική ναυτιλία μη φορτίου (π.χ. πορθμεία, κρουαζιέρες πλοία).

Το 2016, νηολογήθηκαν 1.806.650 κύρια πλοία θαλάσσης, συμπεριλαμβανομένων:

- 778.890 πλοίων μεταφοράς χύδην φορτίου (π.χ. άνθρακας, σιτηρά),
- 75.258 γενικό φορτίο (πλοία πολλαπλών χρήσεων),
- 503.343 πετρελαιοφόρα,
- 244.274 πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων,
- 44.347 χημικά δεξαμενόπλοια,
- 5950 οχηματαγωγά και
- επιβατηγά πλοία και
- 1800 δεξαμενόπλοια υγροποιημένου φυσικού αερίου

Οι πέντε κορυφαίες πλοιοκτήτριες χώρες (Ελλάδα, Ιαπωνία, Κίνα, Γερμανία και Σιγκαπούρη) ελέγχουν περισσότερα από τα μισά θαλάσσια πλοία παγκοσμίως (Asariotis et al., 2016).

1.10. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις των θαλάσσιων μεταφορών

Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις περιλαμβάνουν: ατμοσφαιρική ρύπανση (Cullinane & Cullinane, 2013), εκπομπές GHG (Crist, 2009), απελευθέρωση έρματος που περιέχει υδρόβια χωροκατακτητικά είδη (AIS) (Scriven, et al., 2015), απελευθερώσεις υπολειμμάτων φορτίου (Grote et al., 2016), πετρελαιοκηλίδες από πλοία (IT, OPF, 2017), διαχείριση απορριμμάτων και θαλάσσιες πηγές πλαστικών υπολειμμάτων (Pettipas etl al., 2016), υποβρύχιος θόρυβος (Pine et al., 2016), χτυπήματα πλοίων στη θαλάσσια μεγαλοπανίδα (Vanderlaan & Taggart, 2009), προσγειώσεις ή βυθίσεις πλοίων (Choi et al.,

2016) και ευρεία μόλυνση από ιζήματα σε λιμάνια και λιμάνια κατά τη διάρκεια μεταφόρτωσης ή διακοπής πλοίων (MacAskill et al., 2016).’

1.10.1.Ατμοσφαιρική ρύπανση

Η ατμοσφαιρική ρύπανση που προέρχεται από τη ναυτιλία επηρεάζει το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία. Οι θαλάσσιες μεταφορές αντιπροσωπεύουν το 33% όλων των εκπομπών που σχετίζονται με το εμπόριο από την καύση ορυκτών καυσίμων, συμπεριλαμβανομένου του 3,3% του παγκόσμιου διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) (Cristea et al., 2013). Οι εκπομπές εξαρτώνται από τον τύπο του καυσίμου, τον κινητήρα και την απόδοση του κινητήρα (Pham & Nguyen, 2015). Τα καύσιμα περιλαμβάνουν το πετρέλαιο ντίζελ πλοίων (MDO), το μαζούτ πλοίων (MFO) και το βαρύ μαζούτ (HFO). Αν και είναι δύσκολο να ποσοτικοποιηθούν, οι εκπομπές από τη θαλάσσια ναυτιλία έχουν αυξηθεί τα τελευταία 50 χρόνια (Smith et al., 2014). Τα GHG και οι συμβατικοί ρύποι συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και προέρχονται κυρίως από την καύση καυσίμου (Πίνακας 30.2). Περίπου το 70% των συμβατικών ρύπων και εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου συμβαίνει < 400 km από την ξηρά (Endresen et al., 2003).

1.10.1.1.Συμβατικοί ατμοσφαιρικοί ρύποι

Οι συμβατικοί ατμοσφαιρικοί ρύποι περιλαμβάνουν:

- οξείδια του θείου (SO_x),
- οξείδια του αζώτου (NO_x),
- σωματίδια με διάμετρο < 10 μm (PM₁₀, PM_{2,5}),
- πτητικές οργανικές ενώσεις (VOCs),
- μονοξείδιο του άνθρακα (CO) και
- μαύρο άνθρακα (Eyring et al., 2010).

Σύμφωνα με τους Lindstad και Eskeland (2016), οι θαλάσσιες μεταφορές αντιπροσωπεύουν το 10%-15% των ανθρωπογενών εκπομπών SO_x και NO_x στον κόσμο .

Τα καύσιμα καυσίμων ναυτιλίας περιέχουν 27.000 ppm θείο σε σύγκριση με 10–15 ppm στα οχήματα (Cullinane & Cullinane, 2013). Περίπου 1,8, 15 και 25 εκατομμύρια τόνοι PM, SO_x και NO_x εκπέμπονται από τη ναυτιλία το 2007, αντίστοιχα (Helfre & Boot, 2013).

Τα υψηλά επίπεδα SO_x και NO_x προκαλούν αναπνευστικά προβλήματα, σχηματίζουν αιθαλομίχλη, αυξάνουν την οξύτητα των ωκεανών και όταν συνδυάζονται με άλλες ατμοσφαιρικές χημικές ουσίες σχηματίζουν PM (USEPA, 2016a). Οι παγκόσμιες

εκπομπές PM_{2,5} από τη ναυτιλία συνδέονται με χιλιάδες καρκίνους του πνεύμονα και καρδιοπνευμονικές ασθένειες (USEPA, 2016c).

Άλλες ατμοσφαιρικές εκπομπές όπως το όζον, το οποίο σχηματίζεται όταν τα NO_x και οι πτητικές οργανικές ενώσεις αντιδρούν παρουσία ηλιακού φωτός, προκαλούν επίσης αναπνευστικές ασθένειες (Cullinane & Cullinane, 2013).

1.10.2. Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου

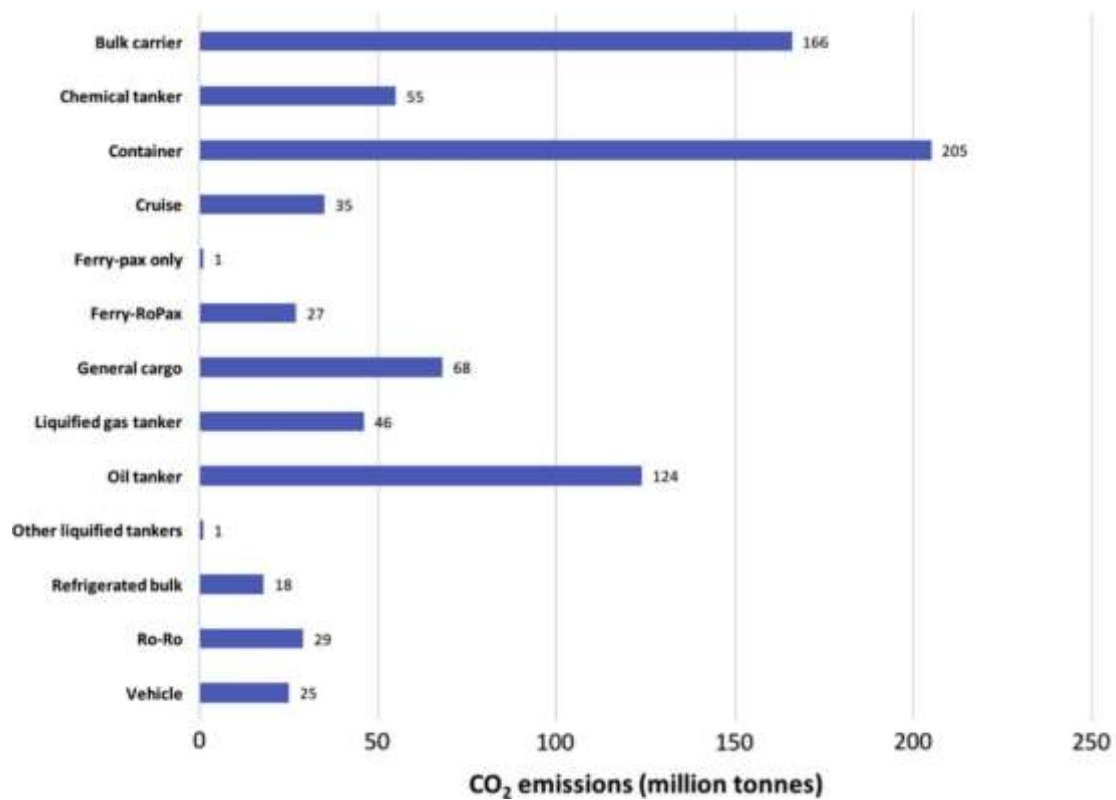
Οι εκπομπές GHG, που περιλαμβάνουν:

- CO₂ ,
- μεθάνιο (CH₄) και
- οξείδιο του αζώτου (N₂O),

από τις θαλάσσιες μεταφορές συμβάλλουν σημαντικά στην παγκόσμια ανθρωπογενή ατμοσφαιρική ρύπανση (Endresen et al., 2003). Το 2012, οι συνολικές εκπομπές από τη ναυτιλία αντιπροσώπευαν 961 εκατομμύρια τόνους ισοδύναμου CO₂ , από 816 εκατομμύρια τόνους ισοδύναμου CO₂ το 2007 (Smith et al., 2014).

Τα φορτηγά χύδην φορτίου, τα πετρελαιοφόρα και τα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων είναι υπεύθυνα για τα περισσότερα GHG που προέρχονται από τη ναυτιλία , με τα ταχύτερα πλοία να εκπέμπουν λιγότερο CO₂ από τα πιο αργά (Smith et al., 2014).

Το LNG θεωρείται ένα αναδυόμενο καύσιμο θαλάσσιων μεταφορών (Smith et al., 2014). Τα μεγάλα ναυτιλιακά λιμάνια παράγουν σημαντικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου με αποτέλεσμα το 2008, το λιμάνι της Βαρκελώνης εξέπεμπε 331.390 τόνους ισοδύναμου CO₂ (Villalba & Gemechu, 2011). Η αυξημένη εναπόθεση και απορρόφηση CO₂ από τους ωκεανούς από τις θαλάσσιες μεταφορές επιδεινώνει τις περιβαλλοντικές ακραίες συνθήκες που προκαλούνται από την κλιματική αλλαγή, επομένως απαιτούνται επείγοντως στρατηγικές για τη μείωση των εκπομπών (Endresen et al., 2003).



Διαγρ. 1.1. Εκπομπές CO₂ από διαφορετικές πηγές θαλάσσιων μεταφορών.

(Από Smith, TWP, Jalkanen, JP, Anderson, BA, Corbett, JJ, Faber, J., Hanayama, S., O'Keeffe, E., & Pandey, A. (2014). Τρίτη μελέτη GHG του IMO 2014, Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός (IMO), Λονδίνο, Ηνωμένο Βασίλειο (Πηγή: <http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Documents/Third%20Greenhouse%20Gas%20Study/GHG3%20Executive%20Summary%20and%20Report.pdf>).

1.10.3. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από διαχύσεις από πλοία

Υπάρχουν τρεις κύριες κατηγορίες θαλάσσιου φορτίου: υγρό ή «υγρό» χύδην φορτίο (δηλαδή προϊόντα πετρελαίου), εμπορευματοκιβώτια και ξηρό φορτίο χύδην (π.χ. άνθρακας, σιδηρομετάλλευμα και σιτηρά) (Grote et al., 2016). Το ξηρό χύμα αντιπροσωπεύει το ~ 54% των όγκων αποστολής παγκοσμίως (UNCTAD, 2014).

1.10.3.1. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από πετρελαιοκηλίδες.

Οι διαρροές πετρελαίου συμπεριλαμβανομένης:

- της βενζίνης,
- του ντίζελ,

- των καυσίμων και
- του ακατέργαστου αργού πετρελαίου

παραμένουν μεταξύ των πιο δημοσιευμένων και επίσημων για το περιβάλλον καταστροφών παγκοσμίως. Ενώ η μεταφορά πετρελαίου ευθύνεται μόνο για το 12% από όλες τις πετρελαιοκηλίδες παγκοσμίως, περίπου τα δύο τρίτα αυτών προέρχονται από θαλάσσια σκάφη (Burrgher, 2007). Ενώ όλα τα προϊόντα πετρελαίου μεταφέρονται ως φορτίο, το (No. 6 Καύσιμο) είναι το κύριο καύσιμο για τα πλοία (NRC, 2003). Οι τυχαίες εκκενώσεις προκύπτουν από ανθρώπινο λάθος (π.χ. γείωση) και από τεχνολογική αστοχία (π.χ. εκρήξεις). Έτσι οι επιχειρησιακές απορρίψεις προκαλούνται σκόπιμα από αμέλεια ή εσκεμμένη παραβίαση διεθνών συμβάσεων. Από τις 459 «μεγάλες» διαρροές (> 700 τόνοι) μεταξύ 1960 και 2016, περισσότερες από τις μισές σημειώθηκαν τη δεκαετία του 1970 και μόνο 44 (< 10%) από το 2000 (ITOPF, 2017).

Μόλις εκκενωθεί, οι φυσικές και χημικές ιδιότητες του πετρελαίου υφίστανται τις καιρικές συνθήκες, διάλυση, οξειδωση και εξάτμιση με αποτέλεσμα διαφορετικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις (Wolksa et al., 2012). Η δράση των κυμάτων ενσωματώνει λάδι στη στήλη του νερού, ενώ οι ήρεμες συνθήκες επιτρέπουν στις πετρελαιοκηλίδες να εξαπλωθούν στα επιφανειακά ύδατα και τις ακτές.

Η διασπορά του λαδιού είναι μεγαλύτερη για προϊόντα πετρελαίου μεσαίας ποιότητας (π.χ. βενζίνη), τα οποία εξατμίζονται γρήγορα σε σύγκριση με τα πυκνά, βαριά λάδια, τα οποία παραμένουν περισσότερο στο περιβάλλον και βυθίζονται μέσω της στήλης του νερού σε ιζήματα (French-McCay et al., 2004). Έτσι οι πετρελαιοκηλίδες αποτελούν τη μεγαλύτερη απειλή για τα θαλάσσια πτηνά και τα θαλάσσια θηλαστικά.

Η σοβαρότητα των πετρελαιοκηλίδων σε θαλάσσιους οργανισμούς εξαρτάται από τον τύπο του πετρελαίου, την βαθμό έκθεσης και τον βαθμό της καιρικής διάβρωσης (Williams et al., 1994). Το πετρέλαιο βλάπτει τους θαλάσσιους οργανισμούς μέσω οξείας τοξικότητας, υποθανατηφόρων επιπτώσεων στην υγεία που μειώνουν τη φυσική κατάσταση και διαταράσσουν τις θαλάσσιες κοινότητες (NRC, 2003). Οι παχύτερες πετρελαιοκηλίδες προκαλούν τη μεγαλύτερη περιβαλλοντική βλάβη (French-McCay et al., 2004). Η κατάποση (μέσω του θηράματος) ή η εισπνοή τοξικών προϊόντων πετρελαίου έχει αρνητικές συνέπειες για το πεπτικό, το αναπνευστικό και το κυκλοφορικό σύστημα των θηλαστικών ή των πτηνών.

Τα κητώδη και τα πτερυγόποδα υφίστανται ελάχιστες μακροπρόθεσμες επιπτώσεις σε σύγκριση με τις θαλάσσιες ενυδρίδων λόγω του προστατευτικού τους λίπους.

Τα θαλασσοπούλια επηρεάζονται σοβαρά από πετρελαιοκηλίδες και συχνά δεν αναφέρονται πόσα νεκρά πουλιά υπάρχουν λόγω πετρελαιοκηλίδων. Υπολογίζεται ότι έως και 10 φορές περισσότερα πουλιά μπορεί να πεθάνουν λόγω των επιπτώσεων από

πετρελαιοκηλίδες, αλλά δεν βρίσκονται ποτέ. Τα θαλασσοπούλια καταδύονται για να αναζητήσουν τροφή, περνώντας έτσι μέσα από πετρελαιοκηλίδες, οι οποίες απορροφώνται εύκολα από τα φτερά, τα οποία ρυπαίνουν. Ακόμη και μικρές ποσότητες λαδιού επιφάνειας παρεμβαίνουν στις φυσικές στεγανωτικές και μονωτικές ιδιότητες των φτερών των πτηνών (NRC, 2003).

Επίσης το λάδι μπορεί να μεταφερθεί στα αυτά με αποτέλεσμα μειωμένο πάχος κελύφους και κακή επιτυχία αναπαραγωγής (Vidal & Domínguez, 2015). Για τα ψάρια, τα αυγά και τα πρώτα στάδια ανάπτυξης διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο από την έκθεση σε λάδι. Για παράδειγμα, τα μικρά μόρια διαλύονται στη στήλη του νερού και γίνονται βιοδιαθέσιμα (NRC, 2003).

1.10.3.1.1. Διαχείριση πετρελαιοκηλίδων

Όπως επισημαίνει ο Wells (2017) σχετικά λίγα ήταν γνωστά για τις τοξικές επιδράσεις του πετρελαίου το 1967, όταν συνέβη η πρώτη «μείζονα καταστροφή σούπερ δεξαμενόπλοιου», καθώς προσάραξε στο φαράγγι SS Torrey (Wells, 2017). Έκτοτε, έχουν γίνει οι μεγαλύτερες πρόοδοι στην κατανόηση των επιπτώσεων στην υγεία των πετρελαιοκηλίδων στο θαλάσσιο περιβάλλον (NRC, 2003). Παρά την εκτεταμένη μείωση των ψαριών και των θαλάσσιων πτηνών μετά από μεγάλες πετρελαιοκηλίδες, λίγες μελέτες έχουν πραγματοποιήσει δοκιμές τοξικότητας του σύγχρονου μαζούτ.

Όμως η χρήση της τεχνολογίας για τη χαρτογράφηση και την πρόβλεψη των επιπτώσεων μελλοντικών διαρροών έχει πολλαπλασιαστεί. Πολλά μοντέλα βασισμένα σε δεδομένα έχουν αναπτυχθεί για την πρόβλεψη των περιβαλλοντικών και οικονομικών επιπτώσεων των διαρροών (Kontovas, Psaraftis & Ventikos, 2010).

. Τα μοντέλα διαφέρουν, αλλά όλα λαμβάνουν υπόψη τα χημικά και φυσικά χαρακτηριστικά των διαρροών ουσιών και τη γεωγραφική θέση μιας διαρροής, καθώς και αξιολογούν τα δεδομένα του κλίματος, της ατμοσφαιρικής και της ωκεάνιας κυκλοφορίας για να προβάλουν την εξάπλωση μιας διαρροής (Marta-Almeida et al., 2013).

Αυτά τα μοντέλα υποστηρίζονται από δορυφόρους υπερφασματικής απεικόνισης που επιτρέπουν τη λεπτομερή αναγνώριση και παρακολούθηση των διαρροών.

Η ευαίσθητη δορυφορική απεικόνιση μπορεί να κάνει διαφοροποίηση μεταξύ διαφορετικών ποιοτήτων λαδιού, ακόμη και σε μικρές συγκεντρώσεις (Klemas, 2010). Δορυφόροι χρησιμοποιούνται επίσης στον Καναδά, τις ΗΠΑ και τη Γαλλία για την παρακολούθηση παράνομων εκροών πετρελαίου. Ωστόσο, εξακολουθούν να υπάρχουν κενά στην επιβολή που επιτρέπει τη συνέχιση των δραστηριοτήτων παράνομης διάθεσης, εξοικονομώντας μεταξύ 80.000 και 220.000 \$ USD ανά πλοίο, ή 5%-12% του μέσου λειτουργικού κόστους του δεξαμενόπλοιου (Vollaard, 2017). Παρά ορισμένες χρεώσεις, το

οικονομικό και κοινωνικό κόστος μπορεί να είναι πολύ χαμηλό για να αποτρέψει μελλοντικές παράνομες δραστηριότητες (Friehe & Langlais, 2017). Τα μοντέλα πετρελαιοκηλίδας χρησιμοποιούνται επίσης ως εργαλείο για την αξιολόγηση κινδύνου και τον σχεδιασμό έκτακτης ανάγκης (Marta-Almeida et al., 2013). Ο IMO άρχισε πρόσφατα να συμπεριλαμβάνει την αξιολόγηση περιβαλλοντικών κινδύνων ως επίσημο κριτήριο στο εργαλείο πολιτικής της Επίσημης Αξιολόγησης Ασφάλειας, το οποίο ιστορικά εστιαζόταν αποκλειστικά στο οικονομικό κόστος του μετριασμού της περιβαλλοντικής ζημίας (Kontovas et al., 2010).

Όμως παρά την ικανότητα των ερευνητών και τη βιασύνη να αναπτυχθεί τεχνολογία για την αντιμετώπιση περιβαλλοντικών προβλημάτων, η φυσική ανάκτηση παραμένει συνήθως η καλύτερη στρατηγική αποκατάστασης σε όλα εκτός από τα πιο εύθραυστα οικοσυστήματα. Οι βιοτικές κοινότητες τείνουν να αποκαθίστανται αφού τα επίπεδα ρύπανσης επιστρέψουν στο παρασκήνιο, ωστόσο οι προσπάθειες αποκατάστασης μπορεί να διακόψουν τις διαδικασίες φυσικής ανάκτησης. Η τεχνολογία και οι κανονισμοί έχουν αποδειχθεί αποτελεσματικά εργαλεία για την πρόληψη των διαρροών, όπως αποδεικνύεται από την εφαρμογή πλοίων διπλού κύτους και τη μοναδική μεγαλύτερη αιτία μείωσης των πετρελαιοκηλίδων Συνολικά, τα προληπτικά διεθνή προληπτικά μέτρα με τη μορφή κανονισμών και πολιτικών είναι οι πιο αποτελεσματικές ενέργειες για τον μετριασμό των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των πετρελαιοκηλίδων, ακυρώνοντας έτσι τους καθαρισμούς (Burrgher, 2007).

1.10.3.2. Διαρροές επικίνδυνων και επιβλαβών ουσιών (HNS).

Από τα 37 εκατομμύρια χημικά που χρησιμοποιούνται παγκοσμίως, τα 2000 μεταφέρονται τακτικά δια θαλάσσης (IMO, 2009). Περίπου το 10%-15% του θαλάσσιου φορτίου θεωρείται επικίνδυνο και οι όγκοι έχουν τριπλασιαστεί τα τελευταία 20 χρόνια (Purnell, 2009). Ωστόσο, ο ορισμός του τι συνιστά HNS εξαρτάται από το διεθνές πρωτόκολλο ή την κατευθυντήρια γραμμή που εξετάζεται. Για παράδειγμα, η Διεθνής Σύμβαση για την ετοιμότητα, την αντίδραση και τη συνεργασία (OPRC)-HNS περιλαμβάνει φορτία όπως, άνθρακας, τσιμέντο, διάφορα μεταλλεύματα μετάλλων και σιτηρά, ενώ η Σύμβαση HNS, αλλά περιλαμβάνει μη ανθεκτικά αποσταγμένα ορυκτέλαια. Δεδομένης της ετερογένειάς τους, τα HNS έχουν εγείρει ανησυχίες μεταξύ περιβαλλοντικών διαχειριστών και επιστημόνων λόγω των πιθανών κινδύνων τους για τους υδρόβιους οργανισμούς και των σχετικών κοινωνικών και οικονομικών επιπτώσεων (Rocha et al., 2015). Τα θαλάσσια ατυχήματα μπορεί να οδηγήσουν σε χημικές πυρκαγιές, εκρήξεις ή τοξικές εκλύσεις, προκαλώντας σοβαρή υποβάθμιση του θαλάσσιου περιβάλλοντος. Οι επιπτώσεις των διαρροών HNS στο θαλάσσιο περιβάλλον εξαρτώνται από την ποσότητα και τη φύση της

χημικής ουσίας που χύθηκε και τη θέση της διαρροής, αλλά δεν έχουν ακόμη εξακριβωθεί πλήρως (Rocha et al., 2015).

1.10.3.3. Διαχείριση σκουπιδιών με βάση τα πλοία

Οι ωκεανοί σε όλο τον κόσμο επηρεάζονται από την υποβάθμιση του περιβάλλοντος λόγω της ρύπανσης από σκουπίδια που παράγονται από τα πλοία. Ο ΙΜΟ χρησιμοποιεί διάφορα όργανα για τη διαχείριση και τη διάθεση των αποβλήτων που παράγονται στα πλοία στη θάλασσα (De La Fayette, 2009). Για παράδειγμα, τα απόβλητα που παράγονται από πλοία νομοθετούνται πλέον μέσω της MARPOL 73/78, του Παραρτήματος III-Επικίνδυνα απόβλητα και V-

Σύμφωνα με τον Butt (2007) τα κρουαζιερόπλοια που μεταφέρουν ~ 3000 επιβάτες παράγουν ~ 70 τόνους στερεών αποβλήτων/εβδομάδα. Τα απόβλητα που παράγονται από τα πλοία περιλαμβάνουν:

- γυάλινα, μεταλλικά και πλαστικά δοχεία,
- οργανικά απόβλητα,
- απόβλητα συσκευασίας από χαρτόνι και χαρτί,
- ελαιώδη νερά υδροσυλλεκτών,
- λύματα και επικίνδυνα απόβλητα (π.χ. μπαταρίες, επιβλαβή υγρά, απόβλητα χρωμάτων, φαρμακευτικά προϊόντα) (Zuin et al., 2009).

Τα ανακυκλώσιμα υλικά συχνά διαχωρίζονται και αποθηκεύονται για απόρριψη στο λιμάνι ή υποβάλλονται σε επεξεργασία επί του πλοίου (π.χ. σύνθλιψη γυαλιού) (Butt, 2007). Τα οργανικά στερεά απόβλητα (δηλαδή χαρτί, χαρτόνι, απορρίμματα τροφίμων) αποτεφρώνονται στη θάλασσα και η προκύπτουσα τέφρα μπορεί να απορριφθεί στον ωκεανό (Zuin et al., 2009) όταν επιτρέπεται (MARPOL 73/78) ή να αποθηκευτεί για απόρριψη στην ακτή (Butt, 2007).

Έτσι, η σωστή εγκατάσταση και λειτουργία των εγκαταστάσεων υποδοχής απορριμμάτων που παράγονται από τα πλοία διαδραματίζουν ουσιαστικό ρόλο στην προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος (Encheva, 2015).

Τα τρόφιμα είναι συχνά η μεγαλύτερη ροή αποβλήτων στα πλοία, αλλά επειδή τα απόβλητα τροφίμων μπορούν να απορριφθούν απευθείας στη θάλασσα, πολλά από τα συστατικά τους μπορεί να έχουν επιβλαβείς επιπτώσεις στα παράκτια ύδατα. Τα απόβλητα τροφίμων που προέρχονται από πλοία μπορούν:

- να μειώσουν την ποιότητα του νερού και των ιζημάτων,
- να βλάψουν τους θαλάσσιους οργανισμούς,
- να αυξήσουν τη θολότητα και τα επίπεδα θρεπτικών συστατικών.

Αυτές οι αρνητικές επιπτώσεις οδήγησαν στον περιορισμό της διάθεσης απορριμμάτων τροφίμων στη θάλασσα. Η MARPOL 73/78 περιγράφει αυτούς τους περιορισμούς απόρριψης απορριμμάτων τροφίμων, θέτοντας ελέγχους στην παράκτια διάθεση και θεσπίζοντας ρυθμιστικές απαγορεύσεις. Οι περιορισμοί διάθεσης απορριμμάτων τροφίμων ισχύουν εντός του Μεγάλου Κοραλλιογενούς Ύφαλου, εντός 12 nm γης σε ειδικές περιοχές (εκτός της Καραϊβικής) και εντός 3 nm γης σε όλες τις άλλες περιοχές (Polglaze, 2002).

Τα πλαστικά απόβλητα είναι επικίνδυνα για το θαλάσσιο οικοσύστημα λόγω της κατάποσης και της εμπλοκής τους από υδρόβιους οργανισμούς (Xanthos & Walker, 2017). Γενικά, τα πλαστικά απόβλητα αποθηκεύονται σε πλοία και απορρίπτονται σε εγκαταστάσεις στην ξηρά, επειδή απαγορεύεται η απόρριψη και η αποτέφρωση πλαστικών στη θάλασσα (IMO, 2017e). Οι πηγές πλαστικού που βασίζονται στους ωκεανούς αποτελούν το 20% των θαλάσσιων πλαστικών υπολειμμάτων, με την εμπορική αλιεία να είναι η μεγαλύτερη συνεισφορά (Walker et al., 1997).

Όλα τα πλοία παράγουν ελαιώδες νερό σεντίνας και ελαιώδη απόβλητα έως και 8 t/μέρα (Butt, 2007). Το λιπαντικό νερό σεντίνας επεξεργάζεται στα πλοία χρησιμοποιώντας έναν διαχωριστή που διαχωρίζει το νερό από το λάδι. Το καθαρό νερό απορρίπτεται στη θάλασσα και το λάδι αποθηκεύεται για μετέπειτα απόρριψη στην ξηρά. Καθώς οι αρχές στρέφουν την προσοχή τους σε μεγάλες πετρελαιοκηλίδες, οι μικρές διαρροές που δημιουργούνται από την άντληση πετρελαίου υδροσυλλεκτών στη θάλασσα και τον ανεφοδιασμό, λαμβάνουν πολύ λιγότερη προσοχή, αν και έχουν επίσης αρνητικές επιπτώσεις στο θαλάσσιο περιβάλλον (Encheva, 2015).

Τα πλοία παράγουν επίσης ~ 20 L λυμάτων (ή μαύρου νερού) και ~ 120 L λυμάτων (ή γκρίζου νερού)/άτομο/ ημέρα. Σύμφωνα με τη MARPOL, παράρτημα IV, τα ακατέργαστα λύματα μπορούν να απορρίπτονται στην ανοιχτή θάλασσα και τα επεξεργασμένα λύματα μπορούν να απορρίπτονται εντός 12 nm ξηράς ενώ το γκρίζο νερό μπορεί να απορρίπτεται στη θάλασσα χωρίς περιορισμό, αν και μπορεί να περιέχει θρεπτικά συστατικά και κολοβακτηρίδια κοπράνων (Butt, 2007).

1.10.3.4. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις των απελευθερώσεων ξηρού χύδην φορτίου

Πέντε μεγάλα χύδην εμπορεύματα (σιδηρομετάλλευμα, άνθρακας, σιτηρά, βωξίτης και φωσφορικά πετρώματα) αντιπροσωπεύουν το ~ 57% του συνολικού όγκου όλων των παγκόσμιων μεταφερόμενων προϊόντων ξηρού χύδην φορτίου (UNCTAD, 2014). Η Διεθνής Σύμβαση για την Ασφάλεια της Ζωής στη Θάλασσα (SOLAS) περιλαμβάνει τον

υποχρεωτικό Διεθνή Κώδικα Ναυτιλιακών Στερεών Φορτίων (IMSBC Code), ο οποίος παρέχει πληροφορίες σχετικά με τους κινδύνους που συνδέονται με την αποστολή στερεών φορτίων χύδην, εξαιρουμένων των σιτηρών (π.χ. σιτάρι, καλαμπόκι, ρύζι), τα οποία ρυθμίζονται από τον Διεθνή Κώδικα Σιτηρών. Ο κώδικας IMSBC απαριθμεί 168 μεμονωμένα προγράμματα συμπαγούς όγκου προϊόντα στα οποία δίνει οδηγίες για τις κατάλληλες διαδικασίες ασφαλείας (απαιτήσεις στοιβασίας, μέγιστη περιεκτικότητα σε υγρασία) και περιγράφει τις διαδικασίες δοκιμής για τον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών ιδιοτήτων του φορτίου (Grote et al., 2016).

Οι απελευθερώσεις ξηρού χύδην υλικού στο θαλάσσιο περιβάλλον συμβαίνουν μέσω τυχαίας απελευθέρωσης (π.χ. βυθίσεις και απώλειες πλοίων) και λειτουργικών απελευθερώσεων (απόρριψη υπολειμμάτων φορτίου μετά το πλύσιμο των αποθηκών φορτίου). Αν και οι απώλειες φορτηγών χύδην φορτίου είναι πιο συχνές από τις πετρελαιοκηλίδες, είναι συνήθως χωρίς έγγραφα (Grote et al., 2016).

Το 1975, το MV Lindenbank παρασύρθηκε σε παρθένους υφάλους κοντά στο νησί Fanning στον Ειρηνικό Ωκεανό, ρίχνοντας 17.797 τόνους φυτικού ελαίου. Αν και δεν είναι τοξικά, έχουν αναφερθεί ευρέως διαδεδομένη θνησιμότητα θαλάσσιων ζώων (Russel & Carlson, 1978). Αν και οι απελευθερώσεις μη τοξικών φορτίων δεν εμπίπτουν στο Παράρτημα V της MARPOL για τις επιχειρησιακές απορρίψεις, ενδέχεται να προκαλέσουν τοπικές αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις όταν απελευθερώνονται σε μεγάλες ποσότητες. Παρά το γεγονός ότι τα περισσότερα φορτία HME είναι ορυκτά μεταλλεύματα και συμπυκνώματα μετάλλων, η ταξινόμηση των κινδύνων για τους θαλάσσιους οργανισμούς παραμένει ασαφής. Ως εκ τούτου, απαιτούνται περισσότερες μελέτες για την καλύτερη κατανόηση των οικολογικών κινδύνων για το θαλάσσιο περιβάλλον από τις απελευθερώσεις ξηρών φορτίων χύδην (Grote et al., 2016).

1.10.3.5. Διαχείριση απελευθερώσεων ξηρού χύδην φορτίου

Σύμφωνα με τα κριτήρια MARPOL, η εκτίμηση επικινδυνότητας των Grote et al. (2016) βεβαιώνει ότι οι πιθανοί υποψήφιοι για φορτία που ρυθμίζονται βάσει του παραρτήματος V της MARPOL ως επικίνδυνα για το θαλάσσιο περιβάλλον (HME) περιλαμβάνουν 23 από τα 168 εμπορεύματα. Μερικά παραδείγματα αυτών των HME περιλαμβάνουν μεταλλεύματα μετάλλων ή κράματα που περιέχουν βαρέα μέταλλα (π.χ. αρσενικό, χαλκό, μόλυβδο) καθώς και όγκους που περιέχουν υψηλά επίπεδα PAH (π.χ. αλεσμένα πλαστικά και καουτσούκ). Υπάρχουν πολλά χύμα αγαθά που δεν αναφέρονται στα προγράμματα HME, συμπεριλαμβανομένων των βασικών προϊόντων χύδην που αναφέρονται παραπάνω (Grote et al., 2016). Το 2016, αποφασίστηκε ότι τα κριτήρια

ταξινόμησης και η δήλωση του αποστολέα για στερεά φορτία χύδην δυνητικά ΗΜΕ θα πρέπει να καταστούν υποχρεωτικά στο μέλλον (ΙΜΟ, 2016c).

Ο Κώδικας Ομοσπονδιακών Κανονισμών των Η.Π.Α. περιλαμβάνει καθαρή πέτρα, σιδηρομετάλλευμα, άνθρακα, αλάτι και τσιμέντο. Δεν περιλαμβάνει υπολείμματα, τοξικές ή επικίνδυνες ουσίες, όπως νικέλιο, χαλκός, ψευδάργυρος ή μόλυβδος. Τα υπολείμματα φορτίου δημιουργούνται κατά τη φόρτωση και εκφόρτωση στερεού χύδην φορτίου από τα αμπάρια πλοίων.

Όταν τα πλοία αλλάζουν φορτίο, τα αμπάρια ξεπλένονται για να αποφευχθεί πιθανή διασταυρούμενη μόλυνση των προϊόντων. Το νερό έκπλυσης μπορεί να απορρίπτεται σε υπεράκτια ύδατα για μη τοξικά φορτία. Ωστόσο, οι συσσωρευμένες αποθέσεις φορτίου μπορεί να επηρεάσουν τους ευαίσθητους βενθικούς οικοτόπους και να οδηγήσουν σε μόλυνση από ιζήματα (Stewart et al., 2016). Μόλις το 2011 δόθηκε προσοχή στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των ξηρών φορτίων χύδην. Κατά τη διάρκεια των συνεδριάσεων του ΙΜΟ ΜΕΡC, σημειώθηκε ότι οι πλοιοκτήτες χρησιμοποιούν μια κοινή πρακτική να πλένουν στη θάλασσα υπολείμματα φορτίου που αφήνονται στα bulkers μετά την εκφόρτωση. Ως εκ τούτου, με την τροποποίηση του Παραρτήματος V της ΜΑRΡΟL το 2012, η απόρριψη υπολειμμάτων φορτίου ΗΜΕ απαγορεύτηκε το 2015 (Grote et al., 2016).

1.10.3.6. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις του έρματος νερού

Η δημιουργία του AIS μπορεί να έχει σημαντικές οικονομικές, οικολογικές επιπτώσεις και επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία. Η εισαγωγή του Comb Jelly (Mnemiopsis leidyi) στη Μαύρη και την Αζοφική Θάλασσα πιστεύεται ότι έχει προκαλέσει σημαντική πτώση στην εμπορική αλιεία γαύρου με εκτιμώμενες απώλειες 16,8 εκατομμυρίων δολαρίων (Bailey, 2015).

Το νερό έρματος έχει επίσης συσχετιστεί με την εξάπλωση της επιδημικής χολέρας (*Vibrio cholera* 01) από τη Νότια Αμερική στις Ηνωμένες Πολιτείες. Το ευρωπαϊκό πράσινο καβούρι (*Carcinus maenas*), το μύδι ζέβρας (*Dreissena polymorpha*) και το κινέζικο γάντι καβούρι (*Eiocheir sinensis*) είναι ένα υποσύνολο του καλά μελετημένου AIS που έχουν εξαπλωθεί μέσω του νερού έρματος

Η πίεση διάδοσης, η οποία περιγράφει την ποσότητα των ατόμων που απελευθερώθηκαν, και τα συμβάντα απελευθέρωσης του AIS αυξάνονται, καθώς η εξάρτηση από τη θαλάσσια μεταφορά εμπορευμάτων συνεχίζει να αυξάνεται.

Επίσης η Αρκτική προκαλεί ανησυχία, λόγω της κλιματικής αλλαγής, αλλά οι νέες ναυτιλιακές διαδρομές μέσω της Αρκτικής παρουσιάζονται ως τήξη των θαλάσσιων πάγων, γεγονός που αυξάνει την πίεση διάδοσης μέσω του νερού έρματος λόγω πιθανών αυξήσεων στη ναυτιλιακή κίνηση (Bailey et al., 2015). Η διαχείριση του νερού έρματος απαιτεί

επομένως σημαντική προσοχή στην Αρκτική, καθώς γίνεται πιο ευαίσθητο στα χωροκατακτητικά είδη. Η πίεση διάδοσης δεν αυξάνεται μόνο στην Αρκτική, αλλά και παγκοσμίως. Οι στρατηγικές διαχείρισης στοχεύουν στη μείωση της πίεσης διάδοσης, η οποία θεωρείται η κύρια μέθοδος μείωσης της πιθανότητας εισβολής του AIS (Bailey, 2015).

1.10.3.7. Περιβαλλοντικές Επιδράσεις του Υποβρύχιου Θορύβου

Οι ωκεανοί ήταν πάντα θορυβώδη περιβάλλοντα λόγω του φυσικού περιβάλλοντος υποβρύχιου θορύβου από τα κύματα, των φωνητικών θαλάσσιων θηλαστικών και άλλων θαλάσσιων ειδών (Celi et al., 2016). Τα επίπεδα θορύβου περιβάλλοντος στον υποβρύχιο ωκεανό έχουν αυξηθεί κατά ~ 15 dB τα τελευταία 50 χρόνια λόγω της αυξημένης θαλάσσιας μεταφοράς, της εξόρυξης πόρων, της αλιείας, των ψυχαγωγικών δραστηριοτήτων και άλλες ανθρωπογενείς πηγές (Pine et al., 2016). Ο ανθρωπογενής θόρυβος διαφέρει από τον υποβρύχιο θόρυβο του περιβάλλοντος σε σχέση με κατεύθυνση, συχνότητα και διάρκεια (Andersson et al., 2016).

Η ηχορύπανση κέντρισε την προσοχή του κοινού στη δεκαετία του 1990 με το πρόγραμμα Acoustic Thermometry of Ocean Climate (ATOC). Από τότε μετονομάστηκε North Pacific Acoustic Laboratory (Weilgart, 2007). Ο υποβρύχιος θόρυβος γίνεται όλο και πιο σημαντικός λόγω της φύσης της διάδοσης του ήχου που ταξιδεύει περίπου πέντε φορές πιο γρήγορα στο νερό, από τον αέρα και το ευρύ φάσμα των βλαβερών επιπτώσεων στα θαλάσσια είδη. Μέχρι πρόσφατα, η εστίαση στόχευε στα θαλάσσια θηλαστικά, αλλά πλέον είναι αναγνωρισμένο ότι ο υποβρύχιος θόρυβος μπορεί να επηρεάσει σημαντικά τα ψάρια και άλλους θαλάσσιους οργανισμούς.

