

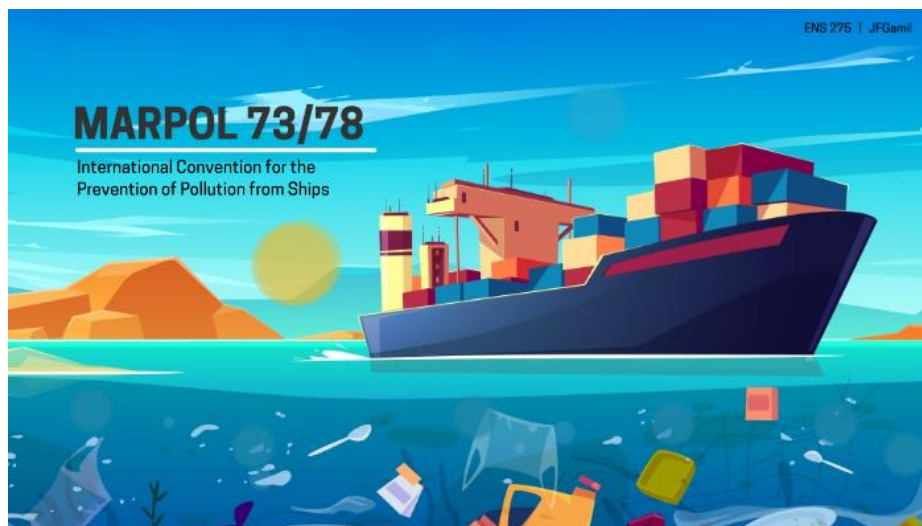
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ



ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ:

«ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΜΕ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΤΗ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ»



Οι επιπτώσεις της Διεθνούς Σύμβασης MARPOL 73/78 στη ναυσιπλοΐα
και στις θαλάσσιες μεταφορές

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
της
Μήλα Παναγιώτας

Επιβλέπων Καθηγήτρια: Σιοντόρου Χριστίνα

Πειραιάς, Σεπτέμβριος 2020

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	4
Abstract	5
Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή	6
1.1 Από την OILPOL στη MARPOL 73/78	6
1.2 Σημαντικά ατυχήματα 1976-2002.....	8
1.2.1 MV Argo Merchant 1976.....	8
1.2.2 Exxon Valdez 1989.....	8
1.2.3 MV Erika 1999	9
1.2.4 Prestige 2002.....	10
Κεφάλαιο 2: MARPOL 73/78	11
2.1 Γενική περιγραφή Παραρτημάτων I-VI	11
2.1.1 Παράρτημα I.....	12
2.1.2 Παράρτημα II.....	12
2.1.3 Παράρτημα III.....	12
2.1.4 Παράρτημα IV.....	13
2.1.5 Παράρτημα V.....	13
2.1.6 Παράρτημα VI.....	13
2.2 Απαιτήσεις και Περιορισμοί Παραρτημάτων I-VI	14
2.2.1 Παράρτημα I: Ρύπανση από πετρέλαιο.	14
2.2.2 Παράρτημα II: Ρύπανση από υγρές επιβλαβείς ουσίες.....	19
2.2.3 Παράρτημα III: Ρύπανση από βλαβερές ουσίες που βρίσκονται σε συσκευασία	23
2.2.4 Παράρτημα IV: Ρύπανση από τα λύματα των πλοίων.....	23
2.2.5 Παράρτημα V: Ρύπανση από τα απορρίμματα των πλοίων	24
2.2.6 Παράρτημα VI: Αέρια Ρύπανση	27
Κεφάλαιο 3: Νομοθετικό πλαίσιο	30
3.1 Το Ευρωπαϊκό Δίκαιο	30
3.2 Το Δίκαιο στην Ελλάδα.....	32
3.3 Διεθνείς συμβάσεις του IMO για την πρόληψη ρύπανσης θαλασσών που βρίσκονται σε ισχύ	35
3.3.1 Διεθνής Σύμβαση για την Πρόληψη Ρύπανσης από Πλοία, 1973, όπως τροποποιήθηκε από το Πρωτόκολλο 1978	35
3.3.2 Διεθνής Σύμβαση για την Επέμβαση στην Ανοικτή Θάλασσα σε Ατυχήματα από Πετρέλαιο, 1969	35
3.3.3 Διεθνής Σύμβαση για τον Έλεγχο των Επιβλαβών Συστημάτων Υφαλοχρωμάτων των Πλοίων, 2001	35

3.3.4 Διεθνής Σύμβαση για την Ετοιμότητα, Συνεργασία και Αντιμετώπιση Ρύπανσης της Θάλασσας από Πετρέλαιο, 1990 (OPRC 1990)	36
3.3.5 Πρωτόκολλο για την Ετοιμότητα, Συνεργασία και Αντιμετώπιση Ρύπανσης της Θάλασσας από Επικίνδυνες και Επιβλαβείς Ουσίες, 2000 (OPRC-HNS Protocol 2000). 36	
3.3.6 Σύμβαση για την Πρόληψη της Ρύπανσης της Θάλασσας από την Απόρριψη Καταλοίπων και Άλλων Υλών, 1972	37
3.4 Στρατηγικές περί προστασίας του περιβάλλοντος από τον IMO	37
3.4.1 Στρατηγική IMO με σκοπό την μείωση των εκπομπών του Φαινομένου του Θερμοκηπίου από την Διεθνή Ναυτιλία	38
3.4.2 Αρχική στρατηγική του IMO για τη μείωση των εκπομπών αερίων του Θερμοκηπίου από πλοία.....	39
3.4.3 Στρατηγικές που αφορούν τα SOx, NOx.....	39
Κεφάλαιο 4: Συμπεράσματα	41
4.1 Γενικά συμπεράσματα	41
4.2 Μελλοντικές έρευνες	42
Βιβλιογραφία	43

Περίληψη

Η ρύπανση από πλοία αποτελεί σημαντικό περιβαλλοντικό πρόβλημα. Η θαλάσσια περιβαλλοντική νομοθεσία γίνεται όλο και πιο αυστηρή τα τελευταία χρόνια, δηλαδή από τότε που έγινε εισαγωγή των κανονισμών της MARPOL 73/78. Η διεθνής σύμβαση MARPOL 73/78, περιλαμβάνει αυστηρούς κανόνες, οι οποίοι αφορούν την απόρριψη χημικών καταλοίπων, λυμάτων και απορριμμάτων, υπό την προϋπόθεση ότι πληρούνται ορισμένες προϋποθέσεις.

Η απελευθέρωση χημικών ουσιών στο θαλάσσιο περιβάλλον συμβαίνει είτε με ακούσια ατυχήματα, είτε με απόρριψη χημικών αποβλήτων που προκύπτουν από εργασίες πλύσης δεξαμενών δεξαμενόπλοιων που μεταφέρουν χημικά. Η απόρριψη λυμάτων και απορριμμάτων αφορά κάθε τύπο πλοίου.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία, θα αναφερθούν αρχικά τα σημαντικότερα ατυχήματα πλοίων που έλαβαν χώρα από το 1976 μέχρι και το 2002 και ουσιαστικά δημιούργησαν την ανάγκη της άμβλυνσης των μέτρων προστασίας του θαλάσσιου περιβάλλοντος, θεσπίζοντας τη Διεθνή Σύμβαση MARPOL 73/78. Εν συνεχεία, θα γίνει μία γενική περιγραφή των έξι Παραρτημάτων της σύμβασης, παρουσιάζοντας τι αφορά το καθένα και πότε τέθηκαν σε ισχύ.

Επιπλέον, θα αναλυθούν εκτενέστερα οι συγκεκριμένες απαιτήσεις και οι περιορισμοί που αφορούν το κάθε ξεχωριστό Παράρτημα, δίνοντας έμφαση στις κατ' ελάχιστες τιμές που πρέπει να πληρούνται σε θέματα όπως απόσταση από την ακτή, ταχύτητα πλοίου κ.ά. Τέλος, θα γίνει αναφορά στο νομοθετικό δίκαιο που έχει τεθεί σε ισχύ σε ευρωπαϊκό και πανελλαδικό επίπεδο και σε κάποιες επιπλέον διεθνής συμβάσεις που έχουν ενσωματωθεί στο νομοθετικό πλαίσιο του *International Maritime Organization (IMO)*. Όλα τα παραπάνω θα συμπληρωθούν από τα γενικά συμπεράσματα και τις πιθανές μελλοντικές εργασίες που μπορούν να εκπονηθούν γύρω από αυτό το αντικείμενο.

Abstract

Nowadays, ship pollution is a major environmental problem. Maritime environmental legislation has become increasingly stringent in recent years since the introduction of the MARPOL 73/78 regulations. The international MARPOL Convention 73/78 has strict rules, which relate to the disposal of chemical residues, sewage, and garbage, provided that certain conditions are met.

The release of chemicals into the marine environment occurs either by accidents or by the disposal of chemical waste resulting from the washing of tanker vessels carrying chemicals. Sewage and waste disposal concern any type of ship.

In this thesis, it will first mention the most important ship accidents that took place from 1976 to 2002 and created the need to mitigate maritime protection measures, establishing the International Convention MARPOL 73/78. A general description of the six Annexes of the Convention will then be made, outlining each one annex and when it came into force.

In addition, the specific requirements and restrictions concerning each separate annex will be analyzed in more detail, with an emphasis on the minimum values that must be met in matters such as distance from shore, ship speed, etc. The last part of this thesis has to do with the legal law that has entered into force at European and in the Greek nation, some additional international conventions that have been adopted by the International Maritime Organization (IMO).

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

Η δυνατότητα του πετρελαίου να μολύνει το θαλάσσιο περιβάλλον είναι αναγνωρισμένη από τη Διεθνή Σύμβαση για την Πρόληψη της Ρύπανσης της Θάλασσας από το Πετρέλαιο, το 1954, γνωστή ως *OILPOL* 1954. Η διάσκεψη για τη σύναψη της σύμβασης οργανώθηκε από το Ηνωμένο Βασίλειο και προέβλεπε ορισμένες λειτουργίες του *IMO* όταν τέθηκε σε ισχύ. Πράγματι, η σύμβαση για την ίδρυση του *IMO* (*International Marine Organization*) τέθηκε σε ισχύ το 1958 μόλις λίγους μήνες πριν τεθεί σε ισχύ η σύμβαση *OILPOL*, οπότε ο ΔΟΕ διαχειρίστηκε αποτελεσματικά την *OILPOL* από την αρχή, αρχικά μέσω της Επιτροπής για την Ασφάλεια στη Θάλασσα (*IMO*, 2020).

Η σύμβαση *OILPOL* αναγνώρισε ότι οι περισσότερες πετρελαϊκές ρυπάνσεις προέκυψαν από συνήθεις εργασίες επί του πλοίου, λόγω χάριν ο καθαρισμός δεξαμενών φορτίου. Κατά το διάστημα 1950-1960, οι δεξαμενές ήταν σύνηθες να καθαρίζονται μόνο με νερό, εν συνεχεία να αντλείται το μείγμα ελαίου και νερού που πρόκυπτε και, τέλος, να απορρίπτεται στη θάλασσα (*IMO*, 2020).

Η *OILPOL* 54 απαγόρευε την απόρριψη ελαιωδών αποβλήτων ή και υπολειμμάτων σε μια συγκεκριμένη απόσταση από την πλησιέστερη ξηρά και εντός «ειδικών περιοχών», όπου η απειλή για το περιβάλλον θεωρείται αυξημένη. Το 1962, τα όρια άλλαξαν σύμφωνα με μια τροπολογία, η οποία υιοθετήθηκε σε μια διάσκεψη που διοργάνωσε ο *IMO* (*IMO*, 2020).

Παρόλο που η σύμβαση *OILPOL* επικυρώθηκε, ο έλεγχος της ρύπανσης δημιουργούσε την εποχή εκείνη ανησυχία στον Διεθνή Οργανισμό Ναυσιπλοΐας (*IMO*), και ο κόσμος άρχιζε να αντιλαμβάνεται με αργούς ρυθμούς τις περιβαλλοντικές συνέπειες μιας κοινωνίας με αυξανόμενη βιομηχανοποίηση στον κλάδο της ναυτιλίας (*IMO*, 2020).

1.1 Από την *OILPOL* στη *MARPOL* 73/78

Το 1967, το *Torrey Canyon* (Σχ. 1) προσέκρουσε σε έναν ύφαλο από τη νοτιοδυτική ακτή του Ηνωμένου Βασιλείου, χύνοντας ολόκληρο το φορτίο 120.000 τόνων αργού πετρελαίου στη θάλασσα. Το ατύχημα αυτό θεωρήθηκε, για την εποχή εκείνη, το μεγαλύτερο περιστατικό πετρελαϊκής ρύπανσης που καταγράφηκε μέχρι τότε (*Welles*, 2017). Το περιστατικό έθεσε το ερώτημα, κατά πόσο τα μέτρα που λήφθηκαν για την αποτροπή της ρύπανσης από πετρέλαιο από το πλοίο επέφεραν ικανοποιητικά αποτελέσματα και εξέθεσε, επίσης, τις υπάρχουσες ελλείψεις στο υφιστάμενο σύστημα αποζημίωσης για ατυχήματα στη θάλασσα (*Welles*, 2017).



Σχήμα 1. *Torrey Canyon*, 1967 (Πηγή: BBC, <https://www.bbc.co.uk/programmes/articles/3zG3syYgyXJD1Pl8KdM2tQB/i-was-there-torrey-canyon-spill-1967>)

Με αυτό το ατύχημα πυροδοτήθηκε μια αλυσίδα γεγονότων, με τελικό σκοπό την υιοθέτηση της *MARPOL* – όπως, επίσης, και μια σειρά Συμβάσεων στον τομέα της ευθύνης και της αποζημίωσης (*IMO*, 2020).

Κατά τη Διάσκεψη του 1973 τον Οκτώβριο-Νοέμβριο του 1973, μεγάλο μέρος της *OILPOL* 1954 ενσωματώθηκε στο Παράρτημα I της *MARPOL*, καλύπτοντας μια πιθανή μόλυνση από πετρέλαιο, ενώ άλλα παραρτήματα κάλυπταν χύδην χημικές ουσίες, επικίνδυνες ουσίες που βρίσκονται σε συσκευασία, λύματα, απορρίμματα και αέρια ρύπανση (*IMO*, 2020).

Το Παράρτημα I βελτίωσε και έκανε επέκταση της *OILPOL* με διάφορους τρόπους. Θεωρήθηκε απαραίτητο να υπάρχει συνεχή παρακολούθηση των απορρίψεων ελαιωδών υδάτων και κρίθηκε αναγκαίο κάθε κυβέρνηση να παρέχει εγκαταστάσεις υποδοχής και επεξεργασίας πετρελαίου στις ακτές και στους λιμένες. Επίσης, καθιέρωσε ορισμένους ειδικούς τομείς στους οποίους εφαρμόζονταν αυστηρότερα πρότυπα απαλλαγής, όπως η Μεσόγειος, η Ερυθρά Θάλασσα και η Βαλτική Θάλασσα (*IMO*, 2020).

Σύμφωνα με τον Κανονισμό 13 του Παραρτήματος I, ήταν απαραίτητη η ύπαρξη δεξαμενών διαχωρισμένου έρματος σε νέα δεξαμενόπλοια, άνω των 70.000 νεκρού βάρους τόνους (*dwt*). Έτσι, το νερό έρματος, το οποίο χρησιμοποιείται για τη διατήρηση της σταθερότητας, όταν ένα δεξαμενόπλοιο αδειάζει το φορτίο, δεν θα μολυνθεί από πετρέλαιο που μεταφέρεται είτε ως φορτίο είτε ως καύσιμο (*IMO*, 2020).

Όπως προέκυψε, η επικύρωση της Σύμβασης πραγματοποιήθηκε με πολύ αργά βήματα, εν μέρει λόγω τεχνικών προβλημάτων κατά την επικύρωση του Παραρτήματος II, και η μη κύρωση της *MARPOL* αποτέλεσε βασική μέριμνα. Ταυτόχρονα, μια σειρά ατυχημάτων δεξαμενόπλοιων το 1976-1977, κυρίως στα ύδατα των Ηνωμένων Πολιτειών ή κοντά στα ύδατα των Ηνωμένων Πολιτειών, συμπεριλαμβανομένης της εγκατάλειψης του *MV Argo Merchant*, οδήγησε σε απαιτήσεις για αυστηρότερες ενέργειες για την καταπολέμηση της ακούσιας και λειτουργικής ρύπανσης από πετρέλαιο (*IMO*, 2020).

1.2 Σημαντικά ατυχήματα 1976-2002

Μια σειρά ατυχημάτων που επηρέασαν σε μεγάλο βαθμό το θαλάσσιο περιβάλλον και έφεραν αλλαγές στην διεθνή σύμβαση *MARPOL* είναι ενδεικτικά τα εξής:

1.2.1 MV Argo Merchant 1976

Το *MV Argo Merchant* (Σχ. 2) ήταν ένα πετρελαιοφόρο με σημαία Λιβερίας, το οποίο προσέκρουσε στα νοτιοανατολικά του νησιού *Nantucket* της Μασαχουσέτης το 1976, προκαλώντας μία από τις μεγαλύτερες πετρελαιοκηλίδες στην ιστορία. Μεταφέρει 27.000 τόνους πετρελαίου, αλλά προκάλεσε τεράστια ανησυχία του κοινού καθώς η πετρελαιοκηλίδα απειλούσε τα θέρετρα της Νέας Αγγλίας και το γήπεδο *Georges Bank* (Spaulding et al., 1982).



Σχήμα 2. *MV Argo Merchant*, 1976 (Πηγή: Maritime Cyprus, <https://maritimecyprus.com/2014/12/17/flashback-in-history-loss-of-tanker-argo-merchant-15-december-1976/>)

Οι Ηνωμένες Πολιτείες πήραν το προβάδισμα ζητώντας από το Συμβούλιο του *IMO* τον Μάιο του 1977 να εξετάσουν το ενδεχόμενο θέσπισης περαιτέρω κανονισμών για την ασφάλεια των δεξαμενόπλοιων. Το Συμβούλιο συμφώνησε να συγκαλέσει Διάσκεψη τον Φεβρουάριο του 1978, που εν τέλει αφορούσε την ασφάλεια των *tankers* και την αποτροπή της ρύπανσης (*IMO*, 2020).

1.2.2 Exxon Valdez 1989

Ήταν ένα άλλο ατύχημα δεξαμενόπλοιου το οποίο οδήγησε σε μία από τις σημαντικότερες αλλαγές που επήλθαν στο Παράρτημα I της σύμβασης από την έγκριση του πρωτοκόλλου του 1978 (*IMO*, 2020).

Η πετρελαιοκηλίδα του *Exxon Valdez* (Σχ. 3) σημειώθηκε στην Αλάσκα στις 24 Μαρτίου 1989, όταν το εν λόγω *tanker* προσάραξε στον ύφαλο *Blight* στον Πορθμό *Prince William*. Μέσα σε ελάχιστα λεπτά, είχε δημιουργηθεί μία τεράστια τρύπα στο μονόκυτο κέλυφος του *tanker*, χάνοντας έτσι 10,8 εκατομμύρια US γαλόνια αργού πετρελαίου (Lindeberg et al., 2018). Θεωρείται η χειρότερη πετρελαιοκηλίδα παγκοσμίως όσον αφορά τη ζημία στο περιβάλλον. Το πετρέλαιο, το οποίο εξήχθη αρχικά στο πετρελαιοπηγές του *Prudhoe Bay*, τελικά έπληξε ακτογραμμή μήκους 2100 km (Lindeberg et al., 2018).



Σχήμα 3. *Exxon Valdez*, 1989 (Πηγή: Hakai Magazine, <https://www.hakaimagazine.com/news/wounded-wilderness-the-exxon-valdez-oil-spill-30-years-later/>)

Οι Ηνωμένες Πολιτείες εισήγαγαν τον νόμο περί ρύπανσης από πετρέλαιο του 1990 (*OPA 90*), καθιστώντας υποχρεωτικό σε όλα τα *tankers*, τα οποία εισέρχονται στα θαλάσσια ύδατα και λιμάνια των ΗΠΑ, να έχουν διπλά κύττη. Οι Ηνωμένες Πολιτείες ήρθαν επίσης στον IMO, ζητώντας αυτή τη φορά διπλό κύτος να γίνει μια υποχρεωτική απαίτηση της *MARPOL* (IMO, 2020).

