

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

UNIVERSITY OF PIRAEUS

ΤΜΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ ΚΑΙ ΟΙ
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΟΥΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

ΕΒΕΛΙΝΑ ΤΣΕΛΙΟΥ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΠΕΙΡΑΙΑΣ 2020

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: κ. ΕΛΕΝΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΟΥ

Παράρτημα Β: Βεβαίωση Εκπόνησης Διπλωματικής Εργασίας



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ ΤΜΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

ΒΕΒΑΙΩΣΗ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

(περιλαμβάνεται ως ξεχωριστή (δεύτερη) σελίδα στο σώμα της διπλωματικής εργασίας)

«Δηλώνω υπεύθυνα ότι η διπλωματική εργασία για τη λήψη του μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών, του Πανεπιστημίου Πειραιώς, στη Διοίκηση Επιχειρήσεων : MBA» με τίτλο

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ ΚΑΙ ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΟΥΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

έχει συγγραφεί από εμένα αποκλειστικά και στο σύνολό της. Δεν έχει υποβληθεί ούτε έχει εγκριθεί στο πλαίσιο κάποιου άλλου μεταπτυχιακού προγράμματος ή προπτυχιακού τίτλου σπουδών, στην Ελλάδα ή στο εξωτερικό, ούτε είναι εργασία ή τμήμα εργασίας ακαδημαϊκού ή επαγγελματικού χαρακτήρα.

Δηλώνω επίσης υπεύθυνα ότι οι πηγές στις οποίες ανέτρεξα για την εκπόνηση της συγκεκριμένης εργασίας, αναφέρονται στο σύνολό τους, κάνοντας πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Υπογραφή Μεταπτυχιακού Φοιτητή/ τριας.....

Όνοματεπώνυμο **ΕΒΕΛΙΝΑ ΤΣΕΛΙΟΥ**

Ημερομηνία **23 /11/2020**

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ ΚΑΙ ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΟΥΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Εβελίνα Τσέλιου

Σημαντικοί όροι: Ναυτιλία, διοίκηση, περιβάλλον

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Είναι αλήθεια ότι σε παγκόσμιο επίπεδο έχει γίνει αξιόλογη προσπάθεια για την προστασία του περιβάλλοντος αλλά και για να μειωθεί η περιβαλλοντική επίπτωση που προκαλείται από τη δραστηριότητα των πλοίων.

Κύριος στόχος της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας είναι να παρουσιαστούν οι τρόποι με τους οποίους η ναυτιλία επηρεάζει το περιβάλλον, ο τρόπος διαχείρισης των ρυπογόνων διαδικασιών και των παραγώγων τους από τις εταιρίες που ανήκουν στον κλάδο αλλά και η σχετική νομοθεσία που καλύπτει αυτό το φάσμα.

Τα παραπάνω θέματα θα διερευνηθούν και θα απεικονιστούν οι τρόποι με τους οποίους οι ναυτιλιακές εταιρίες δραστηριοποιούνται έτσι ώστε να γίνουν σημαντικές αλλαγές στις καθημερινές διαδικασίες με στόχο τη περιβαλλοντική προστασία.

Ευχαριστίες

Η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια ολοκλήρωσης των σπουδών στο Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων του Πανεπιστημίου Πειραιώς.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω την καθηγήτρια μου, κυρία Ελένη Διδασκάλου καθώς επίσης τους συναδέλφους κ. Τιμόθεο Φασουλή, κ. Νικόλαο Δαδίο και κ. Παναγιώτη Δημακόπουλο για την πολύτιμη βοήθειά και τις συμβουλές τους.

Ακόμη, ευχαριστώ την οικογένειά μου και τους φίλους μου για όλη την υποστήριξη και την κατανόησή τους κατά τη διάρκεια των σπουδών.

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 2-1	Εκτίμηση αριθμού πρόωρων θανάτων στην Ευρώπη από διαφορετικές πηγές ατμοσφαιρικής ρύπανσης
Πίνακας 2-2	Κατηγοριοποίηση καυσίμων – Marpol
Πίνακας 2-3	Όγκος παραγωγής και διαχείριση σεντινόνερων κατά προσέγγιση ανά τύπο πλοίου
Πίνακας 2-4	Συνοπτικό διάγραμμα παραρτήματος V της MARPOL για τα σκουπίδια.
Πίνακας 3-1	Χαρακτηριστικά τάνκερ
Πίνακας 3-2	Χαρακτηριστικά ταξιδιού τάνκερ
Πίνακας 3-3	Κατανάλωση μηχανών
Πίνακας 3-4	Χρήση Marine Gas Oil
Πίνακας 3-5	Χρήση καυσίμων χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 2-1	Διακύμανση της τιμής του πετρελαίου παγκοσμίως
Διάγραμμα 2-2	Επένδυση scrubbers

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 2-1	Διάγραμμα διαχείρισης πλαστικών
Εικόνα 2-2	Διάγραμμα διαχείρισης υπολειμμάτων τροφίμων
Εικόνα 2-3	Διάγραμμα διαχείρισης οικιακών αποβλήτων
Εικόνα 2-4	Διάγραμμα διαχείρισης λειτουργικών αποβλήτων
Εικόνα 2-5	Διάγραμμα διαχείρισης υπολειμμάτων φορτίου
Εικόνα 2-6	Διάγραμμα Ροής Bilge Water
Εικόνα 2-7	Διάγραμμα Ροής Sludges
Εικόνα 2-8	Διάγραμμα Ροής Slops

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΚΡΩΝΥΜΙΩΝ

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΚΡΩΝΥΜΙΩΝ	
BCH	Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Dangerous Chemicals in Bulk
EIAPPC	Engine International Air Pollution Prevention
gt	gross tons
IAPPC	International Air Pollution Prevention Certificate
IBC	International Bulk Code
IMDG Code	International Maritime Dangerous Goods Code
IOPPC	International Oil Pollution Prevention
MEPC	Marine Environment Protection Committee
MGO	Marine Gas Oil
ODMS	Oil Discharge Monitoring & Control System
PPR	Sub-Committee on Pollution Prevention and Response
SECA	Sulphur Emission Control Areas
SOLAS	Safety Of Life At Sea
SOPEP	Ship Oil Pollution Emergency Plan
SMPEP	Shipboard Marine Pollution Emergency Plan
VLSFO	Very Low Sulphur Fuel Oil
IMO	International Maritime Organization (Διεθνής Οργανισμός Ναυτιλίας)
MARPOL	International Convention for the Prevention of Pollution from Ships

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	3
ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	5
ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ.....	5
ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	6
ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΚΡΩΝΥΜΙΩΝ.....	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Ναυτιλία και Περιβάλλον.....	11
1.1 Η επίδραση της ναυτιλίας στο περιβάλλον και τον άνθρωπο.....	11
1.2 Ατμοσφαιρική Ρύπανση.....	12
1.3 Η εξέλιξη της σχετικής νομοθεσίας.....	13
1.3.1 Δεκαετία 1970.....	14
1.3.2 Δεκαετία 1980.....	14
1.3.3 Δεκαετία 1990.....	15
1.3.4 Δεκαετία 2000.....	16
1.4 MARPOL 73/78.....	18
1.4.1 Παράρτημα I: Κανονισμοί πρόληψης ρύπανσης από το πετρέλαιο.....	19
1.4.2 Παράρτημα II: Κανονισμοί για έλεγχο ρύπανσης από υγρές τοξικές ουσίες χύδην.....	20
1.4.2.a Κανονισμοί Παράρτημα II.....	21
1.4.3 Παράρτημα III: Πρόληψη ρύπανσης από επιβλαβείς σε συσκευασμένη μορφή ουσίες διαθαλάσσης.....	22
1.4.4 Παράρτημα IV: Πρόληψη ρύπανσης από λύματα πλοίων.....	23
1.4.4.a Κανονισμοί Παραρτήματος IV.....	23
1.4.5 Παράρτημα V: Πρόληψη ρύπανσης από απορρίμματα πλοίων.....	23
1.4.7 MARPOL Κεφάλαιο V.....	26
1.5 Επιμέρους ενέργειες για τον περιορισμό των εκπομπών επιβλαβών ουσιών.....	27
1.5.1 Ευρωπαϊκή Ένωση.....	27
1.5.3 Τουρκία.....	30
Κεφάλαιο 2: Θαλάσσια Περιβαλλοντική Ρύπανση.....	31

2.1.1 Αιωρούμενα Σωματίδια.....	31
2.1.2 Οξειδία του αζώτου	31
2.1.3 Μονοξειδίο του άνθρακα	31
2.1.4 Πτητικές ενώσεις	32
2.2 Θαλάσσια Απόβλητα – Στεραιά και Υγρά	33
2.2.1 Πλαστικά.....	35
2.2.2 Τρόφιμα.....	36
2.2.3 Οικιακά Απόβλητα.....	38
2.2.4 Στάχτες.....	39
2.2.5 Λειτουργικά απορρίμματα (Operational Wastes).....	40
2.2.6 Υπολείμματα φορτίου.....	41
2.2.7 Bilge Water.....	42
2.2.8 Sludges - Κατάλοιπα πετρελαίου.....	44
2.2.9 Λύματα	46
2.2.10 Slops - Washings	47
2.2.11 Υγρά απόβλητα / κατάλοιπα καθαρισμού αμπαριών.....	48
2.2.12 Λάδι Μαγειρέματος.....	49
2.3 Διαδικασίες Απομάκρυνσης Απορριμάτων	50
2.3.1 Λιμενικές εγκαταστάσεις υποδοχής & επεξεργασίας αποβλήτων και απορριμμάτων	51
2.3.2 Τρόπος Συλλογής Αποβλήτων	52
2.3.4 Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων	54
2.3.5 Βιβλίο απογραφής σκουπιδιών (Garbage Record Book)	54
2.3.6 Επαλήθευση συμμόρφωσης με τους κανονισμούς.....	55
2.4 Καύσιμα.....	55
2.4.1 Κατηγοριοποίηση καυσίμων	55
2.4.2 Χρήση εναλλακτικών καυσίμων στη ναυτιλία.....	56
2.4.3 Scrubbers.....	59
2.4.3.A Κριτική των scrubbers.....	66
2.4.4 Οικονομικοί Παράγοντες	68

2.4.5 Προμηθευτές Πετρελαίου	72
2.4.7 Ναυλωτές	74
2.4.8 Πλοιοκτήτες	75
2.5 Περιοχές Ελεγχόμενων Εκπομπών Θείου (Emission Control Areas)	78
2.6 Οικονομικά Στοιχεία	81
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ	83
3.1 ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΤΗ ΘΑΛΑΣΣΑ	83
3.2 ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ	84
3.2.1 Τοποθέτηση συστήματος Scrubber	88
3.3 ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΥΨΗΛΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ ΣΚΟΥΠΙΔΙΩΝ	89
Συμπεράσματα	92
Βιβλιογραφία	94

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Ναυτιλία και Περιβάλλον

1.1 Η επίδραση της ναυτιλίας στο περιβάλλον και τον άνθρωπο.

Είναι αλήθεια ότι η ναυτιλία στηρίζει την παγκόσμια οικονομία με πολύ αποτελεσματικό και κερδοφόρο τρόπο, ωστόσο επιβαρύνει το περιβάλλον και κατ' επέκταση τον άνθρωπο. Οι επιπτώσεις στο περιβάλλον εντοπίζονται κατά κύριο λόγο στη μόλυνση της ατμόσφαιρας και των θαλασσών.

Η ατμοσφαιρική ρύπανση μπορεί να προκληθεί από τις εκπομπές που δημιουργούνται κατά την καύση των καυσίμων του πλοίου και απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα ενώ έχει σημαντικές συνέπειες τόσο στη φύση όσο και στη θαλάσσια και ανθρώπινη ζωή. Σύμφωνα με έρευνα που πραγματοποιήθηκε το 2013 οι εκπομπές των πλοίων που ασχολούνται με το διεθνές εμπόριο στις θάλασσες γύρω από την Ευρώπη όπως είναι η Βαλτική, η Βόρεια θάλασσα, το βορειοανατολικό τμήμα του Ατλαντικού, η Μεσόγειος και η Μαύρη θάλασσα, υπολογίζεται περίπου στους 1,6 εκατομμύρια τόνους διοξειδίου του θείου και 3 εκατομμύρια τόνους οξειδίων του αζώτου ετησίως¹.

Παράλληλα στα πλοία δημιουργούνται μεγάλοι όγκοι απορριμάτων, λυμάτων, υπολειμμάτων λαδιού, πετρελαίου και πλαστικών τα οποία πρέπει να διαχειρίζονται με σωστό και φιλικό προς το περιβάλλον τρόπο, διότι αν καταλήξουν στη θάλασσα μπορούν να προκαλέσουν ιδιαίτερα σοβαρό πρόβλημα στο θαλάσσιο περιβάλλον και τους ζωντανούς οργανισμούς.

Κάθε ναυτιλιακή εταιρία καλείται να εναρμονίζεται με τους διεθνείς κανονισμούς που αφορούν τη προστασία του περιβάλλοντος, ένα ζήτημα που κάθε χρόνο απασχολεί όλο και περισσότερο τον κλάδο και αποτελεί μια πρόκληση για όλα τα εμπλεκόμενα μέρη.

¹ Air Pollution & Climate Secretariat, Ship Emission Ανασύρθηκε από: <https://www.airclim.org/air-pollution-ships>

1.2 Ατμοσφαιρική Ρύπανση

Η ναυτιλία έχει τη μικρότερη κατανάλωση καυσίμου για το ίδιο μεταφορικό έργο σε σχέση με τα υπόλοιπα μεταφορικά μέσα (π.χ οδικές, σιδηροδρομικές, αεροπορικές γραμμές). Αυτό συμβαίνει διότι τα πλοία μπορούν να μεταφέρουν πολλούς τόνους φορτίου και οι εκπομπές που απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα επιμερίζονται ανά μονάδα βάρους. Ωστόσο, οι εκπομπές διοξειδίου του θείου (SO₂) είναι υψηλότερες διότι τα πλοία χρησιμοποιούν καύσιμα χαμηλότερης ποιότητας σε σχέση με αυτά που χρησιμοποιούνται για τις οδικές και αεροπορικές γραμμές.

Τα πλοία μέσω των εκπομπών ρυπογόνων ουσιών που δημιουργούν, επιβαρύνουν και την υγεία του ανθρώπου. Πιο συγκεκριμένα, άμεσες επιδράσεις σημειώνουν οι κλασσικοί ρύποι οι οποίοι είναι τα οξειδία του αζώτου (NO_x), τα οξειδία του θείου (SO_x), οι πτητικές οργανικές ενώσεις (VOCs) και τα αιωρούμενα σωματίδια (PMs).

Ακόμη, τα κύρια συστατικά των καυσαερίων που εκπέμπονται από πλοία που έχουν μηχανές diesel είναι το άζωτο (N₂), το νερό (H₂O), το οξυγόνο (O₂), το διοξείδιο του θείου (CO₂). Τα συστατικά που εκπέμπονται και θεωρούνται δευτερεύοντα είναι το μονοξείδιο του άνθρακα (CO), τα οξειδία του θείου (SO_x), οι άκαυστοι υδρογονάνθρακες (C_xH_y), τα οξειδία του αζώτου (NO_x) τα αιωρούμενα σωματίδια (PMs) και τα φωτοχημικά οξειδωτικά. Οι αέριοι ρύποι που δημιουργούνται από τα πλοία είναι υπεύθυνοι για προβλήματα στους πνεύμονες, στην καρδιά αλλά και για καρκίνο του πνεύμονα. Πρόκειται για αποτελέσματα της έρευνας που πραγματοποιήθηκε από το University of Delaware and Rochester Institute of Technology (USA) και σχετιζόταν με τις παράκτιες περιοχές.²

Ένας ενήλικας χρειάζεται περισσότερο από 10000 λίτρα αέρα κάθε μέρα, αναπνέοντας περίπου 20000 φορές. Άρα, η ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην υγεία και επηρεάζει την ποιότητα ζωής μας. Η ατμοσφαιρική ρύπανση θεωρείται υπεύθυνη για μεγάλο αριθμό θανάτων αλλά και ασθενειών του αναπνευστικού/καρδιαγγειακού συστήματος σε παγκόσμιο επίπεδο.³

² Τσελέντης Β., Διαχείριση Θαλάσσιου Περιβάλλοντος και Ναυτιλία, Σταμούλης, Αθήνα, 2008

³ Air Qualitylity Cyprus, Health Effects Ανασύρθηκε από: <https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/el/health effects>

Οι εκπομπές καυσαερίων που δημιουργούνται από τη διεθνή ναυτιλία είναι υπεύθυνες για τον θάνατο περίπου 50.000 ανθρώπων το χρόνο στην Ευρώπη. Κάτι που έχει ετήσιο κόστος για την κοινωνία πάνω από 58 δισεκατομμύρια δολάρια σύμφωνα με μία δανέζικη έρευνα που πραγματοποιήθηκε το 2011. Τα οξείδια του θείου και του αζώτου μετατρέπονται μετά από χημικές αντιδράσεις στην ατμόσφαιρα σε πολύ μικρά αερομεταφερόμενα σωματίδια τα οποία έχουν κατηγορηθεί για πρόωρους θανάτους.

Τα σωματίδια αυτά εισέρχονται στους πνεύμονες και είναι αρκετά μικρά για να περάσουν από τους ιστούς και στη συνέχεια στο αίμα. Μπορούν ακόμη να προκαλέσουν φλεγμονές οι οποίες τελικά προκαλούν καρδιακά και πνευμονικά νοσήματα ίσως και καρκίνο.⁴

1.3 Η εξέλιξη της σχετικής νομοθεσίας

Είναι αλήθεια ότι έχουν πραγματοποιηθεί πολλές μελέτες σχετικά με την επιβάρυνση που επιφέρει η ναυτιλία στο περιβάλλον καθώς επίσης διαχρονικά υπήρχαν αρκετά ατυχήματα που επιβάρυναν την κατάσταση αυτή. Η ανάγκη για αλλαγές ήταν επιτακτική ωστόσο ήταν γνωστό πως θα ήταν μια ιδιαίτερα χρονοβόρα και πολύπλοκη διαδικασία για τα εμπλεκόμενα μέρη τα οποία θα έπρεπε να προσαρμοστούν στις νέες συνθήκες.

Ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός, η Ευρωπαϊκή Ένωση και άλλα κράτη υιοθέτησαν κανονισμούς προκειμένου να μειωθεί η εκπομπή θείου από τα πλοία. Από την 1η Ιανουαρίου του 2020 θεσμοθετήθηκε όριο περιεκτικότητας θείου στα καύσιμα από τον Διεθνή Ναυτιλιακό Οργανισμό (International Maritime Organization). Το νέο αυτό όριο εφαρμόστηκε σε παγκόσμια κλίμακα και δεν θα αφορά μόνο τις ελεγχόμενες περιοχές εκπομπών.

Η μείωση των εκπομπών αερίων ρύπων στη ναυτιλία είναι ένα θέμα που απασχολεί τη διεθνή κοινότητα εδώ και πολλά χρόνια.

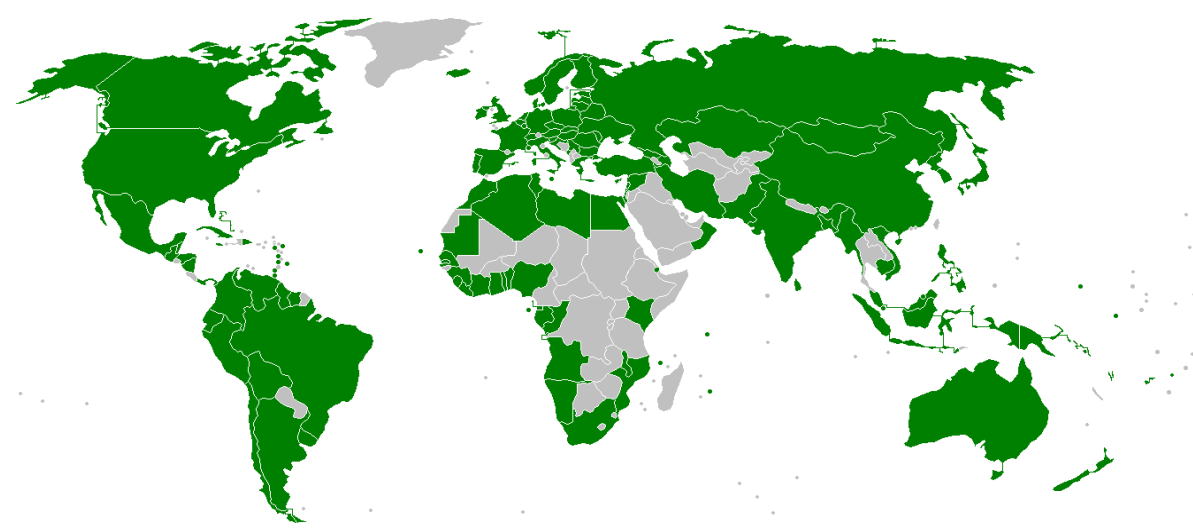
⁴ Air Pollution & Climate Secretariat, Christer Agren, Shipping air pollution costs €60 billion per year, October 2013, Ανασύρθηκε 15.09.2019

1.3.1 Δεκαετία 1970

Η αρχή έγινε τη δεκαετία του 1970 όπου στη Στοκχόλμη πραγματοποιήθηκε για πρώτη φορά συνεδρίαση που αφορούσε στη περιβαλλοντική ρύπανση. Στη συνεδρίαση συμμετείχαν 71 κράτη τα οποία επικύρωσαν τη Marpol 1973, μια διεθνή σύμβαση η οποία κατευθύνει την πρόληψη της ρύπανσης που προκαλείται από τα πλοία. Το 1978, σαν συνέχεια των ατυχημάτων που έλαβαν χώρα κατά τα έτη 1976-1977, δημιουργήθηκε πρωτόκολλο το οποίο ενσωματώθηκε στη συνθήκη (Marpol 73/78). Η συνθήκη είχε ως σκοπό της να εξαλειφθεί η ρύπανση που προκαλείται στο θαλάσσιο περιβάλλον εξαιτίας της λειτουργίας των πλοίων (ή ατυχήματος κατά τη διαχείριση πετρελαίου) ή άλλες επιβλαβείς ουσίες σε διεθνή κλίμακα και εφαρμόστηκε στις 2 Οκτωβρίου 1983.

1.3.2 Δεκαετία 1980

Ένα ζήτημα που απασχόλησε κατά τη δεκαετία του 1980 είναι εκείνο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και ειδικότερα η επίδραση της ναυτιλίας σε αυτήν καθώς είχαν προκύψει αρκετά προβλήματα όπως είναι η όξινη βροχή, κυρίως στη Βόρεια και τη Βαλτική θάλασσα.



Εικόνα 1-1: Χώρες που συμμετείχαν στην Marpol 73/78 ⁵

⁵ Wikipedia, MARPOL 73/78, https://en.wikipedia.org/wiki/MARPOL_73/78#/media/File:MARPOL_73-78_signatories.png, Ανασύρθηκε 15/09/2019

1.3.3 Δεκαετία 1990

Κατά τη δεκαετία του 1990 και πιο συγκεκριμένα κατά την συνάντηση της MEPC (Marine Environment Protection Committee) ήταν η πρώτη φορά που συζητήθηκε με προσοχή το θέμα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και κατά πόσο αυτή συνδέεται με την ποιότητα των καυσίμων των πλοίων. Στη συνάντηση αυτή αναγνωρίστηκε η σοβαρότητα των επιπτώσεων της ναυτιλίας στο περιβάλλον αλλά και ότι είναι ανάγκη για διεθνή δράση από τον Οργανισμό.⁶

Το 1992 έγινε η MEPC 32 στην οποία χαρακτηρίστηκε ως επείγουσα η ανάγκη για αλλαγή και μείωση περιβαλλοντικών επιπτώσεων τόσο μέσω προσαρμογών στα πλοία όσο και στις επιθεωρήσεις. Η προσαρμογή αυτή θα επηρέαζε τη ναυτιλιακή βιομηχανία γενικότερα και ειδικότερα την αγορά πετρελαίου και τους εφοπλιστές.⁷

Το 1994 στη MEPC 36 και το 1995 στη MEPC 37 έγινε η συζήτηση που επικεντρώθηκε στη περιεκτικότητα θείου στα καύσιμα των πλοίων και το όριο αποφασίστηκε να κυμαίνεται μεταξύ 3% - 5%. Ακόμη, αποφασίστηκε ότι είναι επιτακτική η οριστικοποίηση κειμένου που θα δείχνει το νέο όριο και νέοι κανονισμοί που θα αποτελούσαν νέο παράρτημα και η Marpol θα τους υιοθετούσε ως πρωτόκολλο. Έτσι, το 1997 οριστικοποιήθηκε το παράρτημα VI που άρχισε να εφαρμόζεται στις 19 Μαΐου 2005.

Το παράρτημα VI επικεντρώνεται στους αέριους ρύπους οι οποίοι είναι τα οξείδια του αζώτου NOx, τα οξείδια του θείου SOx, οι πτητικές ενώσεις και τα αέρια που προκαλούνται από τα πλοία. Ορίζει τις περιοχές που οι εκπομπές θείου είναι ελεγχόμενες (SECA Areas), την ανάγκη να εγκατασταθούν υποδοχές αποβλήτων στα πλοία που θα δέχονται τα υπολείμματα από αντίστοιχες συσκευές καθαρισμού καυσαερίων καθώς επίσης να τοποθετηθούν συστήματα ελέγχου ποιότητας καυσίμων.

Είναι πολύ σημαντικό να αναφερθεί ότι στον κανονισμό 14 του παραρτήματος VI αναφέρεται στο όριο περιεκτικότητας του θείου στα καύσιμα των πλοίων και το ανώτερο επιτρεπόμενο είναι

⁶ IMO, Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός [http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/Marine-Environment-Protection-Committee-\(MEPC\)/Documents/MEPC.39\(29\).pdf](http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/Marine-Environment-Protection-Committee-(MEPC)/Documents/MEPC.39(29).pdf) Ανασύρθηκε 29/09/2019

⁷ IMO, Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός, [http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/Marine-Environment-ProtectionCommittee-\(MEPC\)/Pages/MEPC-1992-93.aspx](http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/Marine-Environment-ProtectionCommittee-(MEPC)/Pages/MEPC-1992-93.aspx) Ανασύρθηκε 29/09/2019

4,5 % m/m. Επίσης στο ίδιο παράρτημα ορίζονται οι ελεγχόμενες περιοχές (Sulphur Emission Control Areas). Αυτές είναι η Βόρεια Θάλασσα και Βαλτική οι οποίες έχουν ανώτατο επιτρεπόμενο όριο περιεκτικότητας σε θείο 1,5 %.

Ο κανονισμός 14 επιτρέπει επίσης την ύπαρξη στο πλοίο συστήματος καθαρισμού των αέριων ρύπων. Η διαδικασία του καθαρισμού των αέριων ρύπων προκαλεί απόβλητα τα οποία δεν επιτρέπεται να καταλήξουν στη θάλασσα εκτός αν μπορεί να αποδειχθεί εγγράφως ότι δεν μολύνουν το τοπικό θαλάσσιο οικοσύστημα των περιοχών απόρριψης.

Ο προμηθευτής του καυσίμου είναι υποχρεωμένος σύμφωνα με τον νέο κανονισμό να αποδεικνύει γραπτώς την περιεκτικότητα του καυσίμου σε θείο και τα πλοία τα οποία περνούν από τις ελεγχόμενες περιοχές πρέπει να είναι προετοιμασμένα μόλις πλησιάσουν να χρησιμοποιήσουν το καύσιμο με τη μικρότερη περιεκτικότητα σε θείο (1,5% m/m).

1.3.4 Δεκαετία 2000

Η MEPC το 2008 αναθεώρησε παραπάνω το παράρτημα με σκοπό τη μείωση της εκπομπής θείου όχι μόνο στις SECA περιοχές αλλά σε όλο τον κόσμο.

Τα νέα και αυστηρότερα όρια περιεκτικότητας θείου στα καύσιμα ξεκίνησαν να ισχύουν από την 1η Ιουλίου 2010 με βάση το αναθεωρημένο παράρτημα και αφορούσαν θαλάσσιες περιοχές που οι εκπομπές θείου από τα πλοία είναι ελεγχόμενες.

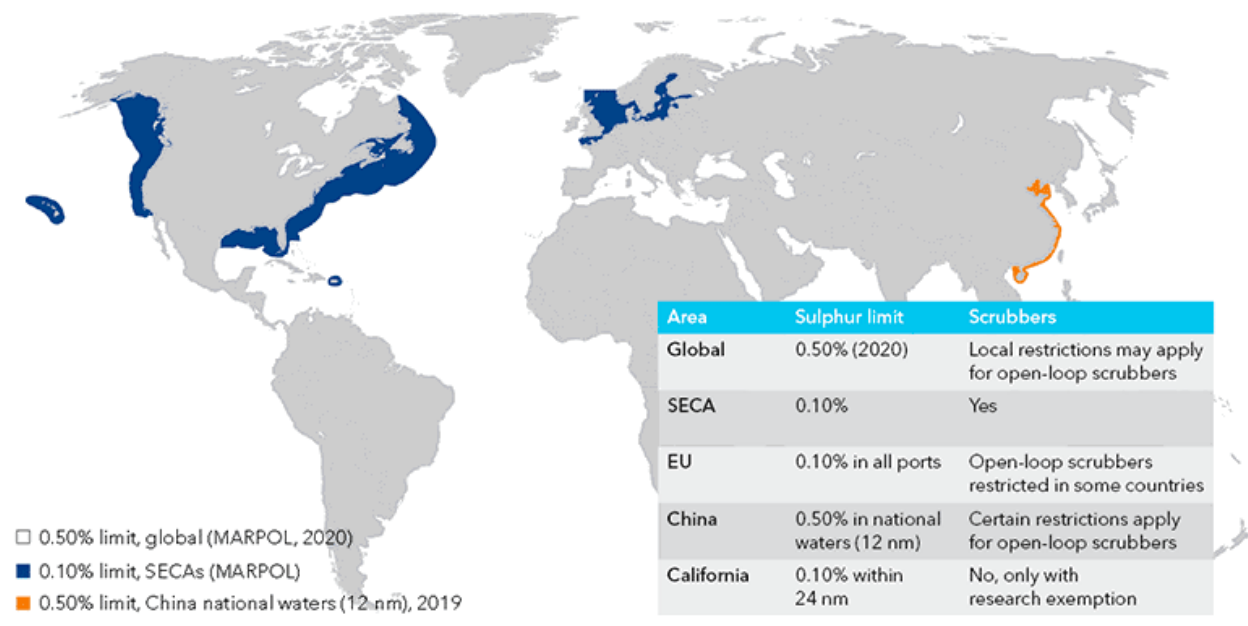
Από την 1η Ιουλίου 2010 μέχρι την 1η Ιανουαρίου 2015, τα κράτη ήταν υποχρεωμένα να έχουν την απαίτηση από τα πλοία να χρησιμοποιούν εντός ελεγχόμενων περιοχών καύσιμα με μέγιστη περιεκτικότητα σε θείο 1% και μετά την 1η Ιανουαρίου 2015 0,1%.

Το 2008 θεσμοθετήθηκε η εφαρμογή του νέου ορίου για το 2020 στη συνεδρίαση της Marine Environment Protection Committee (MEPC), κάτι που επιβεβαιώθηκε ωστόσο το 2016 στη 70η συνεδρίαση της. Την ίδια χρονιά αποφασίστηκε από τον IMO να εφαρμοστεί το νέο όριο το 2020 όπως και είχε προγραμματιστεί εξαρχής χωρίς να υπάρξει παράταση για το 2025.

