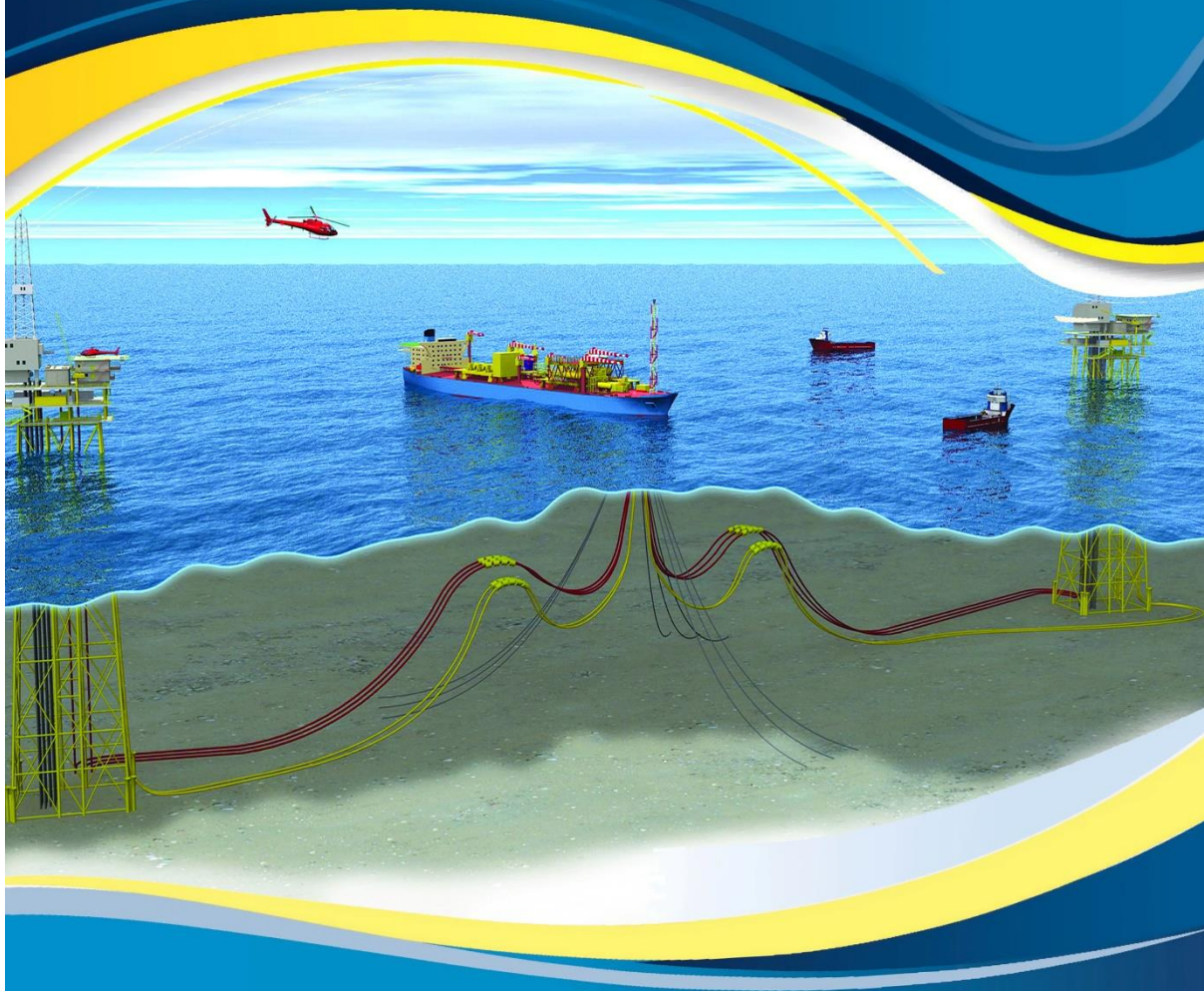


ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΤΜΗΜΑ ΔΙΕΘΝΩΝ ΚΑΙ ΕΥΡ/ΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΠΜΣ "Ενέργεια: Στρατηγική, Δίκαιο & Οικονομία"

ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ ΚΑΙ ΠΡΑΣΙΝΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ



ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
Νικόλαος Φαραντούρης

ΚΛΕΑΡΧΟΣ ΜΑΥΡΙΛΑΚΟΣ

ΑΜ ΜΕΔ14023

2015

Η πνευματική ιδιοκτησία αποκτάται χωρίς καμιά διατύπωση και χωρίς την ανάγκη ρήτρας απαγορευτικής των προσβολών της. Επισημαίνεται πάντως ότι κατά το Ν.2387/20 (όπως έχει τροποποιηθεί με το Ν. 2121/93 και ισχύει σήμερα) και κατά τη Διεθνή Σύμβαση της Βέρνης (που έχει Κυρωθεί με το Ν.100/1975) απαγορεύεται η αναδημοσίευση και γενικά η αναπαραγωγή του παρόντος έργου, με οποιοδήποτε τρόπο ή μορφή, τμηματικά ή περιληπτικά, στο πρωτότυπο ή άλλη διασκευή, χωρίς γραπτή άδεια του συγγραφέα.

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος Κλέαρχος Μαυριλάκος βεβαιώνω ότι το έργο που εκπονήθηκε και παρουσιάζεται στην υποβαλλόμενη διπλωματική εργασία είναι αποκλειστικά ατομικό δικό μου. Όποιες πληροφορίες και υλικό που περιέχονται έχουν αντληθεί από άλλες πηγές, έχουν καταλλήλως αναφερθεί στην παρούσα διπλωματική εργασία. Επιπλέον τελώ εν γνώσει ότι σε περίπτωση διαπίστωσης ότι δεν συντρέχουν όσα βεβαιώνονται από μέρους μου, μου αφαιρείται ανά πάσα στιγμή αμέσως ο τίτλος.

- Στους Έλληνες ναυτικούς,
που διατηρούν «ζωντανή» τη μακραίωνη παράδοση της ελληνικής ποντοπόρου ναυτιλίας

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	6
---------------	---

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ: ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ

1. Ιστορική Εξέλιξη των Δεξαμενοπλοίων.....	8
2. Πετρελαιοφόρα (Crude Oil Carriers).....	14
3. Αεριοφόρα.....	17
3.1. Liquefied Petroleum Gas (LPG) Carriers.....	18
3.2. Liquefied Natural Gas (LNG) Carriers.....	20
3.3. Δεξαμενές τύπου «Moss».....	24
3.4. Δεξαμενές τύπου «μεμβράνης».....	24
3.4.1. Σύστημα «No 96».....	25
3.4.2. Σύστημα «MARK III».....	26
3.4.3. Σύστημα CS1.....	27
3.5. Ταξινόμηση δεξαμενοπλοίων μεταφοράς LNG βάσει μεγέθους	29
3.6. Σχεδιασμός πλοίων μεταφοράς LNG στο μέλλον.....	31

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ: ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΡΥΠΑΝΣΗ

1. Εισαγωγή.....	32
2. Η Διεθνής Συνθήκη για την Πρόληψη της Ρύπανσης της Θάλασσας από Πετρέλαιο, 1954.....	34
3. Η Διεθνής Συνθήκη για την Πρόληψη της Ρύπανσης από Πλοία (MARPOL), 1973/78.....	36
3.1. Το ατύχημα του Δ/Ξ “Torrey Canyon”.....	36
3.2. Η Συνδιάσκεψη για την ασφάλεια των δεξαμενοπλοίων και την Πρόληψη της Θαλάσσιας Ρύπανσης, 1978.....	40

3.3.	Το ατύχημα του “Εκχον Valdez”	43
3.4.	Οι τροπολογίες του 1992 για το "διπλό κύτος"	46
3.5.	Το ατύχημα του πετρελαιοφόρου “Erika”	46
3.6.	Το ατύχημα του Δ/Ξ “Prestige”	48
3.7.	Η προσθήκη του κεφαλαίου 6 (19 Μαΐου 2005), για την πρόληψη της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που προκαλείται από τα πλοία.....	49
4.	Η Διεθνής Συνθήκη για την Ρύπανση από το Πετρέλαιο, την Αντίδραση και τη Συνεργασία (OPRC), 1990.....	51
5.	Η Διεθνής Συνθήκη για την Αστική Ευθύνη Ζημιών Ρύπανσης από Πετρέλαιο (CLC), 1969/1992.....	52
6.	Η Διεθνής Συνθήκη για την Ίδρυση Διεθνούς Ταμείου Αποζημίωσης Ζημιών Ρύπανσης από Πετρέλαιο (FUND), 1971/1992.....	53
7.	Η Διεθνής Συνθήκη για την Πρόληψη της Θαλάσσιας Ρύπανσης από την Απόρριψη Αποβλήτων και Άλλων Υλικών, 1972/1996.....	54
7.1.	Το Πρωτόκολλο του Λονδίνου,1996.....	54

ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ: ΠΡΑΣΙΝΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ

1.	Εισαγωγή.....	56
2.	Η ατμοσφαιρική ρύπανση (SO _x , NO _x).....	58
2.1.	Ρύθμιση περιεκτικότητας καυσίμων.....	59
2.2.	Σύστημα καθαρισμού των καυσαερίων των πλοίων (scrubber system).....	60
2.3.	Υγροποιημένο Φυσικό Αέριο (LNG).....	61
2.4.	Εκπομπές CO ₂	63
3.	Διαχείριση θαλάσσιου έρματος.....	64
4.	Άλλοι παράγοντες που επιδρούν στον ναυτιλιακό τομέα.....	66
4.1.	Υγεία και ασφάλεια.....	66

4.2. Πειρατεία.....	66
4.3. Διαφθορά.....	67
5. Η «Αειφόρος Ναυτιλία» - το μέλλον.....	68
6. Η κίνηση σε χαμηλές ταχύτητες: ο αντίκτυπος των οικονομικών συνθηκών και των περιβαλλοντικών περιορισμών.....	73
7. Εκπομπές ρύπων στην ΕΕ: η προσπάθεια για τη μείωση των εκπομπών CO ₂	76
8. Επίλογος – Συμπέρασμα.....	80
ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΕΘΝΟΥΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	82
ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΠΗΓΕΣ.....	86

Πρόλογος:

Η παρούσα διπλωματική έρευνα εκπονήθηκε στο πλαίσιο του Μεταπτυχιακού Προγράμματος στην «Ενέργεια: Στρατηγική, Δίκαιο & Οικονομία», του τμήματος «Διεθνών και Ευρωπαϊκών Σπουδών» του Πανεπιστημίου Πειραιώς. Στόχος της είναι η παρουσίαση των υπάρχοντων δεδομένων στο τομέα της θαλάσσιας μεταφοράς υδρογονανθράκων, καθώς και η ανάδειξη των προβληματισμών και των ζητημάτων που ανακύπτουν από την αντίστοιχη ναυτιλιακή δραστηριότητα και έχουν άμεσο και έμμεσο αντίκτυπο στο φυσικό περιβάλλον αλλά και στο παγκόσμιο κοινωνικοοικονομικό γίνεσθαι, με παράλληλες αναφορές στους τρόπους και τα μέσα επίτευξης μιας ολοένα ενισχυόμενης «πράσινης» και «βιώσιμης» Ναυτιλίας.

Κρίθηκε σκόπιμο η παρούσα έρευνα να παρουσιαστεί σε τρία μέρη για τη διευκόλυνση του αναγνώστη αλλά και τη πληρέστερη ερευνητική προσέγγιση. Στο Πρώτο μέρος, παρουσιάζεται μέσω μιας σύντομης ιστορικής αναδρομής και αναφορές σε πλοία-σταθμούς της παγκόσμιας εμπορικής ναυτιλίας, τόσο η εξέλιξη του ναυτιλιακού κλάδου των δεξαμενοπλοίων, όσο και τα επιμέρους λειτουργικά, τεχνικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά των πετρελαιοφόρων και αεριοφόρων που συνθέτουν τον σύγχρονο στόλο των δεξαμενοπλοίων που διασφαλίζει μέσω θαλάσσης τον απρόσκοπτο ενεργειακό εφοδιασμό του πλανήτη.

Στο δεύτερο μέρος, με αφορμή τα σημαντικότερα ναυτικά ατυχήματα που οδήγησαν σε τεράστιες περιβαλλοντικές καταστροφές και εκτεταμένη ρύπανση μεγάλων θαλάσσιων περιοχών, παρουσιάζεται η ιστορική εξέλιξη της Διεθνούς Έννομης Τάξης, οι Διεθνείς Οργανισμοί και οι αντίστοιχες Διεθνείς Συνθήκες και εξετάζεται το υπάρχον ρυθμιστικό πλαίσιο και η συμβολή του στη πρόληψη της θαλάσσιας ρύπανσης και εν γένει τη περιβαλλοντική προστασία.

Στο τρίτο μέρος της παρούσης, εξετάζεται η περιβαλλοντική διάσταση της μεταφοράς υδρογονανθράκων δια θαλάσσης και οι επιδράσεις – επιπτώσεις που έχει η αυξανόμενη ενεργειακή ζήτηση από τις αναδυόμενες οικονομίες και η συνακόλουθη αύξηση του στόλου των δεξαμενοπλοίων στο θαλάσσιο οικοσύστημα και στον ατμοσφαιρικό αέρα, ενώ παράλληλα με σημείο αναφοράς το πρωτόκολλο του Κιότο (1997) και τις νομοθετικές πρωτοβουλίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, αναδεικνύεται η ανάγκη στροφής προς τη

«πράσινη» ναυτιλία, με γνώμονα την αειφόρο ανάπτυξη και τη βιωσιμότητα. Τέλος, παρουσιάζονται οι τελευταίες εξελίξεις και οι μελλοντικές τάσεις στο εγχείρημα της «πράσινης» και βιώσιμης ναυτιλίας, ενώ αναδεικνύονται και οι προβληματισμοί και τα ερωτήματα που ανακύπτουν καθώς και επικαιροποιημένες προτάσεις προς τη κατεύθυνση αυτή.

Αθήνα, Δεκέμβριος 2015

Κλέαρχος Αντ. Μαυριλάκος

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ: ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ

1. Ιστορική Εξέλιξη των Δεξαμενοπλοίων

Η συστηματική εκμετάλλευση των ορυκτών καυσίμων, των γαιανθράκων (στερεά καύσιμα) και κυρίως των υδρογονανθράκων σε υγρή (πετρέλαιο) και αέρια μορφή (φυσικό αέριο), αποτέλεσαν το βασικό παράγοντα της βιομηχανικής επανάστασης, με τη συνακόλουθη τεχνολογική εξέλιξη, την αύξηση του βιοτικού επιπέδου και την εμφάνιση νέων κοινωνικοπολιτικών δεδομένων σε πλανητικό επίπεδο.

Ως “Υδρογονάνθρακες” χαρακτηρίζονται οι οργανικές ενώσεις των ατόμων του υδρογόνου(H) και του άνθρακα(C), με γενικό χημικό τύπο C_xH_y . Η πλειονότητα των ενώσεων υδρογονανθράκων βρίσκεται στα αποθέματα αργού πετρελαίου και φυσικού αερίου. Οι ενώσεις υδρογονανθράκων σχηματίζονται από την αναερόβια αποσύνθεση οργανισμών στο υπέδαφος της γης, όπως του ζωοπλαγκτόν ή του φυτοπλαγκτόν που εναποτίθεται στον βυθό της θάλασσας ή των λιμνών. Η ανάμιξη της οργανικής ύλης με λάσπη, δημιούργησε ανά γεωλογικές περιόδους στρώμα ιζήματος, που με την επίδραση υψηλών θερμοκρασιών και πίεσης υπέστη χημικές μεταβολές μέσω της διαδικασίας της “καταγένεσης”, δημιουργώντας μείγματα υγρών ή αέριων υδρογονανθράκων.¹

Η εφεύρεση της μηχανής εσωτερικής καύσης από τον Γάλλο μηχανικό Étienne Lenoir και τον Γερμανό Nikolaus August Otto, η κατασκευή του πρώτου αυτοκινήτου από τον Karl Benz και η ολοένα αυξανόμενη παραγωγή αυτοκινήτων, εκτίναξε τις ανάγκες για πετρέλαιο παγκοσμίως.² Η επακόλουθη εξέλιξη της βιομηχανίας εξόρυξης πετρελαίου συνδέεται άρρηκτα με την εξασφάλιση της μεταφοράς του από το σημείο εξόρυξης προς τις εγκαταστάσεις διύλισης. Οι αυξημένες ανάγκες για προμήθεια πετρελαίου καθώς και οι μεγάλες αποστάσεις οδήγησαν γρήγορα στην εγκατάλειψη των παραδοσιακών μεθόδων μεταφοράς δια ξηράς και ευνοήθηκε η μεταφορά μέσω των ποτάμιων οδών και της θαλάσσης. Αρχικά η μεταφορά του πετρελαίου δια θαλάσσης γινόταν σε ξύλινα βαρέλια χωρητικότητας 40 US-gallon (150 l), με χρήση φορηγίδων, κάτι που εκτίνασσε το κόστος της

¹ John E. McMurry, “Organic Chemistry”, 8th Edition, Brooks Cole, January 2011, p. 1000

² John D. Ratcliff, “Revolution of the Free-Piston Engine”, Popular Mechanics, September 1950, pp. 114-118.

μεταφοράς, στο οποίο περιλαμβανόταν και το κόστος συσκευασίας.³ Η ανάγκη περιορισμού του κόστους μεταφοράς οδήγησε στην κατασκευή ειδικά διαμορφωμένων δεξαμενοπλοίων στα οποία το πετρέλαιο μεταφέρεται χύδην εντός χωριστών δεξαμενών. Το πρώτο δεξαμενόπλοιο ήταν το “Zoroaster”(1878), ιδιοκτησίας των αδερφών Robert και Ludvig Nobel, που μετέφερε 242 long tons φορτίου σε δυο δεξαμενές πλώρα και πρύμα οι οποίες ενώνονταν με σωληνώσεις. Το μικρό μέγεθος του πλοίου (μήκος 56m, πλάτος 8.2m και βύθισμα 2.7m) του επέτρεπε να πλέει από το Βακυ στο Astrakhan, μέσω της Κασπίας και του Βόλγα.⁴



5

³ Woodman, Richard, “The History of the Ship: The Comprehensive Story of Seafaring from the Earliest Times to the Present Day”, Conway Maritime Press Ltd, 1997, p. 176.

⁴ Robert W. Tolf, “The Russian Rockefellers : the Saga of the Nobel Family and the Russian Oil Industry”, Hoover Institution Press, 1976, p. 58.

⁵ Zoroaster: The first tanker ship ever built (www.vesselfinder.com)

Κατά τη διάρκεια του Α΄ Παγκοσμίου Πολέμου το δεξαμενόπλοιο “**USS Maume**”, χωρητικότητας 14,500 long tons χρησιμοποιήθηκε για τον ανεφοδιασμό των αντιτορπιλικών του στόλου της “Entente”.⁶



7

Τα δεξαμενόπλοια “**τύπου T2**” ναυπηγήθηκαν στη διάρκεια του Β΄ Παγκοσμίου Πολέμου, με χωρητικότητα 16,613 long tons για τον ανεφοδιασμό του συμμαχικού στόλου⁸, ενώ την ίδια περίοδο εισήχθη η “**Worldwide Tanker Nominal Scale**” (ή άλλως “**Worldscale**”), για τον καθορισμό της τιμής του ναύλου ανά τόνο μεταφερόμενου φορτίου αργού πετρελαίου.⁹



10

⁶ James L. Mooney, “Naval History Division: Dictionary of American Naval Fighting Ships”, Navy Department/ Office of the Chief of Naval Operations, June 1976, Volume 6.

⁷ USS Maume (navylive.dodlive.mil)

⁸ Frederic Chapin Lane, “Ships for Victory: A History of Shipbuilding under the U.S. Maritime Commission in World War 2”, Johns Hopkins Press, August 2001, pp.72-80.

⁹ Joe Evangelista, “Scaling the Tanker Market”, Surveyor, American Bureau of Shipping, Winter 2002, p.10-11.

¹⁰ T2 tanker (www.shippingtandy.com)

Έως το 1956 τα δεξαμενόπλοια σχεδιάζονταν με μικρό μέγεθος ώστε να είναι εφικτός ο διάπλους του καναλιού του Σουέζ. Κατά την κρίση του Σουέζ οι περιορισμοί στο μέγεθος των δεξαμενοπλοίων εγκαταλείφθηκαν και η εναλλακτική διαδρομή, ο περίπλους δηλαδή του Ακρωτηρίου της Καλής Ελπίδας, έστρεψε το ενδιαφέρον των πλοιοκτητών στη κατασκευή ολοένα μεγαλύτερων και πιο αποδοτικών πλοίων.¹¹

Παρότι για περισσότερο από 25 έτη το μέγεθος των δεξαμενοπλοίων παρέμενε σε γενικές γραμμές σταθερό, οι γεωπολιτικές εξελίξεις μετά το κλείσιμο του Σουέζ οδήγησαν σε μια νέα εποχή για τις μεταφορές πετρελαίου δια θαλάσσης, με την κατασκευή των “supertankers”.

Το 1956 ναυπηγήθηκε το “**Universe Leader**” χωρητικότητας 85,000 long tons, ιδιοκτησίας Daniel K. Ludwig, ενώ το 1958 για λογαριασμό του ίδιου ναυπηγήθηκε το “**Universe Apollo**”, το πρώτο δεξαμενόπλοιο χωρητικότητας άνω των 100,000 long tons (104,500 long tons).¹²



13

¹¹ Andrew G. Spyrou, “From T-2 to Supertanker: Development of the Oil Tanker, 1940-2000”, iUniverse books, Ch.3

¹² “SHIPPING: The Biggest Tankers”. Time Magazine (Monday, Oct. 14, 1957).

¹³ Universe Leader (www.shipspotting.com)

Το 1962 για λογαριασμό του Στ. Νιάρχου ναυπηγήθηκε το “**SS Manhattan**”, χωρητικότητας 106,000 long tons, το μεγαλύτερο πλοίο που ναυπηγήθηκε έως τότε στις Ηνωμένες Πολιτείες και το πρώτο πλοίο που διέσχισε το “Northwest Passage”.¹⁴

Photo # NH 68437 S.S. Manhattan in the Arctic Ice, 1969



15

Το 1979 ναυπηγήθηκε το “**Seawise Giant**”, στα ναυπηγία της Sumitomo Heavy Industries για λογαριασμό του κινέζου πλοιοκτήτη Tung Chao Yung, που είναι και το μεγαλύτερο πλοίο που έχει υπάρξει στα παγκόσμια χρονικά, χωρητικότητας 564,763 DWT, με ολικό μήκος 458.45 m και βύθισμα 24.611 m. Το 1991 μετονομάστηκε σε “**Jahre Viking**” και το 2004 σε “**Knock Nevis**” και μετατράπηκε σε πλωτή δεξαμενή.¹⁶

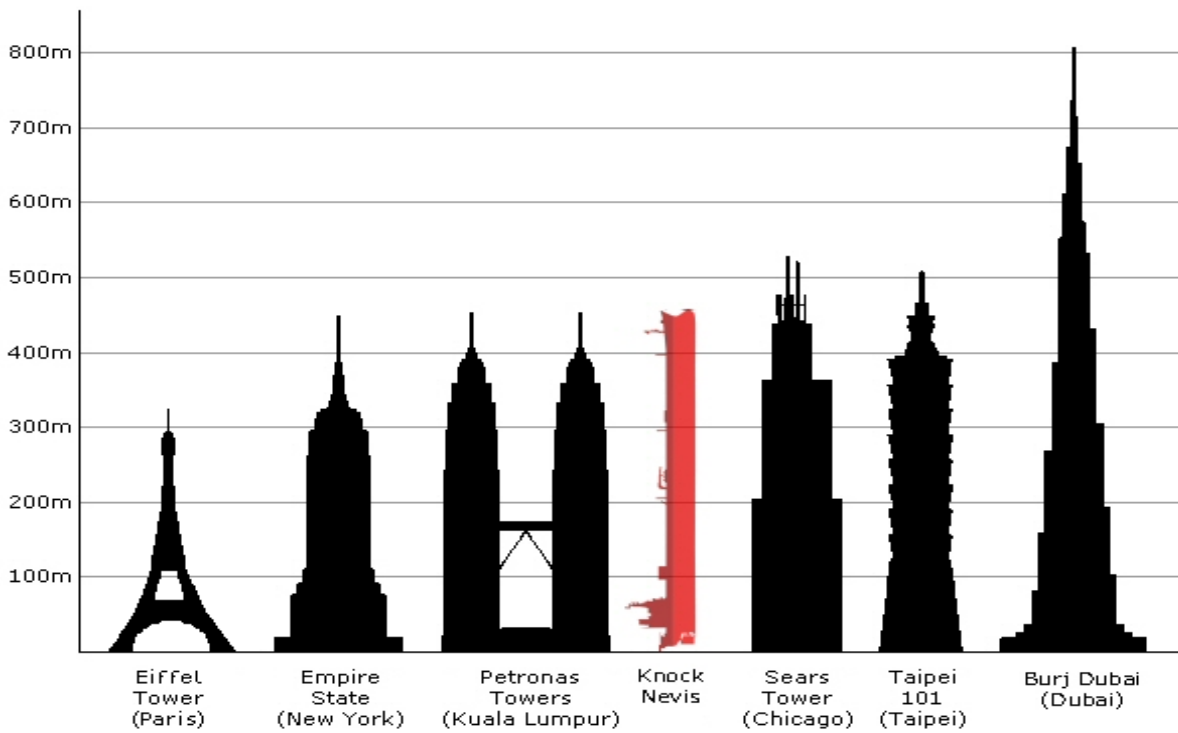
¹⁴ Ross Coen, “Breaking Ice for Arctic Oil: The Epic Voyage of the SS Manhattan through the Northwest Passage”, University of Alaska Press, 2012, pp.2-3.

¹⁵ SS Manhattan in the Arctic Ice, 1969 (www.lessignets.com)

¹⁶ Jeremy Clarkson's Extreme Machines, "Jahre Viking Ship, Largest Man Made Moving Machine", BBC (15 August 2008)



17



18

¹⁷ Knock Nevis" ex. "Jahre Viking" (www.largestshipintheworld.com)

¹⁸ Knock Nevis, The Largest Ship Ever (gcaptain.com)

Σύγχρονοι Τύποι Δεξαμενοπλοίων:

2. Πετρελαιοφόρα (Crude Oil Carriers)

Τα δεξαμενόπλοια (oil tankers) εξυπηρετούν τη μεταφορά πετρελαιοειδών (αργό πετρέλαιο και παράγωγα) καθώς και χημικών προϊόντων. Ανάλογα με τη χωρητική τους ικανότητα, στη ναυλαγορά κατατάσσονται σε αντίστοιχες κατηγορίες.

Το 1954 η Royal Dutch Shel δημιούργησε τη κλίμακα “AFRA” (**Average Freight Rate Assessment**) για να κατηγοριοποιήσει τα δεξαμενόπλοια ανάλογα με την χωρητικότητά τους και να καθορίσει το κόστος των μεταφορών, που εποπτεύεται από το “LTBP” (**London Tanker Brokers' Panel**), μια Ανεξάρτητη Αρχή αποτελούμενη από τους έξι πιο σημαντικούς ναυλομεσίτες δεξαμενοπλοίων (Clarkson & Company Ltd, Galbraith's Ltd, E A Gibson Shipbrokers Ltd, Simpson - Spence & Young, Braemar ACM Shipbroking)¹⁹

Σύμφωνα με την κλίμακα “AFRA” τα πλοία κατηγοριοποιούνται με κριτήριο την χωρητικότητά τους σε τόνους νεκρού βάρους (deadweight tons). Η χωρητικότητα του πλοίου σε βαρέλια προσδιορίζεται κατ'εκτίμηση στο 90% της χωρητικότητας νεκρού φορτίου του πλοίου, ενώ πολλαπλασιάζοντας με έναν ειδικό συντελεστή μετατροπής λαμβάνουμε την χωρητικότητα για τον κάθε τύπο πετρελαϊκού προϊόντος, καθώς οι πυκνότητες υγρών καυσίμων διαφέρουν ανάλογα με τύπο και την ποιότητα.

Τα μικρότερα πλοία στην κλίμακα AFRA, είναι τα πλοία γενικού σκοπού (**General Purpose tanker**) και μεσαίου βεληνεκούς δεξαμενόπλοια (**Medium Range tanker**), που χρησιμοποιούνται συνήθως για τη μεταφορά φορτίων προϊόντων διύλισης πετρελαίου σε σχετικά μικρές αποστάσεις, όπως από Ευρώπη προς την Ανατολική ακτή των ΗΠΑ. Το μικρό μέγεθός τους επιτρέπει να έχουν πρόσβαση σε περισσότερα λιμάνια ανά την υδρόγειο. Ένα δεξαμενόπλοιο “GP” μπορεί να μεταφέρει περίπου από 70.000 έως 190.000 βαρέλια βενζίνης, ενώ ένα δεξαμενόπλοιο “MR” μπορεί να μεταφέρει από 190.000 βαρέλια έως 345.000 βαρέλια. Τα πλοία αυτής της κατηγορίας αναφέρονται συχνά και ως “Panamax” καθώς έχουν δυνατότητα διέλευσης από την διώρυγα του Παναμά. Το πλάτος τους δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 32.2m και το βύθισμά τους τα 39.6m.²⁰

¹⁹ <http://www.ltbp.com>

²⁰ Joe Evangelista, "Scaling the Tanker Market", Surveyor, American Bureau of Shipping, Winter 2002, p.5-6.

