



Τ.Ε.Ι ΑΘΗΝΑΣ

Σ.Τ.Ε.Φ

ΤΜΗΜΑ ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε.

3/12/2015

«Κανονισμοί Αποφυγής Θαλάσσιας Ρύπανσης από Πλοία
(*MARPOL*)»

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΑ:

Κατράκη Χριστίνα (12040)

Κουκορέμπα Παρασκευή (12045)

Τριανταφύλη Ειρήνη (11114)

ΜΑΘΗΜΑ: Ασφάλεια και Προστασία Περιβάλλοντος

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Νικόλαος Φραγκιαδάκης

Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή στη θαλάσσια ρύπανση.....	3
1.1 Ιστορική αναδρομή της <i>MARPOL</i>	3
2. Πηγές ρύπανσης θαλάσσιου περιβάλλοντος	6
3. Οι κανονισμοί της <i>MARPOL</i>	7
4. Ρύπανση από πετρέλαιο.....	8
4.1 Ρύπανση από λειτουργικές απορρίψεις.....	9
5. Ρύπανση από υγρές επιβλαβείς ουσίες χύμα.....	17
5.1 Χύδην επικίνδυνα υγρά φορτία.....	17
6. Ρύπανση από επιβλαβείς ουσίες που μεταφέρονται θαλάσσια σε συσκευασίες, εμπορευματοκιβώτια, φορητές δεξαμενές ή βυτιοφόρα οχήματα	18
6.1 Συσκευασμένα επικίνδυνα φορτία.....	19
6.2 Πρόληψη Ρύπανσης από Επιβλαβείς Ουσίες που Μεταφέρονται δια Θαλάσσης σε Συσκευασμένη Μορφή (τέθηκε σε ισχύ την 1 Ιουλίου 1992)	20
6.3 Πρωτόκολλο για την Ετοιμότητα, Συνεργασία και Αντιμετώπιση ρύπανσης της Θάλασσας από Επικίνδυνες και Επιβλαβείς ουσίες, 2000 (OPRC-HNS Protocol 2000)	21
7. Ρύπανση από λύματα.....	21
7.1 Περιορισμός απόρριψης λυμάτων στη θάλασσα	22
7.2 Πρόληψη Ρύπανσης από Λύματα από τα Πλοία.....	23
7.3 Απαιτήσεις νομοθεσίας για παροχή ευκολιών υποδοχής λυμάτων	23
7.4 Απαιτήσεις νομοθεσίας για έγκριση λειτουργίας ευκολίας υποδοχής λυμάτων	23
7.5 Απαιτήσεις νομοθεσίας για τεχνικά χαρακτηριστικά και προδιαγραφές ευκολίας υποδοχής λυμάτων	23
7.6 Απαιτήσεις νομοθεσίας για μεθόδους διάθεσης λυμάτων	24
8. Ρύπανση από απορρίμματα	25
8.1 Απορρίμματα	25
8.2 Απαιτήσεις νομοθεσίας για παροχή ευκολιών υποδοχής απορριμμάτων.....	27
8.3 Απαιτήσεις νομοθεσίας για τεχνικά χαρακτηριστικά και προδιαγραφές ευκολίας υποδοχής απορριμμάτων.....	28
8.4 Σύστημα διαχείρισης απόβλητων πλοίου	29
8.5 Απόρριψη στη Θάλασσα.....	32
9. Ρύπανση της ατμόσφαιρας από τα πλοία	33
9.1 Πηγές ατμοσφαιρικών ρύπων	33
9.2 Αναθεωρημένο Παράρτημα VI της Δ.Σ. <i>MARPOL</i> 73/78 – Τροποποιήσεις	34
9.3 Απαιτήσεις για τον έλεγχο των εκπομπών από πλοία	35
9.4 Εκπομπές αερίου θερμοκηπίου (<i>GHG</i>) Σύμφωνα με την <i>MARPOL</i>	36
9.5 Ατμοσφαιρικοί ρύποι και ναυτιλία	37
9.6 Εμπόριο Ρύπων στη Ναυτιλία	39
10. Διεθνής προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος	40
10.1 Τρόποι πρόληψης και αποφυγής θαλάσσιας ρύπανσης.....	40
11. Οι τροποποιήσεις της <i>MARPOL</i>	44
11.1 Το πρωτόκολλο της <i>MARPOL</i>	45
11.2 Τροποποιήσεις των ετών 1984 και 1985	46
11.3 Τροποποιήσεις των ετών 1987, 1989, 1990 και 1991	47
11.4 Τροποποιήσεις του έτους 1992	47
11.5 Τροποποιήσεις του έτους 2001	49
11.6 Τροποποιήσεις του έτους 2003	49
11.7 Τροποποιήσεις του έτους 2004	52
11.8 Τροποποιήσεις του έτους 2005	53
11.9 Τροποποιήσεις του έτους 2006	53

11.10 Τροποποιήσεις του έτους 2007	54
12. Συμπεράσματα	54
13. Προτάσεις	55
14. Ευχαριστίες.....	55
15. Βιβλιογραφία	55

1. Εισαγωγή στη θαλάσσια ρύπανση

Η μελέτη της θαλάσσιας ρύπανσης είναι ένα νέο σχετικά πεδίο έρευνας. Δεδομένου, ότι ο θαλάσσιος χώρος αποτελεί πεδίο άμεσης ανάπτυξης των ανθρώπινων δραστηριοτήτων αλλά και αποδέκτης των συνεπειών τους, διαμορφώνεται η άποψη ότι η ρύπανση και η προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος, αποτελούν το σημαντικότερο κομμάτι για επιστημονική έρευνα και ανάλυση. Άλλωστε, η ύπαρξη ενός ικανοποιητικού αριθμού διεθνών και περιφερειακών συμβάσεων, αλλά και διακρατικών συμφωνιών που καλύπτουν την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος, επιβεβαιώνουν τον παραπάνω ισχυρισμό. Η ρύπανση των θαλασσών και η υποβάθμιση των παράκτιων περιοχών είναι ένα από τα σημαντικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα του πλανήτη. Ιδιαίτερα σε κλειστές θάλασσες, όπως η Μεσόγειος, τμήμα της οποίας αποτελούν και οι ελληνικές θάλασσες, η θαλάσσια ρύπανση είναι εντονότερη λόγω της περιορισμένης ανάμειξης των θαλάσσιων υδάτων, με αυτά των ωκεανών.

Η έννοια της θαλάσσιας ρύπανσης διαμορφώθηκε ουσιαστικά μετά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο. Έναυσμα αποτέλεσε προφανώς η ραγδαία ανάπτυξη της υποθαλάσσιας τεχνολογίας, που έθετε ως πρωταρχικό μέλημά της την εξόρυξη των υποθαλάσσιων φυσικών πόρων, αλλά και η ανάπτυξη της ναυπηγικής που οδήγησε στην κατασκευή τεράστιων, πλωτών δεξαμενών μεταφοράς πετρελαίου. Τις τελευταίες δεκαετίες έχει γίνει μεγάλο ζήτημα το θέμα της θαλάσσιας ρύπανσης και η προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος. Πιο εξελιγμένος ορισμός θεωρείται αυτός που προέρχεται από την Τρίτη Συνδιάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για το Δίκαιο της Θάλασσας.

Συγκεκριμένα, η νέα Σύμβαση για το Δίκαιο της Θάλασσας του 1982 (*UNCLOS III*, 1982) προσέγγισε με συστηματικό τρόπο τον ορισμό της θαλάσσιας ρύπανσης. Στο άρθρο 1 παράγραφος 4, αναφέρεται ότι ως «ρύπανση του θαλάσσιου περιβάλλοντος θεωρείται η απόθεση από τον άνθρωπο με άμεσο ή έμμεσο τρόπο, ουσιών ή ενέργειας στο θαλάσσιο περιβάλλον, συμπεριλαμβανομένων και των εκβολών των ποταμών, που έχει ή ενδέχεται να έχει ως αποτέλεσμα την επέλευση βλαβερών συνεπειών ή βλάβης στους βιολογικούς πόρους και τη θαλάσσια ζωή, κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία, παρακώλυση των θαλάσσιων δραστηριοτήτων, συμπεριλαμβανομένων των αλιευτικών και άλλων νόμιμων χρήσεων της θάλασσας, πτώση της ποιότητας χρησιμοποίησης του θαλάσσιου ύδατος και υποβάθμιση της αναψυχής». Οι παράγοντες που άσκησαν σημαντική επίδραση στην αυξητική τάση της θαλάσσιας ρύπανσης είναι οι εξής:

- Η έντονη αστικοποίηση.
- Η συγκέντρωση ενός ικανού αριθμού βιομηχανικών δραστηριοτήτων σε περιορισμένες γεωγραφικές περιοχές.
- Η χρήση του πετρελαίου ως βασική πηγή ενέργειας.
- Η μεγάλη αύξηση στις θαλάσσιες μεταφορές πετρελαίου και άλλων επικίνδυνων χημικών φορτίων.
- Η τεχνολογική πρόοδος.
- Η χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων.
- Το φαινόμενο της πληθυσμιακής έκρηξης στις αναπτυσσόμενες χώρες.
- Το φαινόμενο της υπερκατανάλωσης στις βιομηχανικές χώρες.

1.1 Ιστορική αναδρομή της *MARPOL*

Η ιδέα της δημιουργίας μιας ΔΣ που να καλύπτει όλες τις μορφές της θαλάσσιας ρυπάνσεως τέθηκε το 1968 κατά τη διάρκεια της 23ης Συνόδου της ΓΣ του ΟΗΕ. Η Συνέλευση του ΙΜΟ αποφάσισε να συγκαλέσει μια διεθνή Συνδιάσκεψη για τη θαλάσσια ρύπανση (1973), με σκοπό την προετοιμασία μιας ΔΣ για τη μείωση της ρυπάνσεως του

θαλάσσιου περιβάλλοντος. Σε αυτή την πρωτοβουλία βοήθησε η διεξαγωγή της Συνδιασκέψεως των Ηνωμένων Εθνών για το Ανθρώπινο Περιβάλλον, στη Στοκχόλμη (*Stockholm Agreement – SA*) το 1972 όπου αναφέρθηκε ρητά ότι ήταν απαραίτητη η συμμετοχή των κρατών-μελών στη Συνδιάσκεψη του IMO, που επρόκειτο να ακολουθήσει. Η προετοιμασία της Συνδιασκέψεως ανατέθηκε στην MSC.

Όμως, το 1973 είχαν ήδη περάσει περίπου 24 χρόνια από την πρώτη Συνδιάσκεψη του IMO στο Λονδίνο (1954) σχετικά με τη θαλάσσια ρύπανση από πετρέλαιο που κατάρτισε τη ΔΣ *OILPOL*. Κατά συνέπεια είχε διαφοροποιηθεί σε μεγάλο βαθμό η ναυτιλιακή βιομηχανία, π.χ. αύξηση του μεγέθους του διεθνούς θαλάσσιου εμπορίου, αύξηση της μέσης χωρητικότητας των Δ/Ξ, διαφορετική αντίληψη για τις διαστάσεις του φαινομένου της θαλάσσιας ρυπάνσεως κυρίως λόγω του ναυαγίου του Δ/Ξ *Torrey Canyon* (1967) στα στενά της Μάγχης με συνολική απόρριψη 119.000 τόνων αργού πετρελαίου.

Εκείνη την εποχή το ισχύον διεθνές θεσμικό πλαίσιο προστασίας του θαλάσσιου περιβάλλοντος βασιζόταν μεταξύ άλλων στην τεχνική του συστήματος (*Loadon Top –LOT*), το οποίο ήταν πλέον παράνομο για τα όρια των απορρίψεων πετρελαϊκών καταλοίπων, σύμφωνα με την προηγούμενη Σύμβαση *OILPOL*. Ωστόσο, το ζήτημα της θαλάσσιας ρυπάνσεως που προέρχεται από τις συνήθεις λειτουργικές διαδικασίες των εμπορικών πλοίων ήταν πρώτη προτεραιότητα για αρκετά κράτη, π.χ. κατά την προεδρία του Νίxon στις ΗΠΑ, απαιτήθηκε μια σειρά πιο αποτελεσματικών μέτρων για την κατασκευή και λειτουργία των Δ/Ξ. Φυσικό ήταν ότι η νέα σύμβαση επρόκειτο να αντιμετωπίσει πολλά προβλήματα στην πορεία για την έναρξη ισχύος της. Πολλά κράτη, ανάμεσά τους ορισμένα που διέθεταν μεγάλους στόλους Δ/Ξ, είχαν επικυρώσει την *OILPOL* και δεν ήταν ευνοϊκά προς την πολιτική υιοθέτησεως μίας νέας συμβάσεως.

Χρήσιμο είναι σ' αυτό το σημείο να αναλύσουμε την εφαρμογή του συστήματος *LOT*, το οποίο εμφανίστηκε την περίοδο που ίσχυε η *OILPOL*. Στις αρχές της δεκαετίας του 1960 καθιερώθηκε το σύστημα φορτώσεως από πάνω για να συμβάλει στην καταπολέμηση της λειτουργικής ρυπάνσεως των εμπορικών πλοίων. Σύμφωνα με αυτό, κατά τη διάρκεια του ερματισμού τα πετρελαϊκά κατάλοιπα των δεξαμενών (τα οποία λόγω διαφοράς του ειδικού βάρους του πετρελαίου από το νερό ανεβαίνουν στην κορυφή), οδηγούνται με τις κατάλληλες σωληνώσεις σε ειδικές δεξαμενές καταλοίπων (*sloptanks*) αποφεύγοντας έτσι τη διαρροή τους μαζί με το θαλασσινό νερό κατά τον αφερματισμό. Στη συνέχεια λειτουργεί ειδικός διαχωριστήρας (*oilwaterseparator*) που διαχωρίζει τα πετρελαϊκά κατάλοιπα από τις ήδη υπάρχουσες προσμείξεις με θαλασσινό νερό, που αποδίδεται πλέον καθαρό στη θάλασσα.

Η συμβολή του συστήματος *LOT* στη μείωση των ποσοστών της θαλάσσιας ρυπάνσεως από πετρελαιοειδή ήταν σημαντική στη δεκαετία που ακολούθησε (1970-1980), μολονότι την ίδια περίοδο αυξήθηκαν σημαντικά οι θαλάσσιες μεταφορές πετρελαίου. Όμως το σύστημα επικρίθηκε σε μεγάλο βαθμό λίγο πριν την καθιέρωση της *MARPOL* (1973) διότι:

- Είχε μικρή πιθανότητα επιτυχίας σε μικρής χρονικής διάρκειας ταξίδια (λιγότερο από 50ώρες), π.χ. τα ενδομεσογειακά, διότι το πετρέλαιο δεν προλαβαίνει να ανέβει στην κορυφή της δεξαμενής σε τόσο μικρό χρονικό διάστημα.
- Είχε λιγοστές πιθανότητες να λειτουργήσει αποτελεσματικά σε ταξίδια με δύσκολες καιρικές συνθήκες διότι για να ολοκληρωθεί ο διαχωρισμός πετρελαίου και νερού στις δεξαμενές καταλοίπων, απαιτούνται τουλάχιστον 36 ώρες με ήρεμη κατάσταση της θάλασσας ενώ εξαρτάται επίσης από το είδος του πετρελαίου.
- Θεωρήθηκε νομικά παράνομο, διότι ορισμένες φορές οι απορρίψεις ξεπερνούσαν τα όρια της *OILPOL*, π.χ. η συνολική ποσότητα απορρίψεως να μην υπερβαίνει το 1/15.000 της συνολικής χωρητικότητας του πλοίου (τα πληρώματα συχνά δεν τηρούσαν τις τεχνικές προδιαγραφές ή δεν μπορούσαν να κρίνουν σωστά την περιεκτικότητα του μείγματος), λόγω ελλείψεως σχετικής εμπειρίας.
- Θεωρήθηκε οικονομικά ασύμφορο, διότι η κατακράτηση των καταλοίπων πάνω στο πλοίο και η απόρριψή τους στα λιμάνια φορτώσεως θα διπλασίαζε το χρόνο

παραμονής των πλοίων και θα τα εξανάγκαζε, σε μικρής χρονικής διάρκειας ταξίδια, να παραμένουν στην ανοιχτή θάλασσα με σκοπό να διευκολύνουν τη διαδικασία διαχωρισμού πετρελαίου και νερού.

Η διεθνής Συνδιάσκεψη για τη θαλάσσια ρύπανση πραγματοποιήθηκε στο Λονδίνο από τις 8 Οκτωβρίου έως τις 2 Νοεμβρίου του 1973. Οι αντιπρόσωποι των κρατών – μελών ήταν 77 ενώ άλλα 7 κράτη συμμετείχαν ως παρατηρητές. Η Συνδιάσκεψη υιοθέτησε τη ΔΣ για την Πρόληψη της Θαλάσσιας Ρυπάνσεως από τα Πλοία (*International Convention for the Prevention of Pollution from Ships–MARPOL*) αρχικά με τα πέντε παραρτήματά της. Η *MARPOL* αντικατέστησε την προηγούμενη σύμβαση του *IMO*, την *OILPOL* (1954) και τις τροποποιήσεις της (των ετών 1962, 1969 και 1971) και θεωρείται μία από τις σπουδαιότερες στον τομέα της θαλάσσιας ρυπάνσεως. Περιλαμβάνει πλέον (από το 1997) έξι Παραρτήματα (πίν. 5.1) και δύο πρωτόκολλα.

Τα πρωτόκολλα αναφέρονται σε:

- ✓ Υποχρεωτικές αναφορές περιστατικών ρυπάνσεως από επιβλαβείς ουσίες (άρθ. 8 της Συμβάσεως).
- ✓ διαδικασία διαιτησίας για διακανονισμό διαφοριών (άρθ.10 της Συμβάσεως).

Η *MARPOL* είναι Σύμβαση παγκόσμιας εμβέλειας για δύο λόγους:

- ✓ Εφαρμόζεται σε όλες τις θαλάσσιες περιοχές δίχως γεωγραφικούς περιορισμούς.
- ✓ Οι διαδικασίες υπογραφής, επικυρώσεως και αποδοχής της Συμβάσεως είναι ανοιχτές για οποιοδήποτε κράτος. Η *MARPOL* αναφέρεται περισσότερο στα πλοία αντί των θαλασσιών περιοχών, διότι έτσι και αλλιώς τα πλοία μπορούν να αναζητηθούν οπουδήποτε στο θαλάσσιο περιβάλλον. Εξάλλου, επειδή το κείμενο της εν λόγω Συμβάσεως δεν αναφέρεται σε θαλάσσιες περιοχές, αυτή εφαρμόζεται ακόμη και στα εσωτερικά ύδατα των παρακτίων κρατών, π.χ. κόλποι, όρμιοι, δέλταποταμών, λιμάνια κλπ.

A/A	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΙΣΧΥΟΣ
1	Ρύπανση από πετρέλαιο	2/10/1983
2	Ρύπανση από υγρές επιβλαβείς ουσίες χύμα	6/4/1987
3	Ρύπανση από επιβλαβείς ουσίες, που μεταφέρονται θαλάσσια σε συσκευασίες, εμπορευματοκιβώτια, φορητές δεξαμενές ή βυτιοφόρα οχήματα	1/7/1992
4	Ρύπανση από λύματα	27/9/2003
5	Ρύπανση από απορρίμματα	31/12/1988
6	Ρύπανσης της ατμόσφαιρας από τα πλοία	Πρόκειται να τεθεί σε ισχύ

Πίνακας 1: Τα παραρτήματα της Διεθνούς Συμβάσεως *MARPOL 1973/1978*, *IMO News No 1*, (2007)

Οι διαφορές της *MARPOL* με την *OILPOL* (1954) και τις τροποποιήσεις της των ετών 1962 και 1969 είναι οι εξής:

- i. Στην επανακαθιέρωση ειδικών περιοχών (Μεσόγειος, Βαλτική, Μαύρη θάλασσα, Ερυθρά θάλασσα και Περσικός Κόλπος) σύμφωνα με το άρθρο 10 (βρίσκονται ήδη υπό καθεστώς προστασίας).
- ii. Καμία απόρριψη πετρελαίου δεν επιτρέπεται σε αυτές τις περιοχές ακόμη και για τα Δ/Ξ, που λειτουργούν με το σύστημα LOT. Αντίθετα, καθιερώνει τα συστήματα με ξεχωριστές δεξαμενές έρματος (*Segregated Ballast Tanks–SBT*), πλύσεως των δεξαμενών με αργό πετρέλαιο (*Crude Oil Washing–COW*), με διαχωριστήρα νερού

πετρελαίου (*Oil Water Separator*), με επαρκείς δεξαμενές καταλοίπων (*Adequate Sludge Tanks*) και αδρανούς αερίου (*Inert Gas System–IGS*), το οποίο υιοθετήθηκε στο αντίστοιχο πρωτόκολλο της *SOLAS 1974*.

- iii. Καλύπτει όλες τις μορφές ρυπάνσεως της θάλασσας από τα εμπορικά πλοία και δεν περιορίζεται μόνο στο πετρέλαιο.
- iv. Προβλέπει μέτρα για την αποφυγή ή τον περιορισμό της ρυπάνσεως που είναι δυνατόν να προκληθεί από ατυχήματα πλοίων.
- v. Τα Δ/Ξ από 150 *GRT* και πάνω καθώς και όλα τα άλλα πλοία από 400 *GRT* υπόκεινται σε επιθεωρήσεις (αρχικές, ενδιάμεσες, υποχρεωτικές, περιοδικές) με σκοπό να τους χορηγηθεί το Πιστοποιητικό για την Αποφυγή της Ρυπάνσεως από Πετρέλαιο (*International Oil Pollution Prevention Certificate–IOPPC*).
- vi. Υποχρεώνει τα παράκτια κράτη και ιδιαίτερα αυτά που βρίσκονται μέσα σε ειδικές περιοχές να εγκαταστήσουν στα λιμάνια τους ευκολίες (ή αλλιώς σταθμούς) υποδοχής πετρελαιοειδών καταλοίπων (ΕΥΚ).

Οι περισσότεροι κανονισμοί της *MARPOL* αναφέρονται σε ζητήματα σχεδιασμού, κατασκευής, εξοπλισμού, επιθεωρήσεων των πλοίων καθώς και των ΕΥΚ. Με άλλα λόγια, η *MARPOL* καλύπτει όλες τις περιπτώσεις τεχνικής φύσεως για τη ρύπανση της θάλασσας από τα εμπορικά πλοία εκτός από τις εσκεμμένες απορρίψεις υλικών (*dumping*) και εφαρμόζεται σε όλους τους τύπους των εμπορικών πλοίων, εκτός αυτών που χρησιμοποιούνται για την εξόρυξη και εκμετάλλευση της υφαλοκρηπίδας και του βυθού των θαλασσών (π.χ. εξέδρες, επιπλέοντα γεωτρύπανα εξορύξεως υποθαλάσσιου πετρελαίου και φυσικού αερίου).

Γενικότερα μέχρι το 1974 είχαν ήδη υιοθετηθεί αρκετές συμβάσεις, τόσο σε διεθνές όσο και σε περιφερειακό επίπεδο, π.χ. οι ΔΣ του *IMO*, *CLC*(1969), *FUND*(1971), *LDC*(1972), η Συνδιάσκεψη της Στοκχόλμης (1972) και οι ΠΣ του Όσλο για τις Απορρίψεις (1972), του Ελσίνκι για το θαλάσσιο περιβάλλον (1974) και του Παρισιού για τη θάλασσα ρύπανση από τις χερσαίες πηγές (1974).

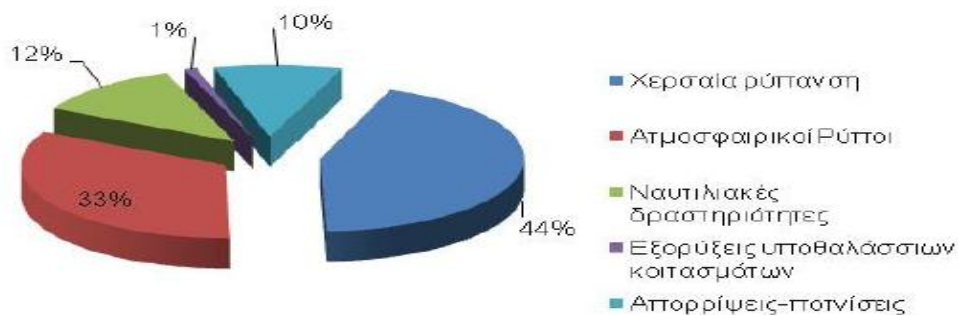
Το κοινό στοιχείο των παραπάνω συμβάσεων, εκτός από τη Σύμβαση του Ελσίνκι, ήταν η αναφορά σε μια μόνο μορφή θαλάσσιας ρυπάνσεως. Αντίθετα, η *MARPOL* αναφέρεται σε όλες τις μορφές θαλάσσιας ρυπάνσεως που προκαλείται από τη λειτουργία των εμπορικών πλοίων. Ο σκοπός της Συμβάσεως *MARPOL* ορίζεται σαφώς στο άρθρο 1, όπου ως σημείο αναφοράς είναι η πρόληψη της ρυπάνσεως του θαλάσσιου περιβάλλοντος από την απόρριψη επικινδύνων ουσιών. Πρόσθετα, ο *IMO* στην Απόφαση *A/237* της Συνελεύσεώς του τονίζει ότι ο κύριος στόχος της *MARPOL* είναι η εξαφάνιση (*complete elimination*) της εσκεμμένης ρυπάνσεως της θάλασσας από πετρέλαιο και άλλες τοξικές ουσίες και η μείωση (*minimization*) των απορρίψεων πετρελαίου εξαιτίας ατυχημάτων.

Η επικύρωση της *MARPOL* υπήρξε χρονοβόρα λόγω οικονομικών και τεχνικών δυσχερειών, π.χ. το Παράρτημα I ήταν ατυχώς συνδεδεμένο με το Παράρτημα II, το οποίο επέβαλλε πρόσθετα βάρη (αυστηρότερα μέτρα) στα κράτη-μέλη. Ο *IMO*, με τη σύγκληση Συνδιασκέψεως για την κατάρτιση της *MARPOL*, είχε την πρόθεση της παγιοποίησης αλλά και επεκτάσεως της ήδη τροποποιημένης *OILPOL*, δεδομένου ότι το 75% της παγκόσμιας χωρητικότητας Δ/Ξ είχε επικυρώσει την τελευταία σύμβαση.

2. Πηγές ρύπανσης θαλάσσιου περιβάλλοντος

Σύμφωνα με τα στοιχεία του οργανισμού *UNEP* (1990), το 77% της θαλάσσιας ρύπανσης προκαλείται από τις ανθρώπινες δραστηριότητες, αποδίδεται στα απόβλητα που προέρχονται από τη ξηρά και την ατμοσφαιρική ρύπανση. Η ναυσιπλοΐα (*maritime transport*) είναι υπεύθυνη για το 12%, ενώ ένα 10% οφείλεται σε απορρίψεις ρυπογόνων ουσιών στο θαλάσσιο περιβάλλον.

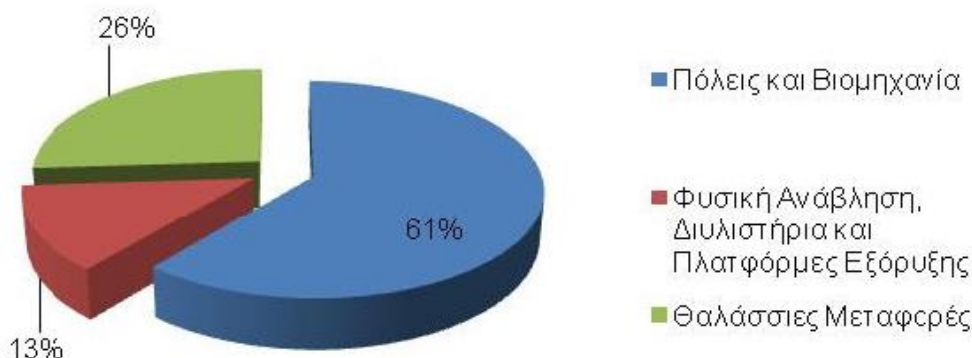
Πηγές Θαλάσσιας Ρύπανσης



Εικόνα 1: Ποσοστιαία συμμετοχή βασικών πηγών της θαλάσσιας ρύπανσης, (1995) Στοιχεία UNEP 1990.

Σύμφωνα, με τα παραπάνω ποσοστά οι χερσαίες πηγές ρύπανσης (44%) είναι μεγαλύτερη από τις ναυτιλιακές δραστηριότητες (12%). Αυτό που συμβαίνει, φαίνεται να βρίσκεται σε πλήρης αντίθεση με τη διαδεδομένη αντίληψη που κυριαρχεί ότι οι πετρελαιοκηλίδες αποτελούν τη μεγαλύτερη απειλή για το θαλάσσιο περιβάλλον. Ειδικότερα, με βάση τα επίσημα στοιχεία των Ηνωμένων Εθνών (1992) οι θαλάσσιες μεταφορές ευθύνονται για ένα χαμηλό ποσοστό της τάξης του 26% από τη συνολική ποσότητα πετρελαιοειδών που καταλήγουν στη θάλασσα.

Πηγές Πετρελαϊκής Ρύπανσης



Εικόνα 2: «Ποσοστιαία κατανομή πηγών πετρελαϊκής ρύπανσης», Πρωτογενή από Ψαραούτης (2007).

3. Οι κανονισμοί της MARPOL

Η MARPOL θεωρείται ως η κύρια ΔΣ που αναφέρεται στη ρύπανση από τα εμπορικά πλοία. Οι κανονισμοί της είναι επαρκείς για τον έλεγχο της θαλάσσιας ρυπάνσεως και αυτό που χρειάζεται είναι η συμμόρφωση προς αυτούς από τα κράτη-μέλη. Επίσης, από τη στιγμή που η ρύπανση από τα εμπορικά πλοία είναι ο πιο δημοφιλής τομέας για την έκδοση διεθνών κανονισμών, είναι αμφίβολο εάν τα μεγάλα ναυτιλιακά κράτη θα επιθυμούσαν ενδεχόμενες αλλαγές στο υπάρχον σύστημα.