Οι θαλάσσιες μεταφορές κατατάσσονται ως μία από τις κύριες ανθρωπογενείς πηγές, μετά από εκρήξεις και σεισμικές δοκιμές (Slabbekoorn et al., 2010). Η εμπορική ναυτιλία είναι η πηγή χαμηλής συχνότητας, (δηλαδή, 5–500 Hz), θορύβου περιβάλλοντος στους ωκεανούς του κόσμου (Weilgart, 2007). Τα πλοία συνεισφέρουν στα επίπεδα του περιβάλλοντος υποβρύχιου θορύβου σε μεγάλες γεωγραφικές περιοχές και οι ήχοι μεμονωμένων σκαφών είναι συχνά χωρικά και χρονικά δυσδιάκριτο.

Η υποβρύχια ηχορύπανση μπορεί να επηρεάσει σημαντικά τη θαλάσσια ζωή ακόμη και σε μεγάλες αποστάσεις (Papanicolaou, 2011). Οι επιπτώσεις του υποβρύχιου θορύβου εξαρτώνται από τη διάρκεια και την ένταση. Για παράδειγμα, οι επιπτώσεις του μακροπρόθεσμου θορύβου χαμηλής έντασης, από θαλάσσια σκάφη, μπορεί να έχει μεγαλύτερες αρνητικές επιπτώσεις στα είδη από ότι οι βραχυπρόθεσμες μεγάλες εκρήξεις θορύβου, όπως υποβρύχιες εκρήξεις (Slabbekoorn et al., 2010).

Ο θόρυβος μπορεί να οδηγήσει σε ένα ευρύ φάσμα επιπτώσεων, συμπεριλαμβανομένων αλλαγών συμπεριφοράς όπως κατεύθυνση κολύμβησης, ταχύτητα και αναπνοή, σωματική βλάβη ή ακόμη και θάνατο σε σοβαρές περιπτώσεις (Erbe, 2012).

Υπάρχουν περιορισμένες μελέτες σχετικά με την κατανομή θαλάσσιων θηλαστικών και ειδών ψαριών λόγω υποβρύχιου θορύβου. Αλλαγές στις κινήσεις και τα μοτίβα της κολύμβησης έχουν παρατηρηθεί σε μπακαλιάρους και ρέγγες του Ατλαντικού λόγω αυξημένου θορύβου (Slabbekoorn et al., 2010).

Τα περισσότερα θαλάσσια είδη χρησιμοποιούν τον ήχο για σχεδόν όλες τις πτυχές της ζωής τους, συμπεριλαμβανομένης:

- της αναπαραγωγής,
- της διατροφής,
- της αποφυγής των θηρευτών και των κινδύνων,
- της επικοινωνίας και
- της πλοήγησης (Erbe, 2012).

Στο θαλάσσιο περιβάλλον, ο ήχος μπορεί να ακουστεί για εκατοντάδες, ακόμη και χιλιάδες χιλιόμετρα (Weilgart, 2007). Η έκθεση σε ανθρωπογενή υποβρύχιο θόρυβο θα μπορούσε να οδηγήσει σε απώλεια ακοής ή στην επίδραση συγκάλυψης στους ήχους, επηρεάζοντας έτσι πολλές δραστηριότητες θαλάσσιων ειδών (Pine et al., 2016).

1.10.4.Περιορισμοί ταχύτητας σκάφους

Οι αυξήσεις στην ταχύτητα του σκάφους συσχετίζονται θετικά με τα χτυπήματα του πλοίου (Silber et al., 2010). Μόνο μία περιοχή περιορισμού ταχύτητας σκάφους εγκρίνεται επί του παρόντος από τον IMO: το Στενό του Γιβραλτάρ. Οι μικρότερες δικαιοδοσίες στις ΗΠΑ έχουν επίσης θεσπίσει περιορισμούς ταχύτητας σκαφών (Conn & Silber, 2013). Το στενό του Γιβραλτάρ είναι μια περιοχή με υψηλό κίνδυνο χτυπημάτων πλοίων. Το στενό παρέχει τη μόνη σύνδεση από τη Μεσόγειο Θάλασσα με τον Ατλαντικό Ωκεανό, με αποτέλεσμα την αιχμή της κυκλοφορίας πλοίων ~ 110.000 ταξιδιών/ έτος. Το TSS τέμνει περιοχές υψηλής συγκέντρωσης σπέρματος φάλαινας (Silber et al., 2012). Λόγω του περιορισμένου χώρου στο στενό, η αλλαγή του TSS δεν ήταν εφικτή επιλογή. Στο στενό ενθαρρύνονται οι μειώσεις της ταχύτητας του πλοίου στους 13 kt.

Στις ΗΠΑ, η NOAA θέσπισε περιορισμούς ταχύτητας σκαφών κατά μήκος της ανατολικής ακτής των ΗΠΑ για να μετριάσει τις συγκρούσεις με τις δεξιές φάλαινες (Conn & Silber, 2013). Η Υπηρεσία Ψαριών και Άγριας Ζωής των ΗΠΑ όρισε περιοχές περιορισμού της ταχύτητας στη Φλόριντα για να μειώσει τα χτυπήματα από σκάφη από σκάφη αλιευμάτων (Silber et al., 2010). Αυτό ήρθε ως απάντηση στην αποτυχία των δικτύων ζώνης ταχύτητας της Φλόριντα να προστατεύσουν τα απειλούμενα αιχμάλωτα.

1.10.5.Περιοχές προς αποφυγή

Σε περιοχές όπου οι κίνδυνοι χτυπημάτων πλοίων είναι υψηλοί και οι μεταβαλλόμενες ταχύτητες ή τα TSS δεν προστατεύουν επαρκώς, δημιουργούνται εθελοντικές περιοχές προς αποφυγή (ATBA). Τα πλοία ενθαρρύνονται να βρουν εναλλακτικές διαδρομές που δεν διασχίζουν τα ATBA. Ο IMO έχει αποδεχθεί προτάσεις για ATBA στον Καναδά και τις ΗΠΑ. Στον Καναδά, το Roseway Basin ATBA βρίσκεται στο ράφι της Σκωτίας, νότια της Νέας Σκωτίας. Περιέχει επίσης μια περιοχή προστασίας της δεξιάς φάλαινας. Αυτή η περιοχή δεν περιέχει εγκεκριμένο από τον IMO TSS, αλλά συχνά διασχίζεται από σκάφη που κατευθύνονται στο λιμάνι του Χάλιφαξ και αλιευτικά σκάφη (Vanderlaan et al., 2008).

Η παρουσία των φαλαινών και της κυκλοφορίας σκαφών στη λεκάνη του Roseway προκάλεσε τη δημιουργία ενός εποχικού ATBA, που θα ισχύει από την 1η Ιουνίου έως τις 31 Δεκεμβρίου, όταν ο αριθμός των φαλαινών είναι ο υψηλότερος. Ο κόλπος του Maine βλέπει επίσης παρόμοιες συγκεντρώσεις ορθών φαλαινών το καλοκαίρι και το φθινόπωρο. Ως αποτέλεσμα, δημιουργήθηκε ένα ATBA στο Great South Channel (Bettridge & Silber, 2008). Αυτό το ATBA είναι επίσης εποχιακό, και εμφανίζεται όταν οι πληθυσμοί των δεξιών φαλαινών στον κόλπο είναι υψηλοί.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο : ΠΛΟΙΑ ΦΟΡΤΙΩΝ ΥΓΡΩΝ ΧΥΔΗΝ

2.1.Εισαγωγή

Το υγρό φορτίο χύδην μεταφέρεται ασυσκευασμένο σε οποιαδήποτε ποσότητα με πλοία, που συνήθως αναφέρονται ως δεξαμενόπλοια, τα οποία έχουν κατασκευαστεί ειδικά για να διευκολύνουν τη διαδικασία φόρτωσης και εκφόρτωσης(<https://www.pfri.uniri.hr>).

Το δεξαμενόπλοιο είναι ένα πλοίο που έχει σχεδιαστεί για να μεταφέρει ή να αποθηκεύει υγρά ή αέρια χύμα. Οι κύριοι τύποι δεξαμενόπλοιων περιλαμβάνουν το δεξαμενόπλοιο πετρελαίου, το δεξαμενόπλοιο χημικών και το μεταφορέα αερίου. Τα βυτιοφόρα μεταφέρουν επίσης εμπορεύματα όπως φυτικά έλαια, μελάσα και κρασί.

Είναι σχεδόν σε οποιοδήποτε μέγεθος και το μέγεθός τους μετριέται σε μεταφορική ικανότητα και η μονάδα είναι είτε κυβικά μέτρα είτε μετρικοί τόνοι (dwt).

Η πλειοψηφία των δεξαμενόπλοιων μεταφέρει πετρέλαιο, χημικά ή αέριο. Ορισμένα δεξαμενόπλοια κατασκευάζονται για πολύ εξειδικευμένα φορτία και μεταφέρουν μόνο ένα συγκεκριμένο προϊόν: όπως άσφαλτο, γλυκό νερό ή κρασί, ενώ άλλα πετρελαιοφόρα μεταφέρουν πολλούς διαφορετικούς τύπους υγρών προϊόντων, όπως χημικά και καθαρά φορτία.

Όλα τα βυτιοφόρα έχουν δεξαμενές, αντλίες και σωλήνες. Ορισμένα δεξαμενόπλοια μπορούν να μεταφέρουν πολλές διαφορετικές ποιότητες φορτίων ταυτόχρονα και έχουν πολλές δεξαμενές φορτίου και ένα περίπλοκο σύστημα άντλησης και σωληνώσεων για να διευκολύνουν μια ξεχωριστή διαδικασία διακίνησης για κάθε τύπο φορτίου, έτσι ώστε τα φορτία να μην είναι μολυσμένα (<https://www.marineinsight.com/>).

2.2.Ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός (ΙΜΟ)

Ο ΙΜΟ – ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός – είναι η εξειδικευμένη υπηρεσία των Ηνωμένων Εθνών με ευθύνη για την ασφάλεια και την ασφάλεια της ναυτιλίας και την πρόληψη της θαλάσσιας και ατμοσφαιρικής ρύπανσης από τα πλοία. Το έργο του ΙΜΟ υποστηρίζει τους ΣΒΑ του ΟΗΕ.

Ως εξειδικευμένος οργανισμός των Ηνωμένων Εθνών, ο ΙΜΟ είναι η παγκόσμια αρχή καθορισμού προτύπων για την ασφάλεια, ασφάλεια και τις περιβαλλοντικές επιδόσεις της διεθνούς ναυτιλίας. Ο κύριος ρόλος του είναι να δημιουργήσει ένα ρυθμιστικό πλαίσιο για τη ναυτιλιακή βιομηχανία που να είναι δίκαιο και αποτελεσματικό, να υιοθετείται και να εφαρμόζεται παγκοσμίως.

Με άλλα λόγια, ο ρόλος του είναι να δημιουργήσει ίσους όρους ανταγωνισμού, έτσι ώστε οι πλοιοκτήτες να μην μπορούν να αντιμετωπίσουν τα οικονομικά τους ζητήματα απλώς περιορίζοντας τις γωνίες και συμβιβάζοντας την ασφάλεια, την ασφάλεια και τις

περιβαλλοντικές επιδόσεις. Αυτή η προσέγγιση ενθαρρύνει επίσης την καινοτομία και την αποτελεσματικότητα /C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof..

Η ναυτιλία είναι μια πραγματικά διεθνής βιομηχανία και μπορεί να λειτουργήσει αποτελεσματικά μόνο εάν οι ίδιοι οι κανονισμοί και τα πρότυπα συμφωνηθούν, εγκριθούν και εφαρμοστούν σε διεθνή βάση. Και ο IMO είναι το φόρουμ στο οποίο λαμβάνει χώρα αυτή η διαδικασία.

Η διεθνής ναυτιλία μεταφέρει περισσότερο από το 80 τοις εκατό του παγκόσμιου εμπορίου σε λαούς και κοινότητες σε όλο τον κόσμο. Η ναυτιλία είναι η πιο αποτελεσματική και οικονομικά αποδοτική μέθοδος διεθνούς μεταφοράς για τα περισσότερα αγαθά. παρέχει ένα αξιόπιστο, χαμηλού κόστους μέσο μεταφοράς αγαθών παγκοσμίως, διευκολύνοντας το εμπόριο και συμβάλλοντας στη δημιουργία ευημερίας μεταξύ των εθνών και των λαών.

Ο κόσμος βασίζεται σε μια ασφαλή, και αποτελεσματική διεθνή ναυτιλιακή βιομηχανία – και αυτό παρέχεται από το κανονιστικό πλαίσιο που έχει αναπτυχθεί και διατηρείται από τον IMO.

Τα μέτρα του IMO καλύπτουν όλες τις πτυχές της διεθνούς ναυτιλίας – συμπεριλαμβανομένου του σχεδιασμού, της κατασκευής, του εξοπλισμού, της επάνδρωσης, της λειτουργίας και της διάθεσης του πλοίου – για να διασφαλιστεί ότι αυτός ο ζωτικός τομέας παραμένει ασφαλής, περιβαλλοντικά ασφαλής, ενεργειακά αποδοτικός και ασφαλής.

Η ναυτιλία αποτελεί ουσιαστικό στοιχείο οποιουδήποτε προγράμματος για μελλοντική βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη. Μέσω του IMO, τα κράτη μέλη του Οργανισμού, η κοινωνία των πολιτών και η ναυτιλιακή βιομηχανία συνεργάζονται ήδη για να εξασφαλίσουν μια συνεχή και ενισχυμένη συμβολή προς μια πράσινη οικονομία και ανάπτυξη με βιώσιμο τρόπο. Η προώθηση της βιώσιμης ναυτιλίας και της βιώσιμης θαλάσσιας ανάπτυξης είναι μία από τις κύριες προτεραιότητες του IMO τα επόμενα χρόνια
file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.

Ως μέρος της οικογένειας των Ηνωμένων Εθνών, ο IMO εργάζεται ενεργά για την ατζέντα του 2030 για τη βιώσιμη ανάπτυξη και τους σχετικούς ΣΒΑ. Πράγματι, τα περισσότερα από τα στοιχεία της Ατζέντας 2030 θα υλοποιηθούν μόνο με έναν βιώσιμο τομέα μεταφορών που θα υποστηρίζει το παγκόσμιο εμπόριο και θα διευκολύνει την παγκόσμια οικονομία. Η Επιτροπή Τεχνικής Συνεργασίας του IMO ενέκρινε επίσημα τη σύνδεση μεταξύ του έργου τεχνικής βοήθειας του Οργανισμού και των ΣΒΑ. Ενώ ο στόχος των ωκεανών, SDG 14, είναι κεντρικός στον IMO, πτυχές του έργου του Οργανισμού μπορούν να συνδεθούν με όλους τους μεμονωμένους ΣΒΑ.

Ενεργειακή απόδοση, νέα τεχνολογία και καινοτομία, ναυτική εκπαίδευση και κατάρτιση, θαλάσσια ασφάλεια, διαχείριση θαλάσσιας κυκλοφορίας και ανάπτυξη της θαλάσσιας υποδομής: η ανάπτυξη και εφαρμογή, μέσω του IMO, παγκόσμιων προτύπων

που καλύπτουν αυτά και άλλα θέματα θα στηρίξουν τη δέσμευση του IMO να παρέχει απαραίτητο θεσμικό πλαίσιο για ένα πράσινο και βιώσιμο παγκόσμιο σύστημα θαλάσσιων μεταφορών (<https://www.imo.org/>)..

2.3.Κατηγορίες σκαφών

Υπάρχουν τέσσερις κύριες κατηγορίες των σκαφών. Η πρώτη είναι τα επιβατηγά πλοία όπως πορθμεία και κρουαζιερόπλοια. Τα επιβατηγά πλοία παλαιότερα αποτελούσαν σημαντικά μεταφορικά μέσα για μεταφορές μεγάλων αποστάσεων (τακτικά πλοία), ρόλος που έχει πλέον μεταβιβαστεί στα κρουαζιερόπλοια. Ωστόσο, ο κλάδος της κρουαζιέρας έχει γνωρίσει αξιοσημείωτη ανάπτυξη, ιδιαίτερα στην Καραϊβική και τη Μεσόγειο, με περίπου 20,3 εκατομμύρια επιβάτες να κάνουν κρουαζιέρα το 2012 (Rodrigue, 2013).

Μια μεγάλη κατηγορία φορτηγών πλοίων αποτελείται από πλοία μεταφοράς χύδην φορτίου, τόσο υγρών (ιδιαίτερα για το πετρέλαιο) όσο και ξηρών (ιδιαίτερα για μεταλλεύματα) πλοία μεταφοράς χύδην φορτίου. Ως αποτέλεσμα της τάσης για οικονομίες κλίμακας για αυτόν τον τύπο φορτίου, τα φορτηγά φορτηγά είναι τα μεγαλύτερα πλοία που υπάρχουν (Notteboom, 2012).

Τα γενικά φορτηγά πλοία μεταφέρουν μη χύδην φορτία και, πριν από τη μεταφορά εμπορευματοκιβωτίων, έτειναν να είναι σχετικά μικρά επειδή η φόρτωση και η εκφόρτωση γινόταν χειροκίνητα. Αυτά τα πλοία έχουν πλέον αντικατασταθεί από πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων που μπορούν να φορτωθούν και να εκφορτωθούν πολύ πιο αποτελεσματικά τώρα που το φορτίο βρίσκεται σε τυπικές μονάδες φόρτωσης.

Τα σκάφη Roll-on roll-off (RORO) έχουν σχεδιαστεί για να μεταφέρουν οχήματα που μπορούν να οδηγηθούν απευθείας επί του σκάφους. Αυτές οι εξειδικευμένες μορφές μεταφοράς χρησιμοποιήθηκαν αρχικά ως πορθμεία, αλλά τώρα χρησιμοποιούνται ευρέως και ως μεταφορείς οχημάτων. Μεταφέρουν οχήματα (κυρίως αυτοκίνητα και μικρά φορτηγά) από εργοστάσια συναρμολόγησης σε μεγάλη αγορά κατανάλωσης (Notteboom, 2012).

Η θαλάσσια κυκλοφορία μετριέται συνήθως σε τόνους νεκρού βάρους (dwt), που είναι η μέγιστη ποσότητα φορτίου που μπορεί να φορτωθεί σε ένα πλοίο, χωρίς να υπερβαίνει τα επιχειρησιακά όρια σχεδιασμού του

Μεταξύ 2000 και 2012, η παγκόσμια ποσότητα νεκρών βαρών σχεδόν διπλασιάστηκε, ωθούμενη από την έκρηξη του παγκόσμιου εμπορίου. Τα πλοία χύδην τείνουν να υποστηρίζουν τακτικές υπηρεσίες μεταξύ δύο λιμανιών και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για συγκεκριμένα ταξίδια ανάλογα με τις απαιτήσεις των συνθηκών. Η ζήτηση για θαλάσσιες μεταφορές είναι συχνά εποχιακή, όπως και η ζήτηση για μεταφορά σιτηρών και φορτίο έργων (π.χ. υλικά κατασκευής) (Rodrigue, 2013).

2.4.Τι σημαίνει ο όγκος (bulk) και χύδην φορτίο;

Ο όγκος (bulk) είναι σε μεγάλες ποσότητες ή δεν χωρίζεται σε ξεχωριστές μονάδες.

Είδη όπως το πετρέλαιο, τα σιτηρά ή ο άνθρακας είναι όλα παραδείγματα χύδην φορτίου. Το χύμα φορτίο ταξινομείται είτε ως ελεύθερης ροής, είτε ως υγρό είτε ως ξηρό. Αυτός ο τύπος φορτίου συνήθως πέφτει ή χύνεται ως υγρό ή στερεό σε ένα εμπορικό πλοίο, ένα σιδηροδρομικό αυτοκίνητο ή ένα φορτηγό βυτιοφόρο

Η διαφορά μεταξύ των δύο επιλογών είναι απλώς ότι το break bulk αναφέρεται σε μεμονωμένα ή χαλαρά υλικά που φορτώνονται, αποστέλλονται και εκφορτώνονται από το πλοίο, και τα κοντέινερ αναφέρονται σε μια μονάδα αποθήκευσης όπου παραμένουν όλα τα υλικά (Lam, Lee . & Tang, 2007).

2.5.Τι είναι το τερματικό υγρού όγκου;

Οι επιχειρήσεις και οι έμποροι χύδην υγρών φορτίων και αερίων επιλέγουν λιμάνια λόγω:

- της θέσης τους,
- της θαλάσσιας πρόσβασης,
- της συνδεσιμότητας στην ενδοχώρα,
- των υπηρεσιών προστιθέμενης αξίας,
- των οικονομιών κλίμακας και
- της διαθεσιμότητας ανεξάρτητων τερματικών δεξαμενών.

Επίσης οι ιδιοκτήτες δεξαμενόπλοιων προτιμούν να πλέουν σε λιμάνια με υψηλούς όγκους διεκπεραίωσης, γρήγορες ανατροπές και χαμηλούς κινδύνους απόσβεσης. Παράλληλη η διαθεσιμότητα δεξαμενόπλοιων είναι κρίσιμος παράγοντας για την επιτυχία των λιμανιών.

Οι πλοιοκτήτες εξετάζουν επίσης:

- τη μείωση του κόστους μέσω του σχεδιασμού του σκάφους,
- της αργής ροής στον ατμό μεταξύ των τοποθεσιών και
- της μείωσης του χρόνου παραμονής στα λιμάνια

βελτιστοποιώντας τη φόρτωση και την εκφόρτωση. Τα παραπάνω υποδεικνύουν ότι η σχέση και ο συντονισμός μεταξύ ιδιοκτητών σκαφών και τερματικών δεξαμενών θα μπορούσε να είναι μεγάλης σημασίας και να αλλάξει τους κανόνες συνεργασίας, γιατί η καλύτερη συνεργασία όχι μόνο θα συμβάλει στη βελτιστοποίηση των λειτουργιών και στη μείωση του κόστους, αλλά θα υποστηρίξει επίσης την καλύτερη διαχείριση κινδύνων.

Όμως ένας ιδιοκτήτης δεξαμενόπλοιου μπορεί να χρειαστεί να εκφορτώσει ένα φορτίο λόγω έκτακτης ανάγκης ή επειδή λείπει ένα παράθυρο φόρτωσης ή εκφόρτωσης. Στο εμπόριο χημικών, για παράδειγμα, υπάρχει ένα συμφωνημένο «laycan» ή με άλλα λόγια ένα συμφωνημένο εύρος χρόνου φόρτωσης στο τέλος του οποίου έρχεται η στιγμή που οι ναυλωτές δικαιούνται να ασκήσουν το δικαίωμα επιλογής τους και να ακυρώσουν το ναύλωση για μη άφιξη του σκάφος των ιδιοκτητών.

Το να κολλήσει ένα σε ένα λιμάνι ή να ακυρωθεί από τον ναυλωτή έχει αντίκτυπο όχι μόνο στο τρέχον ταξίδι, αλλά σε όλα τα μελλοντικά ταξίδια και στον προγραμματισμό του στόλου. Αυτό μπορεί να έχει τεράστιο αρνητικό αντίκτυπο στην οικονομική απόδοση των ιδιοκτητών.

Έτσι, σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης, καθυστέρησης ή ακύρωσης, οι καλές σχέσεις και οι επικοινωνίες μεταξύ ιδιοκτητών δεξαμενόπλοιων και τερματικών σταθμών δεξαμενών μπορεί να βοηθήσουν στον μετριασμό των κινδύνων. (:<https://www.insights-global.com>).

2.6. Τα δεξαμενόπλοια ως κύριος τρόπος μεταφοράς υγρών χύδην

Η ονομασία «General Cargoship» χρησιμοποιήθηκε για όλους τους τύπους πλοίων γύρω στα τέλη του 1500, όταν το διεθνές εμπόριο άρχισε να πλήττει την παγκόσμια ναυτιλιακή αγορά.

Όλα τα πλοία εκείνη την εποχή κατασκευάζονταν με την ίδια στοιχειώδη ιδέα, χωρίς να λαμβάνεται υπόψη το γεγονός ότι διαφορετικά φορτία χρειάζονταν διαφορετικό βαθμό φροντίδας και προσοχής καθώς υπήρχε λίγος τρόπος εξειδίκευσης.

Ωστόσο, με την πάροδο του χρόνου, τα σκάφη άρχισαν να εξελίσσονται περισσότερο. Η ανάγκη για εξειδίκευση φάνηκε σύντομα ότι αξίζει τον κόπο.

Ένας άλλος λόγος ήταν ότι η αύξηση του διεθνούς εμπορίου απαιτούσε μεγάλη ποσότητα του μεμονωμένου εμπορεύματος για να μεταφερθεί από το ένα μέρος στο άλλο. Αυτός ήταν ο πρωταρχικός λόγος για την εισαγωγή διαφορετικών τύπων πλοίων.

Κυρίως η μεταφορά χύδην υγρών ξεκίνησε στα τέλη του 19ου αιώνα, όταν άρχισε η ανακάλυψη και η αποστολή των ελαίων.

Εκείνη την εποχή, τα δεξαμενόπλοια εμφανίστηκαν ως ο κύριος τρόπος μεταφοράς για τη μεταφορά υγρών χύδην από τα διωλιστήρια στην παγκόσμια αγορά. Στην πορεία, καθώς εμφανίστηκαν διαφορετικά ενεργειακά προϊόντα, δημιουργήθηκε η ανάγκη για διαφορετικού τύπου δεξαμενόπλοια (Raymond, 2007).

Επί του παρόντος, μια ποικιλία προϊόντων όπως το αργό πετρέλαιο, τα τελικά προϊόντα πετρελαίου, το υγροποιημένο φυσικό αέριο, τα χημικά, τα βρώσιμα έλαια, το κρασί, οι χυμοί, η μελάσα αποτελούν τον βασικό άξονα της παγκόσμιας ναυτιλιακής

βιομηχανίας. Τα δεξαμενόπλοια διαδραματίζουν σημαντικό μερίδιο άνω του 33% της χωρητικότητας του παγκόσμιου στόλου.

Τα δεξαμενόπλοια είναι ένα πολύ σημαντικό γρανάζι σε ολόκληρη την παγκόσμια επιχείρηση θαλάσσιου φορτίου. Με το τεράστιο όγκο που έχουν, βοηθούν στη μεταφορά φορτίων χύδην εμπορευμάτων και υλικών σε όλο τον κόσμο, γεγονός που διατηρεί τη συνέχεια στις άλλες βιομηχανικές και εμπορικές δραστηριότητες.



Εικ.2.1. Δεξαμενόπλοιο (Πηγή: <https://www.marineinsight.com/types-of-ships/different-types-of-tankers-extensive-classification-of-tanker-ships/>)

Ωστόσο, τα δεξαμενόπλοια δεν περιορίζονται μόνο σε έναν συγκεκριμένο τύπο ή ποικιλία. Υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί τύποι δεξαμενόπλοιων που χρησιμοποιούνται στη διαδικασία ωκεάνιας μεταφοράς φορτίου (<https://www.marineinsight.com/>).

2.7.Κατηγορίες δεξαμενόπλοιων

Ωστόσο, υπάρχουν δύο κατηγορίες στις οποίες μπορούν να ταξινομηθούν τα δεξαμενόπλοια:

- Κατά τύπο/σκοπό
- Κατά μέγεθος

2.7.1.Ταξινομημένα δεξαμενόπλοια με βάση τον τύπο/σκοπό

2.7.1.1. Oil Tankers

Τα πετρελαιοφόρα, όπως υποδηλώνει το όνομά τους, μεταφέρουν πετρέλαιο και τα υποπροϊόντα του. Oil tanker, ωστόσο, είναι μια γενική ορολογία και περιλαμβάνει όχι μόνο αργό πετρέλαιο αλλά και βενζίνη, κηροζίνη και παραφίνη.

Ένα Oil Tanker έχει σχεδιαστεί για να μεταφέρει προϊόντα πετρελαίου χύμα. Αυτά τα πλοία μεταφέρουν ένα ευρύ φάσμα προϊόντων που κυμαίνονται από αργό πετρέλαιο έως διυλισμένα προϊόντα. Το μέγεθός τους μετρείται σε τόνους ή DWT. Το μέγεθός του κυμαίνεται από 55.000 DWT έως VLCC άνω των 300.000 DWT.

Τα περισσότερα από αυτά τα πετρελαιοφόρα ανήκουν και λειτουργούν από εμπορικούς εισαγωγείς ή εξαγωγείς πετρελαίου και ακόμη και από κυβερνήσεις. Λόγω του τεράστιου μεγέθους τους, έχουν γίνει αρκετά φθηνότερα για τη μεταφορά πετρελαιοειδών από το ένα μέρος στο άλλο. Κυριολεκτικά, για ένα τυπικό δεξαμενόπλοιο πετρελαίου, κοστίζει περίπου 2-4 σεντς ανά γαλόνι μόνο (De Larrucea, 2010).

Τα πετρελαιοφόρα υποδιαιρούνται περαιτέρω σε δύο κύριους τύπους: δεξαμενόπλοια προϊόντων και δεξαμενόπλοια αργού:

➤ Τα δεξαμενόπλοια προϊόντων χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά των προαναφερόμενων χημικών ουσιών με βάση το πετρέλαιο

➤ Τα δεξαμενόπλοια προϊόντων χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά διυλισμένου πετρελαίου (διάφορων ποιοτήτων) στο σημείο κοντά στη συναρπαστική αγορά. Είναι μικρότερα σε μέγεθος σε σύγκριση με τα δεξαμενόπλοια αργού πετρελαίου.

Οι δεξαμενές εδώ είναι επικαλυμμένες με εποξειδικό που χρησιμοποιείται για την προστασία του φορτίου και επίσης βοηθά στον καθαρισμό της δεξαμενής.

Τα δεξαμενόπλοια αργού χρησιμοποιούνται ειδικά για τη μεταφορά αργού πετρελαίου από τον χώρο εκσκαφής στη βιομηχανική μονάδα διύλισης αργού πετρελαίου

Αυτά τα δεξαμενόπλοια μεταφέρουν μεγάλη ποσότητα ακατέργαστου αργού πετρελαίου από το σημείο άντλησής του στα διυλιστήρια πετρελαίου, όπου διυλίζονται και προϊόντα διαφόρων ποιοτήτων εξάγονται και διανέμονται αργότερα.

Αυτά τα πλοία είναι πολύ μεγαλύτερα σε μέγεθος από τις άλλες παραλλαγές πετρελαιοφόρων. Για παράδειγμα, η μεταφορά αργού πετρελαίου από το πετρέλαιο του Pointe Noire του Κονγκό στα διυλιστήρια στις ακτές των Ηνωμένων Πολιτειών (<https://www.ics-shipping.org/explaining/ships-ops/tankers/>).



Εικ. 2.2. Ρωσικά πετρελαιοφόρα που επαναδρομολογούνται από καναδικούς προορισμούς (Πηγή: <https://gcaptain.com/russian-oil-tankers-rerouting-from-canadian-destinations/>).

Πίν. 2.1.Τμηματοποίηση της αγοράς χύδην κατά μέγεθος σκάφους (Πηγή: https://www.researchgate.net/figure/Liquid-bulk-market-segmentation-by-vessel-size_tbl2_292225750)

Vessel type/market	Vessel size	Cargo type
Ultra-large crude carriers (ULCCs)	320,000 + dwt	Crude oil
Very-large crude carriers (VLCCs)	200,000–319,999 dwt	Crude oil
Suezmax	120,000–199,999 dwt	Crude oil
Aframax tankers	75,000–119,999 dwt	Crude oil
Large product tankers	50,000–74,999 dwt	Oil products, sometimes crude oil
Small product tankers (coasters)	10,000–49,999 dwt	Oil products, sometimes crude oil

2.7.1.2. Δεξαμενόπλοια αερίου

Τα βυτιοφόρα που είναι ειδικά σχεδιασμένα για τη μεταφορά αερίου χύμα ονομάζονται βυτιοφόρα φυσικού αερίου και είναι ειδικά σχεδιασμένα για να μεταφέρουν διάφορες μορφές αερίων.

Τεχνικά, αυτοί οι τύποι σκαφών είναι πιο αιχμής από οποιονδήποτε άλλο τύπο πλοίων όπως Bulkers, Containers και αλλη ποικιλία Tankers. Κατασκευάζονται κυρίως στα ναυπηγεία της Κορέας ή της Ιαπωνίας.



Εικ.2.3. Δεξαμενόπλοιο αερίου (Πηγή: <https://www.ft.com/content/>).

Ανάλογα με τον τύπο του μεταφερόμενου φορτίου και τη δυσάρεστη κατάσταση μεταφοράς, αυτά μπορούν να ταξινομηθούν σε πέντε κατηγορίες όπως αναφέρονται παρακάτω:

- Πλήρως υπό πίεση πλοία
- Πλοία ημιπίεσης
- Πλοία αιθυλενίου
- Πλήρως ψυγμένα πλοία υγραερίου
- Πλοία LNG (<https://www.marineinsight.com>).

2.7.1.2.1.Πλήρως υπό πίεση πλοία

Αυτοί οι τύποι Tankers είναι ο τύπος cinch του φορέα αερίου σε σύγκριση με όλες τις άλλες ποικιλίες του. Το φορτίο εδώ μεταφέρεται σε θερμοκρασία περιβάλλοντος. Διαθέτουν δεξαμενές τύπου C που είναι κατασκευασμένες από ανθρακούχο χάλυβα με εμβληματική πίεση σχεδίασης 18 barg. Δεν υπάρχουν θερμομονώσεις ή άλλες εγκαταστάσεις. Το φορτίο μπορεί να μεταφερθεί απευθείας από τις δικές τους αντλίες ή συμπιεστή. Αυτοί οι τύποι σκαφών είναι συνήθως μικρότεροι σε μέγεθος καθώς λόγω της πίεσης σχεδιασμού, οι δεξαμενές είναι εξαιρετικά βαριές.

2.7.1.2.2.Πλοία ημι-πίεσης

Αυτά μοιάζουν πολύ με πλοία υπό πλήρη πίεση όσον αφορά την κατασκευή και τη δομή των δεξαμενών, αλλά είναι σχεδιασμένα να μεταφέρουν αέριο σε μέγιστη πίεση λειτουργίας 5-7 bar.

2.7.1.2.3.Πλοία αιθυλενίου

Οι μεταφορείς αιθυλενίου είναι τα πιο εξελιγμένα από τα δεξαμενόπλοια ημι-πίεσης και έχουν τη δυνατότητα να μεταφέρουν όχι μόνο τα περισσότερα φορτία υγροποιημένου αερίου, αλλά μπορούν επίσης να μεταφέρουν αιθυλένιο σε πλήρη ψύξη στο σημείο βρασμού ατμοσφαιρικής πίεσης -104°C. Είναι σχεδιασμένα να μεταφέρουν τα περισσότερα φορτία υγροποιημένου αερίου εκτός από το LNG..

Από αυτόν τον στόλο μεταφορέων αιθυλενίου, περίπου δώδεκα αποτελούν μια ειδική υποομάδα πλοίων ικανών να χειρίζονται ένα ευρύ φάσμα υγρών χημικών και υγροποιημένων αερίων ταυτόχρονα. Τα πλοία μπορούν να φορτώσουν ή να εκφορτώσουν σχεδόν σε όλους τους τερματικούς σταθμούς υπό πίεση και ψύξη, καθιστώντας τα τους πιο ευέλικτους μεταφορείς αερίου, όσον αφορά την ικανότητα διακίνησης φορτίου (<http://www.liquefiedgascarrier.com/>).

Επίσης πολλοί μεταφορείς αιθυλενίου μπορούν επίσης να μεταφέρουν φορτία LPG (Υγροποιημένο αέριο πετρελαίου) γεγονός που αυξάνει την ευελιξία τους. Διαθέτουν

κυλινδρικές ή δίλοβες, μονωμένες, ανοξειδωτες ή χαμηλής θερμοκρασίας δεξαμενές φορτίου από νικέλιο και χάλυβα ικανές να μεταφέρουν φορτία σε ελάχιστες θερμοκρασίες -104°C και σε πιέσεις δεξαμενής έως περίπου 6 bar. Αυτά τα πλοία μπορούν να φορτώσουν και να εκφορτίσουν σχεδόν σε όλους τους τερματικούς σταθμούς υπό πίεση και ψύξης, καθιστώντας τα τους πιο ευέλικτους μεταφορείς υγραερίου από άποψη ικανότητας διακίνησης φορτίου.

Η χωρητικότητα του φορτίου εξαρτάται από το από το είδος για το οποίο κατασκευάστηκε το σκάφος και κυμαίνεται από 1.500 - 15.000 κυβικά μέτρα.

Όσον αφορά τον έλεγχο θερμοκρασίας, σ' αυτόν τον τύπο σκάφους τοποθετείται θερμομόνωση και μονάδα αναρρόφησης υψηλής χωρητικότητας.

Τα συστήματα περιορισμού του μπορεί να είναι πρισματικά ελεύθερα τύπου C, τύπου B ή τύπου A.

Εάν χρησιμοποιούνται δεξαμενές δοχείων πίεσης τύπου C, τότε δεν απαιτείται δευτερεύον φράγμα. Εάν χρησιμοποιείται τύπος B, απαιτείται μερικό δευτερεύον φράγμα. Εάν χρησιμοποιείται τύπος A, απαιτείται πλήρες δευτερεύον φράγμα. Λόγω της θερμοκρασίας φορτίου -104°C , η γάστρα δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως δευτερεύον φράγμα και σε αυτή την περίπτωση και πρέπει να τοποθετηθεί ξεχωριστό δευτερεύον φράγμα.

Για λόγους οικονομίας, στο εμπόριο έχουν κυριαρχήσει τα τύπου C. (<https://www.ics-shipping.org/explaining/ships-ops/tankers/>)



Εικ.2.4. Δεξαμενόπλοιο αιθυλενίου (Πηγή: <http://www.liquefiedgascarrier.com/ethylene-carriers.html#>.)

2.7.1.2.4. Πλήρως ψυγμένα πλοία υγραερίου

Αυτά τα βυτιοφόρα μεταφέρουν υγροποιημένα αέρια σε χαμηλή θερμοκρασία και ατμοσφαιρική πίεση. Έχουν πολύ σημαντικές πρισματικές δεξαμενές φορτίου που αποτελούνται από χάλυβα νικελίου 3,5%, που τους επιτρέπει να μεταφέρουν φορτίο σε θερμοκρασία τόσο χαμηλότερη όσο -48°C.

Αυτή η παραλλαγή αερομεταφορέων αερίου είναι κατασκευασμένη για ξεκάθαρες συναλλαγές, αλλά έχει επίσης ρυθμίσεις για τη μεταφορά υγραερίου ή χημικών αερίων. Η μεταφορική τους ικανότητα είναι μεταξύ 1000-12000 m³. Έχουν επίσης δεξαμενές πίεσης τύπου C. Η θερμομόνωση και η υγροποίηση τοποθετούνται σε αυτήν την παραλλαγή βυτιοφόρων αερίου.

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μεταφορά μεγάλης ποικιλίας φορτίου φυσικού αερίου χύμα και μπορεί συνήθως να το δει κανείς στις πολυσύχναστες παράκτιες περιοχές γύρω από τη Μεσόγειο και τη Βόρεια Ευρώπη. Λόγω της ευελιξίας διακίνησης φορτίου, τα βυτιοφόρα ημιπίεσης αερίου είναι πιο δημοφιλή μεταξύ των χειριστών και των ιδιοκτητών.

1. Ανεξάρτητες δεξαμενές με μονό κύτος αλλά τις δεξαμενές διπλού πυθμένα και χοάνης
 2. Ανεξάρτητες δεξαμενές με διπλό κύτος
 3. Ενσωματωμένες δεξαμενές (που ενσωματώνουν διπλό κύτος), και
 4. Δεξαμενές ημιμεμβρανών (που ενσωματώνουν διπλό κύτος)
- (<https://www.marineinsight.com/>)

2.7.1.3. Δεξαμενόπλοια χημικού φορτίου

Τα δεξαμενόπλοια χημικών μεταφέρουν χημικά σε διάφορες μορφές. Έχουν σχεδιαστεί ειδικά για να διατηρούν τη συνοχή των χημικών ουσιών που μεταφέρουν σε αυτά. Αυτά τα δεξαμενόπλοια εφαρμόζονται με επικαλύψεις ορισμένων ουσιών που βοηθούν στον εύκολο εντοπισμό των χημικών ουσιών που πρέπει να μεταφερθούν.