Τα πλοία της κατηγορίας μεγάλης εμβέλειας (**Long Range class ships**) είναι η πιο κοινή κατηγορία στο παγκόσμιο στόλο δεξαμενόπλοιων. Τα πλοία αυτά χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά τόσο των προϊόντων διύλισης πετρελαίου αλλά και του αργού πετρελαίου. Μπορούν να έχουν πρόσβαση στα περισσότερα μεγάλα λιμάνια. Ένα δεξαμενόπλοιο “**LR1**” μπορεί να μεταφέρει από 345.000 βαρέλια έως 615.000 βαρέλια βενζίνης ή 310.000 έως 550.000 βαρέλια αργού πετρελαίου. Τα πλοία κατηγορίας “LR1” αναφέρονται συχνά και ως “**Aframax**” καθώς έχουν δυνατότητα εισόδου στα περισσότερα λιμάνια της Αφρικανικής Ηπείρου, ενώ τα πλοία κατηγορίας “**LR2**” αναφέρονται και ως “**Suezmax**” καθώς έχουν δυνατότητα διάπλου της διώρυγας του Σουέζ. Το βύθισμά τους δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 17m.²¹

Στην ιστορική εξέλιξη της “AFRA scale”, καθώς τα πλοία μεγάλωσαν σημαντικά σε μέγεθος, προστέθηκαν οι νεότερες ταξινομήσεις. Η κατηγορία των πολύ μεγάλων δεξαμενοπλοίων (**Very Large Crude Carrier**) και των εξαιρετικά μεγάλων δεξαμενοπλοίων (**Ultra Large Crude Carrier**) προστέθηκαν, καθώς το παγκόσμιο εμπόριο πετρελαίου επεκτάθηκε και μεγαλύτερα πλοία ναυπηγήθηκαν για μεγαλύτερη οικονομική απόδοση. Τα “VLCCs” είναι υπεύθυνα για τις περισσότερες μεταφορές αργού πετρελαίου ανά τον κόσμο, συμπεριλαμβανομένης της περιοχής της Βόρειας Θάλασσας. Ένα VLCC μπορεί να μεταφέρει 1,9 εκατομμύρια έως 2,2 εκατομμύρια βαρέλια τύπου “WTI” αργού πετρελαίου. με τις τρέχουσες τιμές WTI περίπου στα \$42²² ανά βαρέλι, ένα πλήρως φορτωμένο VLCC θα μπορούσε να φέρει εμπόρευμα αξίας περίπου \$ 84 εκατομμυρίων δολαρίων. Σήμερα Υπάρχει ένας μικρός αριθμός σκαφών “ULCC” σε χρήση, καθώς το μέγεθός τους απαιτεί ειδικές εγκαταστάσεις που περιορίζουν τον αριθμό των λιμένων, όπου τα σκάφη αυτά μπορούν να φορτώσουν και να εκφορτώσουν. Αυτά τα τεράστια πλοία μπορούν να μεταφέρουν περίπου 2 εκατομμύρια βαρέλια έως 3,7 εκατομμύρια βαρέλια αργού πετρελαίου. Η μόνη τερματική εγκατάσταση στις Η.Π.Α. που μπορεί να εξυπηρετήσει τέτοια πλοία, ενώ είναι πλήρως φορτωμένα, είναι το “Louisiana Offshore Oil Port” (LOOP) .²³

²¹ Joe Evangelista, "Scaling the Tanker Market", Surveyor, American Bureau of Shipping, Winter 2002, p.5-6.

²² WTI Crude Oil (17 Nov'15) (@New York Mercantile Exchange)

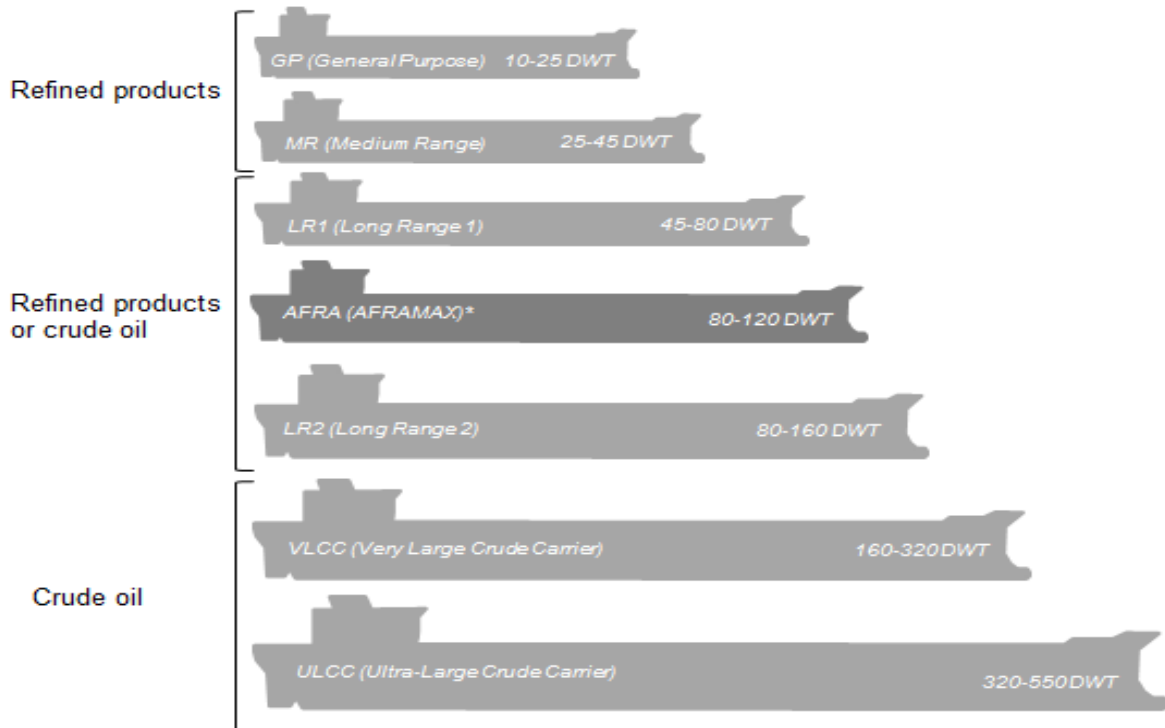
²³ Joe Evangelista, "Scaling the Tanker Market", Surveyor, American Bureau of Shipping, Winter 2002, p.5-6.

AFRA Scale		Flexible market scale		
Κατηγορία	Χωρητικότητα (DWT)	Εμπορική Ονομασία	Χωρητικότητα (DWT)	Κόστος Νεότευκτου πλοίου
General Purpose tanker	10,000–24,999	Product tanker	10,000–60,000	\$43M
Medium Range tanker	25,000–44,999	Panamax	60,000–80,000	
LR1 (Large Range 1)	45,000–79,999	Aframax	80,000–120,000	\$60.7M
LR2 (Large Range 2)	80,000–159,999	Suezmax	120,000–200,000	
VLCC (Very Large Crude Carrier)	160,000–319,999	VLCC	200,000–320,000	\$120M
ULCC (Ultra Large Crude Carrier)	320,000–549,999	ULCC	320,000–550,000	

Average Freight Rate Assessment (AFRA) Scale - Fixed



Cargo type Vessel class, capacity (thousand deadweight metric tons)



²⁴ U.S. Energy Information Administration, London Tanker Brokers' Panel

3. Αεριοφόρα

Τα πλοία μεταφοράς αερίου χωρίζονται σε δύο κύριες ομάδες.

A) Τα πλοία μεταφοράς υγροποιημένου πετρελαϊκού αερίου (**Liquefied Petroleum Gas**), τα οποία είναι σχεδιασμένα για να μεταφέρουν κυρίως βουτάνιο, προπάνιο, βουταδιένιο, προπυλένιο, μονομερές βινυλοχλωρίδιο(VCM) και άνυδρη αμμωνία.

B) Τα πλοία υγροποιημένου φυσικού αερίου (**Liquefied Natural Gas**), τα οποία είναι σχεδιασμένα για να μεταφέρουν υγροποιημένο φυσικό αέριο (που είναι ως επί το πλείστον μεθάνιο).

*Επιπλέον, τα πλοία μεταφοράς αερίου κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες με βάση τον ενδεχόμενο κίνδυνο: i) κατηγορίας **1G**, πλοία σχεδιασμένα για να μεταφέρουν τα πιο επικίνδυνα φορτία. ii) κατηγορίας **2G και 2PG**, πλοία σχεδιασμένα να μεταφέρουν φορτία με μικρότερο βαθμό κινδύνου και iii) κατηγορίας **3G**, με σκοπό να μεταφέρουν φορτία ελάχιστης επικινδυνότητας.*

*Βάσει των τύπων δεξαμενών που χρησιμοποιούνται, τα πλοία μεταφοράς αερίου μπορούν να ταξινομηθούν ως εξής, ανεξάρτητα από το είδος του μεταφερόμενου αερίου: i) πλοία με «τύπου **A**» δεξαμενές, που είναι κατασκευασμένες από επίπεδες επιφάνειες (πρισματικές δεξαμενές), ii) πλοία με «τύπου **B**» δεξαμενές (σφαιρικές δεξαμενές “Moss-Rosenberg Verft” ή πρισματικές “IH1”), iii) πλοία με «τύπου **Γ**» δεξαμενές (κυλινδρικές δεξαμενές πίεσης) και τέλος iv) πλοία με δεξαμενές τύπου «μεμβράνης» (“GTT 96” και “GTT Mk III”), που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά ΥΦΑ.²⁵*

Τα φορτία L.P.G. μεταφέρονται σε δεξαμενές είτε σε συνθήκες πίεσεως, είτε σε συνθήκες ψύξης είτε με συνδυασμό πίεσης και ψύξης. Τα φορτία L.N.G. διατηρούνται στην υγρή τους μορφή υπό συνθήκες πλήρους ψύξεως κάτω από το σημείο βρασμού σε θερμοκρασίες από -160 °C έως -163 °C (fully refrigerated ships).²⁶

²⁵ OCIMF, International Safety Guide for Inland Navigation Tank-barges and Terminals (ISGINTT), Edition 1 – 2010, Chapter 33: “Types of Gas Carriers - Cargo Containment Systems”, p.507

²⁶ OCIMF, International Safety Guide for Inland Navigation Tank-barges and Terminals (ISGINTT), Edition 1 – 2010, Chapter 33: “Types of Gas Carriers”, p.505

3.1. Liquefied Petroleum Gas (LPG) Carriers

Το πετρελαϊκό αέριο (υγραέριο) είναι ένα καθαρό ορυκτό καύσιμο που παράγεται από τη διύλιση του αργού πετρελαίου, είτε κατά την επεξεργασία του φυσικού αερίου²⁷. Ο όρος αναφέρεται σε οποιοδήποτε προϊόν αποτελείται ως επί το πλείστον από μίγμα κάποιων από τους ακόλουθους υδρογονάνθρακες: προπάνιο, προπένιο (προπυλένιο), κανονικό βουτάνιο, ισοβουτάνιο, βουτένιο (βουτυλένιο), ισοβουτυλένιο και αιθάνιο.²⁸ Οι υδρογονάνθρακες αυτοί βρίσκονται σε συνήθεις ατμοσφαιρικές συνθήκες σε αέρια κατάσταση. Για την αποτελεσματική μεταφορά τους και αποθήκευση υγροποιούνται υπό πίεση. Η μεταφορά του πετρελαϊκού αερίου σε υγρή μορφή καταλαμβάνει 274 φορές μικρότερο όγκο σε σχέση με την μεταφορά του ως αέριο.²⁹

Τα πλοία μεταφοράς LPG μπορούν γενικά να ομαδοποιηθούν ως εξής:

α) στα υπό πλήρη πίεση (**fully pressurized ships**). Στην απλούστερη μορφή τα πλοία μεταφοράς LPG, είναι γενικά εφοδιασμένα με δύο ή τρεις ανεξάρτητες δεξαμενές πίεσης, με σχήμα σφαιρικό ή κυλινδρικό, τύπου Γ, που λειτουργούν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος χωρίς επιπρόσθετη μόνωση και αντλίες. Η πίεση της δεξαμενής φορτίου κυμαίνεται ανάλογα με το μεταφερόμενο προϊόν και τη θερμοκρασία περιβάλλοντος. Τα εν λόγω πλοία ποικίλουν σε χωρητικότητα από 100 m³ έως 10.000 m³.³⁰

β) στα υπό πλήρη ψύξη (**Fully refrigerated**), που είναι σχεδιασμένα για τη μεταφορά υγροποιημένων αερίων σε χαμηλή θερμοκρασία (-50°C) και ατμοσφαιρική πίεση. Διαθέτουν ανεξάρτητες σφαιρικές ή πρισματικές δεξαμενές τύπου Α, κατασκευασμένες με χάλυβα ειδικά κατάλληλο για χαμηλές θερμοκρασίες. Τα πλοία αυτά συνήθως κυμαίνονται σε μέγεθος από 15.000 m³ έως 100.000 m³, με τρία συνήθη μεγέθη για τις μεταφορές φορτίων LPG/αμμωνίας : 30.000 m³, 52.000 m³ και 80.000 m³.³¹

²⁷ <http://www.wlpga.org/about-lpg/production-distribution/>

²⁸ George E. Totten, "Fuels and lubricants handbook : technology, properties, performance and testing", 2nd edition 2003, West Conshohocken Press, pp.31-32

²⁹ <http://teekay.com/business/gas/liquified-petroleum-gas/>

³⁰ OCIMF, International Safety Guide for Inland Navigation Tank-barges and Terminals (ISGINTT), Edition 1 – 2010, Chapter 33: "Types of Gas Carriers-Fully pressurised tankers", p.506

³¹ OCIMF, International Safety Guide for Inland Navigation Tank-barges and Terminals (ISGINTT), Edition 1 – 2010, Chapter 33: "Types of Gas Carriers- Fully refrigerated tankers", p.506

γ) στα υπό μέση πίεση και ημίψυξη (**Semi-pressurized and refrigerated**), τα οποία αποτελούν πλοία μεταφοράς LPG / χημικών αερίων που χρησιμοποιούν και τις δύο μεθόδους. Διαθέτουν συμπιεστές, αντλίες και συμπυκνωτές για επανυγροποίηση. Τα πλοία αυτά συνήθως κυμαίνονται σε μέγεθος από 2,000 m³ - 20,000 m³.³²

Ο στόλος των δεξαμενόπλοιων LPG είναι ταξινομημένος σύμφωνα με το μέγεθος των πλοίων. Το μέγεθος ενός πλοίου LPG μετριέται συνήθως σε m³ (κυβικά μέτρα). Οι τέσσερις κύριες κατηγορίες LPG είναι VLGC, LGC, MGC και SGC: ³³

Very Large Gas Carrier: Τα πλοία VLGC εκτελούν κυρίως μεγάλους πλόες από τη Μέση Ανατολή προς την Ασία και από τη Δυτική Αφρική στις ΗΠΑ και την Ευρώπη. Τα VLGC μεταφέρουν κυρίως βουτάνιο και προπάνιο. Η χωρητικότητά τους είναι τουλάχιστον 60.000 m³. (Length overall: 225m, Breadth: 36m, Draft: 13m, Speed: 15 knots)

Large Gas Carrier: Οι κύριες θαλάσσιοι οδοί για τα πλοία LGC είναι από τη Μαύρη Θάλασσα προς τις ΗΠΑ και από τη Δυτική Αφρική στις ΗΠΑ. Το μεγαλύτερο μέρος του στόλου LGC χρησιμοποιείται για τη μεταφορά αμμωνίας. Η χωρητικότητά τους είναι μεταξύ 40,000 και 60,000 m³. (Length overall: 205m, Breadth: 32m, Draft: 12m, Speed: 16 knots)

Medium Gas Carrier: Τα πλοία MGC πλέουν κυρίως σε ενδοευρωπαϊκές διαδρομές και στον Κόλπο του Μεξικού, αλλά και από τον Περσικό Κόλπο προς την Ασία. Η χωρητικότητά τους είναι μεταξύ 20,000 m³ και 40,000 m³. (Length overall: 168m, Breadth: 26m, Draft: 9m, Speed: 16 knots)

Small Gas Carrier: ένα δεξαμενόπλοιο SGC έχει χωρητικότητας μεταξύ 5,000m³ και 20,000 m³. Τα πλοία LPG με χωρητικότητας μικρότερη από 5,000 m³ χρησιμοποιούνται κυρίως για τις παράκτιες και τις εγχώριες μεταφορές. (Length overall: 120m, Breadth: 19m, Draft: 7m, Speed: 14 knots)

³² OCIMF, International Safety Guide for Inland Navigation Tank-barges and Terminals (ISGINTT), Edition 1 – 2010, Chapter 33: "Types of Gas Carriers- Semi-pressurised tankers", p.506

³³ Steve Engelen and Wout Dullaert, "Transformations in gas shipping: Market structure and efficiency", Maritime Economics & Logistics (September 2010), pp. 295-325

3.2. Liquefied Natural Gas (LNG) Carriers

Το υγροποιημένο φυσικό αέριο (LNG) είναι φυσικό αέριο (κυρίως μεθάνιο) που ψύχεται και μετατρέπεται σε υγρή κατάσταση, που αποτελεί πιο οικονομικά συμφέρουσα μορφή μεταφοράς και αποθήκευσης. Η διαδικασία της υγροποίησης του φυσικού αερίου περιλαμβάνει την μείωση της θερμοκρασίας του φυσικού αερίου περίπου στους -161°C . Στη συνέχεια, μέσω των συστημάτων αυτόματης ψύξης, το φυσικό αέριο διατηρείται σε υγρή μορφή και τα δεξαμενόπλοια LNG είναι σε θέση να μεταφέρουν το φυσικό αέριο στις εγκαταστάσεις της ξηράς για την αποθήκευση του ή την επαναεριοποίησή του και την διοχέτευσή του σε αγωγούς. Το μεθάνιο αντιπροσωπεύει συνήθως περίπου 85-95% του LNG, το οποίο μπορεί επίσης να περιέχει άλλους υδρογονάνθρακες όπως αιθάνιο, προπάνιο και βουτάνιο και ίχνη αζώτου. Το LNG έχει πολλές από τις χημικές ιδιότητες του μεθανίου, είναι δηλαδή άοσμο, άχρωμο, μη διαβρωτικό και μη τοξικό.³⁴ Η ζήτηση για το υγροποιημένο φυσικό αέριο συνεχίζει να αυξάνεται, δεδομένου ότι διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στο ενεργειακό μίγμα των ανεπτυγμένων κρατών ως «καθαρό καύσιμο» καθώς και στις ολοένα αυξανόμενες ενεργειακά πεινασμένες αναδυόμενες αγορές. Οι αυξημένες ανάγκες για προμήθεια υγροποιημένου φυσικού αερίου οδηγούν στην ναυπήγηση νέων δεξαμενοπλοίων μεταφοράς ΥΦΑ και στην δημιουργία κατάλληλων τερματικών εγκαταστάσεων.

Το πρώτο Δεξαμενόπλοιο μεταφοράς LNG ήταν το «**Methane Pioneer**» (dwt 5034 τόνοι). Στις 25 Ιανουαρίου 1959 μετέφερε υπερατλαντικά το πρώτο φορτίο υγροποιημένου φυσικού αερίου, αποπλέοντας από τις ακτές της Λουϊζιάνα προς το Ηνωμένο Βασίλειο. Η επακόλουθη επέκταση της αγοράς υγροποιημένου φυσικού αερίου έχει επιφέρει εντυπωσιακή επέκταση του στόλου LNG έως σήμερα, που γιγαντιαία LNG πλοία νέας τεχνολογίας έχουν μεταφορική ικανότητα έως και 266.000 m³ και πλέουν σε όλες τις ωκεάνιες περιοχές.³⁵

³⁴ OCIMF, International Safety Guide for Inland Navigation Tank-barges and Terminals (ISGINTT), Edition 1 – 2010, Chapter 33: "Types of Gas Carriers- Liquefied natural gas (LNG) carriers", p.506

³⁵ "Current status and future projections of LNG demand and supplies: A global prospective - 3: The changing LNG industry, an overview", Energy Policy (International Journal of the Political, Economic, Planning, Environmental and Social Aspects of Energy), Volume 39, Issue 7, July 2011, p. 4098



36

Τα δεξαμενόπλοια μεταφοράς ΥΦΑ χαρακτηρίζονται ως «*Fully Refrigerated Ships*», διαθέτουν ειδικό κρυογονικό εξοπλισμό χειρισμού φορτίου και ειδικά συστήματα διατήρησης της θερμοκρασίας ώστε να καθίσταται εφικτή η αποθήκευση και μεταφορά ΥΦΑ που ψύχεται και διατηρείται στους περίπου -161°C . Μέσω της διαδικασίας υγροποίησης, ο όγκος του φορτίου μειώνεται κατά 600 φορές. Η ικανότητα μετατροπής του φυσικού αερίου σε ΥΦΑ, παρέχει στους τελικούς καταναλωτές σε ολόκληρο τον πλανήτη, αποτελεσματική πρόσβαση σε τεράστια αποθέματα φυσικού αερίου.³⁷

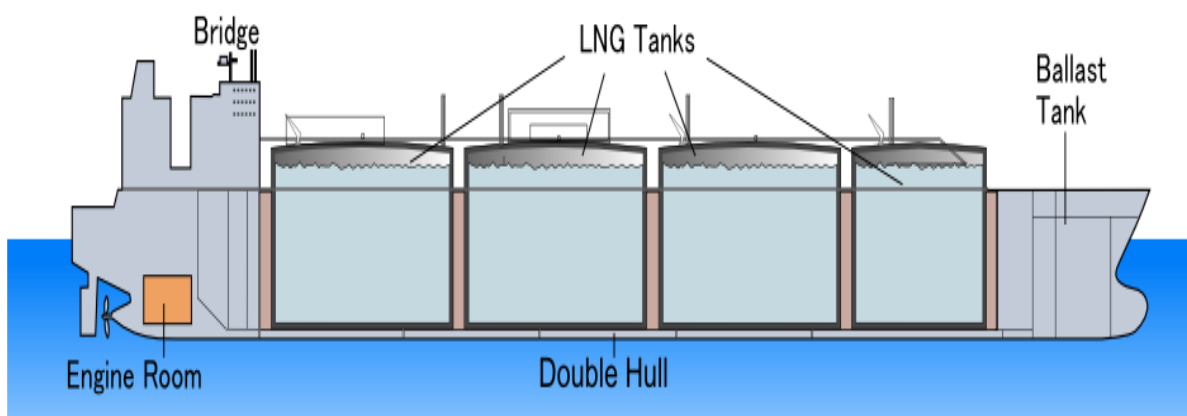
Η αγορά του υγροποιημένου φυσικού αερίου αποτελεί μια ταχέως εξελισσόμενη αγορά και τα πλοία μεταφοράς ΥΦΑ σχεδιάζονται και κατασκευάζονται έτσι ώστε να ενσωματώνουν τη συνεχή τεχνολογική καινοτομία με γνώμονα την κατά το δυνατόν μεγαλύτερη ικανότητα μεταφοράς φορτίου, μέσω του πιο αποτελεσματικού σχεδιασμού της γάστρας, των εξελιγμένων συστημάτων πρόωσης, της ενισχυμένης μόνωσης των δεξαμενών φορτίου και του αποτελεσματικού συστήματος υγροποίησης και επαναεριοποίησης.

Ένα τυπικό δεξαμενόπλοιο LNG έχει τέσσερις έως έξι δεξαμενές που είναι τοποθετημένες κατά το διαμήκη άξονα. Γύρω από τις δεξαμενές φορτίου, βρίσκονται οι δεξαμενές έρματος

³⁶ Methane Pioneer at a loading berth in Louisiana. Source: ConocoPhillips

³⁷ "Current status and future projections of LNG demand and supplies: A global prospective - 2. Unique characteristics of liquified natural gas", Energy Policy (International Journal of the Political, Economic, Planning, Environmental and Social Aspects of Energy), Volume 39, Issue 7, July 2011, p. 4098

που περιβάλλουν τις πρώτες («πλοία διπλού τοιχώματος»). Το σύστημα φορτοεκφόρτωσης ΥΦΑ είναι «κλειστού τύπου» (όπως συμβαίνει και γενικά στη φορτοεκφόρτωση πετρελαϊκού αερίου), δηλαδή εντός των σωληνώσεων και των δεξαμενών δεν υπάρχει ατμοσφαιρικός αέρας παρά μόνο το υγροποιημένο φορτίο και τα αέρια του φορτίου. Μέσα σε κάθε δεξαμενή υπάρχουν συνήθως τρεις βυθιζόμενες αντλίες. Υπάρχουν δύο κύριες αντλίες φορτίου που χρησιμοποιούνται σε εργασίες εκφορτώσεως φορτίου και μια πολύ μικρότερη αντλία η οποία χρησιμοποιείται ως αντλία «εκνεφώσεως». Η αντλία «εκνεφώσεως» χρησιμοποιείται είτε για άντληση LNG από τη δεξαμενή για να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο (μέσω ενός εξατμιστήρα), ή για την ψύξη των δεξαμενών φορτίου.³⁸ Επίσης χρησιμοποιείται για την αποστράγγιση των δεξαμενών από τα υπολείμματα φορτίου κατά την εκφόρτωση. Οι αντλίες βρίσκονται εντός του «πύργου άντλησης», ενός δηλαδή κάθετου σωλήνα που εκτείνεται σε όλο το βάθος της δεξαμενής και φθάνει στον πυθμένα της. Στον «πύργο» υπάρχει επίσης το σύστημα μέτρησης της στάθμης δεξαμενής καθώς και μετρητές πίεσης και θερμοκρασίας. Σε δεξαμενές τύπου μεμβράνης υπάρχει επίσης ένας κενός σωλήνας με δύο ασφαλιστικές βαλβίδες στο θόλο της κάθε δεξαμενής που ανοίγουν λόγω εμφάνισης υπερβολικής πίεσης ή υποπίεσης εντός της δεξαμενής, ώστε αυτή να εκτονωθεί και να αποφευχθεί ενδεχόμενο έκρηξης.³⁹

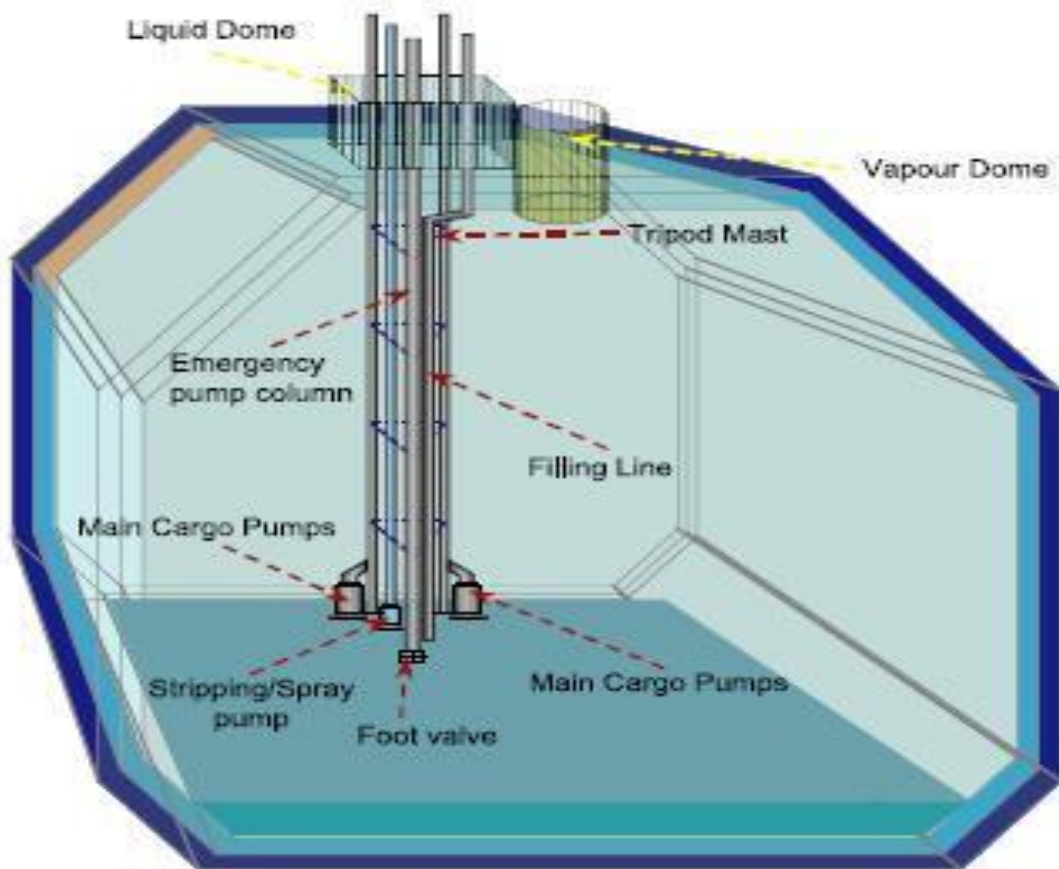


40

³⁸Σ. Μπίκος, «Ναυτιλία&Θαλάσσιες Μεταφορές(επιμέλεια, Νικόλαος Φαραντούρης): Μεταφορά και Προμήθεια Υγροποιημένου Φυσικού Αερίου», Νομική Βιβλιοθήκη (2013), p.209

³⁹ "LNG Tanker, Brimming With Energy", "nonstop magazine" (Edition 2, 2007), Germanischer Lloyd, pp. 15-20

⁴⁰ LNG vessel side view (www.arcticgas.gov)



41

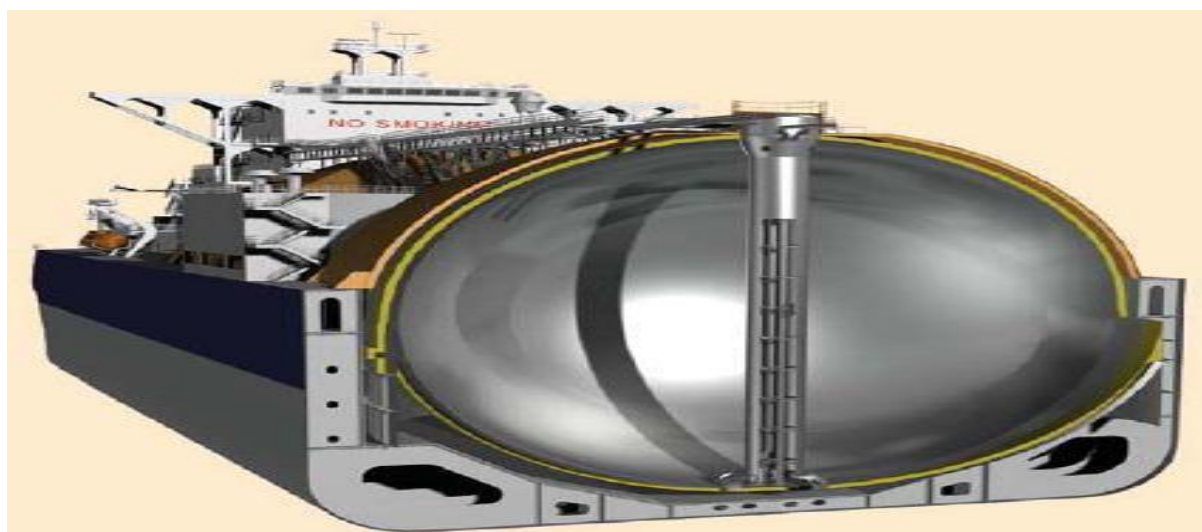
Τα σύγχρονα δεξαμενόπλοια μεταφοράς LNG, διακρίνονται με βάση τον τύπο των δεξαμενών τους είτε στα τύπου «*Moss-Rosenberg Verft*» είτε στα τύπου «*μεμβράνης*». Τα συστήματα συγκράτησης φορτίου (CCS - cargo containment systems) που χρησιμοποιούνται στις δεξαμενές τύπου μεμβράνης διακρίνονται στο “No 96” και στο σύστημα “Mark III”, καθώς και το “CS1”, το οποίο έχει σχεδιαστεί από την γαλλική GTT (Gaz Transport and Technigaz).⁴²

⁴¹ Membrane design (<http://www.liquefiedgascarrier.com/LNG-vessel-construction.html>)

⁴² “Analysis of two main LNG CCS (cargo containment system) insulation boxes for leakage safety using experimentally defined thermal properties”, Applied Ocean Research (International Journal of the Political, Economic, Planning, Environmental and Social Aspects of Energy), Volume 37, August 2012, p.73

3.3. Δεξαμενές τύπου «Moss»

Οι σφαιρικές δεξαμενές τύπου «Moss», κατασκευάζονται από αλουμίνιο ή χάλυβα με πρόσμιξη 9% σε νικέλιο. Το σφαιρικό περίβλημα είναι συγκολλημένο σε μια βάση χάλυβα, που είναι συνδεδεμένη με το κύτος του πλοίου και είναι ελεύθερη να διαστέλλεται και συστέλλεται όπως απαιτείται από τις συνθήκες. Η μόνωση έχει τοποθετηθεί στο εξωτερικό κέλυφος της σφαίρας. Κάτω από τη σφαίρα, μια βάση αλουμινίου, μαζί με πλευρικά ελάσματα, παρέχουν πρόσθετη μόνωση και προστασία στο κύτος.⁴³



44

3.4. Δεξαμενές τύπου «μεμβράνης»

Μια δεξαμενή τύπου μεμβράνης, είναι σχεδιασμένη ώστε το φορτίο ΥΦΑ να συγκρατείται εντός μιας εύκαμπτης μεμβράνης κατασκευασμένης από μια λεπτή στρώση ανοξείδωτου χάλυβα ή νικελίου. Υπάρχουν δύο συστήματα συγκράτησης φορτίου, τύπου μεμβράνης. Σε αμφότερες των περιπτώσεων, η μόνωση έχει τοποθετηθεί απευθείας στο εσωτερικό του κύτους και το κύριο περίβλημα της δεξαμενής αποτελείται από μία λεπτή μεμβράνη μετάλλου, λιγότερο από ένα χιλιοστό σε πάχος.