Ορίστηκε ότι μέχρι το 2018 θα έπρεπε να έχει εξεταστεί το κατά πόσο υπάρχει διαθέσιμο καύσιμο περιεκτικότητας 0,5 % m/m με βάση την τάση της διεθνούς αγοράς καυσίμων, την

προσφορά και τη ζήτηση για καύσιμο που είναι συμβατό με τον κανονισμό αλλά και οποιοδήποτε σχετικό ζήτημα.

Κατά αυτόν τον τρόπο σύμφωνα με τον IMO με βάση την παράγραφο 9, προβλέφθηκε η δημιουργία μιας ομάδας επιστημόνων με εξειδίκευση στην αγορά καυσίμων με γνώμονα τη ναυτιλία, το περιβάλλον αλλά και τα νομικά ζητήματα που ενδέχεται να προκύψουν που σκοπό θα είχε τη μελέτη της εφαρμογής του νέου ορίου κατά το 2020.



Εικόνα 1-2: Sulphur Emission Control Areas ⁸

Εξαιρέσεις ώστε να γίνει καύση άλλου καυσίμου μπορούν να πραγματοποιηθούν μόνο σε περίπτωση διάσωσης ανθρώπινης ζωής, για την ασφάλεια του πλοίου ή για κάποια μηχανική βλάβη που μπορεί να πραγματοποιηθεί.

Ακόμη, όπως αναφέρθηκε και στο προηγούμενο κεφάλαιο, προβλέπεται ότι όταν το πλοίο εφοδιάζεται με καύσιμα θα πρέπει να λαμβάνει ένα αποδεικτικό που θα υποδεικνύει την σύνθεση του καυσίμου. Επίσης, θα πρέπει να εκδίδεται από τη σημαία το πιστοποιητικό International Air Pollution Prevention (IAPP) Certificate στο οποίο θα επιβεβαιώνεται η σύνθεση των καυσίμων

⁸ DNVGL, Sulphur limit in ECAs - increased risk of PSC deficiencies and detentions, 2019, Ανασύρθηκε από: <https://www.dnvgl.com/news/sulphur-limit-in-ecas-increased-risk-of-psc-deficiencies-and-detentions-142911>

σύμφωνα με το Bunker Delivery Note ή ότι το πλοίο χρησιμοποιεί κάποιο μηχανισμό καθαρισμού των εκπομπών. Τα κράτη είναι σε θέση να ελέγχουν την τήρηση της νομοθεσίας από τα πλοία μέσω του Port State Control.

Στις 3-7 Ιουλίου 2017 κατά την 71η συνεδρίαση της MEPC, ορίστηκε ότι η επιτροπή PPR (Sub-Committee on Pollution Prevention and Response) θα προβεί σε όλες τις ενέργειες που επιβάλλονται ώστε να εξασφαλίζεται η συνεπής και αποτελεσματική εφαρμογή του ορίου.

Στην 72η Συνεδρίαση της MEPC που έλαβε χώρα στις 9-13 Απριλίου 2018 προστέθηκαν στο Annex VI κάποια στοιχεία σχετικά με την εφαρμογή του νέου ορίου και πιο συγκεκριμένα :

- Στον Κανονισμό 14.1 ορίστηκε ότι το καύσιμο που χρησιμοποιείται ή είναι αποθηκευμένο στο πλοίο δεν θα πρέπει να έχει περιεκτικότητα θείου μεγαλύτερη από 0,5% m/m.⁹
- Στον κανονισμό 4.1 ορίστηκε ότι οι εταιρείες οι οποίες προμηθεύουν καύσιμα στα πλοία θα πρέπει να αποδεικνύουν σε σχετικά αποδεικτικά παράδοσης, ότι η περιεκτικότητα του καυσίμου σε θείο είναι ίση με 0,5% m/m.
- Στον κανονισμό 14.4 ορίστηκε ότι ενώ ένα πλοίο βρίσκεται σε περιοχή όπου η εκπομπές θείου ελέγχονται, τότε το καύσιμο που χρησιμοποιείται ή που θα είναι αποθηκευμένο δεν θα πρέπει να έχει περιεκτικότητα σε θείο μεγαλύτερη από 0.10%.

1.4 MARPOL 73/78¹⁰

Η σύμβαση MARPOL είναι η κύρια Διεθνής Σύμβαση που ορίζει τη νομοθεσία, σχετικά με τη πρόληψη ρύπανσης του θαλάσσιου περιβάλλοντος από τα πλοία. Η σύμβαση υπεγράφη το 1973 και τροποποιήθηκε από το Πρωτόκολλο του 1978. Καλύπτει τις αιτίες ρύπανσης τόσο λόγω λειτουργικών αιτιών, και τις αιτίες των αντίστοιχων προβλημάτων που δημιουργούνται από

⁹ IMO, Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός, Ανασύρθηκε στις 29/09/2019 από <http://www.imo.org/en/mediacentre/meetingsummaries/mepc/pages/mepc-72nd-session.aspx>

¹⁰ Wikipedia, MARPOL 73/78, https://en.wikipedia.org/wiki/MARPOL_73/78#/media/File:MARPOL_73-78_signatories.png, Ανασύρθηκε 15/09/2019

ατυχήματα στην πορεία της διαδρομής των πλοίων. Πρόκειται για ένα συνδυασμό, απόρροια δύο συμβάσεων (1973 και 1978) και η περίοδος επικαιροποίησης τους ανέρχεται στα δέκα χρόνια.

Η σύμβαση αυτή περιλαμβάνει κανονισμούς πρόληψης και συρρίκνωσης του ρυπαντικού ζητήματος που προκαλείται από τα πλοία και μέχρι σήμερα αποτελείται από έξι Παραρτήματα. Στα περισσότερα από αυτά εμπεριέχονται οι ειδικές περιοχές με αυστηρούς ελέγχους για τις ρυπάνσεις που οφείλονται στις λειτουργικές αιτίες.

1.4.1 Παράρτημα I: Κανονισμοί πρόληψης ρύπανσης από το πετρέλαιο

Στις 2 Οκτωβρίου 1983 τίθενται εν ισχύ οι κανονισμοί που επικεντρώνονται στην πρόληψη της ρύπανσης του θαλάσσιου περιβάλλοντος από ενδεχόμενη πετρελαϊκή ζημία οφειλόμενη στους δύο τύπους αιτιών, λειτουργίας ή ατυχήματος.

Τα νέα δεξαμενόπλοια ήταν πλέον επιβεβλημένο ως πρόληψη του ζητήματος να κατασκευάζονται στη μορφή του διπλού κύτους καθώς και υπήρξε σχετική οδηγία μέσω προγράμματος μετατροπής των υπαρχόντων δεξαμενοπλοίων στην νέα αυτή επιτρεπόμενη μορφή (Τροποποίηση 1992 του Παραρτήματος I, με δυο αναθεωρήσεις το 2001 και το 2003).

1.4.1.a Κανονισμοί Παραρτήματος I

Περιέχει κανονισμούς για την διαχείριση των πετρελαιοειδών μιγμάτων και καταλοίπων που συγκεντρώνονται στους χώρους μηχανοστασίων των πλοίων, καθώς και των καταλοίπων φορτίου των πετρελαιοφόρων. Στα πλαίσια εφαρμογής του προβλέπεται ο εφοδιασμός των πλοίων με:

- Διεθνές Πιστοποιητικό Πρόληψης Ρύπανσης από Πετρελαιοειδή - International Oil Pollution Prevention (IOPPC), για πετρελαιοφόρα 150 gt και άνω και λοιπά πλοία 400 gt και άνω, τα οποία εκτελούν διεθνείς πλόες.
- Πιστοποιητικό Πρόληψης Ρύπανσης από Πετρελαιοειδή, για πετρελαιοφόρα 150 κοχ και άνω και λοιπά πλοία 400 κοχ και άνω που εκτελούν πλόες εσωτερικού, καθώς και για πετρελαιοφόρα κάτω των 150 κοχ και λοιπά πλοία από 100 έως 400 κοχ ανεξαρτήτως πλοίων (ΠΔ 479/84 όπως ισχύει).

- Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης Αντιμετώπισης Ρύπανσης από Πετρελαιοειδή - Ship Oil Pollution Emergency Plan (SOPEP), για πετρελαιοφόρα 150 gt και άνω και λοιπά πλοία 400 gt και άνω.
- Βιβλίο Πετρελαίου Μέρος I (Λειτουργίες χώρων μηχανοστασίου), για πετρελαιοφόρα 150 gt και άνω και λοιπά πλοία 400 gt και άνω.
- Βιβλίο Πετρελαίου Μέρος II (Λειτουργίες φορτίου/έρματος), για πετρελαιοφόρα 150 gt και άνω.
- Εγχειρίδιο Λειτουργίας Συστήματος Παρακολούθησης και Ελέγχου Απόρριψης Πετρελαίου - Oil Discharge Monitoring & Control System (ODMS), για πετρελαιοφόρα 150 gt και άνω.
- Έκθεση Καταγραφής Συστήματος Παρακολούθησης και Ελέγχου Απόρριψης Πετρελαίου (ODMC) για το τελευταίο ταξίδι σε κατάσταση ερματισμού (ballast), για πετρελαιοφόρα 150 gt και άνω.
- Εγχειρίδιο Λειτουργίας και Εξοπλισμού Πλύσης με Αργό Πετρέλαιο (Crude Oil Washing), για πετρελαιοφόρα μεταφοράς αργού πετρελαίου 20000 gt και άνω.
- Εγχειρίδιο Υποδιαίρεσης και Ευστάθειας, σύμφωνα με τον Κανονισμό 28 του Παραρτήματος I, για πετρελαιοφόρα 150 gt και άνω. Το εγχειρίδιο αυτό περιέχει στοιχεία φόρτωσης και κατανομής του φορτίου και δεδομένα για την ικανότητα του πλοίου να συμμορφώνεται με τα κριτήρια ευστάθειας έναντι βλάβης που καθορίζονται από τον Κανονισμό αυτό.

1.4.2 Παράρτημα II: Κανονισμοί για έλεγχο ρύπανσης από υγρές τοξικές ουσίες χύδην

Την ίδια περίοδο με το Παράρτημα I (2 Οκτωβρίου 1983) καταγράφονται οι κανονισμοί που θα καθορίσουν τα κριτήρια απόρριψης των υδάτων αυτών και τα απαραίτητα μέτρα για τον έλεγχο της ρύπανσης από επιβλαβείς χύμα ουσίες που μπορεί να απορριφθούν χύμα στη θάλασσα, περίπου 250 στον αριθμό.

Η απόρριψη των καταλοίπων είναι επιτρεπτή υπό συγκεκριμένες προϋποθέσεις όπου υπεισέρχονται σε προσωρινούς χώρους επεξεργασίας αποβλήτων μέχρις ότου να εκπληρωθούν. Οι προϋποθέσεις αυτές διαφέρουν ανάλογα με την κατηγορία της ουσίας.

Κύρια απαγόρευση στην απόρριψη των επιβλαβών απορριμμάτων είναι ο καθορισμός ελάχιστου ορίου εναπόθεσης στα 12 μίλια από την κοντινότερη ξηρά(Πιο αυστηρή η νομοθεσία για τις περιοχές της Βαλτικής και της Μαύρης Θάλασσας.

1.4.2.a Κανονισμοί Παράρτημα II

Περιέχει κανονισμούς για την πρόληψη της ρύπανσης που προκαλείται από δεξαμενόπλοια μεταφοράς υγρών επιβλαβών ουσιών (χημικών φορτίων) σε μορφή χύδην. Συνδέεται με το Κεφάλαιο VII της Διεθνούς Σύμβασης SOLAS και του Κώδικες BCH (Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Dangerous Chemicals in Bulk) και IBC (International Bulk Code) του IMO. Προβλέπει τον εφοδιασμό των εν λόγω δεξαμενοπλοίων με:

- Διεθνές Πιστοποιητικό Πρόληψης Ρύπανσης για την Μεταφορά Υγρών Επιβλαβών Ουσιών χύδην, για πλοία μεταφοράς τέτοιων φορτίων που εκτελούν διεθνείς πλόες.
- Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης Αντιμετώπισης Ρύπανσης από Υγρές Επιβλαβείς Ουσίες - Shipboard Marine Pollution Emergency Plan (SMPEP), για πλοία μεταφοράς τέτοιων φορτίων, 150 gt και άνω
- Βιβλίο Εγγραφών Φορτίου
- Εγχειρίδιο Διαδικασιών και Διατάξεων (Procedures and Arrangements Manual)

Τα χημικά δεξαμενόπλοια που μεταφέρουν υγρές επιβλαβείς ουσίες και εκτελούν διεθνείς πλόες πρέπει να είναι εφοδιασμένα με τα εξής πιστοποιητικά:

- Πιστοποιητικό Καταλληλότητας για την Μεταφορά Επικινδύνων Χημικών Χύδην, ο τύπος του οποίου καθορίζεται από τον BCH Code που έχει εφαρμογή σε χημικά δεξαμενόπλοια κατασκευασμένα πριν την 1-7-1986.
- Διεθνές Πιστοποιητικό Καταλληλότητας για την Μεταφορά Επικινδύνων Χημικών Χύδην, ο τύπος του οποίου καθορίζεται από τον IBC Code που εφαρμόζεται σε χημικά δεξαμενόπλοια κατασκευασμένα από τη 1η Ιουλίου του 1986 και μετά.

Αν και δεν υπάγονται στο Παράρτημα II, μπορούν εδώ να αναφερθούν τα πλοία μεταφοράς υγροποιημένων αερίων χύδην (LNG, LPG), τα οποία υπάγονται στους κώδικες IGC και GC του IMO. Τα πλοία αυτά απαιτείται να είναι εφοδιασμένα με:

- Διεθνές Πιστοποιητικό Καταλληλότητας για την Μεταφορά Υγροποιημένων Αερίων Χύδην, σύμφωνα με τον GC Code αν είναι κατασκευασμένα πριν τη 1η Ιουλίου του 1986, ή σύμφωνα με τον IGC Code αν είναι κατασκευασμένα από τη 1η Ιουλίου του 1986 και μετά.

1.4.3 Παράρτημα III: Πρόληψη ρύπανσης από επιβλαβείς σε συσκευασμένη μορφή ουσίες δια θαλάσσης

Τη 1η Ιουλίου 1992 ενεργοποιείται το Παράρτημα III το οποίο περιέχει γενικές απαιτήσεις έκδοσης προτύπων που αφορούν τη συσκευασία, τη σήμανση, τη τοποθέτηση ετικετών, την έκδοση εγγράφων, τη στοιβασία, τις ποσότητες των ουσιών, τους απαραίτητους περιορισμούς, αλλά και τις εξαιρέσεις και τις αναφορές για την πρόληψη της ρύπανσης μέσω επιβλαβών ουσιών. Ο Διεθνής Ναυτιλιακός Κώδικας Επικίνδυνων Φορτίων (International Maritime Dangerous Goods Code / IMDG Code) περιλαμβάνει και τους θαλάσσιους ρυπαντές (1991).

1.4.3.a Κανονισμοί Παραρτήματος III

Σε αυτούς περιέχονται οι κανονισμοί για την πρόληψη της ρύπανσης από πλοία μεταφοράς επικινδύνων συσκευασμένων ουσιών. Οι κανονισμοί αυτοί σχετίζονται με την έκδοση αναλυτικών προτύπων συσκευασίας, σήμανσης, συνοδευτικών εγγράφων, στοιβασίας, περιορισμών ως προς την ποσότητα, εξαίρεσης και ειδοποίησης των εμπλεκόμενων μερών. Για τους σκοπούς του Παραρτήματος III, «επικίνδυνες ουσίες» είναι αυτές που καθορίζονται ως «θαλάσσιοι ρυπαντές» στον IMDG Code.

Τα πλοία που μεταφέρουν επικίνδυνες συσκευασμένες ουσίες πρέπει, σύμφωνα με τον Κανονισμό 4, να διαθέτουν Κατάλογο ή Σχέδιο Στοιβασίας Επικινδύνων Ειδών, όπου εκεί καταγράφονται, σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση των Ειδών κατά τον IMDG Code, τα επικίνδυνα είδη επί του πλοίου και η θέση τους. Πέραν των ανωτέρω, σύμφωνα με τον Κανονισμό II-2/19.4 της SOLAS (Safety of Life at Sea), απαιτείται τα πλοία μεταφοράς επικινδύνων ειδών να είναι εφοδιασμένα με «Έγγραφο Συμμόρφωσης» της κατασκευής και του εξοπλισμού τους.

1.4.4 Παράρτημα IV: Πρόληψη ρύπανσης από λύματα πλοίων

Στις 27 Σεπτεμβρίου 2003 επικυρώνεται το τέταρτο σε σειρά Παράρτημα (IV) και περιέχει μια ομάδα κανονισμών που αφορούν την απόρριψη λυμάτων στον θαλάσσιο χώρο, τον εξοπλισμό και τα συστήματα των πλοίων για τον έλεγχο των λυμάτων που θα απορροφηθούν, την ύπαρξη χώρων υποδοχής και επεξεργασίας στα λιμάνια και τέλος τους τερματικούς σταθμούς για την παραλαβή λυμάτων καθώς και τις όποιες απαιτήσεις υπάρχουν για την επιθεώρηση και την έκδοση των απαραίτητων πιστοποιητικών των πλοίων.

Οι κανονισμοί αυτοί εφαρμόζονται μονάχα στα πλοία των διεθνών πλοίων χωρητικότητας (σε gt) από 400 gt και άνω. Τα πλοία απαιτείται απαραίτητως να εφοδιάζονται είτε με μια εγκατάσταση βιολογικού καθαρισμού είτε με ένα σύστημα κονιορτοποίησης και απολύμανσης για τον ίδιο σκοπό είτε, τέλος, με μια δεξαμενή συγκράτησης λυμάτων.

1.4.4.a Κανονισμοί Παραρτήματος IV

Είναι οι κανονισμοί που αφορούν την απόρριψη των λυμάτων των πλοίων στη θάλασσα, τον απαραίτητο εξοπλισμό και συστήματα των πλοίων που είναι υπεύθυνα για τον έλεγχο της απόρριψης των λυμάτων στο θαλάσσιο περιβάλλον και τέλος τους σχετικούς με τις ευκολίες υποδοχής των λυμάτων κανονισμούς.



Εικόνα 1-3: Μόλυνση Περιβάλλοντος από τα πλοία

1.4.5 Παράρτημα V: Πρόληψη ρύπανσης από απορρίμματα πλοίων

Στις 31 Δεκεμβρίου 1988 με το Παράρτημα V ορίζονται οι απαιτήσεις του διαχωρισμού των διαφορετικών τύπων απορριμμάτων καθώς και η οριοθέτηση της αποβολής τους από την ξηρά.

Επιπλέον, προσανατολίζεται ο τρόπος με τον οποίο μπορούν να απορριφθούν ασφαλώς από τα πλοία, κι αν σε περίπτωση αυτό δεν καταστεί εφικτό οφείλουν να παραδοθούν στις αντίστοιχες εγκαταστάσεις παραλαβής που υπάρχουν για το σκοπό αυτό στην ξηρά.

Σε «ειδικές» περιοχές οι απαιτήσεις είναι αυστηρότερες. Το πιο σημαντικό σημείο του Παραρτήματος V είναι η πλήρης απαγόρευση απόρριψης όλων των μορφών πλαστικού στη θάλασσα.

1.4.5.a Κανονισμοί Παραρτήματος V

Σε αυτούς περιλαμβάνονται οι κανονισμοί που σχετίζονται με την διαχείριση των στερεών απορριμμάτων, τα οποία και παράγονται κατά τη λειτουργία των πλοίων και οι κανονισμοί που ορίζουν τις προϋποθέσεις απόρριψης τους στη θάλασσα ή εναλλακτικά της διάθεσής τους σε ευκολίες υποδοχής. Το Παράρτημα V προβλέπει τον εφοδιασμό των πλοίων με:

- 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.
- Βιβλίο Απορριμμάτων, για πλοία άνω των 400 gt ή άνω των 15 επιβαινόντων, τα οποία εκτελούν διεθνείς πλόες.

1.4.6 Παράρτημα VI: Πρόληψη ρύπανσης του αέρα από πλοία

Τέθηκε σε ισχύ στις 19 Μαΐου 2005 και την 1η Ιουλίου 2010 εγκρίνεται η αναθεωρημένη του εκδοχή. Το Παράρτημα αυτό θέτει όρια στις εκπομπές οξειδίων του θείου και οξειδίων του αζώτου που εμπεριέχονται στο μεγάλο βαθμό στη σύσταση των καυσαερίων των πλοίων, καθώς και άλλων μικροσωματιδίων.

Απαγορεύει επίσης τις ηθελημένες εκπομπές ουσιών που καταστρέφουν το όζον, όπως είναι οι υδροχλωροφθοράνθρακες. Αυστηρότερα πρότυπα καθορίζονται για τις Περιοχές Ελέγχου Εκπομπών (SECA Areas) που έχουν καθοριστεί από τον IMO στα ύδατα της Βαλτικής Θάλασσας, της Βορείου Θάλασσας και της Βορείου Αμερικής. (Περισσότερες πληροφορίες για τον έλεγχο των ανωτέρω εκπομπών, καθώς και για τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (Αέριο του Θερμοκηπίου) δίνονται στο Παράρτημα 1).

1.4.6.a Κανονισμοί Παραρτήματος VI

Το παράρτημα VI περιέχει τους κανονισμούς για τον περιορισμό των αερίων εκπομπών που συντελούνται στα πλοία. Στην ισχύουσα μορφή του Παραρτήματος οι εκπομπές αυτές περιλαμβάνουν:

- Οξειδία του Αζώτου (NO_x)
- Οξειδία του Θείου(SO_x)
- Ουσίες που Καταστρέφουν το Όζον (ODS)
- Πτητικές Οργανικές Ενώσεις (VOC)

Προβλέπει τον εφοδιασμό των πλοίων με:

- Διεθνές Πιστοποιητικό Πρόληψης Ρύπανσης του Αέρα (IAPPC), για πλοία άνω των 400 gt, τα οποία εκτελούν διεθνείς πλόες.
- Διεθνές Πιστοποιητικό Μηχανής για την Πρόληψη Ρύπανσης του Αέρα (EIAPPC), για μηχανές πλοίων ισχύος άνω των 130 kW.
- Τεχνικό Φάκελο Μηχανής (για τις εν λόγω μηχανές), σύμφωνα με τον Τεχνικό Κώδικα NO_x.
- Βιβλίο Καταγραφής Παραμέτρων Μηχανής (για τις εν λόγω μηχανές).
- Βιβλίο Καταγραφής Ουσιών που Καταστρέφουν το Όζον.
- Δελτίο Παράδοσης Καυσίμου και Αντιπροσωπευτικό Δείγμα καυσίμου.
- Γραπτή Διαδικασία Αλλαγής Καυσίμου και Καταγραφή αυτής για πλοία που χρησιμοποιούν ξεχωριστούς τύπους καυσίμων, προκειμένου να συμμορφωθούν με τον Κανονισμό 14.3 και για να μπορούν να εισέλθουν σε Ειδική Περιοχή Ελέγχου Εκπομπών SO_x ή για να εξέλθουν από αυτή.
- Εγχειρίδιο Λειτουργίας Κατασκευαστή για τον Αποτεφρωτήρα, για πλοία που διαθέτουν αυτόν τον εξοπλισμό, σύμφωνα με τον Κανονισμό 16.
- Σχέδιο Διαχείρισης Πτητικών Οργανικών Ενώσεων (VOC), για πετρελαιοφόρα μεταφοράς αργού πετρελαίου, σύμφωνα με τον Κανονισμό 15.

Η ρίψη πετρελαίου που συλλέγεται στο μηχάνημα όταν χρησιμοποιείται σε μορφή βαρέως πετρελαίου είναι καθόλα παράνομη. Τα πλωτά ύδατα περιεκτικότητας ποσότητας πετρελαίου καθώς και τα απόβλητα από το φορτίο πετρελαιοφόρων, μπορούν να απορρίπτονται μόνο βάσει αυστηρών κανονισμών και σε μικρές ποσότητες ή με βασική προϋπόθεση την έντονη εξασθένησή τους. Τα πετρέλαια που περιέχουν υπολείμματα πρέπει να παραδοθούν. Οι εκάστοτε λιμένες παρέχουν στα πλοία ειδικές δεξαμενές συλλογής πετρελαϊκών υπολειμμάτων για το σκοπό αυτό.

Τα υπολείμματα από το φορτίο των χημικών δεξαμενών πρέπει να επεξεργάζονται με τον ίδιο τρόπο. Ανάλογα με την τοξικότητα της ουσίας και τους κινδύνους που πρόκειται να δημιουργηθούν στο περιβάλλον, η απόρριψη τους στη θάλασσα είναι δυνατή μόνο κάτω από αυστηρούς κανονισμούς και μόνο σε μικρές ποσότητες.

1.4.7 MARPOL Κεφάλαιο V

Η MARPOL έχοντας ως κύριο μέλημά της να βελτιώσει την κατάσταση αυτή και να μειωθεί η ρύπανση των θαλασσών, προχώρησε στην υιοθέτηση του παραρτήματος V ώστε να μειωθούν οι ποσότητες σκουπιδιών και λυμάτων από τα πλοία που καταλήγουν στη θάλασσα. Πιο συγκεκριμένα, το Annex V αφορά όλα ανεξαιρέτως τα πλοία ωστόσο η εφαρμογή του είναι προαιρετική. Εφαρμόστηκε για πρώτη φορά στις 31 Δεκεμβρίου του 1988 και σήμερα παραπάνω από 150 χώρες το έχουν υιοθετήσει.

Το παράρτημα V, όπως αναφέρθηκε απαγορεύει την απόρριψη των αποβλήτων και των σκουπιδιών στη θάλασσα με εξαιρέσεις οι οποίες ορίζονται από τις διατάξεις 4, 5 και 6 και αφορούν τα οικιακά απόβλητα, τα υπολείμματα φορτίου και τα απόβλητα που προκύπτουν από καθαριότητα στο πλοίο.

Ειδικότερα ισχύει ότι μπορεί να απορρίψει στη θάλασσα κάποια σκουπίδια μόνο ενώ το πλοίο βρίσκεται εν πλω και κάτω από συγκεκριμένες προϋποθέσεις. Το Annex V αφορά απορρίμματα που περιλαμβάνουν όλα τα είδη τροφίμων, τα οικιακά και λειτουργικά απόβλητα, όλα τα πλαστικά και υπολείμματα φορτίου και στάχτες αποτεφρωτήρων, λάδι μαγειρικής, σφάγια ζώων που προκύπτουν από την κανονική λειτουργία των πλοίων.

Η διαχείριση των αποβλήτων των πλοίων είναι ευθύνη των εκάστοτε κυβερνήσεων και προκειμένου η MARPOL έχει αναπτύξει και υιοθετήσει τις κατευθυντήριες γραμμές για την εφαρμογή της να βοηθήσει αυτές και τα ίδια τα πλοία και την ομαλή λειτουργία των λιμένων με

την εφαρμογή των σχετικών απαιτήσεων του Annex V, MEPC το τελευταίο από τα οποία είναι το ψήφισμα MEPC.295 (71).

1.5 Επιμέρους ενέργειες για τον περιορισμό των εκπομπών επιβλαβών ουσιών.

1.5.1 Ευρωπαϊκή Ένωση

Η ΕΕ έχει ως σκοπό της την προστασία της υγείας των πολιτών καθώς και αλλά και του περιβάλλοντος. Οι εκπομπές επιβλαβών ουσιών που προέρχονται από την καύση των καυσίμων των πλοίων, όπως αναφέρθηκε προκαλούν σοβαρές βλάβες τόσο στα ευαίσθητα οικοσυστήματα, στην ανθρώπινη υγεία και στην αρχιτεκτονική κληρονομιά.

Το φαινόμενο της όξινης βροχής που προκαλείται από το υψηλό επίπεδο SO_x, βλάπτει τα παραπάνω σε μεγάλο βαθμό και η μείωση των εκπομπών θείου έχει βρεθεί στο κέντρο του ενδιαφέροντος και της Ευρωπαϊκής Ένωσης η οποία έχει προβεί σε έκδοση οδηγιών με σκοπό να μειωθεί η περιεκτικότητα θείου στα υγρά καύσιμα.

- Η προσπάθεια αυτή έχει ξεκινήσει με την οδηγία 93/12/ΕΟΚ όπου η Επιτροπή είχε ζητήσει από το Συμβούλιο να κάνει πρόταση ώστε να διαμορφωθεί νέο όριο περιεκτικότητας θείου στα καύσιμα όπως είναι το βαρύ μαζούτ, το ντίζελ, τα πετρέλαια δεξαμενών και τα πετρέλαια εσωτερικής καύσης.
- Το 1999 δημιουργήθηκε από το Συμβούλιο η βασική οδηγία της ΕΕ με αριθμό 1999/32/ΕΚ (26 Απριλίου 1999) και αναφέρεται στοχευμένα στη μείωση περιεκτικότητας θείου στα καύσιμα που χρησιμοποιούνται στη ναυτιλία. Η οδηγία αυτή αναφέρεται σε όλα τα καύσιμα ωστόσο τονίζει τα όρια περιεκτικότητας θείου στο ντίζελ (Marine Gas Oil).



Εικόνα 1-4: Μόλυνση ατμόσφαιρας από φορτηγό πλοίο

Ωστόσο όταν το πλοίο διασχίζει απόσταση μεταξύ κράτους μέλους της ΕΕ και τρίτης χώρας τότε δεν εφαρμόζονται περιορισμοί για το ντίζελ των πλοίων. Σύμφωνα με το άρθρο 4 της οδηγίας 1999/32/ΕΚ τα κράτη μέλη της ΕΕ πρέπει να λαμβάνουν όλα τα μέτρα προκειμένου να διασφαλίσουν ότι εντός της επικράτειάς τα πλοία δεν χρησιμοποιούν καύσιμα εσωτερικής καύσης και ντίζελ με περιεκτικότητα σε θείο μεγαλύτερη από 0,2 % m/m από 1 Ιουλίου 2000 και 0,1% από 1η Ιανουαρίου 2008.

Αξίζει να σημειωθεί ότι κάποιες περιοχές δικαιούνται παρέκκλιση.

Οι περιοχές αυτές είναι

- η Ισπανία για τις Κανάριες Νήσους
- η Ελλάδα
- η Πορτογαλία για τα αρχιπελάγη της Μαδέρα και των Αζόρων
- η Γαλλία για τα απομακρυσμένα της διαμερίσματα.

Αν ένα πλοίο κινείται μεταξύ ενός κράτους μέλους της Ευρωπαϊκής Ένωσης και μιας τρίτης χώρας οι περιορισμοί για το ντίζελ δεν ισχύουν. Το 2005 πραγματοποιείται αναθεώρηση της οδηγίας με την 2005/33/ΕΚ ¹¹ από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο. Στην οδηγία αυτή αναδεικνύεται ο ρόλος των εκπομπών θείου και των αιωρούμενων σωματιδίων που εκλύονται στην ατμόσφαιρα μετά την καύση των καυσίμων των πλοίων και το πόσο επιβλαβή είναι για την ανθρώπινη υγεία.