Τα άρθρα 1-8 της MARPOL αναφέρονται σε γενικούς κανονισμούς. Συγκεκριμένα:

- i. Στη δικαιοδοσία ελέγχου.
- ii. Στην παράθεση των ορισμών *πλοίο*, δηλαδή πρόκειται για μία ευρεία έννοια του όρου, η οποία περιλαμβάνει οποιοσδήποτε σκάφος χρησιμοποιείται στη θάλασσα και *συμβάν*, δηλαδή ένα γεγονός, που αφορά στην απόρριψη ή πιθανή απόρριψη επικινδύνων ουσιών στο θαλάσσιο περιβάλλον.
- iii. Στην εξαίρεση των πολεμικών πλοίων και των κυβερνητικών πλοίων, που δεν

- χρησιμοποιούνται για εμπορικούς σκοπούς.
- iv. Στην υποχρέωση όλων των πλοίων για την κατοχή του *IOPPC* προς συμμόρφωση στις διατάξεις της *MARPOL*.
 - v. Στη συνεργασία ανάμεσα στα κράτη-μέλη για εντοπισμό παραβάσεων.
 - vi. Στην καθιέρωση των ειδικών θαλασσιών περιοχών, που θεωρούνται αρκετά ευπαθείς στη θαλάσσια ρύπανση από πετρελαιοειδή και επομένως οι απορρίψεις πετρελαίου σε αυτές έχουν απαγορευθεί.

Σύμφωνα με το Παράρτημα I της *MARPOL*, οι ειδικές περιοχές είναι:

- i. Η Μεσόγειος από τον παράλληλο 41° Β στα θαλάσσια όρια Μεσογείου και Μαύρης θάλασσας μέχρι το μεσημβρινό 5° 36' Δ στα στενά του Γιβραλτάρ.
- ii. Η Βαλτική θάλασσα από τον κόλπο της Βοσνίας στη Φιλανδία μέχρι την είσοδο της Βαλτικής, που ορίζεται από τον παράλληλο 57° 44.8'.
- iii. Η Μαύρη θάλασσα μέχρι τον παράλληλο 41° Β στα θαλάσσια σύνορα Μεσογείου και Εύξεινου Πόντου.
- iv. Η Ερυθρά θάλασσα περιλαμβάνοντας τους κόλπους του Σουέζ και της Άκαμπα. Η θαλάσσια περιοχή των Κόλπων, δηλαδή του Περσικού και του Ομάν.

4. Ρύπανση από πετρέλαιο

Πετρελαιοκηλίδα ή πετρελαϊκό ρυπαντικό θεωρείται ένα συμβάν ή μια ακολουθία συμβάντων που έχουν την ίδια αρχή, τα οποία μπορούν να οδηγήσουν σε εκροή πετρελαίου και πιθανώς αποτελεί ή μπορεί να αποτελέσει απειλή για το θαλάσσιο περιβάλλον και τις ακτές.

Το πετρέλαιο αποτελεί ένα μίγμα από οργανικές ουσίες που μόλις χυθούν στη θάλασσα σχηματίζουν κηλίδα, η οποία απλώνεται και διασκορπίζεται με τη βοήθεια των ανέμων, των θαλασσιών ρευμάτων και της παλίρροιας. Η ρύπανση που προκαλείται από το πετρέλαιο και τα παράγωγά του διαταράσσει το θαλάσσιο οικοσύστημα. Οι συνέπειες του από την απόρριψή του (σκόπιμα ή όχι) έχουν άμεση σχέση από την ποσότητα και την τοξικότητά του. Η επαφή του με το νερό οδηγεί σε άμεση αλλοίωση των τοπικών, φυσικών και βιολογικών συνθηκών.

Αποτελεί μια από τις βασικές πηγές ρύπανσης ενώ ο τρόπος αντιμετώπισης της ξεκινάει με τη λήψη κατάλληλων μέτρων πρόληψης κατά το στάδιο του σχεδιασμού, της κατασκευής και του εξοπλισμού του πλοίου. Η ρύπανση που προκαλείται από τις θαλάσσιες μεταφορές των αγαθών και οφείλεται στη συνεχή κίνηση των πλοίων και τη διακίνηση των φορτίων μπορεί να διααιρεθεί σε δύο κατηγορίες.

Η πρώτη κατηγορία αφορά στη λειτουργική ρύπανση, δηλαδή ορίζουμε την οποιαδήποτε μη ατυχηματική ρύπανση που προκαλείται από τις λειτουργίες του πλοίου. Αυτές είναι οι εξής:

- ✓ Διαρροές κατά τη φόρτωση και την εκφόρτωση.
- ✓ Διαρροές κατά τον ερματισμό και τον αφερματισμό.
- ✓ Απορρίψεις αποβλήτων κατά την πλύση των δεξαμενών φορτίου.
- ✓ Μεταγίσεις καυσίμων.
- ✓ Διαρροές καταλοίπων στους χώρους φορτίου και μηχανοστασίου.
- ✓ Ρύπανση από λύματα και απορρίμματα.

Η δεύτερη κατηγορία της θαλάσσιας ρύπανσης από την κίνηση των εμπορικών πλοίων αφορά τις περιπτώσεις που αυτά εμπλέκονται σε ατυχήματα. Τα βασικότερα είδη ατυχημάτων που οφείλονται κυρίως σε ανθρώπινο σφάλμα είναι τα εξής:

- ✓ Συγκρούσεις ή επαφές των πλοίων και μόνιμων εγκαταστάσεων.
- ✓ Προσαράξεις ή όταν το πλοίο πέφτει έξω.
- ✓ Εκρήξεις και πυρκαγιές πάνω στα πλοία.
- ✓ Βυθίσεις ή εξαφανίσεις πλοίων.
- ✓ Ζημιές στη δομή του πλοίου.
- ✓ Πολεμικές απώλειες πλοίων.

4.1 Ρύπανση από λειτουργικές απορρίψεις

Αρχικά η *MARPOL* διατηρεί τα κριτήρια απορρίψεως πετρελαίου στη θάλασσα, που ορίστηκαν από την *OILPOL* στις τροποποιήσεις του 1969 με μόνη εξαίρεση ότι η μεγαλύτερη ποσότητα πετρελαίου που μπορεί να απορριφθεί σε ταξίδι υπό έρμα ενός νέου Δ/Ξ μειώθηκε από 1/15.000 σε 1/30.000 της ποσότητας του φορτίου που μεταφέρεται.

1. **Διαδικασίες ερματισμού και αφερματισμού:** Τα κάθε είδους πετρελαιοφόρα πλοίου είναι αναγκασμένα από τη διάρθρωση της αγοράς να εκτελούν το ένα από τα δυο ταξίδια χωρίς φορτίο, δεδομένου ότι κατευθύνονται από μία καταναλωτική περιοχή πετρελαιοειδών (π.χ. Ιαπωνία, Δυτική Ευρώπη) σε μία παραγωγική και εξαγωγική περιοχή (π.χ. κράτη της Μέσης Ανατολής και της Βόρειας ή της Δυτικής Αφρικής) για νέα παραλαβή φορτίου. Κατά τη διάρκεια της πορείας χωρίς φορτίο τα πλοία γεμίζουν τις δεξαμενές με θαλασσινό νερό (ερματισμός) προκειμένου να επιτύχουν το κατάλληλο βάρος που θα καταστήσει ικανή την πλεύση τους. Σε αντίθετη περίπτωση, ο κίνδυνος ανατροπών είναι μεγάλος.

Όταν το πλοίο ετοιμάζεται να παραλάβει φορτίο, πραγματοποιεί τις διαδικασίες αφερματισμού, δηλαδή ξαναρίχνει το θαλάσσιο έρμα από τις δεξαμενές φορτίου στη θάλασσα. Τότε όμως συμπαρασύρονται και κάθε είδους κατάλοιπα φορτίου που βρίσκονται στις δεξαμενές και προκαλείται αξιόλογη πετρελαϊκή κηλίδα.

- i. Δεξαμενές φορτίου που χρησιμοποιούνται και για έρμα (CBT)

Το παλαιό σύστημα, το οποίο υπάρχει ακόμη και σήμερα στα δεξαμενόπλοια είναι οι «δεξαμενές καθαρού έρματος» (*CBT*) που πρόκειται για δεξαμενές φορτίου οι οποίες μετατράπηκαν προσωρινά σε δεξαμενές μεταφοράς καθαρού έρματος, όμως οι αντίστοιχες σωληνώσεις και αντλίες των δεξαμενών αυτών παραμένουν στην εξυπηρέτηση του συστήματος φορτοεκφόρτωσης φορτίου, γι' αυτό και απαιτείται προσεκτικός καθαρισμός τους πριν από την τοποθέτηση καθαρού έρματος.

Οι δεξαμενές *CBT* στοχεύουν στην ελάττωση της ρύπανσης που προκαλείται από τις διαδικασίες ερματισμού και αφερματισμού. Μεγάλο πλεονέκτημα τους αποτελεί το χαμηλό τους κόστος, το οποίο οφείλεται κυρίως στο ότι δε χρειάζεται αλλαγή του συστήματος αντλιών και σωληνώσεων του πλοίου, αλλά και το ότι δεν αχρηστεύεται διαθέσιμη χωρητικότητα του πλοίου αφού οι ίδιες δεξαμενές χρησιμοποιούνται εναλλακτικά για φορτίο και θαλασσινό έρμα.

- ii. Ξεχωριστές δεξαμενές έρματος (SBT)

Επειδή όμως το πρόβλημα της θαλάσσιας ρυπάνσεως δεν μπορούσε να περιορισθεί, ο *IMO* καθιέρωσε από το 1983 τις *SBT*, που πρόκειται για δεξαμενές οι οποίες προορίζονται από την κατασκευή τους ειδικά για τη μεταφορά θαλασσινού έρματος. Ολόκληρο το κύκλωμα εξυπηρετήσεώς τους (αντλίες, σωληνώσεις, αντλιοστάσιο) είναι εντελώς ανεξάρτητο από το αντίστοιχο κύκλωμα φορτοεκφορτώσεως των δεξαμενών φορτίου και των καυσίμων, μειώνοντας αισθητά έτσι τις πιθανότητες για ρύπανση κατά τη διάρκεια των διαδικασιών ερματισμού και αφερματισμού. Η χωρητικότητα των δεξαμενών αυτών καθορίζεται με τέτοιο τρόπο, ώστε το πλοίο να μπορεί να ταξιδεύει με ασφάλεια και χωρίς να καταφεύγει στη χρησιμοποίηση των δεξαμενών φορτίου για θαλασσινό έρμα (πλην της περιπτώσεως εξαιρετικά δυσμενών καιρικών συνθηκών, οπότε πιθανόν να χρειασθεί επιπλέον έρμα). Μεγάλο πλεονέκτημα των *SBT* ως προς τις *CBT* είναι η καθαρότητα που χαρακτηρίζει το κύκλωμά τους, με αρκετά μεγάλη μείωση της πιθανότητας προκλήσεως θαλάσσιας ρυπάνσεως λόγω

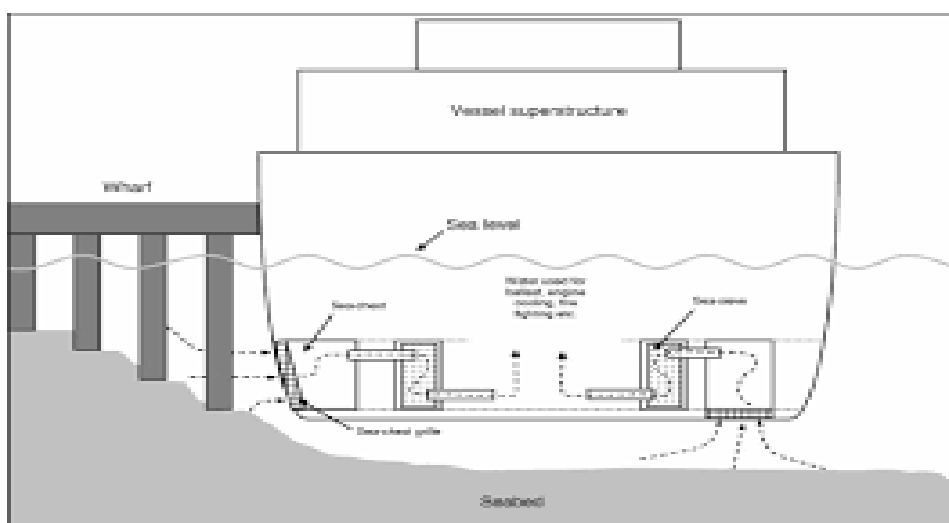
αφερματισμού.

Ωστόσο, δύο μεγάλα μειονεκτήματα οικονομικής φύσεως μπορούν να χαρακτηρίσουν τη χρήση των *SBT*, δηλαδή:

- Προϋποθέτουν υψηλό κόστος μετασκευής λόγω εκτεταμένων εργασιών πάνω στο πλοίο (π.χ. μετατροπές δεξαμενών, τοποθετήσεις σωληνώσεων, αγορές νέων αντλιών). Άλλωστε, λίγο πριν την καθιέρωσή τους, δεν είχαν γίνει αποδεκτές κυρίως από χώρες με μεγάλους στόλους ανεξαρτήτων ιδιοκτητών Δ/Ξ, π.χ. Ελλάδα, Νορβηγία, Δανία, διότι δεν γνώριζαν εάν θα γινόταν απόσβεση του πρόσθετου κόστους. Γι' αυτούς τους λόγους έγινε αναγκαία από την αρχή η διαφοροποίηση στην εφαρμογή του συστήματος, ανάλογα με την ηλικία και τη χωρητικότητα των πλοίων. Αυτό, διότι Δ/Ξ μεγάλης χωρητικότητας ή και μικρής ηλικίας έχουν συνήθως μεγαλύτερες δυνατότητες για απόσβεση του κόστους μετατροπής από αντίστοιχα Δ/Ξ μικρής χωρητικότητας ή και μεγάλης ηλικίας.
- Περιορίζουν σοβαρά τη διαθέσιμη χωρητικότητα του πλοίου σε κόρους καθαρής χωρητικότητας, αφού αφαιρούν σημαντικό τμήμα από τις ήδη υπάρχουσες δεξαμενές φορτίου.

Ωστόσο επειδή η εφαρμογή του συστήματος πλήττει εξίσου όλους τους πλοιοκτήτες, το πρόβλημα παραμένει στη σύγκριση των πλοίων μεγάλης χωρητικότητας (που έχουν την υποχρέωση για εφαρμογή των *SBT*) με πλοία μικρής χωρητικότητας, όπου δεν υπάρχει η αντίστοιχη υποχρέωση.

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι αρκετοί πλοιοκτήτες δεν αντέδρασαν τόσο αρνητικά στην ιδέα της καθιέρωσης των *SBT*, όταν το ζήτημα αντιμετωπίστηκε για πρώτη φορά αλλά και στη συζήτηση στη συνέχεια με τις εταιρείες πετρελαιοειδών, παρά το σημαντικό χρηματικό κόστος που θα αναλάμβαναν (υπολογιζόταν ένα αυξημένο κόστος κατασκευής *SBT* κατά 3-5%). Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι το ζήτημα παρουσιάστηκε σε εποχή έντονης και μακροχρόνιας ναυτιλιακής κρίσεως στις μεταφορές χύδην υγρών φορτίων, επομένως οποιοσδήποτε συλλογικός τεχνητός περιορισμός της διαθέσιμης καθαρής χωρητικότητας θα βελτιώνει την κατάσταση των εξαιρετικά χαμηλών ναύλων (πράγμα και το οποίο τελικά έγινε σε κάποιο βαθμό).



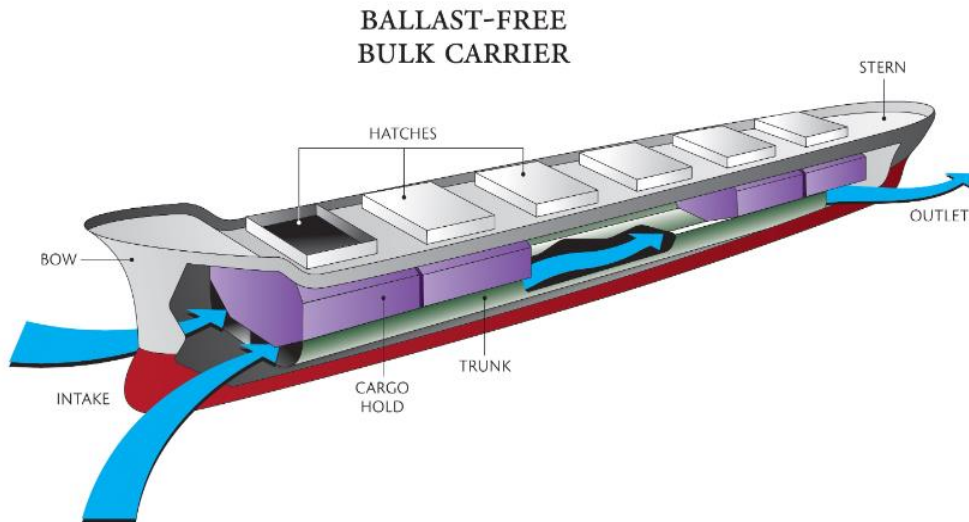
Εικόνα 3: Περιγραφή δικτύου ερματισμού και αφερματισμού, *Structured products*.

Σύμφωνα με τη μέθοδο *LOT* (*load-on-top*= «φόρτωση από πάνω»), κατά τη διάρκεια του ερματισμού τα πετρελαϊκά κατάλοιπα των δεξαμενών (τα οποία λόγω διαφοράς του ειδικού βάρους του πετρελαίου από το νερό ανεβαίνουν στην κορυφή), οδηγούνται με κατάλληλες σωληνώσεις σε ειδική δεξαμενή καταλοίπων (*slop tanks*) αποφεύγοντας έτσι την εκροή τους μαζί με το θαλασσινό νερό κατά τον αφερματισμό. Στη συνέχεια

λειτουργεί ειδικός διαχωριστήρας (*oil water separator*) που ξεχωρίζει τα πετρελαϊκά κατάλοιπα από τις ήδη υπάρχουσες προσμίξεις με θαλασσινό νερό που αποδίδεται πλέον καθαρό στη θάλασσα.

Η συμβολή του συστήματος *LOT* στη μείωση των ποσοστών της ρύπανσης από πετρελαιοειδή από τα εμπορικά πλοία ήταν σημαντική στη δεκαετία που ακολούθησε (1970-1980) μολονότι την ίδια περίοδο αυξήθηκαν σημαντικά οι θαλάσσιες μεταφορές πετρελαίου. Όμως το σύστημα επικρίθηκε σε μεγάλο βαθμό λίγο πριν την καθιέρωση της νέας σύμβασης του *IMO* τη *MARPOL* (1973) διότι:

- είχε μικρή πιθανότητα επιτυχίας σε μικρής χρονικής διάρκειας ταξίδια (λιγότερο από 50 ώρες) π.χ. τα ενδομεσογειακά, διότι το πετρέλαιο δεν προλαβαίνει να ανέβει στην κορυφή της δεξαμενής σε τόσο μικρή χρονική περίοδο.
- θεωρήθηκε νομικά παράνομο διότι ορισμένες φορές οι απορρίψεις ξεπερνούσαν τα όρια της προηγούμενης σύμβασης του *IMO* την *OILPOL* (1954) π.χ. η συνολική ποσότητα απόρριψης να μην υπερβαίνει το 1/15.000 της συνολικής χωρητικότητας του πλοίου (τα πληρώματα συχνά δεν τηρούσαν τις τεχνικές προδιαγραφές ή δεν μπορούσαν να κρίνουν σωστά, λόγω έλλειψης σχετικής εμπειρίας, την περιεκτικότητα του μίγματος).
- είχε λιγοστές πιθανότητες να λειτουργήσει αποτελεσματικά σε ταξίδια με δύσκολες καιρικές συνθήκες διότι ο διαχωρισμός πετρελαίου και νερού στις δεξαμενές καταλοίπων για να είναι πλήρης απαιτούνται τουλάχιστον 36 ώρες με ήρεμη κατάσταση της θάλασσας και εξαρτάται επίσης από το είδος του πετρελαίου.



Εικόνα 4: Ερματισμός - Αφερματισμός.

2. **Διαδικασίες πλύσης δεξαμενών φορτίου:** Ο παραδοσιακός τρόπος καθαρισμού των δεξαμενών φορτίου ενός δεξαμενοπλοίου βασίζεται στη χρησιμοποίηση μιας περιστρεφόμενης δέσμης νερού η οποία δημιουργείται χάρη σε ένα ειδικό μηχανισμό που μπαίνει στη δεξαμενή φορτίου από ανοίγματα στην οροφή της. Ως μέσο καθαρισμού χρησιμοποιείται ζεστό νερό (στους 80 βαθμούς κελσίου και πίεση στις 12 ατμόσφαιρες). Επιπροσθέτως, σε ειδικές περιπτώσεις χρησιμοποιούνται διαλυτικά για τον πλήρη καθαρισμό αντί για νερό, π.χ. καυστική σόδα. Η πλύση των δεξαμενών

φορτίου με τη μέθοδο αυτή θεωρείται για τα σημερινά δεδομένα ως ρυπογόνα, γι' αυτό και εφαρμόζεται σπάνια.

Η διεθνής κοινότητα ανέλαβε την επίλυση των σοβαρών προβλημάτων με διάφορες συμβάσεις, όπως είναι η *MARPOL*, η οποία εξετάζει και όλες τις προαναφερόμενες μορφές «λειτουργικής» ρύπανσης π.χ. σήμερα τα δεξαμενόπλοια είναι εφοδιασμένα με το σύστημα *Crude Oil Washing (COW)*, δηλαδή την πλύση των δεξαμενών με φορτίο (αργό πετρέλαιο).

Οι εργασίες και τα πειράματα των εταιριών εκμετάλλευσης πετρελαιοειδών έδειξαν ότι το αργό πετρέλαιο ήταν ένας καλός διαλύτης και μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως μέσο πλύσης. Σύμφωνα με το σύστημα COW κατά τη διάρκεια της εκφόρτωσης τμήμα του εξερχόμενου φορτίου επανέρχεται σε κρουνούς υψηλής πίεσης που στοχεύουν βαθμιαία όλα τα εσωτερικά ελάσματα των δεξαμενών φορτίου. Έτσι αφαιρούνται τα πετρελαιοειδή κατάλοιπα που απομένουν εκεί μετά την εκφόρτωση του πετρελαίου και εξέρχονται μαζί με το φορτίο.

Τα πλεονεκτήματα αυτής της μεθόδου είναι τα εξής:

- Αύξηση της παραδιδόμενης ποσότητας πετρελαίου. Σχεδόν όλα τα υπολείμματα του φορτίου εκφορτώνονται μαζί με το φορτίο, εφόσον το COW εκτελείται κατά τη διάρκεια της εκφορτώσεως και το παραδιδόμενο πετρέλαιο επαναφέρεται στη φυσική κατάσταση που φορτώθηκε και δεν υπάρχουν σε αυτό σημαντικές ποσότητες νερού (υπολογίζεται ότι με αυτή τη μέθοδο περίπου 70-80% των υπολειμμάτων πετρελαίου μπορεί να αποδοθεί στους τερματικούς σταθμούς και τα λιμάνια).
- Μείωση της ρυπάνσεως. Το COW αποδεικνύεται αρκετά αποτελεσματικό στην καταπολέμηση της λειτουργικής ρυπάνσεως αφού ελάχιστα κατάλοιπα φορτίου παραμένουν στις δεξαμενές για να αναμειχθούν με το θαλασσινό έρμα.
- Αύξηση της μεταφορικής ικανότητας. Εάν τα κατάλοιπα φορτίου παραμείνουν στις δεξαμενές ενός Δ/Ξ, θα αυξηθούν ύστερα από ορισμένα ταξίδια, με συνέπεια τη μείωση της μεταφορικής ικανότητας του πλοίου. Με το COW μειώνονται περίπου τέσσερις φορές οι ποσότητες των καταλοίπων που απομένουν στις δεξαμενές.
- Συντήρηση ελασμάτων. Η μείωση χρήσεως του νερού ως μέσο πλύσεως μειώνει ανάλογα το ρυθμό διαβρώσεως των ελασμάτων των δεξαμενών.

Από την άλλη πλευρά, το COW έχει σημαντικά μειονεκτήματα, που είναι τα εξής:

- Υψηλό κόστος. Η εγκατάσταση του συστήματος συνεπάγεται σημαντική οικονομική δαπάνη για τα υπάρχοντα Δ/Ξ αλλά και πρόσθετα έξοδα συντηρήσεώς του. Άλλωστε, όταν παρουσιάστηκε από τις εταιρείες πετρελαιοειδών ως μέθοδος αντιμετώπισης της θαλάσσιας ρυπάνσεως και ως εναλλακτική λύση προς τις SBT, θεωρήθηκε οικονομικά μη επικερδές μέχρι την πρώτη κρίση πετρελαίου (1973).
- Αύξηση του χρόνου εκφορτώσεως. Ανεξάρτητα από τη χρήση του COW στη διαδικασία πλύσεως των δεξαμενών, η λειτουργία του αυξάνει τη χρονική διάρκεια που απαιτείται για την εκφόρτωση του Δ/Ξ. Αυτός είναι και ο λόγος που απαιτεί υψηλά εκπαιδευμένο πλήρωμα για τη σωστή λειτουργία του συστήματος, διότι παρατηρείται πολλές φορές η εικόνα να ακολουθούνται πιο σύντομες πρακτικές με σκοπό να εξοικονομηθεί χρόνος στο λιμάνι και αυτό έχει άμεσες συνέπειες στο θαλάσσιο περιβάλλον.
- Απαραίτητη συνύπαρξη του συστήματος αδρανούς αερίου (IGS).

3. **Λιαδικασίες φορτοεκφόρτωσης:** Κατά τη διάρκεια των φορτώσεων όσων και των εκφορτώσεων είναι πολύ πιθανό να προκληθεί ρύπανση στο θαλάσσιο περιβάλλον διαφορετικής μορφής ανάλογα με το φορτίο αν είναι χύμα υγρό (π.χ. πετρέλαιο) ή χύμα ξηρό (π.χ. σιτάρι). Η φορτοεκφόρτωση χύδην υγρού φορτίου παρουσιάζει τις περισσότερες πιθανότητες για πρόκληση ρύπανσης. Στην περίπτωση αυτή το αργό πετρέλαιο, πετρελαϊκά προϊόντα κλπ ξεφεύγουν από τα στόμια ή τον κορμό των σωληνώσεων και διαρρέουν στο θαλάσσιο περιβάλλον δημιουργώντας μια αργή αλλά σταθερή ρύπανση. Στην περίπτωση που το φορτίο είναι χύδην ξηρό, μπορεί επίσης να προκαλέσει ρύπανση. Τόσο κατά τη φόρτωση όσο και κατά την εκφόρτωση και ανεξάρτητα από τη μέθοδο που θα χρησιμοποιηθεί π.χ. χρήση των σιλό, των παλετών κλπ ένα μέρος του φορτίου πέφτει πάνω στο πλοίο ή κατευθείαν στη θάλασσα στο κενό μεταξύ του τερματικού σταθμού ή της αποβάθρας του πλοίου.
4. **Εκούσιες απορρίψεις ουσιών από το πλοίο:** Οι απορριπτόμενες ύλες από ένα πλοίο μπορεί να είναι οι εξής:
- Πετρελαιοειδή κατάλοιπα που παράγονται στους χώρους του μηχανοστασίου (σεντινόνερα).
 - Κατάλοιπα φορτίου, κυρίως πετρελαιοειδή, που προέρχονται από τους χώρους που τοποθετείται το φορτίο.
 - Λύματα του πλοίου (*sewage*).
 - Απορρίμματα του πλοίου (*garbage*).
 - Χημικές ουσίες (*chemicals*).

Παρατηρούμε ότι το πρόβλημα αντιμετωπίζετε διεθνώς από τις συμβάσεις του *IMO*, δηλαδή :

- i. Τη σύμβαση για την ασφάλεια στη θάλασσα (*SOLAS 1974*) όπου στις τροποποιήσεις του έτους του 1983 υιοθετήθηκαν οι διεθνείς κώδικες για την κατασκευή και τον εξοπλισμό των πλοίων που μεταφέρουν επικίνδυνα φορτία χύδην χημικά. Ένας αριθμός απαιτήσεων αυτών σχετίζεται άμεσα με την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος, π.χ. η θέση των δεξαμενών σε σχέση με το περίβλημα του πλοίου έτσι ώστε να παρέχεται πρόσθετη ασφάλεια σε περίπτωση ατυχήματος.
- ii. Τη σύμβαση για τη θαλάσσια ρύπανση (*MARPOL 1973*) και ιδιαίτερα στο δεύτερο παράρτημα της που αφορά στη ρύπανση από υγρές επιβλαβείς ουσίες χύμα και ισχύει από την 6/4/1987 και στο τρίτο παράρτημά της που αφορά στη ρύπανση από επιβλαβείς ουσίες που μεταφέρονται θαλάσσια σε συσκευασίες, φορητές δεξαμενές, εμπορευματοκιβώτια, ή βυτιοφόρα οχήματα και ισχύει από 1/6/1992.



Εικόνα 5: Ναυάγιο του “MV Rena”, Νέα Ζηλανδία, (Οκτώβριος 2011).