⁴³ J. WANG, "A Study on Technical Development on LNG Vessel", IEEE Conference in Systems (2009), p. 5081-5082

⁴⁴ Moss spherical containment system (www.nwsssc.com)

3.4.1. Σύστημα «No 96»

Το No 96 σύστημα τύπου μεμβράνης σχεδιάστηκε αρχικά από την Gaz Transport και είναι ένα κρυογονικής σχεδίασης σύστημα που υποστηρίζεται άμεσα από το εσωτερικό περίβλημα του κύτους. Η σχεδίαση του συστήματος περιλαμβάνει δύο πανομοιότυπες μεταλλικές μεμβράνες και δύο ανεξάρτητα στρώματα μόνωσης. Οι μεμβράνες είναι κατασκευασμένες από "Invar", ένα κράμα 64% σιδήρου και 36% νικελίου, πάχους 0,7 χιλιοστών. Η κύρια μεμβράνη περιέχει το φορτίο LNG, ενώ η δευτερεύουσα μεμβράνη, που είναι πανομοιότυπη της κύριας, εξασφαλίζει μια πρόσθετη ασφάλεια σε περίπτωση διαρροής φορτίου. Τα κύρια και τα δευτερεύοντα στρώματα μόνωσης αποτελούνται από κουτιά, κατασκευασμένα από κόντρα πλακέ, που είναι γεμάτα με διογκωμένο περλίτη.⁴⁵ Το τυπικό μέγεθος των κουτιών είναι 1m x 1.2m. Το πάχος του κυρίου στρώματος είναι μεταξύ 170 mm και 250 mm, αναλόγως των απαιτήσεων. Το τυπικό πάχος του δευτερεύοντος στρώματος είναι 300 mm.⁴⁶



47

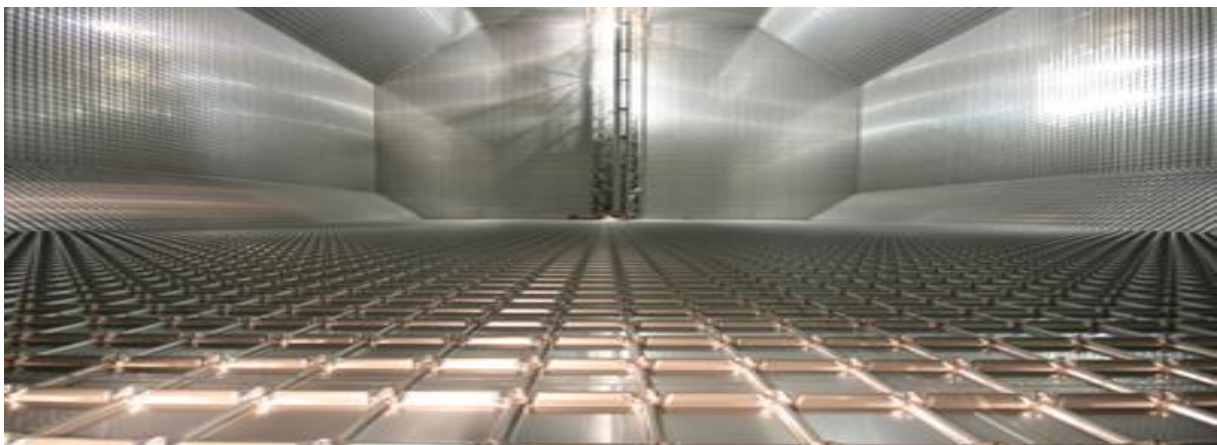
⁴⁵ Σ.Μπίκος, «Ναυτιλία&Θαλάσσιες Μεταφορές(επιμέλεια,Νικόλαος Φαραντούρης): Μεταφορά και Προμήθεια Υγροποιημένου Φυσικού Αερίου», Νομική Βιβλιοθήκη (2013), p.214

⁴⁶ John L. Woodward, Robin Pitbaldo, "LNG Risk Based Safety: Modeling and Consequence Analysis", Wiley-AIChE (May 5, 2010), pp. 39-40

⁴⁷Gaz Transport GT96 design (www.gtt.fr)

3.4.2. Σύστημα «MARK III»

Στο σύστημα MARK III που σχεδιάστηκε από την Technigaz, η μεμβράνη αποτελείται από ανοξείδωτο χάλυβα με κυρτώσεις για να απορροφήσει την θερμική συστολή όταν η δεξαμενή ψύχεται. Το κύριο έλασμα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα, κυματοειδές, περίπου με 1.2 χιλιοστά πάχος και είναι σε άμεση επαφή με το υγρό φορτίο (ή τους ατμούς του σε άδεια δεξαμενή). Αυτό περιβάλλεται από την κύρια μόνωση (interbarrier space), η οποία με τη σειρά της καλύπτεται από ένα δευτερεύον έλασμα, κατασκευασμένο από ένα υλικό που ονομάζεται "triplex", το οποίο είναι ένα μεταλλικό φύλλο τοποθετημένο μεταξύ φύλλων υαλοβάμβακα που συμπιέζονται μαζί.⁴⁸ Αυτό τέλος περιβάλλεται από μια δευτερεύουσα μόνωση (insulation space), η οποία με τη σειρά της περιβάλλεται από το εξωτερικό περίβλημα της γάστρας. Η τεχνολογία της κυματοειδούς μεμβράνης βελτιώνεται συνεχώς από το 1967 και είναι εγκεκριμένη από όλους τους σημαντικούς νηογνώμονες, μετρώντας περισσότερα από 40 χρόνια δοκιμασίας στη θάλασσα. Οι κενοί χώροι μεταξύ των δύο στρωμάτων μόνωσης, συνεχώς κατακλύζονται με αέριο άζωτο. Η ακεραιότητα των δύο μεμβρανών και τυχόν διαρροή, ελέγχεται διαρκώς από την ανίχνευση περιεκτικότητας υδρογονανθράκων στο άζωτο. Το ορθογώνιο κυματοειδές σχέδιο, επιτρέπει στη μεμβράνη να αντέξει την θερμική διαστολή ή συστολή του κύτους, παρέχοντας έτσι εξαιρετικά μεγάλη διάρκεια ζωής στο πλοίο.⁴⁹



50

⁴⁸ Σ.Μπίκος, «Ναυτιλία&Θαλάσσιες Μεταφορές(επιμέλεια,Νικόλαος Φαραντούρης): Μεταφορά και Προμήθεια Υγροποιημένου Φυσικού Αερίου», Νομική Βιβλιοθήκη (2013), p.214

⁴⁹ J. WANG, "A Study on Technical Development on LNG Vessel", IEEE Conference in Systems (2009), p. 5081-5082

⁵⁰ GTT's Mark III membrane LNG tank design(www.gtt.fr)

3.4.3. Σύστημα «CS1»

Το CS1 (Combined System Number One), σχεδιάστηκε ύστερα από την συγχώνευση των εταιριών Technigaz και GazTransport και συνδυάζει τα καλύτερα στοιχεία και των δύο συστημάτων, MkIII και No96. Το κύριο έλασμα είναι κατασκευασμένο από Invar, πάχους 0,7 χιλιοστών, και το δευτερεύων από Triplex. Η κύρια και δευτερεύουσα μόνωση αποτελείται από πλάκες αφρού πολυουρεθάνης.⁵¹ Μόλις τρία πλοία τύπου CS1 έχουν κατασκευαστεί, ενώ από την πλειονότητα των ναυπηγείων προτιμάται, ως οικονομικά συμφέρουσα, η παραγωγή πλοίων τύπου MKIII και NO96.^{52 53}



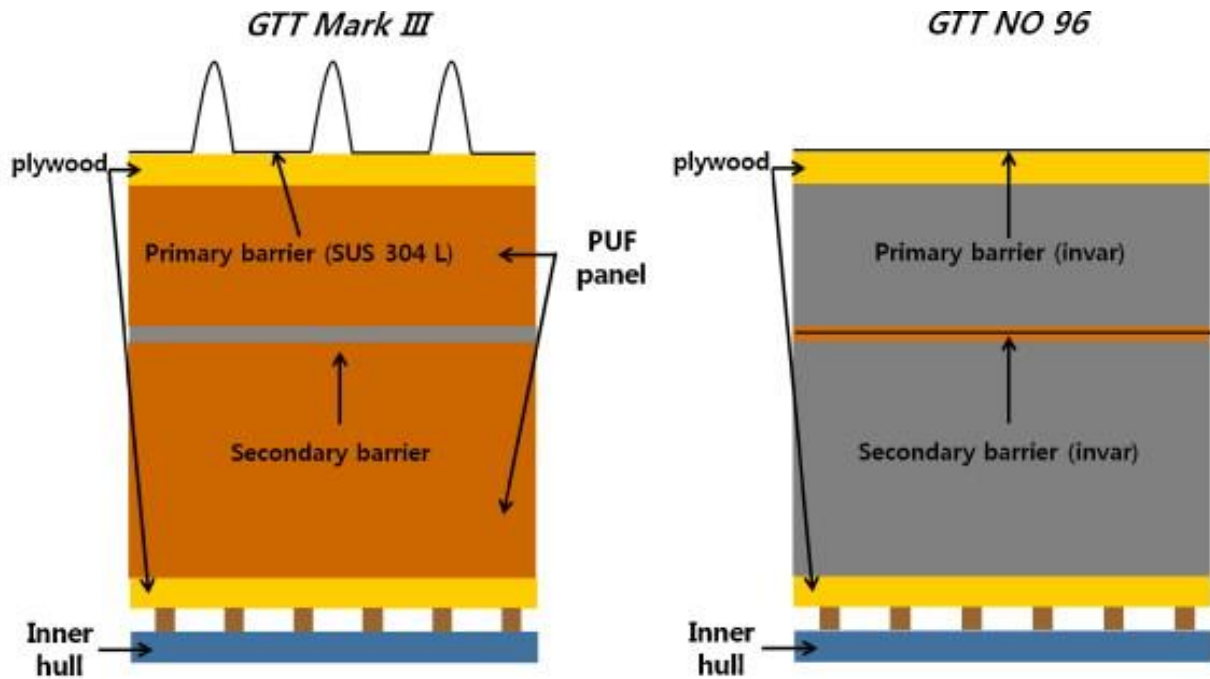
54

⁵¹ Σ. Μπίκος, «Ναυτιλία&Θαλάσσιες Μεταφορές(επιμέλεια, Νικόλαος Φαραντούρης): Μεταφορά και Προμήθεια Υγροποιημένου Φυσικού Αερίου», Νομική Βιβλιοθήκη (2013), p.215

⁵² Σ.Μπίκος, «Ναυτιλία&Θαλάσσιες Μεταφορές(επιμέλεια,Νικόλαος Φαραντούρης): Μεταφορά και Προμήθεια Υγροποιημένου Φυσικού Αερίου», Νομική Βιβλιοθήκη (2013), p.215

⁵³ J. WANG, "A Study on Technical Development on LNG Vessel", IEEE Conference in Systems (2009), p. 5082

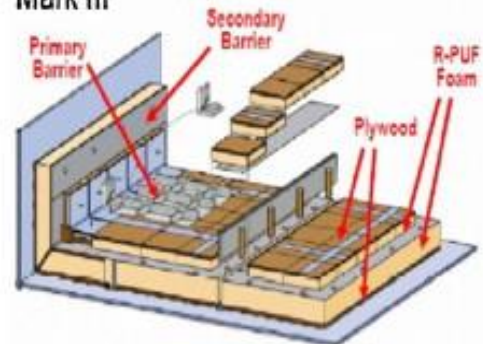
⁵⁴ CS1 System (www.gtt.fr)



1) Foam layered type

- ✓ Composed of primary, secondary barrier
- ✓ Using triplex, stainless steel
- ✓ Polyurethane form, mastic resin rope, plywood

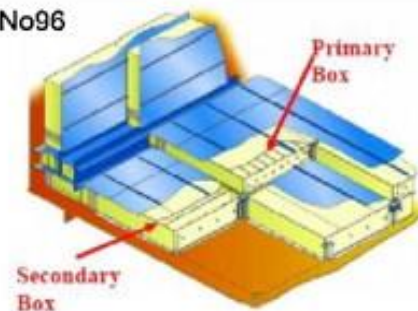
Mark III



2) Box type

- ✓ Primary, secondary barrier (box)
- ✓ Using invar sheet
- ✓ plywood, perlite, mastic resin rope

No96



55

⁵⁵ "Analysis of two main LNG CCS (cargo containment system) insulation boxes for leakage safety using experimentally defined thermal properties", Applied Ocean Research (International Journal of the Political, Economic, Planning, Environmental and Social Aspects of Energy), Volume 37, August 2012, p.74

3.5. Ταξινόμηση δεξαμενοπλοίων μεταφοράς LNG βάσει μεγέθους

Κατηγορία Q-Max LNG⁵⁶

Τα πλοία τύπου Q-Max, αποτελούν δεξαμενόπλοια μεταφοράς ΥΦΑ με δεξαμενές μεμβράνης. Στην ονομασία "Q-Max", το "Q" συμβολίζει το Κατάρ και το "Max", το μέγιστο μέγεθος του πλοίου που είναι σε θέση να δέσει στους τερματικούς σταθμούς υγροποιημένου φυσικού αερίου του Κατάρ. Τα πλοία αυτού του τύπου είναι τα μεγαλύτερα πλοία μεταφοράς LNG στον κόσμο, χωρητικότητας περίπου 266,000 m³ ΥΦΑ που ισοδυναμεί περίπου με 161,995,000 m³ φυσικού αερίου και ολικού μήκους κατά μέσο όρο 345m. Τα πλοία Q-Max πλοία είναι εξοπλισμένα με σύστημα επανυγροποίησης των αερίων εξάτμισης, που υγροποιούνται και επιστρέφουν ως ΥΦΑ στις δεξαμενές φορτίου. Το σύστημα αυτό επιτρέπει τη μείωση των απωλειών του υγροποιημένου φυσικού αερίου από την εξάτμιση και παρέχει οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη. Συνολικά, εκτιμάται ότι τα Q-Max έχουν περίπου 40% χαμηλότερες απαιτήσεις ενέργειας και λιγότερες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα από τα συμβατικά πλοία μεταφοράς LNG. Οι αναφερόμενες εκτιμήσεις όμως δεν υπολογίζουν τα επιπλέον καύσιμα που χρησιμοποιούνται για την εκ νέου υγροποίηση του εξατμιζόμενου φυσικού αερίου, αντί της κατανάλωσής του ως καύσιμο. Τα πλοία αυτά μπορούν να μετατραπούν ώστε να χρησιμοποιούν το εξατμιζόμενο φυσικό αέριο ως καύσιμο, αλλά έως σήμερα κανένα από τα υπάρχοντα δεν έχει μετατραπεί.

Κατηγορία Q-FLEX LNG⁵⁷

Η χωρητικότητα ενός πλοίου Q-Flex κυμαίνεται μεταξύ 210.000 m³ και 216.000 m³. Μέχρι την ναυπήγηση των Q-Max, ήταν τα μεγαλύτερα πλοία μεταφοράς LNG στον κόσμο, με χωρητικότητα 1,5 φορές εκείνη των συμβατικών πλοίων μεταφοράς LNG. Τα Q-Flex κινούνται από δύο βραδύστροφους πετρελαιοκινητήρες μειωμένης ταχύτητας, που υποτίθεται πως είναι πιο αποτελεσματικοί και φιλικόι προς το περιβάλλον από τους παραδοσιακούς ατμοστροβίλους. Τα Q-Flex είναι εξοπλισμένα με σύστημα επανυγροποίησης των αερίων εξάτμισης, που υγροποιούνται και επιστρέφουν ως ΥΦΑ στις δεξαμενές φορτίου. Το ολικό μήκος τους είναι περίπου 315m.

UPPER CONVENTIONAL LNG⁵⁸

Η χωρητικότητα ενός πλοίου αυτής της κατηγορίας κυμαίνεται μεταξύ 145,000 και 209,000 m³. Το ολικό μήκος του είναι περίπου 290m.

LOWER CONVENTIONAL LNG⁵⁹

Η χωρητικότητα ενός πλοίου αυτής της κατηγορίας κυμαίνεται μεταξύ 90,000 και 145,000 m³. Το ολικό μήκος του είναι περίπου 277m.

⁵⁶ www.qatargas.com (Q-Flex and Q-Max)

⁵⁷ www.qatargas.com (Q-Flex and Q-Max)

⁵⁸ www.clarksons.com (SERVICES/ BROKING/LNG)

⁵⁹ www.clarksons.com (SERVICES/ BROKING/LNG)

MED MAX LNG⁶⁰

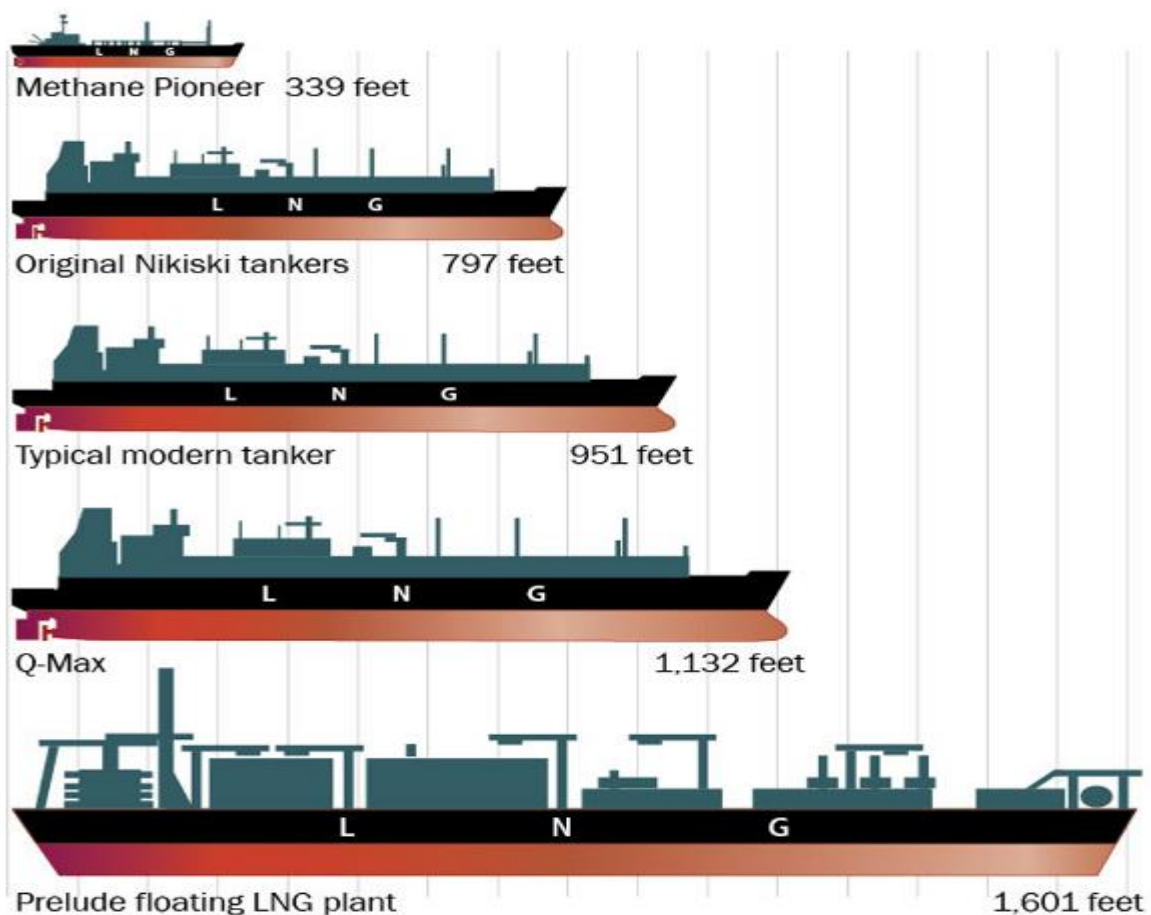
Η χωρητικότητα ενός πλοίου αυτής της κατηγορίας κυμαίνεται μεταξύ 36,000 και 90,000m³. Το ολικό μήκος του είναι περίπου 260m.

SMALL SCALE LNG⁶¹

Η χωρητικότητα ενός πλοίου αυτής της κατηγορίας είναι έως 36,000 m³. Το ολικό μήκος του είναι περίπου 137m.

PRESSURE GAS⁶²

Η χωρητικότητα ενός πλοίου αυτής της κατηγορίας είναι έως 10,000 m³. Το ολικό μήκος του είναι περίπου 83m.



63

⁶⁰ www.clarksons.com (SERVICES/ BROKING/LNG)

⁶¹ www.clarksons.com (SERVICES/ BROKING/LNG)

⁶² www.clarksons.com (SERVICES/ BROKING/LNG)

⁶³“Most of the LNG vessels are around 900-plus feet in length – larger than the ships that served the Nikiski, Alaska, export terminal when it opened in 1969, yet smaller than the world’s largest Q-Max tankers. And all fall far short of measuring up to Prelude, the giant floating LNG factory ship being built for Shell. Prelude will make and store LNG, offloading it to tankers for delivery.” (www.arcticgas.gov)

3.6. Σχεδιασμός πλοίων μεταφοράς LNG στο μέλλον.

Η ζήτηση για υγροποιημένο φυσικό αέριο εξακολουθεί να αυξάνεται. Οι προβλέψεις για το LNG οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η ζήτηση θα διπλασιαστεί κατά τη διάρκεια της επόμενης δεκαετίας, κάτι που οδηγεί στην ανάγκη για μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα στη μεταφορά του. Το μέγεθος των δεξαμενοπλοίων μεταφοράς LNG τείνει να αυξηθεί, αλλά ζητούμενο είναι επίσης η μεγαλύτερη ταχύτητα, η μεγαλύτερη επιχειρησιακή ευκαμψία και η μέγιστη αποτελεσματικότητα. Το κύριο μέσο πρόωσης για τα πλοία LNG είναι οι ατμοστρόβιλοι, οι οποίοι έχουν χαμηλή αποτελεσματικότητα και χρησιμοποιούνται κυρίως για οικονομία καυσίμων λόγω της εκμετάλλευσης μέρους του φορτίου που χάνεται λόγω των αναθυμιάσεων, ως καύσιμη ύλη στους ατμολέβητες. Αντικαθιστώντας τις εν λόγω μηχανές με αεριοστρόβιλους η πρόωση των πλοίων θα είναι πιο αποτελεσματική. Από άποψη κατασκευής, για να ανταποκριθούν τα πλοία μεταφοράς LNG στην υψηλή ζήτηση, ζητούμενο είναι να αυξηθεί το μέγεθος τους. Με την αύξηση του μεγέθους των δεξαμενών όμως ένα αυξάνεται και ο διατοιχισμός και οι καταπονήσεις τις κατασκευής του πλοίου. Έτσι νέα σχέδια δεξαμενών βρίσκονται σε ερευνητικό στάδιο.⁶⁴

⁶⁴ J. WANG, "A Study on Technical Development on LNG Vessel", IEEE Conference in Systems (2009), p. 5084

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ: ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΡΥΠΑΝΣΗ

1. Εισαγωγή

Υπάρχουν πολλές κατηγορίες ρύπανσης που βλάπτουν το θαλάσσιο περιβάλλον. Ωστόσο, η ρύπανση της θάλασσας προέρχεται κυρίως από τη στεριά και όχι από τα πλοία. Έχει υπολογιστεί ότι περίπου το 80% των απορριμμάτων, των χημικών και του πετρελαίου που ρυπαίνει τη θάλασσα προέρχεται από τη στεριά.

Οι κατηγορίες ρύπανσης που προέρχονται από τα πλοία περιλαμβάνουν τη ρύπανση από πετρέλαιο, χημικά προϊόντα, λύματα, τις εποξειδικές βαφές στο κύτος του πλοίου και τη ρύπανση του αέρα από τα καυσαέρια των μηχανών του πλοίου και τις εξατμίσεις του φορτίου. Ακόμη τα θαλάσσια παράσιτα και οι μικροοργανισμοί που βρίσκονται στο έρμα ή προσκολλώνται στη γάστρα του πλοίου μπορούν να βλάψουν το περιβάλλον στις νέες θαλάσσιες περιοχές που αυτό διαπλέει και στις οποίες για πρώτη φορά απελευθερώνονται μικροοργανισμοί ξένοι προς το τοπικό θαλάσσιο οικοσύστημα. Έτι περαιτέρω, από τα παλαιά πλοία που πρόκειται να διαλυθούν σε ακατάλληλες και παράνομες εγκαταστάσεις, που βρίσκονται σε χώρες όπως η Ινδία, το Μπαγκλαντές και η Κίνα, μπορεί να προκληθεί σοβαρή ρύπανση της θάλασσας και του αέρα, εάν δεν ληφθούν όλα τα απαιτούμενα μέτρα.

Παρά το γεγονός ότι η θαλάσσια ρύπανση έχει μακρά ιστορία, για την αντιμετώπιση της δεν υπήρξαν σημαντικές διεθνείς νομοθετικές πρωτοβουλίες παρά μόνο στον εικοστό αιώνα. Το θέμα της θαλάσσιας ρύπανσης αποτέλεσε φλέγον ζήτημα κατά τη διάρκεια των διασκέψεων των Ηνωμένων Εθνών για το Δίκαιο της Θάλασσας στην αρχή της δεκαετίας του 1950. Οι περισσότεροι επιστήμονες έως τότε πίστευαν ότι οι ωκεανοί, λόγω του τεράστιου μεγέθους τους, είχαν την απεριόριστη ικανότητα να αραιώνουν τους θαλάσσιους ρυπαντές, και έτσι να τους καθιστούν αβλαβείς.⁶⁵

Στα τέλη της δεκαετίας του 1950 και στις αρχές της δεκαετίας του 1960, υπήρχαν πολλές διαμάχες σχετικά με το “dumping” από επιχειρήσεις ραδιενεργών αποβλήτων, στα ανοιχτά των ακτών των Ηνωμένων Πολιτειών με άδεια της Αμερικανικής Επιτροπής Ατομικής Ενέργειας (Atomic Energy Commission), στη θάλασσα της Ιρλανδίας ύστερα από επεξεργασία στις Βρετανικές εγκαταστάσεις του Windscale και στη Μεσόγειο με άδεια της

⁶⁵ Parimal Sharma, “Coastal Zone Management”, Global India Pub. New Delhi (2009), p.188

Γαλλικής Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives). Μετά τη διαμάχη που προέκυψε στη Μεσόγειο λόγω των παραπάνω αποκαλύψεων, ο Γάλλος εξερευνητής Ζακ Κουστώ (Jacques-Yves Cousteau) έγινε ένα παγκόσμιο σύμβολο στην εκστρατεία για τον τερματισμό της θαλάσσιας ρύπανσης.⁶⁶ Η Θαλάσσια ρύπανση απασχόλησε εκ' νέου τη διεθνή κοινή γνώμη ύστερα από τη προσάραξη του πετρελαιοφόρου "Torrey Canyon", στις ακτές της Κορνουάλης της Μεγάλης Βρετανίας το 1967, και ύστερα από την πετρελαιοκηλίδα της Santa Barbara το 1969, στα ανοικτά των ακτών της Καλιφόρνια. Τα δυο αυτά ατυχήματα ανέδειξαν την ανάγκη για εκτενή νομοθετική ρύθμιση και πρόληψη της θαλάσσιας ρύπανσης σε διεθνές επίπεδο.