¹¹ European Parliament, Ανασύρθηκε στις 02/11/2019 από

<https://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2005:191:0059:0069:EL:PDF>

Τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι υπεύθυνα για την τήρηση των ορίων στην περιεκτικότητα θείου των καυσίμων που χρησιμοποιούνται από τα πλοία (1,5 %m/m) και για την λήψη όλων των απαραίτητων μέτρων στα χωρικά τους ύδατα, στις αποκλειστικές οικονομικές τους ζώνες, και στις ζώνες ελέγχου ρύπανσης. Η παραπάνω οδηγία ισχύει για πλοία οποιασδήποτε σημαίας.

Για την περιοχή της Βαλτικής Θάλασσας η επιβολή του ορίου άρχισε το 2006 στις 11 Αυγούστου και για την Βόρεια Θάλασσα ακριβώς έναν χρόνο αργότερα σύμφωνα με τη Marpol. Μια ακόμη πολύ σημαντική αναφορά στην οδηγία τονίζει ότι τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης εγγυώνται ότι δεν διαθέτουν στην αγορά της επικράτειάς τους ντίζελ πλοίων με περιεκτικότητα σε θείο που να υπερβαίνει το 1,5% m/m και πετρέλαιο εσωτερικής καύσης που η περιεκτικότητά να είναι μεγαλύτερη από 0,1 m/m.

Η οδηγία 1999/32/EK τροποποιήθηκε για τελευταία φορά στις 11 Μαΐου 2016 με την οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης 2016/802 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και Συμβουλίου¹². Σύμφωνα με αυτή την οδηγία πραγματοποιείται προσθήκη αλλά και ενσωμάτωση του παραρτήματος VI της Marpol (Annex VI Regulation 14) το 2008. Ακόμη, το άρθρο V ορίζει ότι τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης πρέπει να εξασφαλίσουν ότι στην επικράτειά τους δεν γίνεται χρήση καυσίμων που έχουν περιεκτικότητα θείου μεγαλύτερη από 3,5% εκτός αν διαθέτουν συστήματα καθαρισμού των εκπομπών σε κλειστό σύστημα.

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση ισχύει επίσης ότι στις περιοχές που πραγματοποιείται έλεγχος ρύπανσης καθώς επίσης στα χωρικά της ύδατα και στις αποκλειστικές οικονομικές ζώνες τα πλοία δεν μπορούν να χρησιμοποιήσουν καύσιμα τα οποία έχουν περιεκτικότητα θείου κατά μάζα που να ξεπερνά το 3,5 % από τις 18 Ιουνίου 2014 και το 0,5 % από 1 Ιανουαρίου 2020. Πιο συγκεκριμένα, αυστηρά μέτρα λαμβάνονται στις ζώνες ελέγχου των ρύπων όπου τα πλοία δεν χρησιμοποιούν καύσιμα τα οποία έχουν περιεκτικότητα θείου κατά μάζα μεγαλύτερη από 1% μέχρι και τις 31 Δεκεμβρίου 2014 και από 0,1% από 1 Ιανουαρίου 2015.

Στο ζήτημα της μείωσης των εκπομπών θείου από τα καύσιμα ο IMO έπαιξε καθοριστικό ρόλο ωστόσο τα κράτη προχώρησαν σε δράσεις προκειμένου να βοηθήσουν στο έργο του.

¹² European Parliament, Ανασύρθηκε στις 02/11/2019 από
<https://eurlex.europa.eu/legalcontent/el/TXT/?uri=CELEX:32016L0802>

1.5.2 Κίνα

2015: Ανακοινώθηκε ότι θα οριστούν περιοχές 12 ναυτικών μιλίων στα οποία περιλαμβάνονται βασικά λιμάνια της χώρας όπως είναι το Guangzhou, Tianjin, Zhoushan, Shanghai κ.α στις οποίες οι εκπομπές θα είναι ελεγχόμενες με όριο 0,5%.

2016: Το μέτρο δεν εφαρμόστηκε αμέσως αλλά σταδιακά από το 2016 όπου οι αρχές των λιμανιών εντός των 12 ναυτικών μιλίων απαιτούσαν από τα πλοία να χρησιμοποιούν καύσιμο χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο κατά τον ελλιμενισμό τους.

2017: Στη συνέχεια το 2017, όλα τα πλοία που βρίσκονταν στα βασικά λιμάνια αυτών των περιοχών πρέπει να χρησιμοποιούν καύσιμα που περιέχουν 0,5% θείο.

2018: Από 1 Ιανουαρίου 2018, όλα τα πλοία σε όλα τα λιμάνια της Κίνας είναι υποχρεωμένα να χρησιμοποιούν καύσιμα με περιεκτικότητα σε θείο μέχρι 0,5%.

1.5.3 Τουρκία

Στη Τουρκία το μέτρο εφαρμόστηκε νωρίτερα, από 1η Ιανουαρίου 2012 τα πλοία που ελλιμενίζονται στη χώρα είναι υποχρεωμένα κατά τον ελλιμενισμό να χρησιμοποιούν καύσιμα με περιεκτικότητα σε θείο μέχρι 0,5%.

Κεφάλαιο 2: Θαλάσσια Περιβαλλοντική Ρύπανση.

2.1 Ατμοσφαιρικοί Ρυπαντές

2.1.1 Αιωρούμενα Σωματίδια

Τα αιωρούμενα σωματίδια (PM) αποτελούν ένα σύνθετο μίγμα οργανικών και ανόργανων ουσιών και περιλαμβάνουν ατομικό άνθρακα, αιθάλη, στάχτη, πολύ μικρά σωματίδια καυσίμου που δεν κάηκε ή κάηκε ατελώς, άκαυστο λιπαντικό έλαιο, θειικά και υγρασία. Έχουν πολύ μικρό μέγεθος, είναι τοξικοί, αλλεργιογόνοι και έχουν θεωρηθεί επικίνδυνοι επειδή εισπνέονται, μπορούν να διεισδύσουν βαθιά στους πνεύμονες, ενώ παράλληλα έχουν κατηγορηθεί για πρόκληση καρκίνου και μεταλλάξεων.

2.1.2 Οξειδία του αζώτου

Τα οξειδία του αζώτου (NO_x και NO₂) έχουν περιορισμένη διαλυτότητα και διεισδύουν επίσης βαθιά στο κατώτερο αναπνευστικό σύστημα που προκαλούν βήχα, πόνους στο στήθος, άσθμα, τραχειοβρογχίτιδα, πνευμονικό οίδημα και βρογχοπνευμονία. Ακόμη συνεισφέρουν στον σχηματισμό του φωτοχημικού νέφους στην ατμόσφαιρα των πόλεων. Το φωτοχημικό νέφος έχει ως αποτέλεσμα ερεθισμό στα μάτια και τους πνεύμονες, καταστροφή των φύλλων στα φυτά κ.ά¹³.

2.1.3 Μονοξείδιο του άνθρακα

Το μονοξείδιο του άνθρακα (CO) συγκαταλέγεται στις ρυπαντικές ουσίες καθώς δεσμεύει την αιμοσφαιρίνη στον άνθρωπο διακόσιες φορές γρηγορότερα σε σχέση με το οξυγόνο. Για το λόγο αυτό, δυσχεραίνεται η μεταφορά οξυγόνου στο αίμα και στους ιστούς. Παράλληλα επηρεάζει την όραση, το κεντρικό νευρικό σύστημα και προκαλεί καρδιαγγειακά νοσήματα.¹⁴ Ακόμη, το μονοξείδιο του άνθρακα αντιδρά με άλλους ρύπους με αποτέλεσμα τη δημιουργία όζοντος στο επίπεδο του εδάφους, το οποίο μπορεί να βλάψει την ανθρώπινη υγεία¹⁵.

¹³ Κοτρικλά Α.Μ. „Ατμοσφαιρική Ρύπανση από τη Ναυτιλία, Καλλίπος, 2015, Ανασύρθηκε 15/09/2019 από https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/5482/3/02_chapter_6.pdf

¹⁴ Τσελέντης Β., Διαχείριση Θαλάσσιου Περιβάλλοντος και Ναυτιλία, Σταμούλης, Αθήνα, 2008

¹⁵ Air Quality Cyprus, Health Effects Ανασύρθηκε από: https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/el/health_effects

2.1.4 Πτητικές ενώσεις

Οι πτητικές οργανικές ενώσεις (VOCs) έχουν ποικίλες επιπτώσεις που επιβαρύνουν σε μεγάλο βαθμό το περιβάλλον και την υγεία του ανθρώπου.

Πιο συγκεκριμένα στην υγεία οι επιπτώσεις είναι:

- ερεθισμούς σε μάτια, μύτη και λαιμό
- κεφαλαλγίες
- απώλεια συντονισμού
- ναυτία
- εμετό
- βλάβες στο συκώτι
- βλάβες στα νεφρά και στο κεντρικό νευρικό σύστημα
- ερεθισμό επιπεφυκότα
- ενόχληση στη μύτη και τον λαιμό
- αλλεργικές αντιδράσεις στο δέρμα
- δύσπνοια
- ρινορραγία
- κόπωση
- ζαλάδα.

Σύμφωνα με έρευνες (Corbett et al 1999), οι μεγαλύτερη έκταση εκπομπών πραγματοποιείται στο βόρειο ημισφαίριο της γης, σε ποσοστό που αγγίζει το 85%, από αυτό το 52% αφορά το βόρειο Ατλαντικό και το 27% τον βόρειο Ειρηνικό 16.

Σύμφωνα με το Institute of Atmospheric Physics, το θείο αλλά και το διοξείδιο του άνθρακα συμβάλλουν στην οξίνιση των ωκεανών και στη καταστροφή του θαλάσσιου περιβάλλοντος. Το διοξείδιο του άνθρακα σε αντίθεση με το θείο έχει την ιδιότητα να μένει αναλλοίωτο στην ατμόσφαιρα για αρκετές μέρες επιβαρύνοντας το περιβάλλον.

¹⁶ Κοτρικλά Α.Μ. ,Ατμοσφαιρική Ρύπανση από τη Ναυτιλία, Καλλίπος, 2015

	2000	2007	2011	2020
Διάφορες πηγές Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης	681.100	575.500	572.000	450.000
Διεθνή Ναυτιλία	49.500	48.300	46.000	53.400
Διεθνή Ναυτιλία στη Βόρεια Θάλασσα και στη Βαλτική	20.400	16.200	14.100	13.200

Πίνακας 2-1: Εκτίμηση αριθμού πρόωρων θανάτων στην Ευρώπη από διαφορετικές πηγές ατμοσφαιρικής ρύπανσης
Πηγή: Air pollution & Climate Secretariat

2.2 Θαλάσσια Απόβλητα – Στεραιά και Υγρά ¹⁷

Η μόλυνση του περιβάλλοντος που προκαλείται από τα απόβλητα των πλοίων είναι ένα πολύ σημαντικό πρόβλημα που καλείται να αντιμετωπίσει η ναυτιλία. Τα απόβλητα αυτά μπορούν να είναι θανατηφόρα για τη θαλάσσια ζωή και να διαταράξουν τα φυσικά οικοσυστήματα, ενώ μεγάλη προσοχή θα πρέπει να δίνεται στη διαχείριση των πλαστικών αποβλήτων τα οποία αποτελούν τον μεγαλύτερο κίνδυνο καθώς μπορούν να βρίσκονται στο νερό για χρόνια χωρίς να αποσυντίθενται και διάφορα θαλάσσια είδη να τα θεωρούν τροφή ή να μπλέκονται σε πλαστικές σακούλες ή δίχτυα με αποτέλεσμα να πεθαίνουν ή να υποφέρουν.

Η Εθνική και Ευρωπαϊκή πολιτική στον τομέα της προστασίας του θαλάσσιου περιβάλλοντος, έχει επικεντρωθεί τα τελευταία χρόνια στην λήψη αποτελεσματικών μέτρων για την πρόληψη και την αντιμετώπιση της θαλάσσιας ρύπανσης. Στα πλαίσια αυτής της πολιτικής εκδόθηκε η Οδηγία 2000/59 της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η οποία ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με την ΚΥΑ 3418/07/2002 και αντικαταστάθηκε από την ΚΥΑ 8111.1/41/09. Η Νομοθεσία στηρίχθηκε στην Διεθνή Σύμβαση MARPOL 73/78 για την πρόληψη της ρύπανσης της θάλασσας από τα πλοία.

¹⁷ European Maritime Safety Agency, The Management of Ship-Generated Waste On-board Ships, January 2017

Η νομοθεσία επιτρέπει την απόρριψη κάποιων συγκεκριμένων κατηγοριών σκουπιδιών στη θάλασσα αλλά πάντα κάτω από αυστηρές προϋποθέσεις σχετικά με το που και πότε μπορεί να γίνει μια τέτοια ενέργεια. Ενδεικτικά, μεγάλα πλοία με ειδικούς μηχανισμούς επεξεργασίας απορριμμάτων μπορούν να τα απορρίπτουν στη θάλασσα μετά από μια συγκεκριμένη απόσταση από τη στεριά. Ωστόσο, οι δύο βασικές αρχές της MARPOL είναι να μην απορρίπτονται πλαστικά στη θάλασσα και να μην επιτρέπεται η απόρριψη σκουπιδιών στα νερά σε απόσταση μικρότερη από 12 ναυτικά μίλια από τη κοντινότερη στεριά.

Ειδικότερα η κατηγοριοποίηση των αποβλήτων σύμφωνα με τη Marpol είναι ως εξής :

ΠΙΝΑΚΑΣ I

Παράρτημα (Annex) της MARPOL 73/78	Κατηγορίες αποβλήτων	Είδη αποβλήτων προς παράδοση
I	Πετρελαιοειδή	<ul style="list-style-type: none"> • Πετρελαιοειδή απόβλητα μηχανοστασίου πλοίων, • σεντινόναρα, • υπολείμματα καυσίμου • κατάλοιπα (sludges) • χρησιμοποιημένα λιπαντικά έλαια και • κατάλοιπα φορτίου, • εκπλύσεις δεξαμενών φορτίου, • ακάθαρτο θαλάσσερμα κλπ
II	Επιβλαβείς υγρές ουσίες χύδην	Κατηγορίες X, Y & Z και άλλες ουσίες (OS) όπως αυτές κατατάσσονται στον IBC Code
III	Συσκευασμένες επιβλαβείς ουσίες	Συσκευασμένες επιβλαβείς ουσίες
IV	Λύματα	Λύματα προς απόρριψη καθώς και μερικά επεξεργασμένα λύματα προς απόρριψη
V	Απορρίμματα (Στερεά απόβλητα)	Στα απορρίμματα περιλαμβάνονται: A. Πλαστικά B. Υπολείμματα τροφίμων C. Οικιακά απόβλητα D. Βρώσιμα έλαια E. Τέφρα και κατάλοιπα καύσης αποτέφρωσης F. Λειτουργικά απόβλητα G. Κατάλοιπα φορτίου H. Ζωικά υποπροϊόντα I. Αλιευτικός εξοπλισμός
VI	Απόβλητα σχετιζόμενα με αέριες εκπομπές	Ουσίες που καταστρέφουν το όζον και εξοπλισμός που περιέχει τέτοιες ουσίες Υπολείμματα καθαρισμού καυσαερίων

Πίνακας 2-2: Κατηγοριοποίηση καυσίμων – Marpol

Τα απόβλητα των πλοίων χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες οι οποίες είναι τα στερεά και τα υγρά απόβλητα.

Στα στερεά απόβλητα συγκαταλέγονται τα εξής:

Πλαστικά , Τρόφιμα, Οικιακά απόβλητα, Λειτουργικά απόβλητα, Στάχτες, Υπολείμματα φορτίου

Στα υγρά απόβλητα συγκαταλέγονται:

Bilge Water , Sludges, Slops – Washings, Λύματα, Λάδι μαγειρέματος

2.2.1 Πλαστικά

Τα πλαστικά είναι ένα σοβαρό πρόβλημα για τις θάλασσες καθώς προκαλούν το θάνατο σε χιλιάδες ζωντανούς οργανισμούς καθημερινά καθώς επίσης μπορούν να τους βασανίσουν πολύ και να προκαλέσουν πόνο. Είναι πάρα πολλές οι φορές που κάποια ζώα εγκλωβίζονται σε πλαστικά δίκτυα, πλαστικές σακούλες ή μπερδεύονται θεωρώντας ότι πρόκειται για φαγητό. Επίσης, τα χημικά από τα οποία αποτελούνται τα πλαστικά μολύνουν τα νερά και σε συνδυασμό με το γεγονός ότι δεν μπορούν να διαλυθούν και να απορροφηθούν από τη φύση, καθιστούν τα πλαστικά ένα σοβαρό κίνδυνο για τη θαλάσσια ζωή.

Τα πλαστικά απόβλητα των πλοίων προέρχονται από τις προμήθειες που λαμβάνει το πλοίο αλλά και από τις δουλειές που πραγματοποιούνται πάνω σε αυτό. Συνήθως σε αυτά περιλαμβάνονται περιτυλίγματα, μπουκάλια, συνθετικά σχοινιά, δίκτυα ψαρέματος και άδεια δοχεία χημικών.

Σε μερικές περιπτώσεις το πλήρωμα διαχωρίζει τα απορρίμματα τα οποία έχουν έρθει σε επαφή με τρόφιμα από εκείνα τα οποία είναι τα “καθαρά” πλαστικά.

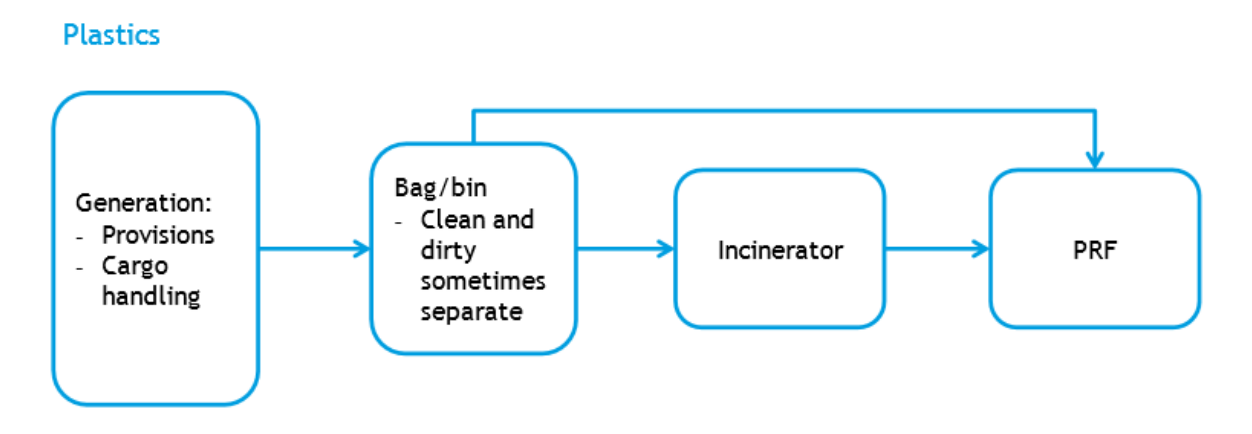
Υπάρχουν δύο τρόποι διαχείρισης των πλαστικών απορριμμάτων στα πλοία.

1. Ο πρώτος είναι να αποθηκευτούν ξεχωριστά από τα υπόλοιπα απορρίμματα ώστε να παραδοθούν στις ειδικές μονάδες υποδοχής σε κάποιο λιμάνι.
2. Ο δεύτερος τρόπος είναι να καούν και οι στάχτες τους να διαχειριστούν σαν τις υπόλοιπες στάχτες που παράγονται από τον συγκεκριμένο καυστήρα του πλοίου.

Ο καυστήρας αυτός λειτουργεί μόνο σύμφωνα με το άρθρο 5 της MARPOL και τον κανονισμό 16 που απαγορεύει την καύση PVC και τα πλαστικά τα οποία καίγονται είναι πολύ προσεκτικά διαλεγμένα. Όταν το πλήρωμα δεν είναι σε θέση να γνωρίζει τι ακριβώς τύπο πλαστικού πρόκειται

να διαχειριστεί τότε η καύση αποφεύγεται. Ωστόσο, αν πραγματοποιηθεί καύση των πλαστικών απορριμμάτων αγνώστου τύπου τότε οι στάχτες αυτές είναι ιδιαίτερα επικίνδυνο να ριχτούν στη θάλασσα και θα πρέπει να δοθούν για ανάλυση σε εργαστήριο.

Συνεπώς, η συχνότερη μέθοδος διαχείρισης τέτοιων απορριμμάτων είναι η αποθήκευση και η σμίκρυνση τους μέχρι να δοθούν στις ειδικές εγκαταστάσεις υποδοχής και επεξεργασίας σε κάποιο λιμάνι. Τα μεγάλα κρουαζιερόπλοια ή τα επιβατικά διαθέτουν ειδικά μηχανήματα τα οποία πολτοποιούν τα πλαστικά ώστε να μειωθεί ο όγκος τους.



Εικόνα 2-1: Διάγραμμα διαχείρισης πλαστικών

Ωστόσο στο σημείο αυτό αξίζει να αναφερθεί ότι πλέον δεν συνηθίζεται να καίγονται τα πλαστικά που υπάρχουν στο πλοίο αλλά να δίνονται κατευθείαν στα λιμάνια, συμπιεσμένα ή όχι.

2.2.2 Τρόφιμα

Τα απορρίμματα που προέρχονται από τροφές υπάρχουν σε όλα τα πλοία και περιλαμβάνουν φρούτα, λαχανικά, γαλακτοκομικά, κρεατικά και άλλα υπολείμματα.

Μερικές φορές γίνεται διαχωρισμός ανάμεσα στα μαλακά οργανικά απορρίμματα όπως είναι οι φλούδες, τα αποφάγια και τα σκληρά οργανικά απορρίμματα που είναι τα κόκκαλα οι πλαστικές συσκευασίες των τροφίμων (αν και αυτές δεν συγκαταλέγονται στα τρόφιμα σύμφωνα με τη MARPOL). Ο όγκος των απορριμμάτων που παράγονται σε ένα πλοίο εξαρτάται από τον αριθμό του πληρώματος αλλά και τον τρόπο διαχείρισης των προμηθειών. Ο διαχωρισμός αυτός δεν ορίζεται ωστόσο πραγματοποιείται για διευκόλυνση και πρακτική διαχείριση των απορριμμάτων στα πλοία.

Τα οργανικά απορρίμματα μπορούν να απορριφθούν κατευθείαν στη θάλασσα σε απόσταση 12 ναυτικών μιλίων από τη πλησιέστερη ακτή. Εναλλακτικά τα οργανικά αυτά απορρίμματα και τα υπολείμματα των φαγητών μπορούν να αποθηκευτούν και να δοθούν στις ειδικές μονάδες υποδοχής σε κάποιο λιμάνι. Σύμφωνα με το παράρτημα V πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μην πετιούνται στη θάλασσα τα πλαστικά που έχουν λερωθεί με φαγητό.

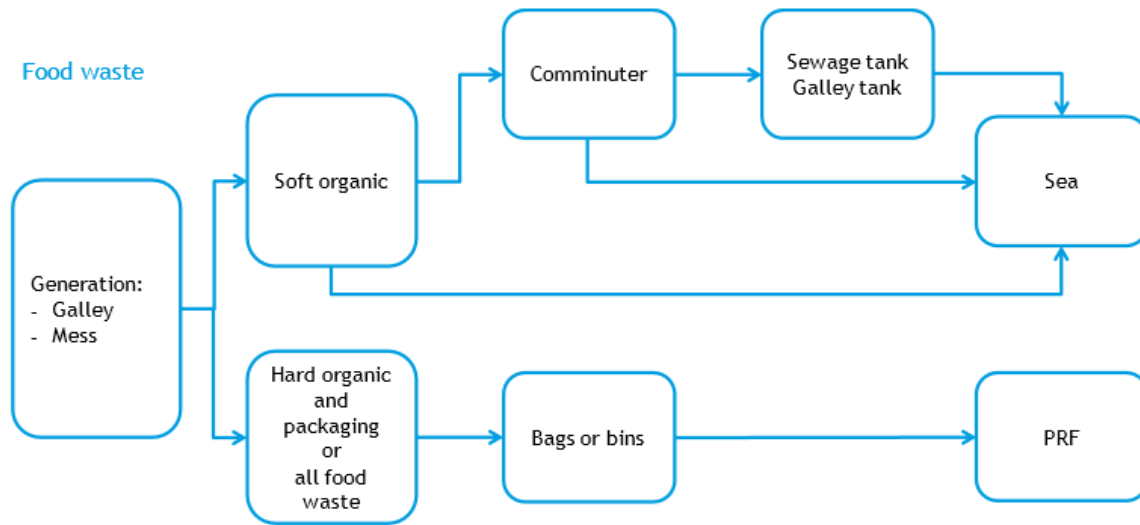
Σε κάθε περίπτωση τα σκουπίδια πρέπει να αποθηκεύονται με τέτοιο τρόπο ώστε να μην απειλούν ή βλάπτουν την υγεία και κάποια σημεία είναι ιδιαίτερα σημαντικά όπως:

- Τα υπολείμματα φαγητού που μπορεί να είναι μολυσμένα πρέπει να αποθηκεύονται αεροστεγώς. Σε περιπτώσεις καραντίνας μάλιστα θα πρέπει να φυλάσσονται σε διπλές σακούλες κάτι που έπρεπε να γίνει το 2020 λόγω της παγκόσμιας επιδημίας κορονοϊού.
- Στα σημεία που αποθηκεύονται αυτού του είδους τα απορρίμματα θα πρέπει να γίνεται τακτικός καθαρισμός και απολύμανση.

Πλοία τα οποία παράγουν μεγάλες ποσότητες φαγητού μπορεί να προχωρήσουν σε αποξήρανση του ώστε να μειωθεί ο όγκος και να μειωθεί ο κίνδυνος να απειλήσει την υγεία. Από την άλλη μεριά, μικρότερα σκάφη όπως τα σκάφη αναψυχής yachts καταψύχουν τα απορρίμματα αυτά ώστε να μην αναπτυχθούν παθογόνοι μικροοργανισμοί μέχρι να παραδοθούν στην πρώτη διαθέσιμη μαρίνα.

Γενικότερα τα μαλακά μέρη των τροφίμων αλέθονται και με νερό κατεβαίνουν μέσα από ένα σύστημα σωληνώσεων σε μια ειδική δεξαμενή αποθήκευσης ή στην ίδια δεξαμενή που καταλήγουν τα νερά από τους νεροχύτες και τις μπανιέρες, μέχρι να ριχτούν στη θάλασσα.

Τα αποφάγια, τα σκληρά οργανικά κομμάτια και οι συσκευασίες τροφίμων μαζεύονται σε σακούλες και κάδους μέχρι να δοθούν στις ειδικές υποδομές στα λιμάνια.



Εικόνα 2-2: Διάγραμμα διαχείρισης υπολειμμάτων τροφίμων

2.2.3 Οικιακά Απόβλητα

Τα οικιακά απορρίμματα είναι όλα όσα μαζεύονται από τους κοινούς χώρους που κινείται το πλήρωμα και οι φιλοξενούμενοι του πλοίου και δεν περιλαμβάνουν τα υπολείμματα τροφών, το μαγειρικό λάδι και τα πλαστικά κάθε είδους.

Σύμφωνα με τον Διεθνή Οργανισμό Ναυτιλίας, σαν οικιακά απορρίμματα σε ένα πλοίο ορίζονται όλα τα είδη σκουπιδιών που δεν καλύπτονται από κάποιο άλλο άρθρο και εντοπίζονται στους χώρους αναψυχής και ανάπαυσης του πλοίου. Ακόμη, στα οικιακά απορρίμματα δεν συγκαταλέγονται τα νερά από τις βρύσες, τις ντουζιέρες και τους νεροχύτες. Προκύπτουν από τη φιλοξενία ανθρώπων και υπάρχουν σε κάθε είδος πλοίου.

Η διαχείριση αυτών των απορριμμάτων διαφέρει ως προς τον τύπο τους και την ποσότητα. Μερικές φορές στα πλοία εντοπίζεται θρυμματιστής γυαλιών, συμπιεστές πολλών ειδών που σε αυτών μπορούν να επεξεργαστούν πολλά απορρίμματα όπως είναι τα κουτιά, τα χαρτιά και τα χαρτοκούτια. Στα απορρίμματα αυτά εντοπίζονται χάρτινα κουτιά, συσκευασίες από αλουμίνιο, χαρτί, γυαλί και άλλα υλικά. Όλα αυτά προκύπτουν από τους ανθρώπους που φιλοξενούνται στο πλοίο και επηρεάζονται από την κουλτούρα στο φαγητό και κάθε μήνα μπορεί να διαφέρει.

Μετά τη συλλογή τους, τα οικιακά απορρίμματα μερικές φορές συμπιέζονται και αποθηκεύονται σε σακούλες ή κάδους με ειδικά μηχανήματα (compactors).

Τα περισσότερα δίνονται στις ειδικές υποδοχές σε λιμάνια και δεν καίγονται στο πλοίο.

Domestic waste



Εικόνα 2-3: Διάγραμμα διαχείρισης οικιακών αποβλήτων

2.2.4 Στάχτες

Πολλά πλοία είναι εξοπλισμένα με καυστήρες (incinerators) έτσι ώστε να μπορούν να καίνε σε αυτούς διάφορα υλικά όπως είναι οι σεντίνες, τα οικιακά απορρίμματα, και άλλα υλικά που μπορούν να καούν σύμφωνα με τους κανονισμούς. Από τη καύση αυτών προκύπτουν στάχτες οι οποίες συγκεντρώνονται σε σακούλες και παραδίδονται στις ειδικές εγκαταστάσεις υποδοχής και διαχείρισης.

Περαιτέρω επεξεργασία των σταχτών δεν γίνεται και οι σακούλες στις οποίες αυτές συγκεντρώνονται είναι ειδικές και συγκεκριμένες καθώς οι στάχτες αυτές θεωρούνται επικίνδυνο υλικό. Η ποσότητα των σταχτών εξαρτάται από το πόσα υπολείμματα από τις ηλεκτρομηχανές και γενικά απορρίμματα ρίχνονται ώστε να καούν στον καυστήρα. Στα περισσότερα πλοία καίγονται συνήθως τα sludges ενώ μερικά πλοία έχουν απαγορεύσει τη χρήση του καυστήρα εντελώς.

Αν ένα πλοίο έχει εγκαταστήσει καυστήρα είναι πολύ συνηθισμένο να καίει σε αυτόν τα sludges αλλά όχι σε μόνιμη βάση. Το αν θα εγκατασταθεί ένα τέτοιο σύστημα στο πλοίο εξαρτάται

- από τα ταξίδια που πρόκειται να κάνει
- τη διάρκεια των ταξιδιών
- την δυνατότητα αποθήκευσης απορριμμάτων που έχει
- από το γενικό σχεδιασμό που ακολουθεί για τα απόβλητα

Ως προς το κόστος, η απόρριψη των sludges στα λιμάνια της Αφρικής και της Ευρώπης είναι δωρεάν, κάτι που δεν συμβαίνει στα λιμάνια της Ευρώπης. Έτσι προκειμένου να μειωθεί το κόστος όταν ένα πλοίο ταξιδεύει στην Ευρώπη, όσα πλοία έχουν καυστήρα προχωρούν στη καύση των sludges πριν φτάσουν στο εκάστοτε λιμάνι για να γλιτώσουν το κόστος που θα είχαν αν τα παρέδιδαν στις αρμόδιες εγκαταστάσεις.