Αξίζει να σημειωθεί ότι σύμφωνα με τις έρευνες της *INTERTANKO* την τελευταία 20ετία έχει σημειωθεί αξιοσημείωτη πρόοδος, δηλαδή:

- i. Η λειτουργική ρύπανση έχει μειωθεί κατά 85%
- ii. Η ατυχηματική ρύπανση έχει μειωθεί κατά 50%

Σύμφωνα με τους **κανονισμούς 9,10** απαγορεύονται οι απορρίψεις πετρελαίου, εκτός εάν πληρούνται ορισμένες προϋποθέσεις, όπως ο τύπος και το μέγεθος του πλοίου, οι θαλάσσιες περιοχές, η απόσταση από τις ακτές και η κίνηση του πλοίου, ο εξοπλισμός του πλοίου για τον έλεγχο της ρυπάνσεως, τα είδη και η προέλευση των μειγμάτων νερού-πετρελαίου, ο ρυθμός και οι ποσότητες του αποκρυπτόμενου πετρελαίου. Ωστόσο, δεν ισχύουν οι παραπάνω απαιτήσεις για απόρριψη πετρελαίου, όταν η απόρριψη έγινε με σκοπό την ασφάλεια του πλοίου ή τη διάσωση ανθρώπινης ζωής στη θάλασσα ή ήταν αποτέλεσμα βλάβης με την προϋπόθεση ότι ελήφθησαν όλα τα απαραίτητα μέτρα και ο πλοίαρχος δεν ενήργησε σκόπιμα ή αδιαφόρησε.

Σύμφωνα με τον **κανονισμό 12** κάθε κράτος-μέλος της *MARPOL* πρέπει να εξασφαλίζει επαρκείς ΕΥΚ, οι οποίες θα βρίσκονται σε τερματικούς σταθμούς φορτώσεως πετρελαίου, σε λιμάνια επισκευών πλοίων ή οπουδήποτε τα εμπορικά πλοία έχουν να παραδώσουν κατάλοιπα πετρελαίου ή ελαιώδη μείγματα.

Σύμφωνα με τον **κανονισμό 13** πρέπει τα νέα Δ/Ξ μεταφοράς αργού πετρελαίου από 20.000 DWT [(Νεκρό Βάρος) *DeadWeightTonnage*] και άνω και τα υπάρχοντα Δ/Ξ από 40.000 DWT και άνω να διαθέτουν *SBT* και *COW*. Αντίστοιχα τα νέα Δ/Ξ μεταφοράς προϊόντων από

30.000 DWT και άνω πρέπει να διαθέτουν ξεχωριστές δεξαμενές έρματος *SBT* και τα υπάρχοντα Δ/Ξ μεταφοράς προϊόντων από 40.000 DWT και άνω να διαθέτουν *SBT* ή *CBT*. Πρόσθετα ο **κανονισμός 13E** απαιτεί οι *SBT* να είναι τοποθετημένες σε σημεία που να παρέχουν προστασία (*protectively located*), έτσι ώστε να αποφεύγεται η διαρροή πετρελαίου σε περιπτώσεις προσαράξεως ή συγκρούσεως.

Στη συνέχεια, ο **κανονισμός 14** απαγορεύει τον ερματισμό των δεξαμενών καυσίμων του πλοίου για όλα τα νέα Δ/Ξ από 150 GRT και άνω και τα νέα πλοία όλων των άλλων τύπων από 4.000 GRT και άνω. Η μόνη εξαίρεση αφορά σε αφύσικες καταστάσεις ή σε πλοία που μεταφέρουν μεγάλες ποσότητες καυσίμων, π.χ. μεγάλα αλιευτικά σκάφη, ρυμουλκά, όπου επιβάλλεται η τοποθέτηση έρματος σε δεξαμενές καυσίμων και εάν αυτό δεν είναι καθαρό έρμα, τότε πρέπει να παραδοθεί σε ΕΥΚ ή να απορριφθεί στη θάλασσα σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κανονισμού 9 ή με τη χρήση του εξοπλισμού που απαιτεί ο κανονισμός 16. Ο **κανονισμός 15** καθορίζει ότι ένα Δ/Ξ πάνω από 150 GRT πρέπει να συμμορφώνεται με τις παρακάτω απαιτήσεις:

- i. Να διαθέτει δεξαμενές καταλοίπων με σημαντική χωρητικότητα, έτσι ώστε αυτές να δέχονται υπολείμματα πετρελαίου και κατάλοιπα ακάθαρτου έρματος.
- ii. Να διαθέτει τον κατάλληλο εξοπλισμό για τον καθαρισμό των δεξαμενών φορτίου και για τη μεταφορά των καταλοίπων στις κατάλληλες δεξαμενές.
- iii. Η ελάχιστη συνολική χωρητικότητα των δεξαμενών καταλοίπων είναι μεταξύ 0,8% και 3% της μεταφορικής ικανότητας του πλοίου ανάλογα με το σύστημα COW και την ύπαρξη δεξαμενών SBT ή CBT. Τα νέα Δ/Ξ 70.000 DWT και άνω πρέπει να διαθέτουν τουλάχιστον δύο δεξαμενές καταλοίπων.
- iv. Να διαθέτει το σύστημα αυτόματης παρακολούθησης και ελέγχου απορρίψεως πετρελαίου (*Oil Discharge Monitoring and Control System – ODMCS*) που καταγράφει είτε την απόρριψη πετρελαίου σε λίτρα ανά ναυτικό μίλι και τη συνολική ποσότητα που απορρίφθηκε στη θάλασσα είτε την περιεκτικότητα του πετρελαίου και το ρυθμό απορρίψεως.
- v. Να διαθέτει εγκεκριμένους διεπιφανειακούς ανιχνευτές (*Oil/ water interface detectors*) για τις δεξαμενές καταλοίπων.

Σύμφωνα με τον **κανονισμό 16** όλα τα νέα και υπάρχοντα Δ/Ξ πρέπει να εφοδιάζονται με τον εξής εξοπλισμό που ελέγχει τη λειτουργική ρύπανση από πετρέλαιο:

- ✓ Σύστημα παρακολούθησης και ελέγχου απορρίψεως πετρελαίου.
- ✓ Ελαιοδιαχωριστήρα των 100 PPM (*Parts Per Million*). Πρόκειται για τη μονάδα μετρήσεως της περιεκτικότητας του πετρελαίου στο νερό.
- ✓ Σύστημα φιλτραρίσματος των 15 PPM.

Οι παραπάνω απαιτήσεις ποικίλλουν ανάλογα με τον τύπο ή το μέγεθος του πλοίου και με τις θαλάσσιες περιοχές που πρόκειται αυτό να κινηθεί, π.χ. μέσα στις ειδικές περιοχές, το πλοίο πρέπει να διατηρεί σε λειτουργία το σύστημα φιλτραρίσματος πετρελαίου (15PPM) με αυτόματο διακόπτη της εκροής.

Στις περιπτώσεις που εμφανισθεί βλάβη στο *ODMCS*, η απόρριψη σταματά αυτόματα και ακολουθεί η σχετική εγγραφή στο βιβλίο πετρελαίου (ΒΠ). Κατά συνέπεια η μονάδα που υπέστη τη βλάβη πρέπει να επισκευασθεί πριν το πλοίο αναχωρήσει για το επόμενο ταξίδι. Συμπληρωματικά, στα υπάρχοντα πλοία η παύση της απορρίψεως μπορεί να γίνει χειροκίνητα.

Τα Δ/Ξ από 150 GRT και άνω και τα άλλα εμπορικά πλοία από 400 GRT και άνω, υπόκεινται στις εξής επιθεωρήσεις:

- a) Αρχική επιθεώρηση, πριν το πλοίο ξεκινήσει τη λειτουργία του με σκοπό να εξασφαλισθεί ότι χορηγείται το *IOPPC*, του οποίου η διάρκεια δεν μπορεί να υπερβαίνει τα 5 έτη.
- b) Ενδιάμεση επιθεώρηση, κατά τη διάρκεια της περιόδου που ισχύει το *IOPPC*.
- c) Υποχρεωτική ετήσια επιθεώρηση ή έκτακτες επιθεωρήσεις.
- d) Περιοδική επιθεώρηση, σε διαστήματα που δεν υπερβαίνουν τα 5 έτη, για να διαπιστωθεί ότι το *IOPP* μπορεί να επανεκδοθεί.

Σύμφωνα με τον **κανονισμό 20** το ΒΠ πρέπει να τηρείται πρώτοναπό Δ/Ξ 150 GRT και άνω και δεύτερον από πλοία που δεν είναι Δ/Ξ 400 GRT και άνω. Το ΒΠ περιέχει δύο μέρη. Το πρώτο μέρος αφορά σε όλα τα πλοία για τις λειτουργίες του μηχανοστασίου και το δεύτερο μόνο στα Δ/Ξ για τις λειτουργίες φορτώσεως, εκφορτώσεως και ερματισμού. Κάθε ΒΠ πρέπει να διατηρείται για 3 έτη μετά την τελευταία εγγραφή.

Ο **κανονισμός 21** αναφέρεται στις απορρίψεις πετρελαίου από τη λειτουργία των μονίμων ή πλωτών γεωτρυπάνων και άλλων εξεδρών, διότι αυτά θεωρούνται «πλοία» σύμφωνα με τη MARPOL, που βέβαια δεν είναι Δ/Ξ όσον αφορά στους χώρους των μηχανοστασίων τους.

Οι **κανονισμοί 2225** καθορίζουν τις απαιτήσεις για την ελαχιστοποίηση πιθανής ρυπάνσεως από πετρέλαιο εξαιτίας ζημιών στις πλευρές ή στον πυθμένα των Δ/Ξ. Συγκεντρωτικά οι απορρίψεις πετρελαίου στο θαλάσσιο περιβάλλον παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.

<p>Μέσα σε ειδικές περιοχές ή έξω από ειδικές περιοχές, αλλά εντός 50ν.μ. από την πλησιέστερη ακτή.</p>	<p>Απαγορεύονται οι απορρίψεις εκτός από το καθαρό ή διαχωρισμένο έρμα.</p>
<p>Έξω από ειδικές περιοχές, αλλά πέραν των 50νμ από την πλησιέστερη ακτή.</p>	<p>Απαγορεύονται οι απορρίψεις εκτός καθαρού ή διαχωρισμένου έρματος:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Το Δ/Ξ κινείται στον προορισμό του. • Ο στιγμιαίος ρυθμός απορρίψεως δεν ξεπερνά τα 60 λίτρα ανά νμ. • Η συνολική ποσότητα πετρελαίου που απορρίφθηκε δεν ξεπερνά για τα υπάρχοντα Δ/Ξ το 1/15.000 και για τα νέα Δ/Ξ το 1/30.000 του φορτίου που μετέφερε στο τελευταίο ταξίδι. • Το Δ/Ξ έχει σε λειτουργία το σύστημα παρακολουθήσεως και ελέγχου απορρίψεως πετρελαίου και διάταξη δεξαμενών καταλοίπων σύμφωνα με τον κανονισμό 15.
<p>Δ/Ξ όλων των μεγεθών και όλα τα άλλα πλοία από 400GRT και άνω: απορρίψεις πετρελαίου από τους χώρους της μηχανής</p>	
<p>Μέσα σε ειδικές περιοχές</p>	<p>Απαγορεύεται η απόρριψη πετρελαίου εκτός εάν:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Το πλοίο κινείται στον προορισμό του. • Η περιεκτικότητα του πετρελαίου στην εκροή χωρίς διάλυση δεν ξεπερνά τα 15PPM. • Το πλοίο έχει σε λειτουργία μηχανήμα φιλτραρίσματος πετρελαίου των 15 PPM με αυτόματο διακόπτη της εκροής. • Τα νερά σεντινών δεν έχουν αναμιχθεί με κατάλοιπα φορτίου ή με σεντίνες αντλιοστασίου φορτίου.
<p>Έξω από ειδικές περιοχές</p>	<p>Απαγορεύεται η απόρριψη πετρελαίου εκτός εάν:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Το πλοίο βρίσκεται πέραν των 12νμ από την πλησιέστερη ακτή. • Το πλοίο κινείται στον προορισμό του. • Η περιεκτικότητα του πετρελαίου στην εκροή είναι μικρότερη των 100PPM. • Το πλοίο έχει σε λειτουργία σύστημα παρακολουθήσεως και ελέγχου απορρίψεως πετρελαίου, ελαιδιαχωριστήρα ή μηχανήματα φιλτραρίσματος ή άλλη εγκατάσταση σύμφωνα με κανονισμούς. • Τα νερά των σεντινών δεν έχουν αναμιχθεί με κατάλοιπα φορτίου ή με σεντίνες αντλιοστασίου.

5. Ρύπανση από υγρές επιβλαβείς ουσίες χύμα

Η αύξηση της θαλάσσιας μεταφοράς χημικών προϊόντων την τελευταία δεκαετία είχε ως αποτέλεσμα την παράλληλη αύξηση των περιστατικών ρυπάνσεως εξαιτίας των ατυχημάτων των πλοίων που μεταφέρουν χημικά φορτία, αλλά και των απορρίψεων που προέρχονται από τις λειτουργικές τους διαδικασίες. Μολονότι οι ποσότητες των μεταφερομένων χημικών είναι σημαντικά μικρότερες από τις αντίστοιχες των πετρελαιοειδών, οι πιθανότητες ρυπάνσεως του θαλάσσιου περιβάλλοντος μπορεί να είναι σοβαρότερες, δεδομένου ότι τα χημικά αποβαίνουν πολλές φορές πολύ πιο επικίνδυνα από το πετρέλαιο για τον άνθρωπο.

5.1 Χύδην επικίνδυνα υγρά φορτία

Το αργό πετρέλαιο και τα προϊόντα του (λ.χ. μαζούτ, λιπαντέλαιο, γκαζολίνη, κηροζίνη, βενζίνη, ναφθαλίνη κλπ). Διαίρεται τουλάχιστον σε 140 βασικές κατηγορίες ανάλογα με το βαθμό ελαφρότητας του. Αυτή μετράται σε βαθμούς *A.P.I.* (*American Petroleum Institute*) και κυμαίνεται από το ελάχιστο 10,2 *A.P.I. GR* (για τον εξαιρετικά βαρύ τύπο πετρελαίου *BOSCAN* της Βενεζουέλας) έως το μέγιστο. 44,5 *A.P.I. GR* (για τον εξαιρετικά ελαφρύ τύπο πετρελαίου *AGIP 100* της Λιβύης) και ως γνωστόν μεταφέρεται θαλάσσια σε πολύ μεγάλες ποσότητες.

Το αργό πετρέλαιο (*crude oil*) είναι ένα μίγμα υδρογονανθράκων, η βάση όλων των πετρελαιοειδών προϊόντων και η πρώτη ύλη των διυλιστηρίων. Η σύσταση του ποικίλει ανάλογα με τον τόπο προέλευσης. Υπάρχουν τρεις χημικές ομάδες, δηλαδή η παραφινική, η ναφθενική και η αρωματική. Εκτός των υδρογονανθράκων το αργό πετρέλαιο περιέχει μικρές ποσότητες οξυγόνου, βανάδιου, θείου, νικέλιου καθώς και διάφορα ανόργανα άλατα.

Το πετρέλαιο γενικά αντικατέστησε τον γαιάνθρακα ως καύσιμη ύλη για τα πλοία από τη στιγμή που διαθέτει μεγαλύτερη θερμαντική ικανότητα (αυτό σημαίνει μεγάλη οικονομία στις δαπάνες και περιορισμός του διατιθέμενου χώρου για τα καύσιμα προς όφελος μεγαλύτερης εκμετάλλευσης του πλοίου), απαιτεί μειωμένο προσωπικό για το λεβητοστάσιο (λόγω της χρήσης μηχανικών μέσων για την τροφοδότηση των λεβητών και έτσι αποφεύγεται η ναυτολόγηση ατόμων για χειρισμό του άνθρακα) και προσφέρει μεγάλη ταχύτητα εφοδιασμού.

Σε αυτό κεφάλαιο περιλαμβάνονται τα κριτήρια απορρίψεως και οι μέθοδοι ελέγχου της θαλάσσιας ρυπάνσεως από τις τοξικές υγρές ουσίες, που μεταφέρονται σε χύμα μορφή. Περίπου 250 ουσίες έχουν εκτιμηθεί και περιέχονται στη σχετική λίστα του κεφαλαίου. Η απόρριψη των καταλοίπων που δημιουργούν τα πλοία επιτρέπεται να γίνεται μόνο στους ΕΥΚ, με την προϋπόθεση ότι λαμβάνεται υπόψη η κατηγορία των ουσιών. Σε κάθε περίπτωση, καμία απόρριψη τοξικών ουσιών δεν μπορεί να γίνει σε απόσταση μικρότερη των 12ν.μ. από την πλησιέστερη ακτή. Αυστηρότερες ρυθμίσεις υπάρχουν για τη Βαλτική και τη Μαύρη Θάλασσα.

Τα χημικά φορτία που ανέρχονται σε χιλιάδες και απαιτείται η κατηγοριοποίηση τους (390 βασικές κατηγορίες). Οι 173 ουσίες ενδιαφέρουν ιδιαίτερα τη σύμβαση *MARPOL*, του *IMO* διότι θεωρούνται τοξικές και κατανέμονται σε 4 κατηγορίες:

- **Κατηγορία Α':** (12 προϊόντα) ουσίες πολύ τοξικές που είναι βιοσυσσωρευμένες και αποτελούν κίνδυνο για την υδρόβια ζωή ή για την ανθρώπινη υγεία, π.χ. ακετόνη, ναφθενικά οξέα κλπ.
- **Κατηγορία Β':** (32 προϊόντα) ουσίες βιοσυσσωρευμένες με μία βραχεία συνοχή της τάξης μίας εβδομάδας ή λιγότερο που μπορεί να προκαλέσουν μόλυνση της θαλάσσιας τροφής, π.χ. βενζυλική αλκοόλη, τετραχλωράνθρακας κλπ.
- **Κατηγορία Γ':** (66 προϊόντα) ουσίες ελαφρά τοξικές για την υδρόβια ζωή αλλά δίνεται σημασία σε ειδικά χαρακτηριστικά τους, π.χ. κυκλοεξαένιο, διμεθυλαμίνη.
- **Κατηγορία Δ':** (63 προϊόντα) ουσίες που πρακτικά δεν είναι τοξικές αλλά προκαλούν καθιζήσεις που καλύπτουν τον βυθό της θάλασσας, π.χ. δεκένιο, ισοπεντάνιο κλπ.

Τα υγραέρια που μεταφέρονται σε υγρή μορφή υπό συνθήκες πίεσης, ψύξης ή πίεσης και ψύξης ανάλογα με τη φύση του αερίου ή με το είδος του μεταφορικού μέσου. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αυτής της κατηγορίας είναι το μεθάνιο, το βουτάνιο, το προπάνιο, το αιθυλένιο, οι αμμωνίες, τα αρωματικά (βενζόλη, τολουένη), τα ευγενή αέρια (αργό, ήλιο, κρυπτό) κλπ.

Στις εκούσιες απορρίψεις ανήκει και η απόρριψη χημικών προϊόντων στη θάλασσα. Η αύξηση της θαλάσσιας μεταφοράς των χημικών προϊόντων την τελευταία δεκαετία είχε ως αποτέλεσμα την παράλληλη αύξηση των ποσοστών ρύπανσης εξαιτίας των ατυχημάτων των *chemicals carriers* αλλά και από τις απορρίψεις που προέρχονται από τις λειτουργικές τους διαδικασίες. Επειδή, οι ποσότητες των μεταφερόμενων χημικών είναι σημαντικά μικρότερες από τις αντίστοιχες μεταφορές των πετρελαϊκών προϊόντων, οι πιθανότητες της θαλάσσιας ρύπανσης μπορεί να είναι μεγαλύτερες δεδομένου ότι τα χημικά αποβαίνουν πολλές φορές πολύ πιο τοξικά και επικίνδυνα για τον άνθρωπο και τους θαλάσσιους οργανισμούς από ότι το πετρέλαιο. Το πρόβλημα αντιμετωπίζεται διεθνώς από τις συμβάσεις του *IMO* και της *SOLAS* (1974) καθώς και η σύμβαση της *MARPOL* (1973 – 1978) για ρύπανση από επιβλαβείς υγρές ουσίες χύμα.

Επιπλέον, τα λειτουργικά απόβλητα κάθε μηχανοστασίου π.χ. καύσιμα που διαρρέουν από καμένες φλάντζες, φθαρμένους σωλήνες, λιπαντικά, ξυσίματα χρωμάτων από τα μηχανήματα, σκουριές, λιπαντικές ύλες κλπ συγκεντρώνονται σε σταθερή βάση σε ένα χώρο που καλείται σεντίνα πλοίου. Όταν τα απόβλητα γεμίσουν το χώρο της σεντίνας, προκύπτει το πρόβλημα της απαλλαγής από αυτά, πρόβλημα το οποίο μέχρι το πρόσφατο παρελθόν λυνόταν με την απευθείας διάθεση των σεντινόνερων στο θαλάσσιο περιβάλλον. Σήμερα, παρά τις σχετικές διατάξεις που απαγορεύουν τέτοιες απορρίψεις, το φαινόμενο δεν έχει εξαλειφθεί. Η βάση των αποβλήτων αυτών είναι το πετρέλαιο αλλά και διάφορες υγρές ουσίες στη διάρκεια των χρόνων έχουν σχηματίσει διάφορες πετρελαιοκηλίδες, άλλα ευκολότερα και άλλοτε δυσκολότερα αντιμετωπίσιμες από τις αμυντικές ικανότητες του θαλάσσιου οικοσυστήματος.

Τέλος, είναι αξιοσημείωτο να αναφερθεί ότι κατά την ναυπήγηση ή συντήρηση του πλοίου δημιουργείται κι άλλη ρύπανση του πλοίου. Αυτή προκύπτει από δύο μεθόδους που είναι απαραίτητες για την κατασκευή του πλοίου:

- Μέθοδος Αμμοβολής: Χρησιμοποιείται για τον καθαρισμό των μεταλλικών επιφανειών από σκουριές, την προετοιμασία αυτών για τις βαφές και την ομαλή συγκόλληση μεταξύ τους. Από αυτή τη διαδικασία δημιουργούνται εστίες ρύπανσης της μορφής μεγάλων ποσοτήτων άμμου, υπολειμμάτων σκουριών που εκπίπτουν από τις μεταλλικές επιφάνειες.
- Μέθοδος βαφής με υφαλοχρώματα: Η διαδικασία βαφής του πλοίου, δηλαδή η εφαρμογή των προστατευτικών επιστρώσεων για το εξωτερικό περίβλημα και τα ύφαλα του, είναι μία από τις περισσότερο ρυπογόνες, τόσο από την πλευρά της ποσότητας όσο και από την πλευρά της τοξικότητας. Το πρόβλημα με τα κάθε είδους χρώματα και υφαλοχρώματα (μουράβιες) είναι η πλούσια περιεκτικότητά τους σε βαρέα μέταλλα, λ.χ. χαλκός, κασσίτερος, μόλυβδος, ενώ τα αντιρρυπαντικά περιέχουν χρώμιο, τιτάνιο, διοξίνες.

Η χρήση των υφαλοχρωμάτων προκαλεί την απελευθέρωση τοξικών ουσιών οι οποίες αυξάνονται με την αύξηση της ταχύτητας του πλοίου, δηλαδή όταν δεν είναι απαραίτητο, γεγονός που περιορίζει τη ζωή του αντιρρυπαντικού χρώματος και αυξάνει το κόστος. Επίσης, προκαλεί σημαντικές αλλοιώσεις στους θαλάσσιους οργανισμούς. Το φαινόμενο αυτό έχει μεγαλύτερη έκταση σε πλουτοπαραγωγικές περιοχές, σε μαρίνες και κλειστούς κόλπους με μικρή κυκλοφορία και ανανέωση του θαλασσινού ύδατος.

6. Ρύπανση από επιβλαβείς ουσίες που μεταφέρονται θαλάσσια σε συσκευασίες, εμπορευματοκιβώτια, φορητές δεξαμενές ή βυτιοφόρα οχήματα

Στο κεφάλαιο αυτό αποτελείται πρώτα από τα εναλλακτικά Παραρτήματα της *MARPOL*. Τα μέλη που επικύρωσαν τη *MARPOL* πρέπει να αποδεχθούν τα δύο πρώτα κεφάλαια, αλλά μπορεί να επιλέξουν την αποδοχή ή τη μη αποδοχή των τριών επομένων Παραρτημάτων.

Οι κανονισμοί του Παραρτήματος III του βιβλίου της *MARPOL* ισχύουν για όλα τα πλοία που μεταφέρουν επιβλαβείς ουσίες σε συσκευασία. Οι επιβλαβείς ουσίες είναι αυτές που καθορίζονται στον Κώδικα *IMDG*. Σύμφωνα με τους **κανονισμούς 2-3** οι συσκευασίες που περιέχουν επιβλαβείς ουσίες πρέπει να είναι ανεξίτηλα σηματοδεδεμένες με τη σωστή τεχνική ονομασία, διότι δεν χρησιμοποιούνται οι εμπορικές ονομασίες. Πρόσθετα πρέπει να διαθέτουν ειδικό σήμα, το οποίο επισημαίνει ότι η ουσία είναι θαλάσσιο ρυπογόνο στοιχείο και έχει διαφορετικό χρώμα από αυτό της συσκευασίας. Η μέθοδος σημάνσεως και επικολλησεως ετικετών πρέπει να εξασφαλίζει ότι οι πληροφορίες εξακολουθούν να αναγνωρίζονται στις συσκευασίες τουλάχιστον μετά την πάροδο τριών μηνών βυθίσεώς τους μέσα στη θάλασσα.

Ο **κανονισμός 4** αναφέρεται στα αποδεικτικά έγγραφα που σχετίζονται με τη θαλάσσια μεταφορά επιβλαβών ουσιών. Ειδικότερα, όταν το πλοίο διαθέτει ειδικό κατάλογο (λίστα) ή δηλωτικό ή λεπτομερές σχέδιο στοιβασίας, που απαιτείται από την τροποποιημένη ΔΣ *SOLAS* για τη μεταφορά επικινδύνων φορτίων, τα έγγραφα που απαιτούνται από αυτόν τον κανονισμό μπορούν να συνδυασθούν με εκείνα που αφορούν στις επιβλαβείς ουσίες. Κατά συνέπεια, πρέπει να γίνεται διάκριση ανάμεσα στα επικίνδυνα φορτία, που αναφέρονται στη *SOLAS* και τις επιβλαβείς ουσίες που ορίζονται στη *MARPOL*.

Σύμφωνα με τον **κανονισμό 5** οι επιβλαβείς ουσίες πρέπει να στοιβάζονται και να ασφαλιζονται με τα κατάλληλα μέσα, έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι για το θαλάσσιο περιβάλλον χωρίς να τίθεται σε κίνδυνο η ασφάλεια του πλοίου και του πληρώματος.

Ο **κανονισμός 6** αναφέρεται στους περιορισμούς που υφίστανται για τη μεταφορά επιβλαβών ουσιών, δηλαδή, για λόγους επιστημονικούς και τεχνικούς, είναι όμως πιθανόν να απαγορευθεί η μεταφορά τους ή να περιοριστεί η ποσότητά τους.

Ο **κανονισμός 7** ορίζει ότι απαγορεύεται η απόρριψη στη θάλασσα επιβλαβών ουσιών που μεταφέρονται σε συσκευασίες, εκτός εάν είναι απαραίτητο για την ασφάλεια του πλοίου ή τη διάσωση ανθρώπινης ζωής στη θάλασσα. Τέλος, ο πλοίαρχος υποχρεούται, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της *MARPOL*, να αναφέρει στις αρχές του πλησιέστερου παράκτιου κράτους οποιοδήποτε περιστατικό διαρροής ή πιθανότητα διαρροής επιβλαβών ουσιών στο θαλάσσιο περιβάλλον.

6.1 Συσκευασμένα επικίνδυνα φορτία

Τα οποία μπορούν να μεταφερθούν τόσο με την παραδοσιακή ή αλλιώς συμβατική μορφή συσκευασίας π.χ. δίχτυα, δέματα, σάκοι, όσο και με τις πλέον σύγχρονες μορφές του *unitization* (μοναδοποιημένο φορτίο με οποιαδήποτε μορφή) π.χ. παλέτες, εμπορευματοκιβώτια (*containers*), συστήματα *RO-RO*, φορτηγίδες ανοιχτής θάλασσας κλπ. Σ' αυτή την κατηγορία ανήκουν τα εξής φορτία:

- a) Χύδην στερεά που αναφλέγονται, ρευστοποιούνται ή εμπεριέχουν χημικούς κινδύνους. Πρόκειται για οριακά χύδην ξηρά φορτία που μεταφέρονται συσκευασμένα λόγω του ότι το μέγεθός τους είναι ανεπαρκές για να ικανοποιήσει την προσφορά χωρητικότητας ενός έστω και μικρού μεγέθους πλοίου τύπου φορτηγού χύδην ξηρού φορτίου (*bulkcarrier*).
- b) άνθρακας σε εμπορευματοκιβώτια.
- c) ραδιενεργές ουσίες κάθε είδους.
- d) εκρηκτικά κάθε είδους που θέλουν προσοχή στη στοιβασία και στη φορτοεκφόρτωση τους.
- e) φορτία όπως το άχυρο, το βαμβάκι, το λινό, το καπόκ, η γιούτα.
- f) φορτία όπως τα υφάσματα, η ρακή, τα στουπιά.
- g) υγραέρια σε φιάλες ή εμπορευματοκιβώτια.

- h) χημικά προϊόντα συσκευασμένα σε όποια μορφή.
- i) προϊόντα πετρελαίου σε εμπορευματοκιβώτια.
- j) χημικά υγρά φορτία σε εμπορευματοκιβώτια.

Οι διεργασίες μεταφοράς στα τελευταία είναι δυνατές χάρη στο νέο σύστημα μεταφοράς με «flexitank» (δηλαδή ένας πλαστικός σάκος ο οποίος είναι αναδιπλούμενος με ειδικής κατασκευής ανθεκτικά τοιχώματα και τοποθετείται μέσα σε άδειο κοντέινερ και με τη χρήση ειδικών βαλβίδων γεμίζει με το προς μεταφορά υγρό προϊόν). Το σύστημα γνωρίζει ταχύτατη εξάπλωση λόγω της ικανότητας του να παραλαμβάνει «οριακά» χύδην υγρά φορτία, κάτι που αδυνατούν να κάνουν τόσο τα πλοία τύπου μεταφοράς αργού πετρελαίου (*tankers*) όσο και τα πλοία τύπου μεταφοράς παραγώγων πετρελαίου (*productcarriers*).