Έως τότε η θαλάσσια ρύπανση απασχολούσε περισσότερο τις εθνικές έννομες τάξεις και νομοθετικές πρωτοβουλίες υπάρχουν μόνο από μεμονωμένα κράτη. Οι πρώτες προσπάθειες για διεθνή νομοθετική ρύθμιση έγιναν με πρωτοβουλία της Μεγάλης Βρετανίας με την **“Oil in Navigable Waters Act” του 1922** και από τις Η.Π.Α. με την **“Pollution of the Sea by Oil Convention ” του 1926**, που τελικά όμως δεν υπογράφηκε από τα συμμετέχοντα στη συνδιάσκεψη κράτη και κατέληξε σε μια «συμφωνία κυρίων».⁶⁷

⁶⁶ Jacob Darwin Hamblin, “Poison in the Well: Radioactive Waste in the Oceans at the Dawn of the Nuclear Age”, Rutgers University Press (2008), pp.39-40

⁶⁷ Myron H. Nordquist, “United Nations Convention on the Law of the Sea, 1982: A Commentary”, Volume IV, Martinus Nijhoff Publishers (1995), p.4

2. Η Διεθνής Συνθήκη για την Πρόληψη της Ρύπανσης της Θάλασσας από Πετρέλαιο, 1954:

Το 1954 με πρωτοβουλία της αγγλικής κυβέρνησης διεξήχθη η διεθνής Συνδιάσκεψη του Λονδίνου με τη συμμετοχή 42 κρατών, η οποία οδήγησε στην πρώτη διεθνή συνθήκη για την Πρόληψη της Ρύπανσης της Θάλασσας από Πετρέλαιο, γνωστής ως “**OILPOL**”.⁶⁸ Η συνθήκη προβλέπει ορισμένες υποχρεώσεις που πρέπει να αναληφθούν από τον IMO, όταν ο οργανισμός τεθεί σε λειτουργία. Ωστόσο, η συνθήκη για την ίδρυση του International Maritime Organization (IMO)⁶⁹ τέθηκε σε ισχύ στις 17 Μαρτίου του 1958, μόλις λίγους μήνες πριν η OILPOL τεθεί σε ισχύ, στις 26 Ιουλίου 1958, με αποτέλεσμα αρχικά η διαχείριση της συνθήκης από τον Οργανισμό να καθίσταται εφικτή μέσω της Επιτροπής Ναυτικής Ασφάλειας. Στη συνθήκη OILPOL '54 αναγνωρίζεται ότι τα περισσότερα περιστατικά πετρελαϊκής ρύπανσης προέρχονται από συνήθεις λειτουργίες του πλοίου, όπως ο καθαρισμός των δεξαμενών φορτίου. Μέχρι τη δεκαετία του 1950, η συνήθης πρακτική ήταν απλά οι δεξαμενές να καθαρίζονται με νερό και στη συνέχεια με αντλίες το εναπομένον μίγμα πετρελαίου και ύδατος κατέληγε από τις δεξαμενές στη θάλασσα. Στην OILPOL '54 απαγορεύεται η απόρριψη καταλοίπων πετρελαιοειδών που περιέχουν πετρέλαιο πάνω από 100 μέρη ανά εκατομμύριο(ppm) μέσα σε ακτίνα 50 ν.μ. από την ακτή και σε «ειδικές ζώνες», όπου ο κίνδυνος για το περιβάλλον είναι ιδιαίτερα έντονος, όπως η Βόρειος Θάλασσα, η Βαλτική και η Μαύρη Θάλασσα. Το 1962 τα ρυθμιστικά όρια της συνθήκης επεκτάθηκαν μέσω τροπολογίας που ενέκρινε συνδιάσκεψη που διοργανώθηκε από τον IMO και καθιερώθηκε η ζώνη των 100 ν.μ αντί των 50 ν.μ., ενώ το 1963 υιοθετήθηκε η μέθοδος **LOT (Load On Top)**⁷⁰ για την απόρριψη πετρελαιοειδών στη θάλασσα, ως πιο συμφέρουσα έναντι της εναλλακτικής κατασκευής Ευκολιών Υποδοχής Καταλοίπων από τις κυβερνήσεις και τις πετρελαϊκές εταιρίες. Ακολούθησαν οι τροποποιήσεις του 1969, με τις οποίες τα δεξαμενόπλοια επιτρέπεται να απορρίψουν πετρελαιοειδή κατά τη διάρκεια του ταξιδιού μόνο μέσω της μεθόδου LOT, εφόσον η συνολική ποσότητα απορρίψεως δεν υπερβαίνει το

⁶⁸ Myron H. Nordquist, “United Nations Convention on the Law of the Sea, 1982: A Commentary”, Volume IV, Martinus Nijhoff Publishers (1995), p.5

⁶⁹ πρώην Inter-Governmental Maritime Consultative Organization (IMCO) που μετονομάστηκε σε IMO

⁷⁰ Ronald Bruce Mitche, “Intentional Oil Pollution at Sea: Environmental Policy and Treaty Compliance”, MIT press(1994), p.110

1/15000 της συνολικής χωρητικότητας σε φορτίο και οι τροποποιήσεις του 1971, οι οποίες όμως δεν τέθηκαν σε ισχύ.⁷¹

⁷¹ Ronald Bruce Mitche, "Intentional Oil Pollution at Sea: Environmental Policy and Treaty Compliance", MIT press(1994), p.151-152

3. Η Διεθνής Συνθήκη για την Πρόληψη της Ρύπανσης από Πλοία (MARPOL), 1973/78:

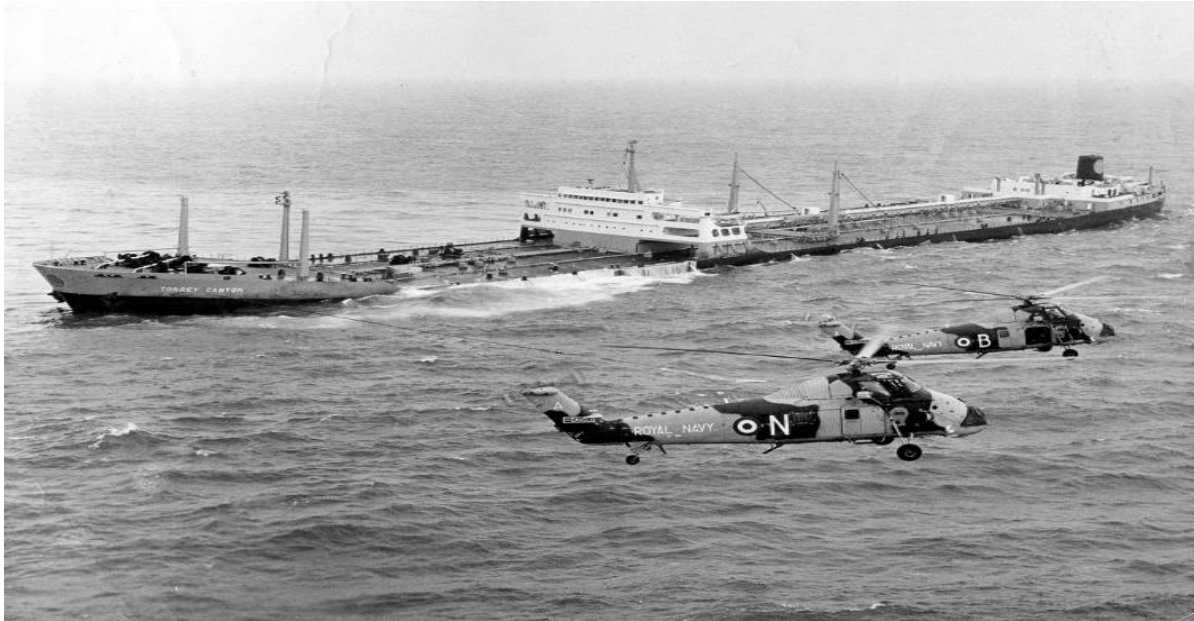
Η MARPOL 73/78, η «Διεθνής Σύμβαση για την Πρόληψη της Ρύπανσης από Πλοία» του 1973 (International Convention for the Prevention of Pollution from Ships), όπως τροποποιήθηκε από το Πρωτόκολλο του 1978, είναι μία από τις πιο σημαντικές διεθνείς συμβάσεις για το θαλάσσιο περιβάλλον. Αναπτύχθηκε από τον Διεθνή Ναυτιλιακό Οργανισμό (IMO), σε μια προσπάθεια να ελαχιστοποιηθεί η ρύπανση των ωκεανών και των θαλασσών, συμπεριλαμβανομένου του «dumping», της πετρελαϊκής ρύπανσης και της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Ο στόχος της παρούσας σύμβασης είναι η διατήρηση του θαλάσσιου περιβάλλοντος, σε μια προσπάθεια να εξαλειφθούν φαινόμενα ρύπανσης από πετρέλαιο και άλλες επιβλαβείς ουσίες και ελαχιστοποιείται η τυχαία διαφυγή των εν λόγω ουσιών στο περιβάλλον. Το αρχικό κείμενο της MARPOL υπεγράφη στις 17 Φεβρουαρίου του 1973, αλλά δεν τέθηκε σε ισχύ κατά την ημερομηνία υπογραφής. Η τρέχουσα σύμβαση είναι ένας συνδυασμός της Σύμβασης του 1973 και του Πρωτόκολλου του 1978, που τέθηκε σε ισχύ στις 2 Οκτωβρίου 1983. Το 2015, 152 κράτη, αντιπροσωπεύοντας το 99,2% της χωρητικότητας της παγκόσμιας ναυτιλίας, αποτελούν τα συμβαλλόμενα μέρη της σύμβασης. Όλα τα πλοία με σημαία κράτους κάποιων από τις χώρες που έχουν υπογράψει τη MARPOL υπόκεινται στις απαιτήσεις της, ανεξάρτητα από τη περιοχή που πλέουν και τα κράτη-μέλη καθίστανται υπεύθυνα για τα πλοία που είναι εγγεγραμμένα στο νηολόγιο τους.

Ιστορική εξέλιξη της Συνθήκης

3.1. Το ατύχημα του Δ/Ξ “Torrey Canyon”

Το 1967, το δεξαμενόπλοιο “Torrey Canyon” προσάραξε κατά την είσοδο του στα στενά της Μάγχης και ολόκληρο το φορτίο του, των 120.000 τόνων αργού πετρελαίου χύθηκε στη θάλασσα. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα τη μεγαλύτερη πρόκληση πετρελαϊκής ρύπανσης που είχε καταγραφεί έως εκείνη τη στιγμή. Το περιστατικό έγειρε ερωτήματα σχετικά με τα μέτρα που ίσχυαν, την εποχή εκείνη, για την πρόληψη της ρύπανσης από τα πλοία και έθεσε επίσης εκ' νέου το ζήτημα παροχής αποζημίωσης σε ανάλογα ατυχήματα. Ήταν ουσιαστικά το

περιστατικό που έθεσε σε κίνηση την αλυσίδα των γεγονότων που οδήγησε στην θέσπιση της MARPOL, καθώς και μιας σειράς συμβάσεων σχετικών με το θέμα της ευθύνης και της αποζημίωσης. Αρχικά, ο IMO συγκάλεσε έκτακτη σύνοδο του Συμβουλίου του, η οποία κατάρτισε ένα σχέδιο δράσης σχετικά με τις τεχνικές αντιμετώπισης και τις νομικές πτυχές του συμβάντος "Torrey Canyon".⁷²



73

Η τεράστια ανάπτυξη στον τομέα των θαλάσσιων μεταφορών πετρελαίου και το μέγεθος των δεξαμενόπλοιων, η αυξανόμενη ποσότητα των χημικών ουσιών που μεταφέρονται στη θάλασσα και η αυξανόμενη ανησυχία για το περιβάλλον με αφορμή το ατύχημα του "Torrey Canyon", έκανε πολλές χώρες να αισθάνονται ότι η OILPOL του 1954 δεν επαρκούσε πλέον, παρά τις τροπολογίες της.⁷⁴ Το 1969, η συνέλευση του IMO αποφάσισε να συγκαλέσει διεθνή διάσκεψη να υιοθετήσει μια νέα συνθήκη, η οποία θα ενσωμάτωνε τις διατάξεις που περιέχονταν στην OILPOL 1954 (όπως τροποποιήθηκε). Την ίδια στιγμή, η υποεπιτροπή για την πετρελαϊκή ρύπανση μετονομάστηκε σε υποεπιτροπή για τη θαλάσσια ρύπανση, για να διευρυνθεί το πεδίο εφαρμογής της, και μετεξελίχθηκε σε Επιτροπή Προστασίας Θαλασσιού Περιβάλλοντος (**Marine Environment Protection Committee, MEPC**), η οποία απέκτησε την

⁷² R. Michael McGonigle, Mark W. Zacher, "Pollution, Politics, and International Law: Tankers at Sea", University of California Press (1979), p.153-159

⁷³ The Torrey Canyon Ship Disaster (www.flickr.com)

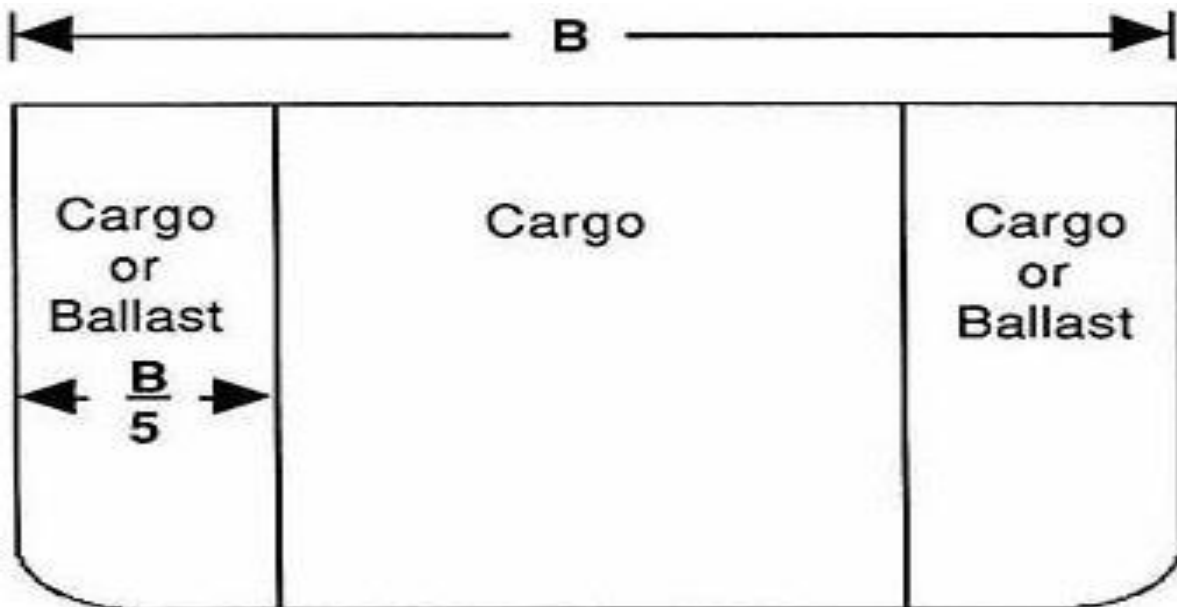
⁷⁴ Ronald Bruce Mitche, "Intentional Oil Pollution at Sea: Environmental Policy and Treaty Compliance", MIT press(1994), p.223

ίδια ισχύ με την Επιτροπή Ναυτικής Ασφάλειας, με αποστολή να ασχολείται με όλα τα θέματα που σχετίζονται με τη θαλάσσια ρύπανση. Το συνέδριο είχε οριστεί για τον Οκτώβριο-Νοέμβριο του 1973, και οι προπαρασκευαστικές συναντήσεις άρχισαν το 1970. Εν τω μεταξύ, το 1971 ο IMO ενέκρινε την τροποποίηση της OILPOL 1954, που περιόριζε το μέγεθος των δεξαμενών φορτίου σε όλα τα δεξαμενόπλοια, με προβλεπόμενη εφαρμογή μετά το 1972. Η πρόθεση ήταν ότι σε περίπτωση που παρουσιαζόταν κάποια βλάβη στο πλοίο, μόνο μια περιορισμένη ποσότητα πετρελαίου θα μπορούσε να εισρεύσει στη θάλασσα.⁷⁵

Η νέα συνθήκη που προετοίμαζε η συνδιάσκεψη του Οκτώβριου-Νοέμβριου 1973, επαναλάμβανε σε μεγάλο βαθμό τις διατάξεις της OILPOL 1954 και των τροποποιήσεών της στο παράρτημα Ι, που αναφέρεται στα πετρελαιοειδή (**Annex I, “Prevention of pollution by oil & oily water”**), ενώ τα άλλα παραρτήματα της Συνθήκης, ύστερα και από τις αναθεωρήσεις, της αναφέρονται στα χημικά που μεταφέρονται σε χύδην μορφή (**Annex II, “Control of pollution by noxious liquid substances in bulk”**), σε επιβλαβείς ουσίες που μεταφέρονται σε συσκευασμένη μορφή (**Annex III, “Prevention of pollution by harmful substances carried by sea in packaged form”**), στα λύματα (**Annex IV, “Pollution by sewage from ships”**), τα απορρίμματα (**Annex V, “Pollution by garbage from ships”**) και τέλος την πρόληψη τις ατμοσφαιρικής ρύπανσης που προκαλείται από τα πλοία (**Annex VI, “Prevention of air pollution from ships”**). Στο παράρτημα Ι υπήρξε προσπάθεια να περιληφθούν ευρύτερες και βελτιστοποιημένες διατάξεις από αυτές της OILPOL. Έτσι, οι απαιτήσεις για τη συνεχή παρακολούθηση των απορρίψεων πετρελαίου στη θάλασσα συγκεκριμενοποιήθηκαν και εισήχθη η υποχρέωση των κρατών να παρέχουν διευκολύνσεις υποδοχής και επεξεργασίας των καταλοίπων πετρελαίου στους τερματικούς σταθμούς τους. Επίσης, καθιερώθηκε ένας **κατάλογος ειδικών περιοχών**, στις οποίες θα εφαρμόζονταν αυστηρότερα περιβαλλοντικά πρότυπα απόρριψης πετρελαιοειδών, συμπεριλαμβανομένης της Μεσογείου, της Ερυθράς Θάλασσας, του κόλπου του Άντεν, της Μαύρης Θάλασσας, της περιοχής της Ανταρκτικής και της Βαλτικής. Μια σημαντική ρύθμιση του παραρτήματος Ι είναι ο κανονισμός 13, που απαιτεί **δεξαμενές διαχωρισμένου έρματος (Segregated ballast tanks, SBT)** στα νέα δεξαμενόπλοια άνω των 70.000 τόνων νεκρού βάρους. Ο στόχος ήταν να

⁷⁵ R. Michael McGonigle, Mark W. Zacher, “Pollution, Politics, and International Law: Tankers at Sea”, University of California Press (1979), p.235

διασφαλιστεί ότι το έρμα δεν πρόκειται να αναμιχθεί από διαρροή, με πετρέλαιο που μεταφέρεται ως φορτίο ή καύσιμο.⁷⁶



77

Όπως αποδείχθηκε, υπήρξε αργή πρόοδος της συνδιάσκεψης που καθυστέρησε την επικύρωση της σύμβασης (εν μέρει λόγω τεχνικών δυσκολιών ως προς την κύρωση του παραρτήματος II) και το ενδεχόμενο μη κύρωσης της MARPOL κατέστη ανησυχητικό. Ταυτόχρονα, μια σειρά από ατυχήματα δεξαμενοπλοίων το 1976-1977, ως επί το πλείστον κοντά ή σε ύδατα των Ηνωμένων Πολιτειών και συμπεριλαμβανομένης της προσάραξης του δεξαμενοπλοίου "**Argo Merchant**", οδήγησαν στο αίτημα των ΗΠΑ για αυστηρότερα μέτρα για τον περιορισμό της ρύπανσης από πετρελαιοειδή. Το "**Argo Merchant**" προσάραξε στα ανοικτά του Μασαχουσέτης το Δεκέμβριο του 1976. Ήταν ένα μικρό δεξαμενόπλοιο, που μετέφερε 27.000 τόνους πετρελαίου, αλλά προκάλεσε τεράστια ανησυχία στην κοινή γνώμη, καθώς η πετρελαιοκηλίδα που δημιουργήθηκε απειλούσε τα θέρετρα της Νέας Αγγλίας και την αλιεία του St. Georges Bank. Οι Ηνωμένες Πολιτείες πήραν την πρωτοβουλία, ζητώντας από το Συμβούλιο του IMO, τον Μάιο του 1977, για να εξετάσει τη θέσπιση περαιτέρω ρυθμίσεων για την ασφάλεια των δεξαμενοπλοίων.⁷⁸ Το Συμβούλιο συμφώνησε να

⁷⁶ "Oil in the Sea III: Inputs, Fates, and Effects", National Research Council (US) Committee on Oil in the Sea, National Academies Press (2003), p.204

⁷⁷ Segregated ballast tanks (www.nap.edu)

⁷⁸ R. Michael McGonigle, Mark W. Zacher, "Pollution, Politics, and International Law: Tankers at Sea", University of California Press (1979), p.126-129

συγκαλέσει διάσκεψη το Φεβρουάριο του 1978 - τη Διάσκεψη για την ασφάλεια των δεξαμενόπλοιων και πρόληψης της ρύπανσης (**Conference on Tanker Safety and Pollution Prevention**). Μια ομάδα εργασίας συνεδρίασε το Μάιο, τον Ιούνιο και τον Ιούλιο, και μια μεικτή Επιτροπή MSC / MEPC συνεδρίασε τον Οκτώβριο, για να προετοιμαστούν τα βασικά έγγραφα για τη Διάσκεψη.⁷⁹



80

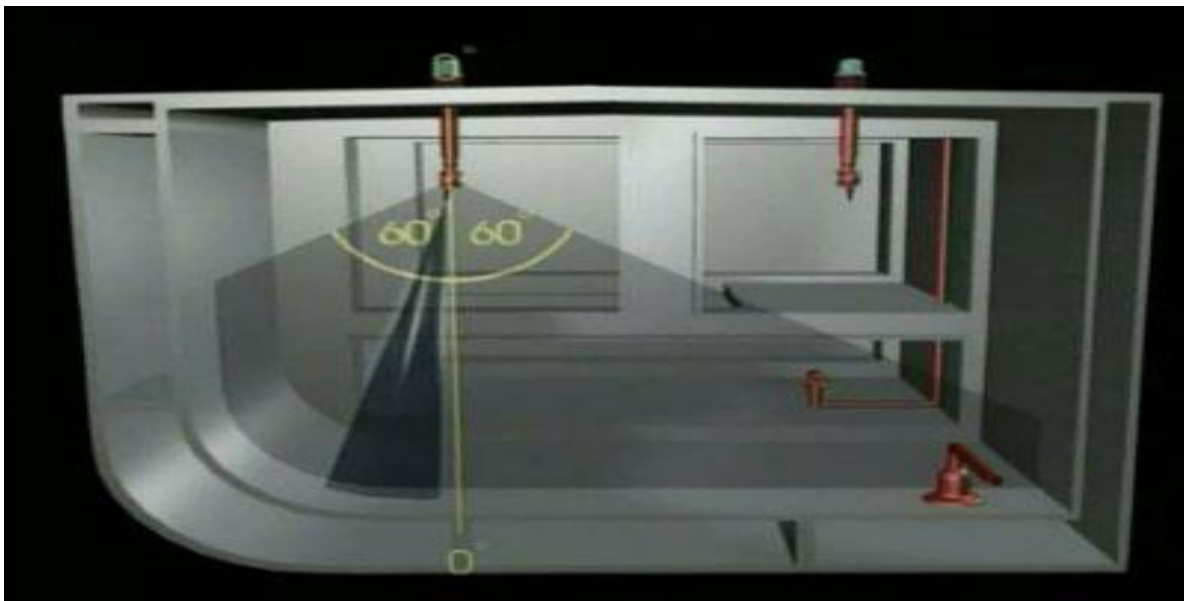
3.2. Η Συνδιάσκεψη για την ασφάλεια των δεξαμενοπλοίων και την Πρόληψη της Θαλάσσιας Ρύπανσης, 1978

Η Συνδιάσκεψη, του Φεβρουάριου 1978, υιοθέτησε ένα επιπλέον πρωτόκολλο στη Σύμβαση MARPOL 1973, διευρύνοντας την παρούσα Συνθήκη και αυστηροποιώντας τις απαιτήσεις της σύμβασης σχετικά με το κίνδυνο ρύπανσης από τα δεξαμενόπλοια για να διασφαλίσει στο μέλλον μικρότερες επιπτώσεις στο θαλάσσιο περιβάλλον. Το νέο πρωτόκολλο επεκτείνει τις απαιτήσεις για δεξαμενές διαχωρισμένου έρματος (SBT) σε όλα τα νέα δεξαμενόπλοια αργού πετρελαίου, χωρητικότητας 20.000 dwt και άνω και σε όλα τα νέα δεξαμενόπλοια μεταφοράς προϊόντων πετρελαίου, χωρητικότητας 30.000 dwt και άνω. Απαιτείται επίσης οι δεξαμενές διαχωρισμένου έρματος να βρίσκονται σε προστατευμένη θέση, με άλλα λόγια

⁷⁹ R. Michael McGonigle, Mark W. Zacher, "Pollution, Politics, and International Law: Tankers at Sea", University of California Press (1979), p.130

⁸⁰ The Argo Merchant ran aground on December 15, 1976. A silvery oil slick can be seen coming from the center holds in the foreground (familypedia.wikia.com)

να τοποθετούνται σε χώρους του πλοίου, όπου θα ελαχιστοποιούνται η πιθανότητα και η ποσότητα της εκροής πετρελαίου από τις δεξαμενές φορτίου μετά από σύγκρουση ή προσάραξη. Τα νέα δεξαμενόπλοια άνω των 20.000 dwt, οφείλουν να είναι εφοδιασμένα με **σύστημα πλύσης με αργό πετρέλαιο (Crude oil washing, COW)**.⁸¹ Πλύση με αργό πετρέλαιο, είναι ο καθαρισμός ή το πλύσιμο των δεξαμενών φορτίου με πίδακες υψηλής πίεσης με χρήση του ίδιου του φορτίου αργού πετρελαίου. Αυτό ελαχιστοποιεί την ποσότητα του πετρελαίου που παραμένει στις δεξαμενές του πλοίου μετά την εκφόρτωση.



82

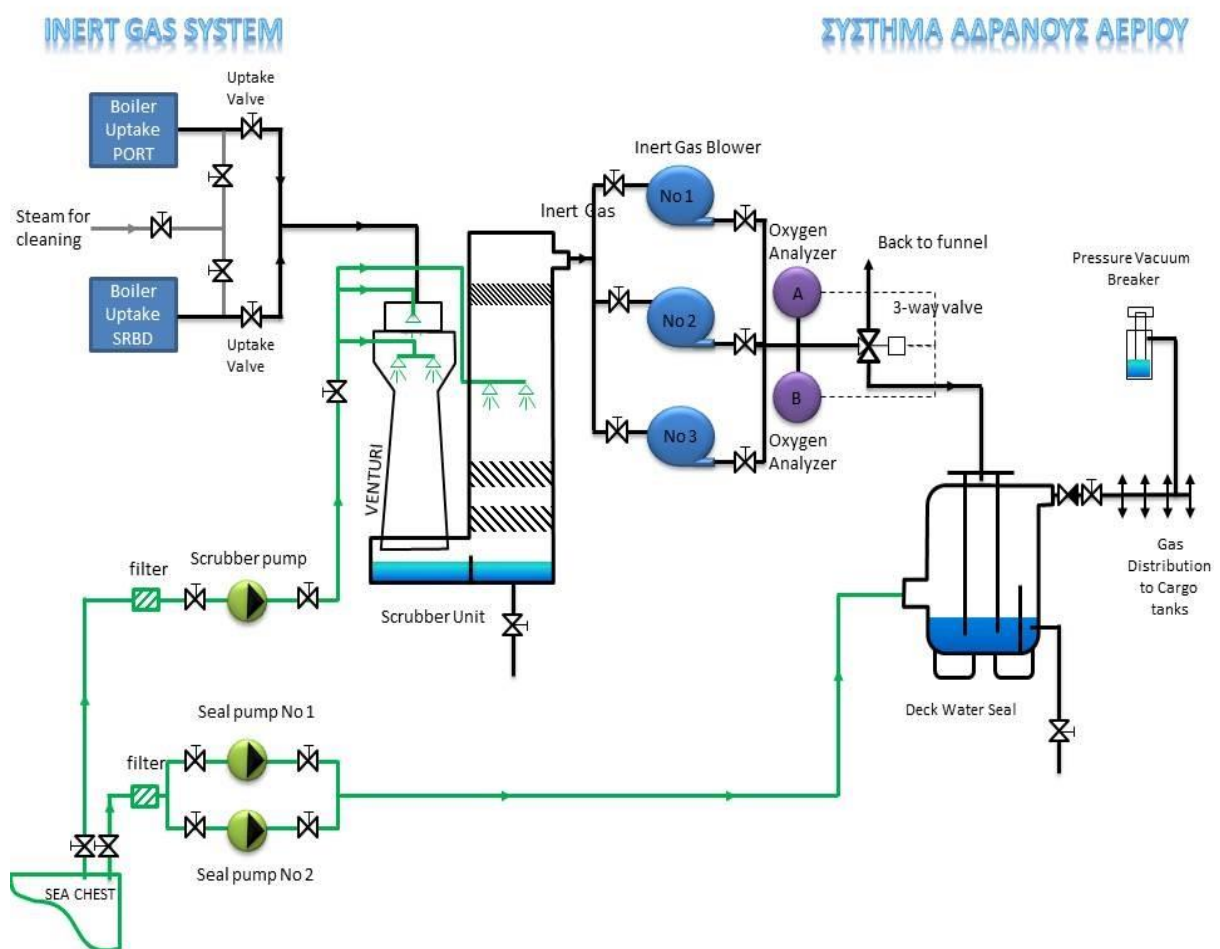
Το πρωτόκολλο απαιτεί επίσης τα υπάρχοντα δεξαμενόπλοια άνω των 40.000 dwt να είναι εφοδιασμένα είτε με δεξαμενές διαχωρισμένου έρματος είτε με το σύστημα πλύσης με αργό πετρέλαιο, ενώ για μια μεταβατική περίοδο επιτρέπεται για ορισμένα δεξαμενόπλοια να χρησιμοποιούν δεξαμενές καθαρού έρματος, δηλαδή συγκεκριμένες δεξαμενές φορτίου να χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για θαλάσσιο έρμα.

Πρόσθετα μέτρα για την ασφάλεια των δεξαμενοπλοίων ενσωματώθηκαν στο Πρωτόκολλο του 1978 της **Διεθνούς Σύμβασης για την Ασφάλεια της Ανθρώπινης Ζωής στη Θάλασσα (SOLAS), 1974**. Αυτά περιλάμβαναν την απαίτηση για εγκατάσταση **συστημάτων αδρανούς**

⁸¹ R. Michael McGonigle, Mark W. Zacher, "Pollution, Politics, and International Law: Tankers at Sea", University of California Press (1979), p.131

⁸² Crude oil washing (WWW.moryak.biz)

αερίου - Inert Gas System, IGS⁸³ – (στα οποία τα καυσαέρια, τα οποία έχουν χαμηλή περιεκτικότητα σε οξυγόνο και ως εκ' τούτου είναι άκαυστα, χρησιμοποιούνται για να αντικαταστήσουν τα εύφλεκτα αέρια σε δεξαμενές) σε όλα τα νέα δεξαμενόπλοια άνω των 20.000 dwt καθώς και για ειδικές κατηγορίες από τα ήδη υπάρχοντα δεξαμενόπλοια. Στο πρόσθετο πρωτόκολλο της SOLAS περιλαμβάνονται επίσης απαιτήσεις για τον εξοπλισμό πηδαλιουχίας των δεξαμενόπλοιων και των βοηθημάτων ναυσιπλοΐας προς αποφυγή συγκρούσεων, όπως και αυστηρότερες ρυθμίσεις για τη διενέργεια επιθεωρήσεων και την πιστοποίηση.⁸⁴



85

⁸³ Resolution A.567 (14) "Regulations for Inert Gas Systems on Chemical Tankers", adopted in November 1985 by the IMO

⁸⁴ Protocol of 1978 relating to the International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS PROT 1978)

⁸⁵ Inert Gas System (aenmchios.webnode.gr)

Προκειμένου να επιταχυνθεί η εφαρμογή της MARPOL, η Διάσκεψη προέβλεπε ότι τα συμβαλλόμενα μέρη «δεν δεσμεύονται από τις διατάξεις του παραρτήματος II της σύμβασης για περίοδο τριών ετών» από την ημερομηνία έναρξης ισχύος του πρωτοκόλλου, έτσι ώστε οι χώρες που θα αποδέχονταν το παράρτημα I, θα είχαν τρία χρόνια προθεσμία για την εφαρμογή του παραρτήματος II. Τα πρωτόκολλα του 1978, τόσο της MARPOL αλλά και της SOLAS, θεωρήθηκαν ως σημαντικά βήματα για τον εκσυγχρονισμό του εξοπλισμού των δεξαμενοπλοίων μέσω των αυστηρότερων κανονισμών και προδιαγραφών.