Από την άλλη πλευρά, πλοία τα οποία έχουν καυστήρα κάποιες φορές προχωρούν στην αφαίρεσή του διότι αποδεικνύεται ότι δεν τους είναι χρήσιμος και το κόστος της παράδοσης των sludges στα λιμάνια είναι μικρότερο σε σχέση με την καύση τους εν πλώ. Αυτό συμβαίνει διότι ο καυστήρας για να λειτουργήσει καίει πετρέλαιο (diesel), κάτι το οποίο δημιουργεί κόστος καθώς επίσης η χρήση του καυστήρα επιβαρύνει το περιβάλλον και εργατοώρες.

Σε κάποια λιμάνια τα sludges πωλούνται σε εταιρίες οι οποίες στη συνέχεια τα επεξεργάζονται και τα πωλούν ξανά. Ωστόσο η συγκεκριμένη αγορά έχει συρρικνωθεί αρκετά και οι τιμές είναι χαμηλές. Σε περίπτωση που ένα πλοίο πραγματοποιεί ταξίδια κοντά στις ακτές δεν επιτρέπεται η χρήση του καυστήρα και ό,τι προοριζόταν για καύση θα πρέπει να δίνεται στις ειδικές υποδομές των λιμανιών.

Άρα, οι στάχτες αυτές προκύπτουν μόνο μετά από καύση σκουπιδιών ή sludges. Οι στάχτες συλλέγονται σε ειδικές σακούλες και δίνονται στα λιμάνια. Η χρήση καυστήρα εξαρτάται από το πλάνο της εταιρείας για τα απορρίμματα και το κόστος της παράδοσης αυτών στα λιμάνια.

2.2.5 Λειτουργικά απορρίμματα (Operational Wastes)

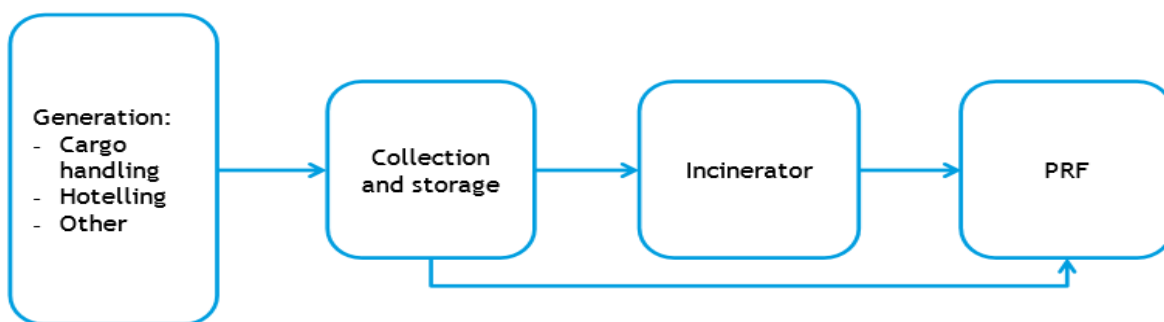
Πολλά απορρίμματα μπορούν να θεωρηθούν λειτουργικά. Στα περισσότερα πλοία, ως τέτοια μπορούν να θεωρηθούν όσα προέρχονται από εργασίες στο μηχανοστάσιο όπως για παράδειγμα χρησιμοποιημένα πανιά καθαρισμού λαδιών μηχανής (oily rags), παλιά σχοινιά, συσκευασίες, ξύλα, καθαριστικές και ψυκτικές μηχανές, σκάλες, υπολείμματα χημικών και μπογιές.

Ακόμη σε αυτά συγκαταλέγονται και απορρίμματα που προκύπτουν από τη διαχείριση του φορτίου, όπως ξύλινες παλέτες και λαστιχένια γάντια, καθαριστικά. Κάποια από αυτά μπορούν να χαρακτηριστούν επικίνδυνα και επιβλαβή για την υγεία και το περιβάλλον. Σύμφωνα με το

άρθρο 5 της MARPOL, ως λειτουργικά απορρίμματα ορίζονται όλα τα στερεά απορρίμματα τα οποία δεν καλύπτονται από τα υπόλοιπα άρθρα του κανονισμού και προκύπτουν ύστερα από την κανονική λειτουργία και συντήρηση του πλοίου.

Μερικές φορές τα απορρίμματα που συλλέγονται χωρίζονται σε κατηγορίες (γυαλί, χαρτί, μέταλλα) και τα επιβλαβή κρατιούνται σε ειδικά αποθηκευτικά κουτιά. Ακόμη, η ποσότητα των λειτουργικών απορριμμάτων που παραδίδονται στις ειδικές υποδομές των λιμανιών μειώνεται από την ανακύκλωση κάποιων υλικών που μπορούν να ξαναχρησιμοποιηθούν.

Operational waste



Εικόνα 2-4: Διάγραμμα διαχείρισης λειτουργικών αποβλήτων

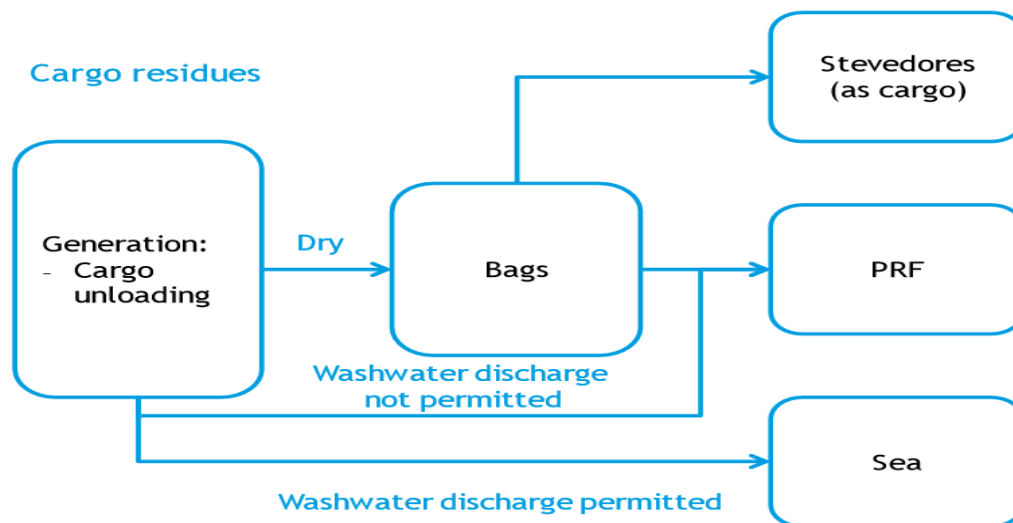
2.2.6 Υπολείμματα φορτίου

Τα υπολείμματα φορτίου (cargo residues) ορίζονται σύμφωνα με το άρθρο V της MARPOL ως τα απομεινάρια κάθε φορτίου που δεν καλύπτονται από τα υπόλοιπα άρθρα του κανονισμού και παραμένουν στην επιφάνεια του πλοίου ή στα αμπάρια μετά από τη φόρτωση ή την εκφόρτωση και περιλαμβάνει ακόμη το περίσσειμα του φορτίου. Μπορεί να είναι σε ξηρή ή υγρή μορφή ή να ξεπλένεται με νερό ωστόσο σαν υπόλειμμα φορτίου δεν συγκαταλέγεται η σκόνη που μένει στο πλοίο μετά από τον καθαρισμό των εξωτερικών επιφανειών του πλοίου (IMO 2011).

Τα υπολείμματα από φορτίο πετρελαίου καλύπτονται από το άρθρο I της MARPOL, τα υπολείμματα χημικού φορτίου καλύπτονται από το άρθρο II και δεν περιλαμβάνονται στον παραπάνω ορισμό. Τα υπολείμματα φορτίου στα φορτηγά πλοία με χύδην φορτίο λοιπόν, μπορούν να εντοπιστούν στις γωνίες των αμπαριών ή σε σημεία που δεν είναι προσβάσιμα κατά την εκφόρτωση και η ύπαρξή τους εξαρτάται άμεσα από την από τη μέθοδο εκφόρτωσης και

πόσο καλά γίνεται. Μετά την εκφόρτωση, τα αμπάρια τα καθαρίζονται και σκουπίζονται με βούρτσες και τα υπολείμματα μαζεύονται σε σακούλες και χρησιμοποιείται σαν φορτίο από τους σιβαδόρους είτε δίνεται στα λιμάνια. Μερικά πλοία μπορούν να απορρίψουν τα υπολείμματα του φορτίου στη θάλασσα αλλά αυτό ισχύει μόνο όταν πρόκειται για φορτίο σπόρων και γενικά βρώσιμο υλικό.

Αν το πλοίο μεταφέρει φορτίο το οποίο εμπεριέχει χημικά ή λιπάσματα κ.α τότε τα υπολείμματα καθώς και το νερό με το οποίο πλένονται τα αμπάρια του πλοίο (στην εκφόρτωση) δίνονται στο λιμάνι.



Εικόνα 2-5: Διάγραμμα διαχείρισης υπολειμμάτων φορτίου

2.2.7 Bilge Water

Πρόκειται για ένα μείγμα υγρών το οποίο συσσωρεύεται στο κάτω μέρος του πλοίου. Αποτελείται από γλυκό και θαλασσινό νερό, λάδια, υπολείμματα, χημικά και άλλα υγρά που καταλήγουν στο συλλέκτη σεντινόνερων (Bilge Water Tank) του πλοίου.

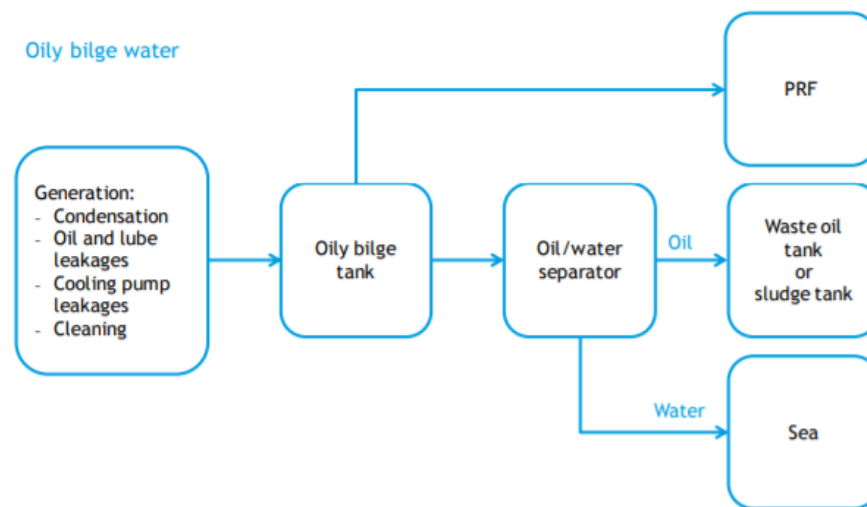
Το γλυκό και το αλμυρό νερό καταλήγουν εκεί από το κατάστρωμα, από διαρροές σε σωλήνες ή στη μηχανή. Τα υγρά αυτά περιέχουν λάδια από τη μηχανή και κάθε υγρό που καταλήγει στο συλλέκτη σεντινόνερων θεωρείται σεντινόνερο και είναι κάτι που έχουν όλα τα πλοία. Μπορεί να επεξεργαστεί στο πλοίο και να απορριφθεί σε ειδικές υποδομές σε λιμάνια. Πιο συγκεκριμένα κατά την επεξεργασία τους στο πλοίο διαχωρίζεται το νερό από τα υπόλοιπες ουσίες που το

συνθέτουν. Τα κατάλοιπα αυτής της διαδικασίας στη συνέχεια θα παραδοθούν σε κάποιο λιμάνι ή θα προχωρήσουν σε ειδικές δεξαμενές του πλοίου.

Ο διαχωρισμός γίνεται κατά κύριο λόγο μέσω της βαρύτητας (Gravity Oil-water Separator). Υπάρχουν και άλλοι τρόποι, όπως για παράδειγμα η καθίζηση, η απορρόφηση κ.α. Σύμφωνα με τη MARPOL, όλα τα πλοία που είναι από 400 gross tons και άνω θα πρέπει να έχουν εγκατεστημένο σύστημα που κάνει την επεξεργασία και περιορίζει την απόρριψη των καταλοίπων στους ωκεανούς σε 15 parts per million όταν το πλοίο βρίσκεται εν πλώ.

Επίσης, ορίζει ότι το πλοίο θα πρέπει να έχει έναν σχετικό μετρητή (Oil Content Monitor - OCM) και ένα bilge alarm έτσι ώστε να διακρίνεται με ευκολία αν τα σεντινόνερα να εναρμονίζονται με τις ανάλογες προϋποθέσεις που πρέπει να τηρούν προκειμένου να απορριφθούν με ασφάλεια.

Figure 3 Waste flow diagram oily bilge water



Εικόνα 2-6: Διάγραμμα Ροής Bilge Water

Ο σκοπός είναι να μειωθεί όσο το δυνατόν περισσότερο η παραγωγή των σεντινόνερων μέσω της χρήσης λιπαντικών, ειδικών λαδιών και καθαριστικών υγρών πριν συσσωρευτούν στον συλλέκτη.

Η παραγωγή σεντινόνερων (Bilge Water) εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από ορισμένους παράγοντες όπως είναι το μέγεθος του πλοίου, ο σχεδιασμός της μηχανής του, η συντήρησή του, και η ηλικία του. Ωστόσο, η μεγαλύτερη παραγωγή των σεντινόνερων οφείλεται σε διαρροές που πραγματοποιούνται στη μηχανή του πλοίου. Αυτό είναι κάτι που επηρεάζεται αρκετά από τον καιρό, την μεταβολή της θερμοκρασίας, την καθαριότητα και την συντήρηση της μηχανής.

Τα σεντινόνερα δημιουργούνται κατά τη φυσιολογική λειτουργία της μηχανής σε όλα τα πλοία κάθε τύπου. Η διαχείρισή τους γίνεται με δύο τρόπους,

1. είτε μέσω της αποθήκεσής τους στο πλοίο και στη συνέχεια να δοθούν σε ειδικές υποδοχές σε κάποιο λιμάνι
2. είτε να γίνει διαχωρισμός με τη χρήση βαρύτητας όπου τα κατάλοιπα δοθούν σε ειδικές υποδοχές σε κάποιο λιμάνι και το νερό θα απορριφθεί στη θάλασσα.

Οι ποσότητες που μπορούν να παραχθούν σε μια μέρα ποικίλουν από 0.1 έως 13 κυβικά μέτρα - τα μεγαλύτερα πλοία παράγουν περισσότερα από τα μικρότερα. Ο μέσος όρος κατά κύριο λόγο κυμαίνεται στα 0.2 κυβικά μέτρα / 1,000 GT ανά ημέρα. Το ποσό αυτό μπορεί να μειωθεί κατά 65-85% με τη χρήση του διαχωριστή σε νερό και κατάλοιπα (Water - oil Separator) και την απόρριψη του νερού στη θάλασσα.

Type of vessel	Time period	Amount generated	Amount treated in OWS	Amount treated and disposed at sea (only water fraction)	Amount treated and retained in sludge tank (oily fraction)	Amount delivered at PRF from oily bilge tank
A. General Cargo	49 days	11.2	4.5	2.8	1.7	6.3
C. General Cargo	35 days	1.4	0	0		2.0
F. Oil tanker	35 days	4	0	0		0
I. Ferry/Ro-Ro	48 days	167.1	159.4	159.4		0

Note: The amount disposed in a certain period can be larger than the amount generated because the tanks may contain bilge water at the beginning of the period.

Πίνακας 2-3: Όγκος παραγωγής και διαχείριση σεντινόνερων κατά προσέγγιση ανά τύπο πλοίου

2.2.8 Sludges - Κατάλοιπα πετρελαίου

Τα κατάλοιπα πετρελαίου ή αλλιώς Sludges είναι απόβλητα τα οποία προκύπτουν από το φιλτράρισμα των καυσίμων του πλοίου, από τα λιπαντικά των μηχανών ή μετά από τον διαχωρισμό του νερού και του πετρελαίου στα ειδικά μηχανήματα που υπάρχουν στο πλοίο και από τα σημεία που μαζεύονται τέτοια κατάλοιπα. Τα Sludges πολλές φορές εμπεριέχουν νερό, πίσσα και άλλα υλικά διασπώμενα και μη.

Τις περισσότερες φορές Sludges δημιουργούνται στα φίλτρα πετρελαίων και λιπαντικών που υπάρχουν ώστε να καθαρίζουν αυτά τα υγρά και να προληφθεί με αυτόν τον τρόπο κάποια ζημιά

στη μηχανή και να επιτυγχάνεται σωστή λειτουργία. Όλα τα πλοία παράγουν Sludges ανεξαρτήτως τύπου και φορτίου.

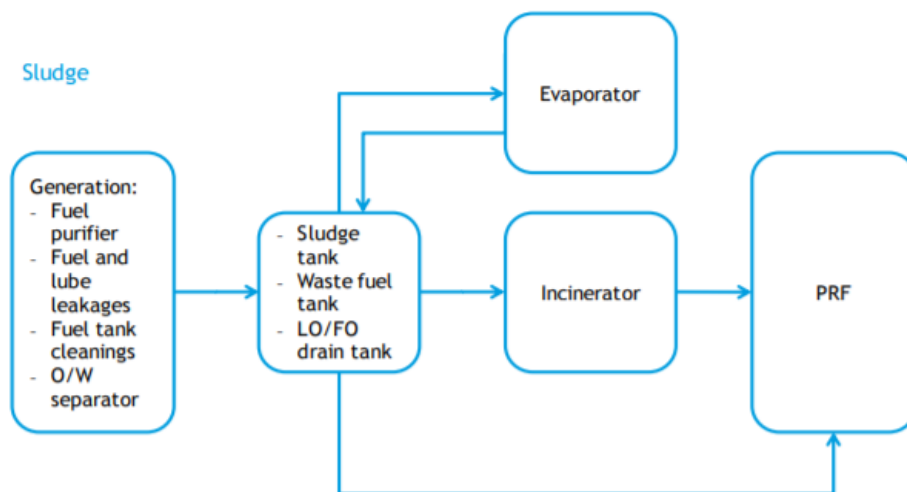
Τα Sludges διαχειρίζονται με δύο τρόπους.

1. Είτε συλλέγονται σε ειδικές δεξαμενές και στη συνέχεια παραδίδονται στις ειδικές εγκαταστάσεις υποδοχής στα λιμάνια.
2. Είτε επεξεργάζονται πάνω στο πλοίο.

Πιο συγκεκριμένα, ο πιο συνηθισμένος τρόπος διαχείρισης των Sludges είναι ο ο καυστήρας. Πριν από την καύση χρησιμοποιείται ένα σύστημα ώστε να εξατμιστεί το νερό που περιέχουν και μερικές φορές να μειωθούν τα Sludges. Οι καυστήρες αυτοί υπάρχουν ώστε να καίγονται σύμφωνα με τους κανονισμούς σκουπίδια και γενικά, διάφορα απορρίμματα που προκύπτουν από τη φυσιολογική λειτουργία του πλοίου.

Από τις δεξαμενές στις οποίες μαζεύονται τα Sludges μπορούν να μεταφερθούν απευθείας στις ειδικές εγκαταστάσεις υποδοχής είτε αφού καούν οι στάχτες στους να παραδοθούν πάλι στο ίδιο σημείο. Πολλά μικρά πλοία δεν είναι εξοπλισμένα με καυστήρες και ατμοποιητές και έτσι δίνουν τα Sludges κατευθείαν στα λιμάνια.

Η ποσότητα των Sludges εξαρτάται από τον τύπο και τη ποσότητα των καυσίμων που χρησιμοποιεί ένα πλοίο και συνήθως το 1-3% των καυσίμων αυτών είναι Sludges. Ένας ακόμη παράγοντας είναι τα Bilge water που μπερδεύονται με τα Sludges, οι δυσλειτουργίες της μηχανής που μπορεί να οδηγήσουν στην παραγωγή περισσότερων Sludges, διαρροές, καθαρισμοί και συντήρηση.



Εικόνα 2-7: Διάγραμμα Ποής Sludges

Αν το πλοίο χρησιμοποιεί Marine Gas Oil τότε υπάρχουν διαφορές στην ποσότητα των Sludges που δημιουργούνται αλλά ακόμη δεν είναι γνωστό το μέγεθος της διαφοράς. Η ποσότητα των Sludges που δημιουργείται από τα λιπαντικά μηχανών εξαρτάται από τον τύπο που χρησιμοποιούνται στο πλοίο. Είναι πιθανό να μειωθούν τα Sludges κατά 70% αν χρησιμοποιηθεί ακριβώς η ποσότητα λιπαντικών που πρέπει καθώς επίσης να υπάρξει οικονομία λιπαντικών.

2.2.9 Λύματα

Τα απόβλητα αυτά αφορούν τα λύματα που παράγονται από τις τουαλέτες των πλοίων και γενικά αναφέρονται συχνά ως μαύρο νερό και δεν αφορούν το νερό που προέρχεται από τους νεροχύτες, τις μπανιέρες και τα πλυντήρια (MEPC 2012). Η απόρριψη των λυμάτων είναι απαγορευμένη από το παράρτημα V της MARPOL. Εξαιρέση αποτελούν τα πλοία τα οποία διαθέτουν και χρησιμοποιούν ειδικό σύστημα διαχείρισης αυτών των αποβλήτων αλλά και τα πλοία τα οποία απολυμαίνουν τα λύματα με εγκεκριμένο τρόπο, σε απόσταση μεγαλύτερη των τριών ναυτικών μιλίων από την πλησιέστερη ακτή.

Τα λύματα τα οποία δεν υπόκεινται σε κάποια επεξεργασία μπορούν να απορριφθούν στη θάλασσα σε απόσταση 12 ναυτικών μιλίων από την πλησιέστερη ακτή και άνω. Στη Βαλτική ορίζεται από το παράρτημα V της MARPOL ότι η απόρριψη τέτοιων λυμάτων επιτρέπεται μόνο εάν το πλοίο διαθέτει και χρησιμοποιεί εγκεκριμένο σύστημα επεξεργασίας το οποίο λειτουργεί με υδρογόνο και φώσφορο.

Τα πλοία πρέπει να έχουν τουλάχιστον μια δεξαμενή στην οποία καταλήγουν τα λύματα. Το μέγεθος της εξαρτάται από το μέγεθος του πλοίου και τον αριθμό των ανθρώπων που φιλοξενεί. Τα πλοία μπορούν να έχουν συστήματα τα οποία απολυμαίνουν και επεξεργάζονται αυτού του είδους τα απόβλητα. Το πιο συχνό από αυτά είναι εκείνο του βιολογικού και του αερόβιου καθαρισμού αλλά τα περισσότερα πλοία διαθέτουν έναν συνδυασμό αυτών.

Τα λύματα αφού επεξεργαστούν ή μερικές φορές χωρίς επεξεργασία αποθηκεύονται σε ειδικές δεξαμενές. Στις δεξαμενές αυτές μπορεί ακόμη να γίνεται αποθήκευση νερού το οποίο προέρχεται από τους νιπτήρες, τις μπανιέρες και τα πλυντήρια - αν αυτό δεν απορριφθεί κατευθείαν στη θάλασσα ή αν δεν ανακυκλωθεί στο σύστημα ώστε να χρησιμοποιηθεί ως νερό για τα καζανάκια.

Στη συνέχεια οι δεξαμενές αυτές αδειάζονται στη θάλασσα ή το περιεχόμενό τους παραδίδεται σε ειδικές μονάδες υποδοχής λυμάτων στα λιμάνια. Τα απόβλητα αυτά δεν μετρώνται όπως τα

υπόλοιπα ούτε καταγράφονται και πολλές φορές συγχέονται με νερά του πλοίου διαφορετικής προέλευσης.

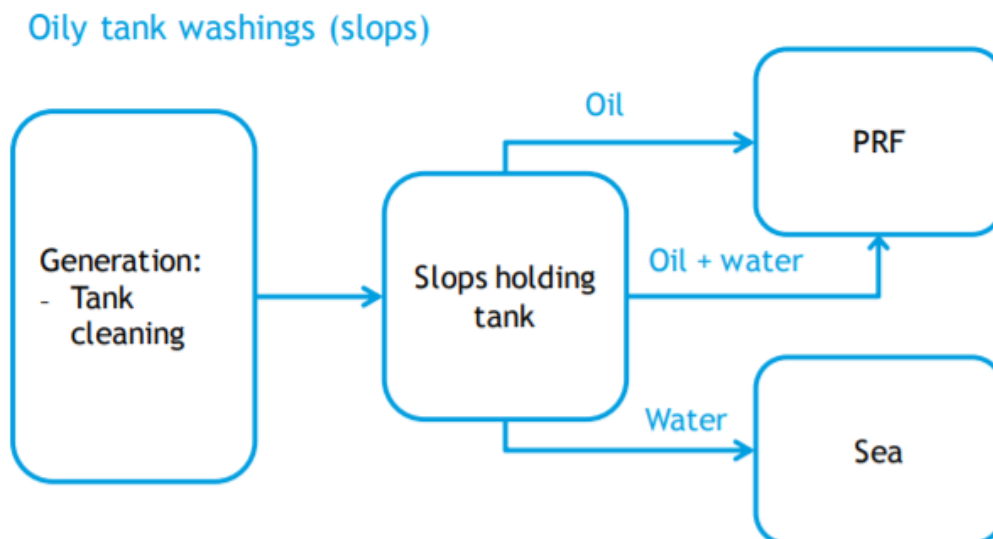
2.2.10 Slops - Washings

Στα πετρελαιοφόρα, πρίν πραγματοποιηθεί dry docking ή αν το νέο φορτίο που πρόκειται να μεταφερθεί δεν είναι συμβατό με το προηγούμενο και πρίν μπει στα αμπάρια τότε αυτά καθαρίζονται. Ο καθαρισμός αυτός μπορεί να γίνει με τρεις διαφορετικούς τρόπους. Με τον ψεκασμό αργού πετρελαίου, με τον ψεκασμό θαλασσινού νερού ή γλυκού νερού με ειδικά καθαριστικά. Σε περίπτωση που γίνει με αργό πετρέλαιο τότε δεν προκύπτουν κατάλοιπα από τη διαδικασία καθώς αυτό είναι πλέον φορτίο.

Τα Slops - Washings τα οποία είναι κατάλοιπα της διαδικασίας, παράγονται όταν γίνεται καθαρισμός με τη χρήση νερού και αποτελούνται από νερό, πετρέλαιο και ειδικά καθαριστικά. Αφού πια τα αμπάρια είναι έτοιμα να υποδεχτούν το νέο φορτίο, τα Slops - Washings αποθηκεύονται σε μια ειδική δεξαμενή. Αν το ταξίδι είναι αρκετά μεγάλο τότε στο μείγμα αυτό, μετά από καθίζηση, τα κατάλοιπα (πετρέλαια και καθαριστικά) μένουν στον πάτο της δεξαμενής και διαχωρίζονται από το νερό. Το νερό μπορεί ελεγχόμενα να απορριφθεί στη θάλασσα και τα κατάλοιπα να δοθούν σε ειδικές υποδομές διαχείρισης σε κάποιο λιμάνι. Το παράρτημα 1 της MARPOL στον κανονισμό 34 δίνει την δυνατότητα για ελεγχόμενη απόρριψη όσο το πλοίο βρίσκεται εν πλώ σε μη ειδική περιοχή, 50 ναυτικά μίλια μακριά από την πλησιέστερη ακτή.

Η μεγαλύτερη ποσότητα νερού που μπορεί να απορριφθεί στη θάλασσα είναι 30 λίτρα ανά ναυτικό μίλι. Αν ένα πλοίο είναι εξοπλισμένο με το κατάλληλο σύστημα που ελέγχει πλήρως τη διαδικασία τότε μπορεί να απορρίψει το νερό στη θάλασσα. Σε αντίθεση με τα σεντινόνερα, δεν είναι απαραίτητο να υπάρχει στο πλοίο ειδικός μηχανισμός που διαχωρίζει τα Slops στα συστατικά τους.

Σχετικά με το πετρέλαιο, το μέγιστο όριο πετρελαίου που μπορεί να απορριφθεί στη θάλασσα δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 1/30,000 της συνολικής ποσότητας φορτίου από το οποίο δημιουργήθηκε το κατάλοιπο. Αν το ταξίδι δεν είναι αρκετά μεγάλο ώστε να πραγματοποιηθεί αυτός ο διαχωρισμός του νερού από τα κατάλοιπα τότε τα Slops παραδίδονται σε ειδικές δομές υποδοχής σε κάποιο λιμάνι, η μέθοδος αυτή είναι και η συχνότερη.



Εικόνα 2-8: Διάγραμμα Ροής Slops

2.2.11 Υγρά απόβλητα / κατάλοιπα καθαρισμού αμπαριών

Η ποσότητα των slops που παράγονται εξαρτάται από τον αριθμό των αμπαριών που καθαρίζονται και τον τύπο του φορτίου που μεταφέρεται. Ακόμη σημαντικό ρόλο παίζουν οι περιοχές που μπορούν να απορριφθούν τα κατάλοιπα της διαδικασίας καθώς επίσης ο τύπος του φορτίου ο οποίος επηρεάζει το κατά πόσο εύκολα μπορεί να γίνει ο διαχωρισμός νερού και καταλοίπων. Είναι αλήθεια ότι υπάρχουν και άλλοι τρόποι να πραγματοποιηθούν τα παραπάνω ωστόσο στην πράξη το πιο συχνό είναι να παραδίδονται τα slops στις ειδικές υποδομές των λιμανιών.

Τα κατάλοιπα πετρελαίου προκύπτουν από τη χρήση πετρελαίου από το ίδιο το πλοίο ως καύσιμο και εντοπίζεται σε όλους τους τύπους των πλοίων. Η διαχείριση τους μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω της εξάτμισης και ο μεγαλύτερος αριθμός αυτών αποθηκεύεται σε ειδικές δεξαμενές ενώ στη συνέχεια δίνεται στις ειδικές δομές που υπάρχουν στα λιμάνια χωρίς περαιτέρω επεξεργασία.

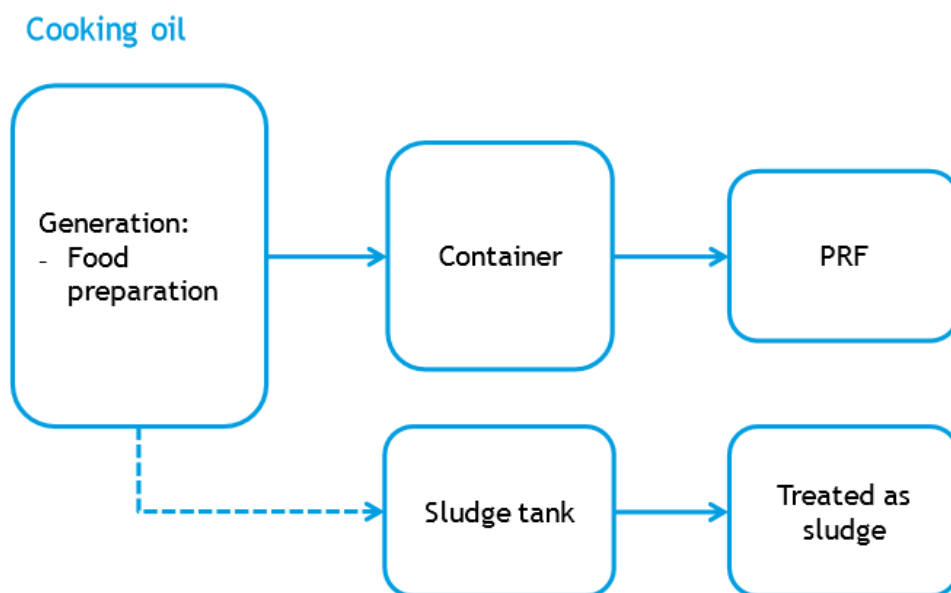
Η παραγωγή αυτών εξαρτάται από πολλούς παράγοντες στους οποίους συγκαταλέγεται ο τύπος και η ποσότητα του καυσίμου. Τα πλοία συνήθως παράγουν 0.01-0.03 κυβικό μέτρο ανά τόνο Heavy Fuel Oil (HFO) και 0-0.01 m³ ανά τόνο Marine Gas Oil αν και συνήθως όταν το καύσιμο είναι Marine Gas Oil (MGO).