6.2 Πρόληψη Ρύπανσης από Επιβλαβείς Ουσίες που Μεταφέρονται δια Θαλάσσης σε Συσκευασμένη Μορφή (τέθηκε σε ισχύ την 1 Ιουλίου 1992)

Περιέχει γενικές απαιτήσεις για την έκδοση λεπτομερών προτύπων για συσκευασία, σήμανση, τοποθέτηση ετικετών, έκδοση εγγράφων, στοιβασία, ποσότητες, περιορισμούς, εξαιρέσεις και αναφορές για την πρόληψη ρύπανσης από επιβλαβείς ουσίες. Ο Διεθνής Ναυτιλιακός Κώδικας Επικινδύνων Φορτίων (IMDG Code) έχει από το 1991 περιλάβει θαλάσσιους ρυπαντές.



Εικόνα 6: IMDG code.

6.3 Πρωτόκολλο για την Ετοιμότητα, Συνεργασία και Αντιμετώπιση ρύπανσης της Θάλασσας από Επικίνδυνες και Επιβλαβείς ουσίες, 2000 (OPRC-HNS Protocol 2000)

Το Πρωτόκολλο υιοθετήθηκε στις 15 Μαρτίου 2000 και τέθηκε σε ισχύ στις 14 Ιουνίου 2007. Ακολουθεί τις αρχές της Διεθνούς Σύμβασης για την Ετοιμότητα, Συνεργασία και Αντιμετώπιση Ρύπανσης από Πετρέλαιο, 1990. Όπως η Σύμβαση OPRC, το Πρωτόκολλο HNS στοχεύει στην παροχή παγκόσμιου πλαισίου για την καταπολέμηση σοβαρών περιστατικών ή απειλών θαλάσσιας ρύπανσης. Το Πρωτόκολλο HNS εξασφαλίζει ότι τα πλοία που μεταφέρουν επικίνδυνες και επιβλαβείς ουσίες καλύπτονται από καθεστώτα ετοιμότητας και αντιμετώπισης, όμοια με εκείνα για τα περιστατικά πετρελαίου.

7. Ρύπανση από λύματα

Το πλήρωμα ενός εμπορικού πλοίου που πραγματοποιεί υπερπόντια ταξίδια (20-25 άτομα) δημιουργεί λύματα (*sewage*) οικιακής μορφής σε σταθερή βάση, π.χ. απόβλητα αποχετεύσεων, νιπτήρων και λουτρών, χώρων του πλοίου στους οποίους υπάρχουν ζώα, ακάθαρτα νερά κάθε είδους κλπ. Ευνόητο είναι ότι πολύ γρήγορα προκύπτει το πρόβλημα της διαθέσεώς τους.

Σύμφωνα με αυτό το κεφάλαιο ισχύουν τα εξής:

- i. Τα λύματα θα απορρίπτονται σε απόσταση μεγαλύτερη των 12ν.μ. από την πλησιέστερη ακτή.
- ii. Επιτρέπεται όμως να απορριφθούν σε απόσταση μεγαλύτερη των 4ν.μ. με την προϋπόθεση να πολτοποιούνται και να απολυμαίνονται με συστήματα εγκεκριμένα από τις αρμόδιες κρατικές αρχές.

- iii. Θα μπορούν να απορρίπτονται οπουδήποτε εάν το πλοίο διαθέτει εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων, αλλά με αργό ρυθμό και όταν η ταχύτητα του πλοίου είναι μεγαλύτερη από 4 κόμβους(μίλια/ ώρα).

Στην Ελλάδα υπάρχει το **ΠΑ 400/1996** που αφορά στην πρόληψη της ρυπάνσεως της θάλασσας από τα λύματα των πλοίων. Ο κανονισμός αυτός εφαρμόζεται σε νέα πλοία που διαθέτουν δίκτυο αποχετεύσεως λυμάτων και είναι πρώτον ολικής χωρητικότητας 200 κοχ και άνω, δεύτερον ολικής χωρητικότητας μικρότερης των 200 κοχ, τα οποία έχουν τη δυνατότητα να μεταφέρουν περισσότερους από 10 επιβάτες, σύμφωνα με το Πρωτόκολλο Γενικής Επιθεωρήσεως (ΠΓΕ) ή το Πιστοποιητικό Ασφάλειας και τρίτον έχουν τη δυνατότητα, με βάση το ΠΓΕ, να μεταφέρουν περισσότερους από 10 επιβάτες και χορηγείται για πρώτη φορά άδεια σκοπιμότητας για εκτέλεση δρομολογίων μεταξύ ελληνικών λιμένων.



Εικόνα 7: Λύματα πλοίου σε θαλάσσια περιοχή.

7.1 Περιορισμός απόρριψης λυμάτων στη θάλασσα

Το πρόβλημα της απόρριψης λυμάτων στη θάλασσα προβλέπεται να περιοριστεί εφόσον τεθεί σε ισχύ το τέταρτο παράρτημα της σύμβασης *MARPOL* του *IMO*, σύμφωνα με το οποίο:

1. τα λύματα θα απορρίπτονται σε απόσταση μεγαλύτερη των 12 ναυτικών μιλίων από την πλησιέστερη ακτή.
2. επιτρέπεται όμως να απορριφθούν σε απόσταση μεγαλύτερη των 4 ν.μ. με την προϋπόθεση να πολτοποιούνται και να απολυμαίνονται με συστήματα εγκεκριμένα από τις αρμόδιες κρατικές αρχές.
3. θα μπορούν να απορρίπτονται οπουδήποτε εάν το πλοίο διαθέτει εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων αλλά με αργό ρυθμό και όταν η ταχύτητα του πλοίου είναι μεγαλύτερη από 4 κόμβους (μίλια/ώρα).

Επίσης, το πλήρωμα ενός εμπορικού πλοίου παράγει μία μεγάλη ποσότητα απορριμμάτων κάθε είδους (λ.χ. υπολείμματα τροφών, κουτιά, χαρτιά, πλαστικά, σακούλες κλπ) τα οποία κάθε άλλο παρά αποτελούν αμελητέα ποσότητα. Μόνο για τη Μεσόγειο Θάλασσα έχει υπολογιστεί ότι τα απορρίμματα που παράγονται στα πλοία και στις πλατφόρμες πετρελαίου φθάνουν ετήσια τους 325.000 τόνους.

Είναι ευνόητο ότι η απευθείας διάθεση τόσο μεγάλων ποσοτήτων και σε σταθερή μάλιστα βάση, θα διατάραζε αργά ή γρήγορα το θαλάσσιο οικοσύστημα. Εξάλλου πολλές φορές έχουμε γίνει μάρτυρες αντιαισθητικών εικόνων σε παράκτιες περιοχές από τη συσσώρευση

απορριμμάτων. Όμως σύμφωνα με το πέμπτο παράρτημα της σύμβασης *MARPOL* (το οποίο ισχύει από την 31/12/1988):

1. απαγορεύεται αυστηρά η απόρριψη πλαστικών σε οποιαδήποτε θαλάσσια περιοχή.
2. τα υπολείμματα τροφών μπορούν να απορρίπτονται σε απόσταση περισσότερο από 12 ναυτικά μίλια από την πλησιέστερη ακτή.
3. επιτρέπεται η απόρριψη υλικών στοιβασίας, επενδύσεων, συσκευασίας που επιπλέουν με την προϋπόθεση ότι το πλοίο βρίσκεται σε απόσταση μεγαλύτερη των 25 ν.μ. από την ακτή και εκτός θαλάσσιων περιοχών όπως η Μεσόγειος, η Βαλτική, ο Περσικός κόλπος κλπ.
4. ύπαρξη σχετικών σταθμών ευκολιών υποδοχής στα λιμάνια εντός των ειδικών θαλάσσιων περιοχών που αναφέραμε αμέσως παραπάνω.

7.2 Πρόληψη Ρύπανσης από Λύματα από τα Πλοία.

Τέθηκε σε ισχύ την 27 Σεπτεμβρίου 2003. Περιέχει ομάδα κανονισμών σχετικά με την απόρριψη λυμάτων στη θάλασσα, τον εξοπλισμό και συστήματα των πλοίων για τον έλεγχο των απορρίψεων λυμάτων, την παροχή ευκολιών στα λιμάνια και τερματικούς σταθμούς για την παραλαβή λυμάτων και απαιτήσεις για την επιθεώρηση και έκδοση πιστοποιητικών των πλοίων. Οι κανονισμοί εφαρμόζονται σε πλοία που απασχολούνται σε διεθνείς πλόες 400 κόρων χωρητικότητας (gt) και άνω. Τα πλοία απαιτείται να εφοδιάζονται με εγκατάσταση βιολογικού καθαρισμού ή με σύστημα κονιορτοποίησης και απολύμανσης, ή δεξαμενή συγκράτησης λυμάτων.

7.3 Απαιτήσεις νομοθεσίας για παροχή ευκολιών υποδοχής λυμάτων

Σύμφωνα με τον Κανονισμό 10 του Παραρτήματος IV της Δ.Σ. *MARPOL* 73/78 που τέθηκε σε ισχύ διεθνώς το Σεπτέμβριο 2003 και τις σχετικές διατάξεις του **Π.Δ. 400/96** (ΦΕΚ 268/06-12-1996), επαρκείς ευκολίες υποδοχής πρέπει να διατίθενται στα λιμάνια και τους τερματικούς σταθμούς προκειμένου να ικανοποιούνται οι ανάγκες των πλοίων που καταπλέουν στους λιμένες, χωρίς να παρατηρείται αδικαιολόγητη καθυστέρηση σε αυτά.

7.4 Απαιτήσεις νομοθεσίας για έγκριση λειτουργίας ευκολίας υποδοχής λυμάτων

Με το άρθρο 9 του Π.Δ. 55/98 έχει καθιερωθεί η υποχρέωση δημιουργίας ευκολιών υποδοχής από όλους τους Λιμένες και τις Λιμενικές εγκαταστάσεις που είναι υπόχρεοι για την κατασκευή, οργάνωση και λειτουργία εντός της περιοχής ευθύνης τους ευκολιών υποδοχής για την εξυπηρέτηση των πλοίων που καταπλέουν στην περιοχή δικαιοδοσίας τους.

Με απόφαση του Υπουργού Εμπορικής Ναυτιλίας μπορεί να επιτραπεί και σε ιδιωτικές επιχειρήσεις η κατασκευή, οργάνωση και εκμετάλλευση παρόμοιων ευκολιών. Ο έλεγχος της καλής λειτουργίας των παραπάνω ευκολιών υποδοχής διενεργείται από την αρμόδια Λιμενική Αρχή.

7.5 Απαιτήσεις νομοθεσίας για τεχνικά χαρακτηριστικά και προδιαγραφές ευκολίας υποδοχής λυμάτων

Οι όροι και προϋποθέσεις για την χορήγηση άδειας σε πλοία και πλωτά ναυπηγήματα που χρησιμοποιούνται σαν πλωτές ευκολίες υποδοχής λυμάτων αναφέρονται στην **3221.2/1/89/30-05-1989** (ΦΕΚ 435 Β' / 05-06-1989) απόφαση του Υπουργού Εμπορικής Ναυτιλίας. Τα πλοία και τα πλωτά ναυπηγήματα που χρησιμοποιούνται ως ευκολίες υποδοχής λιμένα, σύμφωνα με την παράγραφο 5 του άρθρου 9 του ΠΔ 55/98 πρέπει να είναι εγγεγραμμένα στα ελληνικά νηολόγια.

Οι όροι και προϋποθέσεις ίδρυσης και λειτουργίας χερσαίων ευκολιών υποδοχής και κατεργασίας λυμάτων απαιτείται να καθορίζονται με κοινή απόφαση των Υπουργών ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ, Βιομηχανίας Ενέργειας και Τεχνολογίας, Εμπορικής Ναυτιλίας και με τη σύμπραξη του Υπουργού Υγείας, Πρόνοιας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων.

7.6 Απαιτήσεις νομοθεσίας για μεθόδους διάθεσης λυμάτων

Σύμφωνα με το Ν.743/77 απαγορεύεται η απόρριψη ακατέργαστων λυμάτων στη θάλασσα εντός των χωρικών υδάτων της Ελλάδος. Επίσης σύμφωνα με το Παράρτημα IV της ΔΣ MARPOL 73/78 καθώς και το άρθρο 7 του Π.Δ. 400/96, η απόρριψη ακατέργαστων λυμάτων στη θάλασσα επιτρέπεται μόνο σε απόσταση πέραν των 12 ναυτικών μιλίων από την πλησιέστερη ακτή.

Οι απαιτήσεις απόρριψης λυμάτων στη θάλασσα συμπεριλαμβανομένων και των προαναφερθέντων σύμφωνα με τα άρθρα 7 και 11 του Π.Δ. 400/96, αναγράφονται σε μορφή πίνακα παρακάτω:

Απαιτήσεις απόρριψης λυμάτων στη θάλασσα σύμφωνα με τα άρθρα 7 και 11 του Π.Δ. 400/96			
Μέθοδος επεξεργασίας και διάθεσης/εξοπλισμός	Άνω των 12 ν.μ. από πλησ. Ακτή	Άνω των 6 ν.μ. από πλησ. Ακτή	Εντός των 6 ν.μ. από πλησ. Ακτή
Εγκεκριμένο σύστημα πολτοποίησης και απολύμανσης	Επιτρέπεται	Επιτρέπεται	Δεν επιτρέπεται
Εγκεκριμένο σύστημα επεξεργασίας λυμάτων σύμφωνα με την <u>MEPC.2 (VI)</u> του οποίου η εκροή δε δημιουργεί ορατά επιπλέοντα στερεά και δεν προκαλεί αποχρωματισμό των νερών	Επιτρέπεται	Επιτρέπεται	Επιτρέπεται
Δεξαμενή συγκράτησης λυμάτων	Επιτρέπεται 5 m ³ /ώρα και ταχύτητα όχι μικρότερη των 4 κόμβων	Δεν επιτρέπεται	Δεν επιτρέπεται

8. Ρύπανση από απορρίμματα

Το πλήρωμα ενός εμπορικού πλοίου παράγει μεγάλη ποσότητα απορριμμάτων (*garbage*) κάθε είδους, π.χ. υπολείμματα τροφών, κουτιά, χαρτιά, πλαστικά, σακούλες κλπ., τα οποία κάθε άλλο παρά αποτελούν αμελητέα ποσότητα. Ευνόητο είναι ότι η απευθείας απόρριψη τόσο μεγάλων ποσοτήτων και σε σταθερή μάλιστα βάση, θα διατάραζε αργά ή γρήγορα το θαλάσσιο οικοσύστημα. Εξάλλου πολλές φορές έχουμε γίνει μάρτυρες αντιαισθητικών εικόνων σε παράκτιες περιοχές από τη συσσώρευση απορριμμάτων.

Σύμφωνα με αυτό το κεφάλαιο αυτό ισχύουν τα εξής:

- i. Μέσα σε ειδικές περιοχές:
 - Απαγορεύεται η απόρριψη όλων των ειδών απορριμμάτων εκτός των τροφίμων.
 - Επιτρέπεται η απόρριψη σε απόσταση μεγαλύτερη των 12 ν.μ. από την πλησιέστερη ακτή υπολειμμάτων τροφίμων κονιοποιημένων ή αλεσμένων ή όχι.
- ii. Έξω από ειδικές περιοχές:
 - Απαγορεύεται αυστηρά η απόρριψη πλαστικών σε οποιαδήποτε θαλάσσια περιοχή εδώ περιλαμβάνονται τα συνθετικά σχοινιά, τα δίχτυα αλιείας και οι σάκοι απορριμμάτων.
 - Επιτρέπεται η απόρριψη σε απόσταση μεγαλύτερη των 3 ν.μ. από την ακτή υπολειμμάτων τροφίμων κονιοποιημένων ή αλεσμένων, χαρτικών, κουρελιών, γυαλιών.
 - Επιτρέπεται η απόρριψη σε απόσταση μεγαλύτερη των 12 ν.μ. από την ακτή υπολειμμάτων τροφίμων όχι κονιοποιημένων ή αλεσμένων καθώς και χαρτικών, κουρελιών, γυαλιών μεταλλικών φιαλών και παρομοίων απορριμμάτων.
 - Επιτρέπεται η απόρριψη υλικών στοιβασίας, επενδύσεων, συσκευασίας που επιπλέον με την προϋπόθεση ότι το πλοίο βρίσκεται σε απόσταση μεγαλύτερη των 25 ν.μ. από την ακτή.

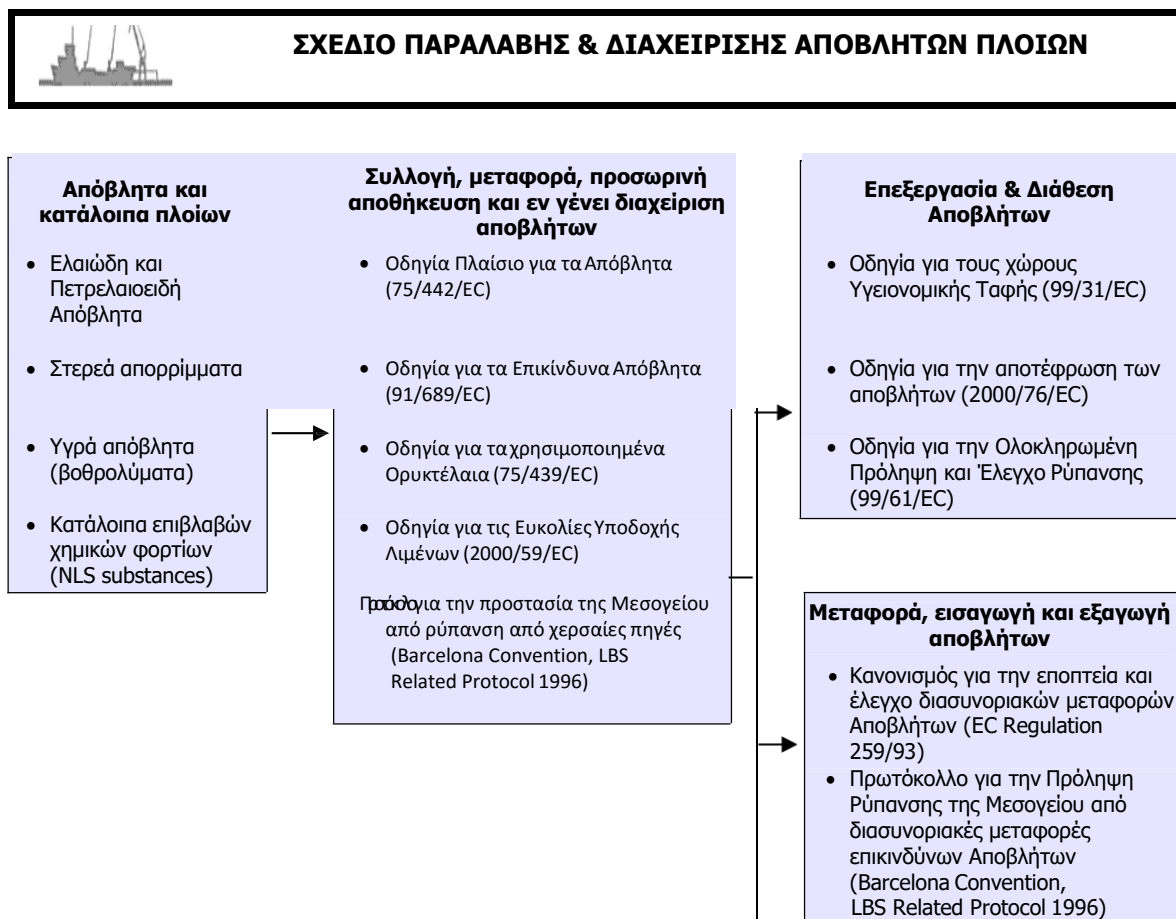
Συμπληρωματικά στις πλωτές εξέδρες επιτρέπεται η απόρριψη μόνο κονιοποιημένων ή αλεσμένων υπολειμμάτων τροφίμων σε απόσταση μεγαλύτερη των 12 ν.μ. από την ακτή. Εδώ επίσης ανήκουν όλα τα πλοία που βρίσκονται σε απόσταση 500 μέτρων από τις ακτές. Όμως, οι κανονισμοί του κεφαλαίου δεν εφαρμόζονται όταν πρώτον η απόρριψη είναι αναγκαία για την ασφάλεια του πλοίου, του πληρώματος και των επιβατών και για τη διάσωση ανθρώπου στη θάλασσα, δεύτερον διαφύγουν απορρίμματα λόγω ζημιάς του πλοίου ή του εξοπλισμού του και εφόσον έχουν ληφθεί τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή ρυπάνσεως πριν και μετά τη ζημιά και τρίτον λόγω ατυχήματος απωλεσθούν συνθετικά αλιευτικά δίχτυα και εφόσον έχουν ληφθεί τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή της απώλειας.

Τα κράτη-μέλη της *MARPOL* που έχουν επικυρώσει και κατά συνέπεια αποδεχθεί το κεφάλαιο αυτό, έχουν την υποχρέωση να διαθέτουν επαρκείς ΕΥΚ για την παραλαβή των απορριμμάτων των πλοίων, δίχως να προκαλείται μεγάλη καθυστέρηση. Ο *IMO* έχει εκδώσει οδηγίες για την ελάττωση των απορριμμάτων πάνω στο πλοίο, για τη διαχείριση και αποθήκευσή τους στο πλοίο με τις μεθόδους συγκεντρώσεως και διαχωρισμού, επεξεργασίας, αποθηκεύσεως και παραδόσεως στην ξηρά ή απορρίψεως στη θάλασσα.

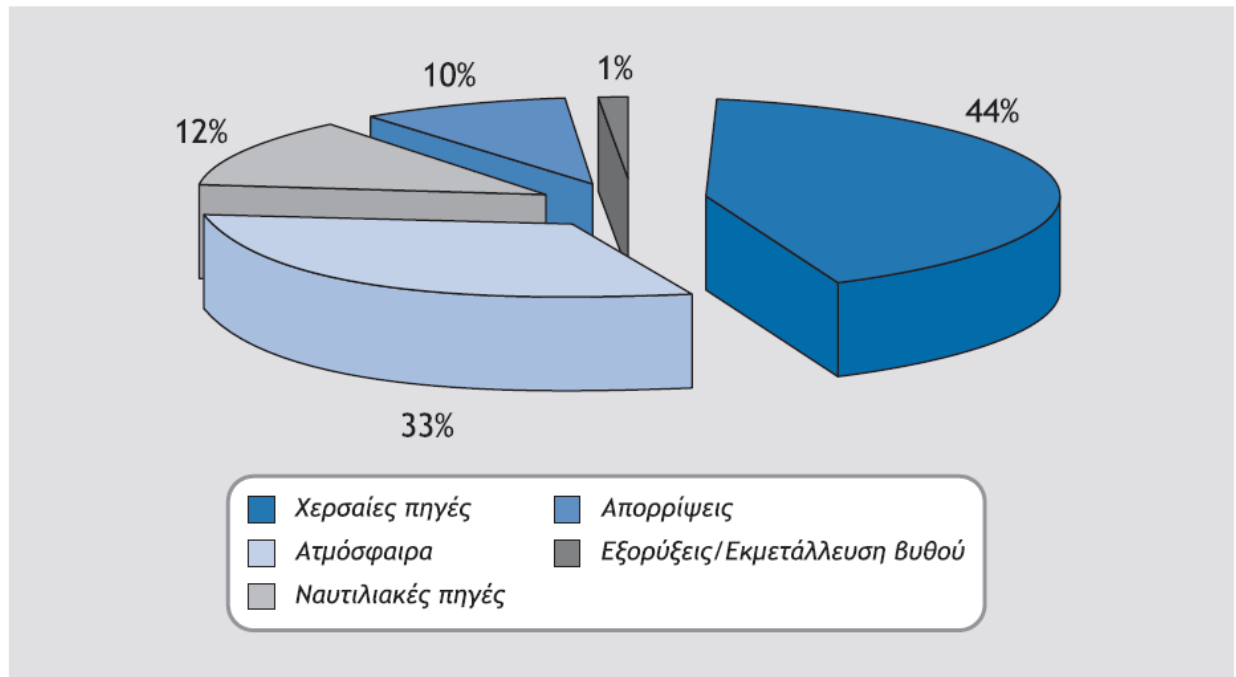
8.1 Απορρίμματα

Το θέμα της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων ρυθμίζεται από το **N.1650/86** (ΦΕΚ 160 Α') "Για την προστασία του Περιβάλλοντος", την **K.Y.A. 114218/31.10.97** (ΦΕΚ 10116 Β'/1997) "Κατάρτιση πλαισίου Προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων" και την **KYA 50910/2727/16.12.2003** (ΦΕΚ 1909 / 22-

12-2003). Το υφιστάμενο κοινοτικό πλαίσιο διαχείρισης, γενικά στερεών, επικινδύνων και μη αποβλήτων που ρυθμίζει παράλληλα τη διαχείριση των αποβλήτων και καταλοίπων πλοίων, παρουσιάζεται σχηματικά στον πίνακα που ακολουθεί:



Στην ΚΥΑ 50910/2727/2003 (ΦΕΚ 1909 Β'/22-12-2003) υπάρχει όλο το πλαίσιο για τον καθορισμό των κατευθύνσεων, μέτρων, όρων και διαδικασιών για την διαχείριση των στερεών αποβλήτων, έτσι ώστε να προλαμβάνονται ή έστω να μειώνονται κατά το δυνατόν οι αρνητικές επιπτώσεις στο Περιβάλλον και έτσι να εξασφαλίζεται ένα υψηλό επίπεδο Προστασίας του Περιβάλλοντος και της Δημόσιας υγείας.



Εικόνα 8: Ρύπανση από απορρίμματα.

8.2 Απαιτήσεις νομοθεσίας για παροχή ευκολιών υποδοχής απορριμμάτων

Σύμφωνα με το άρθρο 4 παράγ. 1(β) Π.Δ. 55/98 (ΦΕΚ 58 Α'/20-03-1998) που κωδικοποιεί τον νόμο Ν.743/77 (ΦΕΚ 319 Α'/17-10-1977) «Προστασία του Θαλασσίου Περιβάλλοντος» τα πλοία υποχρεούνται να παραδίδουν τα απορρίμματά τους στις αναγνωρισμένες ευκολίες υποδοχής αποβλήτων Λιμένα, εκτός και αν συντρέχουν αθροιστικά οι προϋποθέσεις της παράγ. 3 του ίδιου άρθρου.

Σύμφωνα με τον κανονισμό 7 του Παραρτήματος V της Δ.Σ. *MARPOL* 73/78, την οποία η Ελλάδα έχει κυρώσει (με τον νόμο Ν.1269/82), επαρκείς ευκολίες υποδοχής πρέπει να διατίθενται στα λιμάνια και στους τερματικούς σταθμούς προκειμένου να ικανοποιούνται οι ανάγκες των πλοίων που καταπλέουν στους λιμένες, χωρίς να προκαλείται αδικαιολόγητη καθυστέρηση στα πλοία.

Το Παράρτημα V της Δ.Σ. *MARPOL* που κυρώθηκε από τη χώρα μας με το Ν.1269/82 (ΦΕΚ 89 Α'/21-07-1982) τέθηκε σε ισχύ την 31-12-1988. Για την εφαρμογή του νέου Παραρτήματος V και την ρύπανση της θάλασσας από στερεά απορρίμματα έχει δοθεί σειρά

Οδηγιών με πιο πρόσφατη την **Μόνιμη Εγκύκλιο Π.Θ.Π. - 1^η αριθ.3221.3/06/1999**.

Σύμφωνα με το άρθρο 4 της κοινοτικής οδηγίας 2000/59/ΕΚ, κάθε κράτος μέλος θα πρέπει να εξασφαλίσει την ύπαρξη επαρκών ευκολιών υποδοχής λιμένα προκειμένου να ικανοποιούνται οι ανάγκες των πλοίων που καταπλέουν στους λιμένες, χωρίς να παρατηρείται αδικαιολόγητη καθυστέρηση στα πλοία.

Ειδικότερα οι ανωτέρω ευκολίες υποδοχής θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να παραλαμβάνουν όλες τις κατηγορίες των στερεών αποβλήτων (οικιακών, λειτουργικών και φορτίου) των πλοίων που συνήθως καταπλέουν στους λιμένες. Οι εν λόγω ευκολίες υποδοχής πρέπει να σχεδιάζονται σύμφωνα με το μέγεθος του εκάστοτε λιμένα και τις κατηγορίες των πλοίων που καταπλέουν σε αυτό.

8.3 Απαιτήσεις νομοθεσίας για τεχνικά χαρακτηριστικά και προδιαγραφές ευκολίας υποδοχής απορριμμάτων

Οι όροι και προϋποθέσεις για την αναγνώριση πλοίων και πλωτών ναυπηγημάτων που χρησιμοποιούνται σαν πλωτές ευκολίες υποδοχής απορριμμάτων αναφέρονται στην αριθμ. **181051/1090/82/13-04-1982** (ΦΕΚ 266B'/17-05-1982) απόφαση του Υπουργού Εμπορικής Ναυτιλίας. Τα πλοία και τα πλωτά ναυπηγήματα που χρησιμοποιούνται ως ευκολίες υποδοχής λιμένα πρέπει σύμφωνα με την παράγραφο 5 του άρθρου 9 του ΠΔ 55/98 να είναι εγγεγραμμένα στα ελληνικά νηολόγια.

Αντίστοιχα οι όροι και προϋποθέσεις ίδρυσης και λειτουργίας χερσαίων ευκολιών υποδοχής και κατεργασίας απορριμμάτων καθώς και τον μέσων συλλογής καθορίζονται στην **ΚΥΑ 114218/1997** (ΦΕΚ 1016 Β'/17-11-1997) και στην νέα **ΚΥΑ 50910/2727/2003** (ΦΕΚ 1909 Β'/22-12-2003).

ΕΙΔΟΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	ΕΝΤΟΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ
Πλαστικά - Περιλαμβάνονται συνθετικά σχοινιά, συνθετικά δίκτυα αλιείας και πλαστικές σακούλες απορριμμάτων	ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΑΠΟΡΡΙΨΗ
Υλικά στοιβασίας, συσκευασίας και επένδυσης που επιπλέουν, πλην των ανωτέρω	ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΑΠΟΡΡΙΨΗ
Χαρτιά, κουρέλια, υαλικά, μέταλλα, μπουκάλια, πιατικά και είδη παρόμοιας χρήσης	ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΑΠΟΡΡΙΨΗ
Άλλα απορρίμματα, συμπεριλαμβανομένων χαρτιών, κουρελιών, υαλικών κλπ. Πολτοποιημένων και Τεμαχισμένων	ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΑΠΟΡΡΙΨΗ
ΕΙΔΟΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	ΕΝΤΟΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ
Υπολείμματα τροφών μη πολτοποιημένα ή τεμαχισμένα	ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ Η ΑΠΟΡΡΙΨΗ ΣΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ > 12 Ν. ΜΙΛΙΩΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΛΗΣΙΕΣΤΕΡΗ ΑΚΤΗ

Υπολείμματα τροφών πολτοποιημένα ή Τεμαχισμένα	ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ Η ΑΠΟΡΡΙΨΗ ΣΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ > 12 Ν. ΜΙΛΙΩΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΛΗΣΙΕΣΤΕΡΗ ΑΚΤΗ
--	--

Επίσης τα πλοία θα πρέπει να είναι εφοδιασμένα με το Εγχειρίδιο Διαχείρισης Απορριμμάτων, για πλοία άνω των 400 gt ή άνω των 15 επιβαινόντων, το οποίο περιλαμβάνει διαδικασίες συλλογής, αποθήκευσης, επεξεργασίας και διάθεσης των απορριμμάτων. Συμπεριλαμβάνοντας και το βιβλίο Απορριμμάτων, για πλοία άνω των 400 gt ή άνω των 15 επιβαινόντων, τα οποία εκτελούν διεθνείς πλόες.

8.4 Σύστημα διαχείρισης απόβλητων πλοίου

Η οργάνωση, παρακολούθηση και συντονισμός των παρεχόμενων υπηρεσιών παραλαβής και διαχείρισης αποβλήτων πλοίων γίνεται μέσω Γραφείου Ευκολιών Υποδοχής Αποβλήτων Πλοίων. Κάθε πλοίο που προσεγγίζει λιμάνι προορισμού αποστέλλει συμπληρωμένη φόρμα εντύπου κοινοποίησης με πληροφορίες σχετικά με τα απόβλητα που έχουν παραχθεί κατά τη διάρκεια του ταξιδιού. Πιο αναλυτικά, στο έντυπο κοινοποίησης αναφέρονται στοιχεία σχετικά με το ταξίδι του πλοίου, τις ποσότητες ανά τύπο αποβλήτου που έχουν παραχθεί, τις ποσότητες ανά τύπο αποβλήτου προς παράδοση στις λιμενικές εγκαταστάσεις και την αποθηκευτική ικανότητα ως προς τα απόβλητα. Με την κοινοποίηση των πληροφοριών αυτών, ενεργοποιείται η διαδικασία παραλαβής και διαχείρισης αποβλήτων. Το πλοίο μπορεί να μη χρησιμοποιήσει τις λιμενικές εγκαταστάσεις για την παράδοση των αποβλήτων μόνο στην περίπτωση που έχει επαρκή αποθηκευτική ικανότητα έως τον επόμενο λιμένα κατάπλου και σ' αυτή την περίπτωση θα πρέπει να ελέγχεται από την Λιμενική αρχή η αποθηκευτική ικανότητα.

Ενδεικτική φόρμα συμπλήρωσης

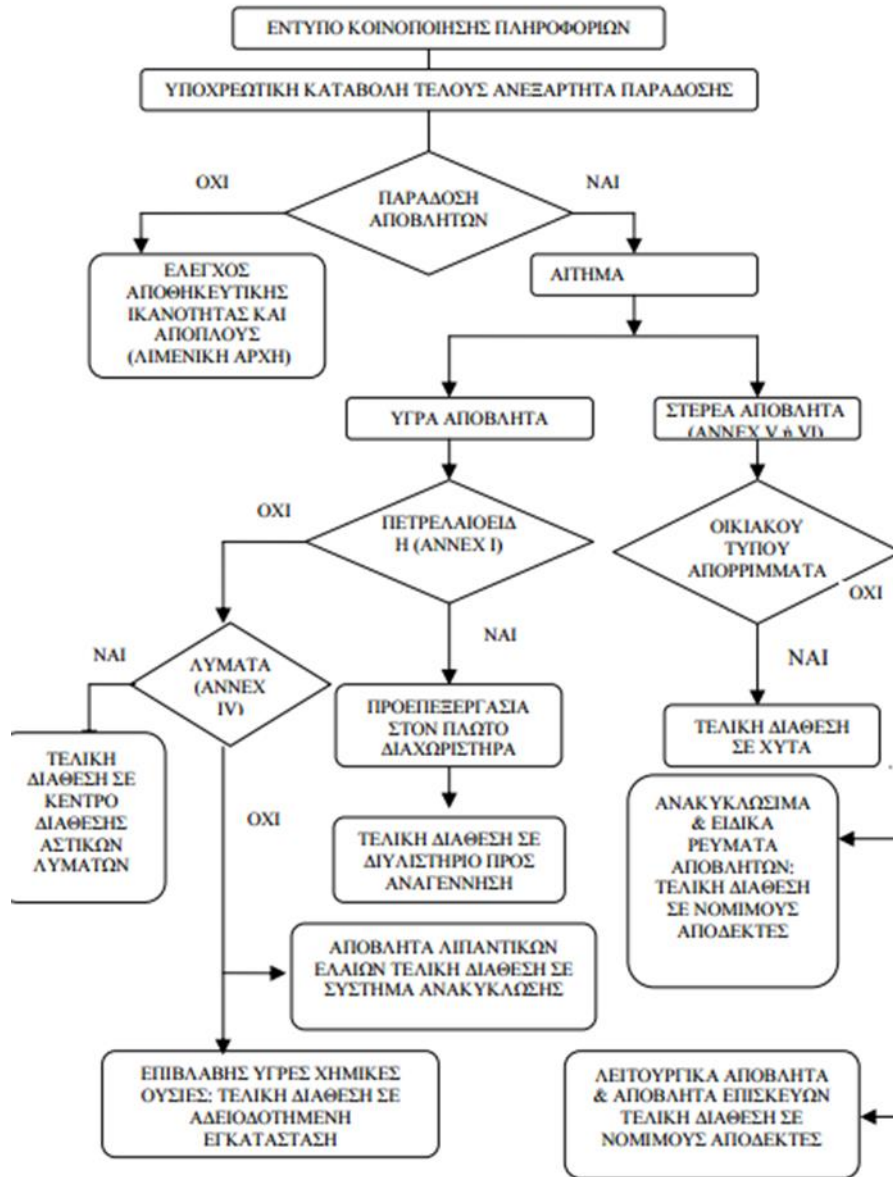
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣ ΚΟΙΝΟΠΟΙΗΣΗ ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΙΣΟΔΟ ΣΤΟΝ ΛΙΜΕΝΑ

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣ ΚΟΙΝΟΠΟΙΗΣΗ ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΙΣΟΔΟ ΣΤΟΝ ΛΙΜΕΝΑ			
1.	Όνομασία, κωδικός κλήσης ασύρματου και, κατά περίπτωση, αριθμός αναγνώρισης ΔΝΟ του πλοίου:		
2.	Κράτος σημαία		
3.	Προβλεπόμενη ώρα κατάπλου (ΠΩΚ):		
4.	Προβλεπόμενη ώρα απόπλου (ΠΩΑ):		
5.	Προηγούμενος λιμένας κατάπλου:		
6.	Επόμενος λιμένας κατάπλου:		
7.	Τελευταίος λιμένας και ημερομηνία παράδοσης των αποβλήτων του πλοίου, συμπεριλαμβανομένων ποσοτήτων (σε m ³) και των ειδών αποβλήτων που παραδόθηκαν:		
8.	Παραδίδετε (σημειώστε Χ στο κατάλληλο τετραγωνάκι):		
	όλα <input type="checkbox"/>	ορισμένα <input type="checkbox"/>	κανένα <input type="checkbox"/>
	από τα απόβλητα σας σε λιμενικές εγκαταστάσεις παραλαβής;		
9.	Τύπος και ποσότητα αποβλήτων και καταλοίπων που πρόκειται να παραδοθούν ή/ και να παραμείνουν επί του πλοίου, και ποσοστό της μέγιστης ικανότητας αποθήκευσης:		
	Αν παραδίδονται όλα τα απόβλητα, συμπληρώστε κατάλληλα τη δεύτερη και την τελευταία στήλη. Αν παραδίδεται μέρος ή καθόλου απόβλητα, συμπλήρωσε όλες τις στήλες.		

Τύπος	Απόβλητα προς παράδοση (m ³)	Μέγιστη ικανότητα αποθήκευσης αποβλήτων (m ³)	Ποσότητα αποβλήτων που παραμένουν επί του πλοίου (m ³)	Λιμένας στον οποίο θα παραδοθούν τα υπόλοιπα	Εκτιμώμενη ποσότητα αποβλήτων που θα παραχθούν μεταξύ κοινοποίησης και επόμενου λιμένα	Απόβλητα παραδοθέντα στον τελευταίο λιμένα παράδοσης που αναφέρεται στο σημείο 7 ανωτέρω (m ³)
Απόβλητα Έλαια						
Ελαιώδη ύδατα υδροσυλλέκτων						
Ελαιώδη κατάλοιπα (ιλύς)						
Λοιπά (προσδιορίστε)						
Λύματα (1)						

Απορρίμματα						
Πλαστικά						
Από τρόφιμα						
Οικιακά απορρίμματα (π.χ. χάρτινα προϊόντα, ράκη, γυαλί, μέταλλα, φιάλες, πλαστικά κ.λ.π.)						
Μαγειρικό λάδι						
Τέφρα αποτεφρωτήρα						
Απόβλητα λειτουργίας						
Κουφάρια ζώων						
Κατάλοιπα φορτίου (2) (προσδιορίστε) (3)						

Παρατηρήσεις:						
1.	Οι ανωτέρω πληροφορίες επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν για τον έλεγχο από το κράτος λιμένα και για άλλους σκοπούς επιθεώρησης.					
2.	Τα κράτη μέλη ορίζουν τους φορείς που λαμβάνουν αντίγραφα της παρούσας κοινοποίησης.					
3.	Το παρόν έντυπο συμπληρώνεται εκτός αν το πλοίο καλύπτεται από εξαίρεση δυνάμει του άρθρου 9 της οδηγίας 2000/59/ΕΚ.					
Βεβαιώνω ότι:	οι ως άνω πληροφορίες είναι ακριβείς και ορθές.					
	επί του πλοίου υφίσταται επαρκής ικανότητα αποθήκευσης όλων των αποβλήτων που θα παραχθούν μεταξύ της κοινοποίησης και του επόμενου λιμένα στον οποίο θα παραδοθούν.					
Ημερομηνία						
Ώρα						
Υπογραφή						



8.5 Απόρριψη στη Θάλασσα

Το πλήρωμα ενός εμπορικού πλοίου παράγει μία μεγάλη ποσότητα απορριμμάτων κάθε είδους (λ.χ. υπολείμματα τροφών, κουτιά, χαρτιά, πλαστικά, σακούλες κλπ) τα οποία κάθε άλλο παρά αποτελούν αμελητέα ποσότητα. Μόνο για τη Μεσόγειο Θάλασσα έχει υπολογιστεί ότι τα απορρίμματα που παράγονται στα πλοία και στις πλατφόρμες πετρελαίου φθάνουν ετήσια τους 325.000 τόνους.

Είναι ευνόητο ότι η απευθείας διάθεση τόσο μεγάλων ποσοτήτων και σε σταθερή μάλιστα βάση, θα διατάραζε αργά ή γρήγορα το θαλάσσιο οικοσύστημα. Εξάλλου πολλές φορές έχουμε γίνει μάρτυρες αντιαισθητικών εικόνων σε παράκτιες περιοχές από τη συσσώρευση απορριμμάτων. Όμως σύμφωνα με το πέμπτο παράρτημα της σύμβασης *MARPOL* (το οποίο ισχύει από την 31/12/1988). Ισχύουν οι ακόλουθοι κανονισμοί απόρριψης απορριμμάτων στα ύδατα του Αιγαίου και γενικότερα στα μεσογειακά ύδατα.

9. Ρύπανση της ατμόσφαιρας από τα πλοία

Οι σχετικοί κανονισμοί θέτουν περιοριστικά όρια για τις εκπομπές οξειδίου του θείου και οξειδίου του αζώτου από τη μηχανή του πλοίου και απαγορεύουν τις εσκεμμένες εκπομπές ουσιών μειώσεως του όζοντος.

Το κεφάλαιο αυτό, ορίζει ειδικές περιοχές ελέγχου των εκπομπών θείου, που πρέπει να καθιερωθούν π.χ. η Βαλτική Θάλασσα, και η αναλογία οξειδίου του θείου στα καύσιμα του πλοίου να μην υπερβαίνει το 1,5% m/m. Τέλος, σύμφωνα με το κεφάλαιο αυτό απαγορεύεται η καύση πάνω στο πλοίο συγκεκριμένων προϊόντων, όπως μολυσμένα υλικά σε συσκευασμένη μορφή.

9.1 Πηγές ατμοσφαιρικών ρύπων

Η εκπομπή ρύπων στην ατμόσφαιρα οφείλεται τόσο σε φυσικές διεργασίες όσο σε ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Οι ανθρωπογενείς εκπομπές ρύπων που είναι και υπεύθυνες για το περιβαλλοντικό πρόβλημα που δημιουργείται, χωρίζονται σε κινητές και σταθερές πηγές ρύπανσης. Οι εκπομπές αυτές συγκεντρώνονται στις αστικές και βιομηχανικές περιοχές με αποτέλεσμα οι συγκεντρώσεις στις περιοχές αυτές να είναι σε ορισμένες περιπτώσεις πολύ μεγαλύτερες από τα επιτρεπτά όρια. Οι ρύποι που εκπέμπονται απευθείας στην ατμόσφαιρα ονομάζονται πρωτογενείς π.χ. SO_2 , NO κ.α. Υπάρχουν όμως και οι ρύποι που δεν εκπέμπονται από κάποια πηγή, αλλά σχηματίζονται στην ατμόσφαιρα σαν αποτέλεσμα χημικού μετασχηματισμού πρωτογενών ρύπων π.χ. SO_3 ή σαν προϊόντα διάφορων αντιδράσεων όπως είναι το όζον (O_3), το θειικό αμμώνιο κ.α.. Η καύση είναι μία από τις διεργασίες που προκαλεί την ανθρωπογενή ρύπανση με αποτέλεσμα να διοχετεύονται στην ατμόσφαιρα τα αιωρούμενα σωματίδια (PM), το μονοξείδιο του άνθρακα (CO), το διοξείδιο του άνθρακα (SO_2), τα οξείδια του αζώτου (NO_x), κ.α. Με τη διεργασία αυτή εξυπηρετούνται οι μεταφορές, η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και η θέρμανση. Επίσης η εξάτμιση που εξυπηρετεί τις βιομηχανικές εφαρμογές εκπέμπει αέριους ρύπους όπως είναι οι υδρογονάνθρακες και οι πτητικές οργανικές ενώσεις και ενισχύουν το φαινόμενο της ανθρωπογενούς ρύπανσης. Τέλος, η τριβή που προκαλεί την εκπομπή των αιωρούμενων σωματιδίων είναι μια ανθρωπογενής δραστηριότητα με σκοπό κάποιες βιομηχανικές εφαρμογές καθώς και κάποιες αστικές δραστηριότητες (Κουϊμτζής, κ.α.,1998).

Οι σημαντικότεροι ρύποι που απαντώνται σήμερα στην ατμόσφαιρα με βάση την προέλευσή τους παρουσιάζονται στο πίνακα παρακάτω:

Ατμοσφαιρικοί Ρύποι	Πηγές Προέλευσης
Μεθάνιο	Φυσικές
Μονοξείδιο του Άνθρακα	Ανθρωπογενείς
Νιτρώδες Οξείδιο	Φυσικές
Οξείδια του Αζώτου	Ανθρωπογενείς
Αμμωνία	Φυσικές
ΝιτρικόΟξύ	Φυσικές
Υδρογόνο	Φυσικές αντιδράσεις
Διοξείδιο του θείου	Ανθρωπογενείς Αντιδράσεις, Φυσικές

Υδρογονάνθρακες	Φυσικές, Ανθρωπογενείς
Αιωρούμενα Σωματίδια	Φυσικές, Ανθρωπογενείς

Πίνακας 3: Πηγές προέλευσης σημαντικότερων ρύπων, (Manahan, 2000).

9.2 Αναθεωρημένο Παράρτημα VI της Δ.Σ. MARPOL 73/78 – Τροποποιήσεις

Σύμφωνα με την παράγραφο 3 της Απόφασης MEPC.176(58) της Επιτροπής Προστασίας Θαλασσίου Περιβάλλοντος (MEPC) του IMO, που υιοθετήθηκε την 10η Οκτωβρίου 2008, το αναθεωρημένο Παράρτημα VI τέθηκε διεθνώς σε ισχύ την 1η Ιουλίου 2010. Τα υπόχρεα με ελληνική σημαία πλοία, από την ημερομηνία αυτή, πρέπει να συμμορφώνονται ως προς τις απαιτήσεις των κανονισμών του Αναθεωρημένου Παραρτήματος VI, καθώς και η χώρα μας με τον Ν.1304/2003 έχει κυρώσει το Παράρτημα VI της Δ.Σ. MARPOL 73/78-Κανονισμοί για την πρόληψη ρύπανσης του αέρα από πλοία, το οποίο τέθηκε διεθνώς σε ισχύ την 19-05-2005.

Ειδικότερα, στο Αναθεωρημένο Παράρτημα VI περιλαμβάνονται οι ακόλουθες απαιτήσεις με εφαρμογή από 1-7-2010:

- i. Στο Προσάρτημα I του αναθεωρημένου Παραρτήματος VI της ΔΣ MARPOL 73/78 παρατίθεται ο νέος τύπος του εν λόγω Πιστοποιητικού, στον οποίο έχουν ενσωματωθεί τόσο οι σχετικές τροποποιήσεις που είχαν υιοθετηθεί μετά την αρχική θέση σε ισχύ του Παραρτήματος όσο και νέες που ανέκυψαν λόγω της τροποποίησης των Κανονισμών 13 και 14 αυτού.
- ii. Στον Κανονισμό 12 έχει προστεθεί η απαίτηση για τήρηση Βιβλίου Ουσιών που Καταστρέφουν το Όζον (*Ozone Depleting Substances Record Book*), η οποία αφορά σε όσα πλοία είναι υπόχρεα στην έκδοση ΔΠΠΡΑ (IAPPC). Σύμφωνα με τις διατάξεις του εν λόγω Κανονισμού, αυτό μπορεί είτε να είναι ανεξάρτητο βιβλίο είτε να αποτελεί μέρος κάποιου υπάρχοντος βιβλίου ή ηλεκτρονικού συστήματος καταγραφής. Για τα υπό ελληνική σημαία πλοία ισχύουν τα εξής:
 - Εφόσον το πλοίο υπάγεται στις διατάξεις του *ISM Code*, η διαχειρίστρια εταιρεία του θα πρέπει να μεριμνήσει για την ένταξη σχετικής διαδικασίας στο Σύστημα Ασφαλούς Διαχείρισης που εφαρμόζει, αναφορικά με την τήρηση αρχείου με έντυπα σύμφωνα με το Προσάρτημα της σχετικής εγκυκλίου ΚΕΕΠ.
 - Εφόσον το πλοίο δεν υπάγεται στις διατάξεις του *ISM Code*, ο Πλοίαρχος θα πρέπει να τηρεί ανάλογο με το προαναφερθέν αρχείο με έντυπα σύμφωνα με το Προσάρτημα της ως άνω εγκυκλίου και να καταχωρίζει επίσης σχετική ημερολογιακή εγγραφή σε κάθε περίπτωση εφαρμογής της παρούσης διαδικασίας.
- iii. Σύμφωνα με τον Κανονισμό 13: Έχει διορθωθεί η λανθασμένη φράση «*or on a ship which undergo sea major conversion*» του Κανονισμού 13(1)(c) με την ορθή «*or for any marine diesel engine which undergo sea major conversion*» στον νέο Κανονισμό 13.1.3. Κατόπιν αυτού, η εξαίρεση του Κανονισμού αυτού αφορά στα πλοία που κατασκευάστηκαν μεταξύ 01-01-2000 και 19-05-2005 και στις μηχανές που υπέστησαν μετασκευή ευρείας έκτασης στο ίδιο χρονικό διάστημα.
- iv. Έχει διευρυνθεί ο ορισμός της «μετασκευής ευρείας έκτασης» μηχανής για τους σκοπούς της εφαρμογής του Κανονισμού 13 έτσι ώστε να συμπεριλαμβάνει κάθε αντικατάσταση μηχανής («νέας» ή «παλαιάς») καθώς και προσθήκη μηχανής. Κατά συνέπεια, κάθε μηχανή που θα τοποθετείται σε κάποιο πλοίο, είτε αυτή αντικαθιστά υπάρχουσα μηχανή του πλοίου είτε προστίθεται στις υπάρχουσες, θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις διατάξεις του Κανονισμού.

- v. Καθιερώνονται νέα μειωμένα μέγιστα επιτρεπόμενα όρια εκπομπών οξειδίων του αζώτου με εφαρμογή σε δύο στάδια, από 1-1-2011 και από 1-1-2016, ενώ εισάγονται απαιτήσεις και για παλαιότερα πλοία, και συγκεκριμένα για πλοία των οποίων η τρόπιδα έχει τεθεί μεταξύ 01-01-1990 και 31-12-1999.
- vi. Σύμφωνα με τον Κανονισμό 14, καθορίζονται αυστηρότερα όρια για την κατά βάρος περιεκτικότητα σε θείο όλων των καυσίμων που χρησιμοποιούνται από τα πλοία, τα οποία τίθενται σε ισχύ, σύμφωνα με το εξής χρονοδιάγραμμα:
 - Εκτός Περιοχών Ελέγχου Εκπομπών
 - ✓ 4,5 % (ισχύον όριο) μέχρι την 31-12-2011
 - ✓ 3,5 % μέχρι την 31-12-2019
 - ✓ 0,5 % μετά την 01-01-2020
 - Εντός Περιοχών Ελέγχου Εκπομπών
 - ✓ 1,5 % (ισχύον όριο) μέχρι την 30-06-2010
 - ✓ 1,0 % μέχρι την 31-12-2014
 - ✓ 0,1 % μετά την 01-01-2015

9.3 Απαιτήσεις για τον έλεγχο των εκπομπών από πλοία

Οξείδια του αζώτου (NOx)

Ο Κανονισμός αυτός εφαρμόζεται σε:

- a) κάθε μηχανή *diesel* με ισχύ μεγαλύτερη από 130 KW, η οποία εγκαθίσταται σε ένα πλοίο το οποίο κατασκευάστηκε μετά την 1^η Ιανουαρίου 2000.
- b) κάθε μηχανή *diesel* με ισχύ μεγαλύτερη από 130 KW, η οποία υπόκειται σε μετασκευή ευρείας έκτασης μετά την 1^η Ιανουαρίου 2000.

Ο Κανονισμός αυτός δεν εφαρμόζεται σε:

- a) μηχανές *diesel* έκτακτης ανάγκης (ηλεκτρογεννήτριες), μηχανές πρόωσης σωσίβιων λέμβων και σε οποιαδήποτε συσκευή ή εξοπλισμό που χρησιμοποιείται αποκλειστικά σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης

Για τους σκοπούς εφαρμογής του Κανονισμού αυτού, μετασκευή ευρείας έκτασης σημαίνει τροποποίηση μιας μηχανής όπου:

- μία μηχανή αντικαθίσταται από μία νέα μηχανή που κατασκευάστηκε μετά την 1^η Ιανουαρίου 2000
- οποιαδήποτε σημαντική μετατροπή, όπως ορίζεται στον Τεχνικό Κώδικα για τον Έλεγχο Εκπομπών Οξειδίων του Αζώτου από Ναυτικές Μηχανές *Diesel* (Τεχνικός Κώδικας *NOx*), γίνεται στη μηχανή.
- η μέγιστη συνεχής απόδοση των στροφών της μηχανής αυξάνεται περισσότερο από 10%.

Η λειτουργία κάθε μηχανής *diesel*, στην οποία εφαρμόζεται αυτός ο Κανονισμός, επιτρέπεται εφόσον οι εκπομπές *NOx* βρίσκονται μεταξύ των ακόλουθων ορίων:

- 17,0 g/KWh όταν το n είναι μικρότερο από 130rpm,
- 45,0 x n-0,2 g/KWh όταν το n είναι μεγαλύτερο ή ίσο από 130 αλλά μικρότερο από 2000 rpm,
- 9,8 g/KWh όταν το n είναι ίσο ή μεγαλύτερο από 2000rpm,

όπου n = η ονομαστική ταχύτητα της μηχανής (περιστροφές στροφαλοφόρου ανά λεπτό).

Η λειτουργία μιας μηχανής *diesel* επιτρέπεται επίσης όταν λειτουργεί ένα σύστημα καθαρισμού καυσαερίων, εγκεκριμένο σύμφωνα με τον Τεχνικό Κώδικα *NOx* ή εφαρμόζεται οποιαδήποτε άλλη ισοδύναμη μέθοδος, εγκεκριμένη από την Αρχή, για τη μείωση των εκπομπών *NOx* στο πλοίο, τουλάχιστον μέχρι τα όρια που προαναφέρθηκαν.

Οξείδια του θείου (SOx) – Κανονισμός 14

Με τον Κανονισμό αυτό καθιερώνεται ως ανώτατο όριο περιεκτικότητας σε θείο, οποιουδήποτε καύσιμου πετρελαίου, το 4,5% κατάβάρως.

Αυστηρότερες απαιτήσεις ισχύουν για τα πλοία που κινούνται εντός περιοχών ελέγχου εκπομπών SOx (SECA), δηλαδή εντός θαλασσιών περιοχών που πληρούν τα κριτήρια και τις διαδικασίες καθορισμού, που περιγράφονται στο Προσάρτημα ΙΙΙ του Παραρτήματος του εν λόγω Πρωτοκόλλου. Επί του παρόντος, ως περιοχή SECA έχει καθορισθεί, από 19 Μαΐου 2006, μόνον η Βαλτική θάλασσα, όπως ορίζεται στον Κανονισμό 10(1)(β) του Παραρτήματος Ι της Δ.Σ. MARPOL73/78, ενώ αναμένεται να ακολουθήσουν η Βόρειος Θάλασσα και το Στενό της Μάγχης, περιοχές στις οποίες ως ημερομηνία εφαρμογής εκτιμάται η 19 Νοεμβρίου 2007. Σημειώνεται, ότι για την είσοδο του πλοίου σε περιοχή ελέγχου εκπομπών SOx θα καταγράφονται στοιχεία που αφορούν στον όγκο του καυσίμου πετρελαίου χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο (μικρότερης ή ίσης του 1, 5% κ.β. σε περιεχόμενο θείο) σε κάθε δεξαμενή, την ημερομηνία, την ώρα και τη θέση του πλοίου, όταν ολοκληρώνεται η λειτουργία εναλλαγής του καυσίμου. Ενδεικτικά γνωρίζουμε, ότι η σχετική εγγραφή μπορεί να γίνεται στο ημερολόγιο γεφύρας ή μηχανής του πλοίου.

Περαιτέρω, για τα πλοία που βρίσκονται εντός των προαναφερόμενων περιοχών SECA, θα πρέπει να ικανοποιείται τουλάχιστον μία από τις παρακάτω προϋποθέσεις:

- Η περιεκτικότητα του θείου στο καύσιμο πετρέλαιο δεν υπερβαίνει το 1,5% κ.β.
- υπάρχει σύστημα καθαρισμού καυσαερίων, εγκεκριμένο από την Αρχή, που εφαρμόζεται στη μηχανή του πλοίου, συμπεριλαμβανομένων των κύριων ή βοηθητικών μηχανών πρόωσης, για τη μείωση των ολικών εκπομπών οξειδίων του θείου. Το συνολικό βάρος εκπομπής διοξειδίου του θείου δεν θα υπερβαίνει τα 6 γραμμάρια ανά κιλοβατώρα (συνολικό βάρος εκπομπής $\leq 6,0 \text{ g SOx} / \text{KWh}$)
- εφαρμόζεται οποιαδήποτε άλλη ισοδύναμη τεχνολογική μέθοδος για τον περιορισμό των εκπομπών SOx, εντός των παραπάνω ορίων, εγκεκριμένη από την Αρχή.

Για τον έλεγχο συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις του Κανονισμού αυτού, σε ότι αφορά την περιεκτικότητα σε θείο του καυσίμου πετρελαίου ($S \leq 4,5\%$ κ.β. είτε $S \leq 1,5\%$ κ.β. σε περιοχές ελέγχου εκπομπών SOx), αυτή θα αναφέρεται στο δελτίο παράδοσης του καυσίμου (*bunker delivery note*), με ευθύνη του προμηθευτή.

Κυριότεροι ατμοσφαιρικοί ρύποι

- ✓ Μονοξείδιο του άνθρακα (CO).
- ✓ Οξείδια του Θείου (SOX).
- ✓ Οξείδια του Αζώτου (NOx).
- ✓ Όζον (O3). -

Προβλήματα της Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης

- ✓ Φωτοχημικό νέφος.
- ✓ Όξινη βροχή.
- ✓ Μείωση του στρατοσφαιρικού όζοντος και η τρύπα του όζοντος.
- ✓ Φαινομένου του θερμοκηπίου.