Αν ο κόσμος χρειαζόταν περαιτέρω υπενθύμιση για την ανάγκη ύπαρξης αυστηρού καθεστώτος αναφορικά με τον έλεγχο της ρύπανσης από το πετρέλαιο, την πήρε μόλις ένα μήνα μετά τη διάσκεψη του 1978, όταν το Δ/Ξ **“Amoco Cadiz”** προσάραξε στις ακτές της Βρετανίας, ρυπαίνοντας τη Γαλλία με την χειρότερη πετρελαιοκηλίδα στην ιστορία της. Το δεξαμενόπλοιο, είχε φορτίο 223.000 τόνους αργού πετρελαίου που διέρρευσε στο σύνολο του στη θάλασσα. Η ποσότητα αυτή ήταν ικανή να καλυφθούν πάνω από 130 παραλίες με πετρέλαιο, το οποίο σε ορισμένα σημεία είχε ύψος έως και 30 cm.⁸⁶



87

⁸⁶ Wu Chao , “Pollution from the Carriage of Oil by Sea:Liability and Compensation Issues”, Springer, 1 edition (September 20, 1996), pp.133-134

⁸⁷ Amoco Cadiz Incident (www.chrisrand.com)

3.3. Το ατύχημα του “Eκxon Valdez”

Ένα ακόμα ατύχημα πετρελαιοφόρου που οδήγησε σε μία από τις πιο σημαντικές τροποποιήσεις που έγιναν στο παράρτημα I της Συνθήκης, μετά την υιοθέτηση του πρωτοκόλλου του 1978, ήταν αυτό του “Eκxon Valdez”. Τον Μάρτιο του 1989, το “Eκxon Valdez”, φορτωμένο με 1,264,155 βαρέλια αργού πετρελαίου, προσάραξε στο βορειοανατολικό τμήμα του πορθμού Prince William στην Αλάσκα, χάνοντας στη θάλασσα περίπου το ένα πέμπτο του φορτίου του. Ήταν η μεγαλύτερη διαρροή αργού, μέχρι σήμερα, στα ύδατα των ΗΠΑ και - ίσως το περιστατικό που είχε τη μεγαλύτερη κάλυψη από τα ΜΜΕ μέχρι σήμερα. Το κοινό των ΗΠΑ απαίτησε άμεση δράση.



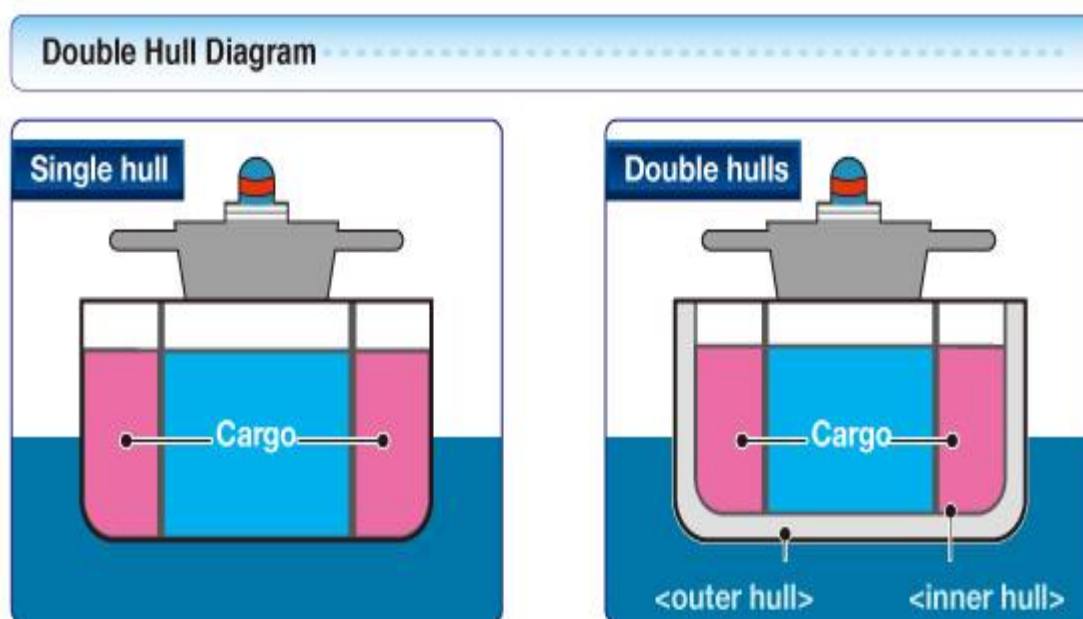
88

Οι Ηνωμένες Πολιτείες εισήγαγαν το **Νόμο της Ρύπανσης από Πετρέλαιο του 1990 (Oil Pollution Act, OPA 90)**, που υποχρεώνει όλα τα δεξαμενόπλοια που καταπλέουν σε λιμένες των ΗΠΑ να διαθέτουν διπλό κύτος (**double hull**).⁸⁹ Οι Ηνωμένες Πολιτείες, επίσης, ζήτησαν από τον ΙΜΟ, το διπλό κύτος να γίνει υποχρεωτική απαίτηση της MARPOL. Οι επιπτώσεις της

⁸⁸ Exxon Valdez Wreck (www.findingdulcinea.com)

⁸⁹ Alan Khee-Jin Tan, “Vessel-Source Marine Pollution: The Law and Politics of International Regulation”, Cambridge Studies in International and Comparative Law (August 2012), p. 320

διαρροής του Exxon Valdez δεν αφήσαν ανεπηρέαστα τα μέλη-κράτη του IMO, και η MEPC άρχισε τις συζητήσεις για το πώς θα μπορούσαν να υλοποιηθούν οι προτάσεις των ΗΠΑ.



90

Όπως και σε προηγούμενες περιπτώσεις, υπήρξε κάποια αντίδραση από την πλευρά της βιομηχανίας πετρελαίου στην απαίτηση το διπλό κύτος να καταστεί υποχρεωτικό, κυρίως λόγω του υψηλού κόστους μετασκευής των υφιστάμενων δεξαμενόπλοιων. Την ίδια στιγμή, πολλά από τα κράτη μέλη του IMO υποστήριξαν ότι άλλα μέτρα θα πρέπει να γίνουν δεκτά ως ισοδύναμα και ότι πρέπει επίσης να ληφθούν μέτρα για τα ήδη υπάρχοντα πλοία. Το 1991, μια μεγάλη συγκριτική μελέτη σχετικά με τα σχέδια του διπλού κύτους και το μέσο ύψος καταστρώματος (mid-height deck) στα δεξαμενόπλοια διεξήχθη από τον IMO, με χρηματοδότηση από το πετρελαϊκή και τη ναυτιλιακή βιομηχανία. Τον Ιανουάριο του 1992, η MEPC κατέληξε στο συμπέρασμα ότι τα δύο σχέδια θα μπορούσαν να θεωρηθούν ως ισοδύναμα, παρότι το καθένα δίνει καλύτερη ή χειρότερη ασφάλεια εκροής ανά περίπτωση υπό ορισμένες προϋποθέσεις. Τελικά, η MEPC συμφώνησε να καταστήσει υποχρεωτική την ύπαρξη διπλού κύτους στα Δ/Ξ ή άλλα "εναλλακτικά σχέδια" υπό την προϋπόθεση ότι οι μέθοδοι αυτοί εξασφαλίζουν το ίδιο επίπεδο προστασίας από τη ρύπανση σε περίπτωση

⁹⁰ Double Hull Diagram (www.marine-knowledge.com)

σύγκρουσης ή προσάραξης. Αυτοί οι εναλλακτικοί μέθοδοι σχεδιασμού θα πρέπει να έχουν πρώτα εγκριθεί από την MEPC.

3.4. Οι τροπολογίες του 1992 για το "διπλό κύτος"

Οι τροπολογίες που εισάγουν το διπλό κύτος (ή μια εναλλακτική λύση) περιέχονταν στο παλιό κανονισμό 13F - **(νυν κανονισμός 19)** για την πρόληψη της ρύπανσης από πετρέλαιο σε περίπτωση σύγκρουσης ή προσάραξης. Οι τροπολογίες εγκρίθηκαν Μάρτιο του 1992 και τέθηκαν σε ισχύ τον Ιούλιο του 1993. Ο κανονισμός 13F, ισχύει για τα νέα δεξαμενόπλοια - που ορίζονται όσα έχουν παραδοθεί την 6 Ιουλίου 1996 ή ύστερα - ενώ τα υπάρχοντα πετρελαιοφόρα έπρεπε να συμμορφωθούν με τις απαιτήσεις της 13F, σε όχι περισσότερο από 30 έτη μετά την ημερομηνία παράδοσής τους. Δεξαμενόπλοια των 5.000 dwt και άνω απαιτείται να είναι εφοδιασμένα με **διπλό πυθμένα (double bottom)** και με **πλευρικές δεξαμενές (wing tanks)** που να εκτείνονται σε όλο το βάθος της πλευράς του πλοίου. Ο κανονισμός επιτρέπει τα δεξαμενόπλοια με **μέσο ύψος του καταστρώματος (mid-deck height tankers)** με **"double-sided" hull**, ως εναλλακτική λύση του διπλού τοιχώματος. Πετρελαιοφόρα χωρητικότητας 600 dwt και άνω, αλλά κάτω από 5.000 dwt, πρέπει να διαθέτουν δεξαμενές με διπλό πυθμένα και η χωρητικότητα κάθε δεξαμενής φορτίου περιορίζεται στα 700 κυβικά μέτρα, εκτός αν διαθέτουν διπλό κύτος.⁹¹

Η MEPC υιοθέτησε επίσης τον κανονισμό 13G (νυν κανονισμός 20), που αναφέρεται στα ήδη υπάρχοντα δεξαμενόπλοια, ο οποίος προβλέπει μια αυστηρότερη διαδικασία επιθεωρήσεων που πρέπει να εφαρμόζεται, ιδίως για τα δεξαμενόπλοια ηλικίας άνω των πέντε ετών. Ο κανονισμός 13G προβλέπει επίσης τη μελλοντική αποδοχή κατόπιν αξιολόγησης και άλλων καινοτομιών - όπως η υδροστατική ισορροπία φόρτωσης (**hydrostatic balance loading, HBL**) - ως εναλλακτικών λύσεων στα προβλεπόμενα μέτρα προστασίας από τον κανονισμό.

⁹¹ Alan Khee-Jin Tan, "Vessel-Source Marine Pollution: The Law and Politics of International Regulation", Cambridge Studies in International and Comparative Law(August 2012), p. 139-147

3.5. Το ατύχημα του πετρελαιοφόρου “Erika”

Το ναυάγιο του Δ/Ξ Erika στα ανοικτά των ακτών της Γαλλίας το Δεκέμβριο του 1999 οδήγησε σε μια νέα, επίσπευση του χρονοδιαγράμματος σταδιακής κατάργησης των πετρελαιοφόρων μονού κύτους και την αναθεώρηση του παλαιού κανονισμού 13G της MARPOL. Οι έρευνες σχετικά με το ναυάγιο του Erika διενεργήθηκαν από τη γαλλική κυβέρνηση και τις λιμενικές Αρχές της Μάλτας και κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η ηλικία, η διάβρωση, η ανεπαρκής συντήρηση και οι ανεπαρκείς επιθεωρήσεις και έλεγχοι, ήταν όλοι σημαντικοί παράγοντες της αναξιοπλοΐας του δεξαμενοπλοΐου. Υπήρξε μια ευρεία αποδοχή ότι το περιστατικό του “Erika” και τα υπόλοιπα πρόσφατα ατυχήματα πετρελαιοφόρων κατέδειξαν την ανάγκη για περαιτέρω διεθνή μέτρα για την εξάλειψη από τον παγκόσμιο στόλο των παλαιών αναξιόπλων δεξαμενοπλοίων και τη καταστροφική επίδραση αυτών των πλοίων στο θαλάσσιο περιβάλλον, σε περίπτωση ατυχήματος.⁹²



93

Εκτός από τη σταδιακή κατάργηση των πετρελαιοφόρων μονού κύτους, ο IMO ενέκρινε επίσης και άλλα μέτρα για την αντιμετώπιση ανάλογων περιστατικών:

⁹² Alan Khee-Jin Tan, “Vessel-Source Marine Pollution: The Law and Politics of International Regulation”, Cambridge Studies in International and Comparative Law(August 2012), p. 147-150

⁹³ The Erika disaster (ukhumanrightsblog.com)

Τροπολογίες εγκρίθηκαν από τον ΙΜΟ, τον Οκτώβριο του 2000, με σκοπό να αυξήσουν κατά 50% τα όρια της αποζημίωσης που καταβάλλεται στα θύματα της ρύπανσης από πετρελαιοειδή, σύμφωνα με τη Διεθνή Σύμβαση για την Αστική Ευθύνη αναφορικά με ζημιά που προκαλείται από πετρελαϊκή ρύπανση (**International Convention on Civil Liability for Oil Pollution Damage, CLC**) και τη Διεθνή Σύμβαση για την δημιουργία ενός Διεθνούς Ταμείου για την αποζημίωση ζημιών ρύπανσης από πετρέλαιο (**International Fund for Compensation for Oil Pollution Damage, IOPC**).⁹⁴

Η Επιτροπή Ναυτικής Ασφάλειας του ΙΜΟ (**MSC**), τον Δεκέμβριο του 2000 ενέκρινε τις τροποποιήσεις των κατευθυντήριων γραμμών σχετικά με το αυστηρότερο πρόγραμμα ελέγχων στις επιθεωρήσεων πλοίων μεταφοράς χύδην φορτίου και τα πετρελαιοφόρα (**Ψήφισμα Α.744 (18)**) αναφορικά με την αξιολόγηση της διαμήκους αντοχής του κύτους των πετρελαιοφόρων.⁹⁵

Εξάλλου, ο ΙΜΟ έχει αναλάβει δράση σε πολλά άλλα επιχειρησιακά θέματα με βάση έναν κατάλογο μέτρων που αποσκοπούν στη βελτίωση της ασφάλειας και την ελαχιστοποίηση του κινδύνου της ρύπανσης από πετρέλαιο, ο οποίος καταρτίστηκε με αφορμή το ατύχημα του “Erika”.

3.6. Το ατύχημα του Δ/Ξ “Prestige”

Το περιστατικό του δεξαμενοπλοίου “Prestige”, το Νοέμβριο του 2002, οδήγησε σε περαιτέρω εκκλήσεις για τροποποιήσεις του χρονοδιαγράμματος σταδιακής κατάργησης των πετρελαιοφόρων μονού κύτους. Η ΜΕΡC κατά την 49η σύνοδό της, τον Ιούλιο του 2003, συμφώνησε σε μια επιπλέον συνεδρίαση της επιτροπής, που συγκλήθηκε το Δεκέμβριο του 2003 και εξέτασε την έγκριση των προτάσεων για ένα σύστημα ταχείας κατάργησης των πετρελαιοφόρων μονού κύτους, μαζί με άλλα μέτρα, συμπεριλαμβανομένης μιας

⁹⁴ Baris Soyer, Andrew Tettenborn, “Pollution at Sea: Law and Liability”, Maritime and Transport Law Library, Informa Law from Routledge, 1 edition (July 10, 2012), p.141-143

⁹⁵ IMO Assembly Resolution A.744(18), Guidelines on the Enhanced Programme of Inspections During Surveys of Bulk Carriers and Oil Tankers, Annex B sections 1.1.3-1.1.4, 1.2-1.3, 2.1, 2.3-2.6, 3-8, and Annexes 1-10 with appendices, adopted 4 November 1993 (“A.744(18)”).

εκτεταμένης εφαρμογή του Προγράμματος Εκτίμησης της Κατάστασης ή «ΠΕΚ» (Condition Assessment Scheme, CAS) για τα δεξαμενόπλοια.⁹⁶



97

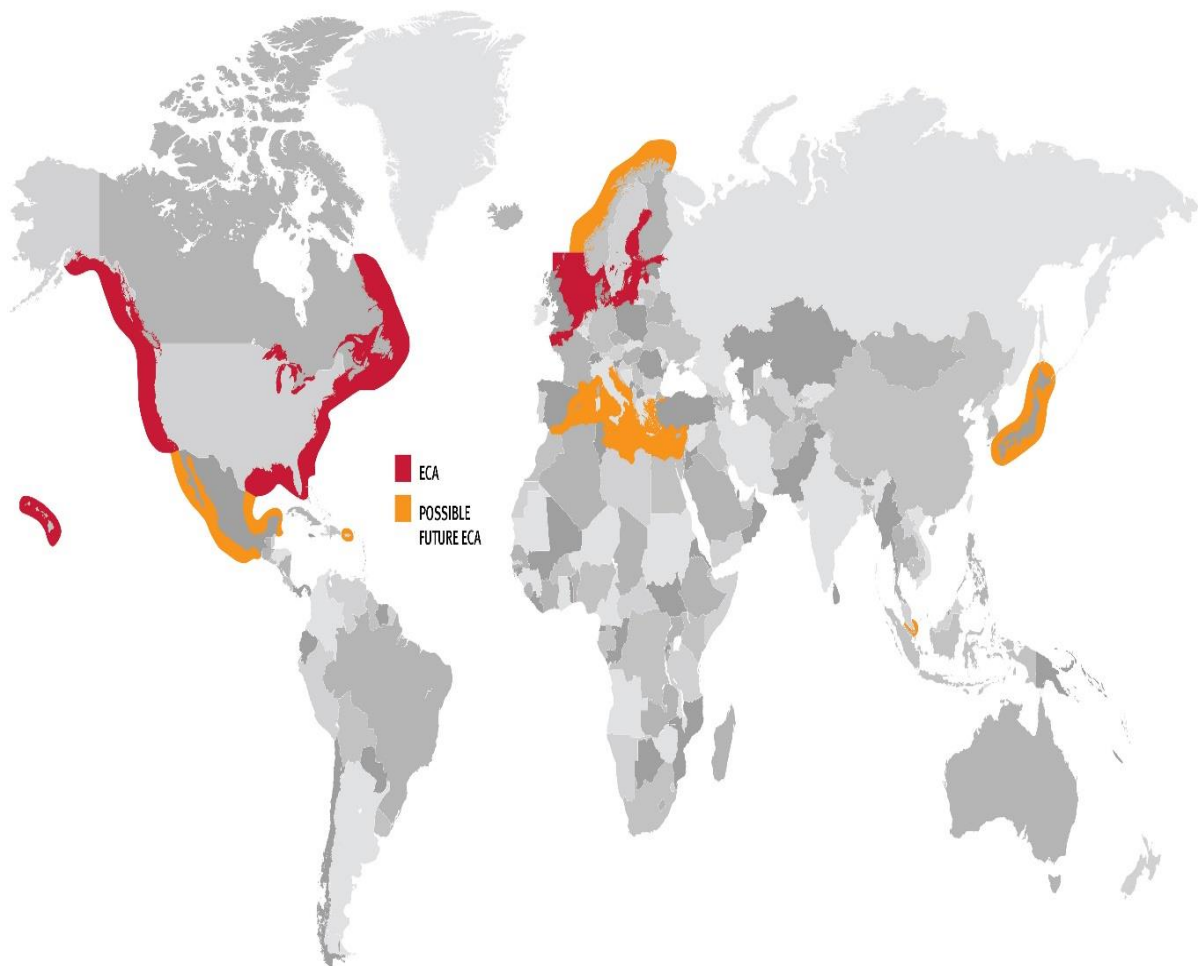
3.7. Η προσθήκη του κεφαλαίου 6 (19 Μαΐου 2005), για την πρόληψη της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που προκαλείται από τα πλοία.

Το Παράρτημα VI της MARPOL τέθηκε σε ισχύ στις 19 Μαΐου 2005. Θεσπίζει απαιτήσεις για τη ρύθμιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που εκπέμπεται από τα πλοία, συμπεριλαμβανομένων των εκπομπών που καταστρέφουν το όζον ουσιών, τα οξείδια του αζώτου (Nitrogen Oxides, NO_x), τα οξείδια του θείου (Sulphur Oxides, SO_x), τις πτητικές οργανικές ενώσεις (Volatile Organic Compounds, VOCs) και την αποτέφρωση απορριμμάτων επί του πλοίου (shipboard incineration). Θεσπίζει επίσης απαιτήσεις για τις εγκαταστάσεις υποδοχής καταλοίπων από τα συστήματα καθαρισμού των καυσαερίων και τους αποτεφρωτήρες, για την ποιότητα των καυσίμων, για τις off-shore πλατφόρμες εξόρυξης πετρελαίου και για τη δημιουργία ειδικών περιοχών ελέγχου εκπομπών SO_x (**SECA, Sulphur Emission Controlled Areas**). Την 1η Ιανουαρίου, 2015, τα επίπεδα εκπομπής αέριων ρύπων από τα πλοία έγιναν αντικείμενο νέων οδηγιών της MARPOL, καθώς υπήρξε η αναγκαιότητα

⁹⁶ Veronica Frank, "The European Community and Marine Environmental Protection in the International Law of the Sea: Implementing Global Obligations at the Regional Level. Volume 58, Publications on Ocean Development" (2007), p. 138

⁹⁷ Prestige oil disaster (www.theguardian.com)

η ζώνη των SECA να διευρυνθεί. Η ευρύτερη ζώνη, περιλαμβάνει τη Βόρεια Θάλασσα, τη Βαλτική Θάλασσα με τον Βοθνιακό κόλπο, τη Νορβηγική Θάλασσα και τη Θάλασσα του Μπάρεντς, περιοχές της θάλασσας της Μάγχης, την περιοχή της Καραϊβικής καθώς και τις θαλάσσιες περιοχές που ανήκουν σε ΗΠΑ και Καναδά. Τα πλοία που ναυσιπλοούν στις καθορισμένες περιοχές ελέγχου των εκπομπών καυσαερίων, πρέπει να χρησιμοποιούν ως καύσιμο, πετρέλαιο με περιεκτικότητα σε θείο που δεν υπερβαίνει το 0,10% από την 1η Ιανουαρίου 2015, έναντι του ορίου του 1,00% που ίσχυε μέχρι τις 31 Δεκεμβρίου 2014. Η περιοχή έχει ρυθμιστεί ώστε να συμπεριλάβει τη περιοχή των διεθνών υδάτων της Ιρλανδίας το 2020, με απώτερο στόχο το σύνολο των θαλάσσιων περιοχών της Δυτικής Ευρώπης.⁹⁸



⁹⁸“The 0.1% sulphur in fuel requirement as from 1 January 2015 in SECAs”, European Maritime Safety Agency (EMSA), pp.2-7

⁹⁹ ECA WorldMap (www.dupont.com)

4. Η Διεθνής Συνθήκη για την Ρύπανση από το Πετρέλαιο, την Αντίδραση και τη Συνεργασία (OPRC), 1990

Τον Ιούλιο του 1989, ένα συνέδριο αποτελούμενο από τις κορυφαίες βιομηχανικές χώρες συγκλείστηκε με πρωτοβουλία του IMO, στο Παρίσι με σκοπό να αναπτύξει περαιτέρω μέτρα για την πρόληψη της ρύπανσης από τα πλοία. Η πρωτοβουλία αυτή εγκρίθηκε από τη Συνέλευση του IMO, τον Νοέμβριο του ίδιου έτους και άρχισαν οι διεργασίες για ένα προσχέδιο Συνθήκης με στόχο την παροχή ενός πλανητικού πλαισίου για τη διεθνή συνεργασία για την καταπολέμηση σοβαρών περιστατικών ή απειλών της θαλάσσιας ρύπανσης.

Τα συμβαλλόμενα μέρη της «Διεθνούς Συνθήκης της Ρύπανσης από το Πετρέλαιο, την Αντίδραση και τη Συνεργασία» (“International Convention on Oil Pollution Preparedness, Response and Co-operation”, OPRC), απαιτείται να θεσμοθετήσουν μέτρα για την αντιμετώπιση περιστατικών ρύπανσης, είτε σε εθνικό είτε σε συνεργασία με άλλες χώρες.¹⁰⁰

Τα πλοία απαιτείται να φέρουν ενός **σχέδιο έκτακτης ανάγκης για ρύπανση από πετρέλαιο (“Ship Oil Pollution Emergency Plan”, SOPEP)**.¹⁰¹ Οι εταιρείες διαχείρισης του στόλου των δεξαμενοπλοίων, υπό τον έλεγχο των συμβαλλομένων μερών, επίσης, υποχρεούνται να διαθέτουν σχέδια έκτακτης ανάγκης ρύπανσης από πετρέλαιο που θα τους επιτρέπουν να συντονιστούν με τα εθνικά συστήματα για την άμεση και αποτελεσματική αντιμετώπιση περιστατικών ρύπανσης από πετρέλαιο. Τα πλοία υποχρεούνται να αναφέρουν περιστατικά ρύπανσης στις Αρχές του παράκτιου κράτους και η συνθήκη προβλέπει λεπτομερώς τις ενέργειες που εν συνεχεία πρέπει να γίνουν. Τα Μέρη της Σύμβασης απαιτείται να παρέχουν βοήθεια σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης και προβλέπεται η ανταπόδοση οποιασδήποτε βοήθειας παρέχεται. Ένα προσθετό πρωτόκολλο της OPRC σχετικά με τις επικίνδυνες και επιβλαβείς ουσίες (**OPRC-HNS Protocol**) εγκρίθηκε στις 15 Μαρτίου 2000 και τέθηκε σε ισχύ στις 14 Ιουνίου 2007.¹⁰²

¹⁰⁰ International Convention on Oil Pollution Preparedness, Response and Co-operation (OPRC), 1990, Article 1 (General Provisions)

¹⁰¹ International Convention on Oil Pollution Preparedness, Response and Co-operation (OPRC), 1990, Article 3 (Oil Pollution Emergency Plans)

¹⁰² Aleka Mandaraka-Sheppard, “Modern Maritime Law (Volume 2): Managing Risks and Liabilities”, Maritime and Transport Law Library, Nov 2013, p 487

5. Η Διεθνής Συνθήκη για την Αστική Ευθύνη Ζημιών Ρύπανσης από Πετρέλαιο (CLC), 1969/1992

Η «Διεθνής Συνθήκη για την Αστική Ευθύνη Ζημιών Ρύπανσης από Πετρέλαιο», του 1969, ανανεώθηκε το 1992 και συχνά αναφέρεται ως “CLC” (**Civil Liability Convention**). Αποτελεί μια διεθνή ναυτιλιακή συνθήκη η οποία καθιερώθηκε για να εξασφαλιστεί ότι επαρκής αποζημίωση θα είναι διαθέσιμη σε περίπτωση που προκληθεί ζημία από πετρελαϊκή ρύπανση από ναυτικά ατυχήματα, στα οποία ενέχονται πετρελαιοφόρα.

Η Συνθήκη θεσπίζει την αντικειμενική ευθύνη των πλοιοκτητών.¹⁰³ Σε περιπτώσεις που ο πλοιοκτήτης θεωρείται ένοχος λόγω πλημμέλειας για ένα περιστατικό πετρελαϊκής ρύπανσης, η συνθήκη δεν προβλέπει ανώτατο όριο ευθύνης και ο πλοιοκτήτης ευθύνεται απεριόριστα. Όταν το περιστατικό δεν οφείλεται σε υπαιτιότητα του πλοιοκτήτη, η συνθήκη προβλέπει ανώτατο όριο ευθύνης, που κυμαίνεται μεταξύ 3.000.000 ειδικών τραβηχτικών δικαιωμάτων (SDR) για ένα πλοίο των 5.000 GT και 59.700.000 SDR για πλοία άνω των 140.000 GT. Τα όρια αυτά μεταφράζονται σε περίπου 3.800.000 US \$ έως 76.500.000 US \$. Η Συνθήκη “HNS” (**Hazardous and Noxious Substances by Sea Convention, 1996**) περί αποζημίωσης για τις ζημίες που προκύπτουν από διαρροή επικίνδυνων εμπορευμάτων, βασίζεται στο ίδιο νομικό πλαίσιο. Εάν ένα πλοίο που μεταφέρει φορτίο πάνω από 2000 τόνους πετρελαίου, η CLC απαιτεί από τους πλοιοκτήτες η ασφάλιση ή η άλλου είδους χρηματοοικονομική ασφάλεια να επαρκεί για να καλύψει το ανώτατο όριο ευθύνης για την περίπτωση πρόκλησης ρύπανσης.¹⁰⁴

Από τον Απρίλιο του 2014, 133 κράτη-μέλη της Συνθήκης, που αντιπροσωπεύουν το 96,7% του παγκόσμιου στόλου, είναι συμβαλλόμενα μέρη του πρόσθετου πρωτοκόλλου της CLC του 1992. Η Βολιβία, η Βόρειος Κορέα, η Ονδούρα, και ο Λίβανος, αποτελούν τα κράτη - σημαίας ευκαιρίας, που δεν έχουν επικυρώσει η συνθήκη.