1.2.3 MV Erika 1999

Τον Δεκέμβριο του 1999 (8/12/1999), το *Erika* έφυγε από τη Δουνκέρκη για το Λιβόρνο, με φορτίο περίπου 31.000 τόνων βαρύ μαζούτ. Όταν εισήλθε στον Βискаϊκό Κόλπο, το πλοίο (Σχ. 4) ήρθε αντιμέτωπο με μια δυνατή καταιγίδα. Στις 12 Δεκεμβρίου 1999, έσπασε σε δύο και βυθίστηκε, απελευθερώνοντας το μεταφερόμενο φορτίο του στη θάλασσα, σκοτώνοντας τη θαλάσσια χλωρίδα και πανίδα και προκαλώντας ρύπανση στις ακτές γύρω από τη Βρετανία της Γαλλίας (Chever *et al.*, 2018).



Σχήμα 4. *Erika*, 1999 (Πηγή: Safety4sea, 2018, <https://safety4sea.com/cm-learn-from-the-past-erika-oil-spill-europes-environmental-disaster/>)

Η βύθιση του οδήγησε σε ένα νέο, επιταχυνόμενο χρονοδιάγραμμα σταδιακής κατάργησης των πετρελαιοφόρων μονού κύτους - την αναθεώρηση της παλαιάς κανονιστικής ρύθμισης 13G της *MARPOL*. Υπήρξε ευρεία συναίνεση ότι το *Erika* και άλλα πρόσφατα ατυχήματα στα δεξαμενόπλοια επεσήμαναν την ανάγκη λήψης πρόσθετων διεθνών μέτρων για την εξάλειψη των πλοίων που δεν ανταποκρίνονται στα πρότυπα, ιδιαίτερα των πετρελαιοφόρων που δεν ανταποκρίνονται στα πρότυπα, λόγω

των καταστροφικών επιπτώσεων που ενδέχεται να έχουν αυτά τα πλοία στο θαλάσσιο περιβάλλον σε περίπτωση ατύχημα (IMO, 2020).

1.2.4 Prestige 2002

Η πετρελαιοκηλίδα του *Prestige* (Σχ. 5) σημειώθηκε στα ανοικτά των ακτών της Γαλικίας, στην Ισπανία, που προκλήθηκε από τη βύθιση του *tanker MV Prestige* τον Νοέμβριο του 2002, με 77.000 τόνους βαρύ μαζούτ. Κατά τη διάρκεια μιας καταιγίδας, έγινε έκρηξη σε μια δεξαμενή και βυθίστηκε στις 19 Νοεμβρίου 2002, περίπου 150 μίλια από τις ακτές της Γαλικίας. Εκτιμάται ότι χύθηκε 17,8 εκατομμύρια αμερικανικά γαλόνια (ή μάζα 60.000 μετρικών τόνων) βαρύ μαζούτ (Wirtz and Liu, 2006; Morales-Caselles et al., 2008). Η διαρροή μόλυνε πολλά χιλιόμετρα της ακτογραμμής, συμπεριλαμβανομένου παραλίες σε Ισπανία, Γαλλία και Πορτογαλία, καθώς επίσης προκάλεσε μεγάλη ζημιά στον τοπικό αλιευτικό κλάδο. Η διαρροή είναι η μεγαλύτερη περιβαλλοντική καταστροφή που έχει καταγραφεί σε Ισπανία και σε Πορτογαλία. Η ποσότητα πετρελαιοκηλίδας ήταν μεγαλύτερη από το περιστατικό *Exxon Valdez* και η τοξικότητα που θεωρήθηκε υψηλότερη λόγω των υψηλότερων θερμοκρασιών του νερού (Wirtz and Liu, 2006).



Σχήμα 5. *MV Prestige* 2002 (Πηγή: Safety4sea, 2018, <https://safety4sea.com/cm-learn-from-the-past-prestige-sinking-one-of-the-worst-oil-spills-in-europe/>)

Το περιστατικό του *Prestige* - τον Νοεμβρίου 2002 - οδήγησε σε περαιτέρω κλήσεις για την τροποποίηση του χρονοδιαγράμματος σταδιακής κατάργησης των δεξαμενοπλοίων μονού κύτους (IMO, 2020).

Κεφάλαιο 2: MARPOL 73/78

Η Διεθνής Σύμβαση *MARPOL 73/78 (Marine Pollution)* είναι η σύμβαση που αφορά την πρόληψη της ρύπανσης του θαλάσσιου περιβάλλοντος από τα πλοία, είτε από επιχειρησιακά είτε από ακούσια αίτια. Η συγκεκριμένη σύμβαση εγκρίθηκε στις 2 Νοεμβρίου του 1973 στον *IMO*, ενώ το πρωτόκολλο του 1978 χαρακτηρίστηκε ως μια απάντηση προς τα διάφορα ατυχήματα *tankers* που πραγματοποιήθηκαν κατά την περίοδο 1976-1977, λόγω χάρη όπως προαναφέρθηκε το *MV Argo Merchant* το 1976 (*IMO*, 2020).

Λαμβάνοντας υπόψη πως η σύμβαση του 1973 δεν εφαρμόστηκε ποτέ, στο πρωτόκολλο *MARPOL* του 1978 ενσωματώθηκε η πρωτότυπη σύμβαση. Η συνδυασμένη σύμβαση τέθηκε σε ισχύ τον Οκτώβριο του 1983. Η *MARPOL* ανανεώθηκε με διάφορες τροποποιήσεις στο πέρασμα των χρόνων. Μία εξ αυτών πραγματοποιήθηκε το 1997, όπου έγινε προσθήκη ενός νέου παραρτήματος, του VI, που τέθηκε σε ισχύ τον Μάιο του 2005 (*IMO*, 2020).

Η σύμβαση εμπεριέχει κανονισμούς που αφορούν την αποτροπή ή και την μείωση της ρύπανσης από τα πλοία - τόσο σε περίπτωση μη εσκεμμένης ρύπανσης όσο και σε ρύπανση από ενέργειες ρουτίνας - και περιέχει έξι τεχνικά παραρτήματα. Σχεδόν όλα τα παραρτήματα περιλαμβάνουν ειδικά πεδία με επισταμένους ελέγχους των λειτουργικών απορρίψεων (*IMO*, 2020).



2.1 Γενική περιγραφή Παραρτημάτων I-VI

Οι χώρες που αποδέχονται τη *MARPOL* είναι υποχρεωμένες να αποδεχθούν τα πρώτα δύο παραρτήματα, δηλαδή τα Παραρτήματα I και II. Τα υπόλοιπα τέσσερα παραρτήματα της Δ.Σ. είναι προαιρετικά και για να επικυρωθούν απαιτούν ξεχωριστές διαδικασίες. Για να τεθεί σε ισχύ ένα προαιρετικό Παράρτημα, θα πρέπει, πρώτα, να επικυρωθεί το κατ' ελάχιστο από δεκαπέντε κράτη, διότι αυτός ο αριθμός αντιπροσωπεύει το 50% της χωρητικότητας της παγκόσμιας ναυτιλίας.

Συνοπτικά, στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται τα έξι παραρτήματα της διεθνούς σύμβασης, η ημερομηνία ισχύς τους, πόσες χώρες την έχουν επικυρώσει και το ποσοστό της παγκόσμιας χωρητικότητας, σύμφωνα με τα στοιχεία της *IMO* για τον Απρίλιο 2015.

Πίνακας 1. Στοιχεία της *IMO* (2015) για τη *MARPOL 73/78*.

Παράρτημα Marpol 73/78	Ημερομηνία που τέθηκε σε ισχύ	Αριθμός κρατών που το έχουν επικυρώσει	% παγκόσμιας χωρητικότητας
I/II	2/10/1983	153	98,52
III	1/7/1992	141	97,79
IV	27/9/2003	134	90,74
V	31/12/1998	147	98,03
VI	19/5/2005	80	95,23

2.1.1 Παράρτημα I

Το Παράρτημα I αφορά Κανονισμούς, οι οποίοι έχουν να κάνουν με την αποτροπή της ρύπανσης από πετρέλαιο. Ημερομηνία ισχύς του Παραρτήματος είναι στις 2 Οκτωβρίου 1983.

Αυτοί οι κανονισμοί αναφέρονται στα μέτρα πρόληψης για την ρύπανση, η οποία προέρχεται από πετρέλαιο. Το πετρέλαιο μπορεί να προέρχεται από τις διάφορες επιχειρήσεις που λαβαίνουν χώρα επί του πλοίου ή από τυχαίες απορρίψεις. Το 1992 πραγματοποιήθηκαν ορισμένες τροποποιήσεις στο παρόν παράρτημα, που καθιστούσαν υποχρεωτικό το διπλό κύτος για να νέα *tankers*. Επιπλέον, επιβλήθηκε μία περίοδος προσαρμογής για τα ήδη υπάρχοντα *tankers*, ώστε να ενσωματώσουν στο κέλυφος τους το διπλό κύτος. Οι τροποποιήσεις αυτές, στη συνέχεια, αναθεωρήθηκαν το 2001 και το 2003 (*IMO*, 2020).

2.1.2 Παράρτημα II

Το Παράρτημα II αναφέρεται σε κανόνες, οι οποίοι στοχεύουν στον περιορισμό της ρύπανσης από βλαβερές υγρές ουσίες, σε χύδην μορφή. Η ημερομηνία ισχύς είναι, επίσης, στις 2 Οκτωβρίου 1983.

Στο Παράρτημα αναφέρονται διάφορα κριτήρια που επιτρέπουν να γίνονται απορρίψεις και τα ληφθέντα μέτρα, που αποσκοπούν στον μετριασμό της ρύπανσης από βλαβερές υγρές ουσίες που μεταφέρονται χύμα. Επιπρόσθετα, δημιουργήθηκε και προσαρτήθηκε ένας κατάλογος στη Σύμβαση, ο οποίος συμπεριλαμβάνει κάπου στις 250 χημικές ουσίες, καθώς κρίθηκαν ως βλαβερές. Όσον αφορά τις επιτρεπόμενες απορρίψεις των υπολειμμάτων, γίνονται μόνο στις εγκαταστάσεις υποδοχής, έως ότου να δημιουργηθούν ορισμένες συνθήκες. Αυτές οι συνθήκες αφορούν τη συγκέντρωση των ουσιών, που διαφοροποιούνται ανάλογα με την κατηγορία που ανήκουν. Δεν είναι επιτρεπτή η αποβολή καταλοίπων επιβλαβών ουσιών, σε περιοχή που βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη των 12 ναυτικών μιλίων (*nm*) εκ της εγγύτερης ξηράς (*IMO*, 2020).

2.1.3 Παράρτημα III

Στο Παράρτημα III αναλύεται η αποτροπή της ρύπανσης των θαλασσών από τις διάφορες βλαβερές ουσίες, που βρίσκονται σε συσκευασία. Η ισχύς του παραρτήματος αυτού ξεκίνησε από τη 1η Ιουλίου 1992.

Στο παρόν παράρτημα, εμπεριέχονται οι γενικές απαιτήσεις για την έκδοση λεπτομερών προδιαγραφών, που αφορούν τον τρόπο συσκευασίας, τη σήμανση, την τεκμηρίωση, την αποθήκευση, τις ποσοτικές οριοθετήσεις, τα «παραθυράκια» διαφυγής και τις κοινοποιήσεις. Όστε να θεωρηθεί το παράρτημα ολοκληρωμένο, περιέχεται και ο ορισμός των "επιβλαβών ουσιών". Πιο συγκεκριμένα είναι, αυτές, οι ουσίες, οι οποίες αναγνωρίζονται ως θαλάσσιοι ρύποι, σύμφωνα με τον Διεθνή Ναυτιλιακό Κώδικα Επικίνδυνων Εμπορευμάτων (*IMDG Code*) ή ανταποκρίνονται απόλυτα στα κριτήρια του προσαρτήματος του παραρτήματος III (*IMO*, 2020).

2.1.4 Παράρτημα IV

Το Παράρτημα IV αφορά τη πιθανή ρύπανση της θάλασσας από τα λύματα των πλοίων και περιέχει τα μέτρα και τις απαιτήσεις, που ισχύουν για τον περιορισμό αυτής της ρύπανσης. Ως έναρξη ισχύος θεωρήθηκε η ημερομηνία 27 Σεπτεμβρίου 2003.

Οι κανονισμοί του παραρτήματος ορίζει πως δεν επιτρέπεται η αποχέτευση των λυμάτων στη θάλασσα. Ωστόσο, στις περιπτώσεις που στο εκάστοτε πλοίο λειτουργεί ειδική εγκατάσταση, η οποία επεξεργάζεται τα λύματα, ή όταν τα λύματα είναι αποστειρωμένα και απολυμασμένα με την χρήση ενός εγκεκριμένου συστήματος αποχέτευσης, τότε δύναται η εκκένωση αυτών προς τη θάλασσα. Η επιτρεπόμενη απόσταση για την εκκένωση είναι ίση ή κατά προτίμηση μεγαλύτερη των τριών *nm* από την κοντινότερη γη. Σε αντίθετη περίπτωση, δηλαδή όταν τα αποχετευτικά λύματα δεν υπόκεινται σε θρυμματισμό ή απολυμάνσεις, η απόσταση που θεωρείται κατάλληλη για εκκένωση είναι τουλάχιστον 12 *nm* μακριά από την κοντινότερη στεριά (*IMO*, 2020).

2.1.5 Παράρτημα V

Το Παράρτημα V αφορά τον περιορισμό της ρύπανσης από σκουπίδια οικιακού τύπου που προέρχονται από τους κοινόχρηστους χώρους του πλοίου. Η ημερομηνία έναρξης ισχύος είναι στις 31 Δεκεμβρίου 1988.

Σε αυτό το παράρτημα, τα σκουπίδια κατατάσσονται σε εννιά διαφορετικές κατηγορίες. Σε κάποιες κατηγορίες είναι επιτρεπτό να απορρίπτονται τα σκουπίδια στη θάλασσα, σε άλλες είναι εφικτό μόνο όταν βρίσκονται σε κάποια συγκεκριμένη απόσταση από την πλησιέστερη στεριά, ενώ σε άλλες απαγορεύεται κάθετα η οποιαδήποτε απόρριψη. Επιπλέον, γίνεται αναφορά και στον επιτρεπόμενο τρόπο διάθεσης αυτών. Αξιοσημείωτο είναι πως οποιαδήποτε μορφή πλαστικού δεν επιτρέπεται να διατίθεται στην θάλασσα (*IMO*, 2020).

2.1.6 Παράρτημα VI

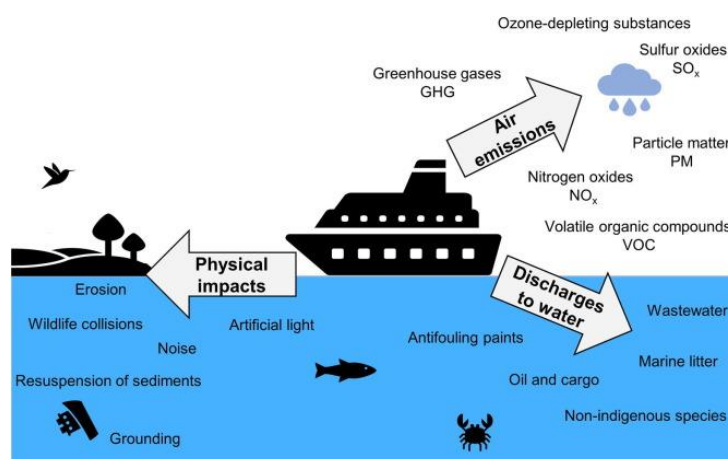
Και, τέλος, το Παράρτημα VI αφορά την μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που προέρχεται από τη λειτουργία των μηχανών εσωτερικής καύσης των πλοίων. Το Παράρτημα αυτό τέθηκε σε εφαρμογή στις 19 Μαΐου 2005.

Στο παρόν παράρτημα αναγράφονται τα επιτρεπόμενα όρια για τις εκπομπές διαφόρων αερίων, όπως για τα οξείδια του θείου (*SO_x*) και οξείδια του αζώτου (*NO_x*), που προέρχονται από τις εξατμίσεις των πλοίων. Επιπρόσθετα, απαγορεύονται οι άσκοπες εκπομπές ουσιών, οι οποίες προκαλούν την καταστροφή της στιβάδας του

όζοντος. Σε ειδικές περιοχές, υπάρχουν αυστηρότερα πρότυπα για SO_x , NO_x και σωματίδια. (IMO, 2020).

2.2 Απαιτήσεις και Περιορισμοί Παραρτημάτων I-VI

Σε αυτή την υπο-ενότητα θα γίνει παράθεση των κύριων απαιτήσεων και περιορισμών των Παραρτημάτων I-VI της Σύμβασης. Αυτοί οι περιορισμοί και αυτές οι απαιτήσεις, είναι απαραίτητοι για τη διασφάλιση της προστασίας του περιβάλλοντος, από τη πληθώρα των επιπτώσεων που προέρχονται από τις απορρίψεις των πλοίων, τις εκπομπές των μηχανών και από το φυσικό αντίκτυπο των πλοίων στην παράκτια ζώνη, όπως φαίνεται στο Σχήμα 6.



Σχήμα 6. Ταξινόμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της ναυτιλίας στο υδάτινο περιβάλλον σε τρεις κύριες κατηγορίες α. απορρίψεις στο νερό, β. φυσικές επιπτώσεις και γ. εκπομπές αέρα (Πηγή: Jägerbrand et al., 2019)

2.2.1 Παράρτημα I: Ρύπανση από πετρέλαιο.

Το πρώτο Παράρτημα της διεθνούς σύμβασης *MARPOL* αναφέρεται σε πλοία παντός τύπου. Η εφαρμογή του συνόλου των κανονισμών αυτού του Παραρτήματος επιβαρύνει τις κυβερνητικές αρχές κάθε χώρας, καθώς, και, τις τοπικές λιμενικές αρχές, τους πλοιοκτήτες, τους φορτωτές, τους παραλήπτες φορτίων, το υπαλληλικό προσωπικό του εκάστοτε πλοίου και κυρίως τον καπετάνιο και τους αξιωματικούς που πλαισιώνουν το καράβι (*HELMERPA*, 1991).

2.2.1.1 Απορρίψεις που αφορούν το πετρέλαιο

Στον πίνακα 2 αναγράφονται σε ποιες περιοχές – δηλαδή εντός ή εκτός ειδικών περιοχών - επιτρέπονται ή όχι απορρίψεις του πετρελαίου.

Πίνακας 2. Απορρίψεις πετρελαίου από χώρους δεξαμενών φορτίου, περιλαμβανόμενου του αντλιοστασίου φορτίου.

Εντός ειδικών περιοχών	ΔΕΝ ΕΠΙΤΡΕΠΟΝΤΑΙ ΑΠΟΡΡΙΨΕΙΣ Εκτός αν πρόκειται για καθαρό ή διαχωρισμένο έρμα.
Εκτός ειδικών περιοχών, αλλά εντός 50nm από την πλησιέστερη στεριά	ΔΕΝ ΕΠΙΤΡΕΠΟΝΤΑΙ ΑΠΟΡΡΙΨΕΙΣ Εκτός αν πρόκειται για καθαρό ή διαχωρισμένο έρμα.
Εκτός ειδικών περιοχών, αλλά πέραν των 50nm από την πλησιέστερη στεριά	ΔΕΝ ΕΠΙΤΡΕΠΟΝΤΑΙ ΑΠΟΡΡΙΨΕΙΣ Εκτός αν πρόκειται για καθαρό ή διαχωρισμένο έρμα, είτε: <ul style="list-style-type: none"> • το <i>tanker</i> είναι <i>en route</i>, και • ο στιγμιαίος ρυθμός απόρριψης πετρελαίου δεν ξεπερνά το 30L/nm, και • το σύνολο του απορριφθέντος πετρελαίου δεν ξεπερνά: το 1/15.000 του φορτίου για τα υπάρχοντα <i>tankers</i> και το 1/30.000 για τα νέα <i>tankers</i>, που μεταφέρθηκε στο τελευταίο δρομολόγιο, και • στο <i>tanker</i> να λειτουργεί το σύστημα παρακολούθησης και ελέγχου απόρριψης πετρελαίου και διάταξη δεξαμενών καταλοίπων (Κανονισμός 15)

Εκ του άνωθεν πίνακα συμπεραίνεται πως δεν επιτρέπεται καμία απόρριψη πετρελαίου ή μιγμάτων αυτού από τις δεξαμενές φορτίου, εξαιρώντας μόνο τις περιπτώσεις που ισχύουν συγχρόνως οι εξής συνθήκες (ICS-OCIMF, 1994):

- ✓ Το *tanker* δεν είναι εντός ειδικής περιοχής.
- ✓ Το *tanker* εντοπίζεται σε απόσταση μεγαλύτερη των 50 nm από την πιο κοντινή ακτή, διασφαλίζοντας πως μικροποσότητες που είναι δυνατόν να απορριφθούν δεν θα φτάσουν στην πλησιέστερη στεριά.
- ✓ Το *tanker* βρίσκεται *en route*, δηλαδή κατευθύνεται προς τον προορισμό του, για να ευνοηθεί ο βέλτιστος διασκορπισμός του πετρελαίου.
- ✓ Ο στιγμιαίος ρυθμός απόρριψης αυτού δεν πρέπει να ξεπερνά τα 30 L/nm, καθώς διάφορες μελέτες έχουν αποδείξει πως έτσι ο διασκορπισμός του είναι γρηγορότερος, χωρίς να αφήνει αντιληπτά υπολείμματα.
- ✓ Το σύνολο του απορριφθέντος πετρελαίου επιτρέπεται να είναι μέχρι το 1/15.000 του φορτίου για τα ήδη υπάρχοντα *tankers* και 1/30.000 για τα νεόκτιστα. Ο περιορισμός αυτός θεωρείται ως ένα «ταβάνι» για την απορριφθέντα ποσότητα του πετρελαίου προς τις θάλασσες.
- ✓ Στο *tanker* πρέπει να λειτουργεί το σύστημα παρακολούθησης και ελέγχου απόρριψης πετρελαίου και οι δεξαμενές καταλοίπων, όπως ορίζει ο Κανονισμός 15 του Παραρτήματος I.