9.4 Εκπομπές αερίου θερμοκηπίου (GHG) Σύμφωνα με την MARPOL

Κατά την 62^η Σύνοδο της Επιτροπής Προστασίας Θαλασσιού Περιβάλλοντος (MEPC) τον

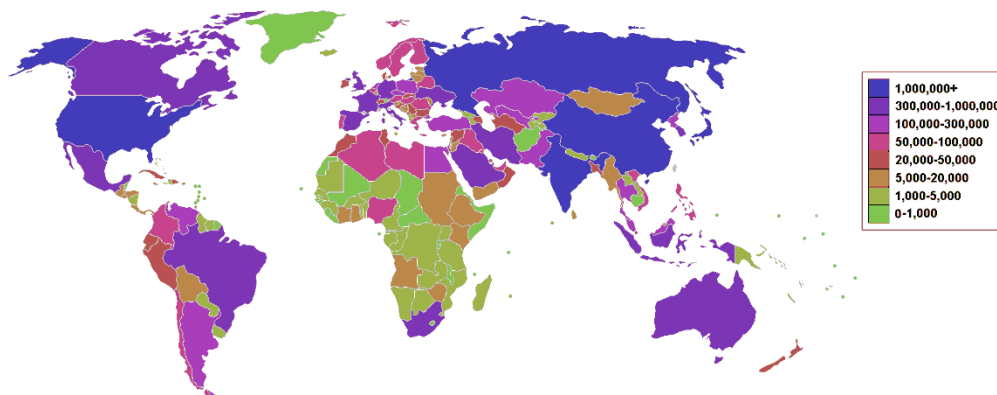
Ιούλιο του 2011, υιοθετήθηκαν τα «τεχνικά μέτρα» μείωσης εκπομπών CO_2 από τα πλοία, τα οποία φέρουν τον τίτλο:

«Κανονισμοί Ενεργειακής Αποδοτικότητας των Πλοίων»

Τα μέτρα αυτά περιέχουν ένα σύνολο κανονισμών που αποτελούν το νέο Κεφάλαιο 4 του Παραρτήματος VI ΔΣ *MARPOL* και έχουν τεθεί σε ισχύ την 1-1-2013. Σύμφωνα με το νέο αυτό Κεφάλαιο, τα πλοία προβλέπεται να είναι εφοδιασμένα με: Διεθνές Πιστοποιητικό Ενεργειακής Αποδοτικότητας (*IEEC*) για νέα πλοία άνω των 400 gt, τα οποία εκτελούν διεθνείς πλόες. Σχέδιο Διαχείρισης Ενεργειακής Αποδοτικότητας του Πλοίου (*SEEMP*) για νέα και υπάρχοντα πλοία άνω των 400 gt. Τεχνικό Φάκελο Σχεδιαστικού Δείκτη Ενεργειακής Αποδοτικότητας (*EEDI Technical File*), στον οποίο καταγράφεται η διαδικασία υπολογισμού του επιτευχθέντος *EEDI*.

9.5 Ατμοσφαιρικοί ρύποι και ναυτιλία

Οι εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα και των υπολοίπων ατμοσφαιρικών ρύπων, λόγω της καύσης των μηχανών των πλοίων, έχει τεκμηριωθεί και βιβλιογραφικά ότι συντελούν στην αλλαγή του κλίματος. Η ολοένα και αυξανόμενη εκμετάλλευση των ορυκτών καυσίμων κυρίως λόγω της εκβιομηχάνισης έχει οδηγήσει σε μεγάλες εκπομπές CO_2 , με τις ανάλογες συνέπειες στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον. Η διεθνής ναυτιλία είναι υπαίτια για το περίπου 1.8% των παγκόσμιων εκπομπών του CO_2 , τα επίπεδα του οποίου είναι ευθέως ανάλογα του νέου καταναλωτικού τρόπου ζωής των ανθρώπων και των ολοένα αυξανόμενων απαιτήσεων σε ενέργεια.



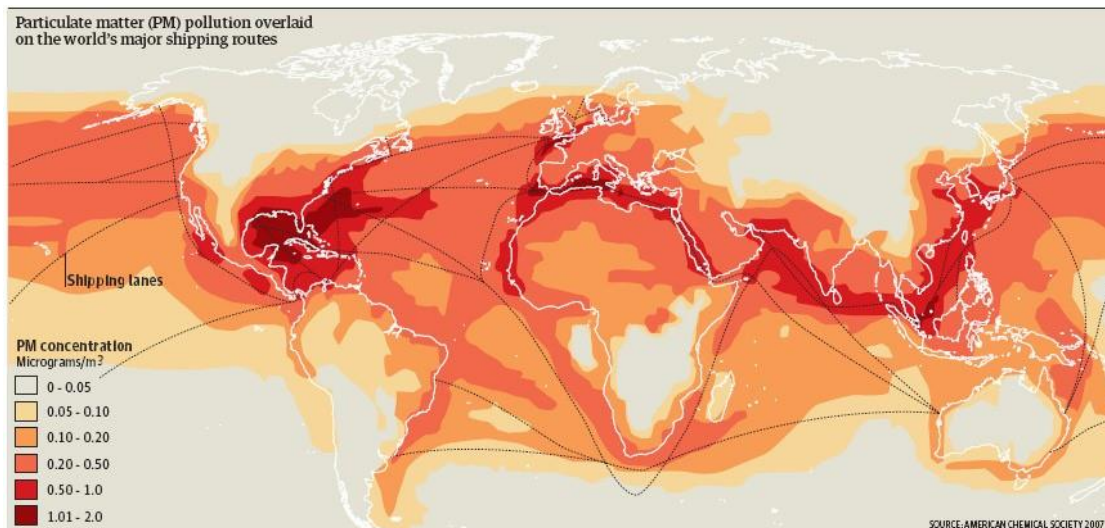
Εικόνα 9: Παγκόσμιος Χάρτης με Εκπομπές CO_2 από κάθε Χώρα, (*annual parts per thousands*, (2008)).

Τα πλοία είναι μια σημαντική πηγή έκλυσης αερίων του θερμοκηπίου (*green housegas*), αρκεί να αναλογιστεί κανείς ότι το 90% του παγκόσμιου εμπορίου υλοποιείται δια θαλάσσης.

Το παραπάνω γίνεται αντιληπτό και από τα ακόλουθα ποσοτικά συμπεράσματα σύμφωνα με τη μελέτη του *OCEANA* (2007):

- ✓ Από το σύνολο του θαλάσσιου στόλου μόνο 6 χώρες παράγουν CO_2 σε πολύ υψηλά επίπεδα,
- ✓ Αυτός ο στόλος απελευθερώνει 600-900 ppm CO_2 / year, ποσότητα που ισοδυναμεί με τις εκπομπές ρύπων από τουλάχιστον 130 εκατομμύρια αυτοκίνητα (όσα δηλαδή είναι περίπου τα αυτοκίνητα στις ΗΠΑ).
- ✓ Ένα *containership* συμβάλλει εντονότερα στην παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας (*global warming pollution*) από 2.000 πετρελαιοκίνητα φορτηγά.
- ✓ Μέχρι το 2020, αυτές οι εκπομπές μπορεί να διπλασιαστούν ή ακόμα και να τριπλασιαστούν μέχρι το 2030.

Ένας άλλος σημαντικός ατμοσφαιρικός ρύπος που εκπέμπεται από τα πλοία είναι τα αιωρούμενα σωματίδια (*particulate matter*). Οι εκπομπές των συγκεκριμένων σωματιδίων είναι μεγαλύτερες στους *diesel* κινητήρες καύσης των πλοίων από ότι στους βενζινοκινητήρες με αποτέλεσμα η ατμοσφαιρική ρύπανση στα λιμάνια και στα ανοιχτά των ωκεανών να είναι εντονότερη.

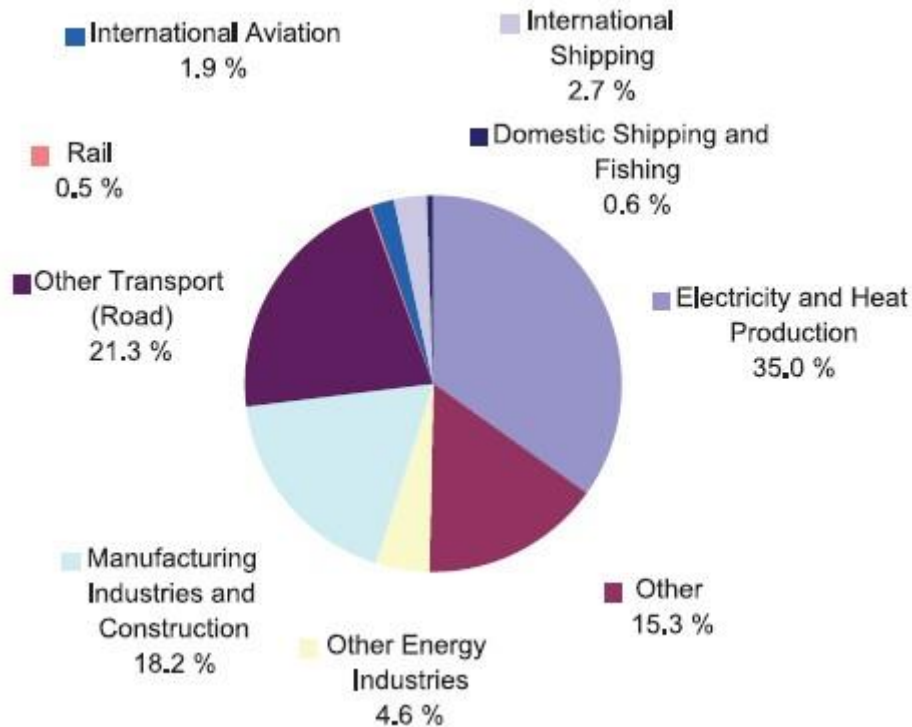


Εικόνα 10: Συγκεντρώσεις Αιωρούμενων Σωματιδίων (PM) που Οφείλονται στη Ναυτιλία.

Ο διεθνής Οργανισμός *IMO*, προκειμένου να προσδιορίσει τα βραχυπρόθεσμα αλλά και μακροπρόθεσμα αποτελέσματα των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου συνέστησε ομάδα μελέτης τα αποτελέσματα της οποίας δημοσιοποιήθηκαν στην τελευταία απολογιστική έκθεση του Οργανισμού το 2009 (*IMO Green House Gas: Second Study*, 2009).

Τα αποτελέσματα και σε αυτή τη έκθεση επιβεβαιώνουν το γεγονός ότι οι μεγαλύτερες ποσότητες εκλυόμενων ρύπων προέρχονται από τις διαδικασίες καύσης, ενώ σημαντικές ποσότητες οργανικών πτητικών ενώσεων εκλύονται και από διαρροές στα ψυκτικά συστήματα του μηχανολογικού εξοπλισμού των πλοίων

Σύμφωνα με τα στοιχεία του έτους 2007 η ομάδα των επιστημόνων κατέληξε στο συμπέρασμα ότι περίπου 870 ppm CO₂ εκπέμφθηκαν στην ατμόσφαιρα εξαιτίας της ναυτιλίας και των διεθνών εμπορευματικών μεταφορών και στο 2,7% των παγκοσμίων εκπομπών από όλες τις άλλες πηγές. Συνεκτιμώντας και τη λειτουργία των πλοίων που εκτελούν εσωτερικά ταξίδια και των αλιευτικών σκαφών, το ποσοστό δεν θα ξεπερνούσε το 3,3% του συνόλου των εκπομπών (1.019 εκατομμύρια τόνοι/έτος). Στα επόμενα σχήματα φαίνεται σχηματικά το ποσοστό CO₂ που αναλογεί στη ναυτιλία.



Εικόνα 11: Εκπομπές CO₂ από τη Ναυτιλία σε Σύγκριση με τις Παγκόσμιες Εκπομπές.

9.6 Εμπόριο Ρύπων στη Ναυτιλία

Η ναυτιλία δεν έχει ενταχθεί ακόμη στο σχέδιο μείωσης των εκπομπών αερίων ρύπων του θερμοκηπίου λόγω των ιδιαιτεροτήτων που έχει και εμμέσως αναγνωρίζονται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Πρόκειται για μία παγκόσμια δραστηριότητα η οποία δεν έχει δυνατότητα προμηθείας εναλλακτικού τύπου καυσίμων. Μελέτες που έχουν γίνει κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι μία αύξηση της παραγωγής ναυτιλιακών καυσίμων πιο φιλικών προς το περιβάλλον προκαλούν αντίστοιχα σημαντική αύξηση των εκπομπών CO₂ από τα διωλιστήρια.

Όπως τονίζεται στο έγγραφο με τίτλο «*Towards a comprehensive climate change agreement in Copenhagen*» οι διεθνείς αεροπορικές και θαλάσσιες μεταφορές «είναι μεγάλες και ραγδαία αναπτυσσόμενες πηγές εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, αλλά μέχρι τώρα είναι εκτός του διεθνούς πλαισίου αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή πιστεύει ότι και οι εκπομπές αυτές θα πρέπει να περιληφθούν στο σχέδιο».

Μέχρι στιγμής, η εναλλακτική λύση που φαίνεται στον ορίζοντα είναι η ένταξη της ναυτιλίας στους στόχους του Κιότο μέσα από μία διεθνή συμφωνία η οποία θα οδηγήσει τη ναυτιλία στην «αγκαλιά» ενός διεθνούς συστήματος εμπορίας ρύπων ή με άλλα λόγια στην έμμεση φορολογία της. Η ΕΕ κάνει και ένα βήμα παραπέρα σημειώνοντας ότι αν οι διεθνείς φορείς των δυο κλάδων (*IMO και ICAO*) δεν καταλήξουν σε συμφωνία μέχρι το τέλος του 2011 τότε τα όρια θα τεθούν μέσω του κάθε εθνικού σχεδίου ξεχωριστά.

Η ΕΕ έχει συμπεριλάβει ήδη τις εκπομπές CO₂ από τις αερομεταφορές στο σύστημα εμπορίας εκπομπών. Όσον αφορά τη ναυτιλία εξετάζονται πολλά μέτρα, προστίθεται στο έγγραφο ωστόσο «εάν δεν μπορεί να επιτευχθεί σε παγκόσμιο επίπεδο μία συμφωνία μείωσης των εκπομπών από τη ναυτιλία τότε θα υποχρεωθεί να δράσει η ίδια με δικά της μέτρα». Επισημαίνεται ότι το «μερίδιο» της παγκόσμιας ναυτιλίας στις συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κυμαίνεται μεταξύ 2 και 4% του συνόλου, όταν συνολικά οι μεταφορές έχουν το 16% και η κτηνοτροφία το 18%. Τέλος να σημειωθεί ότι η Ένωση

Ελλήνων Εφοπλιστών έχει ήδη διαμηνύσει στις Βρυξέλλες ότι είναι έτοιμη να υποστηρίξει μέτρα μείωσης των αερίων ρύπων που συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου αλλά πάντα στο πλαίσιο του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού και η εφαρμογή τους να είναι σε παγκόσμιο επίπεδο

10. Διεθνής προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος

Η διεθνής κοινωνία δεν έμεινε αδιάφορη στο παγκόσμιο πρόβλημα όσον αφορά την προστασία του περιβάλλοντος. Σταθμό στη διεθνή αυτή προσπάθεια αποτέλεσε η διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για το ανθρώπινο περιβάλλον που έγινε στη Στοκχόλμη τον Ιούνιο του 1972 και στην οποία αποφασίστηκε η ίδρυση μιας οργάνωσης με την επωνυμία «Πρόγραμμα Περιβάλλοντος των Ηνωμένων Εθνών». Σκοπός της ήταν η εξασφάλιση συνεργασίας μέσω του συστήματος των Ηνωμένων Εθνών και η ενθάρρυνση της πρωτοβουλίας άλλων κυβερνητικών και μη οργανισμών και εθνικών ινστιτούτων, σε ότι αφορά δηλαδή την προστασία του περιβάλλοντος.

Στην Ελλάδα ιδρύθηκε το 1982 η Ελληνική Ένωση Προστασίας Θαλάσσιου Περιβάλλοντος, μέσα στην οποία Έλληνες ναυτικοί και πλοιοκτήτες εθελοντικά αναπτύσσουν μια διεθνώς αναγνωρισμένη προσπάθεια για την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος και των ακτών από τη ρύπανση. Άλλοι διεθνείς οργανισμοί που ασχολούνται με θέματα προστασίας περιβάλλοντος είναι :

- ✓ Η διεθνής ένωση ιδιοκτητών δεξαμενοπλοίων (*INTERTANCO*)
- ✓ Το διεθνές ναυτικό επιμελητήριο (*ICS*)
- ✓ Η διεθνής ένωση εταιρειών πετρελαιοειδών (*IPIECA*)
- ✓ Η διεθνής ένωση πλοιοκτητών δεξαμενοπλοίων για την προστασία του περιβάλλοντος (*ITOPF*)
- ✓ Η ένωση πετρελαιοειδών για την αποζημίωση θαλάσσιων ρυπάνσεων (*CRISTAL*)
- ✓ Η διεθνής συνεργασία εταιρειών πετρελαίου για την προστασία του περιβάλλοντος (*OCIMF*)

Και πολλοί άλλοι οργανισμοί.

10.1 Τρόποι πρόληψης και αποφυγής θαλάσσιας ρύπανσης

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε για την πρόληψη και αποφυγή της λειτουργικής θαλάσσιας ρύπανσης αλλά και της ρύπανσης που προέρχονται από τα ατυχήματα. Αυτοί οι τρόποι, εντάσσονται σε δύο κατηγορίες: η πρώτη είναι οι τεχνολογικοί και οι δεύτερη νομοθετική.

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟΙ

- **Διπλή γάστρα** (*Double Hull Tankers*) : Η τεχνολογία της διπλής γάστρας επιλέγεται στα πλοία για μεταφορά έρματος με χωρητικότητα άνω των 5000 *tn*. Τα δεξαμενόπλοια περιγράφονται στη Σύμβαση της *MARPOL* και ουσιαστικά συμβάλλουν στην καλύτερη προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος από τα φορτία, καθώς κατασκευάζεται με διπλά τοιχώματα και διπύθμενο. Οι περιοχές με αυτά τα κατασκευαστικά γνωρίσματα εκτείνονται σε όλο το μήκος της περιοχής του φορτίου.

Η συγκεκριμένη κατασκευαστική σχεδίαση έχει δεχθεί αρκετή κριτική όσον αφορά την πρόληψη και την αποφυγή της διαρροής. Σύμφωνα με το Γνωμοδοτικό

Συμβούλιο «Prince William Sound» επισημαίνονται τα παρακάτω μειονεκτήματα που ενισχύουν την άποψη ότι η συγκεκριμένη τεχνολογία δεν αποτελεί ο μόνος τρόπος αντιμετώπισης της θαλάσσιας ρύπανσης από ατυχήματα:

- ✓ Δεξαμενόπλοια διπλού κύτους είναι συνήθως λιγότερα αποτελεσματικά στην πρόληψη ή την ελαχιστοποίηση των πετρελαιοκηλίδων που συμβαίνουν κατά τη διάρκεια υψηλών ταχυτήτων προσάραξη ή κατά τη διάρκεια των συγκρούσεων.
- ✓ Δεν έχουν προστιθέμενη αξία στην αποφυγή και πρόληψη διαρροής από τις διαδικασίες φόρτωσης – εκφόρτωσης.
- ✓ Είναι πιο ευαίσθητα στις κοπώσεις, τη διάβρωση, σε θέματα σταθερότητας, καθώς και μια σειρά ελαττωμάτων σχεδιασμού.
- ✓ Λόγω του πολύπλοκου σχεδιασμού και της κατασκευής τους, τα πετρελαιοφόρα διπλού κύτους είναι δυνητικά πιο επιρρεπή σε προβλήματα που σχετίζονται με την κακή λειτουργία και συντήρηση.



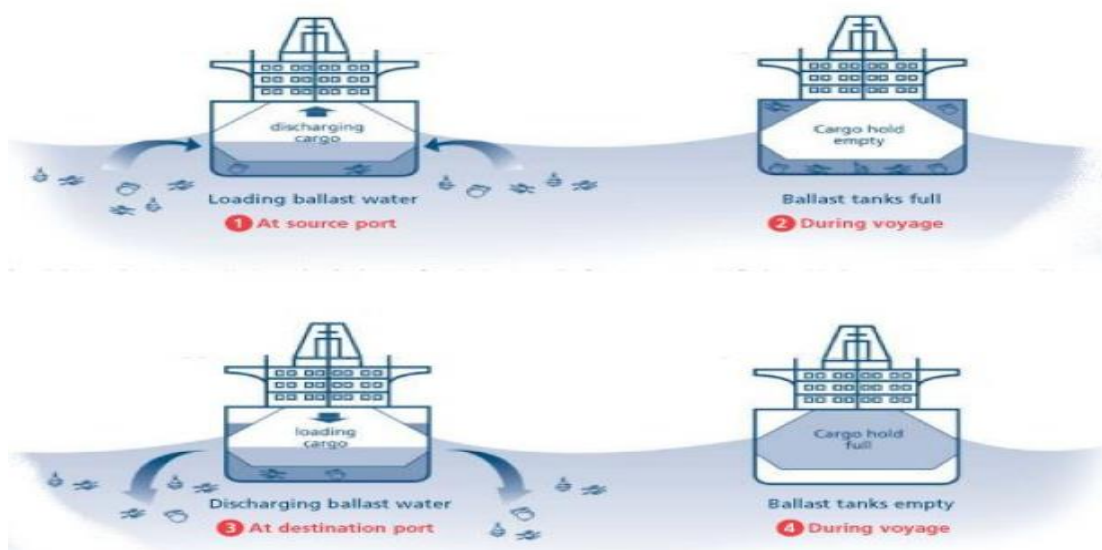
Εικόνα 12: Τομή Δεξαμενοπλοίου Διπλής Γάστρας (Double Hull Tanker - DHT).

- **Διαχείριση θαλάσσιου έρματος** (Water Ballast): Περίπου το 80% του παγκόσμιου στόλου δεξαμενοπλοίων, χρησιμοποιεί την τεχνική *LOT* (Load On Top) με την οποία περιορίζεται σημαντικά η ρύπανση της θάλασσας από την πλύση των δεξαμενών. Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή, το θαλασσινό νερό εισάγεται στις δεξαμενές και αναμιγνύεται με το πετρέλαιο αφήνεται να διαχωριστεί σε όλη τη διάρκεια της επιστροφής του πλοίου. Το σχετικά καθαρό θαλασσινό νερό που είναι στον πυθμένα, χύνεται εκ των κάτω και το επιπλέον πετρέλαιο με μικρές ποσότητες θαλασσινού νερού, παραμένει. Το νέο πετρέλαιο προστίθεται εκ των άνω. Ο διεθνής οργανισμός *IMO* αναφέρει σε πολλές περιοχές ότι το συγκεκριμένο πρόβλημα είχε καταστροφικές επιπτώσεις στα θαλάσσια οικοσυστήματα. Υπολογίζεται ότι κάθε χρόνο διακινούνται 10 τρισεκατομμύρια τόνοι θαλάσσιου έρματος παγκοσμίως, με αποτέλεσμα να μεταφέρονται από τη μια περιοχή στην άλλη, θαλάσσιοι – μικροοργανισμοί οι οποίοι όταν εισαχθούν σε ξένο υδάτινο περιβάλλον μπορούν να διαταράξουν την οικολογική του ισορροπία. Ο *IMO* προκειμένου να συνδράμει στην αντιμετώπιση του συγκεκριμένου προβλήματος και να βοηθήσει τα ανεπτυγμένα κράτη να συνειδητοποιήσουν το

πρόβλημα, ώστε να μπορέσουν να το διαχειριστούν αποτελεσματικά, έχει προβεί σε δύο βασικές ενέργειες:

- ✓ Την υλοποίηση του προγράμματος *Global Ballast Water Management Programme*, παρέχοντας τεχνογνωσία και εξειδίκευση. Θεωρείται ότι «οι υδάτινοι μικροοργανισμοί είναι μια από τις μεγαλύτερες απειλές των Ωκεανών. Σε αντίθεση με άλλες μορφές θαλάσσιας ρύπανσης, όπως οι πετρελαιοκηλίδες που προκαλούν αναστρέψιμες βλάβες στο περιβάλλον, οι βλάβες που προκαλούν οι υδάτινοι οργανισμοί είναι μη – αναστρέψιμες.
- ✓ Το Φεβρουάριο του 2004, προχώρησε στην κατάρτιση της Διεθνούς Σύμβασης Ελέγχου και Διαχείρισης του Θαλάσσιου Έρματος των Πλοίων, αποσκοπεί στην πρόληψη των δυνητικά καταστροφικών συνεπειών από την εξάπλωση επιβλαβών υδρόβιων οργανισμών που μεταφέρονται από το νερό του έρματος των πλοίων.

Μια από τις βασικές υποχρεώσεις των συμβαλλόμενων μερών, που εισάγει η σύμβαση, αφορά στην υποχρέωση κατάρτισης και εφαρμογής Διαχειριστικού Σχεδίου αναφορικά με το θαλάσσιο έρμα και τα ιζήματα των δεξαμενών. Επιπροσθέτως, προβλέπει την τήρηση σχετικού Βιβλίου Καταγραφών Θαλάσσιου Έρματος και την εφαρμογή των διαδικασιών διαχείρισης του έρματος με βάση καθορισμένων προτύπων της σύμβασης.



Εικόνα 13: Διατομή δεξαμενής έρματος και ο κύκλος έρματος.

NΟΜΟΘΕΤΙΚΟΙ

- Σύμβαση για την Πρόληψη της Ρύπανσης της Θάλασσας από Πετρέλαιο (*Convention on the Prevention of Pollution of the Sea by Oil – OILPOL*)

Η Σύμβαση αυτή αποτελεί αντικείμενο ιστορικής σημασίας και αντιμετώπισε το πρόβλημα της ναυτιλιακής ρύπανσης. Η Σύμβαση αυτή του 1954 ήταν η πρώτη διεθνής συνθήκη που προσπάθησε να προστατεύσει τη θάλασσα από τη ρύπανση πετρελαιοφόρων δεξαμενοπλοίων. Αναγνώρισε το γεγονός ότι τη μεγαλύτερη ρύπανση την προκαλούσαν οι λειτουργικές διαδικασίες των πλοίων. Στη δεκαετία του 1950, η συνήθης πρακτική ήταν να πλένουν τις δεξαμενές με νερό και στη

συνέχεια να το απορρίπτουν μέσω αντλιών στη θάλασσα. Αυτό ήταν ένα μίγμα ελαίου και ύδατος.

Η *OILPOL* απαγόρευσε την απόρριψη πετρελαίου ή οποιουδήποτε μίγματος ελαίου που περιέχει περισσότερα από 100 μέρη ελαίου ανά εκατομμύριο εντός των απαγορευμένων ζωνών. Μια απαγορευμένη ζώνη αποτελεί μια περιοχή 50 μιλίων από την πλησιέστερη ακτή. Η σύμβαση τέθηκε σε ισχύ στις 26 Ιουλίου 1958 και στη συνέχεια ακολούθησαν πολλές τροπολογίες όπως είναι τις *MARPOL* του '73 – '78.

- Σύμβαση για την επέμβαση στην ανοιχτή θάλασσα σε περιπτώσεις θαλάσσιας ρύπανσης από πετρέλαιο (*Convention relating to Intervention on the High Seas in Cases of Oil Pollution Casualties*)

Καταρτίστηκε το 1969, τέθηκε σε ισχύ το 1975 και είναι γνωστή ως *Intervention*. Σύμφωνα με αυτήν κάθε κράτος μπορεί να πάρει μέτρα στην ανοιχτή θάλασσα ως αναγκαία για την πρόληψη, μείωση και καταπολέμηση κάθε κινδύνου που απειλεί τις ακτές του από ρύπανση ή απειλή ρύπανσης από πετρέλαιο. Τα μέτρα δεν εφαρμόζονται σε πολεμικά ή κυβερνητικά πλοία που δεν χρησιμοποιούνται για εμπορικούς σκοπούς.

Το 1973 υιοθετήθηκε το πρωτόκολλο της *Intervention* το οποίο αυξάνει τη δικαιοδοσία του παράκτιου κράτους και σε άλλα ρυπογόνα στοιχεία εκτός του πετρελαίου.

- Σύμβαση Αστικής Ευθύνης Συνέπεια Ζημιών από Πετρελαϊκή Ρύπανση (*International Convention on Civil Liability for Oil Pollution Damage*)

Ο *IMO* το 1969 προχώρησε στην καθιέρωση της σύμβασης Αστικής Ευθύνης Συνεπεία Ζημιών από Πετρελαϊκή Ρύπανση. Η σύμβαση τέθηκε σε ισχύ το 1975 και από τότε είναι γνωστή ως *CLC*. Αυτή η σύμβαση έχει εφαρμογή σε περιπτώσεις ζημιών ρύπανσης που προκαλούνται από τη διαρροή πετρελαιοειδών από δεξαμενόπλοια που φέρουν φορτία, στο έδαφος και την αιγιαλίτιδα ζώνη ενός συμβαλλόμενου κράτους. Το κριτήριο λοιπόν είναι ο τόπος και όχι η σημαία του πλοίου ή η εθνικότητα του πλοιοκτήτη. Η *CLC* εφαρμόζεται μόνο στις περιπτώσεις εκείνες που τα πλοία μεταφέρουν πετρέλαιο ως φορτίο και όχι όταν η απόρριψη πετρελαίου προέρχεται από καύσιμα σε ταξίδι υπό έρμα.

- Σύμβαση για την Αστική Ευθύνη Συνέπεια Ζημιάς που Προέρχεται από τη Μεταφορά Πυρηνικών Ουσιών (*Convention Relating to Civil Liability in the Field of Maritime Carriage of Nuclear Material*)

Τέθηκε σε ισχύ το 1975 και είναι γνωστή ως *Nuclear*. Σύμφωνα με αυτή τη σύμβαση καθιερώνεται η αποκλειστική ευθύνη του φυσικού προσώπου, ο οποίος χειρίζεται μια πυρηνική εγκατάσταση και απαλλάσσει τον πλοιοκτήτη από πιθανή ζημιά λόγω θαλάσσιας μεταφοράς πυρηνικών ουσιών, εκτός εάν είχε την πρόθεση να προκαλέσει ζημιά.