2.2.12 Λάδι Μαγειρέματος

Το λάδι μαγειρέματος στις περισσότερες περιπτώσεις συγκεντρώνεται και δίνεται σε ειδικές εγκαταστάσεις στα λιμάνια. Σε μερικά πλοία τα λάδια μαγειρέματος αναμειγνύονται με τις σεντίνες ωστόσο αυτή η τακτική απαγορεύτηκε με βάση το παράρτημα V της MARPOL. Σε μεγάλα επιβατικά πλοία συνηθίζεται να υπάρχει ξεχωριστή δεξαμενή αποθήκευσης των λαδιών αυτών. Το χρησιμοποιημένο λάδι πωλείται στο λιμάνι και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε παραγωγή βιοκαυσίμων.

Το λάδι αυτό παράγεται κατά το μαγείρεμα και η ποσότητά του εξαρτάται από τον αριθμό των ανθρώπων που φιλοξενούνται στο πλοίο και το πόσο συχνά τα τρόφιμα τηγανίζονται.

Αν και δεν επιτρέπεται, το πλήρωμα δεν γνωρίζει πολλά για το συγκεκριμένο θέμα και γίνονται πολλά λάθη.



Εικόνα 2-9: Διάγραμμα διαχείρισης λαδιού μαγειρέματος

2.3 Διαδικασίες Απομάκρυνσης Απορριμάτων

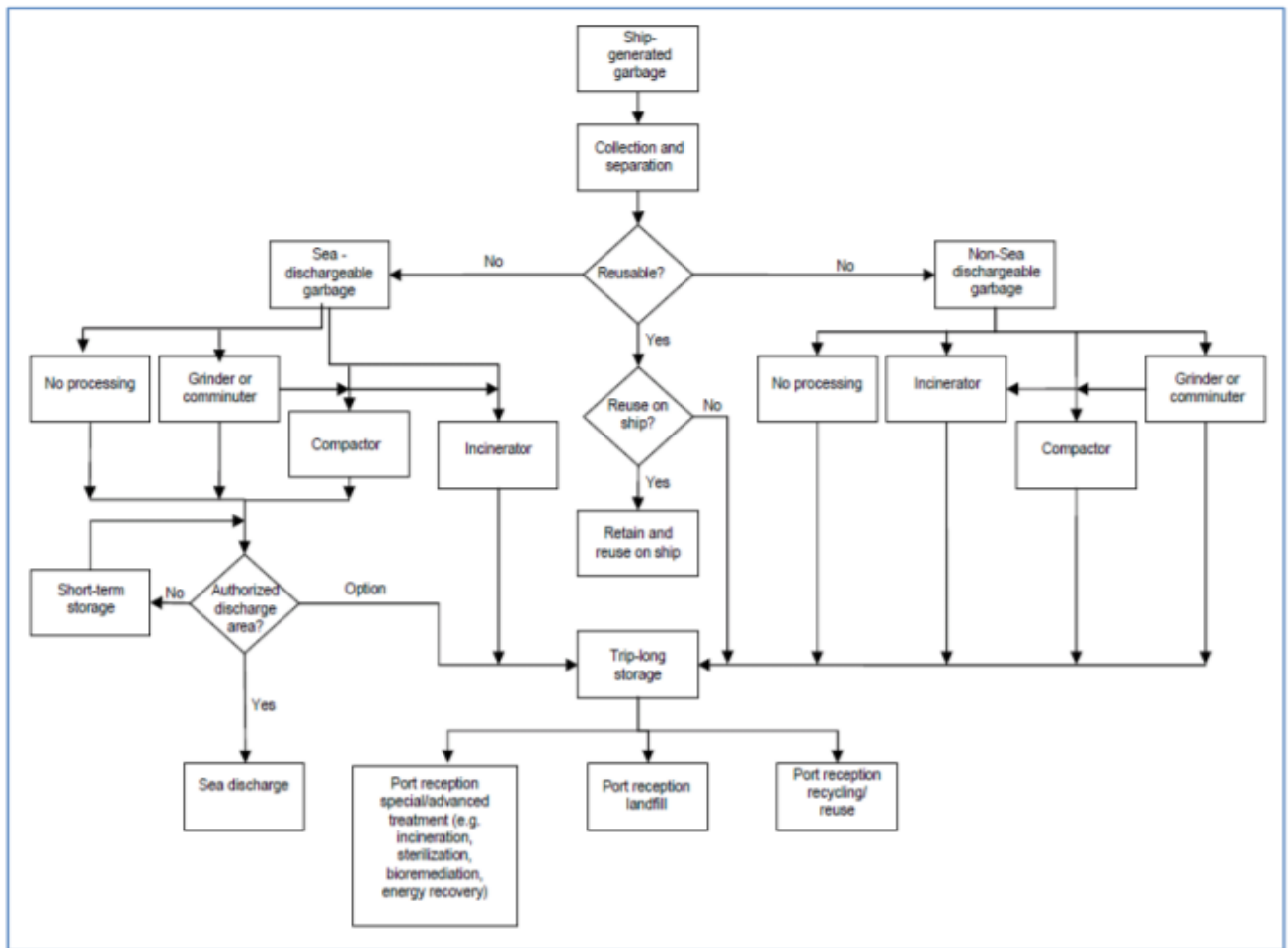
Η απομάκρυνση των σκουπιδιών από τα πλοία είναι προαιρετική σε κάποια λιμάνια ενώ σε κάποια άλλα είναι υποχρεωτική.

Στα λιμάνια αυτά τα πλοία δίνουν ένα σταθερό ποσό - τέλος διαχείρισης αποβλήτων στους αρμόδιους είτε έχουν σκουπίδια στο πλοίο είτε όχι. Αυτό συμβαίνει γιατί με αυτόν τον τρόπο δημιουργείται ένα κίνητρο για να αδειάζουν τα πλοία από σκουπίδια και κατ' επέκταση να μην τα πετούν στη θάλασσα ή να τα καίνε στον καυστήρα μολύνοντας την ατμόσφαιρα. Πιο συγκεκριμένα, για το λόγο αυτό όλα τα πλοία τα οποία δένουν σε λιμάνι της Ευρώπης καταβάλλουν ένα τέλος διαχείρισης αποβλήτων και δεν έχει σχέση με τη πραγματική ποσότητα των αποβλήτων.

Αρχικά πριν το πλοίο φτάσει στο εκάστοτε λιμάνι δημιουργεί ένα έντυπο κοινοποίησης μέσω του οποίου γνωστοποιεί στους αρμόδιους φορείς ότι πλησιάζει και χρειάζεται να πραγματοποιηθεί η συλλογή των απορριμμάτων που δημιουργήθηκαν κατά τη διάρκεια του ταξιδιού αλλά και τον όγκο των σκουπιδιών που έχει ανά κατηγορία. Στη συνέχεια θα πρέπει να καταβληθούν τα ανάλογα τέλη για την διαδικασία και να δοθεί η απόδειξη παραλαβής και το τιμολόγιο.

Ακόμη, θα πρέπει να πραγματοποιηθεί αίτημα στην αρμόδια εταιρία για τη συλλογή των αποβλήτων ενώ μόλις ολοκληρωθεί η διαδικασία θα δοθεί από τον αρμόδιο μια απόδειξη παραλαβής που υπογράφεται από τον πλοίαρχο και το αντίστοιχο τιμολόγιο. Πρέπει σε αυτό το σημείο να τονιστεί ότι για απόβλητα λιπαντικών ελαίων (lub oils) ισχύουν άλλες διατάξεις.

Εξαιρέσεις στα παραπάνω μπορούν να γίνουν με σχετική αίτηση σε πλοία που πραγματοποιούν τακτικά δρομολόγια με συχνούς ελλιμενισμούς και εφόσον υπάρχουν αποδείξεις για την παράδοση των αποβλήτων και των απορριμάτων με την αντίστοιχη καταβολή τελών σε άλλο λιμένα της διαδρομής που πραγματοποιεί το πλοίο. Επίσης από τα παραπάνω εξαιρούνται τα ρυμουλκά, οι λάτζες και τα πλοία ανεφοδιασμού καυσίμων.



Source: (IMO, 2012a).

Εικόνα 2-10: Διάγραμμα διαχείρισης απορριμάτων και αποβλήτων εν πλώ

2.3.1 Λιμενικές εγκαταστάσεις υποδοχής & επεξεργασίας αποβλήτων και απορριμάτων

Ένα πολύ σημαντικό κομμάτι για την επιτυχή εφαρμογή των παραπάνω αφορά την διαθεσιμότητα κατάλληλων εγκαταστάσεων στα λιμάνια που θα μπορούν να διαχειριστούν τα απόβλητα των πλοίων ειδικά σε συγκεκριμένες περιοχές στις οποίες τα μέτρα είναι αυστηρότερα.

Η MARPOL με το παράρτημα V υποχρεώνει τις κυβερνήσεις να παρέχουν κατάλληλες εγκαταστάσεις υποδοχής που να μην καθυστερούν τα πλοία και θα προσφέρουν ολοκληρωμένη βοήθεια στη διαχείριση των αποβλήτων τους.

2.3.2 Τρόπος Συλλογής Αποβλήτων

Τα απορρίμματα ανάλογα με τον τύπο τους χωρίζονται σε στερεά και υγρά όπως αναφέρθηκε παραπάνω και ανάλογα με τον τύπο τους ορίζεται και ο τρόπος συλλογής τους. Τα υγρά απόβλητα όπως είναι τα πετρελαιοειδή, τα βρώμικα νερά που προέρχονται από καθαρισμούς εντός του πλοίου και τα λύματα παραλαμβάνονται με βυτιοφόρα, δεξαμενόπλοια ή με παράδοση τους απευθείας στις αρμόδιες εγκαταστάσεις.

Για τη συλλογή των στερεών αποβλήτων ορίζονται containers, φορηγίδες και γενικά απορριματοφόρα. Είναι σημαντικό στη διαδικασία αυτή να υπάρχει έγκριση και Εθνικά ή Διεθνή Πιστοποιητικά. Ακόμη, η επεξεργασία των αποβλήτων γίνεται με το Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων Πλοίων. Η χρέωση για την παραπάνω υπηρεσία γίνεται με βάση το τεύχος τελών και τιμολογίων με σχετική απόφαση. Επίσης η χρέωση γίνεται σύμφωνα με τη κατηγοριοποίηση των πλοίων σε τακτικούς και έκτακτους πλόες. Στα πλοία με τακτικούς πλόες η χρέωση γίνεται με πάγια τέλη ενώ στους έκτακτους πλόες με προκαταβαλλόμενα τέλη.

Ως πλοία με έκτακτους πλόες ορίζονται τα φορηγά, τα δεξαμενόπλοια, τα επιβατηγά και τα επισκευαζόμενα πλοία. Πλοία με τακτικούς πλόες είναι τα ταχύπλοα, τα κρουαζιερόπλοια, τα αλιευτικά, τα σκάφη αναψυχής που μεταφέρουν λιγότερα από 12 άτομα, οι λάντζες και τα μικρά φορηγά. Τα πλοία με προγραμματισμένα δρομολόγια ή συχνούς ελλιμενισμούς στον Πειραιά έχουν πάγιο ανταποδοτικό τέλος ανά κατηγορία και είδος.

Figure 2 Simplified overview of discharge provisions MARPOL ANNEX V

Type of garbage	Ships outside special areas	Ships within special areas	Offshore platforms and all ships within 500 m of such platforms
Food waste comminuted or ground	Discharge permitted ≥ 3 nm from the nearest land and en route	Discharge permitted ≥ 12 nm from the nearest land and en route	Discharge permitted ≥ 12 nm from the nearest land
Food waste not comminuted or ground	Discharge permitted ≥ 12 nm from the nearest land and en route	Discharge prohibited	Discharge prohibited
Cargo residues not considered harmful to the marine environment and not contained in wash water	Discharge permitted ≥ 12 nm from the nearest land and en route	Discharge prohibited	Discharge prohibited
Cargo residues not considered harmful to the marine environment contained in wash water		Discharge only permitted in specific circumstances ¹ and ≥ 12 nm from the nearest land and en route	Discharge prohibited
Cargo residues considered harmful to the marine environment	Discharge prohibited	Discharge prohibited	Discharge prohibited
Cleaning agents and Additives ² contained in cargo hold wash water	Discharge permitted	Discharge only permitted in specific circumstances ² and ≥ 12 nm from the nearest land and en route	Discharge prohibited
Cleaning agents and additives ² contained in deck and external surfaces wash water		Discharge permitted	Discharge prohibited
Carcasses of animals carried on board as cargo and which died during the voyage	Discharge permitted as far from the nearest land as possible and en route	Discharge prohibited	Discharge prohibited
All other garbage including plastics, domestic wastes, cooking oil, incinerator ashes, operational wastes, fishing gear and e-waste	Discharge prohibited	Discharge prohibited	Discharge prohibited
Mixed garbage	When garbage is mixed with or contaminated by other substances prohibited from discharge or having different discharge requirements, the more stringent requirements shall apply.		

Source: (IMO, 2016).

Πίνακας 2-4 :Συνοπτικό διάγραμμα παραρτήματος V της MARPOL για τα σκουπίδια.

2.3.4 Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων

Όλα τα πλοία χωρητικότητας 100 τόνων και παραπάνω, κάθε πλοίο που είναι πιστοποιημένο να μεταφέρει από 15 άτομα και πάνω, κάθε σκάφος μεγαλύτερο από 12 μέτρα και κάθε επιπλέον πλατφόρμα θα πρέπει να έχει σχέδιο διαχείρισης αποβλήτων που περιέχει εγγράφως τις διαδικασίες για ελαχιστοποίηση, συλλογή, αποθήκευση διαχείριση και απόρριψη των απορριμμάτων τους σύμφωνα με τη διάταξη 10.2.

Το σχέδιο αυτό καταδεικνύει τον υπεύθυνο της διαδικασίας και πρέπει να είναι γραμμένο σε γλώσσα κατανοητή από το πλήρωμα. Το σχέδιο αυτό διαμορφώνεται με βάση το ψήφισμα MEPC.220¹⁸

2.3.5 Βιβλίο απογραφής σκουπιδιών (Garbage Record Book)

Η εφαρμογή και η επιβολή του κανονισμού είναι επίσης το επίκεντρο του άρθρου 10.3, ο οποίος απαιτεί όλα τα πλοία βάρους 400 τόνων και άνω και κάθε πλοίο που έχει πιστοποιηθεί να μεταφέρει 15 ή περισσότερα άτομα που εκτελούν δρομολόγια σε λιμένες και τερματικούς σταθμούς υπεράκτιων υπό τη δικαιοδοσία άλλου μέρους της σύμβασης και κάθε σταθερή ή πλωτή πλατφόρμα για την παροχή βιβλίου απογραφής σκουπιδιών και για την καταγραφή όλων των εργασιών διάθεσης και αποτέφρωσης.

Η ημερομηνία, η ώρα, η θέση του πλοίου, η περιγραφή των απορριμμάτων και η εκτιμώμενη ποσότητα που έχει αποτεφρωθεί ή απορριφθεί πρέπει να καταγράφονται και να υπογράφονται. Το βιβλίο απογραφής σκουπιδιών πρέπει να φυλάσσεται για μια περίοδο δύο ετών μετά την ημερομηνία της τελευταίας εγγραφής

Ο κανονισμός αυτός δεν επιβάλλει αυστηρότερες απαιτήσεις - αλλά διευκολύνει τον έλεγχο της τήρησης των κανονισμών για τα απορρίμματα, δεδομένου ότι το προσωπικό του πλοίου πρέπει να παρακολουθεί τα απορρίμματα και τι συμβαίνει σε αυτό. Θα μπορούσε επίσης να θεωρηθεί ένα πλεονέκτημα για ένα πλοίο όταν οι αρμόδιοι τοπικοί αξιωματούχοι ελέγχουν την προέλευση των απορριμμάτων και το προσωπικό του πλοίου μπορεί να λογοδοτήσει επαρκώς για όλα τα

¹⁸ IMO, Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός Ανασύρθηκε στις 17/09/2019 από:

[http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/Garbage/Documents/2014%20revision/RESOLUTION%20MEPC.220\(63\)%20Guidelines%20for%20the%20Development%20of%20Garbage%20Management%20Plans.pdf](http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/Garbage/Documents/2014%20revision/RESOLUTION%20MEPC.220(63)%20Guidelines%20for%20the%20Development%20of%20Garbage%20Management%20Plans.pdf)

απορρίμματά του. Στο άρθρο 2 της MARPOL, το παράρτημα V παρέχει ένα τυποποιημένο έντυπο για ένα βιβλίο απογραφής σκουπιδιών.

2.3.6 Επαλήθευση συμμόρφωσης με τους κανονισμούς

Το κεφάλαιο 2 του παραρτήματος V της σύμβασης MARPOL προβλέπει ότι τα συμβαλλόμενα μέρη πρέπει να χρησιμοποιούν τις διατάξεις του κώδικα εφαρμογής κατά την εκτέλεση των υποχρεώσεών τους και να υπόκεινται στο σύστημα ελέγχου του κράτους μέλους IMO, σύμφωνα με το πρότυπο ελέγχου, εφαρμογής του παραρτήματος. Το υποχρεωτικό αυτό μέτρο άρχισε από την 1η Ιανουαρίου 2016.¹⁹

2.4 Καύσιμα

Είναι σκόπιμο σε αυτό το σημείο να γίνει αναφορά στη προϋπάρχουσα κατάσταση σχετικά με τα καύσιμα της ναυτιλίας. Έρευνες δείχνουν ότι το εύρος κατανάλωσης καυσίμων από τη ναυτιλία κυμαίνεται ανάμεσα σε 300 και 400 μεγατόνους ανά έτος και σύμφωνα με τον Διεθνή Οργανισμό Ναυτιλίας (International Maritime Organization) το 77% - δηλαδή 257 μεγατόνοι - ήταν καύσιμο υψηλής περιεκτικότητας σε θείο το οποίο συγκαταλέγεται στα βαρέα καύσιμα.²⁰ Πρόκειται με λίγα λόγια για ένα είδος Heavy Fuel Oil χαμηλής ποιότητας το οποίο είχε χαμηλή τιμή.

2.4.1 Κατηγοριοποίηση καυσίμων

Στον κλάδο της ναυτιλίας τα καύσιμα ταξινομούνται σύμφωνα με τα πρότυπο του ISO 8217 ως εξής:

- MGO (Marine Gas Oil) - Πετρέλαιο εσωτερικής καύσης) το οποίο προκύπτει από τη διύλιση του πετρελαίου

¹⁹ IMO, International Maritime Organization, Prevention of Pollution by Garbage from Ships, Ανασύρθηκε στις 15/10/2019 από : <http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/Garbage/Pages/Default.aspx>

²⁰ International Chamber of Shipping, Shipping World Trade and the Reduction of CO2 Emissions, United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), 2014
Ανασύρθηκε από: <https://www.ics-shipping.org/docs/default-source/resources/environmental-protection/shipping-world-trade-and-the-reduction-of-co2-emissions.pdf?sfvrsn=6>

- MDO (Marine Diesel Oil) - Μείγμα αργού και βαρέως πετρελαίου το οποίο δεν χρειάζεται να θερμαίνεται για να χρησιμοποιηθεί σε μηχανές εσωτερικής καύσης.
- IFO (Intermediate Fuel Oil) - Μείγμα εσωτερικής καύσης και βαρέως μαζούτ με λιγότερη περιεκτικότητα πετρελαίου εσωτερικής καύσης σε σχέση με το MDO.
- HFO (Heavy Fuel Oil) - Καθαρό ή σχεδόν καθαρό υπολειμματικό παραγωγό καύσιμο το οποίο προκύπτει από τη διαδικασία της διύλισης του πετρελαίου. μία άλλη ονομασία είναι το MFO Marine Fuel Oil.

Τα καύσιμα των πλοίων κατατάσσονται με βάση το ιξώδες τους διότι αυτό είναι ένα πολύ έγκυρο κριτήριο για την ποιότητα του αφού συνδέεται με τη δυνατότητα ανάφλεξης, και κατά συνέπεια το πόσο καθαρό είναι σαν καύσιμο. Με τον όρο ιξώδες περιγράφεται το πόσο πηχτό είναι ένα υγρό σε σχέση με κάποιο άλλο.

Μία ακόμα σημαντική παράμετρος αξιολόγησης είναι η πυκνότητα διότι τα καύσιμα πολλές φορές καθαρίζονται με φυγοκεντρικούς διαχωριστές προκειμένου να διαχωριστεί το νερό και τα περισσότερα βαριά και κατάλληλα υπολείμματα μέσα από το πετρέλαιο.

2.4.2 Χρήση εναλλακτικών καυσίμων στη ναυτιλία

Μπροστά στην πρόκληση την οποία έπρεπε να αντιμετωπίσει ο κόσμος της Ναυτιλίας από την 1η Ιανουαρίου του 2020 υπήρξαν διαφορετικές επιλογές προκειμένου να επιτευχθεί η εναρμόνιση με το νέο κανονισμό.

Ακατάλληλες εναλλακτικές στη χρήση καυσίμων κρίθηκαν για πρακτικούς και οικονομικούς λόγους αλλά και για λόγους ασφαλείας κατά το ενδεχόμενο χρήσης κρίθηκαν:

- η αιολική και ηλιακή ενέργεια
- ο άνθρακας
- η βενζίνη
- οι μπαταρίες

Επικρατέστερες επιλογές για τις ναυτιλιακές επιχειρήσεις ήταν:

- η χρήση καυσίμων χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο και άζωτο
- η τοποθέτηση scrubbers
- η μετατροπή των μηχανών και μηχανές διπλού καυσίμου

Αυτές οι επιλογές ταίριαζαν με τον καλύτερο τρόπο στις ανάγκες της αγοράς, των εφοπλιστών αλλά και στα ήδη υπάρχοντα πλοία τα οποία είναι και τα περισσότερα. Φαίνεται ότι η απλή εναλλαγή καυσίμου υπερτερεί οικονομικά σε βραχυχρόνια βάση τουλάχιστον έναντι των μεγάλων επενδύσεων εκατομμυρίων, όπως είναι η τοποθέτηση scrubbers στην οποία και κατέφυγαν πολλοί εφοπλιστές και η μετατροπή των μηχανών καθώς πρέπει να συνυπολογιστεί το κόστος τοποθέτησης, συντήρησης και χρήσης αυτών των συστημάτων.

Τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά που έπρεπε να έχουν τα καινούργια καύσιμα που θα χρησιμοποιούνταν από 1η Ιανουαρίου του 2020 είναι τα εξής:

- Να μην επηρεάζουν την απόδοση της μηχανής του πλοίου.
- Να μειώνονται οι εκπομπές διοξειδίου του θείου καθώς και των διοξειδίων του αζώτου.
- Να μη χρειάζεται να γίνει καμία ή τουλάχιστον να γίνει ελάχιστη τεχνική και μηχανολογική μετατροπή στα συστήματα και πιο συγκεκριμένα στον κινητήρα του πλοίου.
- Η τιμή να είναι ανταγωνιστική σε σχέση με τα υπάρχοντα βαρέα καύσιμα.
- Να είναι διαθέσιμο σε επαρκείς ποσότητες σε όλο τον κόσμο και να μπορεί να γίνεται ανεφοδιασμός των πλοίων με αυτό ώστε να ανταποκριθεί στις συνθήκες της ζήτησης.

Είναι αλήθεια ότι ο νέος κανονισμός που αφορά τις εκπομπές θείου από τα πλοία επηρέασε σημαντικά τα διυλιστήρια, τους ναυλωτές τους εμπόρους πετρελαίων αλλά και σε μεγάλο βαθμό τις ναυτιλιακές εταιρείες. Όλη αυτή η προσπάθεια στον κόσμο της ναυτιλίας έγινε με μια εκτίμηση ότι τα καύσιμα με περιεκτικότητα θείου 0,5% θα μειώσει τις εκπομπές διοξειδίου του θείου κατά 80%.²¹ Έτσι θα βελτιωθεί μακροπρόθεσμα η καταστροφή που έχει προκληθεί στο περιβάλλον και θα προληφθούν μελλοντικές πληγές και λάθη.

Όσον αφορά τη βέλτιστη επιλογή εναρμόνισης με τον νέο κανονισμό, είναι σημαντικό να τονιστεί ότι κάθε περίπτωση έχει τις δικές της ιδιαιτερότητες και δεν υπάρχει μια λύση που να ταιριάζει σε όλες. Το μέγεθος του πλοίου, ο τύπος αλλά και η διαθεσιμότητα του κάθε καυσίμου παίζουν μεγάλο και καθοριστικό ρόλο σε αυτό το εγχείρημα. Για να επιτευχθεί η βέλτιστη λύση έπρεπε να

²¹ Κοτρικλά Α.Μ., Ατμοσφαιρική Ρύπανση από τη Ναυτιλία, Κάλλιπος, Αθήνα, 2015.

πραγματοποιηθεί μεθοδική μελέτη σύμφωνα με τα παραπάνω σε συνδυασμό με πιθανή απώλεια εσόδων αλλά και με το πόσο περίπλοκη είναι η υλοποίηση της.

Ως προς τις επιλογές για τα καύσιμα που να έχουν περιεκτικότητα ίση ή μικρότερη από 0,5 %, είναι οι εξής

- Marine Gas Oil (MGO)
- Very Low Sulphur Fuel Oil
- Ultra-Low Sulphur Fuel Oil

Το MGO προκύπτει από την απόσταξη διύλισης πετρελαίου ωστόσο είναι αλήθεια ότι η διαθεσιμότητα του είναι περιορισμένη καθώς υπάρχουν περιορισμοί στην παραγωγή και η διύλισή του είναι ιδιαίτερη. Αξίζει να σημειωθεί ότι πρόκειται για ένα ακριβό καύσιμο το οποίο για τη χρήση του απαιτεί και τα αντίστοιχα λάδια ωστόσο το πιο σημαντικό χαρακτηριστικό τους είναι ότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν παντού εντός και εκτός λιμανιών σύμφωνα με τον νέο κανονισμό, χωρίς να γίνεται αλλαγή καυσίμου.²²

Το MGO έχει περιεκτικότητα θείου μεταξύ 0,10% και 1,50% το οποίο είναι πολύ θετικό χαρακτηριστικό, ωστόσο έχει και μειονεκτήματα όταν χρησιμοποιείται:

- Είναι επιρρεπές στις μικροβιακές μολύνσεις από βακτήρια και μύκητες. Η μόλυνση αυτή μπορεί να προκαλέσει πολύ σοβαρά προβλήματα όπως είναι η δυσλειτουργία της μηχανής αλλά και η φραγή των φίλτρων καυσαερίων του καυσίμου.
- Μπορεί να προκληθεί διάβρωση αλλά και φθορά στις αντλίες καυσίμων. Αυτό δημιουργεί επιπρόσθετο κόστος για την επιχείρηση αφού για να αποφευχθεί θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν ειδικά λάδια λίπανσης για τη μηχανή.

Η διαδικασία αποθείωσης μπορεί να προσφέρει ένα καύσιμο με μικρή περιεκτικότητα σε θείο ωστόσο είναι πολύ κοστοβόρα και τον λόγο αυτό δεν έχει θεωρηθεί ως επιλογή. Ακόμη μια επιλογή καυσίμου είναι το Ultra Low Sulphur Fuel Oil το οποίο έχει μέγιστη περιεκτικότητα σε θείο 0,1%. Θετικό γνώρισμα αποτελεί το γεγονός ότι το συγκεκριμένο καύσιμο υπήρχε ήδη στην αγορά

²² Michael Ramsey, North America Marine Environment Protection Association, Low Sulphur Fuel in 2020, March 2017 Ανασύρθηκε από : <https://namepa.net/2017/03/29/2017-3-29-low-sulfur-fuel-in-2020>

πρίν από τον κανονισμό της 1ης Ιανουαρίου 2020 και το χρησιμοποιούσαν στις ECA Areas ως μια φθηνότερη λύση σε σχέση με το MGO.

Σε ταξίδια μεγάλων αποστάσεων μπορεί να δημιουργηθούν προβλήματα αν χρησιμοποιηθεί καύσιμο χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο σε μηχανές οι οποίες είναι σχεδιασμένες να καίνε Heavy Fuel Oil. Πιο συγκεκριμένα μπορεί να προκύψουν λειτουργικά προβλήματα όπως είναι η αύξηση της πίεσης αλλά και η φθορά της μηχανής. Τα διαφορετικά καύσιμα πρέπει να διατηρούνται σε ξεχωριστές δεξαμενές προληπτικά για να μην προκύψει κάποιο πρόβλημα αλλά και να γίνονται συχνοί έλεγχοι και να εξασφαλίζεται η καλή ποιότητα καυσίμου.

2.4.3 Scrubbers

Με τη νέα νομοθεσία που ισχύει από την 1η Ιανουαρίου 2020 πολλές ναυτιλιακές εταιρείες προχώρησαν στην τοποθέτηση συστήματος καθαρισμού αερίων των πλοίων (scrubber) προκειμένου να μειωθεί η εκπομπή διοξειδίου του θείου στην ατμόσφαιρα και να εναρμονιστούν με αυτήν.

Πιο συγκεκριμένα scrubbers ή αλλιώς Exhaust Gas System είναι συστήματα καθαρισμού και απομάκρυνσης των εκπομπών διοξειδίου του θείου που παράγονται από τις κύριες μηχανές του πλοίου τις βοηθητικές αλλά και τους λέβητες. Το βασικό μέσο το οποίο χρησιμοποιούν σε αυτή τη διαδικασία τα μηχανήματα αυτά είναι το νερό που λειτουργεί ως μέσω απορρόφησης και απομάκρυνσης του θείου.

Η επιλογή αυτή ήταν κατάλληλη για κάποια ναυτιλιακή εταιρεία που επιθυμούσε να συνεχίσει τη χρήση του Heavy Fuel Oil εγκαθιστώντας scrubbers στις εγκαταστάσεις του πλοίου, καθώς αυτός ήταν και ο μόνος τρόπος.²³

Η τοποθέτηση ενός τέτοιου μηχανήματος είναι μία πολύ σημαντική επένδυση και αρκετοί πίστευαν ότι προσφέρουν μακροπρόθεσμη επιχειρησιακή ευελιξία. Ο λόγος για το παραπάνω είναι ότι η επιλογή αυτή αποτελεί μία εναλλακτική για τους εφοπλιστές που ανησυχούν για την υψηλή τιμή το καινούργιου καυσίμου αλλά και τη διαθεσιμότητά του.