Στον πίνακα 3 παρατίθενται οι ισχύουσες συνθήκες για τις απορρίψεις πετρελαίου για όλα τα μεγέθη *tankers* και για πλοία ίσα ή άνω των 400 κόρων.

Πίνακας 3. Παντός μεγέθους *tankers* και πλοία άνω 400 κόντων: Απορρίψεις πετρελαίου από τους χώρους της μηχανής.

<p>Εντός ειδικών περιοχών</p>	<p>Δεν επιτρέπεται απόρριψη πετρελαίου, μόνο σε περιπτώσεις που:</p> <ul style="list-style-type: none"> • το πλοίο είναι <i>en route</i>, με περιεκτικότητα του πετρελαίου στην εκροή χωρίς διάλυση έως 15 ppm, και το πλοίο έχει σε λειτουργία μηχάνημα φιλτραρίσματος πετρελαίου των 15 ppm με αυτόματο διακόπτη της εκροής, και σεντινόναρα δεν ανακατεύονται με τα κατάλοιπα φορτίου ή με σεντίνες αντλιοστασίου φορτίου. <p>Απαγορεύονται ρητά οι απορρίψεις στην Ανταρκτική.</p>
<p>Εκτός ειδικών περιοχών</p>	<p>Δεν επιτρέπεται απόρριψη πετρελαίου, εκτός των περιπτώσεων όπου:</p> <ul style="list-style-type: none"> • το πλοίο είναι <i>en route</i>, με περιεκτικότητα του πετρελαίου στην εκροή έως 15 ppm, και το πλοίο έχει σε λειτουργία μηχάνημα φιλτραρίσματος πετρελαίου και σεντινόναρα δεν ανακατεύονται με τα κατάλοιπα φορτίου ή με σεντίνες αντλιοστασίου φορτίου.

Ως ειδικές περιοχές θεωρούνται οι θαλάσσιες περιοχές, που εξαιτίας της ωκεανογραφικής και οικολογικής τους κατάσταση και λόγω της θαλάσσιας κυκλοφορίας, είναι απαραίτητη η καθιέρωση αυστηρότερων απαιτήσεων για να προληφθεί πιθανό περιστατικό ρύπανσης θαλάσσιου από πετρέλαιο. Συγκεκριμένα, οι ειδικές περιοχές για το παρόν Παράρτημα αναγνωρίζονται οι θάλασσες της Μεσογείου και της Βαλτικής, η Μαύρη και η Ερυθρά θάλασσα, ο Περσικός κόλπος και ο κόλπος του Ομάν, ο κόλπος του Άντεν και η Ανταρκτική, τα βορειοδυτικά ύδατα της Ευρώπης και τα νότια ύδατα της Νότιας Αφρικής.

Εάν ένα πλοίο βρίσκεται σε μία ειδική περιοχή, τότε όλες οι απορροές πετρελαίου, ιλύος, ακάθαρτου έρματος και εκπλυμάτων των δεξαμενών απαγορεύεται να απορρίπτονται στη θάλασσα και επιβάλλεται είτε να παραμένουν πάνω στο πλοίο, είτε να δίνονται στις αντίστοιχες εγκαταστάσεις υποδοχής αποβλήτων πλοίων σε κάθε λιμάνι. Ωστόσο, όπως προαναφέρθηκε, απορρίψεις από τους χώρους της μηχανής μπορούν να επιτραπούν σε όλες τις ειδικές περιοχές, πέραν της Ανταρκτικής, μόνο όταν πληρείται η προϋπόθεση πως η περιεκτικότητα του πετρελαίου είναι μικρότερη από 15 ppm και ταυτόχρονα ισχύουν και οι λοιπές προϋποθέσεις από τον άνωθεν πίνακα.

2.2.1.2 Απαραίτητος εξοπλισμός στα πλοία

Όλα τα νέα ή υπάρχοντα πλοία πρέπει να υπόκεινται στον Κανονισμό 16 του παρόντος παραρτήματος, ο οποίος ορίζει ποιες είναι οι απαιτήσεις για την εγκατάσταση εξοπλισμού, ώστε να ελέγχεται η λειτουργική ρύπανση από πετρέλαιο. Ο εξοπλισμός που πρέπει να έχει ένα πλοίο διαφοροποιείται σύμφωνα με τον τύπο ή το μέγεθος του πλοίου και σε ποιες τις θαλάσσιες περιοχές πρόκειται να ταξιδέψει. Στον εξοπλισμό θα πρέπει να υπάρχουν τα εξής:

- ✓ Το σύστημα αυτόματης παρακολούθησης και ελέγχου απόρριψης πετρελαίου, το οποίο καταγράφει συνεχώς τον ρυθμό αποβολής πετρελαίου σε *l/nm* καθώς και την ολική απορριφθείσα ποσότητα,
- ✓ Ο ελαιοδιαχωριστήρας,
- ✓ Το μηχάνημα διήθησης/φιλτραρίσματος των 15 *ppm*, και
- ✓ Συναφής εξοπλισμός, παραδείγματος χάρη μετρητής περιεκτικότητας για το πετρέλαιο, σύστημα συναγερμού κ.λπ.

Οι μηχανισμοί που χρησιμοποιούνται από τους ελαιοδιαχωριστήρες και τα μηχανήματα διήθησης μπορούν να χαρακτηριστούν ως παρόμοιοι, διότι τα φίλτρα και οι διαχωριστήρες είναι σχεδιασμένα έτσι, ώστε η εκροή από τους μεν ελαιοδιαχωριστήρες να έχει περιεκτικότητα έως 100 *ppm* σε πετρέλαιο, ενώ αντίστοιχα από τα διηθητικά όργανα να έχει έως 15 *ppm*. Οι περισσότεροι ελαιοδιαχωριστήρες χρησιμοποιούν ως αρχή της λειτουργίας τους τη βαρύτητα και τη διαφορά πυκνότητας, που υπάρχει ανάμεσα στο πετρέλαιο και στο νερό κατά τον διαχωρισμό τους (ICS-OCIMF, 1994).

Για να θεωρηθεί ένας διαχωρισμός μεταξύ πετρελαίου και νερού καλός, απαιτείται μεγάλο χρονικό διάστημα και σημαντικός παράγοντας είναι και η κίνηση του πλοίου, όπως επίσης και ο τύπος του πετρελαίου που μεταφέρεται. Λόγου χάριν, κάτω από ευνοϊκές συνθήκες, ο διαχωρισμός του ακάθαρτου έρματος μπορεί να απαιτήσει 12 ώρες, αλλά ως επί το πλείστον απαιτούνται περισσότερες από 24 ώρες. Μέσα στις ειδικές περιοχές, στο πλοίο θα πρέπει να λειτουργεί το μηχάνημα διήθησης των 15 *ppm*, με αυτόματο διακόπτη της εκροής.

2.2.1.3 Ειδικές απαιτήσεις για τα tankers

Σύμφωνα με τη Δ.Σ. υπάρχει ένα σύνολο ειδικών απαιτήσεων, που αφορούν τον ερματισμό και τον καθαρισμό των δεξαμενών στα *tankers*. Πιο συγκεκριμένα ισχύει:

- ✓ Δεξαμενή διαχωρισμένου έρματος (Segregated Ballast Tanks – SBT): σε αυτή τη δεξαμενή περιέχεται θαλάσσερμα. Αυτή ανήκει σε ξεχωριστό σύστημα από αυτά του φορτίου πετρελαίου και του καυσίμου πετρελαίου. Σε αυτή μεταφέρεται έρμα ή άλλα φορτία, πέραν του πετρελαίου και άλλων επιβλαβών ουσιών. Η χωρητικότητα μιας SBT είναι τέτοια, ώστε τα πλοία να μην είναι επίφοβα ακόμα και αν κάνουν κάποιο άφορτο πλου, δίχως να είναι αναγκασμένα να μεταφέρουν επιπρόσθετο έρμα σε δεξαμενές φορτίου.
- ✓ Δεξαμενή καθαρού έρματος (Clean Ballast Tank – CBT): σε αυτή τη δεξαμενή μεταφέρεται έρμα. Ουσιαστικά είναι η δεξαμενή που μετέφερε τη τελευταία φορά πετρέλαιο και πρέπει να ξεπλυθεί, ώστε η απόρριψη του έρματος από τη δεξαμενή, αν πραγματοποιηθεί σε καθαρή και γαλήνια θάλασσα μια αίθρια μέρα, να μη αφήνει ορατά ίχνη πετρελαίου στην επιφάνεια του νερού ή στις κοντινές στεριές. Η συγκέντρωση του πετρελαίου στο έρμα επιτρέπεται να είναι έως 15 *ppm*. Όταν το έρμα είναι καθαρό και έχει διαχωριστεί, υπάρχει η δυνατότητα απόρριψής του παντού στη θάλασσα, λαμβάνοντας υπόψη και τις ειδικές περιοχές ή και σε αποστάσεις μικρότερες των 50 *nm* από την κοντινότερη στεριά.
- ✓ Πλύση με αργό πετρέλαιο (Crude Oil Washing – COW): Κατά την εκφόρτωση, οι δεξαμενές ξεπλένονται με αργό πετρέλαιο -με πίεση, ώστε να καθαριστούν από τα υπολείμματα πετρελαίου. Με τη μέθοδο αυτή επιτυγχάνεται καλύτερος καθαρισμός των δεξαμενών και απομακρύνεται μεγαλύτερο μέρος των

υπολειμμάτων. Αυτό συμβαίνει, επειδή τα υπολείμματα είναι ευδιάλυτα στο αργό πετρέλαιο, ενώ στο νερό όχι λόγω της διαφοράς πυκνότητας. Η μέθοδος αυτή μπορεί να χαρακτηριστεί ως κερδοφόρα, καθώς η παραδιδόμενη ποσότητα πετρελαίου είναι μεγαλύτερη, αφού υπάρχει ενσωμάτωση σχεδόν όλων των καταλοίπων στο κυρίως φορτίο. Ακόμα, η ποσότητα των υδατικών μιγμάτων με πετρέλαιο που θα πρέπει να διαχωριστούν και να απορριφθούν κατάλληλα είναι μειωμένη, οπότε και η αντίστοιχη πιθανότητα ρύπανσης θαλάσσιου περιβάλλοντος μειώνεται και αυτή. Τέλος, η μέθοδος αυτή θεωρείται πλέον καταλληλότερη για τη διατήρηση της καλής κατάστασης των ελασμάτων του πλοίου, διότι το αργό πετρέλαιο μειώνει τη διάβρωση αυτών, σε αντίθεση με το νερό. Ο Κανονισμός 13B(3) απαιτεί για όλα τα *tankers* με αυτό το σύστημα, να έχουν και σύστημα αδρανούς αερίου.

- ✓ Σύστημα αδρανούς αερίου (*Inert Gas System – IGS*): Στις δεξαμενές φορτίου εγκυμονεί ο κίνδυνος για εκρήξεις, εξαιτίας της δημιουργίας εκρηκτικού μίγματος από την έκλυση πτητικών συστατικών του πετρελαίου, παρουσία του οξυγόνου της ατμόσφαιρας. Για να μειωθεί η πιθανότητα έκρηξης, φουλάρουν τις άδειες δεξαμενές με αδρανές αέριο, το οποίο έχει συνήθως αναλογίες άζωτο (N_2) (77%), διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) (13%) και άλλα αδρανή αέρια, ενώ η περιεκτικότητά του σε οξυγόνο (O_2) είναι της τάξης του 3%.

Στο Παράρτημα I πραγματοποιήθηκαν ορισμένες αλλαγές το 1992, που θέτουν ως απαίτηση την εφαρμογή διπλού κύτους (*double hull*) για τα νεότερα πλοία (δηλαδή σε *tankers* που παραγγέλθηκαν μετά τον Ιούλιο του 1993) ή για τα ήδη υπάρχον μετά από μια περίοδο προσαρμογής. Ο Κανονισμός 13F, θέτει ως προϋπόθεση πως τα νεότερα *tankers* από 5.000 τόνων *DWT* και άνω, πρέπει να έχουν διπλό κύτος, το οποίο θα έχει ικανοποιητική απόσταση, για την προληφθεί πιθανή ρύπανση από σύγκρουση ή προσάραξη.

Εναλλακτικό σενάριο θεωρείται η ύπαρξη διπλών πλευρών (*double sides*) και όχι διπλών πυθμένων (*double bottoms*), αλλά πρέπει να είναι σχεδιασμένος έτσι, ώστε η ασκούμενη πίεση από το φορτίο στο έλασμα του πυθμένα, να είναι μικρότερη από την υδροστατική πίεση στον πυθμένα, αλλιώς να έχουν άλλον ισοδύναμο σχεδιασμό εγκεκριμένο από τον *IMO*.

2.2.1.4 Διατήρηση πετρελαίου στο πλοίο μέσα σε δεξαμενές καταλοίπων (*slop tanks*)

Η απορριπτόμενες ποσότητες πετρελαίου στη θάλασσα μπορούν να μειωθούν, όταν γίνεται διατήρηση των υπολειμμάτων πετρελαίου εντός του πλοίου σε δεξαμενές καταλοίπων και εν συνεχεία παραδίνονται σε εγκαταστάσεις υποδοχής στα λιμάνια.

Η συγκράτηση των υπολειμμάτων μπορεί να πραγματοποιηθεί με δύο τρόπους. Είτε σε μια ειδική δεξαμενή καταλοίπων, ή σε μια δεξαμενή φορτίου, που χαρακτηρίζεται ως δεξαμενή καταλοίπων. Στη συνέχεια, το περιεχόμενο των δεξαμενών παραδίνεται στα λιμάνια που έχουν εγκαταστάσεις υποδοχής αποβλήτων για τα πλοία. Σε περιπτώσεις που κάποιο λιμάνι δεν είναι εξοπλισμένο με αυτές τις εγκαταστάσεις, τότε τα *tankers* κρατούν τα κατάλοιπα και τα συνδυάζουν με νέο φορτίο, εφόσον υπάρχει αυτό το ενδεχόμενο. Η μόνη περίπτωση απόρριψης αυτών των υπολειμμάτων στα θαλάσσια ύδατα είναι εάν διακυβεύεται η ασφάλεια τόσο του πλοίου, όσο και των υπαλλήλων αυτού (*ICS-OCIMF*, 1994).

Όταν υπάρχει έλλειψη χωρητικότητας στις δεξαμενές, τότε η διεργασία που είναι υπεύθυνη για την παραγωγή καταλοίπων, όπως για παράδειγμα το πλύσιμο δεξαμενών, πρέπει να διακοπεί προσωρινώς, ώστε να δοθεί ο κατάλληλος χρόνος για να επέλθει διαχωρισμός μεταξύ νερού και πετρελαίου στη δεξαμενή καταλοίπων. Η υγρή φάση θα απομακρυνθεί στη συνέχεια, ώστε να επιτευχθεί ο διαχωρισμός, αλλιώς πρέπει να παραχωρηθεί επιπλέον δεξαμενή για την παρακράτηση των καταλοίπων (ICS-OCIMF, 1994). Επιπρόσθετα, υπάρχει δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης του διαχωρισμένου νερού, με σκοπό την μείωση της συνολικής ποσότητας αυτού στη δεξαμενή και έτσι να αυξηθεί η χωρητικότητα των δεξαμενών καταλοίπων.

Σύμφωνα με τον κανονισμό 15 του παρόντος Παραρτήματος, ορίζεται πως κάθε *tanker* άνω των 150 κόρων πρέπει να ακολουθεί τις εξής απαιτήσεις (HELMER, 1991):

- ✓ Να έχει μία ή περισσότερες δεξαμενές καταλοίπων (*slop tanks*) με ικανοποιητική χωρητικότητα, ώστε το πλοίο να μπορεί να αποδέχεται αποπλύματα, υπολείμματα πετρελαίου και κατάλοιπα ακάθαρτου έρματος.
- ✓ Το πλοίο να είναι εξοπλισμένο με τα απαραίτητα μέσα καθαρισμού των δεξαμενών φορτίου και τα αντίστοιχα μέσα για να μεταφέρονται τα αποπλύματα σε δεξαμενή καταλοίπων.
- ✓ Η ελάχιστη συνολική χωρητικότητα των *slop tanks* του πλοίου να διακυμαίνεται από 0,8% έως 3% της συνολικής μεταφορικής ικανότητας, καθώς εξαρτάται από το σύστημα πλύσης των δεξαμενών, εάν διαθέτει ή όχι *CBT* ή *SBT* και τον τύπο των τοιχωμάτων των δεξαμενών. Τα νέα *tankers* άνω των 70.000 *DWT* είναι υποχρεωτικό να είναι εξοπλισμένες με δύο δεξαμενές καταλοίπων, το κατ' ελάχιστο.
- ✓ Να είναι εξοπλισμένο με σύστημα αυτόματης παρακολούθησης και σύστημα για τον έλεγχο απόρριψης πετρελαίου, όπου γίνεται καταγραφή της απόρριψης αυτού, μετρούμενο σε *l/nm*, ή την εκρέουσα περιεκτικότητα του πετρελαίου (σε *ppm*) και τον ρυθμό απόρριψης (σε m^3/h).
- ✓ Να διαθέτει διεπιφανειακούς ανιχνευτές για τις δεξαμενές καταλοίπων, καθώς και για κάθε είδος δεξαμενής, αν κριθεί απαραίτητο. Οι ανιχνευτές ενημερώνουν το σύστημα για τη θέση της διεπιφάνειας πετρελαίου-νερού στις δεξαμενές, ώστε αφού ολοκληρωθεί ο διαχωρισμός, να μην παρασύρεται ποσότητα πετρελαίου μαζί με την απομάκρυνση του νερού. Επίσης, αρχή της λειτουργίας τους είναι ότι το πετρέλαιο δεν είναι αγωγός του ηλεκτρικού ρεύματος, σε αντίθεση με το θαλασσινό νερό (ICS-OCIMF, 1994).

2.2.2 Παράρτημα II: Ρύπανση από υγρές επιβλαβείς ουσίες

Στο δεύτερο Παράρτημα της Δ.Σ. παραθέτονται με σαφήνεια τα κριτήρια, με τα οποία επιτρέπεται να γίνονται απορρίψεις και τα μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται για τον έλεγχο της ρύπανσης από βλαβερές υγρές ουσίες, που μεταφέρονται χύμα. Σε αυτές τις ουσίες περιλαμβάνεται κάθε υγρό, του οποίου η μεταφορά του γίνεται σε χύδην μορφή και δεν ανήκει στα πετρελαιοειδή, όπως προαναφέρθηκε στο πρώτο Παράρτημα της Δ.Σ.

Στο Παράρτημα II της *MARPOL 73/78* κατηγοριοποιούνται οι ουσίες ανάλογα με τον κίνδυνο για το θαλάσσιο περιβάλλον, καθώς, και αναγράφονται οι απαραίτητες προϋποθέσεις για την απόρριψή τους στα θαλάσσια ύδατα. Όσον αφορά την ασφάλεια κατά την χύδην μεταφορά των επιβλαβών υγρών ουσιών, ρυθμίζονται

από τον Κώδικα *IBC (International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Dangerous Cargoes in Bulk)* ή τον *BCH (Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Dangerous Chemicals in Bulk)*, όπου αναγράφονται τα πρότυπα που πρέπει να τηρηθούν κατά τον σχεδιασμό και την κατασκευή των πλοίων για κάθε κατηγορία ουσιών και υπάρχουν λίστες με τα ονόματα των ουσιών, οι οποίες κατατάσσονται με βάση την επικινδυνότητάς τους.