- Σύμβαση για την Προετοιμασία, Ανταπόκριση και Συνεργασία σε Περιπτώσεις Ρυπάνσεως από Πετρέλαιο (*Convention on Oil Pollution Preparedness, Response and Co-operation – OPRC*)

Η σύμβαση αποσκοπεί στη συνεργασία ανάμεσα στα κράτη – μέλη για την αντιμετώπιση περιστατικών εκτάκτου ανάγκης όπως ένα ατύχημα δεξαμενοπλοίου και επισημαίνει την αναγκαιότητα ύπαρξης σχεδίων άμεσης δράσης για κάθε πλοίο σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο για την προετοιμασία και αντιμετώπιση

πετρελαϊκής ρύπανσης που προκαλείται από εμπορικά πλοία αλλά και από τις εγκαταστάσεις στην ανοιχτή θάλασσα.

Η *OPRC* έχει ως αρχή ότι αυτός που ρυπαίνει αναλαμβάνει την ευθύνη να αποζημιώσει τα θύματα της ρύπανσης αναγνωρίζοντας τη σημασία των άλλων διεθνών συμβάσεων του *IMO*. Στη σημερινή της μορφή αυτή η σύμβαση αφορά μόνο στη ρύπανση από πετρέλαιο αλλά προβλέπεται να επεκταθεί και σε περιστατικά ρύπανσης από άλλες βλαβερές (ίδιας ή μεγαλύτερης τοξικότητας) ουσίες.

11. Οι τροποποιήσεις της *MARPOL*

Γεγονός είναι ότι η *MARPOL* αποτελούσε την πληρέστερη ΔΣ που κάλυπτε τις διάφορες μορφές θαλάσσιας ρυπάνσεως. Ωστόσο, υπήρχε μεγάλη καθυστέρηση στις διαδικασίες επικυρώσεως και υπογραφής από τα κράτη-μέλη, λόγω και της αδυναμίας επιτεύξεως συμβιβαστικών λύσεων. Πρόσθετα η διεθνής νομοθεσία για τη ρύπανση από τα εμπορικά πλοία εδώ και τρεις δεκαετίες έχει υποστεί σύγχυση εξαιτίας της υπάρξεως προβλημάτων σε θέματα δικαιοδοσίας, παθητικής συμπεριφοράς των ναυτιλιακών κρατών και τεχνολογικής ανωριμότητας. Τέλος, οι δυσκολίες στο στάδιο της επικυρώσεως προκύπτουν από το μεγάλο κόστος και τη μη προσαρμογή των τεχνικών προδιαγραφών στις διατάξεις της *MARPOL*.

Μέχρι το 1976, μόλις τρία κράτη είχαν δεχθεί την από κοινού επικύρωση των δύο πρώτων πρωτοκόλλων. Τα περισσότερα κράτη έδειχναν φανερό απροθυμία να υπογράψουν κάποιο πρωτόκολλο που θα επέβαλλε αυστηρότερα μέτρα από τα ήδη υπάρχοντα. Παράλληλα, η αγορά των Δ/Ξ αντιμετώπιζε έντονο πρόβλημα υπερπροσφοράς, λόγω του υπερβολικού αριθμού ναυπηγήσεως νέων Δ/Ξ κατά τη διάρκεια της ανόδου της αγοράς τη δεκαετία του 1960.

Μέσα σε διάστημα λίγων ετών, το 15% περίπου της παγκόσμιας χωρητικότητας (*world tonnage*) των Δ/Ξ είχε ήδη παροπλισθεί. Η ναυτιλιακή βιομηχανία αναγκάστηκε να εφεύρει τρόπους αντιμετώπισεως του πλεονάσματος, π.χ. ταξίδια με χαμηλή ταχύτητα άρα και χαμηλή κατανάλωση, μερική ναύλωση του πλοίου, επέκταση του χρόνου παραμονής στα λιμάνια. Μέχρι το Μάρτιο του 1976 είχαν ήδη παροπλισθεί 46 εκατομμύρια της παγκόσμιας χωρητικότητας.

Η κατάσταση αυτή παρουσίασε μια ασυνήθιστη ευκαιρία για επίλυση του προβλήματος της λειτουργικής ρυπάνσεως από τα Δ/Ξ, με τη μέθοδο της μετασκευής των *SBT* στα υπάρχοντα Δ/Ξ. Δεν ήταν τυχαίο ότι η πρόταση έγινε αμέσως αποδεκτή διότι δινόταν κίνητρο σε ορισμένα κράτη, όχι βέβαια από περιβαλλοντικό, αλλά οικονομικό ενδιαφέρον. Η υιοθέτηση της προτάσεως θα επανεργοποιούσε μεγάλο τμήμα από την παροπλισμένη χωρητικότητα, μειώνοντας τη μεταφορική ικανότητα του πλοίου. Άλλωστε, η Νορβηγία και η Ελλάδα πρότειναν στον *IMO* να διεξαγάγει μια έρευνα, για τη μετασκευή *SBT* στα υπάρχοντα Δ/Ξ (1975). Την πρόταση υποστήριζαν και αρκετά μεσογειακά κράτη, τα οποία δεν διέθεταν στόλους Δ/Ξ αλλά συχνά αντιμετώπιζαν περιστατικά θαλάσσιας ρυπάνσεως και ορισμένες χώρες εξαγωγής πετρελαίου, που ήθελαν μια καλύτερη εναλλακτική πρόταση, από την κατασκευή *EYK*. Από την άλλη πλευρά, μια ομάδα ναυτιλιακών κρατών που διέθετε στόλους Δ/Ξ, οι οποίοι ανήκαν σε εταιρείες πετρελαιοειδών, δεν έδειχνε ιδιαίτερη συμπάθεια στις *SBT*. Την ίδια άποψη είχαν τα αναπτυσσόμενα κράτη, όπως και εκείνα που έκαναν εισαγωγή πετρελαίου, φοβούμενα μια νέα αύξηση στις τιμές (λόγω του μεταφορικού κόστους και της μειώσεως της μεταφορικής ικανότητας). Όμως, οι κυριότεροι λόγοι που οδήγησαν στη σύγκληση της Συνδιασκέψεως για την Ασφάλεια των Δ/Ξ και την Πρόληψη της Ρυπάνσεως (*Tanker Safety Pollution Prevention-*

TSPP), το 1978, δεν ήταν τόσο οι διαδικασίες επισπεύσεως του σταδίου επικυρώσεως της *MARPOL* αλλά αυτό που ονομάζεται μαύρη περίοδος για την αγορά των Δ/Ξ.

Σε μία περίοδο δύο μηνών (Δεκέμβριος 1976 - Ιανουάριος 1977) συνέβησαν μια σειρά από τα σοβαρότερα ατυχήματα Δ/Ξ, τα περισσότερα πλησίον των ακτών των ΗΠΑ, εξαιτίας ανθρώπινου λάθους ή αμέλειας, τα οποία έτυχαν εκτεταμένης καλύψεως από τα μέσα ενημερώσεως και προκάλεσαν σοβαρή ρύπανση. Πρόκειται για τα Δ/Ξ *Argo Merchant* (15/12/1976), *Sansinena* (17/12/1976), *Oswego Peace* (24/12/1976), *Olympic Games* (27/12/1976), *Grand Zenith* (29/12/1976), *Barcola Mary*, *MaryAnn*, *Universe Leader* (όλα στις αρχές του 1977) και τελευταίο το *Irenes Challenge* (18/1/1977).

11.1 Το πρωτόκολλο της *MARPOL*

Επόμενο ήταν να επισπευσθούν οι διαδικασίες επικυρώσεως με την υιοθέτηση του πρωτοκόλλου το 1978 κατά τη διάρκεια της *TSPP*, που έθετε τις προϋποθέσεις για να γίνει κάποιο κράτος συμβαλλόμενο μέλος της *MARPOL*, μολονότι υπήρχε και μια πρόσθετη αξίωση, δηλαδή τα κράτη που θα επικύρωναν την εν λόγω Σύμβαση να κατείχαν το 50% της παγκόσμιας χωρητικότητας.

Τρεις μήνες μετά το ναυάγιο του Δ/Ξ *Argo Merchant* (1976) ανακοινώθηκαν οι λεγόμενες πρωτοβουλίες του Κάρτερ. Ο πρόεδρος των ΗΠΑ υποσχέθηκε ένα σχέδιο δράσεως για την πρόληψη της θαλάσσιας ρυπάνσεως από ατυχήματα Δ/Ξ σε μία περίοδο πέντε ετών. Ειδικότερα, απαιτούσε βελτιωμένα συστήματα βοήθειας για την αποφυγή των συγκρούσεων στη θάλασσα (*collision avoidance aids*), συστήματα αδρανούς αερίου (*Inert Gas Systems—IGS*), βελτίωση των συστημάτων πλοηγής (*improved steering gears*) και τοποθέτηση διπλών πυθμένων (*double bottoms*) σε όλα τα Δ/Ξ άνω των 20.000 DWT. Παράλληλα συνέβη το ατύχημα του *Amoco Cadiz* (16/3/1978). Χρήσιμο θα ήταν να επιχειρήσουμε μία σύντομη περιγραφή του *IGS*.

1. Το σύστημα αδρανούς αερίου (*IGS*)

Το *IGS* καθιερώθηκε με το πρωτόκολλο της *SOLAS* (1978) επειδή οι πολλές εκρήξεις που σημειώθηκαν σε πολλά Δ/Ξ την περίοδο 1960-1970, προκάλεσαν σημαντική ρύπανση στο θαλάσσιο περιβάλλον. Για να δημιουργηθεί πυρκαγιά ή έκρηξη σε ένα χώρο όπως οι δεξαμενές φορτίου, πρέπει να συνυπάρχουν οξυγόνο πάνω από 11%, καύσιμη ύλη και πηγή αναφλέξεως (σπινθήρες, στατικός ηλεκτρισμός). Εάν εκλείψει ένα από τα τρία στοιχεία, δεν είναι δυνατόν να συμβεί έκρηξη. Σύμφωνα με το *IGS* μείγμα διαφόρων αδρανών αερίων από τα καυσαέρια της μηχανής του πλοίου ή της γεννήτριας παραγωγής αδρανούς αερίου (δηλ. διοξείδιο του άνθρακα 12-14%, οξυγόνο 2-4%, διοξείδιο του θείου 0,2-0,3% και άζωτο 75-80%) διοχετεύεται στους χώρους των δεξαμενών φορτίου μετά από κατάλληλη επεξεργασία (πλύση, έλεγχος) στον πύργο καθαρισμού κατά τη διάρκεια που αυτές πλένονται με το σύστημα *COW*. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται η μείωση του οξυγόνου της ατμόσφαιρας των δεξαμενών τυπικά σε ποσοστό κάτω από 8% (συνήθως για πρόσθετα μέτρα ασφάλειας γύρω στο 6%), δηλαδή σε όρια που δεν μπορεί να προκληθεί ανάφλεξη ή έκρηξη. Για τη σωστή λειτουργία του *IGS* απαιτείται κατάλληλη εκπαίδευση του πληρώματος και διατήρησή του σε άριστη κατάσταση λειτουργίας. Πρέπει να τονιστεί ότι το *IGS* προσφέρει προστασία μόνο στους κλειστούς χώρους των δεξαμενών και έτσι πρέπει να τηρούνται αυστηρά τα υπόλοιπα μέτρα ασφάλειας στο πλοίο.

Το *IGS* προσφέρει ασφάλεια στο πλοίο κατά τη διάρκεια χρησιμοποίησεως του συστήματος *COW* αλλά δεν είναι άμοιρο ρυπάνσεως. Καθώς τα καυσαέρια της μηχανής του πλοίου περνούν μέσα από τον πύργο καθαρισμού πολλά από αυτά

που χαρακτηρίζονται ως δηλητηριώδη, π.χ. διοξείδιο του άνθρακα, υδρόθειο κλπ. ψύχονται και στέλνονται κατευθείαν στη θάλασσα ως ακατάλληλα για τους χώρους φορτίου. Έτσι προκαλείται μία μικρή αλλά σταθερή σε κάθε διαδικασία εκφορτώσεως ρύπανση του θαλάσσιου περιβάλλοντος.

Η ενδεχόμενη απειλή ψηφίσεως νέου εθνικού νόμου από την πλευρά των ΗΠΑ, οδήγησε τον *IMO* στη σύγκληση της Συνδιασκέψεως *TSPP* το Φεβρουάριο του 1978 και αποφασίσθηκε τα νέα μέτρα να ενσωματωθούν στα πρωτόκολλα των *MARPOL* και *SOLAS*. Έτσι εξηγείται η καθιέρωση της νέας ονομασίας των εν λόγω Συμβάσεων σε *MARPOL 1973/1978* και *SOLAS 1974/1978*. Αρχικά η πρόταση που αφορούσε στους διπλούς πυθμένες αντικαταστάθηκε από μια εναλλακτική λύση, δηλαδή οι μελλοντικές *SBT* να είναι τοποθετημένες πάνω στο πλοίο σε μέρη που θα είναι δυνατόν να προστατεύουν τις δεξαμενές φορτίου από ενδεχόμενα ρήγματα, στις περιπτώσεις ατυχημάτων (*PL-SBT*). Ουσιαστικά, η Συνδιάσκεψη υιοθέτησε μέτρα που αφορούσαν περισσότερο στη λειτουργική ρύπανση παρά σε αυτήν που προκαλείται από τα ατυχήματα των Δ/Ξ. Τρεις ήταν οι βασικές εναλλακτικές προτάσεις:

- i. Η πρώτη πλησίαζε τις αμερικανικές θέσεις, απαιτώντας *SBT* και *IGS* για όλα τα Δ/Ξ, υπάρχοντα και νέα, πάνω από 20.000 *DWT* και υποστηρίχθηκε από την Ελλάδα, τη Σουηδία και τη Νορβηγία.
- ii. Η δεύτερη πρόταση, στην οποία πρωτοστάτησε η Βρετανία και είχε την υποστήριξη από τις εταιρείες πετρελαιοειδών, στηρίχθηκε στο σύστημα *COW* για όλα τα Δ/Ξ πάνω από 70.000 *DWT*.
- iii. Η συμβιβαστική λύση κατατέθηκε από τον εκπρόσωπο του Καναδά και τελικά ήταν αυτή που επικράτησε. Για όλα τα νέα Δ/Ξ πάνω από 20.000 *DWT* θα υπήρχε απαίτηση για *PL - SBT*, *COW* και *IGS* η οποία και θα εφαρμοζόταν στα πλοία που η ημερομηνία ναυπηγήσεώς τους θα ξεκινούσε το μεσοδιάστημα του 1979, ανεξάρτητα εάν το πρωτόκολλο είχε τεθεί σε ισχύ εκείνη την περίοδο. Για τα υπάρχοντα Δ/Ξ άνω από 40.000 *DWT* απαιτούνταν είτε *COW* είτε μετασκευή των *SBT*.

Παρά τις συστηματικές αλλαγές που δέχθηκε η *MARPOL* (1978) υπήρχε μακρύς δρόμος ακόμη μέχρι να φθάσουμε στον επιθυμητό αριθμό κρατών για το στάδιο της επικυρώσεως. Πραγματικά, πέντε χρόνια πέρασαν (1983) έως τη στιγμή που τέθηκε σε ισχύ το Παράρτημα I της *MARPOL*. Η μεγάλη αυτή καθυστέρηση εν μέρει δεν δικαιολογείται διότι τα ατυχήματα Δ/Ξ όχι μόνο δεν είχαν μειωθεί, αλλά ορισμένα αποδείχθηκαν εξαιρετικά σοβαρά, όσον αφορά τις επιπτώσεις στο θαλάσσιο περιβάλλον, όλα το έτος 1979. Πρόκειται για τα εξής ατυχήματα υπερδεξαμενοπλοίων: το *Energy Determination*, το οποίο υπέστη έκρηξη σε ταξίδι υπό έρμα, το *Atlantic Empress*, που συγκρούστηκε με το *Aegean Captain* προκαλώντας σοβαρότατη ρύπανση, το *Atlas Titan* που αντιμετώπισε πολλαπλές εκρήξεις ενώ γίνονταν πλύση των δεξαμενών φορτίου, το *Independenta*, που συγκρούστηκε με άλλο πλοίο στα στενά του Βοσπόρου με συνέπεια σημαντική διαρροή πετρελαίου, το *Betelguese* επίσης, μετά από έκρηξη προκάλεσε σοβαρή ρύπανση καθώς και τα *Chevron Hawaii*, έκρηξη και ρύπανση και *Ioannis Angelicoussis* έκρηξη και πυρκαγιά.

11.2 Τροποποιήσεις των ετών 1984 και 1985

Οι τροποποιήσεις (τέθηκαν σε ισχύ στις 7 Ιανουαρίου 1986), αναφέρονταν στο Παράρτημα I και είχαν ως στόχο την καλύτερη και αποτελεσματικότερη εφαρμογή των κανονισμών του, π.χ. νέες απαιτήσεις για την πρόληψη της θαλάσσιας ρυπάνσεως από την απόρριψη ελαιωδών καταλοίπων στις ειδικές περιοχές. Σε ορισμένες περιπτώσεις επιτρέπεται η

απόρριψη *below the waterline*, διότι συντελεί στη μείωση του κόστους από την αποφυγή εγκαταστάσεως προσθέτων σωληνώσεων πάνω στο πλοίο.

Οι δεύτερες αφορούν στο Παράρτημα II της *MARPOL* και τέθηκαν σε ισχύ στις 6 Απριλίου 1987. Με βάση τις τεχνολογικές εξελίξεις από τη δεκαετία του 1970 έχουν ως σκοπό να μειώσουν την ανάγκη για παράδοση των χημικών καταλοίπων στις ΕΥΚ και να βελτιώσουν τη δυνατότητα απορροφήσεως των δεξαμενών φορτίου. Επίσης, καθιερώνουν ως υποχρεωτικό το Διεθνή Κώδικα για τα χημικά φορτία (*IBC Code*) ο οποίος αναφέρεται όχι μόνο στις διαδικασίες απορρίψεως τέτοιων ουσιών, αλλά και σε αυτές της μεταφοράς τους.

11.3 Τροποποιήσεις των ετών 1987, 1989, 1990 και 1991

Πρόκειται για την καθιέρωση νέων ειδικών περιοχών προστασίας από τη θαλάσσια ρύπανση. Οι πρώτες, που τέθηκαν σε ισχύ την 1η Απριλίου 1989, αφορούν στο Παράρτημα I (ρύπανση από πετρέλαιο) και ενσωματώνουν τον κόλπο του Άντεν. Οι δεύτερες, που τέθηκαν σε ισχύ στις 18 Φεβρουαρίου 1991, αφορούν στο Παράρτημα V (ρύπανση από απορρίμματα) και ορίζουν ως νέα ειδική περιοχή τη Βόρεια Θάλασσα. Οι τρίτες τέθηκαν σε ισχύ στις 17 Μαρτίου 1992 και καθιερώνουν ως ειδική περιοχή την Ανταρκτική, σύμφωνα με τα Παραρτήματα I και V. Οι τελευταίες τέθηκαν σε ισχύ στις 4 Απριλίου 1993 και ορίζουν ως ειδική περιοχή την ευρύτερη Καραϊβική Θάλασσα, σύμφωνα με το Παράρτημα V.

11.4 Τροποποιήσεις του έτους 1992

Το 1989 συνέβησαν δύο σοβαρά ατυχήματα Δ/Ξ, η προσάραξη του *Exxon Valdez* στην Αλάσκα και η έκρηξη και αστοχία στη δομή του στο *Khark* κοντά στις ακτές του Μαρόκου, τα οποία προκάλεσαν το ενδιαφέρον της κοινής γνώμης, ιδίως το πρώτο μετά την εκτεταμένη κάλυψη από τα μέσα ενημερώσεως. Αυτός ήταν ο λόγος που οι ΗΠΑ ψήφισαν ένα νέο νόμο, για τη ρύπανση της θάλασσας από το πετρέλαιο (*Oil Pollution Act—OPA*) το 1990, που τελικά είχε σημαντικές επιπτώσεις στη ναυτιλιακή βιομηχανία, ιδιαίτερα στην αγορά των Δ/Ξ.

Παράλληλα, τα επόμενα χρόνια ακολούθησαν δύο εξίσου σοβαρά ατυχήματα Δ/Ξ με χρονική διαφορά μόλις ενός μηνός, αυτή τη φορά όμως σε ευρωπαϊκά ύδατα. Πρόκειται για την προσάραξη του *Aegean Sea*, το Δεκέμβριο του 1992 στο ισπανικό λιμάνι της Λα Κορούναπου προκάλεσε ρύπανση 72.000 τόνων πετρελαίου και την προσάραξη του *Braer* τον Ιανουάριο του 1993 πλησίον των νησιών Σέτλαντ, βόρεια της Σκωτίας με αποτέλεσμα να διαρρεύσουν 85.000 τόνοι πετρέλαιο στο θαλάσσιο περιβάλλον.

Στη Σύνοδο της *MEPC* του *IMO* για την τροποποίηση του Παραρτήματος I της *MARPOL* υιοθετήθηκαν ο **κανονισμός 13F**, που αναφέρεται στις απαιτήσεις για τα νέα Δ/Ξ, και ο **κανονισμός 13G** που αναφέρεται στα υπάρχοντα Δ/Ξ. Βλέπομε λοιπόν ότι από την αρχή της δεκαετίας του 1990 η πρόληψη της θαλάσσιας ρυπάνσεως από τα ατυχήματα των Δ/Ξ βασίζεται σε λύσεις που σχετίζονται με το σχεδιασμό και τη ναυπήγηση.

Σύμφωνα με τον κανονισμό 13F για τα νέα Δ/Ξ πάνω από 600 DWT ισχύουν τα εξής:

1. Κατασκευή Δ/Ξ με διπλό πυθμένα ή διπλό περίβλημα (*Double Bottom, Double Hull – DB/DH*).
2. Κατασκευή Δ/Ξ με ενδιάμεσο κατάστρωμα (*Mid-Deck—MD*). Όπως ήταν φυσικό οι ΗΠΑ εξέφρασαν την αντίθεσή τους σε αυτό το εναλλακτικό σχέδιο, διότι θεώρησαν ότι ενδεχόμενη διαρροή πετρελαίου σε περίπτωση ατυχήματος (συγκρούσεως ή προσαράξεως) θα υπερβαίνει την ποσότητα του 1% της μεταφορικής ικανότητας του Δ/Ξ, φθάνοντας το όριο των 7-8%.
3. Οποιοδήποτε άλλο εναλλακτικό σχέδιο, που μπορεί να εξασφαλίσει ίδιο επίπεδο προστασίας ενάντια στη ρύπανση από πετρελαιοειδή σε περιπτώσεις συγκρούσεων

ή προσαράξεων.

Ο *IMO* είναι ένας εξειδικευμένος οργανισμός του ΟΗΕ, που στο πλαίσιο του οι ΗΠΑ διαδραματίζουν σπουδαίο ρόλο στις αποφάσεις του. Όμως υπάρχουν πολλά άλλα παραδοσιακά ναυτιλιακά κράτη, που ο *IMO* δεν θα ήθελε να δυσαρεστήσει και επομένως προτάθηκαν οι δυο προηγούμενες εναλλακτικές λύσεις. Το εναλλακτικό σχέδιο MD Δ/Ξ μετουσιώνει αυτή την πρακτική, μετά από την επίμονη πρόταση των εταιρειών πετρελαιοειδών και των κρατών που την υποστήριζαν.

Ο **κανονισμός 13F** εφαρμόζεται σε Δ/Ξ 600 DWT και άνω όπου το συμβόλαιο ναυπηγήσεως θα γίνεται την ή μετά την 6/7/1993, ή οι εργασίες ναυπηγήσεως άρχισαν μετά την 6/1/1994, ή οι εργασίες θα έχουν ολοκληρωθεί μετά την 6/7/1996, ενώ για τα νέα Δ/Ξ 5.000 DWT και άνω απαιτείται *DH/DB* ή άλλο εναλλακτικό σχέδιο ισοδύναμης προστασίας, ενώ ο κανονισμός εξαιρεί πλοία χωρητικότητας μικρότερης από 600 DWT. Τέλος, για τα Δ/Ξ πάνω από 20.000 DWT καθιερώθηκαν νέες απαιτήσεις που αφορούσαν σε ζητήματα υποδιαιρέσεως και ευστάθειας.

Μετά από ανάθεση του *IMO*, μια Ειδική Επιτροπή (*Steering Committee*) με τη συνεργασία της *Intertanko*, διεξήγαγε μία μελέτη σχετικά με την αποτελεσματικότητα των *DH/DB* και των *MD* Δ/Ξ και κατέληξε ότι προσφέρουν σχεδόν ίση προστασία όταν συμβαίνει κάποιο ατύχημα. Σε περιπτώσεις σφοδρών προσαράξεων (πρόκληση ρήγματος όχι μόνο στο εξωτερικό αλλά και το εσωτερικό περίβλημα του *DH*) το *MD* θα έχει λιγότερη διαρροή πετρελαίου, ενώ αντίθετα όταν η προσάραξη περιορισθεί σε ζημιές στο εξωτερικό τοίχωμα του πλοίου, χωρίς να υποστεί ρήγμα το εσωτερικό, το σχέδιο *DB/DH* είναι περισσότερο αποτελεσματικό.

Σύμφωνα με τον **κανονισμό 13G**, τα υπάρχοντα Δ/Ξ έχουν χρονικό περιθώριο 30 ετών από την ημερομηνία παραδόσεώς τους μέχρι να συμμορφωθούν με τον προηγούμενο κανονισμό (13F), χωρίς κατασκευαστικές μετατροπές, παρά μόνο λειτουργικές διευθετήσεις, π.χ. σταδιακή διάθεση των πλευρικών δεξαμενών φορτίου για χρήση έρματος. Πρόκειται για τα Δ/Ξ που το συμβόλαιο ναυπηγήσεώς τους ήταν μετά τον Ιούνιο του 1979 ή παραδόθηκαν από τα ναυπηγεία μετά τον Ιούνιο του 1982 και ήταν εφοδιασμένα με *PL-SBT*, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του πρωτοκόλλου της ΔΣ *MARPOL* (1978). Τούτα τα πλοία μπορούν να συμμετέχουν στο εμπόριο πετρελαίου μέχρι να φθάσουν το όριο ηλικίας των 30 ετών. Κατόπιν πρέπει να συμμορφωθούν με τον κανονισμό 13F.

Ο κανονισμός 13G αφορά και σε μία άλλη κατηγορία, που συμπληρώνει τον υπόλοιπο παγκόσμιο στόλο Δ/Ξ και χωρίζεται σε δύο υποκατηγορίες:

- i. Πρόκειται για Δ/Ξ που ήταν ήδη εφοδιασμένα με *DB/DH*, προσφέροντας προστασία του φορτίου τουλάχιστον κατά 30% και συνεχίζουν τη δραστηριότητά τους μέχρι το όριο των 30 ετών, όπου και πρέπει να συμμορφωθούν με τον κανονισμό 13F. Θυμίζουμε ότι το πλάτος του *DH* ή το ύψος των *DB* πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του κανονισμού 13G ώστε να θεωρούνται ως προστατευμένες δεξαμενές.
- ii. Πρόκειται για το υπόλοιπο μέρος του παγκόσμιου στόλου Δ/Ξ, το οποίο αντιπροσώπευε ικανό ποσοστό. Τα Δ/Ξ που ανήκουν σε αυτήν την υποκατηγορία μπορούν να συμμετέχουν στο θαλάσσιο εμπόριο μέχρι το 25^ο έτος της ηλικίας τους, χωρίς καμία μετατροπή. Για να εξακολουθούν να μεταφέρουν πετρέλαιο μετά από αυτό το όριο, αλλά όχι μετά το 30^ο έτος, πρέπει να γίνουν οι κατάλληλες μετατροπές ώστε να συμμορφωθούν με την παραπάνω υποκατηγορία ή με μία εναλλακτική μέθοδο προστασίας. Σύμφωνα με τον κανονισμό 13G οι απαραίτητες μετατροπές αφορούν κυρίως στον επαναπροσδιορισμό των δεξαμενών φορτίου σε *SBT* με το απαραίτητο δίκτυο σωληνώσεων.

Πρόσθετα, ο κανονισμός 13G προτείνει τα εξής μέτρα, για την αντιμετώπιση της λειτουργικής ρυπάνσεως:

- ✓ Ένα αυξημένο πρόγραμμα επιθεωρήσεων.

- ✓ Τροποποιήσεις στο συμπλήρωμα του Πιστοποιητικού *IOPCC* με σκοπό να περιληφθούν οι απαιτήσεις που εισάγονται με τους νέους κανονισμούς.
- ✓ Αυστηρότερα κριτήρια απορρίψεως πετρελαιοειδών από Δ/Ξ, π.χ. 15 *PPM* για τα κατάλοιπα των σεντινών του μηχανοστασίου, ενώ ο στιγμιαίος ρυθμός απορρίψεως μειώνεται σε 30 λίτρα ανά διανυόμενο ναυτικό μίλι.

Οι νέοι κανονισμοί θα απασχολήσουν σε σημαντικό βαθμό τον κάθε εμπλεκόμενο:

- i. Οι επιστήμονες που ασχολούνται με το περιβάλλον οι οποίοι θα πρέπει να είναι αρκετά ευχαριστημένοι, μαζί τους όμως και η αμερικανική κυβέρνηση από τη στιγμή που αυτό που επιθυμούσαν έγινε πράξη, έστω και μετά την πάροδο αρκετών ετών.
- ii. Οι διάφορες ναυπηγικές και επισκευαστικές βιομηχανίες που φαίνεται πως θα έχουν ικανοποιητική απασχόληση σε μακροπρόθεσμη βάση.
- iii. Τα διαλυτήρια πλοίων με τη σειρά τους πιθανόν να βρεθούν στην ευνοϊκή θέση να δέχονται υποχρεωμένους αλλά και περισσότερο πρόθυμους πελάτες.
- iv. Οι πλοιοκτήτες που τα πλοία τους δεν χρειάζονται μετατροπές ή δεν έχουν φθάσει τα επιτρεπτά χρονικά όρια, θα παραμείνουν στο εμπόριο ίσως όμως με λιγότερο ανταγωνιστικά πλοία.
- v. Οι ερευνητές θα έχουν αρκετή δουλειά σχετικά με την απώλεια χωρητικότητας και τις οικονομίεςμετασκευών.
- vi. Οι νηογνώμονες πρέπει να ενημερώσουν το προσωπικό τους για τις αλλαγές.