¹⁰³ Edward Brans, “Liability for Damage To Public Natural Resources: Standing, Damage and Damage Assessment”, Kluwer Law International, 1 edition (October , 2001), p.315

¹⁰⁴ Edward Brans, “Liability for Damage To Public Natural Resources: Standing, Damage and Damage Assessment”, Kluwer Law International, 1 edition (October , 2001), p.367

6. Η Διεθνής Συνθήκη για την Ίδρυση Διεθνούς Ταμείου Αποζημίωσης Ζημιών Ρύπανσης από Πετρέλαιο (FUND), 1971/1992

Η «Διεθνής Συνθήκη για την Ίδρυση Διεθνούς Ταμείου Αποζημίωσης Ζημιών Ρύπανσης από Πετρέλαιο», του 1969 με την τροποποίηση του 1992, που αναφέρεται συχνά ως “**FUND'92**” ή “**FUND**”, καταρτίστηκε ως ένα μέσο για να εξισορροπηθούν οι στρεβλώσεις της CLC, καθώς αφενός αποσκοπούσε στην ελάφρυνση των πλοιοκτητών από τυχόν επιβαλλόμενες υπερβολικές αποζημιώσεις, λόγω περιστατικών που δεν θα μπορούσαν να προβλέψουν και αφετέρου, έκανε εφικτή την άρση των ανώτατων ορίων ευθύνης, που ορισμένα κράτη μέλη θεωρούσαν ότι ήταν ανεπαρκή.

Το ταμείο είναι υποχρεωμένο να καταβάλει αποζημίωση στα «θύματα» της ρύπανσης όταν ζημίες υπερβαίνουν την ευθύνη του πλοιοκτήτη, όταν δεν υπάρχει ευθύνη του πλοιοκτήτη, ή όταν ο πλοιοκτήτης δεν είναι σε θέση να πληρώσει το αναλογούν ποσό της ευθύνης του. Το FUND υποχρεούται επίσης να «αποζημιώσει τον πλοιοκτήτη ή τον ασφαλιστή του» σε περίπτωση διαρροής πετρελαίου στη θάλασσα, όταν το πλοίο συμμορφώνεται πλήρως με τις διεθνείς συνθήκες και δεν προκάλεσε εκουσίως τη διαρροή.¹⁰⁵

Η σύμβαση του 1992 τέθηκε σε ισχύ στις 30 Μαΐου 2006. Από τον Μάιο του 2013, η σύμβαση είχε επικυρωθεί από 111 κράτη που αντιπροσωπεύουν το 91,2% της ολικής χωρητικότητας του παγκόσμιου εμπορικού στόλου της. Η Βολιβία, η Βόρειος Κορέα, η Ονδούρα και ο Λίβανος, όπως και στην περίπτωση της CLC, δεν έχουν επικυρώσει τη Συνθήκη.

¹⁰⁵ Edward Brans, “Liability for Damage To Public Natural Resources: Standing, Damage and Damage Assessment”, Kluwer Law International, 1 edition (October, 2001), p.317

7. Η Διεθνής Συνθήκη για την Πρόληψη της Θαλάσσιας Ρύπανσης από την Απόρριψη Αποβλήτων και Άλλων Υλικών, 1972/1996

Η Συνθήκη για την πρόληψη της θαλάσσιας ρύπανσης από την απόρριψη αποβλήτων και άλλων υλικών του 1972, που κοινώς αποκαλείται «Σύμβαση του Λονδίνου» ή «**LC '72**» και επίσης για συντομία «**Marine Dumping**», αποσκοπεί στον έλεγχο της ρύπανσης της θάλασσας από το φαινόμενο του dumping και στην ενθάρρυνση των περιφερικών συμφωνιών που μπορεί να δράσουν ως συμπληρωματικές της Συνθήκης. Η LC '72 καλύπτει την ηθελημένη διάθεση στη θάλασσα αποβλήτων ή άλλων υλών από πλοία, αεροσκάφη και πλατφόρμες (Marine Dumping). Δεν καλύπτει τις απορρίψεις που προέρχονται από χερσαίες πηγές, όπως είναι οι σωλήνες και οι αγωγοί αποχετεύσεων, αποβλήτων που παράγονται κατά τη κανονική λειτουργία των πλοίων, ή την απόρριψη υλικών για διαφορετικούς σκοπούς από το dumping. Τέθηκε σε ισχύ το 1975. Από το 2013, αριθμεί 87 κράτη-μέλη.¹⁰⁶

7.1. Το Πρωτόκολλο του Λονδίνου, 1996

Το 1996, τα κράτη-μέλη της Συνθήκης υιοθέτησαν ένα πρωτόκολλο (γνωστό ως το Πρωτόκολλο του Λονδίνου – «London Protocol»), το οποίο τέθηκε σε ισχύ το 2006. Το πρωτόκολλο, το οποίο είχε τελικά ως στόχο να αντικαταστήσει τη σύμβαση του 1972, αντιπροσωπεύει μια σημαντική αλλαγή της προσέγγισης στο ζήτημα της αντιμετώπισης της θάλασσας ως χώρου απόθεσης αποβλήτων. Αντί να αναφέρει ποια απορρίμματα δεν αποτελούν αντικείμενο dumping, απαγορεύει κάθε είδους μορφή dumping, με εξαίρεση τη λεγόμενη «αντίστροφη λίστα», που περιλαμβάνεται στο παράρτημα του πρωτοκόλλου.¹⁰⁷

Το Πρωτόκολλο του 1996, λοιπόν, περιορίζει όλες τις μορφές ντάμπινγκ εκτός από την επιτρεπόμενη λίστα (που απαιτεί ειδικές άδειες). Το άρθρο 4 ορίζει ότι τα συμβαλλόμενα μέρη «απαγορεύουν την πόντιση κάθε είδους αποβλήτων ή άλλων υλικών με την εξαίρεση εκείνων που απαριθμούνται στο παράρτημα ένα». *Οι επιτρεπόμενες ουσίες είναι:* 1. Τα προϊόντα βυθοκόρησης 2. Η ιλύς που προκύπτει από τον καθαρισμό λυμάτων 3. Τα αλιευτικά κατάλοιπα, ή τα υλικά που προκύπτουν από τις εργασίες μεταποίησης αλιευμάτων 4. Τα

¹⁰⁶ E. van Hooydonk, "The impact of EU Environmental Law on Waterways and Ports: Including a proposal for the creation of Portus 2010, a Coherent EU Network of Strategic Port Development Areas", Antwerp-Apeldoorn, 2006, p. 52

¹⁰⁷ E. van Hooydonk, "The impact of EU Environmental Law on Waterways and Ports: Including a proposal for the creation of Portus 2010, a Coherent EU Network of Strategic Port Development Areas", Antwerp-Apeldoorn, 2006, p. 53

πλοία και εξέδρες ή άλλες τεχνητές κατασκευές στη θάλασσα 5. Η αδρανής και η ανόργανη ύλη 6. Τα οργανικά υλικά φυσικής προέλευσης 7. Ογκώδη αντικείμενα που περιλαμβάνουν κυρίως σίδηρο, χάλυβα, σκυρόδεμα και παρόμοια αβλαβή υλικά, τα οποία παράγονται σε περιοχές, όπως τα μικρά νησιά με απομονωμένες κοινότητες, που δεν έχουν ουσιαστική πρόσβαση σε άλλες επιλογές διάθεσης εκτός του ντάμπινγκ 8. Οι εκροές CO₂ από διεργασίες δέσμευσης CO₂.¹⁰⁸

Το Πρωτόκολλο του Λονδίνου ακολουθεί την **«αρχή της προληπτικής προσέγγισης» (“precautionary approach”)**,¹⁰⁹ η οποία ορίζει ότι «λαμβάνονται τα κατάλληλα προληπτικά μέτρα όταν εισάγονται στο θαλάσσιο περιβάλλον απόβλητα ή άλλα υλικά που είναι πιθανό να προκαλέσουν ρύπανση, ακόμα και όταν δεν υπάρχουν στοιχεία που να αποδεικνύουν την αιτιώδη σχέση μεταξύ των επιζήμιων δραστηριοτήτων και των αποτελεσμάτων τους». Αναφέρεται επίσης ότι «ο ρυπαίνων θα πρέπει, καταρχήν, να επωμίζεται το κόστος της ρύπανσης» και τονίζεται ότι τα συμβαλλόμενα μέρη θα πρέπει να διασφαλίσουν την ουσιαστική εφαρμογή του πρωτοκόλλου.

¹⁰⁸ 1996 Protocol to the Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter (as amended in 2006), Article 1 (Definitions §4.2)

¹⁰⁹ 1996 Protocol to the Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter (as amended in 2006), Article 3 (General Obligations §1)

ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ: ΠΡΑΣΙΝΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ

1. Εισαγωγή

Με περισσότερο από το 90% του παγκόσμιου εμπορίου να διενεργείται δια θαλάσσης, ο ναυτιλιακός κλάδος έχει διαδραματίσει καίριο ρόλο στη διαμόρφωση μιας ολοκληρωμένης παγκόσμιας οικονομίας. Εκτιμάται ότι αν η τάση αύξησης των τελευταίων 150 χρόνων συνεχιστεί, τότε μέχρι το 2060 θα μεταφέρονται με πλοία περίπου 23 δισεκατομμύρια τόνοι εμπορευμάτων, σε σύγκριση με τα 8,5 δισεκατομμύρια τόνους που μεταφέρονταν το 2010.¹¹⁰ Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις των ναυτιλιακών δραστηριοτήτων - είτε στη θάλασσα είτε στους λιμένες - είναι πλέον γνωστές εδώ και δεκαετίες. Ωστόσο μόνο τα τελευταία χρόνια, έχουν επαρκώς εκδηλωθεί και αποδειχθεί οι επιβλαβείς επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία και τη βιοποικιλότητα. Αυτό έχει οδηγήσει τόσο τους διεθνείς όσο και τους περιφερειακούς οργανισμούς - ιδίως τον Διεθνή Ναυτιλιακό Οργανισμό (IMO) και την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) - να προχωρήσουν σε αυστηρότερη ρύθμιση των εκπομπών ρύπων που προκαλεί η ναυτιλία. Τέτοιοι περιορισμοί που θα θεσμοθετηθούν με στόχο την ρύθμιση των απορρίψεων επιβλαβών προς το περιβάλλον ουσιών, των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (Greenhouse Gas emissions, GHG) και τις γενικότερες διαταραχές του οικοσυστήματος, θα σημάνουν ένα πρόσθετο και σημαντικό κόστος για τις ναυτιλιακές εταιρείες. Έτσι η περιβαλλοντική συμμόρφωση, βρίσκεται στο επίκεντρο των οικονομικών και των λειτουργικών προτεραιοτήτων των ναυτιλιακών εταιρειών. Ακόμη και χωρίς νέους περιβαλλοντικούς κανονισμούς, το μέχρι πρότινος διαμορφωμένο περιβάλλον, υψηλών τιμών του πετρελαίου, έχει ήδη οδηγήσει σε πολιτικές μείωσης του κόστους που επικεντρώνονται στη μείωση της κατανάλωσης καυσίμων και ώθησε τις ναυτιλιακές εταιρείες στη λήψη διάφορων μέτρων, όπως τη βελτιστοποίηση των θαλάσσιων διαδρομών, με τη λειτουργία των μηχανών των πλοίων σε λιγότερες στροφές και χαμηλότερες ταχύτητες, ή ακόμα και στην αντικατάσταση του στόλου τους με περισσότερα ενεργειακά αποδοτικότερα πλοία.

Τα μέτρα αυτά έχουν βελτιώσει την κατανάλωση πόρων, η οποία με τη σειρά της οδήγησε σε μείωση του συνολικού περιβαλλοντικού αποτυπώματος των πλοίων. Αυτά τα

¹¹⁰ "International Shipping Facts and Figures – Information Resources on Trade, Safety, Security, Environment", IMO, Maritime Knowledge Centre (6 March 2012)

περιβαλλοντικά οφέλη που έχουν ήδη επιτευχθεί, οφείλονται στις θετικές «παρενέργειες» της ελεύθερης αγοράς που έχει βάση την αύξηση του κέρδους. Η τήρηση των διεθνών προτύπων για τις εκπομπές οξειδίων του θείου (SOx) αντιπροσωπεύει την πιο μεγάλη περιβαλλοντική πρόκληση για τις εταιρείες του κλάδου της ναυτιλίας. Από τον Ιανουάριο του 2015, οι αυστηροί περιορισμοί σχετικά με την περιεκτικότητα των καυσίμων σε θείο έχουν αναγκάσει τις ναυτιλιακές εταιρείες να πληρώνουν ένα πρόσθετο κόστος για τα καύσιμα χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο, καθώς και να εγκαταστήσουν τεχνολογικά προηγμένα συστήματα καθαρισμού των καυσαερίων για τη μείωση των εκπομπών SOx ή ακόμη και να στραφούν σε εναλλακτικά καύσιμα – πιο φιλικά προς το περιβάλλον, όπως το Υγροποιημένο Φυσικό Αέριο (LNG).

Μεσοπρόθεσμα, οι περιορισμοί σχετικά με το υποξείδιο του αζώτου (N₂O) και τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου αναμένονται να αποδώσουν οφέλη, μαζί με τους περιορισμούς που έχουν επιβληθεί στην διαχείριση του θαλάσσιου έρματος. Βέβαια, το χρονοδιάγραμμα για τους τελευταίους, είναι ακόμα ασαφές. Τα σχετικά ρυθμιστικά μέτρα από τον Διεθνή Ναυτιλιακό Οργανισμό (IMO) και την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) για την ατμοσφαιρική ρύπανση, τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (GHG), καθώς και τις διαταραχές του οικοσυστήματος θα δημιουργήσουν ένα σημαντικό κόστος συμμόρφωσης για τις ναυτιλιακές εταιρείες.

2. Η ατμοσφαιρική ρύπανση (SO_x, NO_x)

Τα πλοία εκπέμπουν σε ετήσια βάση σχεδόν το 8% των παγκόσμιων εκπομπών του οξειδίου του θείου (SO_x) και το 15% των παγκοσμίων εκπομπών οξειδίων του αζώτου (NO_x). Όταν οι κινητήρες των πλοίων καταναλώνουν συμβατικά καύσιμα, εκπέμπουν επίσης σκόνη, αιθάλη και μικρά σωματίδια, γνωστά ως αιωρούμενα σωματίδια (Particulate Matter, PM).¹¹¹ Οι εκπομπές ατμοσφαιρικών ρύπων από τα πλοία αυξάνονται συνεχώς, αν μάλιστα συνεχιστεί ο σημερινός ρυθμός, από το 2020 η ναυτιλία θα είναι η μεγαλύτερη πηγή εκπομπής των ρύπων αυτών στην Ευρώπη, ξεπερνώντας όλες μαζί τις χερσαίες πηγές εκπομπής ρύπων. Ενώ οι εκπομπές στην ξηρά γενικά μειώνονται, οι εκπομπές της ναυτιλίας αναμένεται να αυξηθούν κατά 5% το 2020, λόγω της αύξησης της διεθνούς ναυτιλιακής κίνησης στο βόρειο ημισφαίριο. Στην Ευρώπη κατά τα έτη 2000 και 2020 αναμένεται να έχουμε πτώση των δαπανών για την υγεία, συνδεδεμένων με την μείωση των ατμοσφαιρικών ρύπων. Όμως την ίδια στιγμή, η συμβολή της ναυτιλίας στο συνολικό κόστος για την υγεία είναι πιθανό να αυξηθεί μέχρι το έτος 2020, από 7% (€ 58,4 δις) έως 12% (64.1 δις €.) Για παράδειγμα, οι εκπομπές ρύπων που σχετίζονται με τη ναυτιλία, συμβάλλουν σε περίπου 60.000 θανάτους ετησίως σε παγκόσμια κλίμακα, με τις επιπτώσεις να εμφανίζονται κυρίως στις παράκτιες περιοχές των μεγάλων θαλάσσιων εμπορικών οδών.¹¹² Αυτός είναι ένας τομέας όπου ο IMO και η ειδική Επιτροπή του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών, με ευθύνη για την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας και την πρόληψη της θαλάσσιας ρύπανσης από τα πλοία, επέδειξαν μεγάλη ρυθμιστική δραστηριότητα. Οι επερχόμενες ρυθμίσεις του IMO για περιορισμό και έλεγχο των εκπομπών ρύπων αζώτου NO_x και θείου SO_x αναμένεται να αντιπροσωπεύουν το μεγαλύτερο μέρος της επιβάρυνσης του περιβαλλοντικού κόστους τα επόμενα δέκα χρόνια, για τις ναυτιλιακές εταιρείες. Αναμένεται ότι η επερχόμενη μείωση των εκπομπών NO_x και SO_x θα συμβάλει επίσης, στο να περιοριστούν οι εκπομπές αιωρούμενων σωματιδίων, αν και δεν υπάρχουν συγκεκριμένες απαιτήσεις για τα αιωρούμενα σωματίδια. Το 2008, ο IMO αναθεώρησε τα πρότυπα του σχετικά με την περιεκτικότητα των καυσίμων των πλοίων σε θείο. Αυτό αργότερα μεταφέρθηκε στο δίκαιο της ΕΕ, το 2012. Από τον Ιανουάριο του 2015, τα πλοία σε «περιοχές ελέγχου των εκπομπών θείου» (**Sulphur Emission Control Areas** -

¹¹¹ "Environmental, Social and Governance (ESG) challenges: Shipping sector report", European Sustainable Investment Forum (Eurosif), 2009

¹¹² "Public health costs of air pollution fall in Europe but remain high for maritime shipping", "Science for Environment Policy": European Commission (27 June, 2013).

SECA's), δεν μπορούν να χρησιμοποιούν καύσιμα με πάνω από 0,1% περιεκτικότητα σε θείο.¹¹³ Αυτές οι περιοχές ελέγχου καλύπτουν σήμερα την Βόρεια Θάλασσα, τη Βαλτική Θάλασσα και την θάλασσα της Μάγχης στην Ευρώπη, καθώς και ακτές της Βόρειας Αμερικής. Σε παγκόσμιο επίπεδο, η μέγιστη επιτρεπόμενη περιεκτικότητα καυσίμων σε θείο το 2015 είναι 3,5%, ενώ όλα τα πλοία θα πρέπει μέχρι το 2020 να μειώσουν την περιεκτικότητα των καυσίμων τους σε θείο σε 0,5%. Αυτός ο παγκόσμιος στόχος του IMO για περιεκτικότητα 0,5%, αναμένεται να επανεξεταστεί από τον IMO το 2018, αλλά η Ε.Ε. έχει ήδη δεσμευτεί από τώρα να τον διατηρήσει. Αυτή η παγκόσμια αλλαγή προδιαγραφών στο 0,5% αναμένεται να καθυστερήσει στην εφαρμογή της και αναμένεται να παραταθεί μέχρι και το έτος 2025, αντί για το έτος 2020. Αυτές οι προδιαγραφές θα ισχύουν για όλα τα πλοία, υπάρχοντα και νέα.¹¹⁴ Επιπρόσθετα θα πρέπει να επισημάνουμε ότι πέρα από την συμμόρφωση σχετικά με τις περιεκτικότητες των καυσίμων σε θείο, η οποία αποτελεί κανονιστική απαίτηση, υπάρχουν άλλοι δύο τρόποι για την τήρηση των αυστηρότερων κανονισμών εκπομπών θείου SOx: είτε η εγκατάσταση εξελιγμένων συσκευών καθαρισμού των καυσαερίων (scrubbers), είτε η χρήση υγροποιημένου φυσικού αερίου ως καύσιμο των μηχανών πρόωσης και των ηλεκτρογεννητριών των πλοίων (LNG).¹¹⁵

2.1. Ρύθμιση περιεκτικότητας καυσίμων

Η στροφή σε καύσιμα χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο είναι σχετικά εύκολη λύση για τους ναυτιλιακούς μεταφορείς, καθώς οι μηχανές δεν χρειάζεται να τροποποιηθούν εκ' των υστέρων, προκειμένου να δέχονται αυτό το είδος καυσίμου. Ωστόσο, αυτό αποτελεί ένα επιπλέον κόστος για τις εταιρείες: η τιμή του πετρελαίου για μηχανές εσωτερικής καύσης των πλοίων με περιεκτικότητα σε θείο 0,1%, είναι περίπου \$900 ανά τόνο, η οποία είναι περίπου 50% μεγαλύτερη από την τιμή των κοινών καυσίμων.¹¹⁶ Οι ναυτιλιακές εταιρείες

¹¹³ Παράρτημα VI της MARPOL (βλ. σελ. 48-49 της παρούσης μελέτης)

¹¹⁴ "Air pollution from ships", Seas At Risk, Bellona Foundation - North Sea Foundation - European Environmental Bureau - Swedish NGO Secretariat on Acid Rain, Nov. 2011

¹¹⁵ Aldo Chircop - Norman Letalik - Ted L. McDorman - Susan J. Rolston, "The Regulation of International Shipping: International and Comparative Perspectives", Essays in Honor of Edgar Gold, Brill Academic Pub, 2012, p. 253

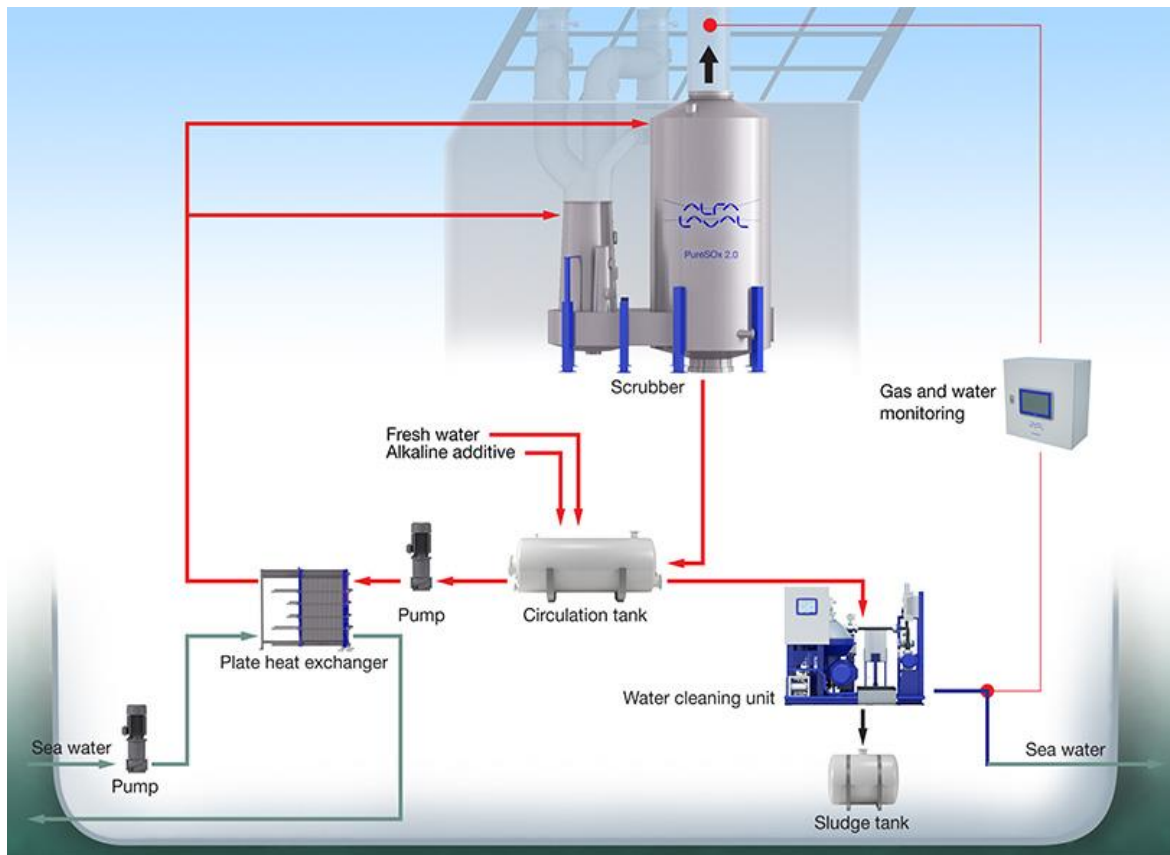
¹¹⁶ Aldo Chircop - Norman Letalik - Ted L. McDorman - Susan J. Rolston, "The Regulation of International Shipping: International and Comparative Perspectives", Essays in Honor of Edgar Gold, Brill Academic Pub, 2012, p. 250

είναι φυσικό να μετακυλήσουν το πρόσθετο αυτό κόστος στους ναυλωτές. Ωστόσο, η υιοθέτηση τέτοιων προδιαγραφών στα καύσιμα των πλοίων, σε παγκόσμια κλίμακα θα μπορούσε να προκαλέσει σημαντική αναστάτωση στις αγορές πετρελαίου, με μεγάλο αντίκτυπο στις τιμές των καυσίμων και στις επενδύσεις που θα πρέπει να κάνουν τα διυλιστήρια για να προσαρμοστούν στα νέα δεδομένα.

2.2. Σύστημα καθαρισμού των καυσαερίων των πλοίων (scrubber system)

Η εγκατάσταση συστήματος καθαρισμού των καυσαερίων είναι μια μέθοδος με την οποία οι εταιρείες μπορούν να επενδύσουν σε συσκευές (όπως scrubbers ή σε φίλτρα καυσαερίων) για την απομάκρυνση εκπομπών θείου SOx από τα καυσαέρια. Με την τρόπο αυτό μπορούν να συνεχίσουν την καύση των κοινών καυσίμων υψηλής περιεκτικότητας σε θείο, επιτυγχάνοντας παράλληλα ισοδύναμο αποτέλεσμα με καύσιμα χαμηλής περιεκτικότητας. Μεσοπρόθεσμα, θεωρείται πολύ πιθανόν να εγκατασταθούν τέτοια συστήματα καθαρισμού των καυσαερίων σε όλα τα μεγάλης χωρητικότητας πλοία, εφόσον ξεπεραστούν κάποια τεχνικά ζητήματα εφαρμογής αυτής της τεχνολογίας στις μηχανές των πλοίων. Η μαζική εγκατάσταση προηγμένου εξοπλισμού καθαρισμού καυσαερίων σε μεγάλους στόλους πλοίων ενδέχεται να αργήσει μερικά χρόνια, καθώς το κόστος του εγκατάστασης εξοπλισμού καθαρισμού καυσαερίων, κυμαίνεται μεταξύ 1.000.000 € έως και 5.000.000 € ανά πλοίο. Η τελική απόφαση για μια τέτοια επένδυση θα εξαρτηθεί από το συνολικό χρόνο που τα πλοία κάθε εταιρείας κινούνται σε «περιοχές ελέγχου εκπομπών», καθώς και από την διαφορά της τιμής των καυσίμων υψηλής και χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο και από την ηλικία του πλοίου. Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, οι ναυτιλιακές εταιρείες θα αντιμετωπίσουν πρόσθετες δαπάνες ύψους 2,6 δις € έως 11 δις € για να αλλάξουν το είδος των καυσίμων τους ή για να εγκαταστήσουν προηγμένα συστήματα καθαρισμού που θα μειώνουν τις εκπομπές θείου στα επιθυμητά επίπεδα. Ωστόσο τα νέα αυτά όρια θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε εξοικονόμηση πόρων έως και 30 δις € το έτος για την δημόσια υγεία.¹¹⁷

¹¹⁷ Exhaust Gas Scrubbing Systems, Technical and Economical Aspects, Maritime Stakeholder Event, Brussels (June 1, 2011)



118

2.3. Υγροποιημένο Φυσικό Αέριο (LNG)

Σε έναν μακροπρόθεσμο ορίζοντα, η στροφή των ναυτιλιακών εταιρειών προς LNG είναι επίσης πολύ πιθανή, καθώς η καύση LNG απελευθερώνει λιγότερο τοξικές εκπομπές από τα συμβατικά καύσιμα. Πολλές λύσεις είναι διαθέσιμες σε αυτήν την επιλογή που περιλαμβάνει πολύπλοκα συστήματα καύσης φυσικού αερίου. Η μετάβαση σε LNG κινητήρες πλοίων αναμένεται να συμβάλει στη μείωση 95% των εκπομπών θείου SO_x, και σε μια μείωση σχεδόν 90% σε αιωρούμενα σωματίδια και εκπομπές αζώτου NO_x. Προς το παρόν ένα από τα σημαντικότερα εμπόδια, είναι ο ανεφοδιασμός, καθώς χρειάζονται σημαντικές επενδύσεις σε υποδομές ανεφοδιασμού πλοίων ώστε να αποτελέσει το LNG μια βιώσιμη λύση. Οι ΗΠΑ άνοιξαν στις αρχές του 2015, τις πρώτες τους εγκαταστάσεις ανεφοδιασμού υγροποιημένου φυσικού αερίου στο Port Fourchon, της Λουιζιάνα, και έχουν ήδη πραγματοποιήσει δοκιμές ανεφοδιασμού πλοίων με LNG. Για πολλές εταιρείες όμως το LNG

¹¹⁸ closed loop system diagram (www.green4sea.com)

δεν αποτελεί ακόμα ένα κερδοφόρο επιχειρηματικό μοντέλο, καθώς το υψηλό κόστος εξοπλισμού για κινητήρες και δεξαμενές καυσίμων δεν αντισταθμίζεται από την εξοικονόμηση των δαπανών για καύσιμα ή λειτουργικά έξοδα.¹¹⁹ Το μεγαλύτερο εμπόδιο για την επίτευξη των ορίων για μείωση των εκπομπών ρύπων, με ταυτόχρονη εξοικονόμηση κόστους και δαπανών για την δημόσια υγεία, έγκειται στην έλλειψη συστημάτων ελέγχου των εκπομπών. Αυτή η έλλειψη επαρκούς ελέγχου καταγραφής εκπομπών θα μπορούσε να οδηγήσει εμπορικούς πράκτορες σε ναυτιλιακές εταιρείες που δεν έχουν υιοθετήσει ακόμα περιβαλλοντική πολιτική, αντί για αυτές που έχουν υιοθετήσει πολιτικές για χρήση καυσίμων με μικρές περιεκτικότητες σε θείο, δεδομένου ότι στην πρακτική ο κίνδυνος «να πιαστούν» με επιβλαβή καύσιμα είναι σήμερα εξαιρετικά περιορισμένος.¹²⁰ Αν δεν ενταθούν ριζικά οι έλεγχοι καυσίμων και εκπομπών ρύπων, η επιλογή ακατάλληλων και επιβλαβών προς το περιβάλλον καυσίμων θα μπορούσε να γίνει μια ελκυστική εναλλακτική λύση για τις μη συμμορφωμένες ναυτιλιακές εταιρίες με τα διεθνή πρότυπα καυσίμων και να τους προσδώσει ένα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Ο IMO έχει ενισχύσει τα πρότυπα εκπομπών αζώτου NOx, με τις εκπομπές αζώτου NOx να αναμένεται να έχουν μειωθεί κατά 80% μέχρι το τέλος του 2016. Αυτά τα πρότυπα ισχύουν για τα νέα πλοία που πλέουν σε καθορισμένες περιοχές, οι οποίες αποτελούν «**περιοχές ελέγχου των εκπομπών αζώτου**» (**NOx Emission Control Areas, NECAs**). Προς το παρόν, αυτό αφορά μόνο περιοχές, οι οποίες βρίσκονται στις ακτές της Βόρειας Αμερικής. Δεδομένου ότι σήμερα δεν έχουν καθοριστεί τέτοιες περιοχές στην Ευρώπη, η άμεση επίδραση του εν λόγω κανονισμού σχετικά με τις εκπομπές αζώτου δεν εφαρμόζεται εκεί. Τα νέα πρότυπα για έλεγχο εκπομπών αζώτου NOx δεν συνεπάγονται διαφορετικές περιεκτικότητες καυσίμων, όπως συμβαίνει με τα αντίστοιχα πρότυπα για το θείο SOx. Αντίθετα, οι λύσεις ελέγχου των ρύπων αζώτου είναι μηχανολογικής φύσεως και συμπίπτουν με τις μετασκευές των κινητήρων πλοίων για το περιορισμό των εκπομπών. Ως εκ τούτου, περιλαμβάνουν βασικές εσωτερικές μετατροπές στον κινητήρα, ειδικά συστήματα ανακύκλωσης καυσαερίων με επιλεκτική μείωση καταλυτών, ή τη χρήση

¹¹⁹ "A promised golden age of gas is arriving—but consumers are cashing in well before producers do", Natural Gas Golden scenarios, The Economist (Feb 28th, 2015)

¹²⁰ "Public health costs of air pollution fall in Europe but remain high for maritime shipping", "Science for Environment Policy": European Commission (27 June, 2013).