2.2.2.1 Τα πλοία και τα είδη των φορτίων

Τα δεξαμενόπλοια χημικών (*Chemical tankers*) είναι υπεύθυνα για την μεταφορά επικίνδυνων και επιβλαβών χημικών, όπως αιθανόλη, οργανικά και ανόργανα χημικά κ.ά. καθώς και για προϊόντα όπως η μελάσση, φοινικέλαιο κ.ά. Αυτά τα φορτία χαρακτηρίζονται ως εξειδικευμένα και απαιτούν ειδικούς χειρισμούς στην αποθήκευση ή στην στοιβασία τους. Όλα τείνουν να είναι υψηλής αξίας.

Τα χημικά προϊόντα που μεταφέρονται παρουσιάζουν διαφορετικά χαρακτηριστικά. Πιο συγκεκριμένα, κάποια μπορεί να παρουσιάζουν ευαισθησία προς την θερμότητα, άλλα να εξατμίζονται πολύ εύκολα (πτητικότητα), ενώ κάποια άλλα να πρέπει να βρίσκονται σε αμπάρια με χαμηλά ποσοστά υγρασία. Τα *chemical tankers* είναι εξοπλισμένα με πολύπλοκα συστήματα χειρισμού των φορτίων, για να γίνεται η μεταφορά διαφορετικών χημικών φορτίων, ακολουθώντας τον κώδικα *IBC/BCH*. Σύμφωνα με τον κώδικα *IBC/BCH*, τα πλοία κατηγοριοποιούνται ως εξής:

- ✓ Τύπος 1: Για την μεταφορά χημικών που εγκυμονούν εξαιρετικά σοβαρούς περιβαλλοντικούς κινδύνους και κινδύνους για την ασφάλεια. Κρίνεται απαραίτητη η ύπαρξη πλάνου με τα μέγιστα αποτρεπτικά μέτρα, ώστε να αποφευχθεί η διαφυγή τέτοιων φορτίων.
- ✓ Τύπος 2: Για την μεταφορά χημικών που μπορεί να παρουσιάσουν αισθητά σοβαρούς περιβαλλοντικούς κινδύνους και κινδύνους για την ασφάλεια. Σε πλοία αυτού του τύπου απαιτούνται σοβαρά αποτρεπτικά μέτρα, ώστε να αποφευχθεί η διαφυγή τέτοιων φορτίων.
- ✓ Τύπος 3: Για την μεταφορά χημικών που φέρουν αρκετά σοβαρούς περιβαλλοντικούς κινδύνους και κινδύνους για την ασφάλεια. Αυτά τα πλοία θα πρέπει να έχουν πλάνα περιορισμού, που χαρακτηρίζονται ως μέτριου βαθμού, ώστε να αποφευχθεί η διαφυγή τέτοιων φορτίων.

Σύμφωνα με το δεύτερο Παράρτημα της Δ.Σ., υπάρχουν τέσσερις κατηγορίες ουσιών για τα φορτία:

- ✓ X: Υγρές επιβλαβείς ουσίες, που αν απορριφθούν στα θαλάσσια ύδατα μετά από καθαρισμό δεξαμενών ή αφερματισμό, μπορούν να θέσουν σε σοβαρό κίνδυνο είτε τους θαλάσσιους πόρους, είτε την ανθρώπινη υγεία. Υπάρχει καθολική απαγόρευση για την απόρριψή τους.
- ✓ Y: Υγρές επιβλαβείς ουσίες, οι οποίες αν απορριφθούν στα θαλάσσια ύδατα μετά από καθαρισμό δεξαμενών ή αφερματισμό, χαρακτηρίζονται επικίνδυνες, είτε για τους πόρους της θάλασσας, είτε για την υγεία των ανθρώπων, ή για άλλες χρήσεις της θάλασσας. Για αυτό το λόγο υπάρχει περιορισμός ως προς την ποσότητα και την ποιότητα των απορρίψεών τους στο θαλάσσιο περιβάλλον.
- ✓ Z: Υγρές επιβλαβείς ουσίες, οι οποίες σε περίπτωση που απορριφθούν στη θάλασσα μετά από καθαρισμό δεξαμενών ή αφερματισμό, αποτελούν ήσσονος σημασίας κίνδυνο, είτε για το θαλάσσιο οικοσύστημα, είτε για την υγεία των

ανθρώπων. Έτσι, μπορούν να προβούν σε περιορισμούς που είναι λιγότερο αυστηροί για ποιότητα/ποσότητα που χάνεται στη θάλασσα.

- ✓ Άλλες ουσίες, δηλαδή ουσίες που δεν κατατάσσονται στις παραπάνω κατηγορίες. Δεν θεωρούνται επικίνδυνες για το θαλάσσιο οικοσύστημα και δεν υπάρχουν σχετικοί περιορισμοί.

2.2.2.2 Προδιαγραφές για τα υπολείμματα φορτίων - Απαιτήσεις αποστράγγισης

Σύμφωνα με το δεύτερο Παράρτημα, υπάρχουν προαπαιτήσεις, που αφορούν την αποστράγγιση των δεξαμενών φορτίου μετά την εκφόρτωση αυτού. Μέσα στις δεξαμενές θα διατηρείται η ελάχιστη δυνατή ποσότητα *chemical products*, η οποία, στη συνέχεια, θα χρήσει της ανάλογης διαχείρισης. Σκοπός των προδιαγραφών είναι τόσο η προστασία της θαλάσσιας ζώνης, όσο και της υγείας των ανθρώπων, που μπορεί να κινδυνεύουν εξαιτίας των απορρίψεων υπολειμμάτων φορτίου χημικών.

Σε περίπτωση που στις δεξαμενές παραμείνει υπολειμματικό φορτίο, δεν επιτρέπεται η απόρριψη αυτού στα θαλάσσια ύδατα, παρά μόνο εάν γίνει σύμφωνα με προκαθορισμένους όρους, οι οποίοι ορίζουν εκτενέστατα τις προϋποθέσεις για καθεμία κατηγορία χημικών ουσιών. Ως προϋποθέσεις θεωρούνται οι εξής:

- ✓ η μέγιστη ποσότητα υπολείμματος που προέρχεται από την εκάστοτε δεξαμενή και επιτρέπεται η απόρριψή του,
- ✓ η ταχύτητα που έχει το εκάστοτε πλοίο, όσο γίνεται η απόρριψη των υπολειμμάτων,
- ✓ η ελάχιστη απόσταση που μπορεί να έχει από την κοντινότερη στεριά, όπως και το ελάχιστο βάθος που διατηρεί όταν γίνεται η απόρριψη,
- ✓ η μέγιστη συγκέντρωση των ουσιών που επιτρέπεται να καταγράφεται στα απόνερα του πλοίου, πριν την απόρριψη, και
- ✓ η ανάγκη απόρριψης του υπολειμματικού φορτίου να λαμβάνει χώρα μετά την ίσαλο γραμμή.

Αφού ολοκληρωθεί η εκφόρτωση, και πριν από κάθε διαδικασία πλύσης ή απόρριψης, πρέπει να γίνεται αποστράγγιση (*stripping*) στις δεξαμενές που περιείχαν φορτίο. Η αποστράγγιση πραγματοποιείται με άντληση των υπολειμμάτων από το εκάστοτε χημικό που μεταφέρθηκε, ώστε να υπάρχει ελάχιστη απώλεια φορτίου, και ταυτόχρονα να προφυλαχτεί το θαλάσσιο περιβάλλον.

Εν συνεχεία, πραγματοποιείται ο καθαρισμός - ξέπλυμα (*washing*) της δεξαμενής, ως επί το πλείστον με τη χρήση νερού και με μηχανικά - αυτόματα μέσα. Στα αποπλύματα, αναγνωρίζοντας σε ποια κατηγορία κατατάσσεται η ουσία και ποια είναι η συγκέντρωσή της, τότε αυτά είτε μπορούν να παραδοθούν σε εγκαταστάσεις υποδοχής στα λιμάνια, είτε μπορούν να απορριφθούν τηρώντας κάποιους όρους στη θάλασσα.

Θέτοντας ως ημερομηνία ορόσημο την 1/1/2007, όσα πλοία κατασκευάστηκαν από τότε και μετά, πρέπει να διαθέτουν αντλίες και σωληνώσεις, οι οποίες εξασφαλίζουν πως οι αντίστοιχες δεξαμενές και σωληνώσεις – που ήρθαν σε επαφή με χημική ουσία κατηγορίας X, Y ή Z – να μην παρακρατούν υπολειμματικό φορτίο περισσότερο των 75L. Όσα πλοία είχαν παραδοθεί νωρίτερα από εκείνη την ημερομηνία, η αντίστοιχη ποσότητα ορίζεται σε 100L ή 300L ή 900L, βάσει της

κατηγορίας της ουσίας, όπως φαίνεται στον Πίνακα 4. Τα προηγούμενα όρια έθεταν ως μέγιστο 100L ή 300L.

Πίνακας 4. Απαιτήσεις αποστράγγισης δεξαμενών φορτίου, όπως ορίζεται από το Παραρτήματος II της *MARPOL 73/78*.

Στοιχεία πλοίου	Απαιτήσεις αποστράγγισης (L)		
	Κατηγορία X	Κατηγορία Y	Κατηγορία Z
Νέα πλοία (η τρόπιδα τοποθετήθηκε μετά την 1/1/2007)	75	75	75
Πλοία κώδικα IBC μέχρι 1/1/2007	100 + 50 αποδεκτή απόκλιση	100 + 50 αποδεκτή απόκλιση	300 + 50 αποδεκτή απόκλιση
Πλοία μεταφοράς επικίνδυνων υλικών χύδην (BCH)	300 + 50 αποδεκτή απόκλιση	300 + 50 αποδεκτή απόκλιση	900 + 50 αποδεκτή απόκλιση

2.2.2.3 Απαιτήσεις απόρριψης υπολειμμάτων

Όπως προβλέπει ο Κανονισμός 13.2 του δεύτερου Παραρτήματος της Δ.Σ., καμία χημική ουσία, ανεξαρτήτως της κατηγορίας που κατατάσσεται (X, Y, Z), δεν είναι επιτρεπτό να απορριφθεί στα θαλάσσια ύδατα, εκτός και αν πληρούνται ταυτόχρονα οι εξής όροι:

- ✓ Το πλοίο να είναι *en route*, με ταχύτητα τουλάχιστον 7 κόμβους για αυτοπροωθούμενα πλοία ή τουλάχιστον 4 κόμβους για μη αυτοπροωθούμενα πλοία,
- ✓ Η απόρριψη να γίνεται σε απόσταση τουλάχιστον 12nm από την πλησιέστερη ξηρά και σε περιοχή με βάθος όχι μικρότερο των 25m, και
- ✓ Η απόρριψη να γίνεται κάτω από την ίσαλο γραμμή.

Ειδικά για τις ουσίες της κατηγορίας X ισχύουν επιπλέον τα ακόλουθα:

- ✓ Απαγορεύεται να απορριφθούν υπολείμματα φορτίου των ουσιών που ανήκουν στην κατηγορία X απευθείας στην θάλασσα,
- ✓ Αν μια δεξαμενή έχει εκφορτωθεί ουσία της κατηγορίας X, τότε θα πρέπει να υπόκειται σε πρόπλυση, πριν το πλοίο αποπλεύσει από τον λιμένα εκφόρτωσης,
- ✓ Τα κατάλοιπα που προκύπτουν θα πρέπει να παραδίδονται σε εγκατάσταση υποδοχής μέχρι η συγκέντρωση της ουσίας στα αποπλύματα καταστεί ίση ή μικρότερη από 0,1% κ.β.,
- ✓ Όταν το επίπεδο συγκέντρωσης των ουσιών βρεθεί στο επιθυμητό σημείο, δηλαδή 0,1% κ.β., τα αποπλύματα που μένουν στη δεξαμενή πρέπει να εξακολουθούν να απορρίπτονται στην εγκατάσταση υποδοχής μέχρι να αδειάσει η δεξαμενή,
- ✓ Τέτοιες επιχειρήσεις θα πρέπει να αναγράφονται στο Βιβλίο Φορτίου του εκάστοτε πλοίου, και
- ✓ Κάθε ποσότητα ύδατος που εισέρχεται ακολούθως στη δεξαμενή μπορεί να απορρίπτεται στη θάλασσα σύμφωνα με τα πρότυπα απόρριψης του κανονισμού 13.2, που ισχύει για ουσίες όλων των κατηγοριών.

Όσον αφορά τις διαδικασίες απόρριψης καταλοίπων για ουσίες που ανήκουν στις κατηγορίες Y ή Z, αφού προηγηθεί αποστράγγιση σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στον πίνακα 5 (βλ. σελ. 19), ισχύουν τα πρότυπα απόρριψης του κανονισμού 13.2. Δηλαδή, ταχύτητα πλοίου τουλάχιστον 7 κόμβοι, απόρριψη σε απόσταση τουλάχιστον 12nm από την πλησιέστερη ξηρά, σε περιοχή με βάθος όχι μικρότερο από 25m και κάτω από την ίσαλο γραμμή.

Ειδικά για ουσίες υψηλού ιξώδους ή στερεοποιούμενες ουσίες της κατηγορίας Y, μετά την αποστράγγιση, πρέπει να εφαρμόζεται διαδικασία πρόπλυσης. Το μίγμα καταλοίπων και ύδατος, που παράγεται κατά την πρόπλυση, πρέπει να απορρίπτεται σε εγκατάσταση υποδοχής, μέχρι να αδειάσει η δεξαμενή. Κάθε ποσότητα ύδατος που εισάγεται ακολούθως στη δεξαμενή μπορεί να απορρίπτεται στη θάλασσα, σύμφωνα με τα πρότυπα απόρριψης του κανονισμού 13.2.

Ως ειδική περιοχή για αυτό το Παράρτημα χαρακτηρίζεται η Ανταρκτική, όπου απαγορεύεται η απόρριψη καταλοίπων επιβλαβών υγρών ουσιών ή μιγμάτων που περιέχουν τέτοιες ουσίες, σε ολόκληρη τη θαλάσσια περιοχή νοτίως του γεωγραφικού πλάτους 60° N.

2.2.3 Παράρτημα III: Ρύπανση από βλαβερές ουσίες που βρίσκονται σε συσκευασία

Το τρίτο Παράρτημα της Δ.Σ. είναι το πρώτο από τα τέσσερα προαιρετικά Παράρτημα της σύμβασης. Είναι ένα σχετικά μικρό παράρτημα και εμπεριέχει λεπτομέρειες για τους κανόνες που πρέπει να πληρούνται κατά τη συσκευασία, τη σήμανση, την τοποθέτηση ετικετών, τα έγγραφα κατά τις φορτοεκφορτώσεις, την τεκμηρίωση, την αποθήκευση και τις οριοθετήσεις στην ποσότητα. Επιπρόσθετα, περιλαμβάνει και τις εξαιρέσεις, για τις ουσίες που βρίσκονται σε συσκευασίες, σε δοχεία, σε εμπορευματοκιβώτια, φορητές δεξαμενές ή οδικά και σιδηροδρομικά βυτιοφόρα οχήματα.

Ουσίες που θεωρούνται ως επιβλαβείς διευκρινίζονται στον Διεθνή Ναυτιλιακό Κώδικα Επικίνδυνων Φορτίων (*International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG Code*).

2.2.4 Παράρτημα IV: Ρύπανση από τα λύματα των πλοίων

Το τέταρτο Παράρτημα αφορά τα λύματα και είναι υψίστης σημασίας, καθότι επιβάτες και πλήρωμα είναι υπεύθυνοι για τη δημιουργία λυμάτων οικιακού χαρακτήρα. Σύμφωνα με αυτό το Παράρτημα, στα λύματα περιλαμβάνονται οι αποχετεύσεις και άλλα απόβλητα από όλους τους τύπους των τουαλετών, οι αποχετεύσεις από χώρους ιατρείων και οι αποχετεύσεις από χώρους, όπου υπάρχουν ζώα. Οι συνέπειες των απορρίψεων διαφόρων λυμάτων στη θάλασσα προκαλούν:

- ✓ διάφορα θέματα υγείας στους ανθρώπους, εξαιτίας των παθογόνων μικροοργανισμών, μυκήτων και βακτηρίων στα λύματα, και
- ✓ μείωση του διαθέσιμου οξυγόνου στο θαλάσσιο περιβάλλον, δημιουργώντας αναερόβιες συνθήκες, οδηγώντας στην απελευθέρωση δυσοσμίων (π.χ. υδρόθειο – H₂S) και επικίνδυνων αερίων (π.χ. αμμωνία – NH₃).

Ομολογουμένως, η ανοικτή θάλασσα αραιώνει τις ακαθαρσίες σε ικανοποιητικό βαθμό και τα βακτήρια, μέσω της αερόβιας χώνευσης, διασπών την

οργανική ύλη των αποβλήτων και τα απομακρύνουν. Ο Κανονισμός 8 επιτρέπει την απόρριψη ακαθαρσιών στη θάλασσα σε περιπτώσεις, όπου:

- ✓ Το πλοίο απελευθερώνει λύματα που έχουν επεξεργαστεί κατάλληλα (δηλαδή είναι πολτοποιημένα και απολυμασμένα), εφόσον τηρείται η ελάχιστη απόσταση από την πιο κοντινή ξηρά (3 nm). Σε περίπτωση που δεν έχουν υποστεί την κατάλληλη επεξεργασία, η ελάχιστη απόσταση για την απόρριψη είναι στα 12 nm. Σε περιπτώσεις που τα λύματα αποθηκεύτηκαν σε δεξαμενές συγκράτησης, απαγορεύεται η στιγμιαία απόρριψη, ενώ επιτρέπεται με μέτριο ρυθμό απόρριψης, εφόσον το πλοίο είναι *en route* με ταχύτητα όχι μικρότερη των 4 κόμβων, και
- ✓ Στο πλοίο λειτουργεί ειδική μονάδα επεξεργασίας λυμάτων, όπου
 1. οι εκάστοτε δοκιμές της εγκατάστασης και τα αντίστοιχα αποτελέσματα τους καταγράφονται στο Διεθνές Πιστοποιητικό Πρόληψης της Ρύπανσης από τα Λύματα του πλοίου, καθώς και
 2. τα νερά που προέρχονται από τα απόβλητα δεν αφήνουν αντιληπτά επιπλέοντα στερεά, αλλά ούτε προκαλούν αποχρωματισμό της τριγύρω περιοχής που έγινε η απόθεση.

Ουσιαστικά, εφόσον το πλοίο έχει στην κατοχή του μονάδα επεξεργασίας των λυμάτων και λειτουργεί σύμφωνα με τη Δ.Σ., του επιτρέπεται η απόρριψη των λυμάτων του σε οποιοδήποτε σημείο της ανοικτής θάλασσας. Όταν η απόσταση του πλοίου από την ξηρά είναι μικρότερη από 3 nm, κατ' αναγκαστικά οφείλει να συγκρατεί τα λύματα σε ειδικές δεξαμενές συγκράτησης, χωρίς να κάνει καμιά απόρριψη.

Ως ειδική περιοχή για το παρόν Παράρτημα της Δ.Σ. χαρακτηρίζεται η Βαλτική Θάλασσα. Εντός αυτής της περιοχής απαγορεύεται η αποβολή λυμάτων από επιβατικά πλοία. Μόνο σε περιπτώσεις που στο πλοίο λειτουργεί το σύστημα επεξεργασίας των αποβλήτων και έχει πάρει έγκριση τύπου από τις αρχές, έχει τη δυνατότητα απόρριψης.

2.2.5 Παράρτημα V: Ρύπανση από τα απορρίμματα των πλοίων

Μεγάλες ποσότητες απορριμμάτων παράγονται καθημερινώς τόσο από τους επιβάτες, όσο και τα πληρώματα των πλοίων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν τα κατάλοιπα τροφών, που ανάλογα τον τύπο πλοίου διαφοροποιούνται σε ποσότητα, όπως φαίνεται και στον Πίνακα 5.

Πίνακας 5. Εκτιμήσεις παραγόμενων καταλοίπων τροφής, ανάλογα τον τύπο του πλοίου (Oreopoulou & Russ, 2007 ; Vaneeckhaute & Fazli, 2020).