Κάθε Chemical Tankers μεταφέρει το ίδιο είδος χημικών. Το μέγεθος τους κυμαίνεται από 5000 DWT έως 35000 DWT. Το μέγεθος αυτών των πλοίων είναι πολύ μικρότερο σε σύγκριση με τα πετρελαιοφόρα, λόγω της εξειδικευμένης φύσης του φορτίου και του περιορισμού μεγέθους των λιμανιών και των εγκαταστάσεων της ξηράς.

Αποτελείται από διάφορες δεξαμενές οι οποίες είναι επικαλυμμένες με εξειδικευμένες επιστρώσεις, όπως φαινολική εποξειδική ή ανοξειδωτή βαφή ή ψευδάργυρο. Ο τύπος επιστρώσεως των δεξαμενών τους καθορίζει το κατάλληλο φορτίο (το είδος του χημικού που μπορεί να μεταφερθεί.) (Loydu,2013).

Συνήθως τα χημικά δεξαμενόπλοια μπορούν να ταξινομηθούν σε 3 κατηγορίες ανάλογα με τον τύπο τους:

Τύπος 1

Προϊόντα που ενέχουν πολύ σοβαρούς περιβαλλοντικούς κινδύνους για την ασφάλεια που απαιτούν μέγιστα προληπτικά μέτρα για την αποφυγή οποιασδήποτε διαρροής φορτίου υπάγονται στα χημικά δεξαμενόπλοια τύπου 1.

Τύπος 2

Χημικά προϊόντα με αξιοσημείωτους σοβαρούς περιβαλλοντικούς κινδύνους για την ασφάλεια που απαιτούν σημαντικά προληπτικά μέτρα για την αποτροπή τυχόν διαφυγής τέτοιου φορτίου μπορούν να ταξινομηθούν ως χημικά δεξαμενόπλοια τύπου 2.

Τύπος 3

Τα δεξαμενόπλοια χημικών που μεταφέρουν προϊόντα με πολύ σοβαρούς περιβαλλοντικούς κινδύνους για την ασφάλεια που απαιτούν μέτριο βαθμό περιορισμού σε μια κατεστραμμένη κατάσταση μπορούν να αναφέρονται ως χημικά βυτιοφόρα τύπου 3.

Τα περισσότερα από αυτά τα χημικά δεξαμενόπλοια είναι IMO Type 2 ή Type 3, δεδομένου ότι ο όγκος του φορτίου τύπου IMO είναι περιορισμένος (<https://www.ics-shipping.org>).



Εικ. 2.5. Δεξαμενόπλοιο με χημικό φορτίο (Πηγή: <https://www.nauticexpo.com/prod/nuovi-cantieri-apuania/product-32334-285168.html>).

2.6.2. Ταξινομημένα δεξαμενόπλοια με βάση το μέγεθος

2.6.2.1. Δεξαμενόπλοια LNG

Τα LNG Carriers είναι εκείνα τα δεξαμενόπλοια που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά LNG ή υγροποιημένου φυσικού αερίου. Αυτοί οι τύποι δεξαμενόπλοιων απαιτούν

προσεκτικό και λεπτό χειρισμό λόγω της επισφάλειας του υλικού που μεταφέρουν. Στατιστικά, υπάρχουν περίπου 193 δεξαμενόπλοια LNG που βρίσκονται αυτή τη στιγμή σε λειτουργία.

Οι μεταφορείς LNG (Liquified Natural Gas) έχουν σχεδιαστεί ειδικά για να εμπορεύονται μεγάλο όγκο LNG. Αυτά τα πλοία έχουν μεταφορική ικανότητα από 125000 m³ έως 135.000 m³.

Η μέση διάρκεια ζωής τους θα μπορούσε να είναι κάπου μεταξύ 20-25 ετών. Το LNG μεταφέρεται στο σημείο βρασμού του, που είναι -162°C. Με τα χρόνια, υπήρξε μεγάλη ανάπτυξη στο σύστημα περιορισμού των πλοίων LNG.

Αυτοί οι μεταφορείς είναι εξοπλισμένοι με ανεξάρτητες δεξαμενές φορτίου ή με δεξαμενές μεμβράνης.

Τα πλοία μπορούν να ταξινομηθούν σε τέσσερις κατηγορίες όσον αφορά το σύστημα περιορισμού φορτίου

Από το 2020, υπήρχαν σε λειτουργία 175 πλοία υγροποιημένου φυσικού αερίου (LNG) παγκοσμίως. Άλλα 125 ήταν έτοιμα για LNG και 55 πλοία ήταν σε παραγγελία.

Η Nakilat είναι ο μεγαλύτερος ιδιοκτήτης πλοίων μεταφοράς στον κόσμο, με στόλο που αποτελείται από 69 πλοία μεταφοράς LNG (Bhuvan, 2022).



Εικ. 2.6. Δεξαμενόπλοιο LNG (Πηγή: <https://www.nakilat.com/our-fleet/>)

2.6.2.2. Δεξαμενόπλοια VLCC (Very Large Crude Carriers)

Γνωστά ως Very Large Crude Carriers, αυτά τα δεξαμενόπλοια έχουν χωρητικότητα μεταφοράς φορτίου 2.50.000 τόνων. Επίσης είναι γνωστά ως Ultra Large Crude Carriers και έχουν εύρος χωρητικότητας έλξης φορτίου έως 5.00.000 τόνους.

Ένα πολύ μεγάλο πλοίο μεταφοράς αργού και ένα εξαιρετικά μεγάλο πλοίο μεταφοράς αργού είναι δύο παραδείγματα των διαφορετικών τύπων πετρελαιοφόρων. Αυτά

τα πετρελαιοφόρα είναι πολύ σημαντικά στη ναυτιλιακή βιομηχανία γιατί βοηθούν στη μεταφορά τεράστιων ποσοτήτων αργού πετρελαίου.

Τα VLCC έχουν μέγεθος που κυμαίνεται μεταξύ 180.000 και 320.000 DWT. Είναι ικανά να περνάνε από την Διώρυγα του Σουέζ στην Αίγυπτο, και ως εκ τούτου χρησιμοποιούνται εκτενώς γύρω από τη Βόρεια Θάλασσα, τη Μεσόγειο και τη Δυτική Αφρική. Τα VLCC είναι πολύ μεγάλα ναυτιλιακά πλοία με διαστάσεις έως και 470 m (1.540 πόδια) σε μήκος, δοκός έως 60 μέτρα (200 πόδια) και βύθισμα έως 20 μέτρα (66 πόδια). Αλλά οι τυπικές διαστάσεις αυτών των πλοίων κυμαίνονται μεταξύ 300 και 330 μέτρα σε μήκος, 58 μέτρα αναπνοή και 31 μέτρα σε βάθος. Είναι γνωστά για την ευελιξία τους στη χρήση τερματικών και λειτουργούν σε λιμάνια με ορισμένους περιορισμούς βάθους. Το κόστος ενός VLCC κυμαίνεται μεταξύ \$100 εκατομμύρια έως \$120 εκατομμύρια ανάλογα με την ηλικία του. ULCC (πολύ μεγάλοι μεταφορείς αργού) (<https://www.euronav.com>).

Το Dead Weight Tonnage (DWT) είναι το μέτρο βάρους όταν πρόκειται για δεξαμενόπλοια. Όσον αφορά τα πετρελαιοφόρα, όπως ένα πολύ μεγάλο πλοίο μεταφοράς αργού ή ένα εξαιρετικά μεγάλο πλοίο μεταφοράς αργού, το DWT αντιπροσωπεύει τη μέγιστη ποσότητα DWT που μπορεί να μεταφερθεί. Οι όροι «μεγάλο» και «πολύ μεγάλο» είναι στην πραγματικότητα κατηγοριοποιήσεις των πετρελαιοφόρων που περιλαμβάνονται στην κατηγορία των «μεγάλων» δεξαμενόπλοιων.

Πρέπει να σημειωθεί ότι τα δεξαμενόπλοια χωρίζονται βασικά σε δύο τύπους: το δεξαμενόπλοιο προϊόντων και το δεξαμενόπλοιο αργού. Το δεξαμενόπλοιο προϊόντων έχει σχεδιαστεί για να μεταφέρει φορτία όπως πετρέλαιο και άλλα προϊόντα διύλισης που παράγονται από αργό πετρέλαιο, από τις βιομηχανικές εγκαταστάσεις στις τελικές αγορές προς πώληση (<https://www.marineinsight.com>).



Εικ.2.7. Δεξαμενόπλοια VLCC (Πηγή: <https://www.marineinsight.com/types-of-ships/what-are-very-large-crude-carrier-vlcc-and-ultra-large-crude-carrier-ulcc/>).

Τα δεξαμενόπλοια προϊόντων είναι γενικά μικρότερα και συμπαγή σε σύγκριση με τα δεξαμενόπλοια αργού που είναι πιο ογκώδη και πιο μεγάλα. Ο όγκος και το τεράστιο μέγεθος ενός δεξαμενόπλοιου αργού βοηθούν στη μεταφορά περισσότερων εμπορευματοκιβωτίων και βαρελιών αργού πετρελαίου. Ωστόσο, πρέπει να σημειωθεί ότι υπάρχουν έξι κύριες ταξινομήσεις των δεξαμενόπλοιων αργού:

1. δεξαμενόπλοια που ταξινομούνται ως υπό γενική εμβέλεια,
2. δεξαμενόπλοια που ταξινομούνται ως μεσαίου βεληνεκούς, δεξαμενόπλοια που έχουν ταξινομηθεί ως πλοία στο Large Range 1,
3. δεξαμενόπλοιο Large Range 2 ,
4. Tankers πολύ μεγάλο πλοίο μεταφοράς αργού,
5. εξαιρετικά μεγάλο πλοίο μεταφοράς αργού (<https://www.marineinsight.com>).

2.6.2.2.1.Τα δεξαμενόπλοια LR 1

Τα δεξαμενόπλοια LR 1 είναι σχεδιασμένα για μεταφορά αργού πετρελαίου και προϊόντων πετρελαίου. και είναι κατάλληλα για παγκόσμια εξυπηρέτηση με τις ενεργειακά αποδοτικές τεχνικές λύσεις καθώς και με προσεκτικό αντίκτυπο στο περιβάλλον

Νεκρό βάρος:

- 55,000–79,999 DWT: Long Range 1 (LR1)
- 80,000–159,999 DWT: Long Range 2 (LR2)
- 160,000–319,999 DWT: Very Large Crude Carrier (VLCC)
- 320,000–549,999 DWT: Ultra Large Crude Carrier (ULCC)

(Mohindru, 2020).

2.6.2.2. Τα δεξαμενόπλοια LR 2

Τα δεξαμενόπλοια τύπου LR2 (Long-range 2), τα οποία έχουν συνήθως νεκρό βάρος 115.000 τόνων (dwt), είναι πιο ευέλικτα από τα πλοία Aframax και μπορούν να προσφέρουν σημαντικά πλεονεκτήματα όσον αφορά το μέγεθος και την κερδοφορία.

Εν μέσω έντονου ανταγωνισμού στην αγορά δεξαμενόπλοιων, το μέγεθος του πλοίου και η ευελιξία του φορτίου είναι βασικοί παράγοντες διαφοροποίησης. Ως αποτέλεσμα, υπάρχει μια τάση μεταξύ των φορέων εκμετάλλευσης να προτιμούν δεξαμενόπλοια τύπου LR2 τα οποία, σε αντίθεση με τα ισομεγέθη δεξαμενόπλοια αργού πετρελαίου Aframax, έχουν δεξαμενές με επίστρωση. Αυτό τους επιτρέπει να μεταφέρουν τόσο «βρώμικο» φορτίο, όπως αργό πετρέλαιο ή βαρύ μαζούτ, όσο και «καθαρά» φορτία, δηλαδή βενζίνη ή άλλα καθαρά προϊόντα πετρελαίου.

Συνήθως, οι ιδιοκτήτες φορτίου απαιτούν τη μεταφορά ενός ενδιάμεσου φορτίου, όπως το πετρέλαιο ντίζελ, για τρία ταξίδια, μετά τη μεταφορά αργού πετρελαίου ή βρώμικων προϊόντων προτού μεταφερθούν καθαρά προϊόντα όπως η βενζίνη. Το ενδιάμεσο φορτίο καθαρίζει σταδιακά τις δεξαμενές, τις αντλίες και τις σωληνώσεις για το επόμενο καθαρό προϊόν λαδιού.

Μια εναλλακτική λύση στα ενδιάμεσα φορτία θα ήταν ο σχεδιασμός ενός πλοίου που θα επιτρέψει την εναλλαγή μεταξύ βρώμικου και καθαρού φορτίου σε ένα ταξίδι έρματος. Ωστόσο, αυτό θα απαιτήσει ενδελεχή καθαρισμό για να αφαιρεθούν τα ίχνη προηγούμενου φορτίου από τις εσωτερικές επιφάνειες της δεξαμενής, τις σωληνώσεις φορτίου και τις αντλίες φορτίου και να αποφευχθεί η μόλυνση του επόμενου προϊόντος. Ο καθαρισμός της δεξαμενής πραγματοποιείται από πλυντήρια δεξαμενών που τοποθετούνται στο κατάστρωμα (<https://www.dnv.com/expert-story/maritime-impact/>).

2.6.2.3. Τα δεξαμενόπλοια Panamax

Η ταξινόμηση των δεξαμενόπλοιων που μπορούν να περάσουν από τη Διώρυγα του Παναμά είναι γνωστή ως Panamax. Τα δεξαμενόπλοια φορτίου που δεν μπορούν να ταξινομηθούν σε αυτήν την κατηγορία λόγω του μεγέθους τους είναι γνωστά ως δεξαμενόπλοια Post-Panamax.

Ως Panamax ορίζουμε τα δεξαμενόπλοια μεγέθους 50 000 – 80 000 dwt (LR 2). Αυτά μεταφέρουν βρώμικα και ακατέργαστα προϊόντα όσο και ακατέργαστο. (<https://www.marineinsight.com>).

2.6.2.4. Τα φορτηγά δεξαμενόπλοια Aframax

Τα φορτηγά δεξαμενόπλοια Aframax είναι εκείνος ο τύπος δεξαμενόπλοιων πλοίων που χρησιμοποιούνται κυρίως στη Μεσόγειο, τη Θάλασσα της Κίνας και τη Μαύρη Θάλασσα. Αυτά τα δεξαμενόπλοια έχουν χωρητικότητα νεκρού βάρους (DWT) μεταξύ 80.000 και 1.20.000 τόνων.

Το Aframax αναφέρεται σε μια κατηγορία πετρελαιοφόρων μεσαίου μεγέθους, μεγαλύτερο από το Panamax και μικρότερο από το Suezmax. Τα δεξαμενόπλοια Aframax κυμαίνονται από 80-120 DWT. Τα τυπικά ρεύματα ποικίλλουν ανάλογα με το σκάφος, αλλά είναι συνήθως στην περιοχή των 14,5-15,5 m. Χρησιμοποιούνται για την αποστολή αργού πετρελαίου και εξευγενισμένων προϊόντων (<https://www.ship-technology.com/>).

2.6.2.5. Τα δεξαμενόπλοια Suezmax

Τα δεξαμενόπλοια Panamax ονομάζονται τα πλοία που μπορούν να πλεύσουν μέσω της Διώρυγας του Παναμά. Αν και είναι γνωστό ότι πολλά φορτηγά πλοία προκαλούν ωκεάνια ρύπανση και υποβαθμίζουν το θαλάσσιο περιβάλλον, δεν μπορεί να αμφισβητηθεί ότι στο σημερινό σενάριο, αυτά τα δεξαμενόπλοια προσφέρουν την καλύτερη δυνατή απόδοση μεταφοράς (Kaushik, 2022).

Είναι μεγέθους 80.000 – 125.000 dwt ορίζουμε ως Suezmax, αλλά αυτά τα πλοία ορίζονται επίσης πολύ συχνά ως LR 2. Αυτά μεταφέρουν τόσο βρώμικα προϊόντα όσο και αργό πετρέλαιο ..

Δεξαμενόπλοια μεγαλύτερα από 125 000 dwt συνήθως μεταφέρουν μόνο αργά φορτία. Έχουν μήκος περίπου 275 μέτρα (900 πόδια) και χωρητικότητα από 120.000 έως 200.000 dwt. Μεταφέρουν περίπου 800.000 έως περισσότερα από 1.000.000 βαρέλια. Aframax (Hirdaris et al., 2014).



Εικ. 2.8. Δεξαμενόπλοιο Suezmax (Πηγή: <https://www.tradewindsnews.com/tankers/suezmax-tanker-spot-market-rates-slump/1-1-386545>).

2.6.2.6. Supertankers

Τα supertanker αποτελούν πλέον ένα σημαντικό τμήμα του παγκόσμιου στόλου δεξαμενόπλοιων. Υπάρχουν τώρα περισσότεροι από 200 των 1100 ποδιών σε υπηρεσία (<https://www.marineinsight.com>).

2.6.3. Ταξινόμηση σύμφωνα με το γεωμετρικό σχήμα

2.6.3.1. Moss (Σφαιρικός Τύπος Α)

Αυτό το σύστημα πήρε το όνομά του από την εταιρεία που τα σχεδίασε, δηλαδή την νορβηγική εταιρεία Moss Maritime. Τα περισσότερα από αυτά τα πλοία έχουν 4-5 δεξαμενές. Αυτές οι δεξαμενές έχουν πίεση λειτουργίας 22 kPa (3,2 Psi) η οποία μπορεί να αυξηθεί σε περίπτωση που χρειαστεί. (Vanem et al., 2008).

2.6.3.2. IHI (Prismatic-Type B)

Η αυτοφερόμενη πρισματική δεξαμενή τύπου B έχει σχεδιαστεί από την Ishikawajima-Harima Heavy Industries που χρησιμοποιούνται μόνο σε δύο σκάφη. Αντιμετωπίζουν το πρόβλημα της «σκλήρυνσης» πάνω από τις μεμβρανικές δεξαμενές μεταφοράς LNG. Λόγω των πολλών περιστατικών στο παρελθόν, αυτές οι δεξαμενές κατασκευάστηκαν για να υποστούν εσωτερικές ζημιές λόγω ατυχημάτων λόγω εκλύσεων εσωτερικού εξοπλισμού (<https://www.isgintt.org>).

2.6.3.3. ITB (Integrated Tug Barges)

Σε αυτόν τον τύπο σκάφους, η πρύμνη είναι οδοντωτή σε έναν ειδικό τύπο ρυμουλκών που μπορούν εύκολα να συνδεθούν με τη φορτηγίδα, καθιστώντας την ως ενιαία μονάδα. Τα ITB χρησιμοποιούνται ευρέως στην ανατολική ακτή των Ηνωμένων Πολιτειών. Αυτά τα δεξαμενόπλοια είναι κυρίως ρυμουλκά προσαρτημένα σε φορτηγίδες που οδηγούν στο σχηματισμό μιας ενιαίας μονάδας μεταφοράς φορτίου. Η φέρουσα ικανότητα των ITB δεν είναι υψηλότερη ως μεταφορέας προϊόντος ή αργού, αλλά αυτή η χωρητικότητα είναι αρκετή για να καλύψει τη ζήτηση της αγοράς. Ένας αριθμός φορτηγίδων μπορούν να συνδεθούν σε ένα μόνο ρυμουλκό για να αυξηθεί η ικανότητα μεταφοράς. Τα ITB'S μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε δύο ομάδες (eagle.org/content/dam/eagle/rules-and-guides/)

2.6.3.4.Λειτουργία ώθησης ITB

Αυτά έχουν παρόμοια χαρακτηριστικά ενός πλοίου ανάλογου μεγέθους. Έχει πολύ άνετη θαλάσσια ικανότητα, σταθερότητα και δυναμικότητα. Το ρυμουλκό εδώ παραμένει σε λειτουργία ώθησης καθ' όλη τη διάρκεια του ταξιδιού του.

2.6.3.5.Διπλή λειτουργία ITB

Αυτός ο τύπος ITB μπορεί να λειτουργήσει τόσο στη διαμόρφωση είτε σε συνδυασμό είτε ως ρυμούλκηση σε αεροσκάφος, όπου το ρυμουλκό μπορεί να διαχωριστεί με ασφάλεια από την ίδια τη φορτηγίδα. Πληροί τα κριτήρια σταθερότητας όσον αφορά τις καιρικές συνθήκες, τη δυναμική και το τράβηγμα του ρυμουλκούμενου (<https://ww2.eagle.org/content/dam/eagle/rules-and-guides>).

2.6.4.Κατηγοριοποίηση δεξαμενόπλοιων σύμφωνα με την κατασκευή του κύτους

Ως προς την κατασκευή του κύτους, τα δεξαμενόπλοια μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε 2 κατηγορίες. Ωστόσο, ο IMO (Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός) επιβάλλει σε όλα τα νεότευκτα δεξαμενόπλοια 5000DWT και άνω να έχουν διπλό κύτος. Single Hull Tankers

2.6.4.1.Τα Single Hull Tankers

Τα Single Hull Tankers έχουν μόνο 1 εξωτερικό στρώμα το οποίο είναι υδατοστεγές και αυτό το στρώμα διατρέχει όλη τη δομή του σκάφους. Αυτή η κατασκευή του σκάφους έχει μεγαλύτερη απειλή για το θαλάσσιο περιβάλλον. Τα δεξαμενόπλοια μονού κύτους είναι επίσης πιο σταθερά σε σύγκριση με τα δεξαμενόπλοια διπλού κύτους.

Ένα σημαντικό πρόβλημα διαρροής σωλήνων έρματος θεωρείται επίσης ως κίνδυνος σε αυτά τα είδη πλοίων καθώς η απειλή μόλυνσης του φορτίου είναι πάντα παρούσα αφού οι σωλήνες έρματος περνούν μέσα από τις δεξαμενές φορτίου του σκάφους.

2.6.4.2.Double Hull Tankers

Όπως ορίζει το όνομα, τα δεξαμενόπλοια διπλού κύτους διαθέτουν διπλό στρώμα υδατοστεγής προστασίας που εκτείνεται σε όλο το μήκος του σκάφους. Τόσο το εσωτερικό όσο και το εξωτερικό στρώμα υπάρχουν στον πυθμένα καθώς και στο πλάι του αγγείου. Εδώ

το κενό μεταξύ των δύο κύτους χρησιμοποιείται ως δεξαμενές έρματος για τη διατήρηση της σταθερότητας των σκαφών

Αν και τα δεξαμενόπλοια διπλού κύτους απειλούν λιγότερο το θαλάσσιο περιβάλλον σε περίπτωση ατυχημάτων και είναι πιο άνετα, αυτά τα σκάφη δεν είναι τόσο σταθερά όσο το μονού κύτους. Ο λόγος είναι ότι αυξάνει το κέντρο βάρους και μειώνει το μετακεντρικό ύψος (<https://www.marineinsight.com/>).

2.7. Διάσπαση πλοίων

Το «Breaking» είναι μια μέθοδος απόρριψης πλοίων όπου τα πλοία κόβονται σε εξαρτήματα που μπορούν να σωθούν (Kaiser, 2008). Αν και η διάλυση πλοίων είναι περιβαλλοντικά επωφελής από την άποψη της διαχείρισης αποβλήτων, η διαδικασία μπορεί να επηρεάσει αρνητικά τόσο το περιβάλλον όσο και την ανθρώπινη υγεία, λόγω της απελευθέρωσης λαδιών, λιπαντικών ή επικίνδυνων χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή πλοίων (Sarraf et al., 2010).

Οι δραστηριότητες διάλυσης πλοίων ποικίλλουν παγκοσμίως. Ωστόσο, οι διαδικασίες περιλαμβάνουν γενικά:

- επιθεωρήσεις πλοίων,
- αφαίρεση υγρών,
- αφαίρεση εξοπλισμού,
- αφαίρεση και απόρριψη αμιάντου και πολυχλωριωμένων διφαινυλίων (PCB),
- προετοιμασία επιφανειών,
- κοπή και ανακύκλωση ή απόρριψη υλικών.

Οι κύριες πηγές ρύπανσης που προέρχονται από δραστηριότητες διάλυσης πλοίων περιλαμβάνουν:

- ✓ αναθυμιάσεις,
- ✓ θόρυβο και κραδασμούς από συγκόλληση και κοπή,
- ✓ εύφλεκτες ή εκρηκτικές ουσίες,
- ✓ μεταλλικά θραύσματα και
- ✓ άλλα στερεά απόβλητα.

Υπάρχουν επίσης ανησυχίες σχετικά με ακούσια διαρροή ή εκκενώσεις υπολειμμάτων λάδια και λάσπες καθώς και έρμα και σεντίνα. Όσο περισσότερο ένα πλοίο παραμένει σταθερό σε ένα μέρος, τόσο μεγαλύτερος είναι ο κίνδυνος μόλυνσης του γύρω θαλάσσιου περιβάλλοντος.

Σε μεγάλες ποσότητες, τα μεταλλικά θραύσματα και η σκουριά του σιδήρου κατακρημνίζονται, κολλώντας σε αυγά, προνύμφες και εμποδίζοντας τα ευαίσθητα συστήματα διατροφής ή αναπνοής. Τα στερεά απόβλητα και τα σκουπίδια που συσσωρεύονται κατά την αποσυναρμολόγηση έχουν τη δυνατότητα να απελευθερώσουν πλαστικά και μικρά κομμάτια παλιοσίδερων στο νερό, θέτοντας απειλές για τα ψάρια, τα θαλασσοπούλια και τις φώκιες.

Οι περιβαλλοντικοί κίνδυνοι από τη διάλυση πλοίων ποικίλλουν ανάλογα με τους τοπικούς κανονισμούς και νομοθεσία. Η βιομηχανία διάλυσης πλοίων ξεκίνησε στην Ευρώπη και τη Βόρεια Αμερική, αλλά τώρα εδρεύει σε μεγάλο βαθμό στη Νότια Ασία. Έως και το 80% της διεθνούς διάλυσης πλοίων πραγματοποιείται στο Μπαγκλαντές, την Ινδία και το Πακιστάν και χαμηλότερα επίπεδα στην Κίνα και την Τουρκία (Sarraf et al., 2010).

Ξεκινώντας από τη δεκαετία του 1960, η βιομηχανία διάλυσης πλοίων μετατοπίστηκε σε χώρες με χαμηλότερο κόστος εργασίας και λιγότερους κανονισμούς για το περιβάλλον, την υγεία και την ασφάλεια (Sarraf et al., 2010). Στο Μπαγκλαντές, πρόσφατες στρατηγικές εφαρμόστηκαν από κοινού από τον ΙΜΟ, την κυβέρνηση της Λαϊκής Δημοκρατίας του Μπαγκλαντές και τη Γραμματεία των Συμβάσεων της Βασιλείας, του Ρότερνταμ και της Στοκχόλμης (BRS) για την ανάπτυξη περιβαλλοντικά ασφαλούς ανακύκλωσης πλοίων στο Μπαγκλαντές (SENSREC έργο) (ΙΜΟ, 2017f).

Με ετήσια ολική χωρητικότητα > 8,8 εκατομμυρίων χωρών, η βιομηχανία ανακύκλωσης πλοίων του Μπαγκλαντές είναι μία από τις σημαντικότερες στον κόσμο, δεύτερη μόνο μετά την Ινδία σε όγκο. Στρατηγικές όπως το έργο SENSREC θα μειώσουν τις αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις στο θαλάσσιο περιβάλλον και θα χρησιμεύσουν για να προκαλέσουν βελτιώσεις στους παραβιαστικούς περιβαλλοντικούς κανονισμούς και πρακτικές σε άλλες χώρες.

2.8.Βυθίσεις πλοίων

Ενώ τα τυχαία ναυάγια έχουν ανεπιθύμητες περιβαλλοντικές συνέπειες (NRC, 2003), οι τεχνητοί ύφαλοι δημιουργούνται σκόπιμα βυθίζοντας παλιά σκάφη έχοντας κατά νου τα τοπικά οικονομικά οφέλη (Choi et al., 2016).

Οι Choi et al. (2016) κρίνουν τον ύφαλο των πλοίων ως επικίνδυνο για το περιβάλλον, αλλά είναι ένα αποτελεσματικό εργαλείο για τη βελτίωση του τοπικού υποθαλάσσιου οικοτόπου και της θαλάσσιας ζωής. Οι τεχνητοί ύφαλοι βελτιώνουν τον βιότοπο των ψαριών, ενισχύουν την προστασία της παράκτιας διάβρωσης και παρέχουν ευκαιρίες θαλάσσιας έρευνας (Claudet & Pelletier, 2004). Ο αποικισμός των βυθισμένων σκαφών είναι αρχικά αργός, αλλά μπορεί να έχουν έως και τέσσερα διαδοχικά κύματα την πρώτη δεκαετία (Hiscock et al., 2010).



Εικ. 2.9. Κόψιμο πλοίου (Πηγή: <https://www.iefimerida.gr/kosmos/fortigo-ploio-180-metron-ginetai-kommatia>).

Οι Perkol-Finkel και Benayahu (2004) έδειξαν ότι οι τεχνητοί υφάλοι που δημιουργούνται κοντά σε φυσικούς υφάλους μπορούν να αναπτύξουν μια εντελώς διαφορετική δομή κοινότητας λόγω των βασικών υλικών και της φυσικής διαστρωμάτωσης. Το ξύλο και το σκυρόδεμα προσκαλούν την ανάπτυξη ειδών κρούστας (π.χ. κοράλλια και σφουγγάρια) και σχηματίζουν κοινότητες που είναι πιο πιθανό να μοιάζουν με τους γύρω φυσικούς υφάλους ενώ οι τεχνητοί υφάλοι με βάση το χάλυβα ορίζονται ως δικό τους οικοσύστημα, λόγω της χρήσης αντιρρυπαντικών χρωμάτων, τα οποία μπορούν να αποτρέψουν την επικάλυψη (Hiscock et al., 2010).

Η τοποθέτηση των τεχνητών υφάλων είναι επίσης μια σημαντική παράμετρος όσον αφορά την απόσταση από την ακτή, τον διαχωρισμό από τους φυσικούς υφάλους και το βάθος (Perkol-Finkel & Benayahu, 2004). Παράλληλα η δημιουργία τεχνητών υφάλων μπορεί να αυξήσει την τοπική ετερογένεια και τη βιοποικιλότητα προσθέτοντας νέες δομές οικοτόπων (Perkol-Finkel & Benayahu, 2004), Αλλά για να μεγιστοποιηθούν τα περιβαλλοντικά οφέλη όλα τα σκάφη πρέπει να απογυμνωθούν κατάλληλα και να απορριφθούν κατάλληλα τα επικίνδυνα υλικά (Choi et al., 2016). Όμως, όπως υποστηρίζουν οι Claudet και Pelletier (2004) τα σχέδια τεχνητών υφάλων πρέπει να εξεταστούν προσεκτικά, καθώς οι κακοσχεδιασμένες δομές μπορούν να εμποδίσουν τους γύρω φυσικούς υφάλους.

2.9. Διαχείριση σκουπιδιών με βάση τα πλοία

Οι ωκεανοί σε όλο τον κόσμο επηρεάζονται από την υποβάθμιση του περιβάλλοντος, λόγω της ρύπανσης από σκουπίδια που παράγονται από τα πλοία. Ο IMO χρησιμοποιεί διάφορα όργανα για τη διαχείριση και τη διάθεση των αποβλήτων που παράγονται από αυτά (De La Fayette, 2009).

Τα κρουαζιερόπλοια που μεταφέρουν ~ 3000 επιβάτες παράγουν ~ 70 τόνους στερεών αποβλήτων/εβδομάδα (Butt, 2007). Τα απόβλητα που παράγονται από τα πλοία περιλαμβάνουν: γυάλινα, μεταλλικά και πλαστικά δοχεία, οργανικά απόβλητα, απόβλητα συσκευασίας από χαρτόνι και χαρτί, ελαιώδη νερά υδροσυλλεκτών, λύματα και επικίνδυνα απόβλητα (π.χ. μπαταρίες, επιβλαβή υγρά, απόβλητα χρωμάτων, φαρμακευτικά προϊόντα) (Zuin et al., 2009).

Τα ανακυκλώσιμα υλικά συχνά διαχωρίζονται και αποθηκεύονται για απόρριψη στο λιμάνι ή υποβάλλονται σε επεξεργασία επί του πλοίου (π.χ. σύνθλιψη γυαλιού) (Butt, 2007). Τα οργανικά στερεά απόβλητα (δηλαδή χαρτί, χαρτόνι, απορρίμματα τροφίμων) αποτεφρώνονται στη θάλασσα και η προκύπτουσα τέφρα μπορεί να απορριφθεί στον ωκεανό (Zuin et al., 2009) όταν επιτρέπεται (MARPOL 73/78) ή να αποθηκευτεί για απόρριψη στην ακτή (Butt, 2007). Έτσι, η σωστή εγκατάσταση και λειτουργία των εγκαταστάσεων υποδοχής απορριμμάτων που παράγονται από τα πλοία διαδραματίζουν ουσιαστικό ρόλο στην προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος (Encheva, 2015).

Τα τρόφιμα είναι συχνά η μεγαλύτερη ροή αποβλήτων στα πλοία, αλλά επειδή τα απόβλητα τροφίμων μπορούν να απορριφθούν απευθείας στη θάλασσα, πολλά από τα συστατικά τους μπορεί να έχουν επιβλαβείς επιπτώσεις στα παράκτια ύδατα. Τα απόβλητα τροφίμων που προέρχονται από πλοία μπορούν να μειώσουν την ποιότητα του νερού και των ιζημάτων, να βλάψουν τους θαλάσσιους οργανισμούς, να αυξήσουν τη θολότητα και τα επίπεδα θρεπτικών συστατικών. Αυτές οι αρνητικές επιπτώσεις οδήγησαν στον περιορισμό της διάθεσης απορριμμάτων τροφίμων στη θάλασσα. Η MARPOL 73/78 περιγράφει αυτούς τους περιορισμούς απόρριψης απορριμμάτων τροφίμων, θέτοντας ελέγχους στην παράκτια διάθεση και θεσπίζοντας ρυθμιστικές απαγορεύσεις. Οι περιορισμοί διάθεσης απορριμμάτων τροφίμων ισχύουν εντός του Μεγάλου Κοραλλιογενούς Ύφαλου, εντός 12 nm γης σε ειδικές περιοχές (εκτός της Καραϊβικής) και εντός 3 nm γης σε όλες τις άλλες περιοχές (Polglaze, 2002).

Τα πλαστικά απόβλητα είναι επικίνδυνα για το θαλάσσιο οικοσύστημα λόγω της κατάποσης και της εμπλοκής τους από υδρόβιους οργανισμούς (Xanthos & Walker, 2017). Γενικά, τα πλαστικά απόβλητα αποθηκεύονται σε πλοία και απορρίπτονται σε εγκαταστάσεις στην ξηρά, επειδή απαγορεύεται η απόρριψη και η αποτέφρωση πλαστικών στη θάλασσα (IMO, 2017e). Οι πηγές πλαστικού που βασίζονται στους ωκεανούς αποτελούν το 20% των θαλάσσιων πλαστικών υπολειμμάτων, με την εμπορική αλιεία να είναι η μεγαλύτερη συνεισφορά (Walker et al., 1997).

Όλα τα πλοία παράγουν ελαιώδες νερό σεντίνας και ελαιώδη απόβλητα έως και 8 t/μέρα (Butt, 2007). Το λιπαντικό νερό σεντίνας επεξεργάζεται στα πλοία χρησιμοποιώντας έναν διαχωριστή που διαχωρίζει το νερό από το λάδι. Καθαρό νερό

απορρίπτεται στη θάλασσα και το λάδι αποθηκεύεται για μετέπειτα απόρριψη στην ξηρά. Καθώς οι αρχές στρέφουν την προσοχή τους σε μεγάλες πετρελαιοκηλίδες, οι μικρές διαρροές που δημιουργούνται από την άντληση πετρελαίου υδροσυλλεκτών στη θάλασσα και τον ανεφοδιασμό, λαμβάνουν πολύ λιγότερη προσοχή, αν και έχουν επίσης αρνητικές επιπτώσεις στο θαλάσσιο περιβάλλον (Encheva, 2015).

Τα πλοία παράγουν επίσης ~ 20 L λυμάτων (ή μαύρου νερού) και ~ 120 L λυμάτων (ή γκρίζου νερού)/άτομο/ ημέρα. Σύμφωνα με τη MARPOL, παράρτημα IV, τα ακατέργαστα λύματα μπορούν να απορρίπτονται στην ανοιχτή θάλασσα και τα επεξεργασμένα λύματα μπορούν να απορρίπτονται εντός 12 nm ξηράς ενώ το γκρίζο νερό μπορεί να απορρίπτεται στη θάλασσα χωρίς περιορισμό, αν και μπορεί να περιέχει θρεπτικά συστατικά και κολοβακτηρίδια κοπράνων (Butt, 2007).

2.10. Διαχείριση διαρροών HNS

Ο Διεθνής Κώδικας Ναυτιλιακών Επικίνδυνων Εμπορευμάτων (IMDG), που αναπτύχθηκε από τον IMO, θέτει ελάχιστες απαιτήσεις ή πρότυπα για τη μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων (Iliyas & Mohan, 2016). Με βάση την επικίνδυνη φύση των χημικών ουσιών, ταξινομεί τα επικίνδυνα αγαθά σε εννέα μεγάλες κατηγορίες: εκρηκτικά, αέρια, εύφλεκτα υγρά, εύφλεκτα στερεά, οξειδωτικά και οργανικά υπεροξειδία, τοξικές και μολυσματικές ουσίες, ραδιενεργό υλικό, διαβρωτικές ουσίες και διάφορες επικίνδυνες ουσίες (IMO, 2015β). Ωστόσο, μια μεγάλη ποικιλία χημικών ουσιών που παρουσιάζουν διαφορετικές φυσικές και χημικές ιδιότητες εμπίπτουν σε αυτές τις κατηγορίες HNS, καθιστώντας τα πρωτόκολλα έκτακτης ανάγκης διαρροής HNS λιγότερο απλά με αυτά που υιοθετήθηκαν για πετρελαιοκηλίδες (Radovic et al., 2012).

Οι χημικές ουσίες μπορούν να παρουσιάσουν διάφορες συμπεριφορές, αλληλεπιδράσεις και πιθανές επιπτώσεις στη χλωρίδα, την πανίδα και την ανθρώπινη υγεία όταν απελευθερωθούν στο θαλάσσιο περιβάλλον (Iliyas & Mohan, 2016). Ωστόσο, το Πρωτόκολλο OPRC-HNS παρέχει ένα πλαίσιο για διεθνή συνεργασία σε περίπτωση σοβαρών συμβάντων ή απειλών θαλάσσιας ρύπανσης από HNS (IMO, 2009).

Το πρωτόκολλο OPRC-HNS ακολουθεί τις ίδιες αρχές με τη Σύμβαση OPRC και καλεί τα συμβαλλόμενα κράτη να αναπτύξουν και να διατηρήσουν την κατάλληλη ικανότητα αντιμετώπισης καταστάσεων έκτακτης ανάγκης λόγω ρύπανσης από το HNS. Πιο συγκεκριμένα, αυτό το νομοθετικό μέτρο διασφαλίζει ότι υπάρχουν εθνικά και περιφερειακά συστήματα ετοιμότητας και αντίδρασης, διασφαλίζοντας ότι τα πλοία που μεταφέρουν επικίνδυνα και επιβλαβή υγρά φορτία έχουν σχέδια έκτακτης ανάγκης επί του πλοίου και ενισχύοντας τη διεθνή συνεργασία για την αντιμετώπιση της ρύπανσης. Ένας σημαντικός παράγοντας στη διαχείριση της διαρροής HNS είναι τα προγράμματα

παρακολούθησης ειδικά για την τοποθεσία που έχουν σχεδιαστεί για να παράγουν σημαντικά αποτελέσματα για να βοηθήσουν τους λήπτες αποφάσεων (IMO, 2009). Επειδή είναι δύσκολο να εντοπιστεί μια άμεση συσχέτιση μεταξύ έκθεσης και επίδρασης για πολλά HNS, απαιτείται μια ολοκληρωμένη προσέγγιση που περιλαμβάνει τη συλλογή δειγμάτων ρουτίνας για τον καθορισμό των βασικών γραμμών και τη μακροπρόθεσμη παρακολούθηση μετά το περιστατικό (Kirby & Law, 2010).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο :ΥΓΡΟ ΦΟΡΤΙΟ ΠΛΟΙΩΝ

3.1.Εισαγωγή

Τα υγρά φορτία χύδην θεωρούνται απαραίτητα για την καθημερινότητα όλων των ανθρώπων. Αυτά είναι από την βενζίνη μέχρι τα καύσιμα των αυτοκινήτων, τους χυμούς φρούτων και το μαγειρικό λάδι για κατανάλωση στο σπίτι, είναι δύσκολο να ζήσουμε τη ζωή που ζούμε σήμερα χωρίς αυτά.