11.5 Τροποποιήσεις του έτους 2001

Αυτές οι τροποποιήσεις της *MARPOL* τέθηκαν σε ισχύ την 1^η Σεπτεμβρίου 2002 και αφορούν στο Παράρτημα I με συντόμηση του χρόνου της σταδιακής αποσύρσεως των συμβατικών Δ/Ξ (*single-hull tankers*). Το σχετικό χρονοδιάγραμμα προβλέπει την οριστική απόσυρση όλων των παλαιών Δ/Ξ μέχρι το 2015 ή νωρίτερα. Όλα τα νέα Δ/Ξ που ναυπηγήθηκαν το 1996 και ύστερα πρέπει να έχουν εφοδιασθεί με *DH/DB*. Ο κανονισμός προσδιορίζει τρεις κατηγορίες Δ/Ξ

- a) Η πρώτη κατηγορία περιλαμβάνει τα Δ/Ξ των 20.000 DWT και άνω που μεταφέρουν αργό πετρέλαιο, μαζούτ, πετρέλαιο καύσεως και λιπαντικάως φορτίο και αυτά των 30.000 DWT και άνω που μεταφέρουν άλλα παράγωγα πετρελαίου και τα οποία δεν έχουν συμμορφωθεί με τις απαιτήσεις για τις *PL-SBT*, που είναι γνωστά και με τον όρο *Pre MARPOL tankers*.
- b) Η δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνει τα Δ/Ξ των 20.000 DWT και άνω και αυτά των 30.000 DWT και άνω για τη μεταφορά άλλων πετρελαιοειδών και τα οποία συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις της *MARPOL*.
- c) Η τρίτη κατηγορία περιλαμβάνει τα Δ/Ξ των 5.000 DWT και άνω, αλλά κάτω από τα όρια χωρητικότητας που έχουν ορίσει οι δύο παραπάνω κατηγορίες.

11.6 Τροποποιήσεις του έτους 2003

Οι τροποποιήσεις αυτές τέθηκαν σε ισχύ τον Απρίλιο του 2005 και αφορούσαν στον κανονισμό 13G του Παραρτήματος I. Πιο συγκεκριμένα, πρόκειται για την τελική ημερομηνία αποσύρσεως των Δ/Ξ που ανήκουν στην πρώτη κατηγορία (*pre MARPOL tankers*) η οποία μετατέθηκε από το 2007 στο 2005. Αντίστοιχα, για τις ημερομηνίες των κατηγοριών 2 και 3 (*MARPOL tankers, smaller tankers*) το ορόσημο είναι το 2010 αντί για το 2015. Σύμφωνα με τον κανονισμό, το Σχέδιο Αξιολογήσεως της Καταστάσεως των Δ/Ξ (*Condition Assessment Scheme-CAS*) θα εφαρμοσθεί σε όλα τα συμβατικά Δ/Ξ (*single-hull tankers*) ηλικίας 15 ετών ή περισσότερο, εν αντιθέσει με τις προηγούμενες τροποποιήσεις που αφορούσε μόνο στην πρώτη κατηγορία για τα πλοία

που συμμετείχαν στο διεθνές εμπόριο μετά το 2005 και σε όλα τα πλοία της δεύτερης κατηγορίας μετά το 2010.

Ο κανονισμός επιτρέπει στο κράτος της σημαίας του πλοίου (*flag state*) να δίνει την έγκρισή του για τη συνεχή διακίνηση των πλοίων που ανήκουν στις κατηγορίες 2 και 3 μετά το 2010, με την προϋπόθεση ότι είναι ικανοποιητικά τα αποτελέσματα της αξιολογήσεως (CAS), αλλά υπάρχει το χρονικό ορόσημο είτε της επετείου παραδόσεως του πλοίου το 2015, είτε της ημερομηνίας που το πλοίο θα φθάσει τα 25 χρόνια, όποια ημερομηνία είναι νωρίτερα.

Παράλληλα ένας νέος κανονισμός της συμβάσεως, ο 13H, αφορά στην πρόληψη της ρυπάνσεως από πετρελαιοειδή, όταν τα Δ/Ξ μεταφέρουν πετρέλαια υψηλής πυκνότητας (*heavy grade oil - HGO*), και απαγορεύει τη μεταφορά τους με συμβατικά Δ/Ξ άνω των 5.000 dwt μετά την έναρξη ισχύος του κανονισμού (5 Απριλίου 2005) και με συμβατικά Δ/Ξ 600 έως 5.000 dwt όχι αργότερα από την επέτειο παραδόσεώς τους το 2008. Σύμφωνα με τον κανονισμό 13H τα HGO σημαίνουν τα εξής:

- ✓ Αργά πετρέλαια (*crude oils*) με πυκνότητα 15°C υψηλότερη από 900 kg/m³.
- ✓ Μαζούτ (*fuel oils*) που είτε έχουν πυκνότητα 15°C υψηλότερη από 900 kg/m³ είτε ένα κινηματικό ιξώδες 50°C υψηλότερο από 180 mm²/s.
- ✓ Πίσσα, βιτούμιο (άσφαλτος) και τα γαλακτώματά τους.

Κατηγορία Δ/Ξ	Ημερομηνία σύμφωνα με την οποία το πλοίο πρέπει να συμμορφωθεί με τον κανονισμό 13F	
	Εναλλακτική πρόταση Α	Εναλλακτική πρόταση Β
Κατηγορία 1	1/1/2003 για Δ/Ξ που παραδόθηκαν το 1973 ή νωρίτερα 1/1/2004 για Δ/Ξ που παραδόθηκαν το 1974 και το 1975 1/1/2005 για Δ/Ξ που παραδόθηκαν το 1976 και το 1977 1/1/2006 για Δ/Ξ που παραδόθηκαν το 1978, το 1979 και το 1980 1/1/2007 για Δ/Ξ που παραδόθηκαν το 1981 ή αργότερα	
Κατηγορία 2	1/1/2003 για Δ/Ξ που παραδόθηκαν το 1977 ή νωρίτερα 1/1/2004 για Δ/Ξ που παραδόθηκαν το 1978 1/1/2005 για Δ/Ξ που παραδόθηκαν το 1979 1/1/2006 για Δ/Ξ που παραδόθηκαν το 1980 1/1/2007 για Δ/Ξ που παραδόθηκαν το 1981 1/1/2008 για Δ/Ξ που παραδόθηκαν το 1982 1/1/2009 για Δ/Ξ που παραδόθηκαν το 1983 1/1/2010 για Δ/Ξ που παραδόθηκαν το 1984 1/1/2011 για Δ/Ξ που παραδόθηκαν το 1985	
Κατηγορία 3	01/01/2012 για Δ/Ξ που παραδόθηκαν το 1986 και το 1987 01/01/2013 για Δ/Ξ που παραδόθηκαν το 1988 και το 1989 01/01/2014 για Δ/Ξ που παραδόθηκαν το 1990 και το 1991 01/01/2015 για Δ/Ξ που παραδόθηκαν το 1992 ή αργότερα	01/01/2012 για Δ/Ξ που παραδόθηκαν το 1986 01/01/2013 για Δ/Ξ που παραδόθηκαν το 1987 και το 1988 01/01/2014 για Δ/Ξ που παραδόθηκαν το 1989 και το 1990 01/01/2015 για Δ/Ξ που παραδόθηκαν το 1991 και το 1992 01/01/2016 για Δ/Ξ που παραδόθηκαν το 1993 και το 1994 01/01/2017 για Δ/Ξ που παραδόθηκαν το 1995 ή αργότερα

	<p>1/1/2003 για Δ/Ξ που παραδόθηκαν το 1974 ή νωρίτερα 1/1/2004 για Δ/Ξ που παραδόθηκαν το 1975 και το 1976 1/1/2005 για Δ/Ξ που παραδόθηκαν το 1977 και το 1978 1/1/2006 για Δ/Ξ που παραδόθηκαν το 1979 και το 1980 1/1/2007 για Δ/Ξ που παραδόθηκαν το 1981 1/1/2008 για Δ/Ξ που παραδόθηκαν το 1982 1/1/2009 για Δ/Ξ που παραδόθηκαν το 1983 1/1/2010 για Δ/Ξ που παραδόθηκαν το 1984 1/1/2011 για Δ/Ξ που παραδόθηκαν το 1985 1/1/2012 για Δ/Ξ που παραδόθηκαν το 1986</p>	
	<p>01/2013 για Δ/Ξ που παραδόθηκαν το 1987 και το 1988 01/2014 για Δ/Ξ που παραδόθηκαν το 1989, το 1990 και το 1991 01/2015 για Δ/Ξ που παραδόθηκαν το 1992 ή αργότερα</p>	<p>01/2013 για Δ/Ξ που παραδόθηκαν το 1987 01/2014 για Δ/Ξ που παραδόθηκαν το 1988 01/2015 για Δ/Ξ που παραδόθηκαν το 1989 και το 1990 01/2016 για Δ/Ξ που παραδόθηκαν το 1991, το 1992 και το 1993 01/2017 για Δ/Ξ που παραδόθηκαν το 1994 ή αργότερα</p>

Πίνακας 4:Χρονοδιάγραμμα αποσύρσεως Δ/Ξ σύμφωνα με τον Κανονισμό 13G, (IMO News No 4(2000)).

Κατηγορία Δεξαμενόπλοιου	Ημερομηνίες Αποσύρσεως
Κατηγορία 1	<ul style="list-style-type: none"> • 5 Απριλίου 2005 για πλοία που παραλήφθηκαν στις 5 Απριλίου 1982 ή νωρίτερα. • 2005 για πλοία που παραλήφθηκαν μετά την 5^η Απριλίου 1982.
Κατηγορία 2 και Κατηγορία 3	<ul style="list-style-type: none"> • 5 Απριλίου 2005 για πλοία που παραλήφθηκαν στις 5 Απριλίου 1977 ή νωρίτερα. • 2005 για πλοία που παραλήφθηκαν μετά την 5^η Απριλίου 1977, αλλά πριν την 1^η Ιανουαρίου 1978. • 2006 για πλοία που παραλήφθηκαν το 1978 και 1979. • 2007 για πλοία που παραλήφθηκαν το 1980 και 1981. • 2008 για πλοία που παραλήφθηκαν το 1982. • 2009 για πλοία που παραλήφθηκαν το 1983. • 2010 για πλοία που παραλήφθηκαν το 1984 ή αργότερα.

Πίνακας 5: Νέο χρονοδιάγραμμα αποσύρσεως Δ/Ξ σύμφωνα με τον Κανονισμό 13G.

11.7 Τροποποιήσεις του έτους 2004

Οι πρώτες τροποποιήσεις υιοθετήθηκαν την 1^η Απριλίου 2004 και τέθηκαν σε ισχύ την 1η Αυγούστου 2005 και αφορούν στο Παράρτημα IV της Συμβάσεως, και ειδικότερα σε νέα πλοία που ασκούν διεθνή ταξίδια και έχουν χωρητικότητα άνω των 400GT ή διαθέτουν άνω των 15 ατόμων ως πλήρωμα. Τα υπάρχοντα πλοία είναι υποχρεωμένα να συμμορφωθούν με τις νέες διατάξεις του Παραρτήματος, 5έτη μετά την έναρξη ισχύος του. Το Παράρτημα απαιτεί τα πλοία να είναι εφοδιασμένα με σύστημα επεξεργασίας λυμάτων (*sewage treatment plant*) ή μία δεξαμενή παρακρατήσεως των λυμάτων (*sewage holding tank*) ή ένα σύστημα συνεχούς απολυμάνσεως (*sewage continuing and disinfecting system*).

Η απόρριψη λυμάτων στο θαλάσσιο περιβάλλον απαγορεύεται, εκτός εάν το πλοίο διαθέτει ένα από τα παραπάνω εγκεκριμένα συστήματα και το χρησιμοποιεί όταν βρίσκεται σε απόσταση μεγαλύτερη των 3 ν.μ. από την πλησιέστερη ξηρά ή όταν απορρίπτει λύματα μη επεξεργασμένα, αλλά σε απόσταση μεγαλύτερη των 12ν.μ. από την πλησιέστερη ξηρά.

Οι δεύτερες τροποποιήσεις υιοθετήθηκαν στις 15 Οκτωβρίου 2004 και τέθηκαν σε ισχύ την 1η Ιανουαρίου 2007 και αφορούν στα Παραρτήματα I και II της Συμβάσεως. Για το πρώτο Παράρτημα οι τροποποιήσεις περιλαμβάνουν όλες τις προηγούμενες αλλαγές και διατυπώνουν μία απλούστερη ερμηνεία του περιεχομένου του.

Συγκεκριμένα:

- ✓ Κανονισμός 22. Προστασία του αντλιοστασίου με διπλό πυθμένα για τα Δ/Ξ άνω των 5.000 DWT ή όσων κατασκευάστηκαν από την 1^η Ιανουαρίου 2007.
- ✓ Κανονισμός 23. Απόδοση του πλοίου σχετικά με την τυχαία διαρροή πετρελαίου (*accidental oil out flow performance*). Εφαρμόζεται σε όλα τα Δ/Ξ που παραδόθηκαν την 1^η Ιανουαρίου 2010 ή αργότερα. Επίσης, περιλαμβάνει κατασκευαστικές απαιτήσεις ώστε να παρέχουν πρόσθετη προστασία από τη ρύπανση από πετρελαιοεδή σε περιπτώσεις προσαράξεως ή συγκρούσεως.

Για το πρώτο Παράρτημα καθιερώνεται η θαλάσσια περιοχή του Ομάν (που αποτελεί τμήμα της Αραβικής Θάλασσας) ως «ειδική περιοχή». Εκεί ανήκουν η Μεσόγειος, η Βαλτική, η Μαύρη Θάλασσα, η Ερυθρά Θάλασσα, ο Περσικός Κόλπος, ο Κόλπος του Άντεν, η Ανταρκτική και τα Βορειοδυτικά Ευρωπαϊκά ύδατα. Θυμίζουμε ότι στις ειδικές περιοχές

εφαρμόζονται αυστηρότεροι κανονισμοί για τις απορρίψεις πετρελαϊκών καταλοίπων. Για το δεύτερο Παράρτημα καθιερώνονται 4 νέες ομάδες κατηγοριοποίησης για τις τοξικές υγρές ουσίες χύμα (*noxious liquid substances carried in bulk*). Οι νέες τροποποιήσεις τέθηκαν σε ισχύ την 1^η Ιανουαρίου 2007.

Κατηγορία

Επιβλαβείς υγρές ουσίες

- Κατηγορία X Εκείνες που, αν απορριφθούν στο θαλάσσιο περιβάλλον λόγω διαδικασίας πλυσίματος των δεξαμενών ή αφερματισμού, θα αποτελέσουν σοβαρό κίνδυνο (major hazard) είτε για τους θαλάσσιους πόρους, είτε για την ανθρώπινη υγεία και επομένως δικαιολογείται η απαγόρευση απορρίψεώς τους.
- Κατηγορία Y Εκείνες που, αν απορριφθούν στο θαλάσσιο περιβάλλον λόγω διαδικασίας πλυσίματος των δεξαμενών ή αφερματισμού, αποτελούν κίνδυνο (hazard) είτε για τους θαλάσσιους πόρους, είτε για την ανθρώπινη υγεία ή προκαλούν ζημιές σε ανέσεις (amenities) ή άλλες νόμιμες χρήσεις της θάλασσας και επομένως δικαιολογούν τον περιορισμό στην ποσότητα και την ποιότητα κατά την απόρριψή τους στη θάλασσα.
- Κατηγορία Z Εκείνες που, αν απορριφθούν στο θαλάσσιο περιβάλλον λόγω διαδικασίας πλυσίματος των δεξαμενών ή αφερματισμού, θα αποτελέσουν μικρό κίνδυνο (minor hazard) είτε για τους θαλάσσιους πόρους, είτε για την ανθρώπινη υγεία και επομένως δικαιολογούνται λιγότεροι περιορισμοί (less stringent restrictions) στην ποσότητα και την ποιότητα κατά την απόρριψή τους στη θάλασσα.

Πίνακας 6: Αναθεωρημένο Παράρτημα II της Συμβάσεως MARPOL.

11.8 Τροποποιήσεις του έτους 2005

Υιοθετήθηκαν στις 22 Ιουλίου 2005 και τέθηκαν σε ισχύ στις 21 Νοεμβρίου 2006 και αφορούν στους κανονισμούς του Παραρτήματος VI «για την πρόληψη της ρυπάνσεως της ατμόσφαιρας από τα πλοία», περιλαμβάνοντας την καθιέρωση της *Βόρειας Θάλασσας* ως ειδικής περιοχής ελέγχου των εκπομπών θείου (*Sox Emission Control Area – SECA*). Επίσης, αναβαθμίστηκε και ο τεχνικός κώδικας για το οξείδιο του αζώτου (*Nox*).

11.9 Τροποποιήσεις του έτους 2006

Αυτές υιοθετήθηκαν το Μάρτιο του 2006 και τέθηκαν σε ισχύ την 1^η Αυγούστου 2007. Σχετικά με το Παράρτημα I (αφορούν σε προηγούμενες τροποποιήσεις του 2004) περιλαμβάνεται πλέον ένας νέος κανονισμός, ο 12A για την προστασία των δεξαμενών καυσίμων (*oil fuel tanks*). Ο κανονισμός πρόκειται να εφαρμοσθεί σε όλα τα πλοία που θα παραδοθούν την 1^η Αυγούστου 2010 ή αργότερα, με συνολική χωρητικότητα καυσίμων 600 m³ ή περισσότερο. Περιέχει απαιτήσεις για την ειδική θέση προστασίας των δεξαμενών καυσίμου, καθώς και την αποδοτικότητά τους σε περίπτωση τυχαίας διαρροής. Η μέγιστη χωρητικότητα ανά δεξαμενή καυσίμων αγγίζει τα 2.500 m³ και απαιτείται η συνδρομή των αρχών των κρατών-μελών για θέματα ασφάλειας μαζί με την ανάγκη επιθεωρήσεων των πλευρικών δεξαμενών και των διπλών πυθμένων.

Οι ίδιες τροποποιήσεις αφορούν και στο Παράρτημα IV για τα λύματα των πλοίων και προσθέτουν ένα νέο κανονισμό, τον 13, σχετικά με τους λιμενικούς ελέγχους για διαχειριστικά θέματα (*port state control on operational requirements*). Συγκεκριμένα, όταν ένα πλοίο βρίσκεται εντός λιμένα ή τερματικού σταθμού που ανήκει σε άλλο κράτος, υπόκειται σε έλεγχο από την τοπική αρχή όταν υπάρχουν ενδείξεις ότι ο πλοίαρχος ή το πλήρωμα δεν είναι γνώστες των διαδικασιών πάνω στο πλοίο για την πρόληψη της ρυπάνσεως από τα λύματα.

Επίσης, σχετικά με το Παράρτημα II τροποποιήθηκε ο Κώδικας για την Κατασκευή και τον Εξοπλισμό των Πλοίων που μεταφέρουν επικίνδυνα χημικά χύμα (*BCH Code*), ακολουθώντας τις τροποποιήσεις του αντίστοιχου διεθνούς κώδικα για τα επικίνδυνα χημικά (*IBC Code*) και τέθηκε σε ισχύ την 1^η Ιανουαρίου 2007.

Τέλος, για το Παράρτημα I προστέθηκαν νέες τροποποιήσεις τον Οκτώβριο του 2006 που θα τεθούν σε ισχύ την 1^η Μαρτίου 2008 και αφορούν στην καθιέρωση των νοτίων υδάτων της Νότιας Αφρικήςως «ειδική περιοχή», με σκοπό την προστασία της άγριας πανίδας και του θαλάσσιου περιβάλλοντος διότι πρόκειται για μία περιοχή οικολογικά ευαίσθητη και με αρκετή κυκλοφορία πλοίων.

Για το Παράρτημα III οι ίδιες τροποποιήσεις θα τεθούν σε ισχύ την 1^η Ιανουαρίου 2010 και αφορούν στην εναρμόνιση των διατάξεων του Παραρτήματος με ειδικά κριτήρια ορισμού των ρυπογόνων ουσιών, τα οποία έχουν υιοθετηθεί από την Υποεπιτροπή των Η.Ε. για τη μεταφορά επικινδύνων αγαθών (*Transport of Dangerous Goods-TDG*).

11.10 Τροποποιήσεις του έτους 2007

Αφορούν στο Παράρτημα I και περιλαμβάνουν τον **κανονισμό 38.2.5**, σχετικά με τους Σταθμούς Υποδοχής Καταλοίπων (*Slop Reception Facilities*) εκτός των ειδικών περιοχών. Η υποχρέωση είναι να υπάρχουν τέτοιοι σταθμοί για την παραλαβή πετρελαϊκών μειγμάτων που προέρχονται από τις δεξαμενές φορτίου των Δ/Ξ, σύμφωνα με τον κανονισμό 34 που προβλέπει τις διαδικασίες απορρίψεως από αυτούς τους χώρους.

Επίσης, τροποποιείται το Παράρτημα IV προκειμένου να περιληφθεί **κανονισμός 11.1.1**, σχετικά με τις απαιτήσεις για την απόρριψη των λυμάτων στη θάλασσα, και συγκεκριμένα από τους χώρους πάνω στο πλοίο όπου κατοικούν ζώα. Το είδος των λυμάτων αυτών θα απορριφθεί στο θαλάσσιο περιβάλλον, όχι στιγμιαία αλλά με ένα συνηθισμένο ρυθμό (*moderate rate*), σύμφωνα με τις απαιτήσεις για την απόρριψη μη επεξεργασμένου λύματος από τις ειδικές δεξαμενές (*holding tank*).

12. Συμπεράσματα

Σύμφωνα με την έρευνα που κάναμε για τη νομοθεσία όσον αφορά την αποφυγή της θαλάσσιας ρύπανσης παρατηρούμε ότι η χωρική διάρθρωση της ρύπανσης από ανθρώπινες δραστηριότητες δεν γνωρίζει σύνορα και αυτό οφείλεται αφενός στην αναπτυξιακή δυναμική, η οποία τείνει να διογκώνεται, και αφετέρου σε τεχνολογικούς διαχειριστικούς παράγοντες σε όλο το φάσμα των δραστηριοτήτων. Ωστόσο, πάντοτε ο παράγοντας ρύπανσης οφείλεται κατά κύριο λόγο σε ανθρώπινες ενέργειες και δεύτερον στη φύση της δραστηριότητας. Ο άνθρωπος προκειμένου να εκμεταλλευτεί το φυσικό πλούτο της γης, όπως στεριά, θάλασσα και αέρα με όλες τις συνεπαγόμενες συνέπειες ρύπανσης και περιβαλλοντικών πιέσεων που ασκούνται.

Έπειτα, παρατηρούμε ότι ο λόγος που ξεκίνησε η ίδρυση αυτών των κανονισμών είναι η προστασία του θαλάσσιου οικοσυστήματος από τη ραγδαία ανάπτυξη της υποθαλάσσιας τεχνολογίας. Δηλαδή, η ανάπτυξη της ναυπηγικής που οδήγησε στην κατασκευή πλωτών δεξαμενών μεταφοράς πετρελαίου κ.α., τα οποία είχαν σκοπό την εκμετάλλευση των φυσικών πόρων της θάλασσας. Έτσι, είναι αξιοσημείωτο να αναφερθεί ότι κάθε προοδευτική πολιτική κίνηση στοχεύει ακόμη και στην αναγνώριση ατομικού και συλλογικού δικαιώματος του περιβάλλοντος που να συμπεριλαμβάνει τη δικαστική προστασία του.

Στη συνέχεια, πρέπει να σημειωθεί ότι τα ναυτικά ατυχήματα δεν μπορούν να εξαλειφθούν

πλήρως, όπως και η επακόλουθη ενδεχόμενη απώλεια ζωής ή σοβαρή ρύπανση. Ωστόσο, τέτοια ατυχήματα είναι στατιστικά πολύ λίγα και όλο μειώνονται. Αναμφίβολα, το διεθνές νομοθετικό καθεστώς, τα πρότυπα της ναυτιλίας καθώς και η κατάλληλη εφαρμογή τους έχουν συμβάλει ιδιαίτερα σε όλο αυτό. Επιπλέον, πολύ σημαντική είναι και η κατάλληλη και έγκαιρη παροχή βοήθειας από τα παράκτια κράτη σε πλοία που βρίσκονται σε κίνδυνο.

Ακόμα και ο τρόπος παρακολούθησης της ρύπανσης από πετρελαιοκηλίδες μέσω ενός προγράμματος που ονομάζεται *Masure* στερείται λειτουργικά με αποτέλεσμα να υπάρχει πρόβλημα όσον αφορά με την εξακρίβωση του τύπου και την έκταση της πετρελαιοκηλίδας. Αυτό συμβαίνει λόγω των εγγενών περιορισμών των τεχνολογικών πρακτικών που χρησιμοποιούνται.

Επιπροσθέτως, είναι αξιοσημείωτο να αναφέρουμε ότι πιο σημαντική είναι η λειτουργική ρύπανση από πλοία. Αυτή μπορεί να εξαλειφθεί ολοκληρωτικά και η ναυτιλία δεσμεύεται πλήρως για την επίτευξη του στόχου αυτού. Σε κάθε περίπτωση, απαιτείται από κράτη που αποτελούν ένα σημαντικό τμήμα των Συμβάσεων του *IMO*, να τιμούν τις υποχρεώσεις τους με την παροχή των αναγκαίων ευκολιών υποδοχής και αποδοτικών υπηρεσιών στα πλοία ώστε να αποφεύγεται κάθε είδους ρύπανση.

Τέλος, η ανασκόπηση της διεθνούς νομοθεσίας αναφορικά με τα ζητήματα που αφορούν τη θαλάσσια προστασία οδήγησε στο συμπέρασμα ότι πρόκειται για ένα νομοθετικό ζήτημα και δύσκολο στην κατανόηση από μη – ειδικούς. Ωστόσο, η σχετική νομοθεσία κρίνεται ελλιπής λόγω της πολυπλοκότητας που τη χαρακτηρίζει. Από μελέτες που έχουν γίνει πάνω στη νομοθεσία της Ε.Ε. πάνω σε θέματα για τη θαλάσσια πολιτική παρατηρείται ότι έχουν γίνει κάποιες προσπάθειες από πολιτικούς αλλά αποτελούν κάποια από τα μεγαλεπίβολα σχέδια τους. Ίσως θα έπρεπε οι όποιες πολιτικές να έχουν πιο σύντομο χρονικό προγραμματισμό και μικρότερους στόχους για την επίτευξή τους.

13. Προτάσεις

Στο κεφάλαιο αυτό θα θέλαμε να κάνουμε κάποιες προτάσεις όσον αφορά τη μελέτη αυτής της εργασίας :

- Εάν κάποιος επιθυμεί μπορεί να εμβαθύνει περισσότερο στο θέμα της θαλάσσιας ρύπανσης όχι μόνο σε παγκόσμιο επίπεδο όπως εργαστήκαμε εμείς σε αυτήν την εργασία αλλά και στο εθνικό επίπεδο, δηλαδή να ερευνήσει πως χειρίζεται η χώρα μας τη θαλάσσια ρύπανση.
- Επιπροσθέτως θα μπορούσε να κάνει μια οικονομοτεχνική ανάλυση όσον αφορά τη θαλάσσια ρύπανση και το κέρδος της εκάστοτε εταιρείας που θα έχει από την θαλάσσια προστασία που θα παρέχει.
- Τέλος, να ερευνήσει τις αλλαγές που έχουν γίνει από παλιά έως και σήμερα σε νομοθετικό επίπεδο και να συγκρίνει τις τροποποιήσεις.

14. Ευχαριστίες

Σε αυτό το κεφάλαιο θα ήθελα να ευχαριστήσουμε τους γονείς μας που μας στήριξαν καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας μας.

15. Βιβλιογραφία

Δρ. Αριστοτέλης Β. Αλεξόπουλος, (2004-2005), «Διεθνές Θαλάσσιο Περιβαλλοντικό Δίκαιο», Πανεπιστήμιο Αιγαίου.
Ελεγκτικό Συνέδριο, (2003), «Εκθεση ελέγχου *MARPOL* η ρύπανση της θάλασσας και των

λιμανιών από τα πλοία».

Νικόλαος-Αλέξανδρος Παπαγιάννης ,(2011), «Σύγχρονο διαχειριστικό πλαίσιο για την αντιμετώπιση της θαλάσσιας ρύπανσης από πλοία στην περιοχή της μαύρης θάλασσας», Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Μ. Βεργέτης, (2004), «Περιβάλλον και Ανάπτυξη», Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

Μαρία Κωνσταντοπούλου, (2013), «Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις από τη Ναυτιλία», Ανώτατο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κρήτης.

Γκαρλιαρίδης Απόστολος, (2010), «Σχέδιο Παραλαβής και Διαχείρισης Αποβλήτων Πλοίων», ΤΕΙ ΚΡΗΤΗΣ.

Φουρναράκη Γ. Νικολάου, (2003), «Διεθνείς Συμβάσεις-Κανονισμοί-Κώδικες», Ίδρυμα Ευγενίδου.

Πρόδρομος Ζάνης, (2014), «Ρύπανση και Χημεία της Ατμόσφαιρας», Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Μαυράκη Ειρήνη, (2013), «Εκτίμηση των ποσοτήτων αέριων ρύπων που εκπέμπονται από τη ναυτιλία», Πανεπιστήμιο Αιγαίου.

Χρυσάνθη Κοντογιώργη, (2010), «Λιμενικές εγκαταστάσεις διαχείρισης αποβλήτων πλοίων», Οργανισμός Λιμένος Πειραιώς Α.Ε..