Τύπος πλοίου	Κατάλοιπα τροφών (Kg/person/day)	Πηγή
Κρουαζιερόπλοιο	1,3-3,5	Strazza et al. (2015)
Επιβατηγά	1,04	Veritas (2009)
Ναυτικού	0,54-0,98	Polglaze (2003)
Φορτηγά πλοία	0,67	Veritas (2009)
Δεξαμενόπλοια	0,48	Veritas (2009)
Αλιευτικά πλοία	0,28	Veritas (2009)

Κατάλληλες ενέργειες για τη διαχείριση των παραγόμενων απορριμμάτων θεωρούνται μείζονος σημασίας, στοχεύοντας στην προστασία της παράκτιας ζώνης και της παράκτιας ζωής. Τα απορρίμματα κατηγοριοποιούνται σε συγκεκριμένες ομάδες, ώστε να εξυπηρετήσουν τους σκοπούς του «Βιβλίου απορριμμάτων», ως εξής:

1. **Πλαστικά**: Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν τα συνθετικά σχοινιά, δίχτυα ψαρέματος και οι πλαστικές σακούλες. Υπάρχει κάθετη απαγόρευση για απόρριψη αυτών των αποβλήτων στη θάλασσα.
2. **Κατάλοιπα τροφών**: Κάτω από ειδικές συνθήκες επιτρέπεται η απόρριψη αυτών στη θάλασσα.
3. **Οικιακά απόβλητα**: Απόβλητα αυτού του τύπου είναι τα μπουκάλια και τα χαρτιά. Συνήθως δημιουργούνται στους χώρους που ενδείκνυνται για διαμονή κατά την διάρκεια κάποιου ταξιδιού. Υπάρχει γενική απαγόρευση της απόρριψης των απορριμμάτων της κατηγορίας αυτής στη θάλασσα.
4. **Μαγειρικά λάδια**: Αφορούν τα βρώσιμα έλαια και τα ζωικά λίπη, τα οποία είναι κύριο μέσο για την προετοιμασία των γευμάτων στο πλοίο. Και σε αυτή τη κατηγορία απορριμμάτων απαγορεύεται η απόρριψη των απορριμμάτων στη θάλασσα.
5. **Στάχτες αποτεφρωτήρα**: Οι στάχτες και σκωρίες, των οποίων πηγή δημιουργίας είναι οι αποτεφρωτήρες του πλοίου, οι οποίοι καίνε τα απορρίμματα. Και αυτή η κατηγορία, απαγορεύει την απόρριψη απορριμμάτων στη θάλασσα.
6. **Λειτουργικά απόβλητα**: Αυτή η κατηγορία περιλαμβάνει τα στερεά απόβλητα, τα οποία προέρχονται είτε από τη κανονική λειτουργία του πλοίου, είτε κατά τη διάρκεια της συντήρησης αυτού, ή από τον χειρισμό και τη στοιβασία του φορτίου. Επιπλέον, συμπεριλαμβάνονται τα προϊόντα καθαρισμού και τα πρόσθετα που εμπεριέχονται στα αμπάρια, καθώς και το νερό που χρησιμοποιείται για εξωτερική πλύση, το οποίο θεωρείται βλαβερό για τους οργανισμούς του θαλάσσιου περιβάλλοντος. Σε αυτή τη κατηγορία δεν ανήκουν το *black water*, τα σεντινόνερα και άλλες παρεμφερείς εκροές. Δεν επιτρέπεται η αποβολή των λειτουργικών αποβλήτων στη θάλασσα.
7. **Υπολείμματα φορτίου**: Ανήκουν κάθε είδος φορτίου που διαμένει στο κατάστρωμα ή στα αμπάρια του πλοίου, αφού ολοκληρωθεί η φορτοεκφόρτωση, και δεν συμπεριλαμβάνεται από τα υπόλοιπα παραρτήματα της Δ.Σ. Εφόσον πληρούνται κάποιες ειδικές προϋποθέσεις, υπάρχει η δυνατότητα απόρριψης υπολειμματικού φορτίου στη θάλασσα.
8. **Σφάγια ζώων**: Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν τα ζώα που μεταφέρονται ως φορτίο και αποβιώνουν ή θανατώνονται κατά την διάρκεια κάποιου ταξιδιού. Η απόρριψη αυτού του φορτίου επιτρέπεται κάτω από ειδικές συνθήκες.
9. **Αλιευτικός εξοπλισμός**: Θεωρείται ο εξοπλισμός, που είναι απαραίτητος για το ψάρεμα. Δεν επιτρέπεται η αποβολή του αλιευτικού εξοπλισμού στη θάλασσα.

Για το Παράρτημα αυτό της Δ.Σ., ως ειδικές περιοχές χαρακτηρίζονται οι θάλασσες της Μεσογείου και της Βαλτικής, η Μαύρη, η Βόρεια και η Ερυθρά θάλασσα, η περιοχή των Κόλπων, η Ανταρκτική και η ευρύτερη περιοχή της Καραϊβικής. Οι απαιτήσεις που πρέπει να πληρούνται σε αυτές τις περιοχές, για να γίνει απόρριψη φορτίου, είναι πιο αυστηρές.

Η κυβέρνηση κάθε κράτους λιμένα είναι υποχρεωμένη να παρέχει στα πλοία σταθμούς υποδοχής των απορριμμάτων, με επαρκή δυναμικότητα στα λιμάνια και τους

τερματικούς σταθμούς, για να παραλαμβάνει τα απορρίμματα, δίχως να προκαλείται μεγάλη χρονοκαθυστέρηση στα δρομολόγια των πλοίων.

Στον πίνακα 5 παρουσιάζεται μια σύνοψη για την ικανότητα ή όχι διάθεσης απορριμμάτων στη θάλασσα, σύμφωνα με αυτά που αναλύθηκαν παραπάνω.

Πίνακας 5. Σύνοψη του Παραρτήματος V της Δ.Σ, για τις απορρίψεις των απορριμμάτων των πλοίων στη θάλασσα.

Τύπος απορρίμματος ¹	Όλα τα πλοία εκτός από εξέδρες		Υπεράκτιες εξέδρες σε απόσταση ≥ 12 nm από την πλησιέστερη ξηρά και πλοία παραβλημένα κατά μήκος αυτών ή σε ακτίνα 500m από αυτές
	Εκτός ειδικών περιοχών	Εντός ειδικών περιοχών	
Απόβλητα τροφών, πολτοποιημένα ή αλεσμένα ²	Επιτρέπεται ≥ 3 nm εν πλω και όσο πιο μακριά από την πλησιέστερη ξηρά	Επιτρέπεται ≥ 12 nm εν πλω και όσο πιο μακριά από την πλησιέστερη ξηρά	Επιτρέπεται
Απόβλητα τροφών μη πολτοποιημένα ή αλεσμένα	Επιτρέπεται ≥ 12 nm εν πλω και όσο πιο μακριά από την πλησιέστερη ξηρά	Απαγορεύεται	Απαγορεύεται
Κατάλοιπα φορτίου ³ που δεν περιέχονται στα νερά πλύσης των αμπαριών	Επιτρέπεται ≥ 12 nm εν πλω και όσο πιο μακριά από την πλησιέστερη ξηρά	Απαγορεύεται	Απαγορεύεται
Κατάλοιπα φορτίου που περιέχονται στα νερά πλύσης των αμπαριών	Επιτρέπεται ≥ 12 nm, εν πλω και όσο πιο μακριά από την πλησιέστερη ξηρά	Επιτρέπεται ≥ 12 nm εν πλω και όσο πιο μακριά από την πλησιέστερη ξηρά	Απαγορεύεται
Καθαριστικά ή προσθετικά που περιέχονται στις αποθήκες φορτίου	Επιτρέπεται	Επιτρέπεται ≥ 12 nm, εν πλω και όσο πιο μακριά από την πλησιέστερη ξηρά	Απαγορεύεται
Καθαριστικά ή προσθετικά που περιέχονται στο νερό πλυσίματος του καταστρώματος και των εξωτερικών επιφανειών	Επιτρέπεται ⁴	Επιτρέπεται	Απαγορεύεται
Σφάγια ζώων	Επιτρέπεται εν πλω και πιο μακριά από την πλησιέστερη ξηρά. >100 nm και στο μέγιστο δυνατό βάθος.	Απαγορεύεται	Απαγορεύεται
Λοιπά απορρίμματα (πλαστικά, συνθ. σχοινιά, στάχτες αποτεφρωτηρίου, μαγ. έλαια, χαρτί, γυαλί)	Απαγορεύεται	Απαγορεύεται	Απαγορεύεται

- 1 Όταν τα απόβλητα είναι αναμεμιγμένα με ή μολυσμένα από άλλες ουσίες, για τις οποίες απαγορεύεται η ρίψη τους ή έχουν διαφορετικές απαιτήσεις απόρριψης, εφαρμόζονται οι πλέον αυστηρές απαιτήσεις.
- 2 Δύνανται να διέλθουν μέσω πλέγματος με οπές όχι μεγαλύτερες των 25 mm.
- 3 Κατάλοιπα φορτίου σημαίνει μόνο εκείνα τα υπολείμματα που δεν μπορούν να ανακτηθούν με χρήση κοινά διαθέσιμων μεθόδων εκφόρτωσης. Αυτά τα κατάλοιπα φορτίου δεν θα περιέχουν ουσίες οι οποίες χαρακτηρίζονται επιβλαβείς για το περιβάλλον.
- 4 Σε αυτές τις περιπτώσεις δεν είναι υποχρεωτικό το κριτήριο εν πλω.

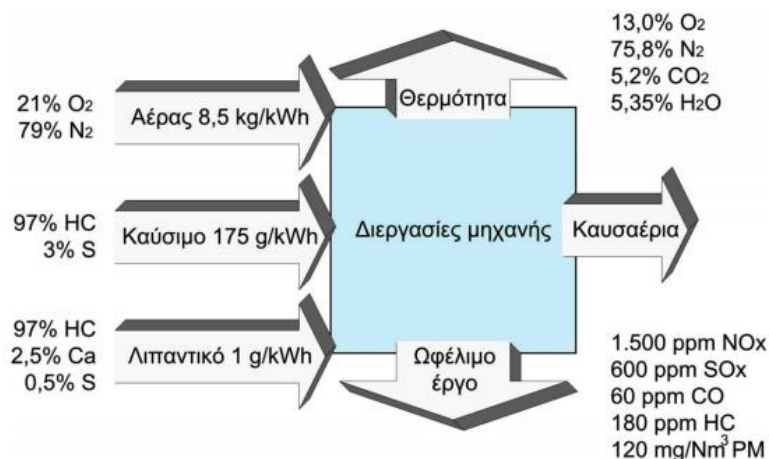
2.2.6 Παράρτημα VI: Αέρια Ρύπανση

Κατά το Παράρτημα VI οριοθετούνται οι εκπομπές των βασικότερων ρύπων στα καυσάερια που προέρχονται από τις μηχανές εσωτερικής καύσης των πλοίων, δηλαδή τα οξειδία του θείου (SO_x) και τα οξειδία του αζώτου (NO_x). Επιπρόσθετα, θέτουν σε απαγόρευση τις εκπομπές διαφόρων ουσιών, που γίνονται σκοπίμως, και έχουν σαν αποτέλεσμα την μείωση της στοιβάδας του όζοντος (*Ozone Depleting Substances – ODS*) και διαρρυθμίζουν την καύση που πραγματοποιείται επί του πλοίου, καθώς, και τις εκπομπές των πτητικών οργανικών ενώσεων (*Volatile Organic Compounds – VOCs*) από τα *tankers*.

Τα κύρια συστατικά των ναυτιλιακών καυσίμων είναι ο άνθρακας (C) και το υδρογόνο (H). Το ποσοστό του C που περιέχεται στο ναυτιλιακό πετρέλαιο είναι από 84,9% έως 87,4% (MEPC, 2014). Οι εκπομπές μιας ναυτικής μηχανής αποτελείται κυρίως άζωτο (N_2), οξυγόνο (O_2), υδρατμούς (H_2O) και διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) όπως παρουσιάζεται και στο Σχήμα 7. Σε πολλή μικρότερη περιεκτικότητα περιέχονται NO_x , SO_x , μονοξείδιο του άνθρακα (CO), άκαυστοι υδρογονάνθρακες (H/C) και αιωρούμενα σωματίδια (PM). Το CO_2 είναι προϊόν της τέλει καύσης του άνθρακα των καυσίμων. Το H_2 αλλάζει σε υδρατμούς. Ωστόσο, οι μηχανές εσωτερικής καύσης (M.E.K.) κάνουν ατελή καύση, οπότε δημιουργούνται διάφορα άλλα καυσάερια, όπως: σωματίδια άνθρακα (αιθάλη), CO, άκαυστοι H/C ή μερικώς οξειδωμένοι H/C (Heywood, 1998).

Η υψηλή περιεκτικότητα θείου (S) στα ναυτιλιακά καύσιμα ευθύνεται για την παρουσία SO_x . Στα ναυτιλιακά καύσιμα παγκοσμίως περιέχεται περίπου 2,7% κ.β. S ή 27.000 ppm. Επιπρόσθετα, ενώ το N_2 του ατμοσφαιρικού αέρα είναι ένα χημικά αδρανές στοιχείο σε κανονικές θερμοκρασίες και δεν πραγματοποιείται κάποια αντίδραση παρουσία οξυγόνου, μέσα στις μ.ε.κ., γίνεται αυτή η αντίδραση, οδηγώντας σε οξείδωση του αζώτου και σε δημιουργία NO_x . Τέλος, τα PM απαρτίζουν ένα σύνθετο μίγμα οργανικών και ανόργανων ουσιών και περιέχουν ατομικό άνθρακα, αιθάλη, στάχτη, πολύ μικρά σωματίδια καυσίμου -που δεν επήλθε πλήρης καύση, άκαυστο λιπαντικό έλαιο, θειικά και υγρασία (Reynolds, 2004). Τα κύρια προϊόντα από τις εξατμίσεις των πλοίων είναι τα σωματίδια θεικών και καπνιάς σύμφωνα με τις έρευνες των Agrawal et al. (2008) και των Moldanova et al. (2009).

Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζεται ένα ενδεικτικό ισοζύγιο μιας ναυτικής μηχανής με στοιχεία για την εισροή αέρα, καυσίμου, λιπαντικού και τη σύσταση των καυσαερίων κατά την εκροή, σύμφωνα με τους Man & Diesel, 2004.



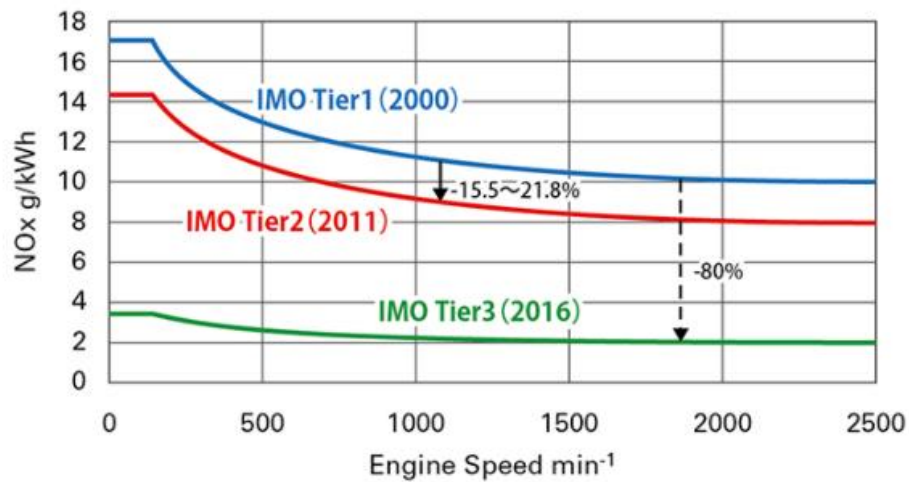
Σχήμα 7. Είσοδος και έξοδος μιας ναυτικής μηχανής (Man & Diesel, 2004)

Μελέτες που αφορούν τη γεωγραφικό καταμερισμό της ναυτιλιακής κίνησης παρουσίασαν πως ένα υψηλό ποσοστό των εκπομπών διοχετεύεται στο βόρειο ημισφαίριο του πλανήτη (Endresen *et al.*, 2003). Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με την έρευνα των Corbett *et al.* (1999), εκτιμάται πως ένα ποσοστό περίπου της τάξης του 85% των αερίων εκπομπών λαμβάνει χώρα στο βόρειο ημισφαίριο – με 52% επίδραση στον βόρειο Ατλαντικό και 27% στον βόρειο Ειρηνικό.

2.2.6.1 SO₂ και NO_x

Στο Παράρτημα VI της σύμβασης, αρχικά είχε οριστεί ως ανώτερο όριο περιεκτικότητας θείου το 4,5% κ.β. στο καύσιμο που χρησιμοποιούν τα πλοία. Στη συνέχεια, ελαττώθηκε κατά 1%, δηλαδή στο 3,5% το 2012 και υπάρχουν βλέψεις για μείωση στο 0,5% το 2020. Όσον αφορά τις ειδικές περιοχές, τα όρια είναι αυστηρότερα, αφού το όριο ήταν το 1,5% κ.β. και «έπεσε» στο 1% το 2010, καταλήγοντας στο 0,1% το 2015. Ως εναλλακτικό σενάριο μπορεί να θεωρηθεί η χρήση καυσίμου με υψηλή περιεκτικότητα σε θείο και ταυτόχρονα να υποστηρίζεται από ένα σύστημα καθαρισμού των εκπομπών καυσαερίων ή οποιαδήποτε άλλη τεχνολογία που θα έχει την δυνατότητα να εκπέμπει SO₂ στα επίπεδα των καυσίμων χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο.

Ο Κανονισμός 13 του παρόντος παραρτήματος καθορίζει τις ποσότητες των NO_x που ένα πλοίο μπορεί να εκπέμπει ανά kWh. Οι ποσότητες αυτές είναι άμεσα αλληλεξαρτούμενες από την ονομαστική ταχύτητα του κινητήρα και για αυτό το λόγο υπάρχουν τρία επίπεδα εκπομπών NO_x, τα Tier I, II και III. Το Tier I αφορά μηχανές που δημιουργήθηκαν κατά ή μετά την 1/1/2000, ενώ το Tier II αφορά μηχανές που κατασκευάστηκαν κατά ή μετά την 1/1/2011. Όσον αφορά τα όρια του Tier III, χαρακτηρίζονται ως τα πιο αυστηρά και θα βρίσκουν ισχύ μόνο στις ειδικές περιοχές για τα NO_x (NO_x Emission Control Areas – NECAs), για μηχανές πλοίων που κατασκευάστηκαν κατά ή μετά την 1/1/2016. Συγκρίνοντας τα όρια Tier III με αυτά του Tier I, φαίνεται πως αυτά του Tier III είναι κατά 80% πιο αυστηρά, όπως φαίνεται στο Σχήμα 8.



Σχήμα 8. Επίπεδα εκπομπών *Tier* I-III (Πηγή: <http://www.dhtd.co.jp/en/products/marine/nox.html>)

Οι περιοχές ελέγχου των εκπομπών (*Emission Control Areas- ECA*) είναι επί του παρόντος εγκατεστημένες στη Βαλτική Θάλασσα (*SOx*), στη Βόρεια Θάλασσα (*SOx*), στη Βόρεια Αμερική (*NOx* και *SOx*), στην Καραϊβική Θάλασσα των ΗΠΑ, στο Πουέρτο Ρίκο και στις Παρθένες Νήσους των ΗΠΑ (*NOx* και *SOx*). Σε αυτές τις περιοχές, είναι υποχρεωτική η μείωση έως και 76% των εκπομπών *NOx*, σε σχέση με τα όρια της κατηγορίας II, προκειμένου να επιτευχθούν τα επίπεδα εκπομπών *IMO Tier* III (*Lion et al.*, 2019).

Κεφάλαιο 3: Νομοθετικό πλαίσιο

Η εφαρμογή και η τήρηση του θεσμικού πλαισίου αποτελεί τον σημαντικότερο στόχο του ναυτιλιακού κλάδου. Η δυνατότητα αποφυγής της ρύπανσης και η διατήρηση της ασφάλειας εξαρτώνται από μια πληθώρα παραγόντων, όπως δηλαδή, τα κράτη της σημαίας, τα κράτη λιμένος, τους πλοιοκτήτες, τους διαχειριστές πλοίων, τους ναυτικούς, τους νηογνώμονες, τους ασφαλιστές και, τέλος, τους φορτωτές. Για αυτό το λόγο, το νομοθετικό πλαίσιο περί της προστασίας και πρόληψης της θαλάσσιας ρύπανσης για κάθε κράτος έχει οριστεί από ένα καλά εδραιωμένο σύνολο νόμων.