Αυτά τα υγρά φορτία ελεύθερης ροής, τα οποία περιλαμβάνουν επίσης αργό πετρέλαιο, υγροποιημένο φυσικό αέριο και χημικά, χύνονται και αναρροφούνται από μεγάλους χώρους δεξαμενών, γνωστούς ως αμπάρια, ενός Δεξαμενόπλοιου.

Αυτός ο τομέας της βιομηχανίας έχει προσελκύσει περισσότερο από το μερίδιο της προσοχής του κοινού όλα αυτά τα χρόνια, ως αποτέλεσμα περιστατικών υψηλού προφίλ όπου το αργό πετρέλαιο που έχει διαρρεύσει από δεξαμενόπλοια και έχει ρυπάνει τις θάλασσες και τις ακτές. Αλλά έχει ψηφιστεί πολλή νομοθεσία και αυξανόμενη δέσμευση από αυτούς που μεταφέρουν φορτία πετρελαίου για περαιτέρω βελτίωση αυτού του τομέα της βιομηχανίας. Και το σημαντικότερο, υπήρξε σημαντική μείωση της θαλάσσιας ρύπανσης τα τελευταία 15 χρόνια, ειδικά στην ποσότητα πετρελαίου που χύθηκε στη θάλασσα, παρά τη μαζική αύξηση του παγκόσμιου θαλάσσιου εμπορίου

Τα υγρά αγαθά που μεταφέρονται χύμα είναι ουσιαστικά αργό πετρέλαιο ή προϊόντα απόσταξης πετρελαίου ή υγρά αέρια που μεταφέρονται σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες (-160° για το φυσικό αέριο και -80° για το υγρό αέριο πετρελαίου). Ορισμένα τρόφιμα (κρασί, λάδι κ.λπ.) ή χημικά (αμμωνία) μεταφέρονται επίσης με τη μορφή υγρού χύδην (Karthigeyan1 & Muthuraman, 2017).

3.2.Τι είναι το Bulk Cargo

Το χύμα φορτίο είναι ένας όρος αποστολής για αντικείμενα που αποστέλλονται χαλαρά και χωρίς συσκευασία ή σε εμπορευματοκιβώτια. Ο κατασκευαστικός κλάδος χρησιμοποιεί τη μεταφορά χύδην φορτίου όταν μετακινεί βρωμιά, πέτρες και άλλες ενώσεις που απαιτούνται για την πλήρωση μεγάλων κομματιών γης. Η γεωργική βιομηχανία χρησιμοποιεί συχνά τη μεταφορά φορτίου χύδην για μεγάλες αποστολές ζωοτροφών ή σπόρων. Η βιομηχανία εξόρυξης αποστέλλει μεταλλικά κομμάτια, σιδηρομετάλλευμα και κάρβουνο καθώς συλλέγονται τα υλικά.

Οι βιομηχανίες χημικής μηχανικής ή οι ενεργειακές μονάδες αποστέλλουν συχνά υγρό άζωτο αέριο ή πετρέλαιο και άλλα σχετικά υγρά.

Στη ναυτιλία, χύμα φορτίο είναι κάθε αγαθό που αποστέλλεται χωρίς συσκευασία, όχι μέσα σε παλέτες ή κιβώτια και σε μεγάλες ποσότητες. Τα εμπορεύματα μπορεί να είναι είτε

σε υγρή, κοκκώδη ή στερεή μορφή. Γενικά, το χύμα φορτίο αποτελείται από τα αγαθά που χρειαζόμαστε για την καθημερινή μας χρήση. Το χύμα φορτίο μπορεί να χωριστεί σε τρεις κατηγορίες.

- Στερεός όγκος.
- Υγρό Χύμα.
- Break Bulk Cargo (θραύσης)

3.2.1.Στερεό φορτίο χύδην

Το στερεό φορτίο χύδην είναι κάθε χαλαρό, μη συσκευασμένο και στερεό υλικό που έχει ομοιόμορφη σύνθεση και φορτώνεται απευθείας στο χώρο φορτίου ενός πλοίου. Παραδείγματα στερεού χύδην φορτίου περιλαμβάνουν τη ζάχαρη, το κακάο, τον καφέ, το σιδηρομετάλλευμα, το λίπασμα, το τσιμέντο, τον άνθρακα, τη σόγια και το σιτάρι. Όλα τα εμπορεύματα που ανήκουν σε αυτή την κατηγορία είναι ομοιογενή και δεν είναι συσκευασμένα.

Κυρίως, στοιβάζονται σε πλοία χρησιμοποιώντας σιλό, γεραμούς, μάντες μεταφοράς ή ελπίδες. Αυτού του είδους τα εμπορεύματα συνήθως πρέπει να διατηρούνται στεγνά καθ' όλη τη διάρκεια της μεταφοράς. Συγκεκριμένα, τα περισσότερα γεωργικά προϊόντα που χρησιμοποιούνται στην παγκόσμια βιομηχανία τροφίμων εμπίπτουν σε αυτήν την κατηγορία.

Κατά τη μεταφορά στερεού χύδην φορτίου, χρησιμοποιείται συχνά η ετικέτα «Επικίνδυνο αγαθό». Αυτό γίνεται για να διασφαλιστεί η προσεκτική φόρτωση και μεταφορά των εμπορευμάτων. Η κακή φόρτωση μπορεί να οδηγήσει στη μετατόπιση των εμπορευμάτων στη μία πλευρά του πλοίου προκαλώντας αστάθεια και ενδεχόμενα ατυχήματα. Το Solid Bulk Cargo μεταφέρεται σε Bulk Carriers που διασφαλίζουν ότι πληρούνται όλα τα ενδεδειγμένα πρότυπα μεταφοράς.

3.2.1.1.Φόρτωση στερεού φορτίου χύδην

Το στερεό φορτίο χύδην συνήθως φορτώνεται στο μεταφορέα χύδην με χρήση αρπαγών. Υπάρχουν δύο κύριοι τύποι αρπαγών:

- Αρπαγή για σιδηρομετάλλευμα και
- Μεταφορική ταινία.

Τα χύμα χύδην φορτία φορτώνονται από ένα σωρό αποθεμάτων στην αποβάθρα φόρτωσης σε μια χοάνη στο αμπάρι του πλοίου. Συγκεκριμένα, κατά τη φόρτωση ξηρού φορτίου χύδην, είναι σημαντικό να διασφαλίζεται ότι το εμπόρευμα κατανέμεται

ομοιόμορφα. Η ανομοιόμορφη κατανομή μπορεί να οδηγήσει στη μία πλευρά του πλοίου να έχει μεγαλύτερο βάρος με αποτέλεσμα την αστάθεια.

3.2.2. Break Bulk Cargo

Σε αντίθεση με το χύμα φορτίο, το φορτίο χύδην διάσπασης ενοποιείται κυρίως σε μορφή τυμπάνων, κιβωτίων, παλετών ή σακουλών. Επίσης, ο όγκος θραύσης μπορεί να είναι μη ενοποιημένος, για παράδειγμα χάλυβας ή οχήματα. Γενικά, το φορτίο χύδην διακοπής χρησιμοποιείται όταν αναφέρεται σε φορτία που μπορούν να ποσοτικοποιηθούν. Επίσης ο όρος Break Bulk μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αναφερθεί σε αγαθά που δεν χωρούν στο μεγαλύτερο κοντέινερ.

3.2.2.1. Υπολογισμός των Break Bulk Cargo

Η μέτρηση ενός φορτίου χύδην θραύσης είναι ως προς το μέγιστο μήκος, πλάτος και ύψος ολόκληρης της αποστολής. Για το βάρος, το φορτίο χύδην θραύσης ζυγίζεται ανά τόνο φορτίου που ισοδυναμεί με 1 κυβικό μέτρο ή μετρικό τόνο. Σημαντικό είναι ότι τα τέλη μεταφοράς υπολογίζονται με βάση το μέτρο και όχι το βάρος. Για παράδειγμα: Ένα φορτίο χύδην θραύσης έχει μικτή μάζα 2 μετρικούς τόνους, με το μήκος, το πλάτος και το ύψος να είναι 2,5 μέτρα, 1 μέτρο και 2 μέτρα αντίστοιχα.

3.2.2.2. Πλεονεκτήματα της αποστολής χύδην διάσπασης

Τα πλεονεκτήματα της αποστολής χύδην διάσπασης είναι τα εξής:

Δυνατότητα μετακίνησης μεγάλων και υπέρβαρων αντικειμένων που δεν χωρούν σε κοντέινερ ή φορτίο.

Μείωση του χρόνου που δαπανάται για την αποδόμηση και την ανακατασκευή ώστε τα αντικείμενα να είναι έτοιμα για αποστολή.

Τα εμπορεύματα μπορούν να εισέλθουν σε μικρότερα λιμάνια που συνήθως δεν θα μπορούσαν να φιλοξενήσουν μεγαλύτερα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων ή δεξαμενόπλοια.

Τα αγαθά δεν χρειάζεται να συνδυάζονται σε μία αποστολή. Επομένως, τα είδη μπορούν να αποσταλούν χωριστά.

3.2.3. Φόρτωση υγρού φορτίου χύδην (Liquid Bulk Cargo)

Πριν από τη φόρτωση ή εκφόρτωση στερεού φορτίου χύδην, ο πλοίαρχος και ο εκπρόσωπος του τερματικού σταθμού θα συμφωνήσουν σε μια υποσημείωση σχεδίου που

θα διασφαλίζει ότι δεν γίνεται υπέρβαση των επιτρεπόμενων δυνάμεων και ροπών στο πλοίο κατά τη φόρτωση ή εκφόρτωση και θα περιλαμβάνει τη σειρά, την ποσότητα και τον ρυθμό φόρτωσης ή εκφόρτωσης, λαμβάνοντας υπόψη την ταχύτητα φόρτωσης ή εκφόρτωσης, τον αριθμό των εκροών και την ικανότητα αφαίρεσης ή έρματος του πλοίου.

Το σχέδιο και τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις του κατατίθενται στην αρμόδια αρχή του κράτους λιμένα. Liquid Bulk Cargo Το υγρό φορτίο χύδην μεταφέρεται χωρίς συσκευασία σε οποιαδήποτε ποσότητα και συνήθως μεταφέρεται με πλοία που συνήθως αναφέρονται ως δεξαμενόπλοια που κατασκευάζονται ειδικά για να διευκολύνουν τη διαδικασία φόρτωσης και εκφόρτωσης. Αυτός ο τύπος φορτίου κυμαίνεται από αναλώσιμα προϊόντα, όπως μαγειρικό λάδι και χυμοί, έως μη αναλώσιμα προϊόντα όπως η βενζίνη και το αργό πετρέλαιο. Το υγρό φορτίο χύδην ταξινομείται γενικά:

- ✓ σε βρώσιμα,
- ✓ μη βρώσιμα,
- ✓ επικίνδυνα και
- ✓ μη επικίνδυνα υγρά.

Επικίνδυνα υγρά όπως το πετρέλαιο, το LPG (υγροποιημένο αέριο πετρελαίου), το LNG (υγροποιημένο φυσικό αέριο).

Υπάρχουν διάφοροι τύποι επικίνδυνων φορτίων, δηλαδή:

- ❖ ο κίνδυνος πυρκαγιάς (που καθορίζεται από το σημείο βρασμού, το σημείο ανάφλεξης και η θερμοκρασία αυτοανάφλεξης των υγρών),
 - ❖ ο κίνδυνος θαλάσσιας ρύπανσης (τα υγρά ενδέχεται να προκαλέσουν ζημιά στο θαλάσσιο περιβάλλον που συνήθως καθορίζεται από τη βιοσυσσώρευση, κίνδυνος για την ανθρώπινη υγεία και μείωση των ανέσεων) και
 - ❖ κίνδυνος ατμοσφαιρικής ρύπανσης (βάσει του ορίου έκθεσης έκτακτης ανάγκης των υγρών)
- ✓ Τα μη επικίνδυνα υγρά, συμπεριλαμβανομένων φυτικών ελαίων, μαγειρικών ελαίων, γάλακτος, χυμών και άλλων υγρών που δεν ενέχουν δυνητικό κίνδυνο για τον οργανισμό και το περιβάλλον.
 - ✓ Τα βρώσιμα υγρά ή προϊόντα διατροφής.
 - ✓ Αυτά είναι ο τύπος υγρών που μπορούν να καταναλωθούν με ασφάλεια από τον άνθρωπο. Τα περισσότερα από αυτά είναι μη επικίνδυνα, όπως το κρασί, το βρώσιμο λάδι, οι χυμοί κ.λπ.
 - ✓ Μη βρώσιμα υγρά, σε αντίθεση με τα βρώσιμα υγρά.

✓ Μερικά από αυτά είναι μη επικίνδυνα (γλυκερίνη, υδατικές βαφές κ.λπ.) και άλλα είναι επικίνδυνα (LPG, LNG κ.λπ.)

3.3.Αλυσίδα εφοδιασμού θαλάσσιων μεταφορών και η δομή της

Η Maritime SC παραμένει ένας κορυφαίος τομέας υπηρεσιών για την προώθηση του παγκόσμιου και διηπειρωτικού εμπορίου. Ο Banomyong (2005) αναφέρθηκε στο Maritime SC ως ένα ουσιαστικό σύστημα που συνδέει τον κόσμο μεταξύ τους. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι το ναυτιλιακό SC διαδραματίζει ζωτικό ρόλο ως μεσάζων και στις μεταφορές για τη διευκόλυνση της εμπορικής ροής σε διηπειρωτικά και παγκόσμια SC (Wong et al. 2011). Αυτή η άποψη συμφωνεί με τους Cheng et al. (2015) που επισημαίνουν ότι θαλάσσιες δραστηριότητες συνεισφέρουν περίπου το 70% του διεθνούς εμπορίου σε αξία και περίπου το 80% κατ' όγκο παγκοσμίως. Ως εκ τούτου, είναι μια βασική γραμμή ζωής για τις μεταποιητικές εταιρείες παγκοσμίως (Jasmi and Fernando 2018).

Προφανώς, το διηπειρωτικό εμπόριο βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στις θαλάσσιες μεταφορές για τη μεταφορά διαφόρων φορτίων για τον καταλύτη του παγκόσμιου εμπορίου εισαγωγών-εξαγωγών.

Ο Lam (2011:366), όρισε το ναυτιλιακό SC ως *«τη συνδεδεμένη σειρά δραστηριοτήτων που σχετίζονται με ναυτιλιακές υπηρεσίες που ασχολούνται με τον σχεδιασμό, τον συντονισμό και τον έλεγχο εμπορευματοκιβωτίων φορτίων από το σημείο προέλευσης έως το σημείο προορισμού»*. Αυτή η άποψη υποδηλώνει ότι η προστιθέμενη αξία στα μεταφερόμενα αγαθά και υπηρεσίες παραμένει βασικός στόχος για τη ναυτιλιακή SC παρέχοντας ταυτόχρονα χρησιμότητα χρόνου και τόπου (Lam 2015).

Αναμφισβήτητα, η προσθήκη αξίας μέσω της μεταφοράς αγαθών και υπηρεσιών παραμένει ο βασικός σκοπός της ναυτιλιακής SC. Με αυτή την άποψη συμφωνούν και οι Jasmi και Fernando (2018) δηλαδή ότι η maritime SC είναι η μετακίνηση φορτίων και η σχετική υπηρεσία υποστήριξης που περιλαμβάνει δύο σημαντικές τοποθεσίες που χρησιμοποιούν: χερσαίες και θαλάσσιες μεταφορές.

3.3.1.Η δομή της ναυτιλιακής εφοδιαστικής αλυσίδας

Ο Frankel (1999) επισημαίνει ότι η δομή της ναυτιλιακής SC επικεντρώνεται στην ενσωμάτωση των λειτουργιών μεταφόρτωσης και των ναυτιλιακών υπηρεσιών στις λειτουργίες θαλάσσιας διανομής. Αυτό υποδηλώνει ότι υπάρχουν διαφορετικοί «παίκτες» και αλληλεπιδράσεις εντός του ναυτικού SC (Song et al. 2016). Αυτή η άποψη συμφωνεί με τους Polatidis et al. (2018) που υποστηρίζουν ότι η δομή της ναυτιλιακής SC αποτελείται από διασυνδεδεμένους και παγκοσμίως καταναμημένους οργανισμούς. Αναμφισβήτητα, ο

ναυτιλιακός τομέας θα μπορούσε να κατηγοριοποιηθεί ως σύνθετος. Ως εκ τούτου, υπάρχει ανάγκη να προωθηθεί η κατάλληλη σχέση και διαχείριση μεταξύ αυτών των πολύπλοκων εταιρών της SC, των λιμενικών αρχών, των ναυτιλιακών οργανισμών και των εταιρειών εισαγωγής-εξαγωγών

Ο αυξημένος ανταγωνισμός βοήθησε στην επιτάχυνση της αποτελεσματικότητας των υπηρεσιών μεταφορών και μεταφορών στην ικανοποίηση των απαιτήσεων των πελατών (Pando et al. 2005). Ο ΟΟΣΑ (2011) πρόσθεσε ότι ο ανταγωνισμός στον ναυτιλιακό τομέα θεωρείται απαραίτητος για την προώθηση της αποτελεσματικής λειτουργίας των λιμένων και των λιμενικών υπηρεσιών, συμβάλλοντας αντίστοιχα στην παγκόσμια οικονομία και στον καθορισμό της τελικής τιμής του προϊόντος. Αυτές οι απόψεις συνάδουν με τον ισχυρισμό των Jasmi και Fernando (2018) ότι οι ναυτιλιακές οργανώσεις SC υπόκεινται παραδοσιακά σε ανταγωνιστικές δυνάμεις.

3.3.2.Ο ρόλος των σχέσεων μεταξύ των εταιρών της θαλάσσιας εφοδιαστικής αλυσίδας

Ωστόσο, οι Lazakis et al. (2016) υποστήριξαν ότι ο ανταγωνισμός στον ναυτιλιακό τομέα έχει οδηγήσει σε πιο επιτηδευμένες και σύνθετες δομές. Σε αντίθεση με αυτές τις απόψεις, οι Stank et al. (2001) δήλωσαν ότι η σχέση μεταξύ των εταιρών της SC προωθεί τη συλλογική λήψη αποφάσεων, η οποία περιλαμβάνει τη συλλογική και κοινή ιδιοκτησία των αποφάσεων. Το ίδιο επισημαίνει και ο Lam (2013), δηλαδή ότι η ανάπτυξη και η διατήρηση σχέσεων εφοδιαστικής αλυσίδας έχει ως αποτέλεσμα τη λήψη αποφάσεων που συνεπάγονται την ενεργό συμμετοχή όλων των εταιρών, οι οποίες μεγιστοποιούν την κερδοφορία της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Επίσης η αποτελεσματική διαχείριση σχέσεων μεταξύ των εταιρών SC βελτιώνει την ικανότητα (Bichou και Gray 2004) και αυξάνει την απόδοση της εταιρείας (Sheu et al. 2006) ενώ οι Richey Jr et al. (2010) και οι Germain και Iyer (2006) πρόσθεσαν ότι η ολοκληρωμένη σχέση εντός του SC προάγει την οργανωτική απόδοση. Ομοίως, ο Heaven (2011) και οι Acosta et al. (2007) υποστήριξαν ότι η σχέση διευκολύνει την προσβασιμότητα και αυξάνει την ασφάλεια και βελτιώνει τις αποτελεσματικές λειτουργίες. Ως εκ τούτου, οι More και Basu (2013) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι στενότερες σχέσεις με τους εταίρους της SC προσφέρουν την ευκαιρία να αυξήσουν την επιχειρηματική ευελιξία και να μειώσουν αποτελεσματικά το κόστος.

Οι Stank et al. (2001) υποστηρίζουν ότι η δημιουργία σχέσεων με διαφορετικούς εταίρους SC ενθαρρύνει τη συλλογική ευθύνη για τη βιώσιμη ανάπτυξη, ενώ οι σχέσεις μεταξύ των εταιρών της εφοδιαστικής αλυσίδας αυξάνουν τις επιδόσεις προστασίας του

περιβάλλοντος. Οι Gunasekaran et al. (2008) επεκτείνουν ότι η σχέση προωθεί την έννοια της κυκλικής οικονομίας μέσω συνεχούς βελτίωσης, διαχείρισης ολικής ποιότητας και ανταποκρινόμενης SC. Οι Song et al. (2016) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι θα πρέπει να ενθαρρυνθεί η συνεργασία μεταξύ των φορέων της ναυτιλιακής SC για την αντιμετώπιση των διαρθρωτικών αλλαγών στον τομέα. Η διερεύνηση και η ανάπτυξη μακροπρόθεσμων σχέσεων μεταξύ των εταιρών της SC, που αποτελεί βασική ιδέα για το παράδειγμα μάρκετινγκ σχέσεων, καθίσταται σημαντική για τη συνέχεια και την επιβίωση των εταιρών στον ναυτιλιακό τομέα.

3.4. Φόρτωση υγρού φορτίου χύδην

Τα περισσότερα σύγχρονα δεξαμενόπλοια φορτώνουν υγρό φορτίο χρησιμοποιώντας συστήματα φόρτωσης εκφόρτωσης/αρθρωτού βραχίονα που βρίσκονται συνήθως στις εγκαταστάσεις φόρτωσης και εκφόρτωσης ανοικτής και ξηράς.

Ο αρθρωτός βραχίονας συνδέεται συνήθως με την πολλαπλή του δεξαμενόπλοιου (συνήθως στο κέντρο του πλοίου), για να φορτώσει και να εκφορτώσει το υγρό φορτίο χύδην.

Επίσης, τα περισσότερα δεξαμενόπλοια φορτώνουν πετρέλαιο στα θαλάσσια κοιτάσματα πετρελαίου χρησιμοποιώντας ένα σύστημα γνωστό ως σύστημα φόρτωσης βυθισμένου πυργίσκου. Χρησιμοποιώντας αυτό το σύστημα, το σκάφος φορτώνεται από τον πυθμένα χρησιμοποιώντας εξελιγμένη τεχνολογία.

3.5. Ναυτιλιακά τερματικά

Ένα τερματικό είναι ένα μέρος όπου πραγματοποιείται η φόρτωση και η εκφόρτωση ανθρώπων ή αγαθών όπως π.χ. ένας τερματικός σταθμός λεωφορείων ή τρένων. Δηλαδή οι θαλάσσιοι τερματικοί σταθμοί είναι στάσεις ή σταθμοί για πλοία και σκάφη.

Ωστόσο, πρέπει να σημειωθεί ότι ένας θαλάσσιος τερματικός σταθμός δεν αποτελεί ξεχωριστό σταθμό για τα πλοία. Οι θαλάσσιοι τερματικοί σταθμοί αποτελούν απλώς ένα μέρος του λιμανιού όπου τα εμπορεύματα και το φορτίο μπορούν να φορτωθούν σε ένα πλοίο και να εκφορτωθούν σε περίπτωση που ένα πλοίο φτάσει στο λιμάνι, γι αυτό τον λόγο αποτελούν σημαντική αναγκαιότητα όσον αφορά το φορτίο των πλοίων.



Εικ.3.1. Τερματικός σταθμός (Πηγή: <https://www.marineinsight.com/ports/marine-terminals-providing-utility-with-a-difference/>)

Το λιμάνι είναι ένα πολύ πολυσύχναστο μέρος. Εάν δεν ληφθεί η κατάλληλη φροντίδα για τη φόρτωση του φορτίου στο κατάλληλο πλοίο ή για την εκφόρτωση των εμπορευμάτων με τον σωστό τρόπο, τότε θα μπορούσε να οδηγήσει σε μεγάλη απώλεια. Αυτή η απώλεια δεν αφορά μόνο την οικονομική άποψη, αλλά και σε σημαντικά και απαραίτητα αγαθά και εμπορεύματα, τόσο για τους επιχειρηματίες όσο και για τους πελάτες.

Αυτός είναι ο κύριος λόγος για τον οποίο οι θαλάσσιοι τερματικοί σταθμοί διατηρούνται χωριστά από το υπόλοιπο λιμάνι. Αυτή η διατήρηση μιας ξεχωριστής περιοχής διασφαλίζει ότι η διαδικασία φόρτωσης και εκφόρτωσης πραγματοποιείται συνεχώς και με τον πιο σωστό τρόπο. Πρέπει να σημειωθεί ότι οι θαλάσσιοι τερματικοί σταθμοί είναι επίσης γνωστοί ως αποβάθρες (χρησιμοποιούνται για μεγαλύτερα πλοία) και προβλήτες (όταν πλοία μικρότερου μεγέθους ανασύρονται με φορτίο).

Μια άλλη σημαντική παρουσία σε τέτοιους θαλάσσιους τερματικούς σταθμούς είναι των ανθρώπων που είναι υπεύθυνοι για την ομαλή λειτουργία του θαλάσσιου τερματικού σταθμού. Οι επαγγελματίες που βοηθούν σε όλη τη διαδικασία μεταφοράς και εκφόρτωσης εμπορευμάτων εργάζονται όλο το εικοσιτετράωρο. Είναι σε εγρήγορση και υπεύθυνοι επαγγελματίες που διευκολύνουν τις εταιρείες και τους πελάτες που εμπιστεύονται τέτοιους θαλάσσιους τερματικούς σταθμούς με τα αγαθά και το φορτίο τους.

Οι θαλάσσιοι τερματικοί σταθμοί αποτελούν επίσης μια σημαντική αναγκαιότητα όταν πρόκειται για εξέδρες άντλησης πετρελαίου και γεωτρήσεις πετρελαίου. Στις περιοχές των βαθέων ωκεανών και της ανοιχτής θάλασσας, όπου η γεώτρηση πετρελαίου και οι εξέδρες πετρελαίου αποτελούν κρίσιμο μέρος, τα δοχεία αργού πετρελαίου ανασύρονται και αδειάζονται σε θαλάσσιους τερματικούς σταθμούς που βρίσκονται στην ανοιχτή θάλασσα.

Αυτό διασφαλίζει ότι η τακτική παροχή αργού πετρελαίου και φυσικού αερίου διατηρείται στις παράκτιες περιοχές όπως και όταν απαιτείται. Αυτή η συνεχής παροχή βοηθά επίσης στην αποφυγή πιθανών πετρελαιοκηλίδων και ατυχημάτων σε περίπτωση κατάρρευσης πετρελαιοφόρου λόγω υπερβολικού βάρους.

Οι επιχειρηματικές δραστηριότητες που μεταφέρονται μέσω θαλάσσιων διαδρομών είναι μία πολύ παλιά αναγκαιότητα. Όμως, παρόλο που ήταν δημοφιλείς και απαραίτητοι στην παλιά εποχή, το ποσό της απώλειας για το φορτίο ήταν επίσης τεράστιο λόγω έλλειψης κανονισμών. Στη σημερινή εποχή, με τα οφέλη και τη βοήθεια που παρέχουν οι θαλάσσιοι τερματικοί σταθμοί, η προοπτική απώλειας έχει μειωθεί δραστικά (Ranunek, 2021).

3.6.Οι 4 καλύτεροι τρόποι μεταφοράς υγρού φορτίου

3.6.1.Χύμα Υγρά Προϊόντα

Ο όρος χύμα περιγράφει μη εμπορευματοκιβώτια, χαλαρά προϊόντα που κινούνται σε όγκους ή ποσότητες μάζας. Αυτά συσκευάζονται χύμα προϊόντα σε μεγάλο δοχείο ή flexibags. Αυτή η διαδικασία είναι απλή από τη συσκευασία προϊόντων σε μικρότερα δοχεία πριν από την αποστολή.

Αυτό είναι ευεργετικό για τη μετακίνηση προϊόντων που δεν προορίζονται για γενικούς καταναλωτές, για παράδειγμα, συστατικά για την κατασκευή τροφίμων και πρώτων υλών.



Εικ.3.2. Μεταφορές χύδην (Πηγή: <https://www.technogroupusa.com/how-to-bulk-transport-liquid-overseas-safely/>)

3.6.2.Δοχείο ISO για μαζική μεταφορά υγρών

Οι παραγωγοί και οι διανομείς σήμερα αντιμετωπίζουν πολλές υλικοτεχνικές προκλήσεις. Αυτές οι προκλήσεις καθιστούν απαραίτητη τη μείωση του κόστους με παράλληλη αύξηση της αποτελεσματικότητας. Για την μεταφορά υγρών χύδην οι περισσότεροι παραγωγοί, προμηθευτές και εταιρείες logistics συμφωνούν ότι η μείωση του κόστους είναι η πιο σοβαρή πρόκληση στη ναυτιλιακή βιομηχανία σήμερα. Αυτό που κάνει αυτόν τον τομέα προκλητικό είναι ότι το κόστος πρέπει να μειωθεί με τρόπο που να μην θέτει σε κίνδυνο την ποιότητα ή την ασφάλεια της αποστολής.

Η βελτίωση της επιχειρηματικής διαδικασίας και η βελτιωμένη εξυπηρέτηση πελατών είναι επίσης σημαντικές προκλήσεις. Οι εταιρείες μπορούν να αυξήσουν το επίπεδο εξυπηρέτησης πελατών επενδύοντας σε καλύτερες λύσεις αποστολής που μειώνουν τον χρόνο και το κόστος διεκπεραίωσης.

Η μείωση του κόστους εργασίας είναι μια άλλη ανησυχία, διότι εργάζονται άτομα σε όλα τα σημεία της διαδικασίας αποστολής. Από τη φόρτωση και το χειρισμό της μεταφοράς υγρών χύδην έως τη μεταφορά υγρών σε οχήματα αποθήκευσης και εμπορευματοκιβωτίων. Οποιαδήποτε λύση μειώνει την εργασία θα ωφελήσει τη βιομηχανία σε όλα τα επίπεδα.

Παράλληλα βασικές προκλήσεις αποτελούν οι κανονισμοί, η ασφάλεια και η συμμόρφωση στους κανόνες. Όσον αφορά τη μεταφορά υγρών χύδην, είναι σημαντικό οι λύσεις να πληρούν τις τρέχουσες ρυθμιστικές συνθήκες σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα των Ηνωμένων Πολιτειών. .

Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα

Τα δοχεία δεξαμενών ISO είναι σύμφωνα με τα βιομηχανικά πρότυπα στη μεταφορά υγρών χύδην σήμερα. Ωστόσο, παρά την αξιοπιστία και τη μακρά ιστορία τους, δεν αποτελούν την ιδανική λύση για όλες τις αποστολές. Η αξιολόγηση τόσο των πλεονεκτημάτων όσο και των μειονεκτημάτων πρέπει να ληφθούν υπόψιν ώστε οι υπεύθυνοι να κατανοήσουν γιατί απαιτείται μια πιο ευέλικτη (στην περίπτωση αυτή κυριολεκτικά) λύση αποστολής.

3.6.2.2.Πλεονεκτήματα των δεξαμενών ISO

Οι δεξαμενές ISO εξαλείφουν τα προβλήματα και τους κινδύνους μεταφοράς υγρών από το ένα σκάφος στο άλλο. Αυτά τα ειδικά σχεδιασμένα μεταφορικά υγρών μπορούν να φορτωθούν από τη σιδηροδρομική γραμμή, σε πλοία, σε φορτηγά. Το ίδιο κοντέινερ χρησιμοποιείται σε όλη τη διαδικασία αποστολής, γεγονός που μπορεί να βοηθήσει στην εξάλειψη του κόστους.

Επίσης οι δεξαμενές ISO μπορούν εύκολα να αποθηκευτούν, ακόμη και για ενδιάμεση αποθήκευση εντός της ημέρας. Εάν υπάρχουν καθυστερήσεις στη διαδικασία αποστολής για οποιονδήποτε λόγο (καιρικές συνθήκες, αίτημα πελάτη κ.λπ.), οι δεξαμενές ISO μπορούν να αποθηκευτούν με ασφάλεια στις περισσότερες εγκαταστάσεις. Αυτές οι δεξαμενές είναι πολύ γερές και μπορούν να αντισταθούν στις πιο αναμενόμενες μορφές ζημιάς κατά τη διάρκεια της αποστολής. Αυτό είναι ένα βασικό κριτήριο κατά την αποστολή οποιουδήποτε προϊόντος, είτε είναι εγγενώς επικίνδυνο είτε όχι.

Μειονεκτήματα

Παρά τα πλεονεκτήματα, υπάρχουν ορισμένοι τομείς όπου οι δεξαμενές ISO δεν προσφέρουν τα μεγαλύτερα πλεονεκτήματα. Ο καθαρισμός είναι ένα σημαντικό μέλημα. Οι δεξαμενές ISO μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν, αλλά πρέπει να καθαριστούν σε εγκεκριμένη εγκατάσταση, γεγονός που μπορεί να αυξήσει το κόστος ενοικίασης ή ιδιοκτησίας. Αυτό συνδέει επίσης τα εμπορευματοκιβώτια αποστολής στην αλυσίδα εφοδιασμού, δηλαδή, σε περιόδους υψηλής ζήτησης, θα μπορούσε να υπάρξει μια περίοδος αναμονής πριν μπορέσει να προσληφθεί μια δεξαμενή ISO.

Επίσης, αν και είναι σχετικά φιλικές προς το περιβάλλον μόλις διανεμηθούν, οι δεξαμενές ISO απαιτείται σημαντική ποσότητα ενέργειας. Αυτό αναιρεί ορισμένα από τα οφέλη τους. Είναι επίσης δαπανηρή η παραγωγή και η αντικατάστασή τους.

Ένα άλλο μειονέκτημα είναι ότι παρόλο που οι δεξαμενές ISO λύνουν πολλές από τις ανησυχίες που προκύπτουν από τη χρήση totes και drums, εξακολουθούν να μην είναι η ιδανική λύση αποστολής (<https://www.technogroupusa.com/how-to-bulk-transport-liquid-overseas-safely/>).

3.6.3.Βαρέλια – Τύμπανα

Υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί τύποι τυμπάνων και βαρελιών διαθέσιμα, όπως από χάλυβα, πλαστικό και ίνες. Ωστόσο, σε όλα απαιτείται επένδυση ή επίστρωση για την ασφάλεια της υγιεινής των τροφίμων και παλέτες και ι μάντες για ασφάλεια. Δεδομένου ότι τα τύμπανα έχουν όγκους που κυμαίνονται από 20 έως 250 λίτρα (5,3 - 66 γαλλ.), ταιριάζουν καλύτερα για υγρό φορτίο μικρότερης χωρητικότητας. Επίσης είναι δυνατή η χρήση τυμπάνων για την αποστολή επικίνδυνου υλικού, καθώς διαθέτουν Πιστοποίηση από τον ΟΗΕ. Από την άλλη πλευρά, τα τύμπανα μπορεί να είναι δύσκολο να χρησιμοποιηθούν όσον αφορά την ευελιξία, την ασφάλεια και την αποθήκευση.

Πλεονεκτήματα χρήσης τυμπάνων

- Το ομοιόμορφο μέγεθος κάνει τα τύμπανα να στοιβάζονται εύκολα σε παλέτες
- Έχουν πιστοποίηση για την μεταφορά επικίνδυνων προϊόντων
- Μεταφέρονται εύκολα

Μειονεκτήματα χρήσης τυμπάνου

- Ακριβά, καθώς έχουν υψηλό κόστος συσκευασίας και κόστος εργασίας
- Η διαδικασία επαναπλήρωσης είναι χρονοβόρα
- Απαιτείται σημαντικός χώρος για αποθήκευση, ιδιαίτερα για κενά

3.6.4. Ενδιάμεσα χύδην δοχεία (IBC)

Τα ενδιάμεσα δοχεία χύδην - ή "IBC's" - είναι επαναχρησιμοποιήσιμα, βιομηχανικά δοχεία κατασκευασμένα για τη μεταφορά χύδην υγρών και κοκκωδών ουσιών όπως:

- ❖ χημικά, συστατικά τροφίμων,
- ❖ διαλύτες
- ❖ και φαρμακευτικά προϊόντα.

Το μέγεθος και το σχήμα ενός IBC τα καθιστά εύκολα να στοιβάζονται και να τοποθετούνται σε μια παλέτα, που σημαίνει ότι μπορούν να μετακινηθούν με χρήση περονοφόρου ανυψωτικού ή γρύλου παλετών χωρίς προβλήματα. Όσον αφορά τον όγκο, ένα IBC χωράει περίπου 200 έως 1.250 λίτρα, που είναι μεταξύ της χωρητικότητας τυμπάνων και δεξαμενών - εξ ου και ο όρος «ενδιάμεσος». Τόσο στο επάνω όσο και στο πλευρικό σημείο εκφόρτωσης/φόρτωσης, είναι γενικά αρκετά εύχρηστα, χωρίς να χρειάζεται να μεταφερθεί το φορτίο σε άλλη δεξαμενή αποθήκευσης.

Πλεονεκτήματα χρήσης IBC

- Μεταφέρονται εύκολα
- Μπορεί να ληφθούν εγκεκριμένα δοχεία και χιτώνια από τον FDA και το Food

Contact

- Χαμηλότερο κόστος χειρισμού και αποθήκευσης

Μειονεκτήματα χρήσης IBC

- Υψηλό κόστος εργασίας
- Η διαδικασία επαναπλήρωσης είναι χρονοβόρα
- Δύσκολη διαχείριση όσον αφορά τον χώρο logistics

3.6.5. Flexitank

Τα Flexitanks είναι ένα ειδικό κομμάτι εξοπλισμού που παράγεται από πλαστικό υλικό. Ουσιαστικά πρόκειται για μια πολυστρωματική «τσάντα» χωρητικότητας έως 25.000 λίτρα (6.900 γαλ.). Αυτές οι δεξαμενές εγκαθίστανται μέσα σε ένα τυπικό δοχείο 20" και το προϊόν αντλείται σε αυτό, είτε από την κορυφή είτε από το κάτω μέρος του flexitank.

Όπως και το ντεπόζιτο ISO, πρέπει να γεμίσουν ένα flexitank μέχρι 24 - 25 τόνους (53.000 - 55.000 λίβρες) για να διατηρηθούν τα μέγιστα επιτρεπόμενα όρια πίεσης. Η

υπερφόρτωση μπορεί να σπάσει τα πλευρικά τοιχώματα ενός δοχείου. Ωστόσο, εάν υποφορτωθεί, δεν μπορεί να είναι ασφαλές καθώς είναι επιρρεπές σε διαρροές. Η βελτιστοποίηση του φορτίου φορτίου flexitank είναι εύκολη με τους γρύλους ζύγισης εμπορευματοκιβωτίων.

Ένα βασικό πράγμα που πρέπει να θυμούνται οι ενδιαφερόμενοι είναι ότι τα flexitanks είναι κατάλληλα μόνο για αβλαβή (μη επικίνδυνα) προϊόντα. Τούτου λεχθέντος, είναι ιδανικά για προϊόντα ευαίσθητα στο οξυγόνο και την υγρασία, όπως το κρασί, η μύρα και τα χημικά, καθώς μπορούν προμηθευτούν δεξαμενές με φραγμούε ή συστήματα πρόληψης όσμωσης.

Πλεονεκτήματα των Flexitanks

- Γρήγορη φόρτωση / εκφόρτιση
- Χαμηλότερο κόστος από άλλες μεθόδους συσκευασίας (IBC, τύμπανα και βαρέλια), με αποτέλεσμα να εξοικονομούνται τα χρήματα στο κόστος συσκευασίας

- Καμία μόλυνση του φορτίου
- Χαμηλό κόστος αποθήκευσης για τις άδειες δεξαμενές
- Μεγιστοποίηση του ωφέλιμου φορτίου λόγω του μικρού βάρους του εξοπλισμού

Μειονεκτήματα των Flexitanks:

- Δεν επαναχρησιμοποιούνται
- Πρέπει να είναι ασφαλισμένο για την προβλεπόμενη χρήση
- Δεν είναι τόσο ιδανικό για σιδηροδρομικές μεταφορές, καθώς τα πίσω τοιχώματα μπορεί να καταστραφούν από έντονο τίναγμα ή από ξαφνικές στάσεις κατά τη διάρκεια ελιγμών τρένου

- Δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για επικίνδυνα ή επικίνδυνα εμπορεύματα

3.6.6. Χημικά δοχεία

Τα δεξαμενόπλοια μεταφορά χημικών, συνήθως κυμαίνονται από 5.000 έως 59.000 DWT (νεκρό φορτίο) σε μέγεθος, το οποίο είναι μικρότερο από το μέσο μέγεθος άλλων δεξαμενόπλοιων.