²³ DNV GL, GLOBAL SULPHUR CAP 2020 ανασύρθηκε στις 10/12/2019 από :
<https://www.dnvgl.com/maritime/publications/global-sulphur-cap-2020.html>

Ένα μεγάλο θετικό του σημείο είναι ότι μπορούν να τοποθετηθούν σε οποιοδήποτε πλοίο είτε φορτηγό είτε δεξαμενόπλοιο είτε κρουαζιερόπλοιο τόσο σε νέες κατασκευές όσο και σε ήδη υπάρχοντα πλοία, ενισχύοντας την ευελιξία αυτής της επιλογής. Η εγκατάσταση του συστήματος αυτού δεν απαιτεί να γίνονται αλλαγές στις μηχανές ωστόσο πρόκειται για μία πολύπλοκη διαδικασία που χρειάζεται επισκευές. Υπήρξε η αντίληψη ότι τα λειτουργικά κόστη θα μπορούσαν να μειωθούν σε μεγάλο βαθμό ανά έτος μόνο και μόνο από την εξοικονόμηση χρημάτων από τη διαφορά των τιμών των καυσίμων χωρίς όμως να συμπεριληφθεί η συντήρηση του συστήματος αυτού, όμως αυτό είναι κάτι που μόνο ο χρόνος μπορεί να το δείξει αφού είναι νωρίς ακόμη για να πούμε με σιγουριά ότι η λύση αυτή μειονεκτεί.

Μια άποψη είναι ότι ο χρόνος απόσβεσης εξαρτάται σε γενικές γραμμές από το χρόνο πλεύσης εντός των emission control areas όμως πιστεύεται ότι δεν ξεπερνάει τα τρία χρόνια.

Το κόστος για την επένδυση αυτή είναι υψηλό και απαιτείται η χρήση χημικών και λαδιών οπότε υπάρχει και αύξηση στα λειτουργικά έξοδα ενώ παράλληλα υπάρχει κίνδυνος έκρηξης αν γίνει κάποιος λάθος χειρισμός με πολύ άσχημες συνέπειες για το πλοίο και τη ναυτιλιακή εταιρία.

Ένα scrubber αποτελείται από:

- Θαλασσινό ή γλυκό νερό το οποίο είναι αποθηκευμένο σε δεξαμενές
- Αντλίες οι οποίες δίνουν μία συγκεκριμένη πίεση και ώθηση στο νερό για να υπάρχει η παροχή του στις κατάλληλες συνθήκες στα συστήματα ψεκασμού αφού η διαδικασία αυτή λαμβάνει χώρα στο πιο ψηλό επίπεδο του πλοίου που είναι η καπνοδόχος του
- Τον πύργο καθαρισμού τον οποίο αναγνωρίζονται τρία διαφορετικά τμήματα
- Το τμήμα σβέσης που γίνεται μείωση της θερμοκρασίας των αερίων
- Το τμήμα απορρόφησης που γίνεται η αντίδραση και το θείο απορροφάται από το νερό
- Το τμήμα διαχωρισμού σταγονιδίων που διαχωρίζεται το νερό από τα καυσαέρια
- Τη μονάδα επεξεργασίας για το νερό πλύσης
- Το σύστημα παρακολούθησης.

Φυσικά ανάλογα με τον κατασκευαστή μπορούν να υπάρξουν και οι ανάλογες διαφοροποιήσεις ωστόσο αυτά είναι τα βασικά σημεία που εντοπίζονται σε ένα scrubber. Η επιλογή του κατάλληλου μηχανήματος εξαρτάται τόσο από τις θαλάσσιες διαδρομές που πραγματοποιεί ένα

πλοίο όσο και από τον μηχανολογικό του εξοπλισμό τα λιμάνια και τις περιοχές που προσεγγίζει ενώ επίσης θα πρέπει να συνυπολογιστεί το βάρος και η απώλεια χωρητικότητας που υφίσταται το πλοίο ειδικότερα τον η εγκατάσταση γίνεται σε υπάρχοντα πλοία.

Υπάρχουν τρία είδη scrubber:

- Ανοιχτού τύπου
- Κλειστού τύπου
- Υβριδικού τύπου

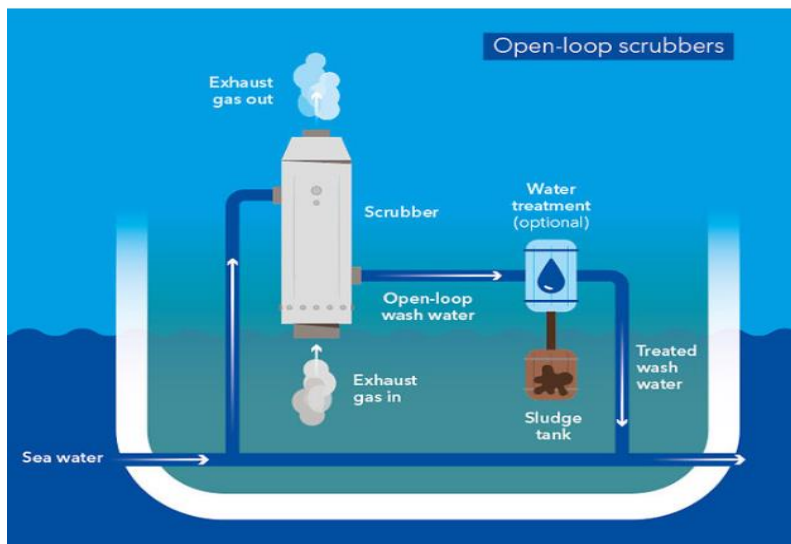
Scrubbers Ανοιχτού τύπου

Το συστήματα ανοιχτού τύπου χρησιμοποιεί νερό από τη θάλασσα το οποίο είναι αλκαλικό προκειμένου να απομακρυνθεί το θείο από τις εκπομπές και χρειάζονται χαμηλότερη επένδυση κεφαλαίου από αυτά που είναι κλειστού ή υβριδικού τύπου.

Το θαλασσινό νερό ψεκάζεται στα καυσαέρια που μπαίνουν μέσα στο σύστημα scrubber και στη συνέχεια το διοξείδιο του θείου μετατρέπεται σε θειικό οξύ αφού έρχεται σε επαφή με το νερό. Είναι πολύ σημαντικό να ακολουθούνται όλοι οι κανονισμοί της Marpol για το νερό που αποβάλλεται από τα πλοία. Στη συνέχεια γίνεται η επεξεργασία του νερού αυτού και πιθανή διήθηση για αιωρούμενα σωματίδια και βαρέα μέταλλα. Τέλος, αν πληρούνται οι κανονισμοί της Marpol το νερό μπορεί να απορριφθεί στη θάλασσα καθώς δεν υπάρχει κάποιος κίνδυνος μόλυνσης του θαλάσσιου περιβάλλοντος.

Αυτό μπορεί να γίνει σε θάλασσες του κόσμου όπου υπάρχει υψηλή αλκαλικότητα στο νερό και ειδικότερα τα συστήματα αυτά είναι κατάλληλα για πλοία που δεν ελλιμενίζονται συχνά όπως τα μεγάλα πετρελαιοφόρα.²⁴

²⁴ Σταύρος Χατζηγηργόρης, Παράσχος Λιάδης, Scrubber Technologies 2017



Εικόνα 2-11: Εικόνα Scrubber ανοιχτού τύπου

Το θαλασσινό νερό μπορεί να απορροφά και να εξουδετερώνει κάποιους ρυπαντές διότι η αλκαλικότητα του μετατρέπει τα θειικά οξέα σε αβλαβή θειικά και άλατα ώστε να μην αυξάνεται η οξύτητα του νερού.²⁵ Άρα το νερό της θάλασσας το οποίο έχει χρησιμοποιηθεί κατά τη λειτουργία αυτού του μηχανήματος δεν θεωρείται τοξικό, Ωστόσο, σε αυτό παραμένουν τα αιωρούμενα σωματίδια και τα υπόλοιπα μέταλλα και σε αυτή την περίπτωση το απόβλητο νερό δεν επιδέχεται κάποια επεξεργασία.

Σχετικά με τα μειονεκτήματα, πρέπει να τονιστεί ότι η χρήση ανοιχτού τύπου scrubber δεν ενδείκνυται στη Βαλτική θάλασσα διότι η αλμυρότητα της θάλασσας είναι χαμηλή. Επίσης απαγορεύεται η ρίψη νερού από scrubbers ανοιχτού τύπου σε πολλά λιμάνια της Ευρώπης όπως για παράδειγμα στη Γερμανία.²⁶ Συνεπώς η αλκαλικότητα του νερού σε όλα τα μήκη και πλάτη των θαλασσών καθώς επίσης ο παράγοντας της μόλυνσης του περιβάλλοντος παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο.

²⁵ WÄRTSILÄ MOSS AS, Universal Manuals Library, WARTSILA Scrubber Product Guide, November 2014
Ανασύρθηκε από : <https://manualzz.com/doc/6691561/w%C3%A4rtsil%C3%A4-scrubber-product-guide>

²⁶ Streamlined Naval Architects, Scrubber Retrofit Ανασύρθηκε στις 17/09/2019 από:
<http://www.streamlined.gr/scrubberretrofit-imo-2020-0-5-sulphur-limit-requirements/>

Ένα ακόμη μειονέκτημα της χρήσης scrubbers ανοιχτού τύπου είναι ότι το θαλασσινό νερό καταναλώνει περισσότερη ενέργεια από τις αντλίες που χρειάζονται ενώ παράλληλα προκαλείται φθορά από το θαλασσινό νερό στα συστήματα τα συστήματα που έρχονται σε επαφή με αυτό.²⁷

Στα πλεονεκτήματα της χρήσης αυτού του τύπου συγκαταλέγονται

- το χαμηλό κόστος χρήσης σε σχέση με τις άλλες μορφές διότι δεν χρειάζεται να προστεθούν ουσίες.
- η δυνατότητα απόρριψης του νερού στη θάλασσα χωρίς να γίνεται επεξεργασία ή αποθήκευση λόγω υποχρέωσης της παράδοσης του σε χερσαίες εγκαταστάσεις.

Scrubbers Κλειστού τύπου

Σε αυτή τη μορφή το νερό το οποίο χρησιμοποιείται δεν προορίζεται από τη θάλασσα αλλά γεμίζεται μία φορά και ανακυκλώνεται.

Διατηρεί τη μορφή του ανοιχτού τύπου ωστόσο προστίθεται:

- η διαδικασία της επεξεργασίας του νερού πριν από την επαναχρησιμοποίηση του
- το σύστημα προσθήκης των αναγκαίων ουσιών
- η δεξαμενή αποθήκευσης του νερού που πρέπει να απορριφθεί.

Στα χημικά που χρησιμοποιούνται προστίθενται στο θαλασσινό νερό προκειμένου να αυξηθεί η αλκαλικότητα του και συνεπώς να μπορέσει να εξουδετερώσει το διοξείδιο του θείου.

Όταν υπάρχει μία δεξαμενή στην οποία συσσωρεύονται τα εκπλύματα, τα scrubbers κλειστού τύπου μπορούν να λειτουργούν και με μηδενικές απορρίψεις για κάποια χρονική περίοδο ανάλογα με το πόσο μεγάλη είναι η δεξαμενή αυτή.²⁸

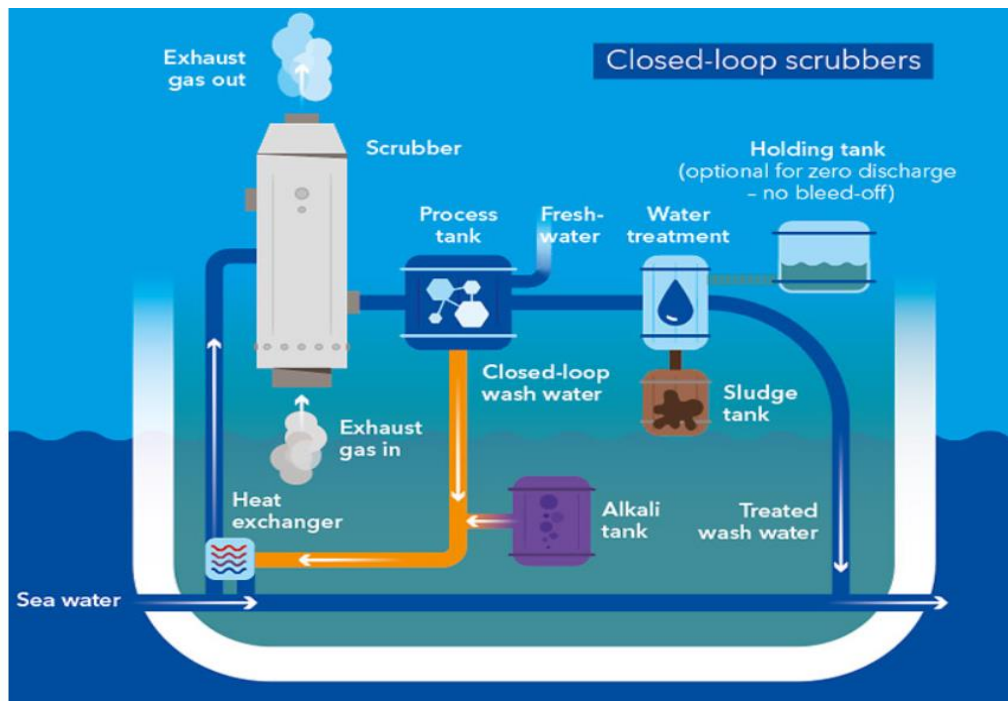
Ο όγκος του νερού που χρειάζονται τα συστήματα κλειστού τύπου είναι ο μισός ωστόσο χρειάζονται περισσότερες δεξαμενές και το κόστος της επένδυσης είναι υψηλότερο. Οι δεξαμενές που χρειάζονται είναι

- η circulation tank

²⁷ IDC CONSORZIO, All you need to know about exhaust gas scrubbers Ανασύρθηκε στις 10/12/2019 από <https://www.idcconsorzio.com/all-you-need-know-about-scrubbers/>

²⁸ Κοτρικλά Α.Μ. ,Ατμοσφαιρική Ρύπανση από τη Ναυτιλία, Καλλίπος, 2015

- η δεξαμενή αποβλήτων
- η δεξαμενή καυστικής σόδας
- η δεξαμενή αποθήκευσης νερού (19)



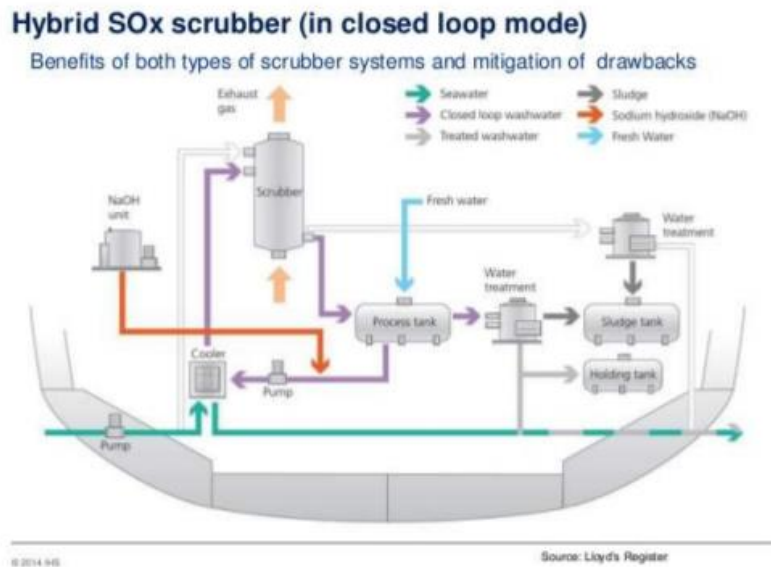
Εικόνα 2-12: Scrubber Κλειστού τύπου

Scrubbers Υβριδικού τύπου

Τα υβριδικά scrubbers είναι ένας συνδυασμός ανοιχτού και κλειστού τύπου, δηλαδή το σύστημα αυτό έχει τη δυνατότητα να λειτουργήσει και με τους δύο τρόπους έτσι ώστε να παρέχει επιχειρησιακή ευελιξία στα πλοία που δραστηριοποιούνται σε περιοχές με υψηλή και χαμηλή αλκαλικότητα νερού. Πιο συγκεκριμένα, αν η διαδρομή που κάνει ένα πλοίο είναι σε ποτάμια λίμνες ή υφάλμυρα νερά τότε η καλύτερη επιλογή όσον αφορά τα scrubber είναι ένα υβριδικό σύστημα.

Απαραίτητη είναι η αγορά επιπλέον εξοπλισμού όπως είναι οι δεξαμενές επεξεργασίας νερού και μονάδες για την προσθήκη χημικών.

Όταν ένα πλοίο βρίσκεται στην ανοιχτή θάλασσα και χρησιμοποιεί υβριδικό scrubber τότε λειτουργεί με σύστημα ανοιχτού τύπου χρησιμοποιώντας θαλασσινό νερό ενώ όταν βρίσκεται σε πιο γλυκά νερά λειτουργεί με κλειστού τύπου. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι πρόκειται για μία επιλογή η οποία συνδυάζει το χαμηλό κόστος διαχείρισης που έχει το σύστημα ανοιχτού τύπου με την ευελιξία του συστήματος κλειστού τύπου και αυτό είναι το μεγαλύτερό του πλεονέκτημα.



Εικόνα 2-13: Scrubber Υβριδικού τύπου

Το κόστος τοποθέτησης ενός τέτοιου μηχανήματος έχει υψηλό κόστος κεφαλαίου ενώ ταυτόχρονα πρέπει να υπάρξει και η σχετική εκπαίδευση του πληρώματος. Παράλληλα έχει υψηλότερο λειτουργικό κόστος λόγω της ενέργειας, της συντήρησης αλλά και της απόρριψης αποβλήτων. Γενικά όσον αφορά στα scrubbers, τα συστήματα κλειστού τύπου έχουν υψηλό λειτουργικό κόστος ενώ τα συστήματα ανοιχτού τύπου έχουν μικρότερο κόστος κεφαλαίου αλλά και λειτουργικό κόστος.

Το βασικό μειονέκτημα που έχουν τα scrubbers υβριδικού τύπου είναι ότι έχουν τη δυνατότητα να συγκρατούν μόνο έναν ρύπο κάθε φορά δηλαδή οξείδια του αζώτου ή οξείδια του θείου.

Scrubbers με κεραμικούς σωλήνες

Ωστόσο εκτός από αυτούς τους τρεις τύπους οι οποίοι είναι και οι πιο διαδεδομένοι για τον καθαρισμό των αερίων εκπομπών, υπάρχουν και αυτοί που χρησιμοποιούν κεραμικούς σωλήνες με μεμβράνες διαχωρισμού όπου τα οξείδια του θείου αποσπώνται αφού εκλύονται κατά την καύση του καυσίμου.

Αυτά τα scrubbers αποτελούνται από μία σειρά κεραμικών σωλήνων με μεμβράνες που τοποθετούνται κατά μήκος της ζωής των καυσαερίων, και έτσι τα αέρια διέρχονται από τις μεμβράνες και τα οξείδια του θείου συγκρατούνται από απορροφητικό διάλυμα.

Τα scrubbers με κεραμικούς σωλήνες έχουν οφέλη καθώς

- τα απόβλητα τα οποία παράγονται κατά τη διαδικασία αυτή είναι λιγότερα από αυτόν που έχουν τα scrubbers κλειστού τύπου
- μπορούν να αποθηκευτούν πάνω στο πλοίο προκειμένου να αποβληθούν στην ξηρά ενώ
- τα απόβλητα παράγονται με μικρότερο ρυθμό.

Οι μεμβράνες αυτές που υπάρχουν και συγκρατούν τα οξείδια του θείου χρειάζονται καθαρισμό περιοδικά έτσι ώστε να απομακρύνονται τα νανοσωματίδια που έχουν εισχωρήσει στις εξωτερικές τους επιφάνειες. Όσον αφορά τη συντήρησή τους αυτή εξαρτάται από τις συνθήκες λειτουργίας της μηχανής.²⁹

2.4.3.A Κριτική των scrubbers

Τα scrubbers ήταν μία πολύ καλή επιλογή για όσους εκτιμούσαν ότι η τιμή στα νέα καύσιμα θα ήταν υψηλή και τα διυλιστήρια δεν θα μπορούσαν να προσαρμοστούν στη νέα ζήτηση. Αυτό θα ήταν ένα ρίσκο γιατί αν η αγορά τελικά κατάφερνε να εξισορροπήσει γρήγορα τις τιμές και να διευκολύνουν τους πλοιοκτήτες τότε η τοποθέτηση scrubbers δεν θα ήταν μία συμφέρουσα

²⁹ Malcolm Latarche, How do scrubbers on ship really work, Shipinsight, 2017 Ανασύρθηκε από : <https://shipinsight.com/articles/scrubbers-ships-work>

επιλογή καθώς θα είχε υψηλό κόστος λειτουργίας και συντήρησης σε σχέση με τη χρήση των νέων καυσίμων.³⁰

Τα scrubbers μπορούν να φτάσουν στο σημείο να μειώσουν το διοξείδιο του θείου που αποβάλλεται μετά την καύση των καυσίμων και κατά 99%, ωστόσο επικράτησαν ανησυχίες που αφορούσαν το νερό που αποβάλλεται από τα συστήματα ανοιχτού τύπου στις ανοιχτές και κλειστές θάλασσες δημιουργώντας έτσι πρόβλημα στα νερά λόγω της αύξησης του pH³¹.

Επίσης η τοποθέτηση ενός τέτοιου συστήματος σε ένα πλοίο προσθέτει αξία σε αυτό και έτσι η τιμή μεταπώλησης του στην αγορά μεταχειρισμένων πλοίων αυξάνεται κάτι το οποίο δεν είναι συμφέρον για τον πλοιοκτήτη σε πολλές περιπτώσεις. Συνεπώς, για την επιλογή τοποθέτησης ενός τέτοιου συστήματος παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο οικονομικοί, λειτουργικοί και τεχνικοί παράγοντες.

	Open loop system	Closed loop system
Operating route	High alkaline waters	Low alkaline waters
Operating costs		
Power used for water circulation pumps	High ↑↑↑	Low ↓↓↓
Additional substances (i.e. caustic soda)	Low ↓↓↓	High ↑↑↑
Additional equipment	Low ↓↓↓	High ↑↑↑

Εικόνα 2-14: Κόστη scrubber ανοιχτού και κλειστού τύπου

³⁰ Παναγιώτης Μήτρου, Scrubbers Risks and Opportunities, ανασύρθηκε στις 10/12/2019 από www.safety4sea.com/cm-scrubbers-risk-and-opportunities

³¹ Transport and Environment, Air Pollution from ships, ανασύρθηκε στις 10/12/2019 από <https://www.transportenvironment.org/what-we-do/shipping/air-pollution-ships>.

Ως προς το τεχνικό κομμάτι είναι πολύ σημαντικές:

- Οι απαιτήσεις της ηλεκτρικής ενέργειας για τη λειτουργία του
- Τα χημικά στοιχεία που περιέχει το νερό το οποίο απορρίπτεται στην θάλασσα για τα scrubbers ανοιχτού τύπου (εάν ακολουθούνται πάντα οι οδηγίες του International Maritime Organization)
- Τα χαρακτηριστικά του συστήματος όπως οι διαστάσεις του και αν χρειάζονται διάφορες τροποποιήσεις στη μηχανή, πρόσθετες δεξαμενές και αντλίες
- Τα πιστοποιητικά που απαιτούνται για να λειτουργούν τα συστήματα αυτά δηλαδή
IAPP Certificate - International Air Pollution Prevention Certificate
SECC Certificate - SOX Emissions Compliance Certificate
- Ο θόρυβος που κάνει κατά τη λειτουργία
- Ο όγκος των αποβλήτων
- Η συντήρηση που χρειάζονται αυτά τα συστήματα
- Το κατά πόσο έχουν γίνει σχετικές δοκιμές σε ήδη υπάρχοντα πλοία

Ως προς τους λειτουργικούς παράγοντες³² πολύ σημαντικά σημεία είναι:

- Η εκπαίδευση που χρειάζεται το προσωπικό
- Το κόστος εγκατάστασης του συστήματος
- Ο χρόνος παράδοσης
- Τα ανταλλακτικά του
- Οι εγγυήσεις του
- Η ασφάλεια λειτουργίας του

2.4.4 Οικονομικοί Παράγοντες

Σχετικά με τη χρηματοδότηση αυτή μπορεί να γίνει είτε μέσω δανειοδότησης είτε μέσω πίστωσης αν ένα πλοίο είναι υποθηκευμένο. Τότε οι πιστωτές του πλοίου αλλά και του scrubber θα πρέπει να συμφωνήσουν και να θέσουν κάποιους όρους για την εγγύηση της αποπληρωμής του χρέους. Αν το πλοίο δεν βρίσκεται σε υποθήκη τότε ο προμηθευτής μπορεί να είναι ο πρώτος

³² Watson Farley & Williams, 2020 Global Sulphur Cap October 2018 Ανασύρθηκε στις 20/10/2019 από <https://www.wfw.com/articles/the-2020-global-sulphur-cap/>

που θα αποζημιωθεί αν χρειαστεί. Είναι πολύ σημαντικό να έχει κατοχυρωθεί η συγκεκριμένη πηγή εισοδήματος από το πλοίο που θα διατίθεται για την επένδυση αυτή.

Το πιο σημαντικό σημείο στην ανάλυση είναι ότι οι περισσότεροι πλοιοκτήτες αποφεύγουν την εγκατάσταση ενός τέτοιου συστήματος καθαρισμού των καυσαερίων διότι τα καύσιμα επιβαρύνουν τις περισσότερες φορές τους ναυλωτές και είναι ένα κόστος που το αναλαμβάνουν αυτοί όταν το πλοίο βρίσκεται σε χρονοναύλωση.

Πλεονέκτημα των πετρελαίων είναι και το γεγονός ότι αν ένα πλοίο χρησιμοποιεί πετρέλαιο τότε νομικά υπεύθυνοι για τη ποιότητα του καυσίμου είναι οι προμηθευτές του πετρελαίου ενώ από την άλλη πλευρά ένα πλοίο λειτουργεί με scrubbers τότε ο πλοιοκτήτης είναι υπεύθυνος για την περιεκτικότητα των εκπομπών σε θείο όπως επίσης και για την εύρυθμη λειτουργία και συντήρηση του συστήματος.

VLSFO **MGO** **LSMGO** **IFO380** **IFO180** **LS380** **LS180**





Διάγραμμα 2-1: Διακύμανση της τιμής του πετρελαίου παγκοσμίως

Όπως είναι φανερό και από το παραπάνω διαγράμματα η τιμή του πετρελαίου στην παγκόσμια οικονομία σημείωσε σημαντική μείωση τους πρώτους μήνες του 2020 που άγγιξε το ποσοστό του 9 με 10%.

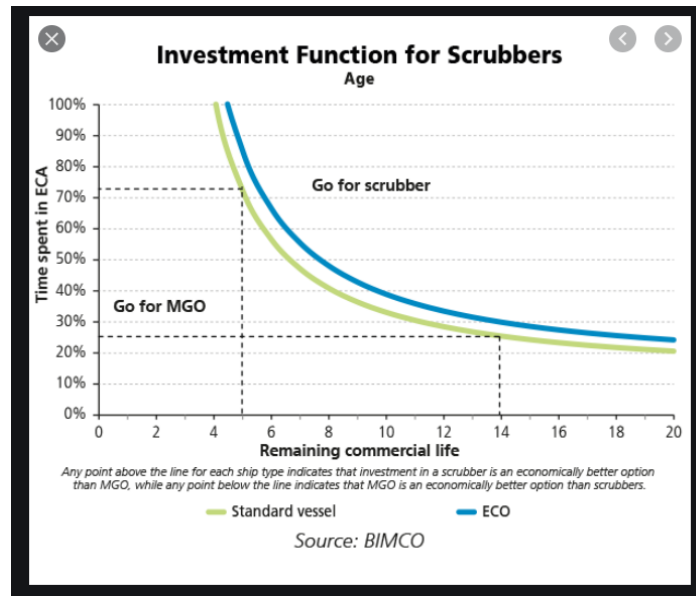
Αναφορικά με το οικονομικό κομμάτι, αυτή η εγκατάσταση ενέχει:

- Υψηλό κεφαλαιακό κόστος, υψηλά έξοδα συντήρησης
- Κόστος εκπαίδευσης του προσωπικού
- Μεγαλύτερη κατανάλωση καυσίμων
- Υψηλότερα έξοδα συντήρησης
- Μεγαλύτερο χρονικό κόστος
- Υψηλό κόστος τοποθέτησης (2 έως 10 εκατομμύρια δολάρια)

Τα παλαιότερα αλλά και τα μικρότερα πλοία δεν μπορούν να ανταπεξέλθουν σε μία τόσο μεγάλη επένδυση η οποία μπορεί και να μην είναι βιώσιμη, ωστόσο στα καινούργια πλοία εγκατάσταση μπορεί να γίνει και να αποδειχθεί ωφέλιμη λόγω της χαμηλής τιμής του Heavy Fuel Oil. Πολύ σημαντικό κριτήριο για αυτήν την επένδυση είναι και ο χρόνος απόσβεσης καθώς η διαφορά ανάμεσα στο Heavy Sulphur Fuel Oil και στο Low Sulphur Fuel Oil είναι αυτή που παίζει τον πιο καθοριστικό ρόλο ³³.

³³ Marsh and McLennan Companies, Marsh Report: Emissions Regulations: Concerns for the Marine Industry, Αγγλία, 2015 Ανασύρθηκε στις 20/10/2019 από <https://www.marsh.com/uk/insights/research/emissions-regulations-concerns-for-the-marine-industry.html>

Πιο συγκεκριμένα με βάση έρευνα της Drewry Shipping Consultants Limited, αν μία ναυτιλιακή επιχείρηση προχωρήσει στην εγκατάσταση συστήματος Scrubber ανοιχτού τύπου σε νέο πλοίο στο ναυπηγείο τότε το κόστος είναι 2,5 με 3 εκατομμύρια δολάρια ενώ αν προχωρήσει στην εγκατάσταση σε ένα μεταχειρισμένο πλοίο τότε το κόστος ανέρχεται στα 4 με 4,5 εκατομμύρια δολάρια ³⁴.



Διάγραμμα 2-2: Επένδυση scrubbers

Την απόσβεση ενός τέτοιου συστήματος καθορίζουν τρεις παράγοντες:

- Το κεφάλαιο και το κόστος εγκατάστασης
- Η ετήσια κατανάλωση καυσίμου
- Η διαφορά τιμής ανάμεσα στο Heavy Fuel Oil και σε καύσιμο χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο.

Μπορούμε να πούμε ότι η βιομηχανία πετρελαίου βρίσκεται σε κρίση σε παγκόσμιο επίπεδο. Συγκεκριμένα από τις αρχές του 2014 έχει σημειώσει πτώση κατά 37%. Σύμφωνα με τους Financial Times οι τιμές έχουν φτάσει σε πραγματικούς όρους στο επίπεδο του 1979. Το γεγονός ότι οι Ηνωμένες Πολιτείες απομακρύνονται από το πετρέλαιο μειώνει την ζήτηση και αυξάνει την

³⁴ Rajesh Verma, Drewry, The dilemma of fitting scrubbers, Ανασύρθηκε από: <https://www.drewry.co.uk/maritime-research-opinion-browser/maritime-research-opinions/the-dilemma-of-fitting-scrubbers>

προσφορά του. Για τη μείωση αυτή έπαιξε σημαντικό ρόλο το ότι δεν πραγματοποιήθηκε αύξηση στη ζήτηση όπως ήταν αναμενόμενο κατά το 2020 και η κατάσταση έμεινε στάσιμη.