Η πρόληψη ρύπανσης, η ευθύνη και η αποζημίωση, όπως και ένας ευρύς αριθμός υποχρεωτικών και μη κωδίκων έχουν ενσωματωθεί σε περισσότερες από 25 βασικές Συμβάσεις για την ναυτική ασφάλεια από τον Διεθνή Οργανισμό Ναυσιπλοΐας (*IMO*). Αυτά τα νομικά πλαίσια πέτυχαν τη δραστική μείωση της ρύπανσης από τα πλοία και αποδεικνύουν πως ο *IMO* και το σύνολο της ναυτιλιακής βιομηχανίας τηρούν το καθήκον τους για την προστασία του περιβάλλοντος.

Επιπλέον, με σκοπό ο κλάδος της ναυτιλίας να καταστεί ασφαλής και με τη βέλτιστη απόδοση με την πάροδο των χρόνων και των συνθηκών που επικρατούν, έχει δημιουργήσει κάποιες διαδικασίες αυτορρύθμισης. Τέτοια παραδείγματα μηχανισμών αυτορρύθμισης είναι ο Διεθνής Κώδικας Ασφαλούς Διαχείρισης (*ISM Code*) και είναι υποχρεωτικός για όλα τα πλοία, οι Οδηγοί Μετάγχισης από Πλοίο σε Πλοίο, ο Διεθνής Οδηγός Ασφάλειας για Πετρελαιοφόρα και Τερματικούς Σταθμούς, οι Οδηγοί Ασφάλειας Δεξαμενοπλοίων και το Πρόγραμμα Αναφορών Επιθεωρήσεων Πλοίων (*SIRE*), καθώς και οι διάφοροι κανονισμοί και λεπτομερείς απαιτήσεις των νηογνώμωνων.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση, θα παρουσιαστούν κάποιοι βασικοί νόμοι και κανονισμοί που έχουν οριστεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση με σκοπό να συμπληρώσει ή να ενισχύσει το διεθνές νομοθετικό καθεστώς που υπάρχει. Οι νόμοι αυτοί έχουν αφομοιωθεί το νομικό πλαίσιο κάθε Χώρας-Μέλους της Ε.Ε. Έτσι, και η Ελλάδα έχει προσαρμόσει το Ναυτιλιακό της Δίκαιο πάνω στο νομοθετικό πλαίσιο της Ε.Ε. Ωστόσο, όντας μια χώρα που στηρίζεται στη ναυτιλιακή της δύναμη σε μεγάλο βαθμό και λαμβάνοντας υψηλή θέση στο διεθνές εμπόριο μέσω θαλασσών, έχει ανασυγκροτήσει ένα αρκετά πλήρες νομοθετικό πλαίσιο περί προστασίας του θαλάσσιου περιβάλλοντος που συχνά αναθεωρείται, βελτιώνεται και εκσυγχρονίζεται.

3.1 Το Ευρωπαϊκό Δίκαιο

Η Ευρωπαϊκή Ένωση μπορεί να χαρακτηριστεί ολοκληρωμένη όσον αφορά το νομοθετικό της πλαίσιο. Υιοθετεί τους δικούς της Κανονισμούς και Οδηγίες, δεσμεύεται για την προστασία των ωκεανών και των θαλασσών και επιδιώκει την εξασφάλιση της περιβαλλοντικής υγείας των θαλάσσιων υδάτων της. Μερικές από τις κυριότερες Οδηγίες και Κανονισμοί είναι οι ακόλουθες:

- ✓ Οδηγία 2014/90/ΕΕ σχετικά με τον εξοπλισμό πλοίων και για την κατάργηση της οδηγίας 96/98/ΕΕ. Αυτή η οδηγία αποσκοπεί στη βελτίωση της ασφάλειας της ναυσιπλοΐας και στη πρόληψη της θαλάσσιας ρύπανσης, μέσω της ενιαίας

εφαρμογής των διεθνών νομικών πράξεων που αφορούν τον εξοπλισμό που πρόκειται να τοποθετηθεί σε πλοία της ΕΕ, καθώς και η διασφάλιση της ελεύθερης διακίνησης του εν λόγω εξοπλισμού εντός της Ένωσης.

- ✓ Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 530/2012 για την εσπευσμένη σταδιακή καθιέρωση απαιτήσεων διπλού κύτους ή ισοδύναμου σχεδιασμού για τα πετρελαιοφόρα μονού κύτους (αναδιατύπωση). Σκοπός του παρόντος κανονισμού είναι η σταδιακή εναρμόνιση των απαιτήσεων διπλού κύτους ή ισοδύναμου σχεδιασμού της σύμβασης MARPOL 73/78, όπως ορίζεται στο άρθρο 3 του παρόντος κανονισμού, στα πετρελαιοφόρα μονού κύτους, και η απαγόρευση της μεταφοράς με προορισμό ή αφητηρία λιμένες των κρατών μελών βαρέων κλασμάτων προϊόντων πετρελαίου με πετρελαιοφόρα μονού κύτους.
- ✓ Οδηγία 2009/20/ΕΕ σχετικά με την ασφάλιση των πλοιοκτητών για ναυτικές απαιτήσεις. Η εφαρμογή των κανόνων της Οδηγίας πραγματοποιείται σε ορισμένες πτυχές των υποχρεώσεων των πλοιοκτητών, που αφορούν την ασφάλισή τους για ναυτικές απαιτήσεις.
- ✓ Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 336/2006 για την εφαρμογή του Διεθνούς Κώδικα Διαχείρισης της Ασφάλειας εντός της Κοινότητας και την κατάργηση του Κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 3051/95. Αυτός ο Κανονισμός στοχεύει στην αύξηση της ασφαλούς λειτουργίας των πλοίων, καθώς και στην πρόληψη της ρύπανσης από πλοία, θεωρώντας πως οι εταιρείες που διαχειρίζονται τα πλοία λειτουργούν βάσει του Κώδικα ISM.
- ✓ Οδηγία 2005/35/ΕΕ σχετικά με τη ρύπανση από τα πλοία και τη θέσπιση κυρώσεων για παραβάσεις. Δημιουργεί κανόνες που ισχύουν σε επίπεδο ΕΕ σχετικά με την επιβολή κυρώσεων σε περίπτωση απορρίψεων πετρελαίου ή άλλων ρυπογόνων ουσιών από πλοία που διαπλέουν στα ύδατά της.
- ✓ Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 2172/2004 για την τροποποίηση του Κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 417/2002 για την εσπευσμένη σταδιακή καθιέρωση απαιτήσεων διπλού κύτους ή ισοδύναμου σχεδιασμού για τα πετρελαιοφόρα μονού κύτους. Ο Κανονισμός καθιέρωσε εσπευσμένη σταδιακή εφαρμογή του διπλού κύτους ή ισοδύναμων απαιτήσεων σχεδίασης για πετρελαιοφόρα μονού κύτους.
- ✓ Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 782/2003 για την απαγόρευση οργανοκασσιτερικών ενώσεων σε πλοία. Σκοπός του Κανονισμού είναι να μειωθούν ή εξαλειφθούν τα ανεπιθύμητα αποτελέσματα για το θαλάσσιο περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία που προκαλούνται από τις οργανοκασσιτερικές ενώσεις που δρουν ως ενεργά βιοκτόνα στα αντιρρυπαντικά συστήματα που χρησιμοποιούνται στα πλοία που φέρουν τη σημαία, ή δραστηριοποιούνται υπό την εξουσία κράτους μέλους, και σε πλοία αδιακρίτως σημαίας που πλέουν προς ή από λιμάνια των κρατών μελών.
- ✓ Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 1406/2002 σχετικά με τη σύσταση ευρωπαϊκού οργανισμού για την ασφάλεια στη θάλασσα. Στόχος του παρόντος κανονισμού είναι η ίδρυση ενός ευρωπαϊκού οργανισμού για την ασφάλεια στη θάλασσα, που καλείται εφεξής "οργανισμός", διασφαλίζοντας ένα υψηλό και αποτελεσματικό επίπεδο ασφάλειας στη θάλασσα και προλαμβάνοντας τη ρύπανση από τα πλοία στην Κοινότητα.
- ✓ Οδηγία 2002/84/ΕΕ για την τροποποίηση των οδηγιών για την ασφάλεια στη ναυτιλία και την πρόληψη της ρύπανσης από τα πλοία. Αυτή η οδηγία στοχεύει στη βελτίωση της εφαρμογής της κοινοτικής νομοθεσίας που αφορά τόσο την ασφάλεια

στη ναυτιλία και την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος, όσο και τους όρους διαβίωσης και εργασίας στα πλοία:

- i. με την προσθήκη μνείας της COSS·
 - ii. με την επίτευξη της επικαιροποίησης και της διευκόλυνσης της τροποποίησης της νομοθεσίας αυτής βάσει των εξελίξεων στο πλαίσιο των διεθνών νομοθετημάτων που ισχύουν στον τομέα ασφαλείας στη ναυτιλία, πρόληψης της ρύπανσης από τα πλοία και των όρων διαβίωσης και εργασίας στα πλοία, βάσει του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 2099/2002.
- ✓ Οδηγία 2000/59/ΕΕ σχετικά με τις λιμενικές εγκαταστάσεις παραλαβής αποβλήτων πλοίου και καταλοίπων φορτίου. Σκοπός αυτής της Οδηγίας είναι να μειωθούν οι απορρίψεις στη θάλασσα αποβλήτων που δημιουργούνται στα πλοία και καταλοίπων φορτίων, ειδικά οι παράνομες απορρίψεις από πλοία που χρησιμοποιούν λιμάνια της ΕΕ με την βελτίωση της διαθεσιμότητας και χρήσης των ευκολιών υποδοχής τους, ώστε να ενισχυθεί η προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος.
 - ✓ Οδηγία 1999/32/ΕΕ σχετικά με τη μείωση της περιεκτικότητας ορισμένων υγρών καυσίμων σε θείο και για την τροποποίηση της Οδηγίας 93/12/ΕΟΚ. Σκοπός της Οδηγίας είναι να μειωθούν οι εκπομπές οξειδίων του θείου που προέρχονται από την καύση ορισμένων τύπων υγρών καυσίμων, ώστε να μειωθούν οι επιβλαβείς επιδράσεις τέτοιων εκπομπών στον άνθρωπο και το περιβάλλον.
 - ✓ Οδηγία 95/21/ΕΕ σχετικά με τον έλεγχο των πλοίων από το κράτος του λιμένα. Σκοπός της Οδηγίας είναι να εξαλειφθούν τα υποβαθμισμένα πλοία από τα ύδατα δικαιοδοσίας των κρατών μελών με:
 - την αύξηση συμμόρφωσης με την διεθνή και σχετική κοινοτική νομοθεσία για την ναυτική ασφάλεια, προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος και τις συνθήκες διαβίωσης και εργασίας στα πλοία όλων των σημείων, και
 - την καθιέρωση κοινών κριτηρίων για τον έλεγχο των πλοίων από το Κράτος του λιμένα και την εναρμόνιση των διαδικασιών για την επιθεώρηση και κράτηση, λαμβάνοντας υπόψη τις δεσμεύσεις των ναυτιλιακών Αρχών των Κρατών Μελών σύμφωνα με το Μνημόνιο Παρισίων για τον έλεγχο των πλοίων από το κράτος του λιμένα (MoU).

3.2 Το Δίκαιο στην Ελλάδα

Η Εθνική Νομοθεσία πλαισιώνεται από ένα σύνολο Νόμων, Προεδρικών Διαταγμάτων, Υπουργικών Αποφάσεων, που προέρχονται από τον *ΙΜΟ* και την Ευρωπαϊκή Ένωση. Στη συνέχεια, ακολουθούν επιλεκτικά κάποιες βασικές νομοθετικές ρυθμίσεις:

- ✓ Υ.Α. 2263.1-14/60551/2019/2019 «Αποδοχή του Κώδικα για την Έγκριση των Συστημάτων Διαχείρισης Έρματος της Διεθνούς Σύμβασης για τον Έλεγχο και τη Διαχείριση του Έρματος και των Ιζημάτων που προέρχονται από τα πλοία, 2004 (*BWMS Code*)». Στόχος του Κώδικα είναι η διασφάλιση της ομοιόμορφης και ορθής εφαρμογής των προτύπων που περιέχονται στη Σύμβαση. Έτσι, ο Κώδικας πρέπει ενημερώνεται βάσει των απαιτήσεων της σύγχρονης γνώσης και τεχνολογίας.

- ✓ Υ.Α. 2263.1-6/84381/2017/2017 «Καθιέρωση τύπου Βιβλίου Απορριμμάτων υπόχρεων πλοίων». Στόχος είναι η καταχώρηση κάθε εργασίας απόρριψης, διάθεσης, ή ολοκληρωμένης αποτέφρωσης των απορριμμάτων που προέρχονται όταν το πλοίο είναι σε λειτουργία.
- ✓ Υ.Α. 2263.1-14/51497/2017/2017 «Καθιέρωση Τύπου Διεθνούς Πιστοποιητικού Διαχείρισης Έρματος των υπόχρεων πλοίων». Στόχος είναι να επικυρώνονται οι επιθεωρήσεις που εκτελούνται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της σύμβασης.
- ✓ Υ.Α. 2263.1-14/51491/2017/2017 «Καθιέρωση τύπου Βιβλίου Έρματος υπόχρεων πλοίων». Με το Βιβλίο εφοδιάζεται κάθε υπόχρεο ελληνικής σημαίας πλοίο και κάθε μόνιμη και πλωτή εξέδρα που απασχολείται στην εξερεύνηση και εκμετάλλευση του πυθμένα της θάλασσας, όπως αναφέρεται στις διατάξεις της Διεθνούς Σύμβασης για τον έλεγχο και την διαχείριση έρματος και ιζημάτων που προέρχονται από πλοία.
- ✓ Υ.Α. 2263.1-7/36083/2015/2015 «Οδηγίες 2015 του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού για την έγκριση συστημάτων καθαρισμού καυσαερίων των πλοίων για ισοδύναμη συμμόρφωση των πλοίων με τις διατάξεις του κανονισμού 14 (Εκπομπές SOx) του Αναθεωρημένου Παραρτήματος VI της ΔΣ *MARPOL*». Βάσει των οδηγιών ορίζονται απαιτήσεις για τον έλεγχο, την επιθεώρηση, την πιστοποίηση και την επαλήθευση των συστημάτων *EGC* στο πλαίσιο του κανονισμού 4 του παραρτήματος VI της Δ.Σ *MARPOL* και εξασφαλίζονται οι απαιτήσεις των κανονισμών 14.1 και 14.4 του ίδιου παραρτήματος της Δ.Σ.
- ✓ Ν. 3983/2011 «Εθνική στρατηγική για την προστασία και διαχείριση του θαλάσσιου περιβάλλοντος – Εναρμόνιση με την οδηγία 2008/56/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 17ης Ιουνίου 2008 και άλλες διατάξεις». Έτσι, γίνεται καθορισμός των πλαισίων για τη λήψη των αναγκαίων μέτρων, με στόχο την επίτευξη ή τη διατήρηση καλής περιβαλλοντικής κατάστασης του θαλάσσιου περιβάλλοντος, το αργότερο έως το έτος 2020.
- ✓ Υ.Α. 8111.1/41/09/2009 «Μέτρα και όροι για τις λιμενικές εγκαταστάσεις παραλαβής αποβλήτων που παράγονται από πλοία και καταλοίπων φορτίου» σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της υπ' αριθμ. 2007/71/ΕΚ οδηγίας και όπως τροποποιήθηκε από τη Υ.Α. 3122.3-15/79639/16/2016. Στόχος της απόφασης είναι να επιτευχθεί η αποτελεσματικότερη εφαρμογή των διατάξεων της υπ' αριθμ. 2000/59/ΕΚ οδηγίας και η ενίσχυση της προστασίας του θαλασσιού περιβάλλοντος.
- ✓ Υ.Α. 2431.03/02/07/2007 «Καθιέρωση βιβλίου φορτίου για πλοία που μεταφέρουν επιβλαβείς υγρές ουσίες χύμα». Το βιβλίο αυτό θα φέρουν όλα τα χημικά δεξαμενόπλοια που είναι κατάλληλα να μεταφέρουν τα επιβλαβή υγρά φορτία χύμα, όπως αυτά τα φορτία κατηγοριοποιούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του Προσαρτήματος 1 του Παραρτήματος II της Δ.Σ. *MARPOL 73/78*.
- ✓ Π.Δ. 49/2005 «Δημιουργία κοινοτικού συστήματος παρακολούθησης της κυκλοφορίας των πλοίων και ενημέρωσης» και όπως τροποποιήθηκε από Π.Δ. 88/2015 και Ν. 4033/2011. Με αυτό το διάταγμα, αυξάνεται η ασφάλεια και βελτιώνεται η θαλάσσια κυκλοφορία, βελτιώνεται η ανταπόκριση των αρμόδιων αρχών σε διάφορα συμβάντα (π.χ. ατυχήματα) και διευκολύνεται η πρόληψη και ανίχνευση της ρύπανσης από πλοία.

- ✓ Υ.Α. 3131.1/01/1999 «Έγκριση Γενικού Κανονισμού Λιμένα 18 προϋποθέσεις και μέτρα ασφάλειας για τις εργασίες φόρτωσης ή εκφόρτωσης ή μετάγγισης χύμα πετρελαίου ή χύμα υγρών χημικών (ή και των καταλοίπων τους) ή χύμα υγροποιημένων αερίων που μεταφέρονται με δεξαμενόπλοια» και όπως έχει τροποποιηθεί από τις Υ.Α. Φ.: 514.1/2014/Αριθμ. Σχ.: 3317/2014 και Υ.Α. 2122/06/2001. Σκοπός είναι η προφύλαξη από τυχόν διαρροές και την φορτοεκφόρτωση των δεξαμενόπλοιων.
- ✓ Π.Δ. 55/1998 (ΦΕΚ 58/Α` 20.3.1998) «Προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος» και όπως έχει τροποποιηθεί αντίστοιχα από Π.Δ. 108/2019, Ν. 3497/2006, Ν. 3394/2005, Ν. 2881/2001 και Π.Δ. 163/2001. Ο παρών νόμος βρίσκει εφαρμογή σε περιπτώσεις ρύπανσης:
 - i. Των λιμανιών, των ακτών της χώρα και των ελληνικών χωρικών υδάτων από εγκαταστάσεις ή πλοία και δεξαμενόπλοια, με ελληνική ή ξένη σημαία, αλλά και από κάθε άλλη πηγή ρύπανσης, και
 - ii. Της ανοικτής θάλασσας από πλοία και δεξαμενόπλοια , με ελληνική ή ξένη σημαία, με επιφύλαξη της εφαρμογής των διατάξεων των συμβάσεων που ισχύουν κάθε φορά.
- ✓ Υ.Α. 1218.98/2/97/1997 «Συγκέντρωση και διάθεση των πετρελαιοειδών αποβλήτων που παράγονται στους χώρους του μηχανοστασίου των πλοίων», και όπως έχει τροποποιηθεί από την Υ.Α. 4113.152/03/2001. Σκοπός της παρούσας υπουργικής απόφασης είναι να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα, ώστε ο τρόπος συγκέντρωσης και διάθεσης των πετρελαιοειδών αποβλήτων του μηχανοστασίου να μην επαπειλείται η πρόκληση σοβαρής βλάβης στο θαλάσσιο περιβάλλον.
- ✓ Το ΠΔ 88/97 «Επιβολή των διεθνών προτύπων στα πλοία που χρησιμοποιούν κοινοτικούς λιμένες ή πλέουν στα ύδατα δικαιοδοσίας της Ελλάδας και έχουν σχέση με την ασφάλεια των πλοίων, την πρόληψη ρύπανσης και τις συνθήκες διαβίωσης και εργασίας επί των πλοίων (έλεγχος του κράτους του λιμένα) σύμφωνα με την οδηγία 95/21/ΕΚ» και όπως τροποποιήθηκε από τα ΠΔ. 3/2005, Π.Δ. 346/2003, Π.Δ. 233/2001 και Π.Δ. 16/1999. Σκοπός του παρόντος διατάγματος είναι η επιβολή των διεθνών προτύπων στα πλοία που χρησιμοποιούν κοινοτικούς λιμένες ή πλέουν στα ύδατα δικαιοδοσίας κράτους μέλους που έχουν σχέση με την ασφάλεια των πλοίων, την πρόληψη ρύπανσης και τις συνθήκες διαβίωσης και εργασίας επί των πλοίων.
- ✓ Π.Δ. 400/1996 «Κανονισμός για την πρόληψη της ρύπανσης της θάλασσας από τα λύματα των πλοίων». Σκοπός αυτού του διατάγματος είναι η προστασία του θαλάσσιου οικοσυστήματος από τις απορρίψεις κάθε τύπου πλοίων το θαλάσσιο περιβάλλον, θέτοντας συγκεκριμένο εξοπλισμό.
- ✓ Ν. 1269/1982 «Για την κύρωση της Διεθνούς Σύμβασης *MARPOL* «περί προλήψεως της ρυπάνσεως της θάλασσης από πλοία» του 1973 και του Πρωτοκόλλου του 1978, που αναφέρεται σε αυτή τη Σύμβαση» και οι λοιπές τροποποιήσεις που έχουν γίνει από Υπουργικές αποφάσεις, Νόμους και Προεδρικά Διατάγματα. Στόχος είναι η εναρμόνιση των τη Δ.Σ και κάθε νέας τροποποίησης που ακολούθησε.