Τα δεξαμενόπλοια χημικών έχουν πολλές χωριστές δεξαμενές φορτίου που είτε είναι επικαλυμμένες με φαινολική εποξειδική βαφή ή ψευδάργυρο είτε κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα. Η επίστρωση ή το υλικό της δεξαμενής φορτίου καθορίζει τους τύπους φορτίου που μπορεί να μεταφέρει μια συγκεκριμένη δεξαμενή: οι δεξαμενές από ανοξείδωτο χάλυβα απαιτούνται για φορτία επιθετικού οξέος όπως το θειικό και το φωσφορικό οξύ, ενώ τα «εύκολα» φορτία — όπως το φυτικό λάδι — μπορούν να μεταφερθούν με εποξειδική επίστρωση δεξαμενές.

❖ Τα χημικά δεξαμενόπλοια IMO 1 μεταφέρουν τα πιο επικίνδυνα προϊόντα και πολύ συχνά αυτά τα πλοία διαθέτουν δεξαμενές από ανοξείδωτο χάλυβα.

❖ Προϊόντα μεταφοράς χημικών δεξαμενόπλοιων IMO 2 που απαιτούν σημαντικά προληπτικά μέτρα.

❖ Προϊόντα μεταφοράς χημικών δεξαμενόπλοιων IMO 3 που απαιτούν μέτριο βαθμό περιορισμού για να αυξηθεί η ικανότητα επιβίωσης σε μια κατεστραμμένη κατάσταση. Πολύ συχνά θα βρείτε αυτά τα πλοία να διαπραγματεύονται στο τμήμα της καθαρής αγοράς

3.7.Μεταφορά βρώμικων φορτίων

Μεταφορά ραφιναρισμένων προϊόντων που χρειάζονται θέρμανση. Τα δοχεία έχουν πηνία θέρμανσης σε κάθε δεξαμενή, αλλά οι δεξαμενές του σκάφους δεν είναι επικαλυμμένες. Αυτά τα πλοία μεταφέρουν υπολείμματα διυλισμένων προϊόντων, όπως υπολειμματικά καύσιμα, αλλά παράλληλα μπορούν επίσης να μεταφέρουν αργό πετρέλαιο.

Το υπολειμματικό μαζούτ είναι ένα από τα προϊόντα πετρελαίου χαμηλότερης αξίας από διυλιστήριο. Είναι ένα υποπροϊόν της παραγωγής ελαφρών προϊόντων που χρησιμοποιείται σε σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής και βιομηχανικούς λέβητες. Είναι επίσης το κύριο καύσιμο (που ονομάζονται αποθήκες) για τα ποντοπόρα πλοία.

Θα πρέπει να τονισθεί ότι το υπολειμματικό μαζούτ έχει ορισμένες προδιαγραφές ποιότητας για επιδόσεις και περιβαλλοντικούς λόγους, όπως:

Ιζώδες:

Αυτό είναι ένα μέτρο της τάσης ενός υγρού να αντιστέκεται στη ροή. Το χαμηλότερο ιζώδες είναι πιο επιθυμητό

Περιεκτικότητα σε θείο:

Το μαζούτ έχει μέγιστη περιεκτικότητα σε θείο που καθορίζεται από περιβαλλοντικές κανονισμούς. Αυτό τυπικά ορίζεται ως μέγιστη περιεκτικότητα σε θείο σε % κατά βάρος.

Τι είναι το βρώμικο φορτίο;

Τα βρώμικα φορτία περιλαμβάνουν αργό ή βαρύ πετρέλαιο ή βαριά, παχύρρευστα προϊόντα πετρελαίου (βαρύ μαζούτ, για παράδειγμα, το οποίο καλύπτει τις πλευρές των δεξαμενών φορτίου) για οποία αφήνουν σημαντικές ποσότητες υπολειμμάτων στις δεξαμενές.

Σε γενικές γραμμές τα υγρά φορτία χύδην είναι μεγάλες ποσότητες υγρών που μεταφέρονται σε ειδικά κατασκευασμένα πλοία, όπως δεξαμενόπλοια. Παραδείγματα περιλαμβάνουν υγρά χημικά, προϊόντα πετρελαίου και αργό πετρέλαιο.

3.7.1.Ο κίνδυνος από επικίνδυνες ουσίες και οι πιθανές επιπτώσεις κατά τις μεταφορές χύδην φορτίων

3.7.1.1.Ορισμός επικίνδυνου φορτίου

Στη ναυτιλιακή βιβλιογραφία και νομοθεσία υπάρχουν εκφράσεις «επικίνδυνα φορτία και εμπορεύματα», «επιβλαβείς ουσίες» και «επικίνδυνα υλικά». Η ποικιλία της ορολογίας προκαλεί σύγχυση και εγείρει το ερώτημα: "Ποια είναι η διαφορά μεταξύ αυτών των λέξεων;"

Ο Captain Roos, ο Λιμενάρχης του Bremenhaven δίνει μια καλή εξήγηση. Σύμφωνα με τον ίδιο, υπάρχουν τρεις τομείς που σχετίζονται με επικίνδυνες ουσίες: παραγωγή, μεταφορά και χρήση. Για να γίνει καλύτερη διάκριση μεταξύ τους, στην αλυσίδα μεταφοράς οι επικίνδυνες ουσίες θα πρέπει να ονομάζονται «Επικίνδυνα φορτία». (Ots, 2000)..

Ο IMO χρησιμοποιεί στα έγγραφά του τόσο τη φράση «επικίνδυνα εμπορεύματα» (SOLAS, κώδικας IMDG) όσο και «Επικίνδυνα φορτία»,

Οι αρχές των ΗΠΑ προτιμούν «επικίνδυνα υλικά». Επομένως, δεν υπάρχει ακριβής φράση που να χρησιμοποιείται παντού στον κόσμο και διαφορετικές λέξεις χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν το ίδιο πράγμα (Kingsland, 2019).

Σύμφωνα με τον Rawson (1994) επικίνδυνα φορτία είναι τα φορτία που θέτουν σε κίνδυνο ανθρώπινες ζωές, περιουσίες και το θαλάσσιο περιβάλλον.

3.7.1.2.Ταξινόμηση επικίνδυνων χημικών ουσιών

Σήμερα υπάρχουν 100 εκατομμύρια διαφορετικά είδη χημικών ουσιών στον κόσμο που μπορούν αναφέρεται ως επικίνδυνο. Υπολογίζεται ότι τουλάχιστον 100.000 από αυτούς είναι εμπορικά (Brünings, 1999). Κάθε χρόνο 10-20 χιλιάδες νέα χημικά αναπτύσσονται, περίπου 2000 από αυτά εισέρχονται σε εμπορικές δραστηριότητες. Η μεταφορά επικίνδυνων ουσιών δια θαλάσσης είναι ιδιαίτερα επικίνδυνο καθώς μπορούν οι ποσότητες επί του πλοίου να είναι μεγάλο εάν συγκρίνουμε με τις χερσαίες μεταφορές. Σε δεξαμενόπλοιο χημικών είναι δυνατό για το καθένα δεξαμενή φορτίου για να μεταφέρει 20 έως 2000 φορές την ποσότητα των δεξαμενών ενός δρόμου (James, 1994).

Τα επικίνδυνα υλικά μπορούν να προκαλέσουν σοβαρή βλάβη στην ανθρώπινη υγεία και στο περιβάλλον. Η καταστροφική επίδραση των χημικών ουσιών ποικίλλει σημαντικά, εξαρτάται κυρίως από τον τύπο τους, τοξική περιεκτικότητα, αντιδραστικότητα, κατάσταση συγκέντρωσης και ποσότητας απόρριψης. Μερικοί Οι κίνδυνοι προέρχονται από την ίδια την ουσία, αλλά ορισμένοι είναι αποτέλεσμα της επαφής μεταξύ τους δύο χημικές ουσίες ((Mukherjee, 2021).

Η έρευνα για να ανακαλύψει τους κινδύνους ορισμένων χημικών ουσιών και τους Το μείγμα ήταν μια μακροχρόνια διαδικασία όπου έχουν χρησιμοποιηθεί διαφορετικές μέθοδοι. Σύμφωνα με τον K. Brünings (1999) οι ακόλουθοι τρόποι είναι οι πιο συνηθισμένοι:

1. πρακτική ιστορική γνώση (έδειξε τους κινδύνους των εκρηκτικών)
2. μακροχρόνιες εμπειρίες (έδειξε τους κινδύνους του αμιάντου)
3. ατυχήματα
4. εργαστηριακές εξετάσεις

Με βάση τα χαρακτηριστικά των ουσιών, εμπειρογνώμονες του ΟΗΕ για τη μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων ετοίμασε το βιβλίο «Ελάχιστες Απαιτήσεις για τη Μεταφορά Επικίνδυνων Αγαθών» το 1956, το οποίο χωρίζει τα χημικά σε εννέα ομάδες ανάλογα στα χαρακτηριστικά τους. Οι ομάδες αυτές είναι οι εξής:

1. εκρηκτικά
2. αέρια
3. εύφλεκτα υγρά
4. εύφλεκτα στερεά
5. οξειδωτικές ουσίες
6. δηλητηριώδεις ουσίες
7. ραδιενεργά υλικά
8. διαβρωτικά
9. διάφορα επικίνδυνα εμπορεύματα

Περιγραφή τάξεων.

Σε αυτή την παράγραφο διαφορετικές ομάδες χημικών ουσιών, οι οποίες είναι πιο συχνά μεταφέρονται, περιγράφονται.

Εύφλεκτες ουσίες

Οι όροι «εύφλεκτο» και «εύφλεκτο» είναι συνώνυμοι και αναφέρονται στην ικανότητα ενός ουσία για καύση. Μια γυμνή φλόγα δεν είναι η μόνη πιθανότητα να προκαλέσει τη φωτιά, μια σπίθα από τον στατικό ηλεκτρισμό ή την πρόσκρουση κάτι σκληρού σε μια σιδερένια επιφάνεια μπορεί να είναι επαρκής. Για παράδειγμα, ο δισουλφίδιο του άνθρακα μπορεί να αναφλεγεί από τη θερμότητα ενός σωλήνα ατμού (Brice, 1990). Διαβάστε περισσότερα για τα εύφλεκτα υλικά στην παράγραφο 2.3.1.

Οξειδωτικές ουσίες

Αυτές είναι ουσίες που αποσυντίθενται για να απελευθερώσουν οξυγόνο και μπορούν να βοηθήσουν στη φωτιά. Ο συνδυασμός εύφλεκτων και οξειδωτικών υλικών είναι επικίνδυνος και μπορεί να προκαλέσει αέκρηξη. Τα χλωρικά, τα υπερχλωρικά και τα νιτρικά είναι καλά παραδείγματα οξείδωσης ουσίες (Brice, 1990).

Ραδιενεργές ουσίες

Αυτές οι ουσίες εκπέμπουν ιονίζουσες ακτίνες ή σωματίδια. Σε υψηλές δόσεις εγκαύματα ακτινοβολίας ιστούς, οδηγώντας σε ασθένεια ακτινοβολίας. Χαμηλότερες δόσεις μπορούν να προκαλέσουν καρκίνο διαφόρων ειδών μορφές και λευχαιμία (Brice, 1990).

Διαβρωτικά

Αυτές οι ουσίες τρώνε το δρόμο τους μέσα από μέταλλα, πλαστικό, άλλα υλικά και ιστούς. Τα ισχυρά οξέα είναι προφανή παραδείγματα. Τα ισχυρά αλκάλια είναι επίσης διαβρωτικά, αλλά δεν το κάνουν προσβάλλουν οποιοδήποτε μέταλλο εκτός από το αλουμίνιο.

Δηλητηριώδεις ουσίες

Αυτές οι ουσίες μπορούν να προκαλέσουν ασθένεια ή θάνατο μετά από μία σύντομη έκθεση είτε με κατάποση, επαφή με το δέρμα ή εισπνοή. Η επίδραση αυτών των ουσιών μπορεί να είναι αναστρέψιμη ή μόνιμη. Για παράδειγμα, η εισπνοή ορισμένων ατμών διαλύτη μπορεί προκαλέσει απώλεια των αισθήσεων, η οποία μπορεί να υποχωρήσει εάν το θύμα μεταφερθεί στον καθαρό αέρα ζώνη. Η απορρόφηση μικρής ποσότητας μεθανόλης, ταυτόχρονα, μπορεί να προκαλέσει μόνιμη τύφλωση

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο: ΝΟΜΟΙ ΚΑΙ ΚΑΝΟΜΙΣΜΟΥ ΠΟΥ ΔΙΕΠΟΥΝ ΤΙΣ ΘΑΛΑΣΣΙΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ ΜΕ ΠΛΟΙΑ ΥΓΡΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ – ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΦΟΡΩΝ

4.1. Διεθνείς συμβάσεις για την προστασία των θαλασσών

Οι Halpern, Hengl και Groll (2012) επισημαίνουν ότι ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός (IMO) χρησιμοποιεί διάφορα μέσα για την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος από ναυτιλιακές δραστηριότητες, γιατί έχει επίσης αναγνωρίσει ότι οι θαλάσσιες μεταφορές και οι λιμενικές δραστηριότητες έχουν ανεπιθύμητες επιπτώσεις στο περιβάλλον (IMO, 2017a). Πριν από πενήντα χρόνια, ο IMO ανησυχούσε όλο και περισσότερο για τους μεγάλους όγκους πετρελαίου που μεταφέρονταν δια θαλάσσης με δεξαμενόπλοια. Η καταστροφή που έγινε στο φαράγγι Torrey όπου χύθηκαν 120.000 τόνοι αργού πετρελαίου, σκοτώνοντας > 25.000 θαλάσσια πτηνά και άλλους θαλάσσιους οργανισμούς, αποδείχθηκε ο παγκόσμιος αντίκτυπος των θαλάσσιων μεταφορών στο περιβάλλον (Wells, 2017).

Στη συνέχεια, ο IMO εισήγαγε τη Διεθνή Σύμβαση για την Πρόληψη της Ρύπανσης από Πλοία (MARPOL) για την πρόληψη ατυχημάτων δεξαμενόπλοιων και την ελαχιστοποίηση των συνεπειών τους, συμπεριλαμβανομένης της πρόληψης της ρύπανσης από εργασίες ρουτίνας, όπως ο καθαρισμός δεξαμενών φορτίου και η απόρριψη απορριμμάτων ελαίου μηχανοστασίου.

Η MARPOL καλύπτει επίσης τη ρύπανση από χημικά, συσκευασμένα προϊόντα, λύματα, σκουπίδια και ατμοσφαιρική ρύπανση (IMO, 2015a).

Άλλη διεθνής νομοθεσία για τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των θαλάσσιων μεταφορών περιλαμβάνει τις Ηνωμένες Πολιτείες Σύμβαση των Εθνών για το Δίκαιο της Θάλασσας (UNCLOS), που επικυρώθηκε το 1994 (Gulas et al., 2017).

Χρησιμοποιούνται πρώιμα εργαλεία πολιτικής και διαχείρισης για τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που σχετίζονται με τις θαλάσσιες μεταφορές με μακροπρόθεσμη παρακολούθηση για τον προσδιορισμό των σχετικών αλλαγών των επιπτώσεων (Wooldridge, McMullen, & Howe, 1999). Ωστόσο, μετά το 2000 οι εταιρείες θαλάσσιων μεταφορών και οι λιμενικές εγκαταστάσεις έχουν δημιουργήσει πολυάριθμα περιβαλλοντικά πλαίσια με δείκτες απόδοσης (Darbra et al., 2009; Walker, 2016).



Εικ. 4.1..Παγκόσμιος χάρτης των ανθρώπινων επιπτώσεων στα θαλάσσια οικοσυστήματα, που δείχνει σχετική πυκνότητα (σε χρώμα) σε μαύρο φόντο. Κλίμακα: 1 χλμ.(Wikimedia Commons, CC BY-SA 3.0. Ανακτήθηκε από: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=18755723>.)

Τα πλαίσια περιλαμβάνουν:

- Ευρωπαϊκός Οργανισμός Θαλάσσιων Λιμένων (ESPO) (www.espo.be),
- EcoPorts (www.ecoport.com),
- Σύστημα Περιβαλλοντικής Αναθεώρησης Λιμένων (PERS), PORTOPIA (www.portopia.eu) και
- το Green Marine Environmental Πρόγραμμα (GMEP) (<http://www.green-marine.org/>) (Walker, 2016).

Αν και αυτά τα πλαίσια δεικτών απόδοσης εφαρμόζονται και διαχειρίζονται σε διαφορετικές παγκόσμιες δικαιοδοσίες, όλα έχουν παρόμοιους στόχους, δηλαδή τον μετριασμό των περιβαλλοντικών επιπτώσεων με βάση τη μέτρηση της περιβαλλοντικής απόδοσης μέσω δεικτών απόδοσης Halpern, Hengl & Groll, 2012).. Οι δείκτες απόδοσης ή οι προτεραιότητες για τους πλοιοκτήτες και τα λιμάνια συχνά διαφέρουν, αλλά περιλαμβάνουν:

- ποιότητα αέρα,
- ποιότητα νερού,
- κατανάλωση ενέργειας,
- εκπομπές αερίων θερμοκηπίου (GHG),
- θόρυβο (στη θάλασσα και λιμάνια),
- επιπτώσεις στις τοπικές κοινότητες,
- σκουπίδια πλοίων και ακτών,

- εργασίες στο λιμάνι,
- σκόνης και
- βυθοκόρησης

Πιν.4.1..Δείκτες Περιβαλλοντικής Απόδοσης για τη ναυτιλία

(Πηγή: <https://www.witpress.com/Secure/elibrary/papers/MT19/MT19017FU1.pdf>)

Δείκτες	Οργανισμός	Σύντομη περιγραφή
Ενέργεια Αποδοτικότητα Επιχειρήσεων Δείκτης (EEOI)	IMO (Διεθνές Θαλάσσιος Οργάνωση)	Ένα εργαλείο παρακολούθησης για τη διαχείριση πλοίων και στόλου απόδοση αποδοτικότητας με την πάροδο του χρόνου. Η EEOI επιτρέπει στους χειριστές να μετρούν την αποτελεσματικότητα των καυσίμων ενός πλοίου σε λειτουργία και την επίδραση τυχόν αλλαγών εν λειτουργία.
Περιβαλλοντικό Ευρετήριο πλοίων (ESI)	IAPH (Διεθνές Σύλλογος των λιμανιών)	Το ESI αξιολογεί την ποσότητα που εκπέμπεται του οξειδίου του αζώτου (NOX) και οξειδίου του θείου (SOX). Το πλοίο περιλαμβάνει ένα σύστημα αναφοράς για εκπομπές αερίων θερμοκηπίου
RightShip (Δείκτης σχεδίασης που υπάχει στο σκάφος (EVDI))	Ο RightShip είναι ο μεγαλύτερος τρίτος οργανισμός θαλάσσιας δέουσας επιμέλειας στον κόσμο, παρέχοντας τεχνογνωσία στις παγκόσμιες πρακτικές ασφάλειας, βιωσιμότητας και κοινωνικής ευθύνης.	Το EVDI μετρά το CO2 που εκπέμπεται ανά τονομίλιους, βάσει του σχεδιασμού του πλοίου. Το GHG Η βαθμολογία εκπομπών είναι ένα σύστημα αξιολόγησης των πλοίων» Εκπομπές CO2 από το A έως το G (περισσότερες έως ελάχιστες αποτελεσματικές), με βάση τις βαθμολογίες EVDI
Καθαρό φορτίο Ομάδα εργασίας (CCWG)	BSR (Επιχείρηση για την Κοινωνική Ευθύνη)	Η Περιβαλλοντική Ευαισθητοποίηση (EA) είναι μια πρόσθετη σημείωση κλάσης για πλοία κλάσης NK. Οι απαιτήσεις για EA ορίζονται από μία «περιβαλλοντική κατευθυντήρια γραμμή» που αποτελείται από ελάχιστες απαιτήσεις και επιπλέον απαιτήσεις. Ενώ οι ελάχιστες απαιτήσεις συνίστανται στη συμμόρφωση με κανονισμούς MARPOL, οι πρόσθετοι είναι για πλοία που χρειάζονται πιο προηγμένα περιβαλλοντικά μέτρα. Αυτά τα πλοία αποκτούν πρόσθετα σημάδια στη σημειογραφία τους.
Πράσινο Βραβείο	Πράσινο Βραβείο Οργανισμός	Το Green Award πιστοποιεί τα πλοία που είναι επιπλέον καθαρά και εξαιρετικά ασφαλή. Οι απαιτήσεις αφορούν ζητήματα που σχετίζονται με ποιότητα, ασφάλεια,

		<p>περιβάλλον και τεχνικούς τομείς που σχετίζονται με το πλοίο και τον διαχειριστή του γραφείου.</p> <p>Οι απαιτήσεις ανάθεσης καλύπτουν, για παράδειγμα, την παρακολούθηση των εκπομπών καυσαερίων πλοίων και τα όρια εκπομπών NOX της Marpol</p>
RAL-UZ 141 / RAL-UZ 110	Γερμανικό Ομοσπονδιακό Περιβαλλοντικό Πρακτορείο	<p>Το οικολογικό σήμα Blue Angel στοχεύει να εφαρμόσει όσες περιβαλλοντικές καινοτομίες είναι δυνατόν για τη μείωση των εκλύσεων στη θάλασσα κατά τη φάση σχεδιασμού του πλοίου. Οι απαιτήσεις κυμαίνονται από εγκατάσταση συστήματος ρυμούλκησης έκτακτης ανάγκης, προς μέτρα για τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και των καυσίμων μέχρι την προστασία δεξαμενής (διπλού κύτους). Περιλαμβάνονται επίσης απαιτήσεις για επί του σκάφους επεξεργασία αποβλήτων και λυμάτων.</p>
Τριπλό-E	Καθαρή αποστολή Ευρετήριο (CSI)	<p>Το CSI είναι ένα ανεξάρτητο σύστημα σήμανσης του τις περιβαλλοντικές επιδόσεις των πλοίων και ναυτιλιακές εταιρείες. Η βάση της Καθαριότητας</p> <p>Το Shipping Index είναι ένα ερωτηματολόγιο που καλύπτει το περιβαλλοντικές επιδόσεις των πλοίων. ο οι παράμετροι είναι: SOX, NOX, CO2, χημικά, νερό και απόβλητα και αιωρούμενα σωματίδια.</p>
Καλή Περιβαλλοντική Επιλογή	Σουηδική Εταιρεία για τη Διατήρηση της Φύσης (SSNC)	<p>Για να πάρουν το οικολογικό σήμα για την Καλή Περιβαλλοντική Επιλογή για τις μεταφορές, υπάρχουν απαιτήσεις που έχουν να κάνουν με την ενεργειακή απόδοση και τα επίπεδα εκπομπών NOX/SOX</p>
Enviro and Enviro +	Αμερικανικό Γραφείο της Ναυτιλίας (ABS)	<p>Πρόσθετη σημειογραφία με στόχο τη συμμόρφωση με εγκριθέντες διεθνείς κανονισμούς (ανεξαρτήτως της επικύρωσης). Για να αποκτήσουν τη συμμόρφωση με το παράρτημα MARPOL Απαραίτητη προϋπόθεση είναι τα I, II, IV, V και VI. Enviro + είναι πιο αυστηρή ως προς τα χαρακτηριστικά σχεδιασμού, τα συστήματα διαχείρισης, τις θαλάσσιες απορρίψεις και τις εκπομπές αέρα</p>
Πράσινη ναυτιλία	Green Marine Διαχείριση Εταιρεία	<p>Πρόγραμμα Εθελοντικής περιβαλλοντικής πιστοποίησης για τη ναυτιλία των ΗΠΑ και τη βιομηχανία του Καναδά. Η πρωτοβουλία απευθύνεται περιβαλλοντικά ζητήματα μέσω 12 δεικτών επιδόσεων. Για να λάβουν πιστοποίηση, οι συμμετέχοντες πρέπει να συγκρίνουν την ετήσια τους περιβαλλοντική</p>

		απόδοση. Χρειάζονται να επαληθεύσουν τα αποτελέσματά τους από διαπιστευμένο εξωτερικό επαληθευτή και να συμφωνούν με τη δημοσίευση.
--	--	---

4.2.Κανονισμοί για τις θαλάσσιες μεταφορές 2020/21

Το 2020 σηματοδότησε την εφαρμογή του πολυαναμενόμενου παγκόσμιου κανονισμού για το όριο του θείου 0,5% m/m, που συνήθως αναφέρεται ως IMO-2020. Ωστόσο, οι πιθανές συνέπειες από τις συνέπειες του IMO-2020 επισκιάστηκαν από τον αντίκτυπο του COVID-19.

Η πανδημία ανάγκασε επίσης τις συνεδριάσεις του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού (IMO) που είχαν προγραμματιστεί να πραγματοποιηθούν μεταξύ Μαρτίου και Ιουλίου 2020 να αναβληθούν και να ανακατασκευαστούν σε μια εικονική πλατφόρμα κατά το τελευταίο μέρος του τρέχοντος έτους, γεγονός που ουσιαστικά επιβράδυνε τον ρυθμό ορισμένων βασικών εργασιών για το ρυθμιστικό μέτωπο. Παρόλο που οι προκλήσεις που θέτει η πανδημία παραμένουν ένα κρίσιμο ζήτημα για τον ναυτιλιακό τομέα, δεν είναι το μοναδικό, καθώς οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής απαιτούν τα περιβαλλοντικά ζητήματα να παραμείνουν υψηλή προτεραιότητα.

Τέθηκαν σε ισχύ ρυθμιστικές αλλαγές που σχετίζονται με το πλήρωμα, την ασφάλεια, το περιβάλλον και το φορτίο που θα εφαρμοστούν από τον IMO και τη Διεθνή Οργάνωση Εργασίας (ILO κανονισμούς από τον Δεκέμβριο του 2020. Σύμβαση Ναυτικής Εργασίας της ΔΟΕ)(MLC, 2006)

Τα πλοία που υπόκεινται σε συμμόρφωση με MLC θα πρέπει να διαθέτουν, στο πλαίσιο των Συμφωνιών Εργασίας Ναυτικών (SEA), μια διάταξη που θα διασφαλίζει ότι οι SEA θα συνεχίσουν να ισχύουν όσο ένας ναυτικός κρατείται αιχμάλωτος εντός ή εκτός του πλοίου λόγω πειρατείας ή ένοπλη ληστεία σε βάρος του πλοίου, ανεξάρτητα από το αν έχει παρέλθει η καθορισμένη ημερομηνία λήξης ή αν έχει εκδοθεί οποιαδήποτε ειδοποίηση για τον τερματισμό της. Αυτές οι τροποποιήσεις τέθηκαν σε ισχύ στις 26 Δεκεμβρίου 2020.

Αυτές οι τροποποιήσεις θέτουν την υποχρέωση στους πλοιοκτήτες να συνεχίσουν να πληρώνουν μισθούς και άλλα δικαιώματα, βάσει του SEA και οποιασδήποτε Συλλογικής Σύμβασης Εργασίας (CBA), συμπεριλαμβανομένων των μεριδίων, καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου αιχμαλωσίας. Ως εκ τούτου, συνιστάται στα μέλη να αναθεωρήσουν τις συμβάσεις εργασίας του πληρώματος τους για να διασφαλίσουν ότι δεν υπάρχουν προϋπάρχουσες αναφορές που να αντιβαίνουν στις τροποποιήσεις του 2018.

4.2.1. Πιστοποιημένος κατάλογος επικίνδυνων υλικών (IHM) επί του σκάφους.

Από τις 31 Δεκεμβρίου 2020, όλα τα πλοία σημαίας ΕΕ και εκτός ΕΕ που καταπλέουν σε λιμάνια και αγκυροβόλια της ΕΕ απαιτείται να διαθέτουν πιστοποιημένο κατάλογο επικίνδυνων υλικών (IHM) επί του σκάφους.

Στις 20 Οκτωβρίου 2020 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή (ΕΚ) εξέδωσε κατευθυντήριες γραμμές καλώντας τις αρχές του κράτους λιμένα της ΕΕ να αναγνωρίσουν τις προκλήσεις που αντιμετωπίζει ο ναυτιλιακός κλάδος και να εφαρμόσουν μια εναρμονισμένη προσέγγιση προσωρινά για περιορισμένη περίοδο 6 μηνών μετά την έναρξη ισχύος του IHM- σχετικές υποχρεώσεις για υπάρχοντα πλοία υπό σημαία ΕΕ και πλοία εκτός ΕΕ που καταπλέουν σε λιμένες της ΕΕ (δηλαδή έως τις 30 Ιουνίου 2021).

Σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές της ΕΚ, τα πλοία που φτάνουν σε λιμάνι της ΕΕ μετά τις 31 Δεκεμβρίου 2020 χωρίς να φέρουν έγκυρο IHM ή ημι-ολοκληρωμένο IHM θα πρέπει να προσκομίσουν αποδεικτικά στοιχεία για όλα τα μέτρα που ελήφθησαν για την εκτέλεση του έργου του IHM και να λάβουν την απαιτούμενη πιστοποίηση και τεκμηρίωση.

Τα κράτη μέλη της ΕΕ μπορούν να ασκούν κάποια διακριτική ευχέρεια όσον αφορά την επιβολή του κανονισμού, για παράδειγμα όταν ένας πλοιοκτήτης έχει προσπαθήσει να επιτύχει την πιστοποίηση εντός της προθεσμίας, αλλά δεν μπόρεσε λόγω παραγόντων εκτός του ελέγχου τους.

Είναι δύσκολο να φανταστεί κανείς πώς μπορεί να μοιάζει αυτή η διακριτική ευχέρεια ή η πιθανότητα να είναι συνεπής από λιμάνι σε λιμάνι. Ως εκ τούτου, συνιστάται στα μέλη να επικεντρώνονται στα στοιχεία που βρίσκονται υπό τον έλεγχό τους και να διασφαλίζουν τουλάχιστον ότι έχουν:

- προσλάβει εγκαίρως έναν ειδικό της HAZMAT για να συγκεντρώσει τη δειγματοληψία και να καταβάλει κάθε δυνατή προσπάθεια για την ολοκλήρωση της εργασίας της IHM

- επικοινωνήσει με το σχετικό κράτος σημαίας των σκαφών τους για τη διεξαγωγή των εργασιών έγκρισης και επαλήθευσης που απαιτούνται για την πιστοποίηση IHM (<https://www.hellenicshippingnews.com/regulation-update-2020-21/>)

4.2.2.Τροποποιήσεις στον κωδικό Ενισχυμένου Προγράμματος Έρευνας (ESP) 2011 – MSC.461(101)

Ο κωδικός ESP του 2011, όπως απαιτείται από τη SOLAS XI-1/2, καλύπτει τις υποχρεωτικές απαιτήσεις επιθεώρησης για πετρελαιοφόρα και πλοία μεταφοράς χύδην φορτίου (συμπεριλαμβανομένων πλοίων μεταλλεύματος και συνδυασμού) 500 gt και άνω. Η Επιτροπή Θαλάσσιας Ασφάλειας (MSC) του IMO κατά την εκατοστή πρώτη σύνοδό της (MSC 101) ενέκρινε ψήφισμα σχετικά με τροποποιήσεις στον κώδικα ESP του 2011 που περιλαμβάνουν:

- ❖ αναθεώρηση του κειμένου που χρησιμοποιείται στον κώδικα για να διασφαλιστεί ο υποχρεωτικός χαρακτήρας του
- ❖ αναθεώρηση των αριθμών που χρησιμοποιούνται στον κώδικα
- ❖ πρόσθετοι ορισμοί στο Μέρος Α για την παροχή συνοχής μεταξύ διαφορετικών τμημάτων του κώδικα
- ❖ νέες απαιτήσεις του εξοπλισμού διάσωσης και αντιμετώπισης καταστάσεων έκτακτης ανάγκης
- ❖ νέες απαιτήσεις για τον αριθμό και τις θέσεις των μετρήσεων πάχους
- ❖ νέες απαιτήσεις των κριτηρίων αποδοχής για τη διάβρωση.

4.2.3.Τροποποιήσεις (05-19) στον κωδικό International Maritime Solid Bulk Cargoes (IMSBC) – MSC.462(101)

Οι τροποποιήσεις 05-19 στον κώδικα IMSBC, οι οποίες έχουν τεθεί σε ισχύ σε εθελοντική βάση από την 1η Ιανουαρίου 2020, έχουν καταστεί υποχρεωτικές την 1η Ιανουαρίου 2021. Αυτές περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- Ο πίνακας «χαρακτηριστικών» έχει αντικατασταθεί για κάθε μεμονωμένο χρονοδιάγραμμα φορτίου για να διευκρινιστεί η Ταξινόμηση Κινδύνου (επικουρικοί κίνδυνοι και MHB).

- Έχει παρασχεθεί σημειολογική αναφορά για υλικά που είναι επικίνδυνα μόνο χύμα (MHB) ως ξεχωριστό κελί του πίνακα χαρακτηριστικών. Οι κίνδυνοι σημειώνονται ως εξής:

Πιν. 4.2. Σημειολογική αναφορά των επικίνδυνων υλικών (Πηγή: <https://www.hellenicshippingnews.com/regulation-update-2020-21/>)

Chemical hazard	Notational reference
Combustible solids	CB
Self-heating solids	SH
Solids that evolve flammable gas when wet	WF
Solids that evolve toxic gas when wet	WT
Toxic solids	TX
Corrosive solids	CR
Other hazards	OH

4.2.4. Τροποποιήσεις (40-20) στον κωδικό Διεθνούς Ναυτιλιακού Επικίνδυνου Εμπορεύματος (IMDG) – MSC.477(102) (εθελοντική εφαρμογή από την 1η Ιανουαρίου 2021)

Ο κώδικας IMDG επανεξετάζεται και ενημερώνεται τακτικά κάθε δύο χρόνια για να ληφθούν υπόψη οι νέες απαιτήσεις για υπάρχοντα επικίνδυνα εμπορεύματα ή νέες ουσίες.

Η τελευταία τροποποίηση (40-20) σχετίζεται με τις απαιτήσεις διαχωρισμού των αλκοολικών αλάτων, διαχωρισμός σε σχέση με υγρές οργανικές ουσίες, ταξινόμηση και μεταφορά άνθρακα, μετά από περιστατικά που αφορούν την αυθόρμητη ανάφλεξη του άνθρακα, ταξινόμηση φορητών δεξαμενών του OHE για πολυτροπικές μεταφορές και διατάξεις για ετικέτες.

Αυτές οι τροποποιήσεις θα τέθησαν σε ισχύ την 1η Ιανουαρίου 2022, αλλά ενδέχεται να εφαρμοστούν οικειοθελώς από ορισμένες συμβαλλόμενες κυβερνήσεις από την 1η Ιανουαρίου 2021.

Τα δεξαμενόπλοια χημικών που ναυπηγήθηκαν μετά την 1η Ιουλίου 1986 υπόκεινται στον κώδικα IBC, ενώ τα δεξαμενόπλοια χημικών που έχουν κατασκευαστεί πριν από την 1η Ιουλίου 1986 πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του κώδικα BCH.

Το ολοκληρωμένο σύνολο τροποποιήσεων στον κώδικα IBC, περιλαμβάνει αναθεώρηση στο Κεφάλαιο 15 (ειδικές απαιτήσεις), Κεφάλαιο 16 (λειτουργικές απαιτήσεις), Κεφάλαιο 17 (σύννοψη ελάχιστων απαιτήσεων), Κεφάλαιο 18 (κατάλογος χημικών ουσιών για τις οποίες δεν ισχύει ο κωδικός), Κεφάλαιο 19 (ευρετήριο προϊόντων που μεταφέρονται χύμα), Κεφάλαιο 21 (κριτήρια για την εκχώρηση απαιτήσεων μεταφοράς για προϊόντα που υπόκεινται στον κωδικό IBC) εγκρίθηκαν μετά από μια ολοκληρωμένη ανασκόπηση των απαιτήσεων μεταφοράς για προϊόντα που υπόκεινται στον κωδικό IBC. Παρόμοιες τροποποιήσεις ισχύουν για τον κωδικό BCH.

Τα κύρια σημεία είναι τα εξής:

- Η αναθεώρηση του κεφαλαίου 15 απαιτεί να παρέχεται εξοπλισμός ανίχνευσης υδρόθειου (H₂S) σε πλοία που μεταφέρουν χύδην υγρά επιρρεπή σε σχηματισμό H₂S.
- Η τροποποίηση που έγινε στο Κεφάλαιο 16 εισάγει απαιτήσεις πρόπλυσης σύμφωνα με την τροποποίηση του Παραρτήματος II της MARPOL για ουσίες που χαρακτηρίζονται ως έμμονες πλωτήρες.
- Λόγω της αναθεώρησης των κριτηρίων για την εκχώρηση απαιτήσεων μεταφοράς για προϊόντα (Κεφάλαιο 21), οι απαιτήσεις μεταφοράς για τα προϊόντα που αναφέρονται στα Κεφάλαια 17 και 18 του κώδικα IBC έχουν επανεκτιμηθεί και αναθεωρηθεί.
- Καθώς οι απαιτήσεις μεταφοράς για τα περισσότερα προϊόντα έχουν αλλάξει, θα υπάρξει αντίκτυπος στο Πιστοποιητικό Καταλληλότητας (CoF) για τη μεταφορά επικίνδυνων χημικών ουσιών χύμα ή στο Πιστοποιητικό Επιβλαβών Υγρών Ουσιών (NLS) που αναφέρει τα προϊόντα που έχει πιστοποιηθεί ότι μεταφέρει ένα δεξαμενόπλοιο.

4.2.5. Τροποποιήσεις στο Παράρτημα VI MARPOL –MEPC.286(71) – Καθορισμός των περιοχών ελέγχου εκπομπών της Βαλτικής Θάλασσας και της Βόρειας Θάλασσας για έλεγχο NO_x Tier III

Το οξείδιο του αζώτου (NO_x) είναι ένας από τους αέριους ρύπους από πλοία που ελέγχονται βάσει της σύμβασης MARPOL. Σύμφωνα με τον Κανονισμό 13 του Παραρτήματος VI MARPOL, ορίζονται όρια εκπομπών τριών βαθμίδων οξειδίου του αζώτου (NO_x) για κινητήρες ντίζελ με ισχύ εξόδου μεγαλύτερη από 130 kW, δηλαδή IMO Tier I, Tier II και Tier III. Κάθε Επίπεδο περιορίζει τις εκπομπές NO_x σε μια συγκεκριμένη τιμή με βάση τις ονομαστικές στροφές του κινητήρα.

Οι κινητήρες ντίζελ για εγκατάσταση σε πλοίο που ναυπηγήθηκε την ή μετά την 1η Ιανουαρίου 2016 υπόκεινται στις απαιτήσεις του IMO Tier III όταν το πλοίο λειτουργεί σε περιοχή ελέγχου εκπομπών NOx Tier III (NOx ECA) που ορίζεται σύμφωνα με τον κανονισμό 13 του παραρτήματος VI MARPOL.

Επί του παρόντος, μόνο η περιοχή της Βόρειας Αμερικής και η περιοχή της Καραϊβικής Θάλασσας των Ηνωμένων Πολιτειών έχουν χαρακτηριστεί ως NOx ECA. Από την 1η Ιανουαρίου 2021, τα ECA της Βαλτικής Θάλασσας και της Βόρειας Θάλασσας (επί του παρόντος ECA για το οξείδιο του θείου (SOx)), θα επεκταθούν για να καλύπτουν επίσης τα NOx.

Ουσιαστικά, αυτό σημαίνει ότι οι κινητήρες με ισχύ εξόδου άνω των 130 kW, που πρόκειται να εγκατασταθούν σε πλοία που ναυπηγήθηκαν την ή μετά την 1η Ιανουαρίου 2021, πρέπει να είναι πιστοποιημένοι Tier III εάν πρόκειται να λειτουργήσουν εντός των ECA της Βαλτικής Θάλασσας και της Βόρειας Θάλασσας (συμπεριλαμβανομένων των αγγλικών Κανάλι).

Η βαθμίδα III δεν είναι αναδρομική απαίτηση. Ως εκ τούτου, δεν θα ισχύει για υπάρχουσες εγκαταστάσεις κινητήρων. εκτός εάν υπάρξει αντικατάσταση ή εγκατασταθούν πρόσθετοι κινητήρες σε υπάρχοντα πλοία την ή μετά την 1η Ιανουαρίου 2021 (<https://unctad.org/system/files/official-document>).

4.2.6. Τροποποιήσεις στο Παράρτημα IV MARPOL – MEPC.274(69) & MEPC.275(69). Κανονισμοί που θα τεθούν σε ισχύ τον Ιούνιο του 2021

Οι τροποποιήσεις στο Παράρτημα IV της MARPOL επιβάλλουν περιορισμούς στην απόρριψη μη επεξεργασμένων λυμάτων από επιβατηγά πλοία (αυτά που μεταφέρουν περισσότερους από 12 επιβάτες) στην Ειδική Περιοχή της Βαλτικής Θάλασσας.