Σύμφωνα με τον Υπουργό Εξωτερικών της Σαουδικής Αραβίας Adel Al Jaber, η τιμή του πετρελαίου προσδιορίζεται αποκλειστικά από την προσφορά και τη ζήτηση, πολλά κράτη δημιουργούν αυτή την υπερπροσφορά και για αυτό το λόγο πέφτουν οι τιμές.

Συνεπώς μέχρι στιγμής κερδισμένοι φαίνεται να είναι όσοι επέλεξαν να χρησιμοποιήσουν τα καύσιμα με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο σε σχέση με την τοποθέτηση των συστημάτων του scrubber αφού δεν επωμίστηκαν κανένα κόστος το οποίο μπορεί να προκύψει για την τοποθέτηση και την απόσβεσή τους.

2.4.5 Προμηθευτές Πετρελαίου

Είναι αλήθεια ότι η κατάσταση στο χώρο των πετρελαίων θα είναι μεταβλητή όσον αφορά τις τιμές των καυσίμων. Οι πλοιοκτήτες καλούνται να επιλέξουν τα καύσιμα που θα χρησιμοποιήσουν και για αυτό το λόγο τόσο η συμβατότητά τους όσο και η ποιότητα παίζουν πολύ μεγάλο ρόλο στην απόφαση αυτή.

Οι προμηθευτές πετρελαίου οι οποίοι παίζουν πρωταγωνιστικό ρόλο σε όλη αυτήν την κατάσταση καλούνται να χτίσουν γερές σχέσεις τόσο με τα διυλιστήρια όσο και με τους πλοιοκτήτες έτσι ώστε να μπορέσουν να ανταπεξέλθουν στους καινούργιους αριθμούς της αγοράς με την οποία και θα πρέπει να εναρμονίζονται ³⁵.

Κατά το 2020 θα υπάρχει αστάθεια και οι πλοιοκτήτες πρόκειται να επενδύσουν τόσο στη σταθερότητα στην ποιότητα αλλά και στη συμβατότητα του καυσίμου τόσο σε μακροχρόνια συμβόλαια και στην onspot αγορά.

³⁵ Ralph Grimmer, Adrian Tolson, Bunker Suppliers and Blenders Perspective, Stillwater Associates, 2018, Ανασύρθηκε από : <https://stillwaterassociates.com/imo-2020-part-4-bunker-suppliers-blenders-perspective/>

2.4.6 Διυλιστήρια

Η νέα νομοθεσία πρόκειται να επηρεάσει επίσης τη δραστηριότητα των διυλιστηρίων ανάλογα με τη φύση των δραστηριοτήτων τους αλλά και των εγκαταστάσεών τους. Πιο συγκεκριμένα, είναι αλήθεια ότι ευνοούνται τα διυλιστήρια τα οποία μπορούν να επεξεργαστούν σε μεγάλο βαθμό τα πετρέλαια και οι επιλογές οι οποίες έχουν είναι οι εξής:

- Να παράξουν μεγαλύτερη ποσότητα Marine Gas Oil

Με τον τρόπο αυτό θα αυξηθούν τα έσοδα τους αφού οι τιμές του είναι υψηλότερες από τις τιμές του Heavy fuel Oil. Ωστόσο χρειάζεται επένδυση σε κεφαλαιακό εξοπλισμό για όσα διυλιστήρια δεν έχουν τον κατάλληλο για την εργασία αυτή.

- Να κάνουν παραγωγή καυσίμου 0,5% το οποίο είναι συμβατό με τη νέα νομοθεσία
Οι επενδύσεις ως προς το κόστος είναι η μικρότερη δυνατή ενώ για την παραγωγή αυτό του καυσίμου χρειάζεται επιπρόσθετο gas oil όμως η προσφερόμενη ποσότητα του και η τιμή του είναι αβέβαιες.

- Αποθείωση του Heavy Fuel Oil

Το Heavy Fuel Oil παράγεται από το ίδιο το διυλιστήριο ωστόσο παράγεται διοξείδιο του θείου από την εργασία αυτή και είναι απαραίτητα τα scrubbers, κάτι το οποίο είναι επένδυση υψηλού κόστους κεφαλαίου με παράλληλη αβέβαιη χρονική περίοδο απόσβεσης.

- Να μην κάνουν κάποια αλλαγή

Με τον τρόπο αυτόν δεν θα επιβαρυνθούν με επιπλέον κεφάλαιο κόστος όμως οι επιχειρήσεις είναι εκτεθειμένες στις απότομες μεταβολές των τιμών και στην προσφερόμενη ποσότητα η οποία είναι αβέβαιη.

- Να εναρμονίζονται με το ISO 8217:2017

2.4.7 Ναυλωτές

Η νέα νομοθεσία σχετικά με την περιεκτικότητα του θείου στα καύσιμα επηρεάζει και τους ναυλωτές και πιο συγκεκριμένα αυτούς που έχουν συμβόλαια και ναυλοσύμφωνα που επεκτείνονται σε όλο το 2020³⁶. Σημαντικό ζήτημα είναι ότι ναυλοσύμφωνα τα οποία διαμορφώθηκαν από το 2019 αντιμετωπίζουν πρόβλημα διότι δεν ορίζεται σαφώς τόσο σε οικονομικό όσο και σε νομικό επίπεδο η ευθύνη μεταξύ του πλοιοκτήτη και των ναυλωτών όσον αφορά τα καύσιμα.

Στα ναυλοσύμφωνα χρονοναύλωση είναι σύνηθες το πλοίο κατά την παράδοση του από τον ναυλωτή στον πλοιοκτήτη να παραδίδεται με τις ίδιες ποσότητες καυσίμων με αυτές που το παρέλαβαν στην αρχή το ταξιδιού. Στο σημείο αυτό παίζει πολύ σημαντικό ρόλο η τιμή των καυσίμων σε κάθε λιμάνι και έτσι με αυτό τον όρο στο ναυλοσύμφωνο, η ποσότητα των πετρελαίων και η τιμή τους ορίζεται εξαρχής.

Ο πλοιοκτήτης είναι αυτός ο οποίος αγοράζει το καύσιμο από τον προμηθευτή συνήθως στην ίδια τιμή με την τιμή της παράδοσης και είναι πιθανό να υπάρχουν διαφωνίες για το καύσιμο που θα παραδοθεί αφού οι τιμές στην τρέχουσα αγορά διαφοροποιούνται ραγδαία.

Αν κάτι τέτοιο δεν είναι εφικτό να πραγματοποιηθεί τότε σκοπός είναι να είναι όσο γίνεται περισσότερο η ίδια η αξία των πετρελαίων.

Έτσι κατ' αυτό τον τρόπο οι πλοιοκτήτες έχουν τη δυνατότητα να προστατευτούν από επιπλέον επιβαρύνσεις από τους ναυλωτές θέτοντας ως όρους στο ναυλοσύμφωνο τα εξής:

- Υπεύθυνοι για την προμήθεια κατάλληλων καυσίμων τα οποία είναι συμβατά με τους όρους που έθεσε η MARPOL είναι οι ναυλωτές και αν υπάρξουν πρόστιμα τότε οι πλοιοκτήτες θα μπορέσουν να αξιώσουν αποζημίωση.
- Στους όρους του ναυλοσυμφώνου οι πλοιοκτήτες μπορούν να τονίσουν ότι η επαναπαράδοση του πλοίου θα γίνει με καύσιμα τα οποία είναι συμβατά με τον νέο κανονισμό.

³⁶ Paul Stuart-Smith, "Sulphur cap risks painful charter-party disputes", 21 Μαΐου 2018 Ανασύρθηκε 26.9.2018 από το <https://fairplay.ihs.com/safety-regulation/article/4301496/sulphur-cap-risks-painful-charterparty-disputes>

Ειδικότερα είναι πιο εύκολος ο έλεγχος των νέων καυσίμων καθώς πρόκειται για ένα πιο “καθαρό” καύσιμο το οποίο δεν μπορεί τόσο εύκολα να αναμειχθεί ή να νοθευτεί σε σχέση με το Heavy Fuel Oil.

2.4.8 Πλοιοκτήτες

Οι πλοιοκτήτες πρέπει να αποφασίσουν και να επιλέξουν τη βέλτιστη λύση προκειμένου να εναρμονιστούν με τη νέα νομοθεσία λαμβάνοντας υπόψη τους οικονομικούς, λειτουργικούς και τεχνικούς παράγοντες. Παράλληλα, οι πλοιοκτήτες είναι πολύ σημαντικό να επιμένουν έτσι ώστε τα πετρέλαια με τα οποία προμηθεύουν τα πλοία τους να τηρούν όλες τις πρόσφατες οδηγίες σύμφωνα με το ISO 8217.

Σύμφωνα με το ISO 8217, ορίζονται τα διεθνή πρότυπα για τα καύσιμα και είναι πολύ σημαντικό σημείο στα ναυλοσύμφωνα. Πολλοί εθνικοί κανονισμοί μπορεί να βασίζονται σε αυτά, ωστόσο δεν καθορίζουν τον τύπο καυσίμου που πρέπει να χρησιμοποιηθεί για τα πλοία. Έτσι μπορεί να γίνει κάποιο πολύ σημαντικό λάθος όπως για παράδειγμα αγορά μη συμβατού πετρελαίου.

Οι πλοιοκτήτες πρέπει να δώσουν πολύ μεγάλη βάση στο τεχνικό τμήμα τους έτσι ώστε να εξασφαλίζουν ότι ο τύπος καυσίμων και λαδιών που πρόκειται να χρησιμοποιήσουν και να αγοράσουν ταιριάζουν απόλυτα στο εκάστοτε πλοίο. Οι περισσότεροι κατασκευαστές μηχανών δίνουν σαφείς οδηγίες σχετικά με την ποιότητα του πετρελαίου που πρέπει να χρησιμοποιείται για την βέλτιστη λειτουργία τους.

Πιο συγκεκριμένα στα ναυλοσύμφωνα πρέπει:

- Να ορίζεται ο τύπος καυσίμου και τα ειδικά χαρακτηριστικά του που είναι ταιριαστός με τη μηχανή αλλά και το πλοίο
- Να παρουσιάζονται τα διεθνή πρότυπα όπως για παράδειγμα το ISO 8217 που ήδη αναφέρθηκε
- Να προσδιορίζεται το μέγιστο όριο θείου στα καύσιμα

Μία συνηθισμένη τακτική σχετικά με την αγορά πετρελαίου είναι η μεσολάβηση κάποιου αντζέντη (bunker broker) ο οποίος θα δώσει μία προσφορά στον αγοραστή από έναν ή περισσότερους προμηθευτές πετρελαίων και θα έρθει σε επαφή με τους προμηθευτές.

Στη συνέχεια θα προχωρήσει σε διαπραγμάτευση έτσι ώστε να γίνει αποδεκτή μία από τις προσφορές. Αν κάτι πάει λάθος σε όλη τη διαδικασία τότε ο ατζέντης χάνει την αξιοπιστία του απέναντι στον αγοραστή στις περισσότερες των περιπτώσεων. Στη συνέχεια θα υπάρξει ένα συμβόλαιο ανάμεσα στον αγοραστή και τον προμηθευτή πετρελαίου και είναι πολύ σημαντικό για τον πλοιοκτήτη ο οποίος είναι και ο αγοραστής των πετρελαίων, να προσέξει τρία πολύ σημεία στο συμβόλαιο:

- Τους όρους που συμφωνούνται ανάμεσα στις δύο πλευρές (confirmation of stem)
- Τους όρους που θέτει ο προμηθευτής
- Τους όρους που υπάρχουν σύμφωνα με το νόμο

Συνεπώς οι πλοιοκτήτες οι οποίοι είναι και αγοραστές πετρελαίων πρέπει να προσέξουν πολύ τους όρους σύμφωνα με τους οποίους προχωράνε σε αγορά πετρελαίου καθώς επίσης για την επιλογή ενός καλού ατζέντη για τα καύσιμα. Επίσης το πιο σημαντικό κομμάτι είναι να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην ποιότητα του καυσίμου το οποίο πρέπει να πληροί όλες τις προϋποθέσεις με βάση τα διεθνή πρότυπα για το πετρέλαιο ναυτιλίας όπως έχουν οριστεί από τους διεθνείς κανονισμούς.

2.4.9 Port State Controls και Flag States

Για την εφαρμογή του νέου κανονισμού στη ναυτιλία καθοριστικό ρόλο παίζουν οι μηχανισμοί ελέγχου και εξαναγκασμού της τήρησης του νέου ορίου. Για την επιβολή των νέων κανονισμών και την αρμοδιότητα ελέγχου υπεύθυνα είναι τα κράτη των οποίων τη σημαία φέρουν τα πλοία και με αυτό τον τρόπο τηρείται η νομοθεσία.

Στη συνάντηση MEPC 72 έχει απαγορευτεί η μεταφορά πετρελαίου με περιεκτικότητα σε θείο μεγαλύτερη από 0,5% για χρήση από τα πλοία τα οποία δεν διαθέτουν scrubbers. Για αυτόν το λόγο είναι απαραίτητο για τα πλοία όταν πραγματοποιείται η διαδικασία προμήθειας των καυσίμων να παραλαμβάνουν ένα πιστοποιητικό που αφορά τη συμβατότητα του καυσίμου με τη νομοθεσία.

Ειδικότερα, το International Air Pollution Prevention Certificate (IAPPC) εκδίδεται από τους πλοιοκτήτες μέσω του κράτους σημαίας και πιστοποιεί ότι το πλοίο χρησιμοποιεί καύσιμα περιεκτικότητας 0,5% σε θείο σύμφωνα με τα Bunker Delivery Notes ή ότι το πλοίο έχει τον κατάλληλο εξοπλισμό προκειμένου να τα μεταφέρει όπως αναφέρθηκε παραπάνω.³⁷

Στο σημείο αυτό είναι πολύ σημαντικό να αναφερθεί το γεγονός ότι σε περίπτωση που δεν υπάρχει διαθέσιμη ποσότητα του νέου καυσίμου σε μία περιοχή. Τότε, μπορεί να συμπληρωθεί μία αίτηση με την οποία το πλοίο ζητάει εξαίρεση από τον κανονισμό λόγω έλλειψης καυσίμων η οποία είναι γνωστή ως FONAR (Fuel Oil Non Availability Report).

Εξαιρέσεις στον κανονισμό επιτρέπονται μόνο σε περίπτωση που

- το πλοίο αντιμετωπίζει κάποια μηχανική βλάβη
- πρόκειται να σώσει ανθρώπινη ζωή
- τίθεται θέμα ασφάλειας του πλοίου
- όταν κάνει δοκιμές στο νέο καύσιμο

Ο βασικός, ευρύτερα αποδεκτός και καθιερωμένος τρόπος με τον οποίο γίνεται έλεγχος για την ποιότητα των καυσίμων και την περιεκτικότητά τους σε θείο είναι η δειγματοληψία (bunker samples) καθώς και η παρουσία ειδικού (bunker surveyor) κατά τη διάρκεια της πετρελευσης ο οποίος παρατηρεί τη διαδικασία και συνήθως είναι μια διαδικασία που κανονίζει ο πλοιοκτήτης. Τα δείγματα αυτά αφού ληφθούν προωθούνται στα ειδικά εργαστήρια σε φιάλες οι οποίες είναι πλήρως αποστειρωμένες.

Εξίσου σημαντικά είναι και τα Bunker Delivery Notes, έγγραφα στα οποία πρέπει να αποτυπώνονται όλα τα απαραίτητα στοιχεία που αφορούν την πετρέλευση. Αυτός έχει αποδειχθεί ότι είναι πιο αποτελεσματικός τρόπος προκειμένου να ελεγχθεί η ποιότητα των καυσίμων καθώς και η διαδικασία της πετρελευσης έτσι ώστε να εναρμονίζεται με τη νομοθεσία.

³⁷ Kyriacos Grigoriou, Safety for Sea, 2020 Global 0.5% Sulphur Cap Challenges, 2018, Ανασύρθηκε 12/01/2020 από : <https://safety4sea.com/cm-2020-global-0-5-sulphur-cap-challenges/>

2.5 Περιοχές Ελεγχόμενων Εκπομπών Θείου (Emission Control Areas)

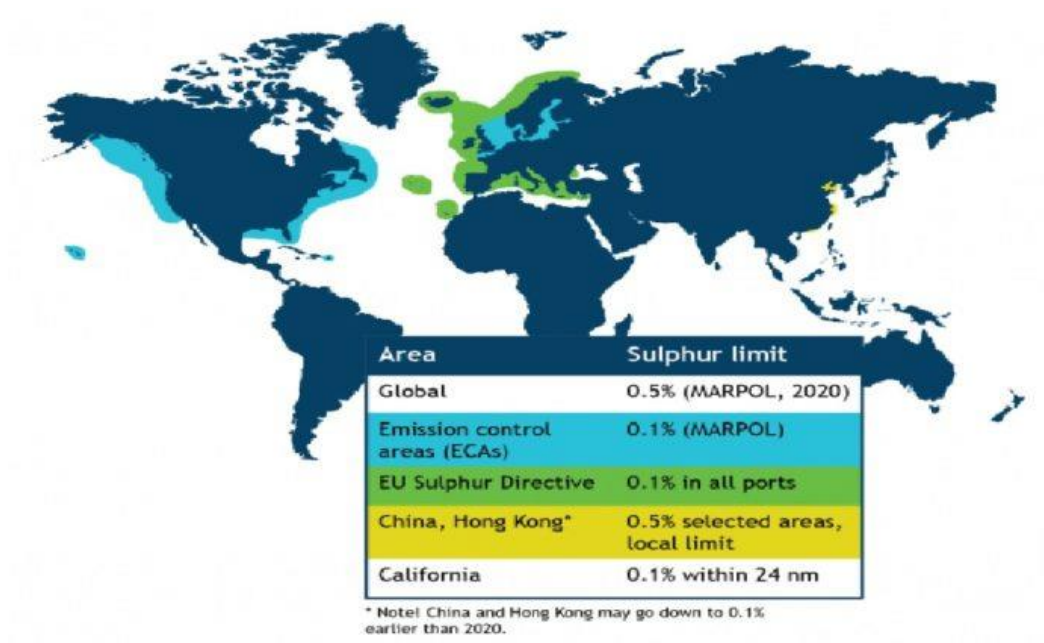
Παράρτημα V της Marpol 1997 όρισε ως Emission Control Areas (ECAs), ή Sulfur Emission Control Areas (SECAs) κάποιες συγκεκριμένες θαλάσσιες περιοχές της υφήςλιου στις οποίες εντοπίζεται έντονη ναυτιλιακή δραστηριότητα και κατά συνέπεια σε αυτές εντοπίζεται η μεγαλύτερη μόλυνση της ατμόσφαιρας που προκαλείται από τα πλοία. Ακόμη παρουσιάζει περιορισμούς για τους αέριους ρύπους των πλοίων που καταστρέφουν την ατμόσφαιρα και επιβαρύνουν την υγεία των ανθρώπων.

Πιο συγκεκριμένα, στοχοποιούνται τα οξειδία του αζώτου (NOx), τα οξειδία του θείου (SOx), οι πτητικές οργανικές ενώσεις και αέρια που προκύπτουν από την αποτέφρωση και ορίζονται οι απαιτήσεις σχετικά με συστήματα ελέγχου της ποιότητας των καυσίμων, συστήματα καθαρισμού καυσαερίων.

- Στις περιοχές αυτές υπάρχουν περιορισμοί αναφορικά με SOx, NOx, ODSs and VOCs. Οι περιοχές αυτές μέχρι στιγμής είναι τέσσερις και ειδικότερα:
- Η Βαλτική Θάλασσα από τον Μάιο του 2006.
- Η Βόρεια Θάλασσα από τον Νοέμβριο του 2007.
- Η Βόρεια Αμερική (ΗΠΑ και Καναδάς) από τον Αύγουστο του 2011.
- Η Καραϊβική από τον Ιανουάριο του 2013.
- Ακόμη αξίζει να σημειωθεί ότι νέες περιοχές ενδέχεται να ενταχθούν στις ECAs/ SECAs όπως είναι η Ιαπωνία, η Αυστραλία, το Μεξικό, ο Παναμάς, η Νορβηγική θάλασσα η Μεσόγειος και η Ανταρκτική.

Εντός των Emission Control Areas (ECAs), or Sulfur Emission Control Areas (SECAs), από το 2006 το ανώτατο όριο εκπομπών διοξειδίου του θείου να είναι το 1,5 %. Από την 1η Ιουλίου 2010 το όριο μειώθηκε στο 1% και το 2015 η μείωση έφτασε στο 0,1%. Εντός των λιμένων της Ευρωπαϊκής Ένωσης το όριο είναι 0,1 %. Στις υπόλοιπες περιοχές εκτός των Emission Control Areas (ECAs) πριν το 2012 το όριο εκπομπών διοξειδίου του θείου ήταν:

- 4.50%, από 1/1/2012 μέχρι 1/1/2020
- 3,50% και από 1/1/2020 το όριο διαμορφώθηκε στο 0.50%.



Εικόνα 2-15: Περιοχές Ελεγχόμενων Εκπομπών Θείου

Με βάση τον κανονισμό 14 του παραρτήματος VI της Marpol, δίνεται η δυνατότητα να υπάρχει στα πλοία ένα σύστημα καθαρισμού αερίων ρύπων και πιο συγκεκριμένα των οξειδίων του θείου το οποίο θα επεξεργάζεται τις εκκλήσεις τόσο από τις κύριες μηχανές όσο και από τις βοηθητικές.

Είναι πολύ σημαντικό να σημειωθεί ότι τα απόβλητα αυτής της διαδικασίας δεν επιτρέπεται να καταλήξουν στα λιμάνια αλλά και στις εκβολές ποταμών. Ο μόνος τρόπος να συμβεί αυτό, είναι να μπορεί να αποδειχθεί εγγράφως ότι τα απόβλητα αυτά δεν μολύνουν το εκάστοτε οικοσύστημα.

Σχετικά με την περιεκτικότητα του καυσίμου σε θείο, αυτή πρέπει να αποδεικνύεται από τον προμηθευτή και όσα πλοία πρόκειται να εισέλθουν σε περιοχές ελεγχόμενης εκπομπής θείου, πρέπει να έχουν προετοιμαστεί κατάλληλα νωρίτερα έτσι ώστε να χρησιμοποιήσουν καύσιμα χαμηλής περιεκτικότητας και η διαδικασία διεκπεραίωσης πλήρους αλλαγής καυσίμων θα πρέπει να περιγράφεται εγγράφως. Το ίδιο ισχύει και κατά την έξοδο από τις ECA περιοχές. Είναι πολύ σημαντικό να καταγράφονται πλήρως οι ποσότητες καυσίμου που χρησιμοποιήθηκαν και να συνοδεύονται από την ημερομηνία, την τοποθεσία αλλά και την ώρα.

Τέλος η χρήση καυσίμων χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο από τα πλοία που εισέρχονται σε αυτές τις ζώνες - 0,5% από 1/1/2020, είναι απαίτηση και υποχρέωση των ίδιων των κρατών.³⁸

Η μεγάλη αυτή πρόκληση που κλήθηκαν να αντιμετωπίσουν οι άνθρωποι της ναυτιλίας θα τους έφερνε αντιμέτωπους με το ζήτημα της διαθεσιμότητας καυσίμων για τις κύριες και βοηθητικές μηχανές, που θα εναρμονίζονται με τον νέο κανονισμό αλλά και με εναλλακτικούς τρόπους προσαρμογής. Αξίζει να σημειωθεί ότι σε αυτό το σημείο οι μόνες εξαιρέσεις αφορούν την ασφάλεια του πλοίου, τη διάσωση ανθρώπινης ζωής και τη περίπτωση μηχανικής βλάβης.

Σχετικά με τη διαθεσιμότητα καυσίμου, με βάση τη παράγραφο 8 του παραρτήματος VI, μέχρι το 2018 έπρεπε να έχει εξεταστεί η διαθεσιμότητα του καυσίμου που θα ανταποκρίνεται στις νέες απαιτήσεις και έτσι ερευνήθηκε η τάση στην αγορά καυσίμων, η σχετική προσφορά και η ζήτηση αλλά και οποιοδήποτε σχετικό ζήτημα θα μπορούσε να προκύψει ώστε από 1/1/2020 να είναι δυνατή η εφαρμογή του νέου ορίου.

2.5.1 Ιδιαίτερα Ευαίσθητες Θαλάσσιες Περιοχές

Μια Ιδιαίτερα Ευαίσθητη Θαλάσσια Περιοχή (Particularly Sensitive Sea Area - PSSA) είναι μια περιοχή που χρήζει ειδικής προστασίας μέσω της δράσης της IMO, λόγω της σημασίας που αναγνωρίζει για οικολογικούς, κοινωνικοοικονομικούς ή επιστημονικούς λόγους, οι οποίοι μπορεί να είναι ευάλωτοι σε ζημιές που προκαλούνται από τις διεθνείς ναυτιλιακές δραστηριότητες.

Τα κριτήρια προσδιορισμού των ιδιαίτερα ευαίσθητων θαλάσσιων περιοχών μπορούμε να τα διακρίνουμε σε

- Οικολογικά : Αφορούν τις μοναδικές ή σπάνιες ευαίσθητες θαλάσσιες περιοχές οικοσυστήματα, τη ποικιλομορφία του οικοσυστήματος.
- Κοινωνικά : Αφορούν τις ανθρώπινες δραστηριότητες.
- Πολιτιστικά / Οικονομικά : Αφορούν τη σημασία της περιοχής για την αναψυχή ή τον τουρισμό.
- Επιστημονικά / Εκπαιδευτικά : Αφορούν τη βιολογική έρευνα και η ιστορική αξία.

³⁸ Marpol Annex VI, Consolidated edition 2017 Ανασύρθηκε από:

http://www.imo.org/fr/Publications/SupplementsAndCDs/Documents/Anglais/QQE520E_022019.pdf

Κατάλογος των εγκριθέντων Ιδιαίτερα Ευαίσθητων Θαλασσίων Περιοχών:

- Ο Ύφαλος Μεγάλος Barrier Reef, Αυστραλία (ορίστηκε PSSA το 1990)
- Το Αρχιπέλαγος του Sabana-Camagüey στην Κούβα (1997)
- Η Νήσος Μαλπέλο στη Κολομβία (2002)
- Η θάλασσα γύρω από τη Φλόριντα Κιζ στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής (2002)
- Η Θάλασσα Wadden, Δανία - Γερμανία - Ολλανδία (2002)
- Ο Εθνικός Δρυμός Paracas, Περού (2003)
- Τα Βορειοευρωπαϊκά Ύδατα (2004)
- Επέκταση του υπάρχοντος «Great Barrier Reef PSSA που περιλαμβάνει το Torres Strait (που προτείνεται από την Αυστραλία και την Παπούα Νέα Γουινέα) (2005)
- Τα Κανάρια Νησιά στην Ισπανία (2005)
- Το Αρχιπέλαγος Γκαλαπάγκος στο Εκουαδόρ (2005)
- Η περιοχή της Βαλτικής, η Δανία, η Εσθονία, η Φινλανδία, η Γερμανία, η Λετονία, η Λιθουανία, η Πολωνία και η Σουηδία (2005)
- Το Θαλάσσιο Εθνικό Μνημείο Parahanaumokuakea στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής (2007)

2.6 Οικονομικά Στοιχεία

Υπεύθυνος στο πλοίο για τη οικονομική διαχείριση όλων των δραστηριοτήτων είναι ο καπετάνιος ο οποίος βρίσκεται σε στενή επικοινωνία με την εταιρία και όλα τα τμήματα που εμπλέκονται στις διαδικασίες. Όσον αφορά στην οικονομική διαχείριση των απορριμμάτων και αποβλήτων, οι ναυτιλιακές εταιρείες καθοδηγούν τους καπετάνιους πάντα σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς.

Υπάρχουν σχέδια ορθής διαχείρισης αποβλήτων και οι διαδικασίες που ακολουθούν τα μέρη είναι συγκεκριμένες ενώ πρέπει να υπάρχει απόλυτη διαφάνεια. Εκτός από τη δυνατότητα που

υπάρχει να απορρίπτονται κάποια απόβλητα στον καυστήρα (incinerator) ώστε να καίγονται, τα σκουπίδια και κάποια απόβλητα συλλέγονται και κατηγοριοποιούνται σε ειδικές δεξαμενές ώστε να δίνονται στα λιμάνια.

Αυτό έχει τις περισσότερες φορές ένα κόστος που μεταβάλλεται ανά λιμάνι και πολλές φορές εξαρτάται και από τον όγκο και τη φύση των αποβλήτων και των απορριμμάτων. Σχετικά με τα παραπάνω ο καπετάνιος πρέπει να στοχεύει στην οικονομικότερη λύση η οποία θα πρέπει πάντα να είναι φιλική προς το περιβάλλον ακολουθώντας όλους τους κανόνες. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί με το να υπάρχει στο πλοίο όσο το δυνατόν μικρότερη μάζα σκουπιδιών και αυτό πραγματοποιείται με τη σωστότερη διαχείριση.

Ένας τρόπος είναι κατά την τροφοδοσία, όσα πράγματα ανεβαίνουν στο καράβι να περιέχουν το λιγότερο δυνατό πλαστικό, τα σκουπίδια να συμπιέζονται αλλά και όσα επιτρέπεται να καίγονται.

Έτσι ο όγκος μειώνεται και αφού το κόστος σε πολλά λιμάνια εξαρτάται από τα κιλά, η εταιρία έχει μικρότερο κόστος, δεν υπάρχει απόρριψη σκουπιδιών στο περιβάλλον, το πλοίο δεν επιβαρύνεται από τον όγκο και υπάρχουν καλύτερες υγειονομικές συνθήκες.

Υπάρχουν λιμάνια που δίνουν κίνητρο στα πλοία να δίνουν τα σκουπίδια τους στις αρχές με το να καθιστούν τη δράση υποχρεωτική (compulsory garbage disposal). Έτσι η περίπτωση απόρριψης τους στη θάλασσα για τον οποιοδήποτε λόγο ελαχιστοποιείται. Αρμόδιοι για τη διαδικασία αυτή είναι κατά κύριο λόγο οι ατζέντηδες που εξυπηρετούν τα πλοία και τις εταιρείες σε κάθε λιμάνι ενημερώνοντας την εταιρία διαχείρισης και τον καπετάνιο για το κόστος και τον τρόπο συγκομιδής των σκουπιδιών και αποβλήτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ

3.1 ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΤΗ ΘΑΛΑΣΣΑ

Η συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης αφορά μια ελληνική ναυτιλιακή εταιρεία που ο στόλος της απαρτίζεται αποκλειστικά από πετρελαιοφόρα. Τα πλοία της εταιρείας πραγματοποιούν μεγάλα ταξίδια σε όλο τον κόσμο και προσεγγίζουν πολύ συχνά τις ECA Areas.

Η εταιρία αυτή είναι εναρμονισμένη με όλους τους διεθνείς κανονισμούς που αφορούν την προστασία του περιβάλλοντος και ακολουθεί τις σχετικές οδηγίες σε όλα της τα πλοία, ενώ παράλληλα προχωρά σε συχνή εκπαίδευση του πληρώματος πάνω σε θέματα περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης και ατομικής ευθύνης.