3.3 Διεθνείς συμβάσεις του IMO για την πρόληψη ρύπανσης θαλασσών που βρίσκονται σε ισχύ

Παρακάτω αναφέρονται Διεθνείς Συμβάσεις, όπως αναφέρονται από τον Ναυτικό Επιμελητήριο της Ελλάδας (2017), που έχουν τεθεί σε ισχύ από τον IMO με την πάροδο του χρόνου με σκοπό την πρόληψη ρύπανσης των θαλασσών.

3.3.1 Διεθνής Σύμβαση για την Πρόληψη Ρύπανσης από Πλοία, 1973, όπως τροποποιήθηκε από το Πρωτόκολλο 1978

Η Σύμβαση *MARPOL* 73/78, όπως έχει αναφερθεί παραπάνω, είναι η βασικότερη Δ.Σ. και αφορά την πρόληψη ρύπανσης του θαλάσσιου περιβάλλοντος από πλοία με λειτουργικά αίτια ή λόγω κάποιου ατυχήματος. Συνδυάζει δύο Συμβάσεις, οι οποίες δημιουργήθηκαν το 1973 και 1978 αντίστοιχα και επικυρώθηκαν στη συνέχεια. Προς το παρόν αποτελείται από έξι Παραρτήματα (I-VI).

3.3.2 Διεθνής Σύμβαση για την Επέμβαση στην Ανοικτή Θάλασσα σε Ατυχήματα από Πετρέλαιο, 1969

Η Σύμβαση καθιερώθηκε τον Νοέμβριο του 1969 και ξεκίνησε να ισχύει μετά από σχεδόν έξι χρόνια, δηλαδή τον Μάιο του 1975. Η Σύμβαση επιβεβαιώνει το δικαίωμα ενός παράκτιου Κράτους να λαμβάνει μέτρα στην ανοικτή θάλασσα, τα οποία ενδέχεται να είναι απαραίτητα για την πρόληψη, τον μετριασμό ή την εξάλειψη του κινδύνου για την ακτογραμμή του ή των σχετικών συμφερόντων από τη ρύπανση από το πετρέλαιο ή την απειλή αυτού, μετά από ναυτικό ατύχημα. Ένα παράκτιο κράτος που λαμβάνει μέτρα πέραν εκείνων που επιτρέπονται βάσει της Σύμβασης είναι υπεύθυνο να καταβάλει αποζημίωση για οποιαδήποτε ζημία προκαλείται από τέτοια μέτρα. Προβλέπεται η διευθέτηση διαφορών που προκύπτουν σε σχέση με την εφαρμογή της Σύμβασης. Η Σύμβαση εφαρμόζεται σε όλα τα ποντοπόρα πλοία εκτός από πολεμικά πλοία ή άλλα πλοία που ανήκουν ή λειτουργούν από ένα Κράτος και χρησιμοποιούνται σε μη εμπορικές υπηρεσίες της Κυβέρνησης.

Με τη Διάσκεψη των Βρυξελλών του 1969, αναγνωρίστηκε η ανάγκη επέκτασης της Σύμβασης, ώστε να καλύπτει και άλλες ουσίες εκτός από το πετρέλαιο. Με το Πρωτόκολλο του 1973, έγινε επέκταση της Σύμβασης, ώστε να περιλάβει και άλλες ουσίες εκτός του πετρελαίου.

3.3.3 Διεθνής Σύμβαση για τον Έλεγχο των Επιβλαβών Συστημάτων Υφαλοχρωμάτων των Πλοίων, 2001

Η Σύμβαση υιοθετήθηκε τον Οκτώβριο του 2001 και ως ημερομηνία έναρξης ισχύος επήλθε μετά από 7 χρόνια, στις 17 Σεπτεμβρίου 2008. Απαγορεύτηκε η ανάμιξη επιβλαβών οργανοκασιτερικών ενώσεων σε υφαλοχρώματα, με τα οποία βάφονται τα πλοία. Έτσι, δημιουργείται ένας μηχανισμός πρόληψης για πιθανή μελλοντική χρήση συναφών επιβλαβών χημικών ουσιών στα υφαλοχρώματα.

Τα αντιρρυπαντικά χρώματα χρησιμοποιούνται για την επικάλυψη των πυθμένων των πλοίων για να αποφευχθεί η προσκόλληση σφραγίδων όπως φύκια και μαλάκια στο κύτος - επιβραδύνοντας έτσι το πλοίο και αυξάνοντας την κατανάλωση

καυσίμου. Αυτές οι ενώσεις "διαλύονται" αργά στο θαλασσινό νερό, σκοτώνοντας οποιοδήποτε θαλάσσιο οργανισμό έχει προσκολληθεί στο πλοίο. Ωστόσο, μελέτες έχουν δείξει ότι αυτές οι ενώσεις παραμένουν στο νερό, σκοτώνοντας τη θαλάσσια ζωή, βλάπτοντας το περιβάλλον και πιθανώς εισέρχονται στην τροφική αλυσίδα. Ένα από τα πιο αποτελεσματικά αντιρρυπαντικά χρώματα, που αναπτύχθηκε τη δεκαετία του 1960, περιέχει την οργανοκασσιτερική τριβουτυλοκασσιτέρου (TBT), η οποία έχει αποδειχθεί ότι προκαλεί παραμορφώσεις στα στρείδια.

Λαμβάνοντας υπόψιν όρους της Σύμβασης AFS, τα Μέλη της Σύμβασης οφείλουν να απαγορεύσουν ή/και να περιορίσουν τη χρήση επιβλαβών αντιρρυπαντικών σε πλοία που φέρουν τη σημαία τους, καθώς και πλοία που λειτουργούν υπό την εξουσία τους και όλα τα πλοία που εισέρχονται σε λιμάνι, ναυπηγείο ή υπεράκτιο τερματικό σταθμό κάποιου κράτους-μέλους της σύμβασης.

3.3.4 Διεθνής Σύμβαση για την Ετοιμότητα, Συνεργασία και Αντιμετώπιση Ρύπανσης της Θάλασσας από Πετρέλαιο, 1990 (OPRC 1990)

Η Σύμβαση συντάχθηκε τον Νοέμβριο του 1990 και ξεκίνησε να εφαρμόζεται τον Μάιο του 1995. Τα διαφορετικά Παραρτήματα της Σύμβασης απαιτούν την καθιέρωση μέτρων για τη διευκόλυνση της διαχείρισης πιθανών περιστατικών ρύπανσης, που αφορούν είτε τα εθνικά ύδατα, είτε σύνολο χωρών που οφείλουν να συνεργαστούν μεταξύ τους. Επίσης, δίνεται η δυνατότητα παροχής βοήθειας σε άλλες χώρες, εφόσον υπάρχει κατάσταση ανάγκης για ρύπανσης και, τέλος, προβλέπεται αποπληρωμή για τις δαπάνες της βοήθειας που παρασχέθηκε.

Τα μέλη της Σύμβασης καλούνται να έχουν αποθέματα εξοπλισμού για την καταπολέμηση των κηλίδων από πετρέλαιο, να διοργανώνουν προσομοιώσεις για την καταπολέμησή τους και να συντάσσουν σχέδια με κάθε λεπτομέρεια για την διαχείριση περιστατικών ρύπανσης. Τέλος, κάθε πλοίο οφείλει να φέρει σχέδιο έκτακτης ανάγκης για την αντιμετώπιση ρύπανσης από πετρέλαιο και να αναφέρει αντίστοιχα περιστατικά που παρατηρεί στις ακτές της εκάστοτε χώρας που βρίσκονται. Η Σύμβαση καθορίζει με κάθε λεπτομέρεια τις ενέργειες που πρέπει να γίνουν στη συνέχεια.

3.3.5 Πρωτόκολλο για την Ετοιμότητα, Συνεργασία και Αντιμετώπιση Ρύπανσης της Θάλασσας από Επικίνδυνες και Επιβλαβείς Ουσίες, 2000 (OPRC-HNS Protocol 2000)

Το Πρωτόκολλο θεσπίστηκε τον Μάρτιο του 2000 και εφαρμόστηκε τον Ιούνιο του 2007. Οι λογική του παρόντος πρωτοκόλλου είναι παρόμοια με αυτή της Διεθνούς Σύμβασης του 1990 για την Ετοιμότητα, Συνεργασία και Αντιμετώπιση Ρύπανσης από Πετρέλαιο, που αναφέρθηκε στη παραπάνω παράγραφο. Το Πρωτόκολλο *OPRC-HNS* στοχεύει στην καθιέρωση ενός παγκόσμιου πλαισίου, που αφορά την διαχείριση σοβαρών περιστατικών ή απειλών θαλάσσιας ρύπανσης. Επιπλέον διασφαλίζει πως τα πλοία που είναι υπεύθυνα για την μεταφορά των επικίνδυνων και επιβλαβών ουσιών είναι επανδρωμένα με σχέδια ετοιμότητας και αντιμετώπισης ρύπανσης, σε περίπτωση απελευθέρωσης αυτών των ουσιών.

Σύμφωνα με το παρόν πρωτόκολλο, ως επικίνδυνη και επιβλαβής ουσία θεωρείται κάθε ουσία πέραν του πετρελαίου, η οποία, εάν εισαχθεί στο θαλάσσιο

περιβάλλον, είναι πιθανόν να προκαλέσει σοβαρά προβλήματα στην υγεία του ανθρώπου, να βλάψει τους έμβιους οργανισμούς και τη θαλάσσια ζωή, να βλάψει τις παροχές ή να παρεμβαίνει σε άλλες νόμιμες χρήσεις της θάλασσας.

3.3.6 Σύμβαση για την Πρόληψη της Ρύπανσης της Θάλασσας από την Απόρριψη Καταλοίπων και Άλλων Υλών, 1972

Η παρούσα Σύμβαση υιοθετήθηκε τον Νοέμβριο του 1972 και ξεκίνησε να εφαρμόζεται μετά από τρία χρόνια, τον Αύγουστο του 1975. Απαγορεύει την αποβολή κάποιων επικίνδυνων υλών στα θαλάσσια ύδατα, απαιτεί προηγούμενη ειδική άδεια για την απόρριψη αριθμού άλλων αναγνωρισμένων υλών και προηγούμενη γενική άδεια για άλλα απόβλητα ή ύλες. Με την λέξη “Απόρριψη” νοείται η σκόπιμη απελευθέρωση αποβλήτων στη θάλασσα ή άλλων υλών που προέρχονται από πλοία, αεροπλάνα, εξέδρες ή λοιπές κατασκευές που προέρχονται από ανθρώπινη έκβαση, καθώς επίσης και η εσκεμμένη απόρριψη των ίδιων των πλοίων ή εξεδρών, σε συγκεκριμένες συνθήκες.

Το Πρωτόκολλο 1996 αντικατέστησε την παρούσα Σύμβαση, υιοθετήθηκε τον Νοεμβρίου 1996 και ίσχυσε από τις 24 Μαρτίου 2006. Στο Πρωτόκολλο 1996 δεν αναφέρονται ποιες ύλες δεν επιτρέπεται να απορριφθούν, αλλά παρεμποδίζει όλες τις απορρίψεις, εκτός από αυτές που επιτρέπονται βάσει του καταλόγου, ως ακολούθως:

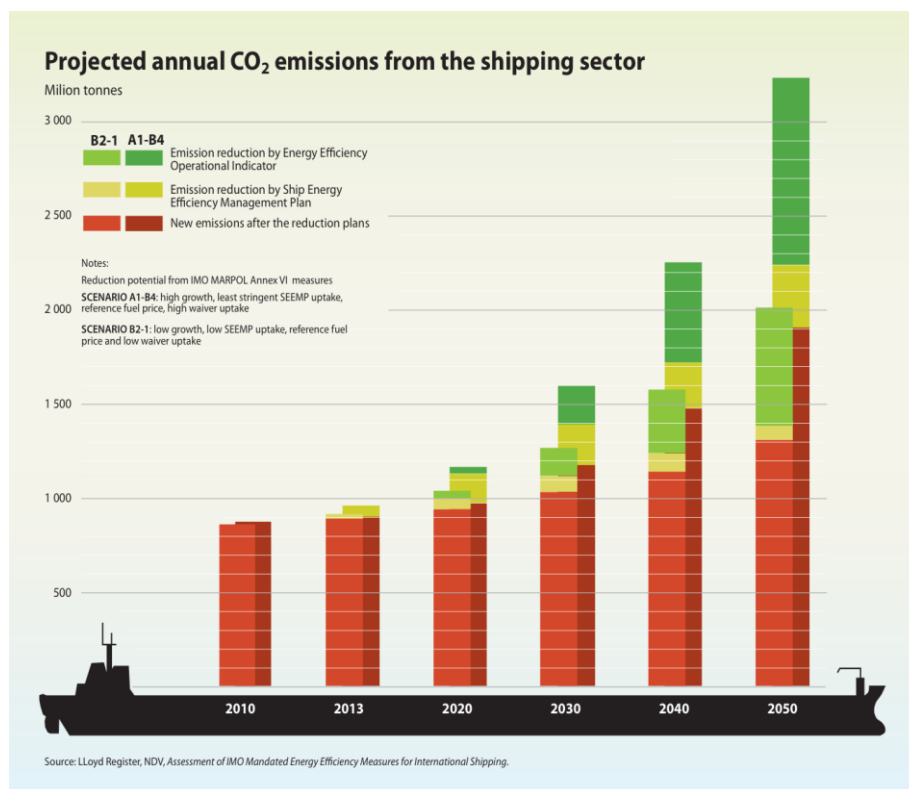
- i. Υλικά εκσκαφών
- ii. Λάσπη βιολογικών καθαρισμών
- iii. Υπολείμματα ψαριών ή οργανικά υλικά που προέρχονται από εργασίες βιομηχανικής επεξεργασίας ψαριών
- iv. Πλοία και εξέδρες ή άλλες τεχνητές κατασκευές στη θάλασσα
- v. Αδρανή, ανόργανα γεωλογικά υλικά
- vi. Οργανικά υλικά φυσικής προέλευσης\Ογκώδη υλικά που αποτελούνται κυρίως από σίδηρο, χάλυβα, τσιμέντο και παρόμοια αβλαβή υλικά, όπου αυτά τα απόβλητα παράγονται σε τοποθεσίες, όπως μικρά νησιά με απομονωμένες κοινότητες που δεν έχουν στην πράξη άλλη επιλογή απαλλαγής από την απόρριψη.
- vii. Ροές CO₂ από διαδικασίες σύλληψης CO₂

3.4 Στρατηγικές περί προστασίας του περιβάλλοντος από τον IMO

Όπως γίνεται αντιληπτό από τα παραπάνω, η νομοθεσία και τα μέτρα που την πλαισιώνουν, γίνονται όλο και πιο αυστηρά με την πάροδο των χρόνων. Σύμφωνα με την 3^η μελέτη του *IMO* για τα αέρια του θερμοκηπίου το 2014 (*Third IMO GHG Study 2014*), υπολογίστηκε πως η διεθνής ναυτιλία είχε εκπομπές 796 mil tons CO₂ το 2012, εκπροσωπώντας σχεδόν το 2,2% του συνόλου των παγκόσμιων ανθρωπογενών εκπομπών CO₂ για εκείνο το έτος. Μέσω υπολογιστικών μοντέλων για το μέλλον, επίσης, υπολόγισαν πως οι εκπομπές από τη διεθνή ναυτιλία μπορεί να αυξηθούν μεταξύ 50% και 250% έως το 2050, όπως φαίνεται και στην Σχήμα 9 - κυρίως λόγω της επερχόμενης ανάπτυξης που φαίνεται πως θα έχει το παγκόσμιο θαλάσσιο εμπόριο. Με την ανάπτυξη της ναυτιλιακής βιομηχανίας, η ατμοσφαιρική ρύπανση από τη ναυτιλία θα έχει μεγαλύτερο αντίκτυπο στις παράκτιες περιοχές, τόσο σε επίπεδο

περιβαλλοντικής, όσο και στην ποιότητα υγείας του ανθρώπου (Zhao et al., 2020). Σε παγκόσμιο επίπεδο, εκτιμάται πως σχεδόν το 70% των εκπομπών πλοίων συμβαίνουν εντός 400 χιλιομέτρων από την ακτή, συμβάλλοντας στην ατμοσφαιρική ρύπανση σε παράκτιες περιοχές και λιμάνια (Zhao et al., 2020).

Για αυτό το λόγο, ο *IMO* έχει ενεργό ρόλο και συμμετοχή σε μια παγκόσμια προσέγγιση για την περαιτέρω ενίσχυση της ενεργειακής απόδοσης του πλοίου και την καθιέρωση μέτρων που αποσκοπούν στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τα πλοία, όπως, επίσης, και την παροχή τεχνικής συνεργασίας και δραστηριοτήτων ανάπτυξης ικανοτήτων.



Σχήμα 9. Μελλοντικές ετήσιες εκπομπές CO₂ από τον ναυτιλιακό κλάδο (Πηγή: xChange <https://container-xchange.com/blog/shipping-emissions/>)

3.4.1 Στρατηγική IMO με σκοπό την μείωση των εκπομπών του Φαινομένου του Θερμοκηπίου από την Διεθνή Ναυτιλία

Ο *IMO* συμφώνησε τον Οκτώβριο του 2016 να αναπτύξει μια πλήρη στρατηγική, που στοχεύει στην αντιμετώπιση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τη διεθνή ναυσιπλοΐα. Η στρατηγική θα εξετάσει διαφορετικές δράσεις που θα προσφέρουν μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τη ναυτιλία βραχυπρόθεσμα, μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα.

Μια αρχική στρατηγική μείωσης των αερίων του θερμοκηπίου συμφωνήθηκε το 2018, με επακόλουθη επανεξέταση και αναθεώρηση έως το 2023. Θα χρησιμοποιηθούν συγκεκριμένα δεδομένα πλοίου, που δημιουργήθηκαν από το πρόσφατα υιοθετημένο σύστημα συλλογής δεδομένων του *IMO*. Το σύστημα δεδομένων του *IMO* θα συλλέγει δεδομένα κατανάλωσης καυσίμου κατά τη χρήση από πλοία με ετήσια αναφορά που θα επιτρέπει στις κυβερνήσεις και σε άλλους

ενδιαφερόμενους να εκτιμούν με ακρίβεια την κατανάλωση καυσίμου και τις εκπομπές που δημιουργούνται από τις διεθνείς μεταφορές.

Η WSC και οι εταιρείες μέλη της ασχολούνται ενεργά με την εξέταση κατάλληλων στρατηγικών, για περαιτέρω ελάττωση της κατανάλωσης καυσίμου και για τη μείωση των εκπομπών, μέσω της στρατηγικής του *IMO GHG*. Οι πιθανές οδοί για τη μείωση των εκπομπών στο στόλο συμπεριλαμβάνουν δράσεις για την αντιμετώπιση των υφιστάμενων εκπομπών στόλου, έρευνα και ανάπτυξη που αποσκοπούν στην αξιολόγηση εναλλακτικών καυσίμων και συστημάτων πρόωσης, περαιτέρω ανάπτυξη προτύπων σχεδιασμού ενεργειακής απόδοσης για νέα πλοία και περαιτέρω εργασίες για καινοτόμες τεχνολογίες, που αποσκοπούν στην περαιτέρω μείωση των εκπομπών σε έναν τομέα, που είναι ήδη ο πιο αποτελεσματικός ως προς την απόδοση άνθρακα-απόσταση μεταφοράς.