Αυτό σημαίνει ότι τα επιβατηγά πλοία που δραστηριοποιούνται στη Βαλτική Θάλασσα θα υποχρεούνται είτε να επεξεργάζονται τα λύματα τους χρησιμοποιώντας εγκεκριμένη μονάδα επεξεργασίας λυμάτων (που πληροί τα πρότυπα εκροής σύμφωνα με τις αποφάσεις MEPC.227(64) και MEPC.284(70)), ή να αποφορτίζει όταν βρίσκετε στο λιμάνι χρησιμοποιώντας λιμενικές εγκαταστάσεις υποδοχής (PRF) (<https://unctad.org/system/files/official-document>).

4.2.7.Οι κανονιστικές αλλαγές επηρεάζουν το υγρό φορτίο από την 1η Ιανουαρίου 2021

Όλα τα δεξαμενόπλοια που μεταφέρουν υγρά φορτία που διέπονται από τον Διεθνή Κώδικα Κατασκευής και Εξοπλισμού Πλοίων που μεταφέρουν Επικίνδυνες Χημικές ουσίες Χύδην (Κώδικας IBC) και το Παράρτημα II της MARPOL θα πρέπει να ελέγχονται και να επαληθεύονται για συμμόρφωση ενόψει των κανονιστικών αλλαγών που θα τεθούν σε ισχύ από το νέο έτος.

- Νέο ιστορικό
- Φορτίο
- Υγρό φορτίο
- Κωδικός (IBC 2021)

Σε σχέση με τις τροποποιήσεις στον Κώδικα IBC και στο Παράρτημα II της MARPOL, πρέπει να σημειωθούν τα ακόλουθα σημαντικά ζητήματα:

Αλλαγές στον Κώδικα IBC:

- Πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι τα φορτία που έχουν φορτωθεί πριν από την ημερομηνία επιβολής μπορούν να μεταφερθούν και να εκφορτιστούν σύμφωνα με τις απαιτήσεις του τρέχοντος Κώδικα IBC (τροποποιήσεις 2014).

- Για φορτία που φορτώθηκαν την ή μετά την 1η Ιανουαρίου 2021, ισχύουν οι απαιτήσεις της έκδοσης (IBC Code, 2020).

- Οι ουσίες που ταξινομούνται ως επίμονοι πλωτήρες ορίζονται με ιξώδες ίσο ή μεγαλύτερο από 50 mPa.s στους 20°C και/ή με σημείο τήξης $\geq 0^{\circ}\text{C}$ όπως προσδιορίζεται από το «16.2.7» και στη στήλη «ο» του Κεφαλαίου 17 του τροποποιημένου Κώδικα IBC.

- Οι απαιτήσεις μεταφοράς για πολλά φορτία έχουν τροποποιηθεί και επομένως συνιστάται στα εν λόγω δεξαμενόπλοια τα ενημερωμένα φορτία που αναφέρονται στο Πιστοποιητικό Καταλληλότητας (CoF). Σε ορισμένες περιπτώσεις, μπορεί να είναι απαραίτητο να τροποποιηθεί ο εξοπλισμός του πλοίου για να επιτευχθεί συμμόρφωση

- Πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι οι νέες απαιτήσεις πρόπλυσης σύμφωνα με τις τροποποιήσεις του Παραρτήματος II της MARPOL ισχύουν από την ημερομηνία έναρξης ισχύος. Αυτό σημαίνει ότι η πρόπλυση για υπολείμματα φορτίου και πλύσεις δεξαμενών επίμονων πλωτών προϊόντων θα ισχύει για όλα τα πλοία που εκφορτώνουν την ή μετά την 1η Ιανουαρίου 2021.

- Τα φορτία που κατηγοριοποιούνται ως έμμονα πλωτά προϊόντα θα υπόκεινται σε αυστηρότερες απαιτήσεις πρόπλυσης σε ορισμένες περιοχές.

- Το Εγχειρίδιο Διαδικασιών και Διακανονισμών (P&A) σε όλα τα δεξαμενόπλοια που μεταφέρουν φορτία που καλύπτονται από το Παράρτημα II της MARPOL θα τροποποιηθεί σύμφωνα με το MEPC.315(74), πριν από την 1η Ιανουαρίου 2021

4.3.Ευρωπαϊκό σύστημα ταξινόμησης χημικών

Τα χημικά που διαχέονται στη θάλασσα συμπεριφέρονται με διαφορετικούς τρόπους ανάλογα με τις ιδιότητες και τις περιβαλλοντικές συνθήκες. Κατ' αρχήν, τα χημικά μπορούν να εξατμιστούν, να επιπλέουν, να διαλυθούν ή να βυθιστούν όταν απελευθερωθούν στη θάλασσα.

Στην πραγματικότητα, η συμπεριφορά τους είναι συχνά πιο περίπλοκη και μια χημική ουσία μπορεί να εξατμιστεί ταυτόχρονα στον αέρα και να διαλυθεί στο νερό.

Με βάση τις φυσικές ιδιότητες των χημικών:

- ❖ πυκνότητα,
- ❖ τάση ατμών,
- ❖ διαλυτότητα,

μπορεί να προβλεφθεί η συμπεριφορά τους μετά από διαρροή.

Κατά τον κατάλογο των χημικών ουσιών που μεταφέρονται δια θαλάσσης, είναι επομένως πλεονεκτικό να ταξινομούνται σε διαφορετικές ομάδες ανάλογα με τις φυσικές τους ιδιότητες, με κάθε ομάδα να παρουσιάζει παρόμοια συμπεριφορά στο νερό.

Το Ευρωπαϊκό Σύστημα Ταξινόμησης έχει αρχικά εκπονηθεί για να ταξινομήσει τα χημικά σύμφωνα με τη φυσική τους συμπεριφορά όταν χύνονται στη θάλασσα. Το σύστημα ταξινόμησης καλύπτει:

- ❖ αέρια,
- ❖ υγρά και
- ❖ στερεά χημικά.

Ο σκοπός του συστήματος είναι να τακτοποιήσει τα χημικά σε ομάδες ιδιοτήτων, έτσι ώστε τα χημικά στην ίδια ομάδα να παρουσιάζουν παρόμοια φυσική συμπεριφορά στο νερό και να μπορούν να ανταποκριθούν με παρόμοιο τρόπο.

Οι χημικές ουσίες ταξινομούνται με βάση τον βασικό χαρακτηρισμό:

- ❖ εξατμιστήρες,
- ❖ πλωτήρες,
- ❖ διαλύτες και
- ❖ βυθιστές και
- ❖ άλλες λεπτομέρειες σχετικά με τις φυσικές ιδιότητες (Porek, 2016).

Πιν. 4.3. Οι 12 ομάδες χημικών (Bonn Agreement, 2000).

Κύρια ομάδα		Υποομάδα	
	Gas	GD	gas/dissolver
	Evaporator	ED	evaporator/dissolver
	Floater	FEFD FED	floater/evaporator floater/dissolver floater/evaporator/dissolver
	Dissolver	DE	dissolver/evaporator
	Sinker	SD	sinker/dissolver

4.3.1.Ομαδοποίηση χημικών ουσιών κατά φυσικές ιδιότητες

Οι ομάδες ιδιοτήτων του συστήματος ορίζονται ανάλογα με την κατάσταση της ουσίας:

- αέριο,
- υγρό,
- στερεό

με ορισμένα όρια τάσης:

- ❖ ατμών,
- ❖ πυκνότητας ,
- ❖ διαλυτότητα και
- ❖ ιξώδες (για υγρές ουσίες) (Hnninen & Rytkenen,2006).

4.3.2.Φυσική κατάσταση της ουσίας

Τα αέρια είναι χημικές ουσίες που βράζουν κάτω από τη θερμοκρασία περιβάλλοντος σε κανονική ατμοσφαιρική πίεση 100 kPa. Τα αέρια χωρίζονται σε:

- ομάδες G και
- ομάδες GD

Συνήθως μεταφέρονται στη θάλασσα σε υγροποιημένη μορφή.

Τα υγρά είναι χημικές ουσίες που βράζουν πάνω από τη θερμοκρασία περιβάλλοντος στα 100 kPa, αλλά λιώνουν κάτω από τη θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Τα στερεά είναι χημικές ουσίες που λιώνουν πάνω από τη θερμοκρασία περιβάλλοντος στα 100 kPa. Τα υγρά και τα στερεά χωρίζονται σε διαφορετικές ομάδες είτε ως :

- εξατμιστήρες (E, ED),
- πλωτήρες (F, FE, FED, FD),
- διαλύτες (D, DE) ή
- βυθιστές (S, SD).

4.3.3. Πυκνότητα

Η σχετική πυκνότητα που σχετίζεται με το θαλασσινό νερό καθιστά δυνατό να γνωρίζουμε εάν μια ουσία επιπλέει ή όχι. Η πυκνότητα του θαλασσινού νερού μπορεί να επηρεάσει τη συμπεριφορά επίπλευσης/βύθισης μιας χημικής ουσίας με χαμηλή διαλυτότητα και πυκνότητα ελαφρώς μεγαλύτερη από :

Σε κανονικές συνθήκες θερμοκρασίας, η πυκνότητα των επιφανειακών υδάτων της περιοχής της Βαλτικής Θάλασσας, π.χ., αυξάνεται από 1.002 στο βόρειο τμήμα του Κόλπου της Βοθνίας έως 1.006 στη Βαλτική Θάλασσα Proper, 1.01 στο βόρειο Sound, 1.02 από το Skaw, 1.025 στο Skagerrak και 1.03 στον ωκεανό.

3.3.4. Πίεση ατμών

Η πίεση ατμών χρησιμοποιείται μόνο για υγρές ουσίες. Κάτω από 0,3 kPa μια επιπλέουσα ουσία δεν εξατμίζεται και η εξάτμιση άνω των 3 kPa είναι γρήγορη. Μια διαλυμένη ουσία εξατμίζεται εάν η τάση ατμών είναι μεγαλύτερη από 10 kPa.

4.3.4. Διαλυτότητα

Τα υιοθετούμενα κριτήρια διαλυτότητας είναι διαφορετικά ανάλογα με τη φυσική κατάσταση της ουσίας. Οι ουσίες θεωρούνται αδιάλυτες όταν η διαλυτότητα είναι μικρότερη από 0,1% για τα υγρά και 10% για τα στερεά. Η διαδικασία διάλυσης είναι κυρίαρχη σε διαλυτότητα 5% για τα υγρά και 100% (εντελώς αναμίξιμα) για τα στερεά. Ιξώδες

Η παράμετρος ιξώδους χρησιμοποιείται για τη διαφοροποίηση μεταξύ των υγρών πλωτήρα, των επιπλεόντων προϊόντων που δεν είναι ευνοϊκά για ταχεία εξάτμιση ή διάλυση (F) των οποίων το ιξώδες είναι μικρότερο από 10 cSt, και των επιπλεόντων προϊόντων που σχηματίζουν μια επίμονη κηλίδα (Fp) των οποίων το ιξώδες cSt είναι υψηλότερο από 10.

4.3.5. Μέθοδος ταξινόμησης χημικών ουσιών

Η μέθοδος ταξινόμησης χημικών ουσιών με όρια φυσικών ιδιοτήτων παρουσιάζεται στο διάγραμμα ροής του ευρωπαϊκού συστήματος ταξινόμησης στο Παράρτημα Β. Χρησιμοποιώντας αυτό το σύστημα ταξινόμησης, μπορεί να απλοποιηθεί ο σχεδιασμός έκτακτης ανάγκης και η ετοιμότητα για ενέργειες κατά των εκροών χημικών ουσιών. Οι

πίνακες στο Παράρτημα Γ δείχνουν σύντομες επισκοπήσεις των μεθόδων απόκρισης σχετικά με την πρόβλεψη, την παρακολούθηση και την καταπολέμηση. (Συμφωνία Βόννης, 2000.) Η ταξινόμηση στις ομάδες ιδιοτήτων σχετίζεται μόνο με το αντίστοιχο χημικό. Τα χημικά δεξαμενόπλοια μεταφέρουν πολλές διαφορετικές χημικές ουσίες ταυτόχρονα και σε περίπτωση ατυχήματος μπορεί να αναμειχθούν και η συμπεριφορά των νέων ενώσεων να διαφέρει από τη συμπεριφορά των αρχικών χημικών. Δυστυχώς, δεν είναι δυνατό να εμβαθύνουμε σε αυτό το πρόβλημα σε αυτή τη μελέτη. Η αναφορά GESAMP (2002) υπογραμμίζει τα αναθεωρημένα πρότυπα για τη διαδικασία αξιολόγησης κινδύνου. Όσες χημικές ουσίες μετά από ένα ατύχημα δεν διαλύονται στο νερό αλλά παραμένουν στην επιφάνεια μπορούν να συλλεχθούν από το νερό. Τα στατιστικά στοιχεία για τη θάλασσα μεταφορά επικίνδυνων υγρών χημικών μέσω των λιμανιών της Βαλτικής αναφέρουν επίσης πολλά χημικά που θα βυθιστούν εάν χυθούν στο νερό. Η ανάκτηση τέτοιων χημικών ουσιών από τη θάλασσα μπορεί να πραγματοποιηθεί μόνο με βυθοκόρηση. Τα συσκευασμένα χημικά δεν μελετώνται σε αυτή τη δημοσίευση. Η καταπολέμηση αυτών όταν έχουν χυθεί στη θάλασσα διαφέρει από την καταπολέμηση των χύδην χημικών. Εάν η συσκευασία δεν έχει υποστεί ζημιά, τα μέτρα καταπολέμησης περιλαμβάνουν τον εντοπισμό και τη συλλογή των συσκευασιών χημικών. Εάν η συσκευασία σπάσει, η καταπολέμηση πραγματοποιείται όπως κατά την καταπολέμηση του χημικού όγκου.

4.4. Κανονισμοί για τη μεταφορά χημικών ουσιών με πλοίο

Οι κανονισμοί που διέπουν τη μεταφορά χημικών με πλοίο περιλαμβάνονται στη Διεθνή Σύμβαση για την Ασφάλεια της Ζωής στη Θάλασσα (SOLAS) και στη Διεθνή Σύμβαση για την Πρόληψη της Θαλάσσιας Ρύπανσης από Πλοία, όπως τροποποιήθηκε από την Πρωτόκολλο του 1978 σχετικά με αυτό MARPOL 73/78 (IMO, 2002).

Οι κανονισμοί καλύπτουν τα χημικά που μεταφέρονται χύμα, σε δεξαμενόπλοια χημικών και τα χημικά που μεταφέρονται σε συσκευασμένη μορφή.

Οι σχετικοί κωδικοί που αφορούν τις μεταφορές υγρού χύδην είναι:

- ❖ ο Διεθνής Κώδικας για την Κατασκευή Εξοπλισμού Πλοίων που Μεταφέρουν Επικίνδυνα Χύμα Χύδην (Κώδικας IBC) και

- ❖ ο Διεθνής Κώδικας για την Κατασκευή και τον Εξοπλισμό Πλοίων που Μεταφέρουν Υγροποιημένα Αέρια Χύδην (Κώδικας IGC).

Ο κώδικας IGC εφαρμόζεται σε πλοία μεταφοράς αερίου που ναυπηγήθηκαν την 1η Ιουλίου 1986 ή μετά. Τα αερομεταφορέα αερίου που ναυπηγήθηκαν πριν από αυτή την ημερομηνία θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του Κώδικα για την Κατασκευή και τον Εξοπλισμό Πλοίων που Μεταφέρουν Υγροποιημένα Αέρια χύδην

(Κώδικας GC) ή τον Κώδικα για τα υφιστάμενα Πλοία που μεταφέρουν υγροποιημένα αέρια χύμα (κωδικός eGC).

Η μεταφορά χημικών ουσιών χύμα καλύπτεται από τους κανονισμούς του SOLAS Κεφάλαιο VII ñ Μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων και το Παράρτημα II της MARPOL ñ Κανονισμοί για τον έλεγχο της ρύπανσης από επιβλαβείς υγρές ουσίες χύμα.

Και οι δύο συμβάσεις απαιτούν από τα χημικά δεξαμενόπλοια που κατασκευάστηκαν μετά την 1η Ιουλίου 1986 να συμμορφώνονται με τον Κώδικα IBC, ο οποίος παρέχει διεθνή πρότυπα για την ασφαλή δια θαλάσσης μεταφορά χύδην επικίνδυνων υγρών χημικών ουσιών, ορίζοντας τα Πρότυπα σχεδιασμού και κατασκευής των πλοίων που εμπλέκονται σε τέτοιες μεταφορές και

τον εξοπλισμό θα πρέπει να φέρουν έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι για το πλοίο, το πλήρωμά του και το περιβάλλον, λαμβάνοντας υπόψη τη φύση των μεταφερόμενων προϊόντων.

Βασικά, οι τύποι πλοίων σχετίζονται με τους κινδύνους των προϊόντων που καλύπτονται από τους Κώδικες. Καθένα από τα προϊόντα μπορεί να έχει μία ή περισσότερες επικίνδυνες ιδιότητες, οι οποίες περιλαμβάνουν:

- ❖ ευφλεκτότητα,
- ❖ τοξικότητα,
- ❖ διαβρωτικότητα και
- ❖ αντιδραστικότητα.

Ο Κώδικας IBC απαριθμεί τις χημικές ουσίες και τους κινδύνους τους και δίνει τον τύπο πλοίου που απαιτείται για τη μεταφορά αυτού του προϊόντος καθώς και την αξιολόγηση περιβαλλοντικού κινδύνου.

4.4.1.Κατηγορίες MARPOL επικίνδυνων χημικών ουσιών

Οι «βλαβερές υγρές ουσίες» χωρίζονται σε τέσσερις κατηγορίες βαθμολογημένες από Α έως Δ, ανάλογα με τον κίνδυνο που παρουσιάζουν για τους θαλάσσιους πόρους, την ανθρώπινη υγεία ή τις ανέσεις:

Κατηγορία Α

Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν οι Βλαβερές υγρές ουσίες που, εάν απορριφθούν στη θάλασσα από εργασίες καθαρισμού δεξαμενών ή εκπυρσοκρότησης, θα αποτελούσαν :

- ❖ σημαντικό κίνδυνο για κάθε θαλάσσιο πόρο
- ❖ για την ανθρώπινη υγεία

και ως εκ τούτου δικαιολογούν την εφαρμογή αυστηρών μέτρων αντιρρύπανσης.

Παραδείγματα τέτοιων χημικών ουσιών είναι: η ακετόνη κυανοϋδρίνη, ο διθειάνθρακας, οι κρεσόλες, η ναφθαλίνη και ο τετρααιθυλομόλυβδος.

Κατηγορία Β

Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν Βλαβερές υγρές ουσίες που, εάν απορριφθούν στη θάλασσα από εργασίες καθαρισμού δεξαμενών ή εκπυρσοκρότησης, θα αποτελέσουν κίνδυνο: είτε για τους θαλάσσιους πόρους, είτε για την ανθρώπινη υγεία και αι ως εκ τούτου θα δικαιολογούσαν την εφαρμογή ειδικών μέτρων κατά της ρύπανσης.

Παραδείγματα τέτοιων ουσιών είναι: το ακρυλονιτρίλιο, ο τετραχλωράνθρακας, το διχλωριούχο αιθυλένιο και η φαινόλη.

Κατηγορία Γ

Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν οι Βλαβερές υγρές ουσίες που, εάν απορριφθούν στη θάλασσα από εργασίες καθαρισμού δεξαμενών ή εκπυρσοκρότησης, θα παρουσίαζαν μικρό κίνδυνο είτε για τους θαλάσσιους πόρους είτε για την ανθρώπινη υγεία.

Παραδείγματα τέτοιων χημικών ουσιών είναι: το βενζόλιο (βενζόλιο και μείγματα που έχουν 10% βενζόλιο ή περισσότερο), το στυρόλιο, το τολουόλιο και τα ξυλόλια.

Κατηγορία Δ

Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν οι Βλαβερές υγρές ουσίες που, εάν απορριφθούν στη θάλασσα από εργασίες καθαρισμού δεξαμενών ή εκπυρσοκρότησης, θα παρουσίαζαν αναγνωρίσιμο κίνδυνο είτε για τους θαλάσσιους πόρους είτε για την ανθρώπινη υγεία.

Παραδείγματα τέτοιων χημικών ουσιών είναι: η ακετόνη, το φωσφορικό οξύ και το λίπος.

Άλλες ουσίες που δεν αποτελούν βλάβη κατά την απόρριψη στη θάλασσα από εργασίες καθαρισμού δεξαμενών ή έρματος είναι αυτές που περιλαμβάνουν: λάδι καρύδας, αιθυλική αλκοόλη, μελάσα, ελαιόλαδο και κρασί. (IMO, 2005.)

Οι επικίνδυνες χημικές ουσίες παρατίθενται στον Διεθνή Κώδικα Μαζικής Χημείας (Κωδικός IBC). (IMO, 2002.)

4.5.Θαλάσσια μεταφορά χημικών

Τα χημικά μεταφέρονταν κάποτε σε όλο τον κόσμο ως φορτίο καταστρώματος σε τύμπανα και γυαλί καρμπού σε συμβατικά πλοία, στοιβαγμένα κοντά στη σιδηροτροχιά, ώστε να μπορούν να είναι εύκολα απορρίπτεται εάν άρχισαν να διαρρέουν επιβλαβείς ουσίες πάνω από το κατάστρωμα ή ξέσπασε φωτιά, και δεν μεταφέρθηκε ποτέ στα αμπάρια.

Τα τελευταία χρόνια η χημική βιομηχανία. εξελίχθηκε σε πολλούς τομείς φέροντας τεράστιες αλλαγές στην καθημερινότητα του ανθρώπου .Οι αποστολές χημικών άρχισαν να αυξάνονται σημαντικά, με περισσότερο απαιτητικά προϊόντα, γεγονός που οδήγησε στην ανάπτυξη εξειδικευμένων πλοία για την μεταφορά τους.

Αυτά τα πλοία είναι εξαιρετικά εξελιγμένα και πολύπλοκα που μπορούν να μεταφέρουν έως και εξήντα διαφορετικούς τύπους χημικών ουσιών, το καθένα ανάλογα με

το δικές του συνθήκες μεταφοράς, με το δικό του σύστημα σωληνώσεων και άντλησης. Τα φορτία αυτοί φέρουν συχνά τεράστιες προκλήσεις και δυσκολίες από άποψη ασφάλειας καθώς πολλά χημικά αποτελούν πολύ μεγαλύτερη απειλή ρύπανσης από το αργό πετρέλαιο (Ocean Channel, 2005).

Τα υγρά χύδην χημικά μεταφέρονται με ειδικά δεξαμενόπλοια χημικών ή με δεξαμενόπλοια χημικών/προϊόντων πετρελαίου.

. Τα δεξαμενόπλοια χημικών είναι ευέλικτα πλοία σχεδιασμένα να μεταφέρουν ένα ευρύ φάσμα υγρών φορτίων. Εξωτερικά, φαίνονται παρόμοια με τα δεξαμενόπλοια πετρελαιοειδών, αλλά συνήθως μπορούν να μεταφέρουν 10 έως 60 χωριστές δεξαμενές φορτίου για την ταυτόχρονη υποδοχή πολλαπλών φορτίων ή «δέμα». Κυμαίνονται σε συνολική χωρητικότητα φορτίου από περίπου 3.000 έως 40.000 τόνους, αν και τα περισσότερα είναι πολύ κάτω από 40.000 τόνους.

Τα δεξαμενόπλοια δεμάτων χημικών, όπως και τα πλοία μεταφοράς αερίου, διέπονται από διεθνή κατασκευαστικά πρότυπα. Αυτά μπορεί να έχουν δεξαμενές φορτίου επενδεδυμένες με ανοξείδωτο χάλυβα ή εξειδικευμένες επιστρώσεις, όπως εποξειδικές, πυριτικό ψευδάργυρο, ή πολυουρεθάνη, για εξασφάλιση συμβατότητας με μια σειρά χημικών ουσιών.

Τα δεξαμενόπλοια έχουν διπλό πυθμένα ή κύτος και διατηρούν κενά μεταξύ των δεξαμενών τοίχους για να αποτρέψουν τα ασυμβίβαστα φορτία να έρχονται σε επαφή μεταξύ τους. Ορισμένα φορτία χρειάζονται θέρμανση, άλλα ψύξη, μερικά είναι τόσο ασταθή που απαιτούν πρέπει να διατηρούνται ασφαλή κάτω από ένα σκέπασμα αδρανούς αζώτου, ενώ άλλα αντιδρούν βίαια στο νερό και έτσι πρέπει να χρησιμοποιούνται σε εξαιρετικά ξηρές συνθήκες.

Ορισμένα φορτία είναι πολύ διαβρωτικά και απαιτούν δεξαμενές υψηλής ποιότητας από ανοξείδωτο χάλυβα, ενώ άλλα πρέπει να έχουν επιστρώσεις δεξαμενών ακριβών προδιαγραφών. Ορισμένα φορτία πρέπει να φυλάσσονται στην κίνηση, για να μην κατακαθίσουν, και άλλα μπορούν να μεταφερθούν μόνο σε δεξαμενές που δεν είναι συμβατές.

Μερικά φορτία μπορεί να μολυνθούν από τα υπολείμματα ενός προηγούμενου φορτίου ακόμη και εάν η δεξαμενή από ανοξείδωτο χάλυβα έχει καθαριστεί σχολαστικά. Επίσης ορισμένα φορτία αντιδρούν βίαια στην έκθεση στην ατμόσφαιρα. Πολλά πάλι είναι εύφλεκτα, εκρηκτικά ή εκπέμπουν επιβλαβείς ατμούς. Μερικά είναι εδώδιμα. Πολλά από αυτά τα χημικά φορτία είναι εξαιρετικά πολύτιμα και απαιτούνται εξαιρετικά πρότυπα καθαριότητας για να διατηρήσουν την καθαρότητα του προϊόντος τους και πρέπει να είναι αποφορτιστούνε μέχρι την τελευταία σταγόνα, χωρίς να παραμείνει καμία στο σκάφος (BIMCO, 2005).

4.6. Περιφερειακές και Διεθνείς Πρωτοβουλίες

Τα περιφερειακά και διεθνή προγράμματα συμβάλλουν στη μείωση των επιπτώσεων των θαλάσσιων μεταφορών στο περιβάλλον. Οι πρωτοβουλίες που ανέλαβε η ESPO είναι μια περιφερειακή πρωτοβουλία που βοήθησε πολλές ευρωπαϊκές λιμενικές αρχές να βελτιώσουν τις περιβαλλοντικές επιδόσεις των λιμένων. Η ESPO έχει μεγάλη επιρροή στη διευκόλυνση των ναυτιλιακών εταιρειών σε έναν βιώσιμο κλάδο στις ευρωπαϊκές χώρες. Για παράδειγμα, μέσω του έργου ECOPORTS (2002–2005) της ESPO αναπτύχθηκε η μέθοδος αυτοδιάγνωσης (SDM) που είναι μια λίστα ελέγχου που επιτρέπει στα λιμάνια να εντοπίζουν περιβαλλοντικούς κινδύνους και να ορίζουν προτεραιότητες για δράση (EcoPorts, 2017). Το PERS που αναπτύχθηκε από την ESPO είναι ένα άλλο παράδειγμα περιφερειακών προσπαθειών που είναι το μόνο πρότυπο περιβαλλοντικής διαχείρισης για συγκεκριμένο τομέα λιμένων. Πολλά ευρωπαϊκά λιμάνια έχουν ήδη υιοθετήσει πλαίσια δεικτών περιβαλλοντικής απόδοσης όπως τα ECOPORTS, PERS και PORTOPIA (www.portopia.eu), τα οποία στοχεύουν στη βιώσιμη διαχείριση λιμένων (Seguí et al., 2016). Επιπλέον, τα εργαλεία EcoPorts της ESPO (π.χ. SDM και PERS) είναι πλέον παγκοσμίως αποδεκτά και πολλά λιμάνια και τερματικά εμπορευματοκιβωτίων εκτός ΕΕ έχουν λάβει το

Πιστοποιητικό PERS και βρίσκονται πλέον στο δίκτυο EcoPorts. Για παράδειγμα, πέντε λιμάνια στο Μεξικό, τρία λιμάνια στην Κολομβία, ένα λιμάνι στο Περού, ένα λιμάνι στη Χιλή, ένας τερματικός σταθμός εμπορευματοκιβωτίων στην Ιορδανία, ένα λιμάνι στην Κύπρο και επτά λιμάνια στην Ταϊβάν βρίσκονται τώρα στο δίκτυο EcoPorts (ECOSLC, 2017).

Μέχρι πρόσφατα, οι ναυτιλιακές εταιρείες στη Βόρεια Αμερική λειτουργούσαν χωρίς συντονισμένο βιώσιμο πλαίσιο. Για τον μετριασμό των πιθανών επιπτώσεων στο περιβάλλον, οι ναυτιλιακές εταιρείες στη Βόρεια Αμερική υιοθέτησαν πρόσφατα ένα εθελοντικό πρόγραμμα πιστοποίησης με στόχο τη μείωση του περιβαλλοντικού τους αποτυπώματος για την επίτευξη μεγαλύτερης βιωσιμότητας, πέρα από τη συμμόρφωση με τους κανονισμούς. Το Green Marine Environmental Program (GMEP; <http://www.green-marine.org/>) ιδρύθηκε το 2007 για ναυτιλιακές εταιρείες της Βόρειας Αμερικής και οι συμμετέχοντες περιλαμβάνουν πλοιοκτήτες, λιμάνια, τερματικούς σταθμούς, ναυπηγεία και εταιρείες ναυτιλίας (Walker, 2016). Το GMEP αντιμετωπίζει τα βασικά περιβαλλοντικά ζητήματα μέσω 11 PI. Για να λάβουν την πιστοποίηση, οι συμμετέχοντες θα πρέπει να συγκρίνουν τις περιβαλλοντικές τους επιδόσεις ολοκληρώνοντας ετήσιες αυτοαξιολογήσεις.

Οι ναυτιλιακές εταιρείες στην Ασία υστερούν ως προς τις βιώσιμες θαλάσσιες μεταφορές σε σύγκριση με την Ευρώπη και τη Βόρεια Αμερική, όπου η Ασία είναι μία από

τις κορυφαίες περιοχές στη χρήση θαλάσσιων μεταφορών. Το 2015, η Ασία ήταν η κυρίαρχη περιοχή φόρτωσης και εκφόρτωσης (UNCTAD, 2016) και από τα κορυφαία 50 λιμάνια εμπορευματοκιβωτίων, τα 31 λιμάνια βρίσκονταν στην Ασία (World Shipping Council, 2017b). Μέχρι τώρα, κανένα συντονισμένο πλαίσιο βιώσιμης διαχείρισης λιμένων δεν έχει αναπτυχθεί στην περιοχή της Ασίας εκτός από μερικά παραδείγματα συντονισμένων έργων και προγραμμάτων για βιώσιμη ανάπτυξη λιμένων. Οι ναυτιλιακές εταιρείες στην Ασία πρέπει να εμφανιστούν για να μετριάσουν τις επιπτώσεις των θαλάσσιων μεταφορών εντοπίζοντας τα κύρια περιβαλλοντικά ζητήματα, βρίσκοντας και εφαρμόζοντας λύσεις για τη διαχείριση.

Η συνεργασία με ανεπτυγμένες χώρες και διεθνείς ναυτιλιακούς οργανισμούς θα μπορούσε να είναι χρήσιμη για τις ναυτιλιακές εταιρείες στην Ασία. Οι περιφερειακές πρωτοβουλίες για την ενίσχυση της βιωσιμότητας των θαλάσσιων μεταφορών περιλαμβάνουν την Οδηγία της ΕΕ για την αποκάλυψη μη χρηματοοικονομικών πληροφοριών και πληροφοριών σχετικά με τη διαφορετικότητα από ορισμένες μεγάλες εταιρείες, συμπεριλαμβανομένων των εταιρειών θαλάσσιων μεταφορών (Linné & Svensson, 2016).

4.7. Διασφάλιση της θαλάσσιας ασφάλειας στον κυβερνοχώρο

Τα τελευταία χρόνια τα πλοία έχουν ενσωματωθεί καλύτερα στα δίκτυα τεχνολογίας πληροφοριών. Επιπλέον, οι επικοινωνιακές και επιχειρησιακές διαδικασίες έχουν ψηφιοποιηθεί περαιτέρω και η έξυπνη πλοήγηση και η προηγμένη ανάλυση χρησιμοποιούνται για τη βελτιστοποίηση των λειτουργιών του πλοίου και τη μείωση της κατανάλωσης καυσίμου, καθώς και για τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Σύμφωνα με αυτές τις πρόσφατες τάσεις, η εφαρμογή και η ενίσχυση μέτρων κυβερνοασφάλειας έχει γίνει προτεραιότητα για τους πλοιοκτήτες και τους διαχειριστές.

Το 2019, τα συμβάντα στον κυβερνοχώρο κατατάχθηκαν δεύτεροι μεταξύ των πέντε κορυφαίων κινδύνων για τον ναυτιλιακό και ναυτιλιακό τομέα, σύμφωνα με μια μεγάλη έρευνα του κλάδου (Allianz, 2019). Ενώ οι κίνδυνοι στον κυβερνοχώρο είχαν ήδη γίνει μια σημαντική ανησυχία, η κρίση του COVID-19 έχει επιδεινώσει τα υπάρχοντα προβλήματα και έχει δώσει μια νέα ώθηση για δράση. Αναμένεται η σημασία της κυβερνοασφάλειας να αναπτυχθεί περαιτέρω, δεδομένης της αυξανόμενης εξάρτησης από τις εικονικές αλληλεπιδράσεις ως αποτέλεσμα της πανδημίας και τη σχετική αύξηση των απειλών στον κυβερνοχώρο και των τρωτών σημείων.

Η Digital Container Shipping Association – μια κοινοπραξία εννέα γραμμών εμπορευματοκιβωτίων – δημοσίευσε πρόσφατα έναν οδηγό εφαρμογής κυβερνοασφάλειας για τη διασφάλιση της ετοιμότητας των πλοίων για τους σχετικούς κανονισμούς του IMO,

περιγράφοντας τις βέλτιστες πρακτικές που θα παρέχουν σε όλες τις ναυτιλιακές εταιρείες μια κοινή γλώσσα και μια διαχειρίσιμη, βασισμένη σε καθήκοντα προσέγγιση για να πληροί την εφαρμογή του IMO προθεσμία Ιανουαρίου 2021 (Digital Container Shipping Association, 2020a).

Ο οδηγός είναι σύμφωνος με την BIMCO και το Εθνικό Ινστιτούτο Προτύπων και Τεχνολογίας στον κυβερνοχώρο, με κατευθυντήριες γραμμές πλαισίου διαχείρισης, που επιτρέπουν στους πλοιοκτήτες να ενσωματώσουν αποτελεσματικά τη διαχείριση του κυβερνοκινδύνου σε αυτά τα υφιστάμενα συστήματα διαχείρισης ασφάλειας. Ο οδηγός στοχεύει να παρέχει ένα πλαίσιο διαχείρισης που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μείωση του κινδύνου συμβάντων στον κυβερνοχώρο που θα μπορούσαν να επηρεάσουν την ασφάλεια των πλοίων, των πληρωμάτων ή του φορτίου. Το πλαίσιο BIMCO περιέχει τα θέματα και τα χαρτογραφεί στους ελέγχους που στηρίζουν τα λειτουργικά στοιχεία του Ινστιτούτου: ταυτοποίηση, προστασία, ανίχνευση, απόκριση, ανάκτηση (Digital Container Shipping Association, 2020b).

Τον Ιανουάριο του 2020, το πρώτο σύστημα διαχείρισης κυβερνοασφάλειας –του Ομίλου Nippon Yusen Kabushiki Kaisha – είχε ήδη πιστοποιηθεί από τον νηογνώμονα κλάδου Nippon Kaiji Kyokai, κοινώς γνωστό ως ClassNK, ως συμβατό με τις τελευταίες κατευθυντήριες γραμμές του IMO (Nippon Yusen Kabushiki Kaisha Line , 2019).

Μεταξύ των σχετικών πράξεων του IMO, το προαναφερθέν ψήφισμα του IMO για τη διαχείριση θαλάσσιων κινδύνων στον κυβερνοχώρο σε συστήματα διαχείρισης ασφάλειας επιβεβαιώνει ότι, ένα εγκεκριμένο σύστημα διαχείρισης της ασφάλειας θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τη διαχείριση του κυβερνοχώρου σύμφωνα με τους στόχους και τις λειτουργικές απαιτήσεις του Διεθνούς Κώδικα Διαχείρισης Ασφάλειας και ενθαρρύνει τις Διοικήσεις να διασφαλίζουν ότι, οι κίνδυνοι στον κυβερνοχώρο αντιμετωπίζονται κατάλληλα στα συστήματα διαχείρισης ασφάλειας το αργότερο μέχρι την πρώτη ετήσια επαλήθευση του εγγράφου συμμόρφωσης της εταιρείας μετά την 1η Ιανουαρίου 2021 (IMO, 2017a).

Ο Διεθνής Κώδικας Διαχείρισης Ασφάλειας, που ισχύει από την 1η Ιουλίου 1998, είναι τώρα πιο σημαντικός από ποτέ. Διασφαλίζει ότι τα πλοία γίνονται ανθεκτικά στον κυβερνοχώρο και αναφέρουν οποιονδήποτε εντοπισμένο κίνδυνο στον κυβερνοχώρο, δεδομένου ότι η ανεπαρκής αναφορά των περιστατικών κυβερνοασφάλειας θεωρείται πρόβλημα στην ναυτιλιακή βιομηχανία (Safety4Sea, 2019a).

Πολλά θέματα μπορεί να εντοπιστούν σε πλοία που είναι περισσότερο ευάλωτα σε κυβερνοεπιθέσεις. Αυτά είναι μη ασφαλή δίκτυα και λογισμικό, έλλειψη εκπαίδευσης ναυτικών και ανεπαρκής προστασία των δεδομένων.

Οι ναυτιλιακές εταιρείες θα πρέπει να εξετάζουν αυτά τα ζητήματα και συμπεριλάβουν τον κυβερνοχώρο σε αυτά τα συστήματα διαχείρισης ασφάλειας, ώστε να ξέρουν πώς να αντιμετωπίσουν ένα περιστατικό στον κυβερνοχώρο.

Οι ιδιοκτήτες που αποτυγχάνουν να συμμορφώνονται ενδέχεται να διακινδυνεύσουν την κράτηση των πλοίων τους από τις αρχές ελέγχου του κράτους λιμένα που θα έχουν ως στόχο την επιβολή της απαίτησης κατά ομοιόμορφο και δίκαιο τρόπο.

Ταυτόχρονα, η εφαρμογή της κυβερνοασφάλειας είναι σημαντική γιατί προστατεύει τα ναυτιλιακά περιουσιακά στοιχεία και την τεχνολογία από την τοποθέτηση κυβερνοαπειλών, ιδίως δεδομένου ότι υπάρχουν κίνδυνοι στον κυβερνοχώρο αναμένεται να αναπτυχθεί, με μεγαλύτερη εξάρτηση από την εικονική αλληλεπίδραση ως αποτέλεσμα της συνεχιζόμενης κρίσης COVID-19.

Η κυβερνοασφάλεια καλύπτεται από το International Ship και Κώδικας Ασφαλείας Λιμενικής Εγκατάστασης, που ισχύει από την 1η Ιουλίου 2004 (BIMCO et al., 2018).

Όσον αφορά τους κινδύνους στον κυβερνοχώρο, η Συνέλευση του IMO (2017) είχε υιοθετήσει ένα στρατηγικό σχέδιο ήδη από το 2017 που αναγνώριζε την ανάγκη ενσωμάτωσης νέων και προηγμένων τεχνολογιών στο κανονιστικό πλαίσιο για τη ναυτιλία (IMO, 2017b). Επιπλέον, για να υποστηρίξουν την αποτελεσματική διαχείριση του κυβερνοκινδύνου, δύο επιτροπές του IMO, η Επιτροπή Ναυτιλιακής Ασφάλειας και η Επιτροπή Διευκόλυνσης, είχαν υιοθετήσει κατευθυντήριες γραμμές που παρέχουν συστάσεις υψηλού επιπέδου για την προστασία της ναυτιλίας από τρέχουσες και αναδυόμενες κυβερνοαπειλές και ευπάθειες. Αυτές οι συστάσεις μπορούν να ενσωματωθούν σε υφιστάμενες διαδικασίες διαχείρισης κινδύνου και είναι συμπληρωματικές προς τις πρακτικές διαχείρισης ασφάλειας και ασφάλειας που έχει ήδη καθιερωθεί από τον IMO (δηλαδή, ο Διεθνής Κώδικας Διαχείρισης Ασφάλειας και ο Διεθνής Κώδικας Ασφαλείας Πλοίων και Λιμενικών Εγκαταστάσεων) (IMO, 2017c).