Σε ένα πετρελαιοφόρο το οποίο ξεκίνησε το ταξίδι του από την Καραϊβική με προορισμό το λιμάνι Corpus Christi του Μεξικό, και στην πορεία έπειτα από κακή διαχείριση του καπετάνιου, τα oil wastes που παρήχθησαν κατά τη διάρκεια του ταξιδιού υπερέβαιναν τις οδηγίες της ναυτιλιακής εταιρείας.

Το γεγονός κρατήθηκε κρυφό από τον καπετάνιο και στα σχετικά reports παρουσίαζε διαστρεβλωμένα νούμερα προκειμένου να κρύψει το πρόβλημα. Ο καπετάνιος έδωσε εντολή στο πλήρωμα να απορρίπτει για διάρκεια 10 ημερών και όσο το πλοίο βρισκόταν εν πλω, την επιπλέον ποσότητα του Bilge Water που παράχθηκε, oil cargo residues καθώς επίσης πλαστικά, άδεια δοχεία αλουμινίου, μπαταρίες και άδεια δοχεία από τοξικές μπουγιές. Όλα τα παραπάνω δεν καταγράφηκαν ποτέ στο Garbage record book, σαν να μην υπήρξαν και το ίδιο έγινε μετά oil Cargo residues και τα bilge water.

Καθώς το παραπάνω συμβάν πραγματοποιήθηκε στον Κόλπο του Μεξικό οι αμερικανικές αρχές το διαπίστωσαν άμεσα και προχώρησαν με όλα τα απαραίτητα μέτρα. Η υπόθεση παραπέμφθηκε στο Department of Justice - Office of Public Affairs και ακολούθησε σχετική δίκη κατά την οποία η πλοιοκτήτρια και διαχειρίστρια εταιρεία κατηγορήθηκε για παραβίαση των νόμων για την προστασία της μόλυνσης περιβάλλοντος από τα πλοία και για τη διατήρηση ψευδών αρχείων.

Η ποινή που επιβλήθηκε στην εταιρεία ήταν 2,25 εκατομμύρια δολάρια, η υποχρέωση να ακολουθήσει περιοριστικό πρόγραμμα ελέγχου διάρκειας τριών ετών το οποίο θα φορούσε όλα τα πλοία της εταιρείας καθώς και την υποχρέωση αυτά να εφαρμόζουν σχέδιο εναρμόνισης με τους περιβαλλοντικούς κανόνες κάθε φορά που πρόκειται να πλησιάσουν λιμάνι της Αμερικής. Στον καπετάνιο επιβλήθηκε ποινή φυλάκισης 6 μηνών, 2 έτη επιτήρηση καθώς και 2.000 δολάρια πρόστιμο³⁹.

Όπως είναι φανερό από το παραπάνω παράδειγμα ο καπετάνιος πήρε μια λανθασμένη απόφαση η οποία προκάλεσε μεγάλη περιβαλλοντική ζημιά και εξέθεσε ανεπανόρθωτα την εταιρεία από την οποία απέκρυψε τις πράξεις του. Κατ' αυτόν τον τρόπο, εκτός από το μεγάλο πρόστιμο το οποίο και κλήθηκε να πληρώσει η ίδια η εταιρεία στις Αμερικανικές Αρχές και δεν καλύπτεται από καμία ασφαλιστική λόγω της φύσης της κατάστασης, τον τριετή περιορισμό και σχετικά προγράμματα η εταιρεία έχασε την καλή της φήμη στην αγορά.

Οι ναυλωτές δεν μπορούσαν να εμπιστευτούν τόσο εύκολα μια εταιρεία η οποία βρέθηκε αντιμετώπιη με την Αμερικανική Δικαιοσύνη και καταδικάστηκε για ένα τόσο σοβαρό περιστατικό που υποδεικνύει ότι αυτή δεν εναρμονίζεται με τους παγκόσμιους κανονισμούς αποτελεσματικά.

3.2 ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ

Όσον αφορά στη νέα πρόκληση που κλήθηκε να αντιμετωπίσει η ναυτιλία παγκοσμίως με την εφαρμογή του νέου κανονισμού αναφορικά με την περιεκτικότητα σε θείο των καυσίμων των πλοίων, ακολουθεί σχετικό παράδειγμα-μελέτη περίπτωσης.

Στο υποθετικό αυτό παράδειγμα παρουσιάζονται οι επιλογές που είχε ένας εφοπλιστής ώστε να προσαρμοστεί στο νέο καθεστώς και έχει ως στόχο να καταδείξει την πιο συμφέρουσα επιλογή για το συγκεκριμένο πλοίο λαμβάνοντας ως εύρος χρόνου μια υποθετική δεκαετία από το 2015 που ξεκίνησε η έντονη συζήτηση αυτών των σεναρίων μέχρι και το 2025.

³⁹ Mononews, Pantheon Tankers Strengthens Its Fleet With Another Tanker Under Greek Flag, Lilian Margaitis, Ανασύρθηκε από στις 30/04/2020 : <https://www.mononews.gr/business/shipping/i-pantheon-tankers-ischiropii-to-stolo-tis-me-ena-akomi-dexamenoplio-ipo-elliniki-simea>

Πιο συγκεκριμένα, έστω ότι το πλοίο SEASTAR της εταιρίας Star Shipping S.A. είναι ένα τάνκερ / δεξαμενόπλοιο μεταφοράς παραγώγων πετρελαίου 50.000 DWT και παρουσιάζει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά.

ΜΗΚΟΣ	185 ΜΕΤΡΑ
ΜΗΚΟΣ ΜΕΤΑΞΥ ΚΑΘΕΤΩΝ	175 ΜΕΤΡΑ
ΠΛΑΤΟΣ	28 ΜΕΤΡΑ
ΥΨΟΣ	17 ΜΕΤΡΑ
ΒΥΘΙΣΜΑ	10 ΜΕΤΡΑ
DWT	40.000
ΚΥΡΙΑ ΜΗΧΑΝΗ	9.480 kW - 127 ΣΤΡΟΦΕΣ/ΛΕΠΤΟ
ΤΑΧΥΤΗΤΑ	14 KNOTS

Πίνακας 3-1 Χαρακτηριστικά τάνκερ

Έστω ότι το SEASTAR κινείται κατά το μισό ταξίδι εντός ECA Area και το υπόλοιπο μισό εκτός. Άρα ισχύουν υποθετικά τα εξής:

	Εκτός ECA Area	Εντός ECA Area	Συνολικά
Ημέρες πλεύσης	110	110	220
Αδρανές (λιμάνι)	57.5	57.5	115
Υπό φόρτωση/εκφόρτωση	15	15	30
Συνολικά	182.5	182.5	365

Πίνακας 3-2 Χαρακτηριστικά ταξιδιού τάνκερ

Έστω ότι το πλοίο καίει πετρέλαιο MGO είτε HFO και λειτουργεί με 60-70% εύρος.

Κατανάλωση κύριας μηχανής εν πλώ	
HFO	28.5 τόνοι ανά ημέρα
MDO	27 τόνοι ανά ημέρα
Κατανάλωση βοηθητικών μηχανών εν πλώ	
HFO	3.7 τόνοι ανά ημέρα
MDO	3.5 τόνοι ανά ημέρα
Κατανάλωση βοηθητικών μηχανών σε λιμάνι σε αδράνεια	
HFO	4.3 τόνοι ανά ημέρα
MDO	4.1 τόνοι ανά ημέρα
Κατανάλωση βοηθητικών μηχανών σε λιμάνι σε φόρτωση/εκφόρτωση	
HFO	4.3 τόνοι ανά ημέρα
MDO	4.1 τόνοι ανά ημέρα

Πίνακας 3-3 Κατανάλωση μηχανών

Επιλογή Πρώτη: Χρήση καυσίμων χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο

	2015-2019		2020-2025	
	Εκτός ECA	Εντός ECA	Εκτός ECA	Εντός ECA
Καύσιμο κύριας μηχανής στη θάλασσα	Heavy Fuel Oil	Marine Gas Oil	Marine Gas Oil	Marine Gas Oil
Καύσιμο βοηθητικών μηχανών στη θάλασσα	Heavy Fuel Oil	Marine Gas Oil	Marine Gas Oil	Marine Gas Oil

Καύσιμο βοηθητικών μηχανών σε λιμάνια - αδράνεια	Heavy Fuel Oil	Marine Gas Oil	Marine Gas Oil	Marine Gas Oil
Καύσιμο βοηθητικών μηχανών σε λιμάνια - χειρισμοί	Heavy Fuel Oil	Marine Gas Oil	Marine Gas Oil	Marine Gas Oil

Πίνακας 3-4 Χρήση Marine Gas Oil

Επιλογή Πρώτη: Τοποθέτηση συστήματος scrubber

	2015-2019		2020-2025	
	Εκτός ECA	Εντός ECA	Εκτός ECA	Εντός ECA
Καύσιμο κύριας μηχανής στη θάλασσα	Heavy Fuel Oil	Heavy Fuel Oil	Heavy Fuel Oil	Heavy Fuel Oil
Καύσιμο βοηθητικών μηχανών στη θάλασσα	Heavy Fuel Oil	Heavy Fuel Oil	Heavy Fuel Oil	Heavy Fuel Oil
Καύσιμο βοηθητικών μηχανών σε λιμάνια - αδράνεια	Heavy Fuel Oil	Heavy Fuel Oil	Heavy Fuel Oil	Heavy Fuel Oil
Καύσιμο βοηθητικών μηχανών σε λιμάνια - χειρισμοί	Heavy Fuel Oil	Heavy Fuel Oil	Heavy Fuel Oil	Heavy Fuel Oil

Πίνακας 3-5 Χρήση καυσίμων χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο

Κατά τη χρήση είναι πολύ σημαντικό να αναφερθεί ότι δεν χρειάζονται επιπλέον μετατροπές στη μηχανή προκειμένου να καίει τέτοια καύσιμα και κατά τον τρόπο αυτό δεν χρειάζονται επιπλέον οικονομικές δαπάνες για το πλοίο εκτός αν τοποθετηθεί κάποια επιπρόσθετη δεξαμενή.

Κατά τη λειτουργία του πλοίου δεν αλλάζει κάτι διότι συνεχίζει να λειτουργεί με τις ίδιες αρχές και έχει το ίδιο αποτέλεσμα με τη χρήση διαφορετικού καυσίμου - χαμηλότερης περιεκτικότητας σε θείο. Σχετικά με το οικονομικό σκέλος αυτής της επιλογής, δεν υπάρχει κάποιο στοιχείο που αξίζει να αναφερθεί καθώς το μόνο που παίζει ρόλο είναι η διαμόρφωση της τιμής των καυσίμων. Άρα δεν εντοπίζεται κάποιο σταθερό κόστος που να αφορά την εγκατάσταση.

3.2.1 Τοποθέτηση συστήματος Scrubber

Προκειμένου να τοποθετηθεί ένα σύστημα σε ένα οποιοδήποτε πλοίο το οποίο δεν βρίσκεται σε φάση αρχικής κατασκευής, αναγκαία είναι μια μεγάλη οικονομική επένδυση. Η επένδυση αυτή αφορά την εγκατάσταση του συστήματος, για την οποία και χρειάζονται πολλές ώρες εργασίας αλλά και το κατάλληλα εκπαιδευμένο εργατικό προσωπικό ενώ παράλληλα παρατηρείται απώλεια χωρητικότητας.

Πέρα από το κομμάτι της επένδυσης που αναφέρθηκε παραπάνω, η εγκατάσταση και η χρήση ενός τέτοιου συστήματος έχει έξοδα που αφορούν όλη του τη λειτουργία και τη χρήση. Πιο συγκεκριμένα, τα scrubbers λειτουργούν με ενέργεια που προέρχεται από τις βοηθητικές μηχανές του πλοίου καταναλώνοντας καύσιμο τόσο όταν βρίσκεται σε κατάσταση πλεύσης, αδράνειας στο λιμάνι ή ενώ γίνονται χειρισμοί εντός του λιμανιού ή στο αγκυροβόλιο.

Ακόμη αξίζει να αναφερθεί ότι τα scrubbers κλειστού τύπου έχουν επιπλέον λειτουργικά έξοδα αφού τα απόβλητα που δημιουργούνται από τη χρήση του δίνονται σε λιμάνια έναντι κάποιας χρέωσης. Ακόμη μπορεί να τοποθετηθεί επιπλέον στο σύστημα ένας μηχανισμός ο οποίος θα περιορίζει ακόμη τις εκπομπές NOx, κάτι το οποίο έχει επίσης κόστος τοποθέτησης αλλά και λειτουργικά κόστη.

3.2.2 Απόσβεση περίπτωσης

Είναι αλήθεια ότι η καθαρή παρούσα αξία της επένδυσης είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη λόγω της διαφοράς της τιμής μεταξύ Heavy Fuel Oil και Marine Gas Oil.

Στην προκειμένη κατάσταση είναι καθοριστικής σημασίας η μεταβλητότητα της απόσβεσης αναφορικά με τις διαφορές και τις διακυμάνσεις στις τιμές του πετρελαίου, ειδικά ενώ τους

πρώτους τέσσερις μήνες του 2020 παρατηρήθηκε αυξημένη αστάθεια και πτώση των τιμών. Άρα η απόσβεση ενός τέτοιου συστήματος είναι ακόμη δύσκολο να υπολογιστεί αφού βασίζεται σε ευμετάβλητους παράγοντες.

Συνεπώς, το κόστος επένδυσης στην τοποθέτηση συστήματος scrubber είναι μεγαλύτερο, υπάρχουν λειτουργικά έξοδα, κόστη συντήρησης και μεταβλητότητα στις τιμές των καυσίμων. Από την άλλη πλευρά, η χρήση καυσίμων χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο δεν έχει τα παραπάνω κόστη ενώ εξαρτάται μόνο από την μεταβλητότητα της τιμής των πετρελαίων και την διαθεσιμότητά τους ανά λιμάνι.

Κατά προσωπική κρίση, ως πρώτη επιλογή θα ήταν η χρήση καυσίμων χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο καθώς δεν υπάρχουν μεγάλα κόστη επένδυσης, λειτουργικά κόστη, έξοδα συντήρησης και αβεβαιότητα σχετικά σύντομης απόσβεσης. Παράλληλα λόγω της αυξημένης ζήτησης καυσίμων χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο, η τιμή τέτοιων καυσίμων δεν είναι τόσο μεγάλη ώστε να δημιουργεί πρόβλημα στους εφοπλιστές ως προς το κόστος.

Στη ναυτιλία παίζει πολύ σημαντικό ρόλο σε όλα τα παραπάνω η κίνηση των “ανταγωνιστών” που κινούνται στον ίδιο κλάδο, αν και η κάθε περίπτωση διαφέρει, σε γενικές γραμμές οι κινήσεις και οι επιλογές των πολλών επηρεάζουν και διαμορφώνουν την αγορά.

3.3 ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΥΨΗΛΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ ΣΚΟΥΠΙΔΙΩΝ

Έστω ότι ένα πλοίο όπου η πλοιοκτήτρια εταιρία βρίσκεται στον Καναδά και η διαχειρίστρια στην Ελλάδα, επρόκειτο να φτάσει σύντομα στο λιμάνι San Lorenzo. Στη συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης, ο operator του πλοίου ήρθε σε επαφή με τον αρμόδιο πράκτορα που είχε οριστεί από την πλοιοκτήτρια εταιρεία έτσι ώστε να ενημερωθεί για όλα τα απαραίτητα πριν το πλοίο φτάσει στο San Lorenzo.

Έπειτα από την επικοινωνία διαπιστώνει ότι το κόστος της απομάκρυνσης των απορριμμάτων από το πλοίο είναι ιδιαίτερα μεγάλο. Έτσι το κόστος αυτό πρέπει να αποφευχθεί και τα απορρίμματα να δοθούν σε κάποιο επόμενο λιμάνι. Οι οδηγίες που δίνει στον καπετάνιο είναι να προσπαθήσει όσο περισσότερο μπορεί να μειώσει τον όγκο των νέων απορριμμάτων αλλά και να μειώσει όσο μπορεί τα ήδη υπάρχοντα.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δεν είναι υποχρεωτική η παράδοση απορριμάτων στο λιμάνι αυτό και παράλληλα το κόστος αν υπάρχει τέτοια ανάγκη είναι πολύ υψηλό. Είναι φανερό ότι το υψηλό κόστος λειτουργεί αποτρεπτικά, σε αντίθεση με τις περιπτώσεις που η παράδοση απορριμάτων σε κάποια λιμάνια είναι υποχρεωτική και έχει ένα ενδεικτικό κόστος.

Κατ' αυτόν τον τρόπο, τα σκουπίδια παραμένουν στο πλοίο και πρέπει να βρεθεί τρόπος να μειωθούν.

Σύμφωνα με όσα διατυπώθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο, οι τρόποι που υπάρχουν είναι:

- Η χρήση συμπιεστή
- Η κατάψυξη των απορριμάτων από τρόφιμα
- Η καύση όσων πληρούν τις προϋποθέσεις στον καυστήρα
- Η απόρριψη στη θάλασσα όσων πληρούν τις προϋποθέσεις της Marpol

Στο συγκεκριμένο λιμάνι, όταν ο αρμόδιος προχωρήσει σε έλεγχο των εγκαταστάσεων και διαπιστώσει ότι υπάρχει σχετικά μεγάλος όγκος σκουπιδιών ή ανάλογες συνθήκες τότε υποχρεώνει τον καπετάνιο και την εταιρία να δώσει τα σκουπίδια στο λιμάνι, πληρώνοντας το ανάλογο κόστος, μην έχοντας άλλη επιλογή.

Τα πλοία δεν είναι πάντα εξοπλισμένα με συμπιεστές ή μπορεί να μην μπορούν να φτάσουν σε τέτοια απόσταση μακριά από την ξηρά ώστε να απορρίψουν κάποια σκουπίδια τους.



Εικόνα 3-1: Διαχωρισμός σκουπιδιών εν πλω σε ειδικούς κάδους

Για τον λόγο αυτό, είναι αναγκαίο:

- Να ακολουθείται το σχέδιο της εταιρείας για τη διαχείριση των απορριμμάτων και αποβλήτων με ορθό τρόπο.
- Να μην ανεβαίνουν στο πλοίο προμήθειες σε πολλές συσκευασίες.
- Να γίνεται χρήση του καυστήρα όπου είναι επιτρεπτό σύμφωνα με τους κανονισμούς.
- Να απορρίπτονται στη θάλασσα απορρίμματα όπου είναι επιτρεπτό σύμφωνα με τους κανονισμούς.
- Να δίνονται τα σκουπίδια σε βολικά λιμάνια που έχουν μικρότερο κόστος για να αποφεύγεται μια περίπτωση όπως αυτή της παρούσας μελέτης περίπτωσης.
- Να απαγορεύεται με κάθε τρόπο η απόκλιση από τον κανονισμό για τα απορρίμματα και να υπάρχει η σχετική ενημέρωση του πληρώματος.
- Να μειωθεί όσο το δυνατόν περισσότερο η δημιουργία απορριμμάτων από το πλήρωμα και να ακολουθούνται οικολογικές τακτικές (επαναχρησιμοποιούμενα ποτήρια, μπουκάλια, μαχαιροπίρουνα κτλ).

Μέσω του παραπάνω παραδείγματος λοιπόν, είναι φανερό ότι η υποχρεωτική παράδοση σκουπιδιών με κάποιο σταθερό ποσό ως αντίτιμο (compulsory), είναι ιδιαίτερα ευεργετική για τη ναυτιλία αφού τα πλοία είναι σε θέση να βγάζουν μεγάλο όγκο απορριμμάτων με μικρότερο κόστος σε σχέση με το να τα έδιναν σε μια τιμή ανά κυβικό μέτρο όπως συνηθίζεται.

Από την άλλη, για τα πλοία που δεν έχουν να δώσουν μεγάλο όγκο σκουπιδιών σε λιμάνια που είναι υποχρεωτικό, επωφελούνται από αυτή τη κατάσταση καθώς δεν μένουν καθόλου απορρίμματα πάνω στο πλοίο.

Συμπεράσματα

Είναι αλήθεια ότι σε διεθνές επίπεδο οι αρμόδιοι φορείς έχουν στρέψει την προσοχή τους στη προστασία του περιβάλλοντος. Αξίζει να τονιστεί ότι η ναυτιλία σε σχέση με τα άλλα μέσα μεταφοράς αγαθών, όπως είναι η μεταφορά μέσω σιδηροδρόμου, αεροπλάνου και αυτοκινήτου, έχει τη μικρότερη κατανάλωση καυσίμου αλλά και τη μεγαλύτερη παραγωγή απορριμάτων, αποβλήτων και αέριων ρύπων για το ίδιο μεταφορικό έργο.

Με το πέρασμα των ετών, οι ναυτιλιακές εταιρίες θέλουν να έχουν το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα με το μικρότερο δυνατό κόστος ωστόσο, σε γενικές γραμμές, λανθασμένες επιλογές μπορεί να οδηγήσουν σε αυξημένο κόστος και μειονέκτημα σε μια ιδιαίτερα ανταγωνιστική αγορά. Σημαντικές προσπάθειες έχουν γίνει έτσι ώστε να μειωθεί όσο γίνεται περισσότερο η επίπτωση που έχει στο περιβάλλον η δημιουργία απορριμάτων, αποβλήτων και αέριων ρύπων από τα πλοία.

Οι εταιρίες έχουν μια γκάμα επιλογών ώστε να μπορούν να εναρμονίζονται με τους κανονισμούς τόσο όσον αφορά στους τρόπους διαχείρισης των αποβλήτων τους, όσο και στην επιλογή καυσίμου χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο ή την τοποθέτηση συστήματος Scrubber.

Είναι αλήθεια ωστόσο, ότι η μεγαλύτερη πρόκληση στην οποία κλήθηκε να ανταπεξέλθει ο κόσμος της ναυτιλίας τα τελευταία χρόνια είναι η αναθεώρηση του παραρτήματος IV της Marpol, που όρισε πιο αυστηρά όρια για την εκπομπή θείου από τα πλοία στις χώρες οι οποίες έχουν υπογράψει.

Ήδη πριν έρθει το 2020 έπρεπε να έχουν αποφασίσει ποια είναι η καλύτερη επιλογή με το μικρότερο δυνατό κόστος και έτσι πραγματοποιήθηκαν σημαντικές επενδύσεις, τα διυλιστήρια έπρεπε να εκτιμήσουν την κατεύθυνση της ζήτησης, κάτι που τελικά ανατράπηκε όταν η τιμή του πετρελαίου στις αρχές του έτους σημείωσε πτώση.

Έτσι, οι χρηματοπιστικοί οργανισμοί ήρθαν αντιμέτωποι με αυξημένη ζήτηση κεφαλαίων ενώ παράλληλα αυξήθηκε και το κόστος ασφάλισης του πλοίου αλλά και των δανείων. Ωστόσο, καμία κίνηση σχετικά με αυτό το θέμα δεν θα μπορούσε να θεωρηθεί ως η καλύτερη και η σωστότερη καθώς σε αυτόν τον κλάδο η κάθε εταιρία καλείται να αποφασίσει το καλύτερο για τον στόλο του με γνώμονα την ηλικία του πλοίου, τον τύπο και το μέγεθός του.

Σχετικά με τα απορρίματα και τα απόβλητα που προέρχονται από τα πλοία, η σωστή διαχείρισή τους από το πλήρωμα, η υπεύθυνη και φιλική προς το περιβάλλον παραλαβή και επεξεργασία τους από τους αρμόδιους φορείς στα λιμάνια και κυρίως η προσπάθεια μείωσης της δημιουργίας τους εξαρχής, έχουν δώσει τα τελευταία χρόνια μια ώθηση προς βελτίωση της κατάστασης και πολλές ελπίδες για το μέλλον.

Η τήρηση της σχετικής νομοθεσίας από όλα τα εμπλεκόμενα μέρη, ο σωστός και λεπτομερής έλεγχος από τις αρχές και το αίσθημα ευθύνης των ανθρώπων της ναυτιλίας είναι τα στοιχεία που θα οδηγήσουν σε μια νέα τάξη πραγμάτων με κέντρο την προστασία του περιβάλλοντος και της ζωής.

Τα πράγματα αλλάζουν συνεχώς, ειδικά σε μια χρονιά που ο COVID19 επηρέασε όλον τον πλανήτη και για τον λόγο αυτό οι πληροφορίες στην αγορά μεταβάλλονται με ραγδαίους ρυθμούς. Δεν μπορεί να υπάρξει σταθερότητα σε τόσο ασταθείς συνθήκες και κάθε απόφαση κρύβει μεγάλα ρίσκα. Ο κοινός στόχος ενώνει τα μέρη ώστε να δημιουργήσουν ένα καινούργιο κεφάλαιο για τη ναυτιλία, ορμώμενοι από την αγάπη για το περιβάλλον και την ευθύνη που έχει ο καθένας για τη προστασία του.

Βιβλιογραφία

Ελληνική Βιβλιογραφία

1. Τσελέντης Β., Διαχείριση Θαλάσσιου Περιβάλλοντος και Ναυτιλία, Σταμούλης, Αθήνα, 2008
2. European Parliament, Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, Οδηγία 2005/33/Εκ Του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου Και Του Συμβουλίου, Ανασύρθηκε από <https://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2005:191:0059:0069:EL:PDF>
3. European Parliament, DIRECTIVE (EU) 2016/802 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL, 2016 Ανασύρθηκε από <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/el/TXT/?uri=CELEX:32016L0802>
4. Κοτρικλά Α.Μ. ,Ατμοσφαιρική Ρύπανση από τη Ναυτιλία, Καλλίπος, 2015, Ανασύρθηκε 15/09/2019 από https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/5482/3/02_chapter_6.pdf
5. Wikipedia, Πτητική οργανική ένωση, Ανασύρθηκε από https://el.wikipedia.org/wiki/Πτητική_οργανική_ένωση
6. Κοτρικλά Α.Μ. ,Ατμοσφαιρική Ρύπανση από τη Ναυτιλία, Καλλίπος, 2015
7. Margaitis Lilian, Mononews, Pantheon Tankers Strengthens Its Fleet With Another Tanker Under Greek Flag, 2019, Ανασύρθηκε από : <https://www.mononews.gr/business/shipping/i-pantheon-tankers-ischiropii-to-stolo-tis-me-ena-akomi-dexamenoplio-ipo-elliniki-simea>
8. Σταύρος Χατζηγηργόρης, Παράσχος Λιάδης, Scrubber Technologies 2017

Ξένη βιβλιογραφία

1. Air Pollution & Climate Secretarial, Ship Emission Ανασύρθηκε από: <https://www.airclim.org/air-pollution-ships>
2. Air Quality Cyprus, Health Effects Ανασύρθηκε από: https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/el/health_effects
3. Air Pollution & Climate Secretariat, Christer Agren, Shipping air pollution costs €60 billion per year, 2013, Ανασύρθηκε από <https://www.airclim.org/acidnews/shipping-air-pollution-costs-%E2%82%AC60-billion-years>

4. IMO, Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός Ανασύρθηκε από:
<http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/Marine-Environment-ProtectionCommittee>
5. DNVGL, Sulphur limit in ECAs - increased risk of PSC deficiencies and detentions, 2019, Ανασύρθηκε από: <https://www.dnvgl.com/news/sulphur-limit-in-ecas-increased-risk-of-psc-deficiencies-and-detentions-142911>
6. IMO, Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός, Marine Environment Protection Committee (MEPC), 72nd session, 9-13, April 2018, Ανασύρθηκε από
<http://www.imo.org/en/mediacentre/meetingsummaries/mepc/pages/mepc-72nd-session.aspx>
7. Air Quality Cyprus, Health Effects Ανασύρθηκε από:
<https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/el/health-effects>
8. IMO, International Maritime Organization, Prevention of Pollution by Garbage from Ships, Ανασύρθηκε από :
<http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/Garbage/Pages/Default.aspx>
9. International Chamber of Shipping, Shipping World Trade and the Reduction of CO2 Emissions, United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), 2014 Ανασύρθηκε από: <https://www.ics-shipping.org/docs/default-source/resources/environmental-protection/shipping-world-trade-and-the-reduction-of-co2-emissions.pdf?sfvrsn=6>
10. Michael Ramsey, North America Marine Environment Protection Association, Low Sulphur Fuel in 2020, March 2017 Ανασύρθηκε από :
<https://namepa.net/2017/03/29/2017-3-29-low-sulfur-fuel-in-2020>
11. DNV GL, GLOBAL SULPHUR CAP 2020 Ανασύρθηκε από
<https://www.dnvgl.com/maritime/publications/global-sulphur-cap-2020.html>
12. WÄRTSILÄ MOSS AS, Universal Manuals Library, WARTSILA Scrubber Product Guide, November 2014 Ανασύρθηκε από :
<https://manualzz.com/doc/6691561/w%C3%A4rtsil%C3%A4-scrubber-product-guide>
13. Streamlined Naval Architects, Scrubber Retrofit Ανασύρθηκε από:
<http://www.streamlined.gr/scrubberretrofit-imo-2020-0-5-sulphur-limit-requirements/>
14. IDC CONSORZIO, All You Need To Know About Exhaust Gas Scrubbers Ανασύρθηκε Από: <https://www.idcconsorzio.com/all-you-need-know-about-scrubbers/>

15. Malcolm Latarche, How do scrubbers on ship really work, Shipinsight, 2017 Ανασύρθηκε από : <https://shipinsight.com/articles/scrubbers-ships-work>
16. Παναγιώτης Μήτρου, Scrubbers Risks and Opportunities,2018, Ανασύρθηκε από: www.safety4sea.com/cm-scrubbers-risk-and-opportunities
17. Transport and Environment, Air Pollution From Ships, Ανασύρθηκε από: <https://www.transportenvironment.org/what-we-do/shipping/air-pollution-ships>.
18. Marsh and McLennan Companies, Marsh Report: Emissions Regulations: Concerns for the Marine Industry, Αγγλία, 2015 Ανασύρθηκε από : <https://www.marsh.com/uk/insights/research/emissions-regulations-concerns-for-the-marine-industry.html>
19. Rajesh Verma, Drewry, The dilemma of fitting scrubbers, Ανασύρθηκε από: <https://www.drewry.co.uk/maritime-research-opinion-browser/maritime-research-opinions/the-dilemma-of-fitting-scrubbers>
20. Ralph Grimmer, Adrian Tolson, Bunker Suppliers and Blenders Perspective, Stillwater Associates,2018, Ανασύρθηκε από : <https://stillwaterassociates.com/imo-2020-part-4-bunker-suppliers-blenders-perspective/>
21. Paul Stuart-Smith, Sulphur cap risks painful charter-party disputes, 2018, Ανασύρθηκε από : <https://fairplay.ihs.com/safety-regulation/article/4301496/sulphur-cap-risks-painful-charterparty-disputes>
22. Kyriacos Grigoriou, Safety for Sea, 2020 Global 0.5% Sulphur Cap Challenges, 2018, Ανασύρθηκε από : <https://safety4sea.com/cm-2020-global-0-5-sulphur-cap-challenges/>
23. Marpol Annex VI, Consolidated edition 2017 Ανασύρθηκε από: <http://www.imo.org/fr/Publications/SupplementsAndCDs/Documents/Anglais/QQE520E022019.pdf>
24. European Maritime Safety Agency, The Management of Ship-Generated Waste On-board Ships, January 2017
25. Wikipedia,MARPOL 73/78, Ανασύρθηκε 15/09/2019 από: https://en.wikipedia.org/wiki/MARPOL_73/78#/media/File:MARPOL_73/78_signatories.png