3.4.2 Αρχική στρατηγική του IMO για τη μείωση των εκπομπών αερίων του Θερμοκηπίου από πλοία

Στις 13 Απριλίου 2018, εγκρίθηκε η αρχική στρατηγική που θεσμοθετήθηκε από τον *IMO*, θέλοντας να μειώσει τα εκπεμπόμενα αέρια του θερμοκηπίου από τα πλέοντα πλοία. Το «Όραμα», που εκτίθεται στο κείμενο αυτής της σημαντικής «Αρχικής Στρατηγικής», επιβεβαιώνει τη δέσμευση του *IMO* για την μείωση αυτών των εκπομπών από τη διεθνή ναυτιλία και, επειγόντως, να τις καταργήσει το συντομότερο δυνατό αυτόν τον αιώνα.

Η αρχική στρατηγική οραματίζεται μείωση των συνολικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τη διεθνή ναυτιλία και ορίζει τα επίπεδα φιλοδοξίας ως εξής:

1. **η ένταση του άνθρακα του πλοίου θα μειωθεί, μέσω της εφαρμογής περαιτέρω φάσεων του δείκτη σχεδιασμού ενεργειακής απόδοσης (Energy Efficiency Design Index-EEDI) για νέα πλοία:** να επανεξετάσουν με στόχο την ενίσχυση των απαιτήσεων σχεδιασμού ενεργειακής απόδοσης για πλοία με το ποσοστό βελτίωσης για κάθε φάση που θα καθοριστεί για κάθε τύπος πλοίου, ανάλογα με την περίπτωση,
2. **μείωση της έντασης του άνθρακα της διεθνούς ναυτιλίας:** να μειώσει τις εκπομπές CO_2 ανά μεταφορική εργασία, στις διεθνείς μεταφορές, κατά τουλάχιστον 40% έως το 2030, συνεχίζοντας τις προσπάθειες μέχρι το 70% για το 2050, σε σχέση με το 2008, και
3. **οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από τη διεθνή ναυτιλία να μειωθούν:** να μειώσει το συντομότερο δυνατό τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από τη διεθνή ναυτιλία τουλάχιστον 50% έως το 2050 σε σχέση με το 2008. Επίσης, να συνεχιστούν οι προσπάθειες για τη βαθμιαία κατάργησή τους, ακολουθώντας τους στόχους της συμφωνίας του Παρισιού για τη θερμοκρασία.

3.4.3 Στρατηγικές που αφορούν τα SO_x , NO_x

Τα πρότυπα του Παραρτήματος VI αναπτύχθηκαν πρώτα μέσω του *IMO* το 1997 και στη συνέχεια υπόκεινται σε σημαντική αναθεώρηση τον Οκτώβριο του 2008. Οι τροποποιήσεις του Οκτωβρίου 2008 έχουν ήδη οδηγήσει σε σημαντικές μειώσεις των εκπομπών NO_x , SO_x και PM σε παγκόσμια κλίμακα, με εκτεταμένα οφέλη τόσο για την υγεία των ανθρώπων, όσο και για το περιβάλλον.

Ο *World Shipping Council (WSC)* ήταν ο πρώτος βιομηχανικός οργανισμός που υποστήριξε ρητά την υιοθέτηση αυστηρών προτύπων *NOx* και *SOx* κατά τις διαπραγματεύσεις το 2007 και το 2008. Τον Απρίλιο του 2008, η *WSC* εξέδωσε δήλωση υποστήριξης για νέα πρότυπα που αργότερα εγκρίθηκαν τον Οκτώβριο του 2008 ως ένα σύνολο τροποποιήσεων στο παράρτημα VI της *MARPOL*. Αυτά τα νέα πρότυπα αποτελούν τη βάση για συγκεκριμένες βελτιώσεις στις εκπομπές αέρα από πλοία που θα πραγματοποιηθούν το 2010, 2013, 2015, 2016, 2020 και αργότερα.

Οι *Eyring et al.* (2005) εκτίμησαν πως ο ναυτιλιακός τομέας αντιπροσώπευε το 5-8% του παγκόσμιου ανθρωπογενούς *SO₂* (*Zis & Cullinane, 2020*). Αυτή η εκτίμηση έχει αναφερθεί σε αρκετές δημοσιεύσεις που εστιάζουν στις εκπομπές του θείου από τη ναυτιλία, αλλά είναι ένας πολύ ξεπερασμένος αριθμός, που εκτιμάται πριν από τα αυστηρότερα όρια θείου που επιβάλλονται από τον κανονισμό (*Zis & Cullinane, 2020*). Οι *Zis & Psaraftis* (2018) παρέχουν μια νέα εκτίμηση περίπου 3,5% για το 2015, βάσει δεδομένων του *Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)* (*Zis & Cullinane, 2020*).

Την 1η Ιανουαρίου 2020, το ανώτερο όριο *S*, που είναι ισχύον για όλα τα καύσιμα πλοίων που χρησιμοποιούνται σε ολόκληρο τον κόσμο (με εξαίρεση τα πλοία που έχουν εξοπλισμό καθαρισμού καυσαερίων ή εναλλακτικά καύσιμα), έπεσε από 3,5% στο 0,5%, όπως αναφέρθηκε και στη παράγραφο 2.2.6. Αυτό το παγκόσμιο όριο εκτιμάται από τον Οργανισμό Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ) (*Organization for economic Cooperation and Development – OWCD*) ότι κοστίζει μεταξύ \$5 - 30 billions, σε πρόσθετο κόστος καυσίμου μόνο για τον παγκόσμιο στόλο εμπορευματοκιβωτίων, από το 2020.

Το όριο, αυτό, θα έχει ως αποτέλεσμα πολύ σημαντικές μειώσεις του ποσού θείου, σωματιδίων και μαύρου άνθρακα που εκπέμπονται από τις θαλάσσιες μεταφορές που λειτουργούν σε ολόκληρο τον κόσμο. Η εισαγωγή του παγκόσμιου ορίου θείου 0,50% το 2020 θα απαιτήσει, επίσης, από τη βιομηχανία και τις κυβερνήσεις να αντιμετωπίσουν μια σειρά προκλήσεων που συνδέονται με την εισαγωγή, την εφαρμογή και την επιβολή του παγκόσμιου ορίου θείου 0,50%.

Επιπρόσθετα, το Παράρτημα VI της Δ.Σ. παρέχει μια δομή για τις κυβερνήσεις να εφαρμόζουν αυστηρότερες τεχνολογίες ελέγχου σε περιοχές ελέγχου εκπομπών (*Emission Control Area - ECA*), που έχουν οριστεί να εφαρμόζουν προηγμένη τεχνολογία κινητήρων για νέα πλοία που λειτουργούν σε αυτές τις περιοχές. Τα πρότυπα *NOx Tier III* αφορούν τα νέα πλοία (που κατασκευάστηκαν μετά την 1η Ιανουαρίου 2016) στα *ECA* της Βόρειας Αμερικής και της Καραϊβικής των ΗΠΑ. Τα στοιχεία ελέγχου *Tier III NOx* θα ξεκινήσουν να ισχύουν για πλοία που κατασκευάστηκαν μετά την 1η Ιανουαρίου 2021 και λειτουργούν στα *ECA* της Βαλτικής και της Βόρειας Θάλασσας.

Κεφάλαιο 4: Συμπεράσματα

4.1 Γενικά συμπεράσματα

Ολοκληρώνοντας αυτή τη διπλωματική εργασία, περί των επιπτώσεων της Διεθνούς Σύμβασης Marpol 73/78, καταλήγουμε σε ορισμένα συμπεράσματα. Η Δ.Σ. μπορεί να θεωρηθεί μια ολοκληρωμένη διάταξη, η οποία έχει ως σκοπό την προστασία του περιβάλλοντος, είτε του θαλάσσιου είτε για τις πλησιέστερες ακτές που περνούν τα πλοία.

Κάθε Παράρτημα της Σύμβασης ασχολείται με διαφορετικούς τομείς. Το πρώτο παράρτημα παραθέτει κανονισμούς, που αφορούν την αποτροπή της θαλάσσιας ρύπανσης από το πετρέλαιο και τα υπο-προϊόντα του. Το δεύτερο, επίσης, προσπαθεί να αποτρέψει την ρύπανση από επιβλαβείς υγρές ουσίες σε χύδην μορφή, εξαιρώντας το πετρέλαιο, διότι αναφέρεται στο πρώτο παράρτημα.

Στο τρίτο παράρτημα αναγράφονται προϋποθέσεις, ώστε να περιοριστεί η ρύπανση των θαλασσών από τις διάφορες βλαβερές ουσίες, που βρίσκονται σε συσκευασία. Στο τέταρτο, αναφέρονται οι τρόποι που πρέπει να επεξεργάζονται και να αποθηκεύονται ή να απορρίπτονται τα λύματα του πλοίου. Το πέμπτο παράρτημα ασχολείται με τα απορρίμματα οικιακού χαρακτήρα, ενώ το έκτο, και τελευταίο παράρτημα, με την αέρια ρύπανση.

Σε καθένα από αυτά τα παραρτήματα έγινε εκτενής ανάλυση για τους περιορισμούς και τις απαιτήσεις που πρέπει να τηρούνται από τα πλοία, διακρίνοντας σε ορισμένες περιπτώσεις, περιορισμούς ως προς την ταχύτητα του πλοίου, το βάθος που έχει, την απόσταση από την πλησιέστερη ακτή ακόμα και τον τύπο της χημικής ουσίας που μεταφέρει. Αυτό που παρατηρείται με μεγάλη σιγουριά είναι πως με την πάροδο των χρόνων - από τα πρώτα ναυτιλιακά ατυχήματα, μέχρι και σήμερα – οι προϋποθέσεις που θέτονται στην σύμβαση γίνονται όλο και αυστηρότερες.

Ειδικά το έκτο παράρτημα της Marpol, μπορεί να χαρακτηριστεί ως αυτό με τις περισσότερες προϋποθέσεις και αναθεωρήσεις. Οι αέριες εκπομπές των πλοίων είναι υψίστης σημασίας. Τα νιτρικά, νιτρώδη, θειικά, μικροσωματίδια και το διοξείδιο του άνθρακα, τα οποία εκπέμπονται από τις μηχανές εσωτερικής καύσης ενός πλοίου, επιβαρύνουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Ο *IMO* ανά τακτά χρονικά διαστήματα, έχει αναθεωρήσει την ποσοστιαία περιεκτικότητα του θείου που επιτρέπεται να εμπεριέχεται στα καύσιμα, με τελευταία αναθεώρηση τον Ιανουάριο του 2020. Ο *IMO* προσπαθεί να τηρήσει την εναρμόνιση με τη συμφωνία του Παρισίου για την μείωση του CO_2 , έχοντας ως στόχος 40% μείωση έως το 2030 και 70% για το 2050.

Τέλος, στην παρούσα εργασία έγινε αναφορά σε νόμους και συμβάσεις που έχουν θεσπιστεί από τον *IMO* και την Ευρωπαϊκή Ένωση, δημιουργώντας έτσι ένα ολοκληρωμένο και συμπαγές νομοθετικό πλαίσιο που θέλει να προστατέψει το περιβάλλον και τα θαλάσσια ύδατα. Πολλοί από αυτούς τους νόμους έχουν υιοθετηθεί από τα κράτη-μέλη την Ε.Ε., συμπεριλαμβανομένου και της Ελλάδας. Ωστόσο παρατέθηκαν και ορισμένοι νόμοι που υπάρχουν στο ελληνικό δίκαιο, που αφορούν τα πλοία και την ναυτιλία.

4.2 Μελλοντικές έρευνες

Ως συμπληρωματική έρευνα στη παρούσα εργασία στο μέλλον θα μπορούσε να είναι:

- μια εμπειριστατωμένη ανασκόπηση με την αλλαγές και τα αυστηρότερα μέτρα, που έχουν θεσμοθετηθεί με την πάροδο των χρόνων στη Δ.Σ.,
- η διεξαγωγή έρευνας σε ναυτιλιακές εταιρίες, για το αν ακολουθούν τα πρότυπα που ορίζονται και τι οικονομικό κόστος είχαν οι αλλαγές αυτές,
- η καταγραφή θαλάσσιων ατυχημάτων στα εθνικά ύδατα, και οι επιπτώσεις που είχαν στο θαλάσσιο περιβάλλον και στην εθνική νομοθεσία, και
- οι πιλωτικές δοκιμές για την χρήση βιοντίζελ σε μεγάλο ποσοστό ως καύσιμο μηχανής πλοίου, ώστε να μειωθούν οι εκπομπές των μ.ε.κ.

Βιβλιογραφία

- Agrawal H., Malloy Q.G.J., Welch W.A., Miller J. W., Cocker D.R. (2008). In-use gaseous and particulate matter emissions from a modern ocean going container vessel. *Atmospheric Environment*, σσ. 5504–5510.
- Chever H., Jezequel R., Guyomarch J. (2018). Chapter 18 - The Erika Oil Spill: 10 Years Monitoring Program and Effects of the Weathering Processes . *Oil Spill Environmental Forensics Case Studies*, σσ. 387-400.
- Endresen O., Sjørgård E., Sundet J.K., Dalsøren S.B, Isaksen I.S.A., Berglen T.F., Gravir G. (2003). Emission from international sea transportation and environmental impact . 108,. *Journal of Geophysical Research, No. D17*, σ. 4560.
- HELMEPA. (1991). *MARPOL και ναυτικοί. Ρύπανση από πετρέλαιο*. Αθήνα: HELMEPA.
- Heywood J.B. (1998). *Chapter 1 - Motor Vehicle Emissions Control: Past Achievements, Future Prospects*. Massachusetts, USA.
- ICS/OCIMF . (1994). *Clean Sea Guides for Oil Tankers*. London: Witherby & Co. Ltd.
- Jägerbran A. K., Brutemark A., Svedén J. B., Gren I. M. (2019). A review on the environmental impacts of shipping on aquatic and nearshore ecosystems . *Science of the Total Environment*, σ. 133637.
- Lindeberg M. R., Maselko J., Heintz R. A., Fugate C. J., Holland L. (2018). Conditions of persistent oil on beaches in Prince William Sound 26 years after the Exxon Valdez spill . *Deep-Sea Research Part II*, σσ. 9-19.
- Lion S., Taccani R., Vlaskos I., Scrocco P., Vouvakos X, Kaiktsis L. (2019). Thermodynamic analysis of waste heat recovery using Organic Rankine Cycle (ORC) for a two-stroke low speed marine Diesel engine in IMO Tier II and Tier III operation. *Energy*, σσ. 48-60.
- Man B.& Diesel W. (2004). *Emission Control: MAN B&W Two-Stroke Diesel Engines*. Copenhagen, Denmark.
- MARPOL - International Convention for the Prevention of Pollution from Ships Amended by Resolution MEPC.111(50) Amended by Resolution MEPC.115(51) Amended by Resolution MEPC.116(51) (Version 9.4 εκδ.)*. (χ.χ.). Lloyd’s Register Rulefinder 2005.
- Moldanova J., Fridell E., Popovicheva O., Demirdjian B., Tishkova V., Faccinnetto A., Focsa C. (2009). Characterisation of particulate matter and gaseous emissions from a large ship diesel engine . *Atmospheric Environment*, σσ. 2632-2641.
- Morales-Caselles C., Kalman J., Micaelo C., Ferreira A.M., Vale C., Riba I., DelValls T.A. (2008). Sediment contamination, bioavailability and toxicity of sediments affected by an acute oil spill: Four years after the sinking of the tanker Prestige (2002). *Chemosphere*, σσ. 1207-1213.
- Oreopoulou, V., Russ, W. (2007). *Utilization of by-products and treatment of waste in the food industry*. Springer.
- Polglaze J. (2003). Can we always ignore ship-generated food waste? . *Marine Pollution Bulletin*, 1, σσ. 33-38.

- Spaulding M. L., Jayko K. B., Anderson E. L. (1982). Hindcast of the ARGO Merchant Spill using the Uri Oil Spill Fates Model. *Ocean Energy*, 5, σσ. 455-482.
- Strazza C., Del Borghi A., Gallo M., Manariti R., Missanelli E. (2015). Investigation of green practices for paper use reduction onboard a cruise ship—a life cycle approach. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 7, σσ. 982-993.
- Vaneekhaute C. & Fazli A. (2020). Management of ship-generated food waste and sewage on the Baltic Sea: A review. *Waste Management*, σσ. 12-20.
- Veritas D. N. (2009). *Study on Discharge Factors for Legal Operational Discharges to Sea from Vessels in Norwegian Waters Group*. Hovik, Norway: Technical report Published: 2009 Publisher.
- Wells P. G. (2017). The iconic Torrey Canyon oil spill of 1967 - Marking its legacy. *Marine Pollution Bulletin*, σσ. 1-2.
- Wirtz K. W. & Liu X. (2006). Integrating economy, ecology, and uncertainty in an oil-spill DSS: The Prestige accident in Spain, 2002. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, σσ. 525-532.
- World Shipping Council*. (χ.χ.). Ανάκτηση Ιούλιος 24, 2020, από Industry Issues - Carbon Emissions: <http://www.worldshipping.org/industry-issues/environment/air-emissions/carbon-emissions>
- World Shipping Council*. (χ.χ.). Ανάκτηση Ιούλιος 23, 2020, από Industry Issues - NOX, SOX &PM: <http://www.worldshipping.org/industry-issues/environment/air-emissions/nox-sox-pm>
- Zhao J., Zhang Y., Patton A. P., Ma W., Kan H., Wu L., Fung F., Wang S., Ding D., Walker K. (2020). Projection of ship emissions and their impact on air quality in 2030 in Yangtze River delta, China. *Environmental Pollution*, σ. 114643.
- Zis T. P.V., Cullinane K. (2020). The desulphurization of shipping: Past, present and the future under a global cap. *Transportation Research Part D*, σ. 102316.
- Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας*. (χ.χ.). Ανάκτηση από Νομοθεσία: <https://www.elinyae.gr/>
- IMO*. (χ.χ.). Ανάκτηση Ιούλιος 20, 2020, από List of IMO Conventions: <http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/Default.aspx>
- IMO*. (χ.χ.). Ανάκτηση Απρίλιος 20, 2020, από International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL): [http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-\(MARPOL\).aspx](http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL).aspx)
- IMO*. (χ.χ.). Ανάκτηση Αύγουστος 23, 2020, από International Convention Relating to Intervention on the High Seas in Cases of Oil Pollution Casualties, 1969: <http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-Relating-to-Intervention-on-the-High-Seas-in-Casualties.aspx>
- IMO*. (χ.χ.). Ανάκτηση Αύγουστος 20, 2020, από International Convention on the Control of Harmful Anti-fouling Systems on Ships:

[http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-on-the-Control-of-Harmful-Anti-fouling-Systems-on-Ships-\(AFS\).aspx](http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-on-the-Control-of-Harmful-Anti-fouling-Systems-on-Ships-(AFS).aspx)

IMO. (χ.χ.). Ανάκτηση Αύγουστος 20, 2020, από International Convention on Oil Pollution Preparedness, Response and Co-operation (OPRC):

[http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-on-Oil-Pollution-Preparedness,-Response-and-Co-operation-\(OPRC\).aspx](http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-on-Oil-Pollution-Preparedness,-Response-and-Co-operation-(OPRC).aspx)

IMO. (χ.χ.). Ανάκτηση Αύγουστος 20, 2020, από Protocol on Preparedness, Response and Co-operation to pollution Incidents by Hazardous and Noxious Substances, 2000 (OPRC-HNS Protocol):

[http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/Protocol-on-Preparedness,-Response-and-Co-operation-to-pollution-Incidents-by-Hazardous-and-Noxious-Substances-\)OPRC-HNS-Pr.aspx](http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/Protocol-on-Preparedness,-Response-and-Co-operation-to-pollution-Incidents-by-Hazardous-and-Noxious-Substances-)OPRC-HNS-Pr.aspx)

IMO. (χ.χ.). Ανάκτηση Αύγουστος 21, 2020, από Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter:

<http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/Convention-on-the-Prevention-of-Marine-Pollution-by-Dumping-of-Wastes-and-Other-Matter.aspx>

IMO. (χ.χ.). Ανάκτηση Αύγουστος 21, 2020, από Greenhouse Gas Emissions:

<http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Pages/GHG-Emissions.aspx>

IMO. (χ.χ.). Ανάκτηση Απρίλιος 25, 2020, από Background:

<http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/OilPollution/Pages/Background.aspx>

Ναυτικό Επιμελητήριο Ελλάδας. (χ.χ.). Ανάκτηση Μάιος 9, 2020, από Προοίμιο:

<https://nee.gr/downloads/94EEE%20pollution%20prevention%20brochure.pdf>