Αυτές οι οδηγίες παρουσιάζουν πέντε λειτουργικά στοιχεία:

- ❖ αναγνώριση,
- ❖ προστασία,
- ❖ ανίχνευση,
- ❖ απόκριση και
- ❖ ανάκτηση.

Άλλες χρήσιμοι κανονισμοί είναι η Οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Ασφάλεια Δικτύων και Πληροφοριών (EE) 2016/1148 η οποία απαιτεί από όλα τα κράτη μέλη να προστατεύουν τις κρίσιμες εθνικές υποδομές τους εφαρμόζοντας νομοθεσία για την ασφάλεια στον κυβερνοχώρο έως τον Μάιο του 2018 (European Union, 2016).

Επίσης ορίζουν τις υποχρεώσεις για όλα τα κράτη μέλη να υιοθετήσουν μια εθνική στρατηγική για την ασφάλεια των συστημάτων δικτύων και πληροφοριών. Έτσι έχει δημιουργήσει μια ομάδα συνεργασίας για την υποστήριξη και τη διευκόλυνση της στρατηγικής συνεργασίας και της ανταλλαγής πληροφοριών μεταξύ των κρατών μελών (Safety4Sea, 2020a).. Παράλληλα έχει δημιουργήσει ένα δίκτυο ομάδων αντιμετώπισης περιστατικών ασφάλειας υπολογιστών. Επίσης έχει ορίσει απαιτήσεις ασφάλειας και ειδοποίησης για τους φορείς εκμετάλλευσης βασικών υπηρεσιών και τους παρόχους ψηφιακών υπηρεσιών και διευκρινίζει τις υποχρεώσεις των μελών

Οι νομικές πράξεις της Ένωσης καλύπτουν όλες τις λειτουργίες, συμπεριλαμβανομένου του ραδιοφώνου και τηλεπικοινωνιακά συστήματα, συστήματα υπολογιστών και δίκτυα.

Το διεθνές πρότυπο 27001:2013 του Διεθνούς Οργανισμού Τυποποίησης και της Διεθνούς Ηλεκτροτεχνικής Επιτροπής, κοινώς γνωστό ως ISO/IEC 27001:2013, καθορίζει τις απαιτήσεις για τη δημιουργία, την εφαρμογή, τη συντήρηση και τη συνεχή βελτίωση ενός συστήματος διαχείρισης ασφάλειας πληροφοριών στο πλαίσιο ενός οργανισμού (International Organization for Standardization, 2013).

Περιλαμβάνει επίσης απαιτήσεις για την αξιολόγηση και την αντιμετώπιση των κινδύνων ασφάλειας πληροφοριών προσαρμοσμένες στις ανάγκες του οργανισμού. Οι απαιτήσεις είναι γενικές και προορίζονται να ισχύουν για όλους τους οργανισμούς, ανεξαρτήτως τύπου, μεγέθους ή φύσης. Το Πλαίσιο για τη Βελτίωση της Κυβερνοασφάλειας Υποδομών Ζωτικής Σημασίας του Εθνικού Ινστιτούτου Προτύπων και Τεχνολογίας των Ηνωμένων Πολιτειών προετοιμάστηκε για να βοηθήσει τις εταιρείες με τις εκτιμήσεις κινδύνου βοηθώντας τις να κατανοήσουν, να διαχειριστούν και να εκφράσουν πιθανούς κινδύνους στον κυβερνοχώρο εσωτερικά και εξωτερικά (National Institute of Standards and Technology, 2018).

Ο Κώδικας Πρακτικής για την Κυβερνοασφάλεια για Πλοία του Ηνωμένου Βασιλείου καταρτίστηκε για να βοηθήσει τις εταιρείες να αναπτύξουν αξιολογήσεις και σχέδια κυβερνοασφάλειας και μέτρα μετριασμού και να διαχειριστούν παραβιάσεις της ασφάλειας. Θα πρέπει να χρησιμοποιείται μαζί με τα πρότυπα ασφάλειας πλοίων και άλλους σχετικούς κανονισμούς του IMO (Institution of Engineering & Technology, 2017).

Οι κατευθυντήριες γραμμές για την κυβερνοασφάλεια επί των πλοίων προσφέρουν καθοδήγηση σε πλοιοκτήτες και χειριστές σχετικά με τις διαδικασίες και τις ενέργειες για τη διατήρηση της ασφάλειας των συστημάτων του κυβερνοχώρου στην εταιρεία και στα πλοία (BIMCO et al., 2018).

Τόσο οι κατευθυντήριες γραμμές του IMO όσο και το πλαίσιο του Εθνικού Ινστιτούτου Προτύπων και Τεχνολογίας των Ηνωμένων Πολιτειών έχουν ληφθεί υπόψη. Η

καθοδήγηση διευκρινίζει, μεταξύ άλλων, ότι τα εταιρικά σχέδια και διαδικασίες για τη διαχείριση των κινδύνων στον κυβερνοχώρο θα πρέπει να ενσωματωθούν στις υπάρχουσες απαιτήσεις διαχείρισης κινδύνων ασφάλειας και ασφάλειας που περιέχονται στον Διεθνή Κώδικα Διαχείρισης Ασφάλειας και στον Διεθνή Κώδικα Ασφάλειας Πλοίων και Λιμενικών Εγκαταστάσεων. Στην περιοχή Ασίας-Ειρηνικού, για παράδειγμα, πολλές χώρες έχουν αναπτύξει νομοθεσία και πολιτική για την ασφάλεια στον κυβερνοχώρο, στοιχεία της οποίας ισχύουν σε όλους τους τομείς της βιομηχανίας. Επίσης έχουν δημιουργήσει σχετική εφαρμογή λύσεων για την ολοένα και πιο σοβαρή απειλή για την ασφάλεια των πλοίων στον κυβερνοχώρο (China Classification Society, 2017).

4.7.1.Κυβερνοασφάλεια λιμένων

Τα λιμάνια είναι σημαντικά για τη διατήρηση των αλυσίδων εφοδιασμού σε κίνηση και τη λειτουργία των οικονομιών σε όλο τον κόσμο. Ενώ γίνονται «έξυπνα», βασίζονται περισσότερο στις τεχνολογίες και την ψηφιοποίηση για να γίνουν πιο ανταγωνιστικά και να βελτιστοποιήσουν τις λειτουργίες τους. Όμως τα λιμάνια αντιμετωπίζουν επίσης αυξημένες προκλήσεις και απειλές στον κυβερνοχώρο. Μια πρόσφατη έκθεση για την κυβερνοασφάλεια λιμένων προσδιορίζει τις ακόλουθες καλές πρακτικές για τους χειριστές τερματικών σταθμών και τους υπαλλήλους που είναι υπεύθυνοι για την εφαρμογή της κυβερνοασφάλειας στις λιμενικές αρχές (European Union Agency for Cybersecurity, 2019

Καθορισμός σαφούς διακυβέρνησης σχετικά με την ασφάλεια στον κυβερνοχώρο σε επίπεδο λιμένα, με τη συμμετοχή όλων των εμπλεκόμενων φορέων λιμενικές λειτουργίες.

Αύξηση της ευαισθητοποίησης για θέματα κυβερνοασφάλειας στο λιμάνι και να προωθήσει μια κουλτούρα κυβερνοασφάλειας.

Επιβολή των τεχνικών βασικών αρχών για την ασφάλεια στον κυβερνοχώρο, όπως π.χ ο διαχωρισμός δικτύου, διαχείριση ενημερώσεων, σκλήρυνση κωδικού πρόσβασης και διαχωρισμός δικαιωμάτων.

Να λαμβάνονται υπόψη η ασφάλεια βάσει σχεδίου στις εφαρμογές, ειδικά επειδή οι θύρες χρησιμοποιούν πολλά συστήματα, μερικά εκ των οποίων ανοίγονται σε τρίτους για δεδομένα ανταλλαγή. Οποιαδήποτε ευπάθεια σε αυτά τα συστήματα μπορεί είναι μια πύλη για συμβιβασμούς σε λιμενικά συστήματα.

Επιβολή δυνατοτήτων ανίχνευσης και απόκρισης στο επίπεδο θύρας για να αντιδρά όσο το δυνατόν γρηγορότερα σε οποιαδήποτε κυβερνοεπίθεση προτού επηρεάσει τη λειτουργία του λιμένα (www.sauronproject.eu/). Εξαιτίας της επίθεσης ransomware Ryuk σε περιβάλλοντα επιχειρήσεων τον Δεκέμβριο του 2019 (National Cybersecurity Centre, 2019) και από ανησυχίες ότι το δίκτυο του ναυτιλιακού τομέα είναι ευάλωτο στο έγκλημα

στον κυβερνοχώρο, η Ακτοφυλακή των Ηνωμένων Πολιτειών εξέδωσε νέες κατευθυντήριες γραμμές για την αντιμετώπιση των απειλών (Riviera, 2019),

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο: ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ – ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

5.1.Υφιστάμενη κατάσταση των πετρελαιοφόρων

Το 2019, ο παγκόσμιος στόλος εμπορικής ναυτιλίας αυξήθηκε κατά πολύ 4,1 τοις εκατό, που αντιπροσωπεύει τον υψηλότερο ρυθμό ανάπτυξης από το 2014, αλλά ακόμη κάτω από τα επίπεδα που παρατηρήθηκαν κατά τη διάρκεια του Περίοδος 2004–2012.

Στις αρχές του 2020, ο συνολικός παγκόσμιος στόλος ανήλθε σε 98.140 εμπορικά πλοία 100 μικτών τόνων και παραπάνω με ισοδύναμη χωρητικότητα 2,06 δισεκατομμυρίων dwt.

Οι εταιρείες μεταφοράς αερίου γνώρισαν την ταχεία ανάπτυξη, ακολουθούμενη από πετρελαιοφόρα, πλοία μεταφοράς χύδην φορτίου και πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων. Το μέγεθος του μεγαλύτερου πλοίου μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων από άποψη χωρητικότητας ανέβηκε κατά 10,9%, τα οποία πλέον ως τα μεγαλύτερα πετρελαιοφόρα και μεγαλύτερα από τα μεγαλύτερα ξηρού χύδην και κρουαζιερόπλοια.

5.2.Η υφιστάμενη κατάσταση στην χύδην ναυτιλία

Όπως επισημαίνουν οι Kersing, Saxon και Xie (2020) η χύδην ναυτιλία έχει αμβλυνθεί την τελευταία δεκαετία, παρά ορισμένες αυξομειώσεις. Μεσοπρόθεσμα, ο αντίκτυπος του COVID-19 και οι τάσεις των εμπορευμάτων είναι πιθανό να συνεχίσουν να μειώνουν τη ζήτηση, να μειώνουν τα επιτόκια και να δημιουργούν μια σειρά άλλων υλικοτεχνικών προκλήσεων στον τομέα της ναυτιλίας χύδην και δεξαμενόπλοιων.

Όμως, ακόμη και σε αυτό το δύσκολο περιβάλλον, τα δεδομένα είναι πιο προσβάσιμα από ποτέ, πράγμα που σημαίνει ότι οι εταιρείες μπορούν να έχουν πρόσβαση σε περισσότερες και βαθύτερες γνώσεις της αγοράς σχετικά με τις οικονομικές τάσεις και τις τάσεις των εμπορευμάτων, τα αναλυτικά στοιχεία αποστολής και πληροφορίες για τους πελάτες. Οι εφοπλιστές που επενδύουν σε αναλυτικά στοιχεία καθώς μπορούν να χρησιμοποιήσουν στοιχεία από βάσεις δεδομένων για να εκμεταλλευτούν ευκαιρίες σε τέσσερις βασικούς τομείς: εύρεση ελκυστικών υποτομέων και θέσεων, βελτιστοποίηση χαρτοφυλακίων σκαφών, βελτίωση εμπορικών επιλογών και αποτελεσματικότερη λειτουργία υπαρχόντων πλοίων.

Η ναυτιλία χύδην και δεξαμενόπλοιων επιβραδύνθηκε λόγω του COVID-19, καθώς δημιουργήθηκε ένα δύσκολο οικονομικό περιβάλλον που ενδέχεται να διατηρηθεί και στους επόμενους μήνες.

Η μείωση της ζήτησης οδήγησε σε υποτονική ανάπτυξη αυτής κατά την τελευταία δεκαετία, ενώ παράλληλα η πανδημία του COVID-19 επιδείνωσε πολλά από αυτά τα ζητήματα. Παράλληλα η επιβράδυνση της παγκόσμιας οικονομικής ανάπτυξης έχει επιβραδύνει περαιτέρω τη ζήτηση για βασικά εμπορεύματα χύδην, οδηγώντας σε διαρκή υπερπροσφορά.

Επίσης η αγορά χύδην ναυτιλίας αυξήθηκε με CAGR μόλις 1,3 τοις εκατό μεταξύ 2015 και 2020, ενώ παράλληλα οι ρυθμοί ανάπτυξης αναμένεται να κυμαίνονται σε περίπου 0,8 τοις εκατό ετησίως μέχρι το 2030, με την πτώση της ανάπτυξης να οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στη μείωση της κινεζικής ζήτησης για άνθρακα και σιδηρομετάλλευμα.

5.3.Οι ναύλοι των δεξαμενόπλοιων

Το πρώτο εξάμηνο του 2020, οι ναύλοι ήταν υψηλότεροι σε σύγκριση με το 2019 για τα περισσότερα δρομολόγια, με αναφερόμενα κέρδη πολλών αερομεταφορέων να υπερβαίνουν τα επίπεδα του 2019. Η διατήρηση των ναύλων σε επίπεδα που εξασφαλίζουν οικονομική βιωσιμότητα του κλάδου μπορεί να δικαιολογηθεί ως «η στρατηγική μετριασμού της κρίσης». Όμως εάν υπάρχουν συνεχείς περικοπές στην ικανότητα των πλοίων για μεγαλύτερες περιόδους, κατά τη διάρκεια της ανάκαμψης θα υπάρχει πρόβλημα για τις θαλάσσιες μεταφορές και το εμπόριο, συμπεριλαμβανομένων των φορτωτών και των λιμένων.

Οι ναύλοι των δεξαμενόπλοιων αυξήθηκαν τον Μάρτιο και τον Απρίλιο του 2020, αντανακλώντας αυξανόμενη ζήτηση για πλωτή αποθήκευση. Η αγορά πετρελαίου ήταν σε κατάσταση σούπερ κοντάγκο, Ναυλώθηκαν εμπορικά δεξαμενόπλοια για αποθήκευση αργού πετρελαίου χαμηλού κόστους, μειώνοντας έτσι τη διαθεσιμότητα των πλοίων για μεταφορά και υποστήριξη των δεξαμενόπλοιων ποσοστά.

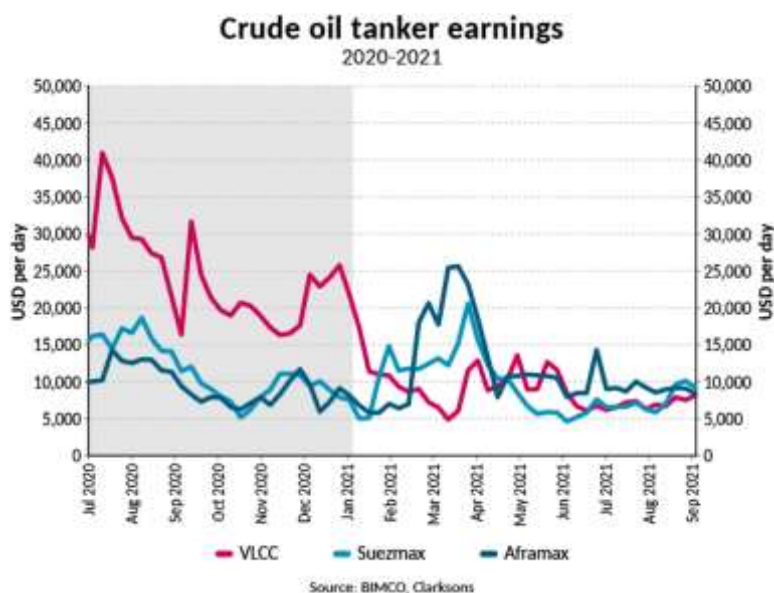
Οι ναύλοι μειώθηκαν απότομα τον Μάιο του 2020, με περίπου το ένα τρίτο του συνόλου των πλοίων να είναι κλειδωμένα σε πλωτές αποθήκες για την επιστροφή στο ενεργό εμπόριο και διόγκωση της προσφοράς πετρελαίου.

Παράλληλα οι ναύλοι χύδην ξηρού φορτίου συνέχισαν να διαμορφώνονται από την προσφορά και ανισορροπίες ζήτησης, οι οποίες αυξήθηκαν με τις διαταραχές που προκαλούνται από την πανδημία. Ως αποτέλεσμα, τα ποσοστά έχουν δείξει υψηλή μεταβλητότητα, ιδίως μεταξύ των μεγαλύτερων κατηγοριών σκαφών.

5.4. Η υφιστάμενη κατάσταση αργού πετρελαίου το 2021

Το καλοκαίρι του 2021 η ναυτιλιακή βιομηχανία αργού πετρελαίου ήταν σε χαμηλά επίπεδα. Τα μέσα κέρδη είχαν πέσει κάτω από τα 10.000 USD ανά ημέρα, και από τον Ιούνιο όλα τα δεξαμενόπλοια αργού πετρελαίου, με πολλές συναλλαγές προσφέρουν αρνητικά κέρδη. Οι ναύλοι δεν είναι αρκετά υψηλοί για να καλύψουν τα έξοδα ταξιδιού, πόσο μάλλον τα λειτουργικά και χρηματοδοτικά έξοδα.

Τα μέσα ημερήσια κέρδη VLCC (Very Large Crude Carrier) στις 3 Σεπτεμβρίου ήταν 8.138 USD. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις της BIMCO, ένα τυπικό VLCC πρέπει να κερδίζει περίπου 25.000 USD ανά ημέρα για να ξεπεράσει το ισοζύγιο. Η τελευταία φορά που τα μέσα κέρδη VLCC ήταν πάνω από αυτό το επίπεδο ήταν στα τέλη Δεκεμβρίου 2020. Τα κέρδη για τα δεξαμενόπλοια Suezmax και Aframax ήταν 9.194 USD και 8.367 USD ανά ημέρα, αντίστοιχα, στις 3 Σεπτεμβρίου.



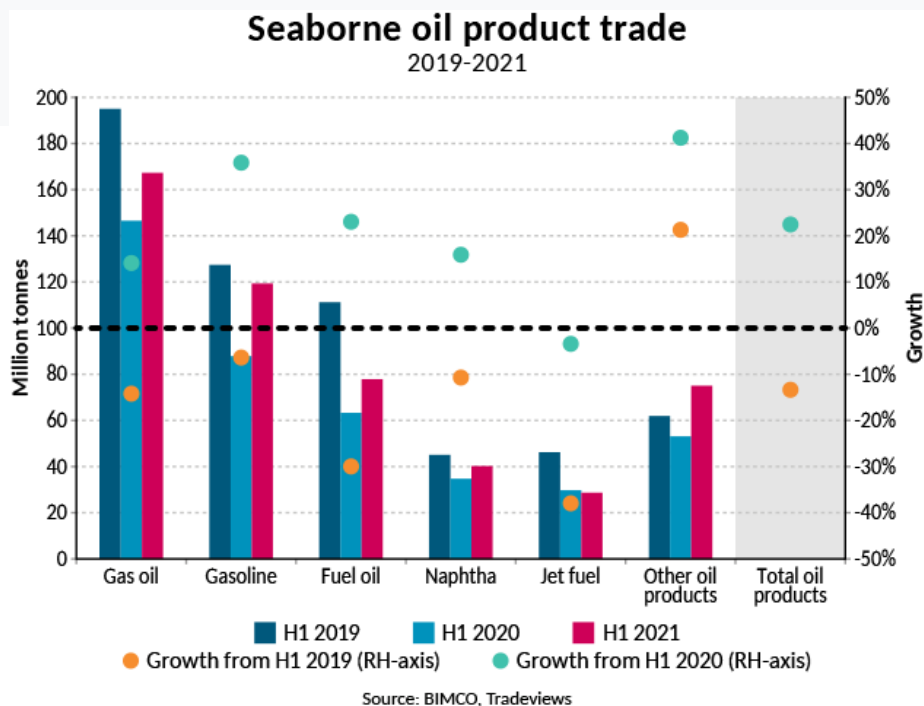
Διάγρ. 5.1. Κέρδη από δεξαμενόπλοιο αργού πετρελαίου (Πηγή: https://www.bimco.org/news/market_analysis/2021/20210903-tanker-shipping---profitability-still-a-way-off-for-loss-making-tankers-as-pandemic-drags-on)

Μια σαφής ένδειξη της χαμηλής επί του παρόντος δραστηριότητας στην αγορά VLCC είναι η έλλειψη μεταβλητότητας στα κέρδη. Η διαφορά μεταξύ των υψηλότερων και των χαμηλότερων μέσων κερδών τον Αύγουστο 2021 ήταν μόλις 1.183 USD.

Τα δεξαμενόπλοια προϊόντων πετρελαίου έχουν σημειώσει μεγαλύτερη κίνηση στα κέρδη. Τα κέρδη LR2 έφτασαν τα 19.102 USD ανά ημέρα στις 3 Σεπτεμβρίου, ενώ τα κέρδη LR1 έφθασαν τα 13.521 USD ανά ημέρα.

Όσον αφορά τη ζήτηση για θαλάσσιες μεταφορές προϊόντων πετρελαίου, οι όγκοι αυξήθηκαν κατά 22,4% το πρώτο εξάμηνο του τρέχοντος έτους σε σύγκριση με το 2020,

αλλά στους 508,2 εκατ. τόνους, οι όγκοι είναι ωστόσο 13,4% χαμηλότεροι από το πρώτο εξάμηνο του 2019. Από τα κύρια προϊόντα πετρελαίου, η μεγαλύτερη αύξηση σε όγκους σε σύγκριση με πέρυσι και η μικρότερη μείωση σε σύγκριση με το 2019 σημειώθηκε για τη βενζίνη, η οποία είναι μειωμένη κατά 6,4% μετά το πρώτο εξάμηνο του 2021 σε σύγκριση με τα προ πανδημίας επίπεδα. Την ίδια περίοδο, ο όγκος της βενζίνης αυξήθηκε κατά 35,9% σε σύγκριση με το πρώτο εξάμηνο του 2020 (πηγή: Tradeviews).



Διάγρ. 5.2. Εμπόριο πετρελαίου δια θαλάσσης (2019-2020) (Πηγή:

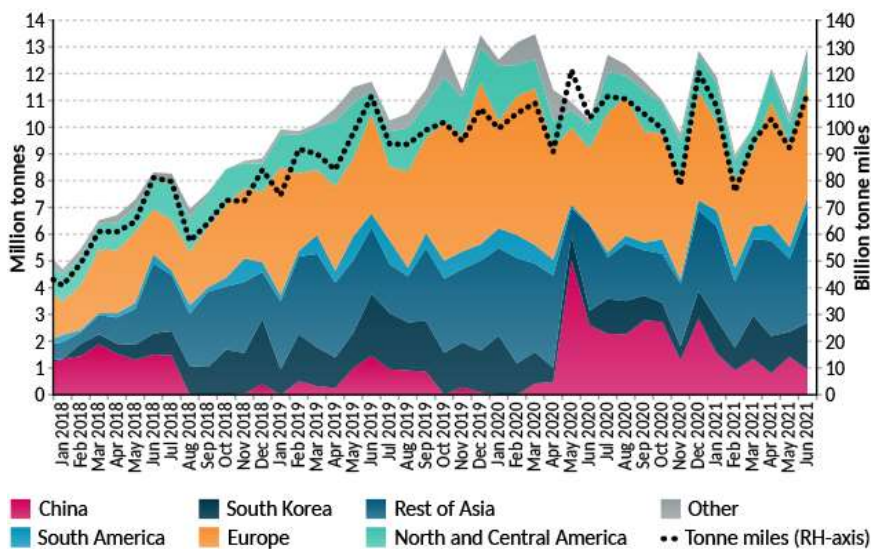
https://www.bimco.org/news/market_analysis/2021/20210903-tanker-shipping---profitability-still-a-way-off-for-loss-making-tankers-as-pandemic-drags-on)

Λαμβάνοντας υπόψη την αργή ανάκαμψη της δραστηριότητας των διεθνών πτήσεων, τα καύσιμα αεριωθούμενων έχουν μειωθεί περισσότερο σε σύγκριση με τα προ-πανδημικά επίπεδα. Μάλιστα, η ζήτηση για καύσιμα αεροσκαφών συνέχισε να μειώνεται φέτος σε σύγκριση με πέρυσι.

Σε αντίθεση με την ετήσια αύξηση της ζήτησης για προϊόντα πετρελαίου στις ΗΠΑ και σε μεγάλο μέρος του κόσμου, οι παγκόσμιες εισαγωγές αργού πετρελαίου έχουν μειωθεί. Σε παγκόσμιο επίπεδο, οι εξαγωγές αργού πετρελαίου ανήλθαν συνολικά σε 849,8 εκατ. τόνους, μειωμένες κατά 63,2 εκατ. τόνους από το πρώτο εξάμηνο του 2020 και 121,7 εκατ. τόνους χαμηλότερες από το πρώτο εξάμηνο του 2019 εξηγώντας τις σημαντικές μειώσεις στους ναύλους.

Για παράδειγμα, οι θαλάσσιες εξαγωγές αργού πετρελαίου των ΗΠΑ μειώθηκαν κατά 7,4% σε 66,5 εκατ. τόνους το πρώτο εξάμηνο του 2021 σε σύγκριση με 71,8 εκατ. τόνους το πρώτο εξάμηνο του 2020, αντιστρέφοντας χρόνια ισχυρής αύξησης των εξαγωγών αργού πετρελαίου των ΗΠΑ μετά την άρση της απαγόρευσης εξαγωγών στο τέλος του 2015. Μετρούμενη σε τονο μίλια, η ζήτηση για ναυτιλία από τις εξαγωγές αργού πετρελαίου των ΗΠΑ έχει μειωθεί κατά 5,7%.(πηγή: Tradeviews),

Seaborne US crude oil exports in volumes and tonne miles
2018-2021



Source: BIMCO, US Census Bureau

Διάγρ. 5.3. Θαλάσσιες εξαγωγές σε US σε τόνους και μίλια (Πηγή:

[https:// www. bimco.org/news/market_analysis/2021/ 202 10903- tanker-shiping---](https://www.bimco.org/news/market_analysis/2021/20210903-tanker-shiping-profitability-still-a-way-off-for-loss-making-tankers-as-pandemic-drags-on)
profitability-still-a-way-off-for-loss-making-tankers-as-pandemic-drags-on)

5.5. Το νέο φαινόμενο του «κοντάγκο»

Κατά την διάρκεια της τωρινής διεθνούς οικονομικής κρίσης μερικοί Έλληνες εφοπλιστές που διαθέτουν μεγάλα δεξαμενόπλοια (VLCC) αποφάσισαν να κερδίσουν ναυλώνοντας τα δεξαμενόπλοια σε διεθνή funds και επενδυτικές τράπεζες για να αποθηκεύσουν τεράστιες ποσότητες πετρελαίου τις οποίες αγοράζουν σε πολύ χαμηλές τιμές. Αυτές οι επενδυτικές κινήσεις ονομάζονται «κοντάγκο» όπου οι επενδυτές πιστεύουν ότι στους επόμενους 3-9 μήνες το πετρέλαιο θα πωλείται σε πολύ υψηλότερη τιμή.

Έτσι οι εφοπλιστές υπογράφουν συμβόλαια όπου τα τεράστια δεξαμενόπλοια χρησιμοποιούνται ως τεράστιες πλωτές αποθήκες. Αυτά τα δεξαμενόπλοια έχουν την δυνατότητα να μεταφέρουν δύο εκατομμύρια βαρέλια με πετρέλαιο με ημερήσιο ναύλο

60.000 έως 75.000 δολ. ενώ τα μικρότερα δεξαμενόπλοια έχουν ναύλα 20 έως 30.000 δολ., ενώ το ημερήσιο κόστος ανέρχεται σε 16 έως 17.000 δολ. Τα funds αποθηκεύουν πετρέλαιο για να έχουν την δυνατότητα να τραβήξουν τις τιμές του πετρελαίου στο χρηματιστήριο προς τα πάνω (<https://www.energia.gr/article/24495/paihni-di-megalhs-horhtikohtas>).

5.6.Μελλοντικές προοπτικές

Παρά την επιβράδυνση της ζήτησης, η ικανότητα προσφοράς της αγοράς ναυτιλίας ξηρού χύδην αναμένεται να συνεχίσει να αυξάνεται. Η ναυπηγική βιομηχανία αναμένεται να προσθέσει 3 έως 4 τοις εκατό στην ενεργό δυναμικότητα ετησίως τα επόμενα δέκα χρόνια, ενώ ο παροπλισμός θα αφαιρέσει περίπου 1 με 2 τοις εκατό.

Το συγκριτικά χαμηλό ποσοστό διάλυσης πλοίων οφείλεται τόσο στη σχετικά νεαρή ηλικία του παγκόσμιου στόλου ξηρού χύδην φορτίου (η μέση ηλικία του πλοίου είναι 10,2 έτη) όσο και στη χαμηλή τιμή του σκραπ (ανακυκλώσιμων απόβλητων βιομηχανικών υλικών).. Συνολικά, επομένως, η προσφορά θα αυξηθεί με CAGR 1 έως 3 τοις εκατό.

Αυτή η αναντιστοιχία μεταξύ της χαμηλής ζήτησης και της αυξανόμενης προσφοράς θα μπορούσε να μειώσει τα επιτόκια τα επόμενα χρόνια.. Οι τιμές της ξηράς χύδην ναυτιλίας παρουσίασαν άνοδο πριν από την οικονομική κρίση του 2008 λόγω της ισχυρής ζήτησης για πολλά εμπορεύματα (συμπεριλαμβανομένου σιδηρομεταλλεύματος, άνθρακα και σιτηρών), αλλά έκτοτε παρέμειναν χαμηλά και δεν αναμένεται να ανακάμψουν τα επόμενα χρόνια.

Ο τομέας της ναυτιλίας δεξαμενόπλοιων αντιμετωπίζει επίσης σημαντικές προκλήσεις. Η πανδημία λόγω COVID-19 και μια σειρά από πρόσφατες γεωπολιτικές προκλήσεις είχαν σημαντικό αντίκτυπο σε σημαντικά εμπορεύματα όπως το αργό πετρέλαιο.

Η ναυτιλιακή ζήτηση έχει συρρικνωθεί απότομα και -παρά τη μικρή βραχυπρόθεσμη ανάκαμψη- αναμένεται να παραμείνει σε χαμηλό επίπεδο μεσοπρόθεσμα και στη συνέχεια να μειωθεί περαιτέρω μετά το 2032 ως αποτέλεσμα της ενεργειακής μετάβασης. Η ικανότητα ναυτιλίας δεξαμενόπλοιων είναι πιθανό να αυξάνεται σταθερά, λόγω του μεγάλου αριθμού παραγγελιών που εκκρεμούν. Και πάλι, αυτή η χαμηλή αύξηση της ζήτησης και η σταθερή αύξηση της προσφοράς πιθανότατα θα οδηγήσουν σε διαρκή υπερπροσφορά χωρητικότητας δεξαμενόπλοιων τα επόμενα πέντε χρόνια.



Διάγρ. 5.4..Αναμενόμενα αποτελέσματα της παγκόσμιας αγοράς ναυτιλιακών φορτίων (Πηγή: <https://www.databridgemarketresearch.com/reports/global-cargo-shipping-market>)

5.6.1.Επιπτώσεις στην ναυτιλία από την αβεβαιότητα σχετικά με τις μελλοντικές ρυθμίσεις

Η αβεβαιότητα σχετικά με τις περιβαλλοντικές ρυθμίσεις μπορεί να αναιρέσει μέρος της προβλεπόμενης πλεονάζουσας ναυτιλιακής ικανότητας. Υπάρχει ακόμη έλλειψη σαφήνειας σχετικά με διάφορα περιβαλλοντικά ζητήματα, συμπεριλαμβανομένου του επιπέδου των στόχων μείωσης των αερίων του θερμοκηπίου και της σωστής επιλογής καυσίμου για το μέλλον. Η συνεχιζόμενη αβεβαιότητα μπορεί να μειώσει τις παραγγελίες ναυπηγικής και αυτό θα συμβάλλει κατά κάποιον τρόπο στην αντιστοίχιση της προσφοράς και της ζήτησης του κλάδου.

5.6.2.Το μέλλον για τις εταιρείες χύδην και δεξαμενόπλοιων

Παρά το δύσκολο οικονομικό περιβάλλον, εξακολουθούν να υπάρχουν ευκαιρίες για να αντισταθμιστεί η συνολική τάση του ναυτιλιακού κλάδου. Βλέπουμε τέσσερις τομείς πιθανής βελτίωσης της απόδοσης, οι οποίοι απαιτούν όλες τις εξελιγμένες αναλυτικές ικανότητες:

- 1.Εύρεση ελκυστικών υποτομέων και θέσεων μέσω της γνώσης για τους τελικούς πελάτες.
2. Βελτιστοποίηση χαρτοφυλακίων με βάση τη σχετική ελκυστικότητα και το επίπεδο κινδύνου διαφορετικών κατηγοριών σκαφών.
- 3.Βελτίωση εμπορικών επιλογών.
- 4.Λειτουργία πιο αποτελεσματικών σκαφών.

Οι τέσσερις αυτές ευκαιρίες περιέχουν δεδομένα και αναλυτικά στοιχεία, ενώ παράλληλα η ανώτερη απόδοση προέρχεται από τη βαθιά κατανόηση των υποαγορών, των τελικών πελατών, των ανταγωνιστών και της απόδοσης του πλοίου. Για να γίνουν σωστά αυτά θα απαιτηθούν νέες δεξιότητες και πολύ πιο προηγμένη ικανότητα πληροφορικής και ανάλυσης από ό,τι πολλές εταιρείες μαζικής παραγωγής σήμερα.

Όμως μία επένδυση σε υλικό και λογισμικό για την αξιοποίηση των νέων τύπων δεδομένων θα απαιτήσει ενσωματωμένους αισθητήρες και συνδέσμους δεδομένων, καθώς και τη δυνατότητα μετατροπής δεδομένων σε πληροφορίες. Οι δυνατότητες του Analytics θα πρέπει να περιλαμβάνουν τη δυνατότητα χρήσης τεχνικών τεχνητής νοημοσύνης και μηχανικής εκμάθησης σε ορισμένα από τα μεγαλύτερα, πιο σύνθετα σύνολα δεδομένων.

Μια διευρυμένη εμπορική ομάδα μπορεί να δημιουργήσει στενότερες σχέσεις με τους πελάτες και να παρέχει πληροφορίες για πιθανή μελλοντική ζήτηση, αναπτύσσοντας ευκαιρίες για στενότερη συνεργασία με τους πελάτες σε λύσεις εφοδιαστικής, συμπεριλαμβανομένων λύσεων προστιθέμενης αξίας. Ενώ μία αφοσιωμένη ομάδα αναλυτών προσφοράς και ζήτησης, που θα εδρεύει κεντρικά, θα παρακολουθεί τα σήματα ζήτησης, τις κινήσεις των ανταγωνιστών πλοίων και την πρόοδο των νέων παραγγελιών στα ναυπηγεία.

Ένα 24ωρο MOC (Management of change) είναι όταν παρακολουθούνται και αξιολογούνται όλες οι πληροφορίες από τις ζωντανές λειτουργίες.

Βέβαια η αρχική επένδυση θα είναι σημαντική. Οι μεγαλύτεροι παίκτες που μπορούν να κατανείμουν τις επενδύσεις σε πολλά πλοία είναι πιθανό να έχουν πλεονέκτημα, και αυτό —καθώς και η συνεχιζόμενη υπερπροσφορά ναυτιλιακής ικανότητας— μπορεί να ενθαρρύνει περαιτέρω συγκέντρωση στον κλάδο και να βελτιώσει τη συνολική δομή του κλάδου (Kersing, Saxon & Xie, 2020).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παρούσα εργασία κινήθηκε πάνω σε τέσσερις μεταβλητές: τις θαλάσσιες μεταφορές, τα είδη πλοίου που μεταφέρουν υγρό φορτίο, τα είδη υγρού φορτίου και την υφιστάμενη κατάσταση και τις μελλοντικές προοπτικές των θαλάσσιων μεταφορών υγρού φορτίου. Ανατρέχοντας τις βιβλιογραφικές αναφορές κατανοούμε ότι έχουν απαντηθεί τα τέσσερα ερευνητικά ερωτήματα. Το πρώτο το οποίο αναφέρεται στο εάν έχουν θεσπιστεί ικανοποιητικά μέτρα για την αποφυγή ρύπανσης του περιβάλλοντος από τις θαλάσσιες μεταφορές με πλοία υγρού καυσίμου, βλέπουμε ότι ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός (IMO) χρησιμοποιεί διάφορα μέσα για την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος από ναυτιλιακές δραστηριότητες, γιατί έχει αναγνωριστεί διεθνώς ότι οι θαλάσσιες μεταφορές και οι λιμενικές δραστηριότητες έχουν ανεπιθύμητες επιπτώσεις στο περιβάλλον όπως, ατμοσφαιρική ρύπανση, εκπομπές GHG, απελευθέρωση έρματος που περιέχει υδρόβια χωροκατακτητικά είδη, απελευθερώσεις υπολειμμάτων φορτίου, πετρελαιοκηλίδες από πλοία, απορρίμματα και υπολείμματα από πλαστικά, υποβρύχιο θόρυβο, χτυπήματα πλοίων στη θαλάσσια μεγαλοπανίδα, βυθίζει πλοίων και ευρεία μόλυνση από ιζήματα σε λιμάνια κατά τη διάρκεια μεταφόρτωσης και εκφόρτωσης πλοίων.

Επίσης ο IMO εισήγαγε τη Διεθνή Σύμβαση για την Πρόληψη της Ρύπανσης από Πλοία (MARPOL) για την πρόληψη ατυχημάτων δεξαμενόπλοιων και την ελαχιστοποίηση των συνεπειών τους, συμπεριλαμβανομένης της πρόληψης της ρύπανσης από εργασίες ρουτίνας, όπως ο καθαρισμός δεξαμενών φορτίου και η απόρριψη απορριμμάτων ελαίου του μηχανοστασίου. Άλλη διεθνής νομοθεσία για τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των θαλάσσιων μεταφορών περιλαμβάνει στις Ηνωμένες Πολιτείες τη Σύμβαση των Εθνών για το Δίκαιο της Θάλασσας (UNCLOS), που επικυρώθηκε το 1994.

Επίσης το 2020 σηματοδότησε την εφαρμογή του πολυαναμενόμενου παγκόσμιου κανονισμού για το όριο του θείου 0,5% m/m, που συνήθως αναφέρεται ως IMO-2020.

Ένα άλλο σημαντικό μέτρο που θεσπίστηκε είναι ότι από την 31 Δεκεμβρίου 2020, όλα τα πλοία σημαίας ΕΕ και εκτός ΕΕ που καταπλέουν σε λιμάνια και αγκυροβόλια της ΕΕ απαιτείται να διαθέτουν πιστοποιημένο κατάλογο επικίνδυνων υλικών (IHM) επί του σκάφους;. Επίσης η Επιτροπή Θαλάσσιας Ασφάλειας (MSC) του IMO κατά την εκατοστή πρώτη σύνοδό της (MSC 101) ενέκρινε ψήφισμα σχετικά με τροποποιήσεις στον κώδικα ESP του 2011 που περιλαμβάνουν νέες απαιτήσεις νέες απαιτήσεις του εξοπλισμού διάσωσης και αντιμετώπισης καταστάσεων έκτακτης ανάγκης καθώς και απαιτήσεις για τα κριτήρια αποδοχής για τη διάβρωση.