υγροποιημένου φυσικού αερίου ως καυσίμου των πλοίων. Οι δύο τελευταίες επιλογές μπορούν να επιφέρουν μειώσεις των εκπομπών αζώτου NO_x μέχρι και 95%.¹²¹

2.4. Εκπομπές CO₂

Οι εκπομπές CO₂ που παράγει συνολικά η ναυτιλιακή βιομηχανία ανέρχονται σε περίπου 1 δις τόνους ετησίως, αντιπροσωπεύοντας το 3% των συνολικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στον κόσμο και το 4% των συνολικών εκπομπών της ΕΕ κατά μέσο όρο. Ένα μέσο φορτηγό πλοίο 8.000 τόνων, εκπέμπει 15 γραμμάρια CO₂ ανά τονοχιλιόμετρο. Αυτή η αναλογία είναι περίπου τρεις φορές πιο χαμηλή συγκριτικά με τη χερσαία μεταφορά μέσω φορτηγών ανά τονοχιλιόμετρο (50 γραμμάρια) και αρκετά πιο χαμηλή από την εναέρια μεταφορά ανά τονοχιλιόμετρο (540 γραμμάρια).¹²²

Ο IMO προγραμμάτιζε να μειώσει τις συνολικές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου της ναυτιλίας, με την ανάπτυξη διεθνώς αναγνωρισμένων μέτρων με βάση την αγορά, αλλά οι διαπραγματεύσεις με τις σχετικές επιχειρήσεις ναυτιλίας απέτυχαν και δεν απέφεραν κάποιο σύστημα περιορισμού των αερίων του θερμοκηπίου. Αντίθετα, οι πολιτικές της ΕΕ είναι πιο προωθημένες από τις αντίστοιχες του IMO, σχετικά με αυτό το θέμα. Ως πρώτο βήμα για τη μείωση των εκπομπών και την προετοιμασία των επιχειρήσεων για την υποβολή μετρήσεων εκπομπών CO₂, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει προτείνει, ξεκινώντας από το έτος 2018, να υποχρεώνονται οι ιδιοκτήτες μεγάλων πλοίων που χρησιμοποιούν λιμένες της ΕΕ να αναφέρουν τις εκπομπές των πλοίων τους σε διοξείδιο του άνθρακα. Παράλληλα πρόκειται να θεσπιστεί ένα πανευρωπαϊκό σύστημα (MRV) για την παρακολούθηση, την υποβολή εκθέσεων και την επαλήθευση των εκπομπών CO₂ (**Monitor-Report-Verify**). Το σύστημα MRV αναμένεται σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή να μειώσει τις εκπομπές CO₂ από την ναυτιλία έως και 2% σε σύγκριση με την σημερινή πρακτική. Μέχρι το έτος 2030, το σύστημα αυτό θα μειώσει το καθαρό κόστος για τους ιδιοκτήτες έως και 1,2 δισεκατομμύρια € ανά έτος. Το προτεινόμενο σύστημα MRV της ΕΕ έχει στόχο να αποτελέσει

¹²¹ "Air pollution from ships", Seas At Risk, Bellona Foundation - North Sea Foundation - European Environmental Bureau - Swedish NGO Secretariat on Acid Rain, Nov. 2011

¹²² "The impact of international shipping on European air quality and climate forcing: European maritime emissions inventories and projections", EEA Technical report No 4/2013, Publications Office of the European Union (2013)

την βάση ενός διεθνούς συστήματος ελέγχου, και είναι πιθανό η ΕΕ να προτείνει σε αυτήν την περίπτωση, να το συμπεριλάβει μέσα στο «σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών». Σύμφωνα με προηγούμενες εκτιμήσεις εξοικονόμησης κόστους, εάν υιοθετούνταν τέτοιες τεχνολογίες και λειτουργικά μέτρα, η ναυτιλιακή βιομηχανία θα μπορούσε να εξοικονομήσει έως και 70 δις \$ ετησίως και να μειώσει τις εκπομπές ρύπων κατά 30 %.¹²³ Ωστόσο αυτές οι τεχνολογίες δεν έχουν τύχει γενικής υιοθέτησης, από την ναυτιλιακή βιομηχανία. Ένα από τα κύρια εμπόδια προς τούτο, στην ναυτιλιακή αγορά, είναι η πρακτική πληρωμής των καυσίμων, σύμφωνα με την οποία το 70% περίπου του κόστους του ανεφοδιασμού καυσίμων καταβάλλεται από τον ναυλωτή. Αυτό σημαίνει ότι ο πλοιοκτήτης δεν έχει το οικονομικό κίνητρο για να πληρώσει για τις τεχνολογίες που θα του εξοικονομούσαν καύσιμα. Η δραματική πτώση των τιμών του πετρελαίου κατά τους τελευταίους μήνες είναι πιθανό να μειώσει σημαντικά τα κίνητρα για εξοικονόμηση κόστους που έχουν οι περιβαλλοντικές τεχνολογίες αυτές. Η πρακτική της κίνησης των πλοίων σε χαμηλή ταχύτητα, έχει υπάρξει ιδιαίτερα δημοφιλής στις ναυτιλιακές εταιρείες, ως ένας τρόπος για την ελαχιστοποίηση των δαπανών για καύσιμα. Στις σημερινές συνθήκες των χαμηλών τιμών του πετρελαίου, οι ναυτιλιακές εταιρείες αναμένεται να αυξήσουν την ταχύτητα πλεύσης, κάτι όμως που θα μπορούσε να σημάνει την κυκλοφοριακή συμφόρηση των πλοίων στις θαλάσσιες οδούς.

¹²³ “The impact of international shipping on European air quality and climate forcing: Monitoring and modelling of shipping activity and emissions”, EEA Technical report No 4/2013, Publications Office of the European Union (2013)

3. Διαχείριση θαλάσσιου έρματος

Το θαλάσσιο έρμα είναι μια σημαντική αιτία της μεταφοράς «ξένων» βιολογικών ειδών μεταξύ των θαλάσσιων οικοσυστημάτων. Οι βιολογικοί οργανισμοί που μεταφέρονται με το νερό από την εναπόθεση θαλάσσιου έρματος μπορούν να εγκατασταθούν σε νέα περιβάλλοντα, και να προκαλέσουν δραματικές μεταβολές στη τροφική αλυσίδα, τους βιοχημικούς κύκλους, αλλά και κρούσματα νόσων και εξαφάνισης των ενδημικών ειδών. Η Σύμβαση του IMO «σχετικά με την διαχείριση του έρματος» (**International Convention for the Control and Management of Ships Ballast Water and Sediments, BWM Convention**), προβλέπει η επεξεργασία του θαλάσσιου νερού που χρησιμοποιείται ως έρμα, να είναι υποχρεωτική για όλα τα πλοία, σύμφωνα με ένα καθορισμένο χρονοδιάγραμμα. Η Σύμβαση λοιπόν προβλέπει ένα σταθερό χρονοδιάγραμμα, που θεσπίζει την υποχρέωση στα περισσότερα πλοία στο διεθνές εμπόριο να διαθέτουν συστήματα επεξεργασίας του έρματος, τα οποία πρέπει να έχουν εγκατασταθεί μέχρι το τέλος της δεκαετίας. Ωστόσο, η σύμβαση αυτή θα τεθεί σε ισχύ μόνον αφού επικυρωθεί από τα κράτη, που αντιπροσωπεύουν συνολικά το 35% της παγκόσμιας ναυτιλίας. Μέχρι σήμερα, 43 χώρες έχουν υπογράψει, που όμως αντιπροσωπεύουν το 32,5%. Η πρόοδος επικύρωσης της σύμβασης στις υπόλοιπες χώρες, υπήρξε πολύ αργή μέχρι σήμερα, αυτό εξηγεί γιατί οι ναυτιλιακές εταιρείες δίνουν ακόμα και σήμερα χαμηλή προτεραιότητα στην διαχείριση του θαλάσσιου έρματος, καθώς εξακολουθεί να υπάρχει αβεβαιότητα για την δεσμευτικότητα των ρυθμιστικών ορίων. Τόσο οι υφιστάμενοι όσο και οι προτεινόμενοι περιβαλλοντικοί κανονισμοί διαχείρισης θαλάσσιου έρματος, συνεπάγονται σημαντικές τεχνολογικές και οικονομικές προκλήσεις για τις εταιρείες που δραστηριοποιούνται στον τομέα των θαλάσσιων μεταφορών.¹²⁴ Συνολικά, γίνεται κατανοητό ότι οι ρυθμιστικοί κανόνες σχετικά με τη ρύπανση του αέρα, τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και τα συστήματα διαχείρισης του θαλάσσιου έρματος θα αναγκάσουν τις ναυτιλιακές εταιρείες να προβούν σε μια σειρά σημαντικών δαπανών για να συμμορφωθούν με το περιεχόμενο τους.

¹²⁴ “Environmental, Social and Governance (ESG) challenges: Shipping sector report”, European Sustainable Investment Forum (Eurosif), 2009

4. Άλλοι παράγοντες που επιδρούν στον ναυτιλιακό τομέα

Οι περιβαλλοντικές ρυθμίσεις αποτελούν μια οικονομική προτεραιότητα για τις επιχειρήσεις, οι οποίες θα πρέπει λάβουν μέτρα για τη συμμόρφωσή τους σε αυτές. Υπάρχει, ωστόσο, και μια σειρά από άλλους κοινωνικούς παράγοντες που μπορούν να έχουν επιπτώσεις σε λειτουργικές δαπάνες της ναυτιλίας και να αποτελέσουν εμπόδιο χρηματοδότησης των σχεδίων για περισσότερο «πράσινη ναυτιλία» και πρέπει να συνυπολογίζονται.

4.1. Υγεία και ασφάλεια

Η Ναυτιλία και οι λιμενικές εργασίες έχουν υψηλή ποσοστά επικινδυνότητας σε θανάτους και ατυχήματα. Οι ναυτιλιακές δραστηριότητες, η φόρτωση και εκφόρτωση του φορτίου, καθώς και η διακίνηση επικίνδυνων φορτίων, ενέχουν κινδύνους για το προσωπικό, οι οποίοι μπορούν να οδηγήσουν σε καθυστερήσεις στην παραγωγή, σε απεργίες, σε πρόστιμα και σε δικαστικά έξοδα καθώς και στην απώλεια μεριδίου της αγοράς.

4.2. Πειρατεία

Αυτός είναι ένας κίνδυνος που συναντάται κατά κύριο λόγο στις θαλάσσιες περιοχές στο Κόλπο του Άντεν, στον Δυτικό Ινδικό Ωκεανό και στην Θάλασσα της Νότιας Κίνας. Οι ναυτιλιακές εταιρείες η μία μετά την άλλη, προβαίνουν στην πρόσληψη προσωπικού ασφάλειας για την προστασία των εργαζομένων, του πλοίου, καθώς και του μεταφερόμενου φορτίου. Αυτή η εξέλιξη μπορεί με τη σειρά της να δημιουργήσει περαιτέρω κινδύνους και τραυματισμούς σε περίπτωση βίαιων συγκρούσεων επί των πλοίων. Τα πλοία που αποτελούν τους πιο συχνούς στόχους πειρατών είναι χημικά δεξαμενόπλοια, πλοία μεταφοράς χύδην φορτίου και δεξαμενόπλοια μεταφοράς αργού πετρελαίου. Η AP Møller Mærsk εκτιμά ότι η πειρατεία κοστίζει στην εταιρεία 100 εκατομμύρια δολάρια το χρόνο¹²⁵, λόγω της αναγκαιότητας χάραξης μακρύτερων δρομολογίων και της πλεύσης σε υψηλές ταχύτητες, στις περιοχές υψηλού κινδύνου.

¹²⁵ "The Economic Cost of Maritime Piracy", One Earth Future Working Paper, December 2010

4.3. Διαφθορά

Δεδομένης της εγγύτατης και συχνής επικοινωνίας με τις κυβερνητικές αρχές σε όλα τα μέρη του κόσμου, ο κλάδος της ναυτιλίας απειλείται από περιπτώσεις διαφθοράς και πιέσεων για δωροδοκία, ιδιαίτερα στις αναδυόμενες αγορές. Η εκτεταμένη διαφθορά αξιωματούχων στα τελωνεία, καθώς και οι ανεπαρκείς υποδομές και η έλλειψη υποδομών σε ορισμένους λιμένες αποτελούν θέματα μείζονος σημασίας για τις ναυτιλιακές επιχειρήσεις και τις θαλάσσιες μεταφορές φορτίου.

5. Η «Αειφόρος Ναυτιλία» - το μέλλον

Οι επερχόμενες πιέσεις για αύξηση της νομοθεσίας σε περιβαλλοντικές ρυθμίσεις, οδήγησαν στο «Δείκτη σχεδιασμού ενεργειακής απόδοσης» (**Energy Efficiency Design Index**) που τέθηκε σε ισχύ την 1η Ιανουαρίου 2013.¹²⁶ Η πλεονάζουσα αγορά των μεταφορών εμπορευμάτων και η αύξηση του κόστους των καυσίμων, λόγω της υποκατάστασης με πιο καθαρά σε περιεκτικότητα θείου καύσιμα, έχουν οδηγήσει σε μια αυξανόμενη τάση προς μια βιώσιμη ναυτιλία, με ιδιαίτερη έμφαση στην περιβαλλοντική ευθύνη. Αυτό αντικατοπτρίζεται στην πράξη πλέον με την ευρέως διαδεδομένη κίνηση των πλοίων σε χαμηλές ταχύτητες, η οποία έχει σε μεγάλο βαθμό αποκαταστήσει την κερδοφορία των ναυτιλιακών μεταφορών μεγάλων αποστάσεων και βοήθησε να απορροφηθούν οι αποκλίσεις προσφοράς και ζήτησης, στην πλεονάζουσα αγορά των θαλάσσιων μεταφορών. Ωστόσο, η κίνηση σε χαμηλές ταχύτητες δρα μονάχα έως ένα βαθμό στην επίλυση των ζητημάτων της βιώσιμης ναυτιλίας. Η εστίαση τώρα στρέφεται στα νέα οικολογικά και φιλικά προς το περιβάλλον πλοία, καθώς στη μετασκευή των υπαρχόντων πλοίων.

Τα οικολογικά πλοία αποτελούν σήμερα ένα μικρό μονάχα μερίδιο του παγκόσμιου στόλου και υπάρχει διάσταση απόψεων στη ναυτιλία για το αν θα προχωρήσουμε σε σχεδιασμό νέων περισσότερο αποδοτικών, σε κατανάλωση καυσίμων, πλοίων ή στην αναβάθμιση των υφιστάμενων στόλων ή απλά θα τηρηθεί μια στάση αναμονής. Ορισμένες μεγάλες εταιρείες του χώρου έχουν επιλέξει να λάβουν μια πιο θετική προσέγγιση. Για παράδειγμα, η Maersk Line έχει επενδύσει στα νεότευκτα «**Triple-E**» πλοία¹²⁷, καθώς και στη μετασκευή του στόλου της με μεθόδους ενίσχυσης της απόδοσης των πλοίων, όπως χρησιμοποιώντας ειδικά προστατευτικά υφαλοχρώματα, αντικαθιστώντας την κοινή Βολβοειδή πλώρη και επανασχεδιάζοντας τη γάστρα του πλοίου, βελτιώνοντας επίσης τα συστήματα διαχείρισης του έρματος. Άλλοι πλοιοκτήτες όμως δεν είναι τόσο πρόθυμοι να επενδύσουν σε νέες περιβαλλοντικές τεχνολογίες μέχρι να αποδειχθεί η απόσβεση των τεχνολογιών αυτών. Ωστόσο ενέχει ο κίνδυνος, με τον τρόπο αυτό οι εταιρείες εκείνες να μείνουν πίσω από τον

¹²⁶ Aldo Chircop - Norman Letalik - Ted L. McDorman - Susan J. Rolston, "The Regulation of International Shipping: International and Comparative Perspectives", Essays in Honor of Edgar Gold, Brill Academic Pub, 2012, p. 275-276

¹²⁷ <http://www.maersk.com/en/hardware/triple-e>

ανταγωνισμό και να είναι απροετοίμαστες για τους όλο και αυστηρότερους κανονισμούς εκπομπών ρύπων που αναμένονται.

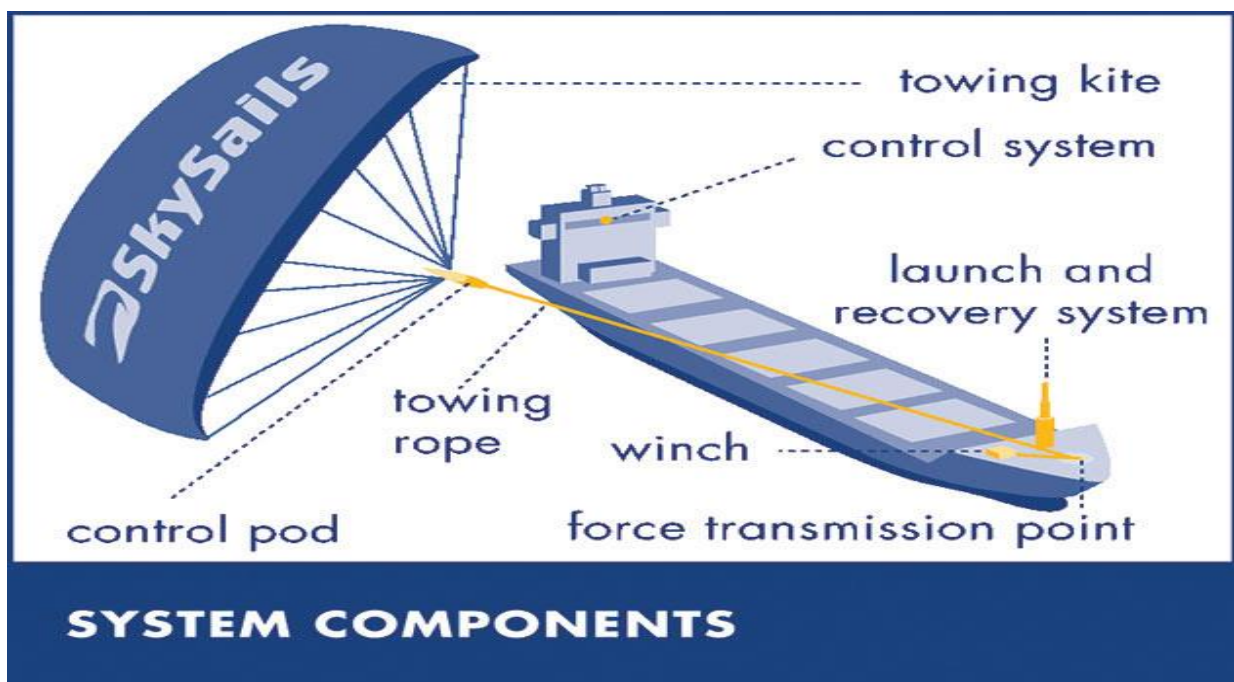


128

Παράλληλα, είναι κατανοητό σε όλους ότι υπάρχουν στην αγορά τεχνολογίες των οποίων η επάρκεια δεν έχει ακόμα αποδειχθεί ικανοποιητικώς, ενώ άλλες έχουν ήδη δοκιμαστεί στην πράξη και ελεγχθεί ως προς την απόδοσή τους. Για παράδειγμα, έχουν υπάρξει αλλαγές στην σχεδίαση και στην κατασκευή των πλοίων μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων, με σκοπό την μεγαλύτερη ταχύτητα, την ευελιξία και την αποτελεσματικότητα φόρτωσης, χρησιμοποιώντας διάφορες τεχνολογικές καινοτομίες όπως ειδικές επιστρώσεις στις επιφάνειες του κύτους και χρήση μικρού βάρους υλικών κατασκευής του πλοίου, που βελτιώνουν την απόδοση κατά 5% έως 7%. Παρόμοιες τεχνολογίες έχουν επίσης αναπτυχθεί για δεξαμενόπλοια και φορτηγά πλοία.

¹²⁸ The Triple-E(www.green4sea.com)

Διάφορες εταιρείες ανάπτυξης ναυτιλιακής τεχνολογίας μελετούν πλέον την επιστροφή στην εποχή της «ιστιοπλοϊκής» ναυτιλίας. Η εταιρεία κατασκευής πλοίων «Cargill» ανέπτυξε πρόσφατα συνεργασία με την εταιρεία «SkySails», η οποία έχει αναπτύξει μια καινοτόμο τεχνολογία που χρησιμοποιεί ένα μεγάλο «χαρταετό», ο οποίος θα πετάει μπροστά από το πλοίο για να παράγει ικανή πρόωση για τη μείωση της κατανάλωσης καυσίμων έως και 35% σε ιδανικές συνθήκες πλεύσης.¹²⁹



130

Ομοίως, η βρετανική εταιρεία «B9» έχει αναπτύξει το πρώτο χαμηλών εκπομπών CO₂, που δεν χρησιμοποιεί ορυκτά καύσιμα, φορτηγό-πλοίο στον κόσμο, το οποίο λειτουργεί χρησιμοποιώντας αιολική ενέργεια κατά 60%, σε συνδυασμό με μια μηχανή βιο-αερίου η οποία μετατρέπει τα απορρίμματα τροφίμων σε μεθάνιο. Το πρώτο πλοίο «B9» έχει τη δυνατότητα να φιλοξενήσει 9.000 τόνους φορτίου και είναι ικανό να κινείται εντός των ευρωπαϊκών υδάτων.¹³¹ Αυτές οι αποστάσεις μπορεί να φαίνονται περιορισμένες, αλλά με

¹²⁹ <http://www.skysails.info/english/skysails-marine/skysails-propulsion-for-cargo-ships/>

¹³⁰ SkySails propulsion system (<http://www.skysails.info/>)

¹³¹ <http://www.b9energy.co.uk/B9Shipping/Technologies/GasEngine/tabid/5076/language/en-US/Default.aspx>

περαιτέρω επενδύσεις σε πλοία «B9», θα μπορούσαμε να δούμε την παραγωγή μεγαλύτερων πλοίων ικανών για διάνυση μεγαλύτερων αποστάσεων.



132

Το μεγαλύτερο εμπόδιο για μια αειφόρο ναυτιλιακή βιομηχανία είναι η χρηματοδότηση της των εργασιών μετασκευής και η τοποθέτηση των περιβαλλοντικά βιώσιμων τεχνολογιών σε ήδη υπάρχοντα πλοία. Αυτό γίνεται ιδιαίτερα εμφανές στις περιπτώσεις των χρονοναυλώσεων, όπου ο χρόνος που απαιτείται για την αποπληρωμή της αρχικής επένδυσης, συχνά διαρκεί περισσότερο από την περίοδο μίας μόνο ναύλωσης. Αυτή είναι η πρόκληση που η «Πρωτοβουλία για τη Βιώσιμη Ναυτιλία» (**Sustainable Shipping Initiative - SSI**), η οποία αναπτύχθηκε στα πλαίσια του «**Forum for the Future**», επιδιώκει να επιλύσει, σε συνεργασία με μια φιλόδοξη ομάδα που περιλαμβάνει πλοιοκτήτες, ναυλωτές, ναυπηγούς, μηχανικούς και παρόχους υπηρεσιών, τραπεζικούς - ασφαλιστικούς φορείς, και τους νηογνώμονες.¹³³

Εν κατακλείδι, είναι η αειφόρος ναυτιλία το μέλλον; Το εμπορικό κίνητρο της σημαντικής εξοικονόμησης καυσίμων, οι εφαρμόσιμες λύσεις χρηματοδότησης και η αύξηση της ρυθμιστικής πρωτοβουλίας στον τομέα αυτό, μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι είναι πλέον

¹³² B9 Ship design (<http://www.b9energy.co.uk/>)

¹³³ <http://ssi2040.org/>

αναπόφευκτο για τους πλοιοκτήτες να υιοθετήσουν μια πιο βιώσιμη προσέγγιση. Αυτό είναι πιθανό να οδηγήσει σε ένα σύστημα δύο ταχυτήτων, με τα μη ενεργοβόρα πλοία να τυγχάνουν αρκετών εκπτώσεων και κινήτρων σε σχέση με τα ενεργοβόρα πλοία. Ως εκ τούτου, οι πλοιοκτήτες καλούνται να κοιτάξουν προς το μέλλον και να αρχίσουν να σχεδιάζουν όλα τα μέτρα που πρέπει να λάβουν προκειμένου να συμμορφωθούν στις απαιτήσεις των νέων κανονισμών και να κρατηθούν μπροστά από τον ανταγωνισμό.

6. Η κίνηση σε χαμηλές ταχύτητες: ο αντίκτυπος των οικονομικών συνθηκών και των περιβαλλοντικών περιορισμών

Η ναυτιλιακή βιομηχανία έχει δει μια επιστροφή στην κίνηση των πλοίων σε χαμηλές ταχύτητες μετά από την οικονομική κρίση του 2008, ως αποτέλεσμα των τιμών καυσίμων και της αύξησης του όγκου των εμπορευμάτων.¹³⁴ Σε συνδυασμό με την αυξημένη έμφαση στην περιβαλλοντική απόδοση, αυτή η πρακτική έχει αναδείξει μια σειρά από ενδιαφέροντα νομικά και οικονομικά ζητήματα, κυρίως δε από νομικής άποψης, σχετικά με τη σιωπηρή υποχρέωση στις συμβάσεις μεταφοράς, αναφορικά με τον ορισμό της έγκαιρης αποστολής και τις αποκλίσεις σε καθυστέρηση λόγω φορτωτικών.

Υπάρχει προφανής σύγκρουση, ανάμεσα στην υποχρέωση να εκτελεστεί μια θαλάσσια μεταφορά με τη μεγαλύτερη δυνατή ταχύτητα και στην υποχρέωση να κινούνται τα πλοία με χαμηλές ταχύτητες. Οι νέοι όροι της «BIMCO» (Baltic and International Maritime Council) για τις χρονοναυλώσεις, σχετικά την αποδοτικότητα των καυσίμων, έχουν συμπεριλάβει το ζήτημα αυτό και έχει προβλεφθεί ότι, αν ο πλοίαρχος επιδεικνύει τη δέουσα επιμέλεια, κατά την εκτέλεση των οδηγιών του, ο ίδιος δεν είναι υπεύθυνος για όποια παράβαση της υποχρέωσης τήρησης της μεγαλύτερης δυνατής ταχύτητας («εύλογη αποστολή» του πλοίου).¹³⁵

Ωστόσο, το πρόβλημα δεν τελειώνει εκεί. Η ως άνω υποχρέωση μπορεί επίσης να αποτελεί μέρος της σύμβασης φόρτωσης. Αυτό εκθέτει τις ναυτιλιακές εταιρίες στον κίνδυνο να τους ζητηθούν αποζημιώσεις σε περίπτωση αποκλίσεων στην καθυστέρηση. Οι όροι BIMCO σχετικά με την αποδοτικότητα των καυσίμων, προσπαθούν να διορθώσουν το πρόβλημα, υποχρεώνοντας τους ναυλωτές να διασφαλίσουν ότι οι όροι της φορτωτικής, και τα άλλα έγγραφα που εμπεριέχονται στη σύμβαση μεταφοράς που εκδίδεται από ή για λογαριασμό των ιδιοκτητών, να αναφέρουν ότι η συμμόρφωση των ιδιοκτητών των πλοίων με τη ρήτρα της αποδοτικότητας των καυσίμων δεν συνιστά παραβίαση της σύμβασης μεταφοράς. Η ρήτρα απαιτεί επίσης τους ναυλωτές να αποζημιώσουν τους ιδιοκτήτες έναντι εύλογων παραβιάσεων των υποχρεώσεων που απορρέουν από τη φορτωτική, στο βαθμό που αυτές είναι αποτέλεσμα της απόκλισης ως προς την τήρηση της μεγαλύτερης δυνατής ταχύτητας.

¹³⁴ Theo Notteboom, *Current Issues in Shipping, Ports and Logistics*, ASP - Academic & Scientific Publishers (August 1, 2011), p.3

¹³⁵ "Slow Steaming Clause for Time Charter Parties", BIMCO (www.bimco.org)

Είναι πολύ πιθανόν να προκύψουν αντιδικίες, σε περιπτώσεις που δεν καθίσταται δυνατό να ενσωματωθούν οι όροι αυτοί στις συμβάσεις.¹³⁶

Οι πλοιοκτήτες, οι οποίοι δίνουν εντολές, πλοία του στόλου τους να εκτελούν πλόες σε χαμηλές ταχύτητες κατά την τήρηση υπαρχόντων συμβάσεων μεταφοράς που δεν ενσωματώνουν τους όρους «BIMCO», θα πρέπει να επιδείξουν ιδιαίτερη προσοχή σε αυτούς τους κινδύνους, δεδομένου ότι εκτίθενται οι ίδιοι σε αξιώσεις αποζημίωσης για παραβίαση τόσο των όρων του ναυλοσυμφώνου όσο και της φορτωτικής. Και ενώ, μπορεί να είναι δυνατόν να συναφθεί εκ των υστέρων σχετικό συμφωνητικό με τους ναυλωτές, ωστόσο αυτό δεν είναι εφικτό στο κομμάτι της φορτωτικής.