Τα δεξαμενόπλοια αποτελούν τον κύριο τρόπο μεταφοράς υγρών χύδην. Υπάρχουν πολλές κατηγορίες δεξαμενόπλοιων. Οι κυριότερες ανάλογα με τον τύπο/σκοπό όπως τα Oil Tankers και τα δεξαμενόπλοια αερίου βάση του μεγέθους όπως τα Δεξαμενόπλοια LNG

και εξαμενόπλοια VLCC σύμφωνα με το γεωμετρικό χρήμα όπως τα Moss (Σφαιρικός Τύπος A)HI (Prismatic-Type B)

Όμως ο τομέας της ναυτιλίας δεξαμενόπλοιων αντιμετωπίζει σημαντικές προκλήσεις. Η πανδημία λόγω COVID-19 και μια σειρά από πρόσφατες γεωπολιτικές προκλήσεις είχαν σημαντικό αντίκτυπο στο αργό πετρέλαιο.

Έτσι βλέπουμε ότι η ναυτιλιακή ζήτηση έχει συρρικνωθεί απότομα και -παρά τη μικρή βραχυπρόθεσμη ανάκαμψη- αναμένεται να παραμείνει σε χαμηλό επίπεδο μεσοπρόθεσμα και στη συνέχεια να μειωθεί περαιτέρω μετά το 2032 ως αποτέλεσμα της ενεργειακής μετάβασης. Όμως γίνεται αντιληπτό ένα παράδοξο. Ενώ η ναυτιλιακή ζήτηση έχει συρρικνωθεί, αντιθέτως η ικανότητα ναυτιλίας δεξαμενόπλοιων είναι πιθανό να αυξάνεται σταθερά, λόγω του μεγάλου αριθμού παραγγελιών που εκκρεμούν.

Όσον αφορά τις τιμές της ξηράς χύδην ναυτιλίας, αυτές παρουσίασαν άνοδο πριν από την οικονομική κρίση του 2008 λόγω της ισχυρής ζήτησης για πολλά εμπορεύματα (συμπεριλαμβανομένου σιδηρομεταλλεύματος, άνθρακα και σιτηρών), αλλά έκτοτε παρέμειναν χαμηλά και δεν αναμένεται να ανακάμψουν ούτε τα επόμενα χρόνια.

Όμως και εδώ υπάρχει ένα παράδοξο. Παρά την επιβράδυνση της ζήτησης, η ικανότητα προσφοράς της αγοράς ναυτιλίας ξηρού χύδην αναμένεται να συνεχίσει να αυξάνεται. Έτσι οι εφοπλιστές υπογράφουν συμβόλαια όπου τα τεράστια δεξαμενόπλοια χρησιμοποιούνται ως τεράστιες πλωτές αποθήκες. Αυτά τα δεξαμενόπλοια έχουν την δυνατότητα να μεταφέρουν δύο εκατομμύρια βαρέλια με πετρέλαιο με ημερήσιο ναύλο 60.000 έως 75.000 δολ. ενώ τα μικρότερα δεξαμενόπλοια έχουν ναύλα 20 έως 30.000 δολ., ενώ το ημερήσιο κόστος ανέρχεται σε 16 έως 17.000 δολ.

Αυτά τα παράδοξα μεταξύ της προσφοράς και της ζήτησης και τις χαμηλές τιμές του πετρελαίου, έρχονται να εκμεταλλευτούν και να επενδύσουν τα funds για μακροπρόθεσμα κέρδη. Νοικιάζουν δεξαμενόπλοια και αποθηκεύουν πετρέλαιο για να έχουν την δυνατότητα να τραβήξουν τις τιμές του πετρελαίου στο χρηματιστήριο προς τα πάνω, όταν θεωρήσουν ότι θα υπάρχει η κατάλληλη συγκυρία.

Όσον αφορά τις μελλοντικές προοπτικές σύμφωνα με τα δεδομένα που συλλέχθηκαν στην παρούσα εργασία, οι θαλάσσιες μεταφορές για να ξεπεράσουν τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν πρέπει να επενδύσουν σε νέο υλικό και λογισμικό για να αξιοποιήσουν τους νέους τύπους για να έχουν την δυνατότητα να έχουν άμεση πρόσβαση σε πληροφορίες και σε τεχνικές τεχνητής νοημοσύνης.

Επίσης πρέπει να δημιουργηθεί μία ομάδα που σκοπό έχει να δημιουργήσει στενότερες σχέσεις και συνεργασία με τους πελάτες, να παρακολουθεί τα σήματα ζήτησης, τις κινήσεις των ανταγωνιστών πλοίων και την πρόοδο των νέων παραγγελιών στα ναυπηγεία.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Allianz. (2019). Allianz: Shipping losses lowest this century, but incident numbers remain high. *Press release*. 4 June Ανάκτηση στις 01/04/2022 από: https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2020ch5_en.pdf
- Andersson, K., Brynolf, S., Lindgren, F. & Wilewska-Bien, M., .(2016). Shipping and the environment: Improving environmental performance in marine transportation. *Springer*, New York, NY. Ανάκτηση στις 05/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>
- Arctic Aframax Tanker*. Ανάκτηση στις 12.4.2022 από: <https://www.ship-technology.com/projects/arctic-afamax-tanker/>
- Bailey, S.A., Chan, F.T. & MacIsaac, H.J. (2015). Relative importance of vessel hull fouling and ballast water as transport vectors of nonindigenous species to the Canadian arctic. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 72 (8), 1230–1242. Ανάκτηση στις 05/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>.
- Banomyong, R. (2005). The impact of port and trade security initiatives on maritime supply-chain management. *Marit Policy Manag.* 32(1):3–13. [Google Scholar](#) .
- Bettridge, S. & Silber, G.K. (2008). Update on the United States' actions to reduce the threat of ship collisions with large whales. *In: IWC 60th Annual Meeting. Chile, Santiago*. Ανάκτηση στις 05/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>
- Bhuvan J. (2022). LNG Tankers – Different Types And Dangers Involved.
- Bichou, K. & Gray, R. (2004). A logistics and supply chain management approach to port performance measurement. *Marit Policy Manag.* 31(1):47–67.
- BIMCO, Cruise Lines International Association, International Chamber of Shipping, Intercargo, InterManager, Intertanker, International Union of Marine Insurance, Oil Companies International Marine Forum and World Shipping Council. (2018). The guidelines on cybersecurity onboard [sic] ships. *Version 3*. Ανάκτηση στις 05/04/2022 από: https://unctad.org/system/files/official-document/rmt_2020ch5_en.pdf
- BIMCO, 2005. Ανάκτηση στις 15.4.2022 από: <http://www.bimco.dk/Corporate%20Area/Seascapes/Ships%20that%20serve%20Us/Chemical%20tankers%20the%20liquid%20liners%20.aspx>.
- Burrgher, P. (2007). In-depth analysis of accidental oil spills from tankers in the context of global spill trends from all sources. *Journal of Hazardous Materials* 140 (1–2),

- 245–256. Ανάκτηση στις 05/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>.
- Byrnolf, S., Lindgren, J.F., Andersson, K., Wilewska-Bien, M., Baldi, F., Granhag, L., et al., (2016). Improving environmental performance in shipping. *In: Andersson, K., Brynolf, S., Fredrik Lindgren, J., Wilewska-Bien, M. (Eds.), Shipping and the environment. Springer, Berlin, Heidelberg*, pp. 399–418. Ανάκτηση στις 05/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>.
- Butt, N. (2007). The impact of cruise ship generated waste on home ports and ports of call: A study of Southampton. *Marine Policy* 31 (5), 591–598. Ανάκτηση στις 05/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>
- Celi, M., Filiciotto, F., Maricchiolo, G., Genovese, L., Quinci, E.M., Maccarrone, V., et al., (2016). Vessel noise pollution as a human threat to fish: Assessment of the stress response in gilthead sea bream (*Sparus aurata*, Linnaeus 1758). *Fish Physiology and Biochemistry* 42 (2), 631–641. Ανάκτηση στις 05/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>
- Cheng, TCE., Farahani, RZ., Lai, KH. & Sarkis, J. (2015). Sustainability in maritime supply chains: challenges and opportunities for theory and practice. *Transportation research Part E Logistics and transportation review* [Google Scholar](#)
- China Classification Society. (2017). CCS [China Classification Society] has issued the Guidelines for Requirement and Security Assessment of Ship Cyber System. 21 July. Ανάκτηση στις 05/04/2022 από: https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2020ch5_en.pdf
- Choi, J.K., Kelley, D., Murphy, S. & Thangamani, D. (2016). Economic and environmental perspectives of end-of-life ship management. *Resources, Conservation and Recycling* 107, 82–91. Ανάκτηση στις 05/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>
- Crist, P. (2009). Greenhouse gas emissions reduction potential from international shipping (No. 2009-11). *OECD/ITF joint transport research centre discussion paper*. Ανάκτηση στις 05/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>
- Cristea, A., Hummels, D., Puzzello, L. & Avetisyan, M. (2013). Trade and the greenhouse gas emissions from international freight transport. *Journal of Environmental Economics and Management* 65 (1), 153–173. Ανάκτηση στις 05/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>.
- Claudet, J. & Pelletier, D. (2004). Marine protected areas and artificial reefs: A review of the interactions between management and scientific studies. *Aquatic Living Resources*

- 17 (2), 129–138. Ανάκτηση στις 05/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>.
- Conn, P.B. & Silber, G.K. (2013). Vessel speed restrictions reduce risk of collision-related mortality for North Atlantic right whales. *Ecosphere* 4 (4), 1–15. Ανάκτηση στις 05/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>
- Cullinane, K. & Cullinane, S. (2013). Atmospheric emissions from shipping: The need for regulation and approaches to compliance. *Transport Reviews* 33 (4), 377–401. Ανάκτηση στις 05/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>
- Davidson, I.C. & Simkanin, C. (2012). The biology of ballast water 25 years later. *Biological Invasions* 14 (1), 9–13. Ανάκτηση στις 05/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>
- De La Fayette, L. (2009). The sound management of wastes generated at sea: MARPOL, not based. *Environmental Policy and Law* 39 (4), 207–214. Ανάκτηση στις 05/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>
- De Larrucea, J.R.(2010). *Oil tankers safety: legal aspects*. Ανάκτηση στις 15.3.2022 από: https://www.researchgate.net/publication/40878592_Oil_tankers_safety_legal_aspects.
- Digital Container Shipping Association. (2020a). DCSA [Digital Container Shipping Association] Implementation Guide for Cybersecurity on Vessels v1.0. Ανάκτηση στις 03/04/2022 από: https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2020ch5_en.pdf
- Digital Container Shipping Association. (2020b). DCSA [Digital Container Shipping Association] publishes implementation guide for IMO cybersecurity mandate. 3 October Ανάκτηση στις 08/04/2022 από: https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2020ch5_en.pdf
- Different Types of Tankers: Extensive Classification of Tanker Ships*. Ανάκτηση στις 8.3.200 από: <https://www.marineinsight.com/types-of-ships/different-types-of-tankers-extensive-classification-of-tanker-ships/>
- Encheva, S. (2015). Evaluation of reception facilities for ship-generated waste. *International Journal of Advanced Research in Artificial Intelligence* 4 (7), 51–54. Ανάκτηση στις 05/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>.
- Endresen, , Sørgård, E., Sundet, J.K., Dalsøren, S.B., Isaksen, I.S., Berglen, T.F., et al., (2003). Emission from international sea transportation and environmental impact. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* 108 (D17), 1–22. Ανάκτηση στις 05/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>.

- European Union. (2016). Directive (EU) 2016/1148 of the European Parliament and of the Council of 6 July 2016 concerning measures for a high common level of security of network and information systems across the Union. Ανάκτηση στις 09/04/2022 από: https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2020ch5_en.pdf.
- European Union Agency for Cybersecurity. (2019). Port Cybersecurity: Good Practices for Cybersecurity in the Maritime Sector. Athens. Ανάκτηση στις 03/04/2022 από: https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2020ch5_en.pdf
- Eyring, V., Isaksen, I.S.A., Berntsen, T., Collins, W.J. Corbett, J.J., Endresen, O. & Stevenson, D.S. (2010). Transport impact on atmosphere and climate: *Shipping. Atmospheric Environment*, 44 (37), 4735–4771. Ανάκτηση στις 05/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>
- French-McCay, D., Jennings Rowe, J., Whittier, N., Sankaranarayanan, S. & Etkin, D.S. (2004). Estimation of potential impacts and natural resource damages of oil. *Journal of Hazardous Materials* 107 (1–2), 11–25. Ανάκτηση στις 06/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>
- Friehe, T., Langlais, E. (2017). Prevention and cleanup of dynamic harm under environmental liability. *Journal of Environmental Economics and Management* 83, 107–120. Ανάκτηση στις 06/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>
- Germain, R. & Iyer, KN. (2006). The interaction of internal and downstream integration and its association with performance. *J Bus Logist* 27(2):29–52 [Article Google Scholar](#)
- Grote, M., Mazurek, N., Grabch, C., Zeilinger, J., Le Floch, S., Wahrendorf, D., et al., (2016). Dry bulk cargo shipping—An overlooked threat to the marine environment?. *Marine Pollution Bulletin* 110 (1), 511–519. Ανάκτηση στις 06/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>
- Gunasekaran, A., Subramanian, N. & Rahman, S. (2015). Green supply chain collaboration and incentives: current trends and future directions, *Transportation research part E: logistics and Transportation Review*, p 74 [Google Scholar](#)
- Halpern, B.S., Hengl, T., Groll, D., (2012). Shipping density (commercial). A Global Map of Human Impacts to Marine Ecosystems, showing relative density (in color) against a black background. Scale: 1 km. Wikimedia commons, *CC BY-SA 3.0*. Ανάκτηση στις 06/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>.
- Heaver, TD. (2011). Coordinating in multi-actor logistics operations: challenges at the port Interface. In: Hall P, McCalla RJ, Comtois C, Slack B (eds) *Integrating seaports and trade corridors*, pp 155–170 [Google Scholar](#)

- Hirdaris, E.S. Cheng, F.Y. Shallcross, P. & Bonafoux, J. (2014). Concept design for a Suezmax tanker powered by a 70MW Small Modular Reactor. [Transactions of the Royal Institution of Naval Architects Part A: International Journal of Maritime Engineering](#) 156(A1):37-59. DOI:[10.3940/rina.ijme.2014.a1.276](#)
- Hiscock, K., Sharrock, S., Highfield, J. & Snelling, D. (2010). Colonization of an artificial reef in south-west England-ex-HMS “Scylla”. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 90 (1), 69–94. Ανάκτηση στις 06/02/2022 από: [file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf](#)
- Illiyaş, F. & Mohan, K. (2016). Onshore preparedness for hazardous chemical marine vessels accidents: A case study. *Journal of Disaster Risk Studies* 8 (1), 1–7. Ανάκτηση στις 06/02/2022 από: [file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf](#).
- IMO (International Maritime Organization). (2009). Are HSN spills more dangerous than oil spills? *A white paper for the Interspill conference and the 4th IMO R&D Forum. Marseille, France.* Ανάκτηση στις 07/02/2022 από: [file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf](#).
- IMO. (2016c). Draft Report of the Marine Environment Protection Committee on Its Sixty-Ninth Session. Ανάκτηση στις 07/02/2022 από: [file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf](#)
- IMO. (2017a). IMO Resolution MSC.428(98) on maritime cyber risk management in safety management systems. 16 June. *MSC 98/23/Add.1. Annex 10.* Ανάκτηση στις 10/04/2022 από: https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2020ch5_en.pdf
- IMO. (2017b). IMO Resolution A.1110 (30), Strategic Plan for the Organization for the six-year period 2018 to 2023. Ανάκτηση στις 11/04/2022 από: https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2020ch5_en.pdf.
- IMO. (2017c). Guidelines on maritime cyber risk management. *MSC-FAL.1/Circ.3.* 5 July. Ανάκτηση στις 12/04/2022 από: https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2020ch5_en.pdf
- IMO. (2017f). Safe and Environmentally Sound Ship Recycling in Bangladesh—Phase I. Ανάκτηση στις 07/02/2022 από: [file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf](#).
- IMO. (2017e). Prevention of pollution by garbage from ships. Ανάκτηση στις 07/02/2022 από: [file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf](#).
- Importance of tank terminals in tanker shipping.* Ανάκτηση στις 22.3.2022 από:<https://www.insights-global.com/importance-of-tank-terminals-in-tanker-shipping/>

- Institution of Engineering and Technology. (2017). Code of Practice: Cybersecurity for Ships. *Queen's Printer and Controller of Her Majesty's Stationery Office*. London. Ανάκτηση στις 10/04/2022 από: https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2020ch5_en.pdf.
- International Organization for Standardization. (2013). IOS/IEC 27001:2013 [International Organization for Standardization/International Electrotechnical Commission standard 27001:2013]. Information technology – security techniques – information security management systems – requirements. Ανάκτηση στις 12/04/2022 από: https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2020ch5_en.pdf
- INTEGRATED TUG-BARGE (ITB) COMBINATIONS INTENDED TO OPERATE ON THE GREAT LAKES. Ανάκτηση στις 5.3.2022 από: w2.eagle.org/content/dam/eagle/rules-and-guides/current/special_service/110_integratugbargecombintendedtooperategreatlakes/pub110_itb_greatlakes.pdf.
- Introduction to IMO*. Ανάκτηση στις 15.3.2022 από: <https://www.imo.org/en/About/Pages/Default.aspx>.
- ITOPF. (2017). Oil Tanker Spill Statistics 2016. Ανάκτηση στις 07/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>.
- Jasmi, MFA. & Fernando, Y. (2018). Drivers of maritime green supply chain management. *Sustain Cities Soc* 43:366–383 Ανάκτηση στις 19/04/2022 από: <https://www.technogroupusa.com/how-to-bulk-transport-liquid-overseas-safely/>
- International Chamber of Commerce (2020b). Guidance paper on the impact of COVID-19 on trade finance transactions issued subject to ICC [International Chamber of Commerce] rules.
- International Association of Ports and Harbours (2020a). IAPH [International Association of Ports and Harbours]– WPSP [World Ports Sustainability Programme] port economic impact barometer.
- Kaiser, M.J. (2008). A review of ship breaking and rig scrapping in the Gulf of Mexico. *Ocean Development and International Law* 39 (2), 178–199. Ανάκτηση στις 07/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>.
- Karthigeyan1, L. & Muthuraman, M. (2017). A Study in Analyzing the Role of Container Management as a Contemporary Tool for Effective Supply Chain Management. Ανάκτηση στις 19/04/2022 από: <https://www.technogroupusa.com/how-to-bulk-transport-liquid-overseas-safely/>.
- Kersing, A, [Saxon](#), S. & Xie, Q. (2020). Data will decide success in the next normal of bulk and tanker shipping. Ανάκτηση στις 15.4.2022 από:

- <https://www.mckinsey.com/industries/travel-logistics-and-infrastructure/our-insights/data-will-decide-success-in-the-next-normal-of-bulk-and-tanker-shipping>
- Kingsland, P. (2019) Why are liquefied cargoes a persistent danger to ships? Ανάκτηση στις 29/03/2022 από: <https://www.ship-technology.com/analysis/why-is-cargo-liquefaction-dangerous/>
- Kirby, M.F. & Law, R.J. (2010). Accidental spills at sea—Risk, impact, mitigation and the need for co-ordinated post-incident monitoring. *Marine Pollution Bulletin* 60 (6), 797–803. Ανάκτηση στις 07/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>.
- Klemas, V. (2010). Tracking oil slicks and predicting their trajectories using remote sensors and models: Case studies of the Sea Princess and Deepwater Horizon oil spills. *Journal of Coastal Research* 26 (5), 789–797. Ανάκτηση στις 07/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>
- Kontovas, C.A., Psaraftis, H.N. & Ventikos, N.P. (2010). An empirical analysis of IOPCF oil spill cost data. *Marine Pollution Bulletin* 60 (9), 1455–1466. Ανάκτηση στις 07/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>.
- Lam, JSL, Lee, H. & Tang, L.C. (2007). “An approximate dynamic programming approach for the empty container allocation problem.” *Transportation Research Part C* 15 p.265-277,. Ανάκτηση στις 05/02/2022 από: https://serialsjournals.com/abstract/83627_ch_6_f.pdf.
- . Lam, JSL. (2013). Benefits and barriers of supply chain integration: empirical analysis of liner shipping. *Int J Shipping Transport Logistics* 5(1):13–30 [Article Google Scholar](#) Ανάκτηση στις 27/03/2022 από: <https://www.technogroupusa.com/how-to-bulk-transport-liquid-overseas-safely/>
- Lazakis, I., Dikis, K. & Michala, AL. (2016). Condition monitoring for enhanced inspection, maintenance and decision making in ship operations. *Proceedings of PRADS2016, Copenhagen, Denmark 4–8 September 2016* [Google Scholar](#) Ανάκτηση στις 27/03/2022 από: <https://www.technogroupusa.com/how-to-bulk-transport-liquid-overseas-safely/>
- LEGAL ISSUES AND REGULATORY DEVELOPMENTS. Ανάκτηση στις 2.4.2022 από: https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2020ch5_en.pdf
- Lindstad, H.E. & Eskeland, G.S. (2016). Environmental regulations in shipping: Policies leaning towards globalization of scrubbers deserve scrutiny. *Transportation Research Part D* 47, 67–76. Ανάκτηση στις 07/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>

- Liquefied Gas Carrier*. Ανάκτηση στις 15.3.2022 από: <http://www.liquefiedgascARRIER.com/ethylene-carriers.html>.
- MacAskill, N.D., Walker, T.R., Oakes, K. & Walsh, M. (2016). Forensic assessment of polycyclic aromatic hydrocarbons at the former Sydney Tar Ponds and surrounding environment using fingerprint techniques. *Environmental Pollution* 212, 166–177. Ανάκτηση στις 07/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>.
- Marta-Almeida, M., Ruiz-Villarreal, M., Pereira, J., Otero, P., Cirano, M., Zhang, X., et al., (2013). Efficient tools for marine operational forecast and oil spill tracking. *Marine Pollution Bulletin* 71 (1–2), 139–151. Ανάκτηση στις 07/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>
- More, D. & Basu, P. (2013). Challenges of supply chain finance: a detailed study and a hierarchical model based on the experiences of an Indian firm. *Bus Process Manag J* 19(4):624–647 Ανάκτηση στις 25/03/2022 από: <https://www.technogroupusa.com/how-to-bulk-transport-liquid-overseas-safely/>
- Mukherjee, P. (2021). Common Hazards Of Bulk Cargo On Ships. Ανάκτηση στις 19/04/2022 από: <https://www.marineinsight.com/marine-safety/9-common-hazards -of-dry-bulk-cargo-on-ships/>
- National Cybersecurity Centre. (2019). Advisory: Ryuk Ransomware Targeting Organizations Globally. *NCSC-Ops/17-19*. 22 June. Ανάκτηση στις 12/04/2022 από: https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2020ch5_en.pdf
- National Institute of Standards and Technology. (2018). Framework for Improving Critical Infrastructure Cybersecurity. Version 1.1. 16 April. Ανάκτηση στις 12/04/2022 από: https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2020ch5_en.pdf.
- Nippon Yusen Kabushiki Kaisha Line. (2019). NYK [Nippon Yusen Kabushiki Kaisha] Group accredited by ClassNK for cybersecurity management. 16 December. Ανάκτηση στις 14/04/2022 από: https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2020ch5_en.pdf
- Notteboom, T., & Rodrigue, J. P. (2008). *Box Logistics and Global Supply Chains: The Integration of Ports and Liner Shipping Networks*. Ανάκτηση στις 18/01/2022 από: https://www.academia.edu/31754111/Break-bulk_Cargo.
- Loydu, T. (2013). CHEMICAL TANKERS .
- NRC (National Research Council). (2003). Oil in the sea III: Inputs, fates, and effects. *National Academies Press*, Washington, DC. Ανάκτηση στις 07/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>.

- Mohindru, C.S. (2020). *LRI tanker premium to LR2 flips to rare, big discount as demand fades*. Ανάκτηση στις 28.2.2022 από: <https://www.spglobal.com/commodities/insights/en/market-insights/latest-news/oil/061220-lr1-tanker-premium-to-lr2-flips-to-rare-big-discount-as-demand-fades>.
- Ocean Channel, 2005. Ανάκτηση στις 15.4.2022 από: www.ocean.com/.
- Osobajo, O. A., Koliouisis, I. & McLaughlin, H. (2021). Making sense of maritime supply chain: a relationship marketing approach. *Journal of Shipping and Trade* volume 6, Article number: 1 Ανάκτηση στις 25/03/2022 από: <https://jshippingandtrade.springeropen.com/articles/10.1186/s41072-020-00081-z>.
- Ots, T. (2000). Transport and handling of dangerous cargoes in port areas : weaknesses of existing international and Estonian regulations Ανάκτηση στις 22/04/2022 από: <https://www.technogroupusa.com/how-to-bulk-transport-liquid-overseas-safely/>
- Panamax and Aframax Tankers: Oil Tankers with a Difference. Ανάκτηση στις 18.3.2022 από: <https://www.marineinsight.com/types-of-ships/panamax-and-afamax-tankers-oil-tankers-with-a-difference/>.
- Pando, J., Araujo, A. & Javier Maqueda, F. (2005). Marketing management at the world's major ports. *Marit Policy Manag* 32(2):67–87 [Article Google Scholar](#) Ανάκτηση στις 23/03/2022 από: <https://www.technogroupusa.com/how-to-bulk-transport-liquid-overseas-safely/>
- Papanicolopulu, I. (2011). On the interaction between law and science: Considerations on the ongoing process of regulating underwater acoustic pollution. *Aegean Review of the Law and Sea and Maritime Law* 1 (2), 247–265. Ανάκτηση στις 07/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>.
- Παιχνίδι Μεγάλης Χωρητικότητας. Ανάκτηση στις 20.4.2022 από: <https://www.energia.gr/article/24495/paihni-di-megalhs-horhtikotitas>
- Perkol-Finkel, S. & Benayahu, Y. (2004). Community structure of stony and soft corals on vertical unplanned artificial reefs in Eilat (Red Sea): Comparison to natural reefs. *Coral Reefs* 23 (2), 195–205. Ανάκτηση στις 09/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>
- Pettipas, S., Bernier, M. & Walker, T.R. (2016). A Canadian policy framework to mitigate plastic marine pollution. *Marine Policy* 68, 117–122. Ανάκτηση στις 09/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>.
- Pham, H.T. & Nguyen, T.M. (2015). Solution to reduce air environmental pollution from ships. *International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea*

- Transportation* 9 (2), 257–261. Ανάκτηση στις 09/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>
- Pine, M.A., Jeffs, A.G., Wang, D. & Radford, C.A. (2016). The potential for vessel noise to mask biologically important sounds within ecologically significant embayments. *Ocean and Coastal Management* 127, 63–73. Ανάκτηση στις 09/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>.
- Polatidis, N., Pavlidis, M. & Mouratidis, H. (2018). Cyber-attack path discovery in a dynamic supply chain maritime risk management system. *Comput Stand Interfaces* 56:74–82 [Article Google Scholar](https://www.techgroupusa.com/how-to-bulk-transport-liquid-overseas-safely/) Ανάκτηση στις 20/03/2022 από: <https://www.techgroupusa.com/how-to-bulk-transport-liquid-overseas-safely/>
- Polglaze, J. (2002). Can we always ignore ship-generated food waste?. *Marine Pollution Bulletin* 46 (1), 33–38. Ανάκτηση στις 09/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>
- .Popek, M. (2016). Response of international shipping to the current environmental challenges. [E3S Web of Conferences](https://www.e3s-conferences.org/doi/10.1051/e3sconf/20161000075) 10:00075. DOI:[10.1051/e3sconf/20161000075](https://doi.org/10.1051/e3sconf/20161000075)
- Purnell, K. (2009). Are HNS Spills more dangerous than oil spills?. A White Paper for the Inter Spill Conference the 4th IMO R & D Forum. Ανάκτηση στις 09/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>
- Radovic, J.R., Rial, D., Lyons, B.P., Harman, C., Vinas, L., Beiras, R., et al., .(2012). Post incident monitoring to evaluate environmental damage from shipping incidents: Chemical and biological assessments. *Journal of Environmental Management* 109, 136–153. Ανάκτηση στις 09/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>.
- Ranunek. (2021). Marine Terminals : Providing Utility with a Difference. Ανάκτηση στις 01/04/2022 από : <https://www.marineinsight.com/ports/marine-terminals-providing-utility-with-a-difference/>
- Raymond, S. (2007). Tanker: The History and Development of Crude Oil Tankers Hardcover – December 1, 2007.
- Regulation Update 2020/21*. Ανάκτηση στις 12.4.2022 από: <https://www.hellenicshippingnews.com/regulation-update-2020-21/>
- Review of Maritime Transport*. (2020). Ανάκτηση στις 20.4.2022 από: https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2020_en.pdf.
- Richey, RG Jr., Roath, AS., Whipple, JM. & Fawcett, SE (2010) Exploring a governance theory of supply chain management: barriers and facilitators to integration. *J Bus*

- Logist* 31(1):237–256 [Article Google Scholar](#) Ανάκτηση στις 19/04/2022 από: <https://www.technogroupusa.com/how-to-bulk-transport-liquid-overseas-safely/>
- Riviera. (2019). US [United States] ‘not adequately addressing the problem’ of maritime cyberthreats. 2 April. Ανάκτηση στις 19/04/2022 από: https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2020ch5_en.pdf
- Rodrigue, J.P. (2017). Maritime Transport. DOI:[10.1002/9781118786352.wbieg0155](https://doi.org/10.1002/9781118786352.wbieg0155)
- Rodrigue, J-P & Notteboom (2009) “The Geography of Containerization: Half a Century of Revolution, Adaptation and Diffusion”, *Geojournal*, Vol. 74, No. 1, pp. 1-5.
- Russel, D.J. & Carlson, B.A. (1978). Edible-oil pollution on fanning island. *Pacific Science* 32 (1), 1–15. Ανάκτηση στις 09/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>.
- Safety4Sea. (2019a). Why underreporting is a major cyberthreat in the shipping industry. 2 July. Ανάκτηση στις 20/04/2022 από: https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2020ch5_en.pdf
- Safety4Sea. (2020a). KR [Korean Register] issues guidelines for type approval of maritime cybersecurity. 4 February. Ανάκτηση στις 21/04/2022 από: https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2020ch5_en.pdf
- Sarraf, M., Stuer-Lauridsen, F., Dyoulgerov, M., Bloch, R., Wingfield, S., & Watkinson, R. (2010). *The ship breaking and recycling industry in Bangladesh and Pakistan*. Ανάκτηση στις 09/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>.
- Sheu, C., Yen, H. & Chae, B. (2006). Determinants of supplier-retailer collaboration: evidence from an international study. *Int J Oper Prod Manag* 26(1):24–49 [Article Google Scholar](#) Ανάκτηση στις 19/04/2022 από: <https://www.technogroupusa.com/how-to-bulk-transport-liquid-overseas-safely/>
- Scriven, D.R., DiBacco, C., Locke, A. & Therriault, T.W. (2015). Ballast water management in Canada: A historical perspective and implications for the future. *Marine Policy* 59, 121–133. Ανάκτηση στις 09/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>.
- Silber, G.K., Slutsky, J. & Bettridge, S. (2010). Hydrodynamics of a ship/whale collision. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 391 (1–2), 10–19. Ανάκτηση στις 12/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>
- Single Hull Vs Double Hull Tankers (2021). Ανάκτηση στις 8.3.2022 από: <https://www.marineinsight.com/naval-architecture/single-hull-vs-double-hull->

- [tankers/#:~:text=Single%20hull%20has%20only%20one,](#)
during%20any%20kind%20of%20accide.
- Slabbekoorn, H., Bouton, N., van Opzeeland, I., Coers, A., ten Cate, C. & Popper, A.N. (2010). A noisy spring: The impact of globally rising underwater sound levels on fish. *Trends in Ecology and Evolution* 25 (7), 419–427. Ανάκτηση στις 12/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>
- Smith, T.W.P., Jalkanen, J.P., Anderson, B.A., Corbett, J.J., Faber, J., Hanayama, S., et al., (2014). Third IMO GHG study 2014, *International maritime organization (IMO)*, London, UK. Ανάκτηση στις 12/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>.
- Song, L., Yang, D., Chin, ATH., Zhang, G., He, Z., Guan, W. & Mao, B. (2016). A game-theoretical approach for modeling competitions in a maritime supply chain. *Marit Policy Manag* 43(8):976–991 [Article Google Scholar](#) Ανάκτηση στις 23/04/2022 από: <https://www.technogroupusa.com/how-to-bulk-transport-liquid-overseas-safely/>
- Stank, TP., Keller, SB. & Daugherty, PJ. (2001). Supply chain collaboration and logistical service performance. *J Bus Logist* 22(1):29–48 [Article Google Scholar](#) Ανάκτηση στις 18/03/2022 από: <https://www.technogroupusa.com/how-to-bulk-transport-liquid-overseas-safely/>
- Stewart, P.L., Levy, H.A., & Walker, T.R. (2016). Benthic invertebrate surveys conducted between 2009–2011 as part of the Sydney Tar Ponds Cleanup and Coke Ovens Remediation Project. Ανάκτηση στις 12/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>
- Stopford, M. (2009) *Maritime Economics*, Third Edition, London: Routledge.
- Talley, W.K. (ed) (2012) *The Blackwell Companion to Maritime Economics*, New York: Wiley-Blackwell.
- Tanker*: Ανάκτηση στις 15.2.2022 από: <https://www.ics-shipping.org/explaining/ships-ops/tankers/>
- The TI Class Super Tankers: The Fantastic Four*. Ανάκτηση στις 8.3.2022 από: <https://www.marineinsight.com/types-of-ships/the-ti-class-super-tankers-the-fantastic-four/>.
- The Basics of the Tanker Shipping Market*. Ανάκτηση στις 8.4.2022 από: <https://www.euronav.com/media/65361/special-report-2017-eng.pdf>
- Hnninen, S. & Rytkenen, J. (2006). *Transportation of liquid bulk chemicals by tankers in the Baltic Sea* Ανάκτηση στις 12.4.2022 από: <https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/publications/2006/P595.pdf> ΣΕΛ 17-21

- TYPES OF GAS CARRIERS. Ανάκτηση στις 5.3.2022 από:
https://www.isgintt.org/files/documents/Chapter_33en_isgintt_062010.pdf
- Understanding The Design of Liquefied Gas Carriers*. Ανάκτηση στις 18.2.2022
 από:<https://www.marineinsight.com/naval-architecture/understanding-design-liquefied-gas-carriers/>
- UNCTADstat Ανάκτηση στις 18.4.2022 από: (<http://unctadstat.unctad.org/wds/TableView/tableView.aspx?ReportId=32363>).
- UNCTAD (various years) Review of Maritime Transport, United Nations Conference on Trade and Development. Maritime Transportation Dr. Jean-Paul Rodrigue and Dr. Theo Notteboom.
- UNCTAD (2014). (United Nations Conference on Trade and Development). (2014). Review of Maritime Transport 2014. Ανάκτηση στις 12/02/2022 από:
<file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>
- UNCTAD (2020c). Coronavirus: Let's keep ships moving, ports open and cross-border trade flowing.
- United Nations Global Compact (2020a). COVID-19 Task Force on Geopolitical Risks and Responses: Call-to-action – Imminent threats to the integrity of global supply chains. Sustainable Ocean Business Action Platform.
- USEPA. (2016a). USEPA (United States Environmental Protection Agency). *Sulfur Dioxide (SO₂) Pollution*. Ανάκτηση στις 12/02/2022 από:
<file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>
- Vanem, V.E. Anao, P. Ostvik, I. & de Catillo Comas, F. (2008). *Main types of LNG carriers: moss spherical tankers (top) and membrane tankers (bottom)*. Ανάκτηση στις 5.3.2022 από: [researchgate.net/figure/Main-types-of-LNG-carriers-moss-spherical-tankers-top-and-membrane-tankers-bottom_fig1_223190585](https://www.researchgate.net/figure/Main-types-of-LNG-carriers-moss-spherical-tankers-top-and-membrane-tankers-bottom_fig1_223190585).
- Vanderlaan, A.S.M., Taggart, C.T., Serdynska, A.R., Kenney, R.D. & Brown, M.W. (2008). Reducing the risk of lethal encounters: Vessels and right whales in the Bay of Fundy and on the Scotian Shelf. *Endangered Species Research Journal* 4, 283–297. Ανάκτηση στις 03/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>
- Vidal, M. & Domínguez, J. (2015). Did the Prestige oil spill compromise bird reproductive performance? Evidences from long-term data on the Kentish Plover (*Charadrius alexandrinus*) in NW Iberian Peninsula. *Biological Conservation* 191, 178–184. Ανάκτηση στις 03/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>

- Villalba, G. & Gemechu, D.E.(2011).Estimating GHG emissions of marine ports—The case of Barcelona. *Energy Policy* 39(3):1363-1368. DOI:[10.1016/j.enpol.2010.12.008](https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.12.008).
 RePEc. Ανάκτηση στις 10.1.2022 από: <https://www.researchgate.net/publication/227415457> _ Estimating _GHG_ emissions_of_marine_ports-The_case_o
- Vollaard, B. (2017). Temporal displacement of environmental crime: Evidence from marine oil pollution. *Journal of Environmental Economics and Management* 82, 168–180. Ανάκτηση στις 13/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>
- Xanthos, D. & Walker, T.R. (2017). **International policies to reduce plastic marine pollution from single-use plastics (plastic bags and microbeads): A review** *Marine Pollution Bulletin*, 118 (1–2) (2017), pp. 17-26, [10.1016/j.marpolbul.2017.02.048](https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.02.048)
- Walker, T.R., Bernier, M., Blotnicky, B., Golden, P.G., Hoffman, E., Janes, J., et al., .(2015). Harbour divestiture in Canada: Implications of changing governance. *Marine Policy* 62, 1–8. Ανάκτηση στις 13/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>
- Walker, T.R., Reid, K., Arnould, J.P.Y. & Croxall, J.P. (1997). Marine debris surveys at Bird Island, South Georgia 1990–1995. *Marine Pollution Bulletin* 34 (1), 61–65. Ανάκτηση στις 13/02/2022 από: [file:///C:/Users/dimit /Downloads/WorldSeasProof.pdf](file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf)
- .Walker, T.R. (2016). Green Marine: An environmental program to establish sustainability in marine transportation. *Marine Pollution Bulletin* 105 (1), 199–207. Ανάκτηση στις 13/02/2022 από: [file:///C:/Users dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf](file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf).
- .Weilgart, L.S. (2007). The impacts of anthropogenic ocean noise on cetaceans and implications for management. *Canadian Journal of Zoology* 85 (11), 1091–1116. Ανάκτηση στις 13/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>
- Wells, P.G. (2017). The iconic Torrey Canyon oil spill of 1967-marking its legacy. *Marine Pollution Bulletin* 115 (1–2), 1–2. Ανάκτηση στις 13/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>.
- What are Tanker Ships?*(2021). Ανάκτηση στις 8.3.2022 από: <https://www.marineinsight.com/types-of-ships/what-are-tanker-ships/>
- What are Very Large Crude Carrier (VLCC) and Ultra Large Crude Carrier (ULCC)?*(2021). Ανάκτηση στις 8.4.2022 από: <https://www.marinein>

sight.com/types-of-ships/what-are-very-large-crude-carrier-vlcc-and-ultra-large-crude-carrier-

- Williams, R., Ashe, E., Blight, L., Jasney, M. & Nowian, L. (2014). Marine mammals and ocean noise: Future directions and information needs with respect to science, policy and law in Canada. *Marine Pollution Bulletin* 86 (1–2), 29–38. Ανάκτηση στις 13/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>
- Wohka, L. Mechlinska, A. Rogowska, J. & Namiesnik, J. (2012). Sources and Fate of PAHs and PCBs in the Marine Environment. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology* 42(11):1172-1189. DOI:[10.1080/10643389.2011.556546](https://doi.org/10.1080/10643389.2011.556546)
- Wong, CY. Boon-Itt, S. & Wong, CW. (2011). The contingency effects of environmental uncertainty on the relationship between supply chain integration and operational performance. *J Oper Manag* 29(6):604–615 [Article Google Scholar](#) Ανάκτηση στις 21/03/2022 από: <https://www.technogroupusa.com/how-to-bulk-transport-liquid-overseas-safely/>
- Xanthos, D. & Walker, T.R. (2017). International policies to reduce plastic marine pollution from single-use plastics (plastic bags and microbeads): A review. *Marine Pollution Bulletin* 118 (1–2), 17–26. Ανάκτηση στις 14/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>
- Zheng S.& Lan X.(2016). Multifractal analysis of spot rates in tanker markets and their comparisons with crude oil markets *Physica A*, 444 (2016), pp. 547-559.
- Zuin, S., Belac, E. & Marzi, B. (2009). Life cycle assessment of ship-generated waste management of Luka Koper. *Waste Management* 29 (12), 3036–3046. Ανάκτηση στις 14/02/2022 από: <file:///C:/Users/dimit/Downloads/WorldSeasProof.pdf>