Μέχρι σήμερα, δεν έχει υπάρξει σημαντική νομολογία σχετικά με αυτό το θέμα. Ωστόσο, κάποια θέματα που σχετίζονται με την πλεύση των πλοίων σε χαμηλές ταχύτητες, προέκυψαν πρόσφατα στην απόφαση του «Admiralty, Commercial and London Mercantile court» στην υπόθεση «**Bulk Ship Union SA**» εναντίων «**Clipper Bulk Shipping Ltd**» (The «**Pearl C**», 2012, Lloyd's Rep. 533) η οποία αφορούσε αξίωση αποζημίωσης μη τήρησης ναυλοσυμφώνου της μορφής «NYPE 1946». Το βασικό ζήτημα που αναδείχθηκε από την απόφαση αυτή ήταν ότι το κριτήριο της βέλτιστης απόδοσης των πλοίων θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί ως ένα πρακτικό εργαλείο αναφοράς, για να εκτιμηθεί κατά πόσον το πλοίο έχει κινηθεί με τη μέγιστη δυνατή επιμέλεια και στις περιπτώσεις όπου υπάρχει έλλειψη πρόβλεψης για χαμηλότερες αποδόσεις του πλοίου, αν αυτό μπορεί να είναι επαρκές στο να δημιουργήσει μια αξίωση για παραβίαση της ρήτρας 8 («εύλογης αποστολής του πλοίου») ή να αποτελέσει βάση για έγερση αδικοπρακτικής απαίτησης εκτός της σχέσης της ναύλωσης. Κάνοντας μια αυστηρή ερμηνεία της διατύπωσης των συμβάσεων, μια τέτοια ρήτρα μάλλον φαίνεται εσφαλμένη, καθώς επεκτείνει την υποχρέωση βέλτιστης απόδοσης ενός πλοίου σε μια συνεχή υποχρέωση χωρίς να λαμβάνει υπόψιν παράγοντες μεταβολής των συνθηκών, αλλά από εμπορική σκοπιά είναι ο ευκολότερος τρόπος για να εκτιμηθεί αν ένα πλοίο έχει χαμηλότερες επιδόσεις ή ευλόγως έχει κινηθεί σε χαμηλή ταχύτητα.¹³⁷

Παρά τους ανωτέρω προβληματισμούς, η η πλεύση των πλοίων σε χαμηλές ταχύτητες παραμένει μια ελκυστική επιλογή, λόγω των οικονομικών ωφελειών και της αύξησης των

¹³⁶ "Sustained interest in Slow Steaming Clauses", BIMCO (www.bimco.org)

¹³⁷ Neil Henderson & Tom Burdass - Campbell Johnston Clark LLP, "Slow Steaming: Bulk Ship Union SA v Clipper Bulk Shipping Ltd (The "Pearl C") [2012] 2 Lloyd's Rep. 533", stonechambers.com - articles, 2012

περιβαλλοντικών ελέγχων. Τα οφέλη της αποδοτικότητας των καυσίμων έχουν από καιρό αναγνωριστεί στον κλάδο της μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων. Ωστόσο, με την οικονομική ύφεση και τις τιμές εφοδιασμού καυσίμων, ενίοτε να υπερβαίνουν τα 700 US \$ ανά τόνο, η αργή πλεύση των πλοίων έχει γίνει πιο διαδεδομένη, μεταξύ άλλων και στον τομέα του χύδην φορτίου, καθώς εξοικονομείται με τον τρόπο αυτός χρόνος και χώρος αποθήκευσης των εμπορευμάτων σε ενοικιαζόμενες αποθήκες.¹³⁸

Οι ρήτρες «BIMCO» είναι ικανές να επιλύσουν τις περισσότερες από τις αξιώσεις που μπορεί να εγερθούν σχετικά με την πλεύση των πλοίων σε χαμηλές ταχύτητες, οι οποίες μπορούν να προκύψουν μεταξύ των πλοιοκτητών και των ναυλωτών. Είναι επίσης πολύ πιθανό να εγερθούν δικαστικές διαφορές σε περιπτώσεις που οι ναυλωτές δεν ενσωματώσουν την «αργή πλεύση των πλοίων» στη σύμβαση της φορτωτικής. Ως εκ τούτου, αν και οι τυποποιημένες ρήτρες είναι χρήσιμες, θεωρείται σκόπιμο οι ιδιοκτήτες και οι ναυλωτές να εξετάσουν προσεκτικά τις ιδιαίτερες ανάγκες τους για να εξασφαλίσουν, ότι οι απαραίτητες τροποποιήσεις σχετικά με την ταχύτητα του πλοίου ενσωματώθηκαν στην σύμβαση φορτωτικής.

¹³⁸ Theo Notteboom, Current Issues in Shipping, Ports and Logistics, ASP - Academic & Scientific Publishers (August 1, 2011), p.69

7. Εκπομπές ρύπων στην ΕΕ: η προσπάθεια για τη μείωση των εκπομπών CO₂

Η διεθνής ναυτιλιακή βιομηχανία είναι η πιο φιλική προς το περιβάλλον επιλογή εμπορικών μεταφορών, αναφορικά με τις παραγόμενες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα. Οι εκπομπές CO₂ από τον κλάδο της ναυτιλίας στο σύνολό του ανέρχονται σε περίπου 3% των παγκόσμιων εκπομπών, οι οποίες αντιστοιχούν με τις εκπομπές μιας εθνικής οικονομίας. Ωστόσο, η ναυτιλιακή βιομηχανία είναι ολοένα και περισσότερο στο επίκεντρο των πρωτοβουλιών για τη μείωση των εκπομπών CO₂, κυρίως από την ΕΕ.

Η ώθηση για αυτές τις πρωτοβουλίες ήταν η Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή του 1997 και το Πρωτόκολλο του Κιότο (**UNFCCC, United Nations Framework Convention on Climate Change - Kyoto Protocol, 1997**), το οποίο επεδίωκε να μειώσει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Ο στόχος του πρωτοκόλλου του Κιότο ήταν να επιτύχει μειώσεις κατά τη διάρκεια της πενταετούς περιόδου 2008-2012, στις καταγεγραμμένες εκπομπές ρύπων από το 8% που καταγράφηκαν το 1990 σε χαμηλότερα επίπεδα.¹³⁹

Προκειμένου να εκπληρώσει τις δεσμεύσεις της στο πλαίσιο του Πρωτοκόλλου του Κιότο, η ΕΕ θέσπισε την «οδηγία για την εμπορία εκπομπών» **2003/87/ ΕΚ**, η οποία θέσπισε ένα σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου εντός της ΕΕ. Το **Ευρωπαϊκό Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (Emissions Trading System, ETS)**, τέθηκε σε ισχύ το 2005. Σε γενικές γραμμές, το ETS ορίζει ένα ανώτατο όριο για το σύνολο συγκεκριμένων αερίων του θερμοκηπίου που μπορούν να εκπέμπονται από τις εγκαταστάσεις των βιομηχανιών που καταναλώνουν μεγάλα ποσά ενέργειας, χωρίς όμως να έχουν συμπεριληφθεί σε αυτές οι θαλάσσιες μεταφορές. Εντός αυτού του ορίου, οι βιομηχανικές εγκαταστάσεις λαμβάνουν δικαιώματα εκπομπής ρύπων από ένα κράτος μέλος της ΕΕ, τα οποία μπορούν να αγοράζουν και να πωλούν η μία στην άλλη. Στο τέλος του έτους, κάθε βιομηχανική εγκατάσταση πρέπει να παραδώσει επαρκή δικαιώματα στο κράτος εγκατάστασης για την κάλυψη όλων των εκπομπών για το έτος εκείνο, αλλιώς μπορεί να της επιβληθεί πρόστιμο. Αν μια βιομηχανία δεν χρησιμοποιήσει όλα τα δικαιώματά της για το

¹³⁹ “The impact of international shipping on European air quality and climate forcing: European maritime emissions inventories and projections”, EEA Technical report No 4/2013, Publications Office of the European Union (2013)

έτος αυτό, μπορεί να τα μεταφέρει ή εναλλακτικά, να τα πωλήσει σε μια άλλη βιομηχανία που έχει χρησιμοποιήσει περισσότερα από όσα δικαιούται.¹⁴⁰

Το 2008, η οδηγία «**Aviation Directive**» 2008/101/ΕΚ¹⁴¹, τροποποίησε την Οδηγία Εμπορίας Εκπομπών Ρύπων ώστε να συμπεριλαμβάνει στη τελευταία, από το 2012, και τις αεροπορικές εταιρείες. Αυτή η κίνηση δέχθηκε την σφοδρή αντίδραση της αεροπορικής βιομηχανίας, ιδιαίτερα στις ΗΠΑ και στην Κίνα που θεωρούν το σύστημα ETS, ως επιπρόσθετο παράνομο φόρο προς αυτές και ως μια επιβλαβή κίνηση υπό το φως της τρέχουσας οικονομικής συγκυρίας.¹⁴²

Η κανονιστική ρύθμιση του κλάδου των αερομεταφορών της ΕΕ οδήγησε στην πεποίθηση ότι η ναυτιλιακή βιομηχανία θα είναι η επόμενη στην προσπάθεια της ΕΕ να επιτύχει περαιτέρω μειώσεις των εκπομπών ρύπων. Όντως η ΕΕ είχε αρχικά δηλώσει ότι θα επιδίωκε να εισάγει ρυθμίσεις και τον κλάδο της ναυτιλίας, εάν ο ΙΜΟ δεν κατόρθωνε να επιτύχει κάτι συγκεκριμένο μέχρι το τέλος του 2011. Μια σειρά από ιδέες προτάθηκαν για την καταπολέμηση των εκπομπών CO₂, συμπεριλαμβανομένων των πιστώσεων εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, ένα πρόγραμμα υποχρεωτικών μειώσεων των εκπομπών ρύπων καθώς και θεσμοθέτηση περιοχών ελέγχου των εκπομπών CO₂, παρόμοιες με το υπάρχον μοντέλο περιοχών ελέγχου για τις εκπομπές οξειδίου του θείου.

Τον Οκτώβριο του 2012, η ΕΕ ανακοίνωσε ότι εγκατέλειψε τα σχέδια για την εισαγωγή περιφερειακής νομοθεσίας για την μείωση των εκπομπών CO₂, δηλώνοντας ότι ήταν πρόθυμοι να συμμετάσχουν σε ρεαλιστικό διάλογο με τον κλάδο της ναυτιλίας και να συνεργαστούν με τον ΙΜΟ για την επίτευξη ενός πρακτικού μηχανισμού με βάση την αγορά για τη μείωση των εκπομπών CO₂. Ωστόσο, οι Βρυξέλλες εισήγαγαν πρόσφατα προτάσεις που θα υποχρεώσουν όλα τα πλοία άνω των 5.000 κόντων που προσέγγιζαν ευρωπαϊκά λιμάνια, να μετρούν και να αναφέρουν τις ετήσιες εκπομπές τους σε CO₂, μέχρι το 2018. Αυτό θεωρείται από πολλούς ως ένα βήμα απομάκρυνσης από το σύστημα εμπορίας

¹⁴⁰ "The EU Emissions Trading System (EU ETS)", (<http://ec.europa.eu>)

¹⁴¹ "Directive 2008/101/EC", (<http://eur-lex.europa.eu>)

¹⁴² "Insight: U.S., China turned EU powers against airline pollution law", Green Business | Mon Dec 10, 2012 (www.reuters.com)

εκπομπών ETS αλλά δεν είναι ακόμα εμφανές πώς ένα σύστημα ελέγχου, όπως αυτό, θα μπορούσε να λειτουργήσει στην πράξη.¹⁴³

Η κίνηση αυτή ασκεί πίεση στο IMO για την επίτευξη μιας συνολικής λύσης για την αντιμετώπιση του προβλήματος και την αποφυγή ενός συνονθυλεύματος επικαλυπτόμενων περιφερειακών μέτρων. Ο IMO έχει αρχίσει να προχωρεί τα σχέδιά του για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Για παράδειγμα, από 1η Ιανουαρίου 2013, οι νέοι κανονισμοί του IMO που βρίσκονται στο **Παράρτημα VI της MARPOL**, τέθηκαν σε ισχύ. Με αυτούς ορίστηκε ως υποχρεωτικός ο «Δείκτης Σχεδιασμού Ενεργειακής Αποτελεσματικότητας» (**EEDI, Energy Efficiency Design Index**) για τα νέα πλοία, χωρητικότητας τουλάχιστον 400 GT. Ο EEDI καθορίζει τα ελάχιστα πρότυπα απόδοσης που πρέπει να πληρούν τα πλοία. Δίδεται η διακριτική ευχέρεια στους ιδιοκτήτες να επιλέγουν τις τεχνολογίες που θέλουν να χρησιμοποιήσουν για να επιτύχουν το επίπεδο του EEDI, αλλά ο στόχος είναι να μειωθεί η κατανάλωση ενέργειας κατά 10% από 1ης Ιανουαρίου 2015 μέχρι και τις 31 Δεκεμβρίου 2019, με περαιτέρω μειώσεις ύψους 30% από το 2024.¹⁴⁴ Παραμένει ασαφές πώς ο IMO θα παρακολουθεί και θα επιβάλλει τη τήρηση του EEDI, αλλά ο Οργανισμός επί του παρόντος εργάζεται προς ένα σχέδιο κατευθυντήριων γραμμών.

Αυτές οι κατευθυντήριες γραμμές θα παρέχουν κάποια αναγκαία ασφάλεια δικαίου για τη ναυτιλιακή βιομηχανία, αλλά θέτεται το ερώτημα αναφορικά με το τι θα μπορούσαν να κάνουν οι πλοιοκτήτες, μεσίτες και διαχειριστές για να συμμορφωθούν με τους κανονισμούς του EEDI και να προετοιμαστούν για περαιτέρω μέτρα που μπορεί να επιβληθούν από την ΕΕ. Η εστίαση στο άμεσο μέλλον στρέφεται ως εκ' τούτου προς τα συστήματα παρακολούθησης, υποβολής τιμών ρύπων και εξακρίβωσης, (**Monitor-Report-Verify Systems**), καθώς και στα δεδομένα τα οποία θα χρησιμοποιηθούν ως βάση για την ανάπτυξη μιας πρακτικής και βιώσιμης λύσης για τη μείωση των εκπομπών CO₂. Πολλές τεχνολογικά ανεπτυγμένες εταιρείες έχουν ήδη ξεκινήσει να εφαρμόζουν ανάλογα συστήματα στη λειτουργία τους παρουσιάζοντας σήμερα πλεονεκτήματα τόσο σε περιβαλλοντικό όσο και σε επιχειρηματικό επίπεδο.

¹⁴³ The impact of international shipping on European air quality and climate forcing: European maritime emissions inventories and projections”, EEA Technical report No 4/2013, Publications Office of the European Union (2013)

¹⁴⁴ “Assessment of IMO-mandated energy efficiency measures for international shipping”, MEPC 63/INF.2 Annex (2011)

Μια άλλη επιλογή για τις επιχειρήσεις, όπου είναι δυνατόν, είναι να προκαταλάβουν τους στόχους μείωσης των εκπομπών που θα επιβληθούν, με τη σταδιακή μετασκευή υφιστάμενων στόλων τους με νέες και αναδυόμενες τεχνολογίες για τη βελτίωση της αποδοτικότητας των καυσίμων και τη μείωση των εκπομπών, καθώς και προβαίνοντας πλέον σε νέες αγορές με τις τελευταίες περιβαλλοντικές προδιαγραφές. Μάλιστα οι πιο «τολμηρές» εταιρείες μπορούν ακόμη και να εξετάσουν το ενδεχόμενο να απεξαρτητοποιηθούν από τα ορυκτά καύσιμα με τη χρήση εναλλακτικών πηγών ενέργειας, όπως τα βιοκαύσιμα από φύκια.¹⁴⁵

¹⁴⁵“Science News: Turning humble seaweed into biofuel”, www.sciencedaily.com (October 16, 2014).

8. Επίλογος - Συμπέρασμα

Εν ολίγοις, εξακολουθεί να είναι μάλλον ασαφές ποια ακριβώς περαιτέρω μέτρα θα επιδιώξουν να πάρουν η ΕΕ και ο ΙΜΟ, σχετικά με την ρύθμιση των παγκόσμιων εκπομπών ρύπων στον τομέα της ναυτιλίας. Ασφαλώς, παρά το γεγονός ότι όλα τα εξεταζόμενα μέτρα είναι εδώ και αρκετά χρόνια ακόμα υπό εκπόνηση, είναι σχεδόν βέβαιο ότι θα εισαχθούν με υπό την μία μορφή ή την άλλη και όσο νωρίτερα ξεκινήσει η ναυτιλιακή βιομηχανία τον προγραμματισμό της για τις αλλαγές αυτές, τόσο μειωμένη θα είναι η οικονομική της επιβάρυνση για την συμμόρφωση της, όταν αυτό απαιτηθεί.

Παρά τις ανισότητες μεταξύ προσφοράς και ζήτησης και των χρόνιων προβλημάτων υπερπληθωρισμού του κλάδου, όλο και περισσότερα εμπορεύματα μεταφέρονται πλέον δια θαλάσσης. Εκτιμάται ότι το ποσοστό του μεταφερομένου δια θαλάσσης φορτίου θα μπορούσε να τριπλασιαστεί έως το 2060, ενισχύοντας περαιτέρω το διεθνές εμπόριο. Ομοίως, και ο κλάδος των κρουαζιερόπλοιων είναι πολύ πιθανό να επωφεληθεί από την αυξανόμενη ζήτηση, καθώς οι πληθυσμοί τόσο σε ανεπτυγμένες όσο και σε αναδυόμενες οικονομίες ζητούν περισσότερες ανέσεις και γίνονται πλουσιότεροι. Ιστορικά, τόσο η επιβατηγός όσο και η εμπορική ναυτιλία, έχει εξετάσει τη μείωση του λειτουργικού κόστους, μειώνοντας την κατανάλωση καυσίμου. Τέτοιες πρωτοβουλίες ενεργειακής απόδοσης έχουν συμβάλει στη βελτίωση των περιθωρίων κέρδους και συνεπάγονται ως πρόσθετο πλεονέκτημα το χαμηλότερο περιβαλλοντικό αποτύπωμα. Ωστόσο είναι πολύ πιθανό υπό το νέο καθεστώς των χαμηλών τιμών του πετρελαίου, οι εταιρείες να επανεξετάσουν τις μέχρι σήμερα τακτικές ενεργειακής αποδοτικότητας τους. Το ισχύον κανονιστικό τοπίο στον τομέα των θαλάσσιων μεταφορών, εμποδίζει μια τέτοια στροφή, καθώς θέτει άμεσους περιβαλλοντικούς περιορισμούς στους φορείς της ναυτιλίας. Αυτοί οι περιορισμοί απαιτούν από τις εταιρείες να προβούν σε δραστικές αλλαγές στις διαδικασίες λειτουργίας τους, προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί το ποσοστό επιβλαβών εκπομπών. Στην «φαρέτρα» των περιβαλλοντικών κανονισμών που θα επηρεάσουν τον τομέα της ναυτιλίας μέσα στα επόμενα δέκα χρόνια, είναι τα πρότυπα του ΙΜΟ σχετικά με την περιεκτικότητα σε οξείδια του θείου των καυσίμων, που αποτελεί σήμερα την πιο άμεση και πραγματική πρόκληση. Από τον Ιανουάριο του 2015, οι θαλάσσιοι μεταφορείς οφείλουν να τηρούν τις εκπομπές ρύπων σε θείο, σε συγκεκριμένα χαμηλά επίπεδα, ανάλογα με την περιοχή πλεύσης των πλοίων τους, καθώς πλέον υπάρχουν περιοχές ελέγχου εκπομπών θείου. Θεωρείται πολύ

πιθανόν ότι οι περισσότεροι επιχειρηματίες θα επιλέξουν να συμμορφωθούν με τη μετάβαση σε καύσιμα χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο, αν και οι μετασκευές των μηχανών και οι εναλλακτικές πηγές καυσίμων είναι πιθανό να προτιμηθούν ως μεσοπρόθεσμες επιλογές. Επί του παρόντος, η κύρια επίπτωση θα είναι στις λειτουργικές δαπάνες, δεδομένου ότι η προμήθεια καυσίμων χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο συμπεριλαμβάνει ένα επιπλέον 50% κόστος σε σχέση με τα συμβατικά καύσιμα. Η συμμόρφωση με τους κανονισμούς για τις εκπομπές αζώτου NOx και αερίων του θερμοκηπίου, καθώς και η διαχείριση του υδάτινου έρματος, θα αποτελέσουν επίσης ένα σημαντικό κόστος, τόσο σε επίπεδο καθημερινής λειτουργίας, όσο και εφάπαξ, ακόμη και αν το χρονοδιάγραμμα για αυτές τις υποχρεώσεις παραμένει μέχρι σήμερα αβέβαιο. Αυτή η αβεβαιότητα αντικατοπτρίζεται εν μέρει στη φύση και στην ποιότητα της εταιρικής ανταπόκρισης των ναυτιλιακών εταιρειών σε θέματα περιβαλλοντικής διαχείρισης. Όπως ήταν αναμενόμενο, οι μειώσεις στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου συνεχίζουν να είναι στο επίκεντρο των εταιρειών, κυρίως στο πλαίσιο της αποδοτικότητας των καυσίμων. Θεωρείται ίσως όμως ορθότερο, οι ναυτιλιακές εταιρείες να μην μείνουν σε αυτήν την προσέγγιση αλλά να γίνουν πιο δραστήριες και περιβαλλοντικά ενεργές, καθώς η ΕΕ όπως όλα δείχνουν, ετοιμάζεται να συμπεριλάβει τον τομέα της ναυτιλίας στον ευρύτερο σύστημα εμπορίας εκπομπών (ETS), θέτοντας με αυτόν τον τρόπο υπό έλεγχο τις ναυτιλιακές εταιρείες σχετικά με τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και το περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα.

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΕΘΝΟΥΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

John E. McMurry, "Organic Chemistry", 8th Edition, Brooks Cole, January 2011

John D. Ratcliff, "Revolution of the Free-Piston Engine", Popular Mechanics, September 1950

Woodman, Richard, "The History of the Ship: The Comprehensive Story of Seafaring from the Earliest Times to the Present Day", Conway Maritime Press Ltd, 1997

Robert W. Tolf, "The Russian Rockefellers : the Saga of the Nobel Family and the Russian Oil Industry", Hoover Institution Press, 1976

James L. Mooney, "Naval History Division: Dictionary of American Naval Fighting Ships", Navy Department/ Office of the Chief of Naval Operations, June 1976, Volume 6.

Frederic Chapin Lane, "Ships for Victory: A History of Shipbuilding under the U.S. Maritime Commission in World War 2", Johns Hopkins Press, August 2001

Joe Evangelista, "Scaling the Tanker Market", Surveyor, American Bureau of Shipping, Winter 2002

Andrew G. Spyrou, "From T-2 to Supertanker: Development of the Oil Tanker, 1940-2000", iUniverse books, Ch.3

"SHIPPING: The Biggest Tankers". Time Magazine (Monday, Oct. 14, 1957).

Ross Coen, "Breaking Ice for Arctic Oil: The Epic Voyage of the SS Manhattan through the Northwest Passage", University of Alaska Press, 2012

Jeremy Clarkson's Extreme Machines, " Jahre Viking Ship, Largest Man Made Moving Machine", BBC (15 August 2008)

Joe Evangelista, "Scaling the Tanker Market", Surveyor, American Bureau of Shipping, Winter 2002

WTI Crude Oil (17 Nov'15) (@New York Mercantile Exchange)

OCIMF, International Safety Guide for Inland Navigation Tank-barges and Terminals (ISGINTT), Edition 1 – 2010

George E. Totten, "Fuels and lubricants handbook : technology, properties, performance and testing", 2nd edition 2003, West Conshohocken Press

Σ. Μπίκος, «Ναυτιλία&Θαλάσσιες Μεταφορές (επιμέλεια - Νικόλαος Φαραντούρης): Μεταφορά και Προμήθεια Υγροποιημένου Φυσικού Αερίου», Νομική Βιβλιοθήκη (2013)

Steve Engelen and Wout Dullaert, "Transformations in gas shipping: Market structure and efficiency", *Maritime Economics & Logistics*(September 2010)

"Current status and future projections of LNG demand and supplies: A global prospective - 3:The changing LNG industry, an overview ", *Energy Policy (International Journal of the Political, Economic, Planning, Environmental and Social Aspects of Energy)*, Volume 39, Issue 7, July 2011

LNG Tanker, *Brimming With Energy*", "nonstop magazine" (Edition 2, 2007), Germanischer Lloyd

"Analysis of two main LNG CCS (cargo containment system) insulation boxes for leakage safety using experimentally defined thermal properties", *Applied Ocean Research (International Journal of the Political, Economic, Planning, Environmental and Social Aspects of Energy)*, Volume 37, August 2012

J. WANG, "A Study on Technical Development on LNG Vessel", *IEEE Conference in Systems* (2009)

John L. Woodward, Robin Pitbaldo, "LNG Risk Based Safety: Modeling and Consequence Analysis", *Wiley-AIChE* (May 5, 2010)

Parimal Sharma, "Coastal Zone Management", *Global India Pub. New Delhi* (2009), p.188

Jacob Darwin Hamblin, "Poison in the Well: Radioactive Waste in the Oceans at the Dawn of the Nuclear Age", *Rutgers University Press* (2008)

Myron H. Nordquist, "United Nations Convention on the Law of the Sea, 1982: A Commentary", Volume IV, *Martinus Nijhoff Publishers* (1995)

Ronald Bruce Mitche, "Intentional Oil Pollution at Sea: Environmental Policy and Treaty Compliance", *MIT press* (1994)

R. Michael McGonigle, Mark W. Zacher, "Pollution, Politics, and International Law: Tankers at Sea", *University of California Press* (1979)

"Oil in the Sea III: Inputs, Fates, and Effects", *National Research Council (US) Committee on Oil in the Sea, National Academies Press* (2003)

Resolution A.567 (14) "Regulations for Inert Gas. Systems on Chemical Tankers", *IMO* (1985)

Protocol of 1978 to the "International Convention for the Safety of Life at Sea" (SOLAS PROT. 1978)

Wu Chao , "Pollution from the Carriage of Oil by Sea:Liability and Compensation Issues", *Springer*, 1 edition (September 20, 1996)

Alan Khee-Jin Tan, "Vessel-Source Marine Pollution: The Law and Politics of International Regulation", Cambridge Studies in International and Comparative Law (August 2012)

Baris Soyer, Andrew Tettenborn, "Pollution at Sea: Law and Liability", Maritime and Transport Law Library, Informa Law from Routledge, 1 edition (July 10, 2012)

IMO Assembly Resolution A.744(18), Guidelines on the Enhanced Programme of Inspections During Surveys of Bulk Carriers and Oil Tankers, Annex B sections 1.1.3-1.1.4, 1.2-1.3, 2.1, 2.3-2.6, 3-8, and Annexes 1-10 with appendices, adopted 4 November 1993 ("A.744(18)")

Veronica Frank, "The European Community and Marine Environmental Protection in the International Law of the Sea: Implementing Global Obligations at the Regional Level. Volume 58, Publications on Ocean Development" (2007)

"The 0.1% sulphur in fuel requirement as from 1 January 2015 in SECAs", European Maritime Safety Agency (EMSA)

"International Convention on Oil Pollution Preparedness", Response and Co-operation (OPRC), 1990

Aleka Mandaraka-Sheppard, "Modern Maritime Law (Volume 2): Managing Risks and Liabilities", Maritime and Transport Law Library, Nov 2013

Edward Brans, "Liability for Damage To Public Natural Resources: Standing, Damage and Damage Assessment", Kluwer Law International, 1 edition (October, 2001)

E. van Hooydonk, "The impact of EU Environmental Law on Waterways and Ports: Including a proposal for the creation of Portus 2010, a Coherent EU Network of Strategic Port Development Areas", Antwerp-Apeldoorn, 2006

1996 Protocol to the "Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter" (as amended in 2006)

"International Shipping Facts and Figures – Information Resources on Trade, Safety, Security, Environment", IMO, Maritime Knowledge Centre (6 March 2012)

"Environmental, Social and Governance (ESG) challenges: Shipping sector report", European Sustainable Investment Forum (Eurosif), 2009

"Public health costs of air pollution fall in Europe but remain high for maritime shipping", "Science for Environment Policy": European Commission (27 June, 2013)

“Air pollution from ships”, Seas At Risk, Bellona Foundation - North Sea Foundation - European Environmental Bureau - Swedish NGO Secretariat on Acid Rain, Nov. 2011

Aldo Chircop - Norman Letalik - Ted L. McDorman - Susan J. Rolston, “The Regulation of International Shipping: International and Comparative Perspectives”, Essays in Honor of Edgar Gold, Brill Academic Pub, 2012

“Exhaust Gas Scrubbing Systems”, Technical and Economical Aspects, Maritime Stakeholder Event, Brussels (June 1, 2011)

“A promised golden age of gas is arriving—but consumers are cashing in well before producers do”, Natural Gas Golden scenarios, The Economist (Feb 28th. 2015)

“The impact of international shipping on European air quality and climate forcing”, EEA Technical report No 4/2013, Publications Office of the European Union (2013)

“The Economic Cost of Maritime Piracy”, One Earth Future Working Paper, December 2010

Theo Notteboom, Current Issues in Shipping, Ports and Logistics, ASP - Academic & Scientific Publishers

“Slow Steaming Clause for Time Charter Parties”, BIMCO (www.bimco.org)

“Sustained interest in Slow Steaming Clauses”, BIMCO (www.bimco.org)

Neil Henderson & Tom Burdass - Campbell Johnston Clark LLP, “Slow Steaming: Bulk Ship Union SA v Clipper Bulk Shipping Ltd (The “Pearl C”) [2012] 2 Lloyd’s Rep. 533”, stonechambers.com - articles, 2012

“The EU Emissions Trading System (EU ETS)”, (<http://ec.europa.eu>)

“Directive 2008/101/EC”, (<http://eur-lex.europa.eu>)

“Insight: U.S., China turned EU powers against airline pollution law”, Green Business | Mon Dec 10, 2012 (www.reuters.com)

“Assessment of IMO-mandated energy efficiency measures for international shipping”, MEPC 63/INF.2 Annex (2011)

“Science News: Turning humble seaweed into biofuel”, www.sciencedaily.com (October 16, 2014).

ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΠΗΓΕΣ:

<http://www.ltbp.com>

<http://www.wlpga.org>

<http://www.qatargas.com>

<http://www.clarksons.com>

<http://www.teekay.com>

<http://www.arcticgas.gov>

<http://www.theguardian.com>

<http://www.reuters.com>

<http://www.green4sea.com>

<http://www.maersk.com>

<http://www.skysails.info>

<http://www.b9energy.co.uk>

<http://ssi2040.org>

<http://www.bimco.org>

<http://www.stonechambers.com>

<http://www.sciencedaily.com>

<http://www.imo.org>

<http://ec.europa.eu>

<http://eur-lex.europa.eu>

