

# ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



**ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ**

**ΣΤΗ «ΝΑΥΤΙΛΙΑ»**

**«Ο ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΑΝΤΙΚΤΥΠΟΣ ΤΗΣ ΚΡΟΥΑΖΙΕΡΑΣ  
ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΑ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ MARPOL I,IV,V,VI»**

**ΜΠΟΥΝΤΟΥΡΗ ΟΛΓΑ**

**Διπλωματική Εργασία που υποβλήθηκε στο Τμήμα  
Ναυτιλιακών Σπουδών του Πανεπιστημίου Πειραιώς ως  
μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση του  
Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στη Ναυτιλία**

## Δήλωση Αυθεντικότητας

Το άτομο το οποίο εκπονεί την Διπλωματική Εργασία φέρει ολόκληρη την ευθύνη προσδιορισμού της δίκαιης χρήσης του υλικού, η οποία ορίζεται στην βάση των εξής παραγόντων: του σκοπού και χαρακτήρα της χρήσης (εμπορικός, μη κερδοσκοπικός ή εκπαιδευτικός), της φύσης του υλικού, που χρησιμοποιεί (τμήμα του κειμένου, πίνακες, σχήματα, εικόνες ή χάρτες), του ποσοστού και της σημαντικότητας του τμήματος, που χρησιμοποιεί σε σχέση με το όλο κείμενο υπό copyright, και των πιθανών συνεπειών της χρήσης αυτής στην αγορά ή στη γενικότερη αξία του υπό copyright κειμένου.

Η δηλούσα

Μπουντούρη Όλγα

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία εγκρίθηκε ομόφωνα από την Τριμελή Εξεταστική Επιτροπή που ορίσθηκε από τη ΓΣΕΣ του Τμήματος Ναυτιλιακών Σπουδών Πανεπιστημίου Πειραιώς σύμφωνα με τον Κανονισμό Λειτουργίας του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στην Ναυτιλία.

Τα μέλη της Επιτροπής ήταν οι κ.κ. Καθηγητές:

- Τσελέντης Βασίλειος – Στυλιανός (Επιβλέπων)
- Τζαννάτος Ερνέστος-Σπυρίδων
- Τσελεπίδης Αναστάσιος

Η έγκριση της Διπλωματικής Εργασίας από το Τμήμα Ναυτιλιακών Σπουδών του Πανεπιστημίου Πειραιώς δεν υποδηλώνει αποδοχή των γνωμών του συγγραφέα.

*Στην αδελφή μου, Σοφία.*

*Ως ένα μικρό δείγμα αγάπης και ευγνωμοσύνης.*

## Ευχαριστίες

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές ευχαριστίες μου σε όσους συνέβαλαν στη ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας. Ευχαριστώ ιδιαίτερα τον επιβλέποντα Καθηγητή μου κ. Τσελέντη, ο οποίος δέχθηκε να αναλάβει την επίβλεψη της εργασίας μου, παρέχοντας μου τόσο συμβουλές για τη θεματική της εργασίας μου, όσο και για το περιεχόμενό της.

Στην συνέχεια, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους συμμετέχοντες καθηγητές στην επιτροπή παρουσίασης τόσο για τον χρόνο που αφιέρωσαν, όσο και για τα εποικοδομητικά τους σχόλια. Ακόμα, ευχαριστώ ιδιαίτερώς τη Γραμματεία του Τμήματος Ναυτιλιακών Σπουδών και τα μέλη της, που η βοήθειά τους υπήρξε σημαντική τόσο στις διαδικασίες ολοκλήρωσης της παρούσας εργασίας, όσο και κατά τη διάρκεια της φοιτητικής περιόδου στο Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα στη «Ναυτιλία».

Θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου, για την αγάπη, για τα εφόδια, υλικά και πνευματικά, που μου παρείχε τόσο για την ολοκλήρωση των σπουδών μου, όσο και για την διαμόρφωση της προσωπικότητάς και του χαρακτήρα μου.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία εξετάζει τον περιβαλλοντικό αντίκτυπο της δραστηριότητα κρουαζιέρας σε διάφορους προσφιλείς προορισμούς της αγοράς, με βάση τα πέντε από τα έξι Παραρτήματα της Σύμβασης MARPOL, του Διεθνούς Οργανισμού Ναυτιλίας (IMO). Παρόλο που η πρόσφατη διαθέσιμη βιβλιογραφία στις ροές αποβλήτων κρουαζιέρας είναι σχετικά περιορισμένη, σκοπός της εργασίας είναι να εξετάσει εάν οι εταιρείες κρουαζιέρας τηρούν τα πρότυπα IMO για τη ρύπανση της θάλασσας και του αέρα, καθώς επίσης, εάν οι λιμενικές αρχές στους κλασικούς και αναδύομενους προορισμούς κρουαζιέρας είναι έτοιμες να διαχειριστούν και να αντιμετωπίσουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των εν λόγω μεγάλων πλωτών ξενοδοχείων. Ακόμα, θα γίνει αναφορά στην οικονομική συμβολή της κρουαζιέρας στους λιμένες υποδοχής και τέλος θα γίνει προσπάθεια να απαντηθεί το ερώτημα εάν τα οικονομικά οφέλη της κρουαζιέρας μπορούν να αντισταθμίσουν τον περιβαλλοντικό της αντίκτυπο.

Η εργασία απαρτίζεται από τέσσερα κεφάλαια. Στο πρώτο και εισαγωγικό κεφάλαιο, συναντούμε κυρίως τα χαρακτηριστικά του κλάδου κρουαζιέρας και τα βασικότερα σημεία των Παραρτημάτων της Σύμβασης, ως προς τις ειδικές περιοχές και τις λιμενικές αρχές. Στο δεύτερο γίνεται ανάλυση των Παραρτημάτων I,IV, V και VI της MARPOL, ως προς την παραγωγή ρύπων, τις απαιτήσεις των συστημάτων επεξεργασίας ρύπων των πλοίων και τις «Ειδικές Περιοχές» του κάθε Παραρτήματος. Στο τρίτο κεφάλαιο, βλέπουμε τα γενικά χαρακτηριστικά των προορισμών κρουαζιέρας, συμπεριλαμβανομένων των ειδικών περιοχών και το περιβαλλοντικό προφίλ που ακολουθούν. Στο τέταρτο και τελευταίο κεφάλαιο υπάρχουν τα συμπεράσματα, όπου γίνεται μια προσπάθεια αποτίμησης των παραπάνω κεφαλαίων.

Λέξεις κλειδιά : Αγορά κρουαζιέρας, MARPOL, Προστασία Περιβάλλοντος, Ειδικές Περιοχές, Προορισμοί Κρουαζιέρας, Λιμενικές Αρχές, Απορρίμματα, Λύματα, Αέριοι Ρύποι, Λιμενικές Εγκαταστάσεις, Ευρωπαϊκή Ένωση, Σημείες Ευκαιρίας.

## ABSTRACT

This dissertation examines the environmental impact of cruise activity on various popular (or not) destinations, based on five of the six MARPOL's Convention Annexes of the International Maritime Organization (IMO). Although the limited recent and relative literature on cruise waste flows, the aim of the study is to examine whether cruise companies comply with IMO standards for marine and air pollution, as well as whether port authorities in classic and emerging cruise destinations are ready to manage the environmental impact of these large floating hotels. In addition, reference will be made to the economic contribution of cruising to the host ports and finally an attempt will be made to answer the question of whether the economic benefits of cruising can offset their environmental impact.

The paper consists of four chapters. In the first and introductory chapter illustrates the characteristics of the cruise industry and the main points of MARPOL Annexes', as regards the "Special Areas" and the port authorities. In the second, an analysis of Annexes I, IV, V and VI, is being conducted, regarding the production of ships' pollutants, the requirements of ships' pollution treatment systems and the special areas of each Annex. The third chapter, refers to the general characteristics of cruise destinations, including MARPOL's Special Areas and their environmental profile as well. In the fourth and last chapter there is a conclusion, where an attempt is made to evaluate the above chapters.

Keywords: Cruise Market, MARPOL, Environmental Protection, Special Areas, Cruise Destinations, Port Authorities, Waste, Sewage, Air Pollution, Port Facilities, European Union, Flags of Convenience.

*Χόρευε πάνω στο φτερό του καρχαρία.*

*Παίξε στον άνεμο τη γλώσσα σου και πέρνα*

*Αλλού σε λέγανε Γιουδήθ, εδώ Μαρία*

*Το φίδι σκίζεται στο βράχο με τη σμέρνα.*

Από το ποίημα «Γυναίκα» του Νίκου Καββαδία,  
ποιητική συλλογή «Τραβέρσο» (1975), εκδόσεις Άγρα.



## Περιεχόμενα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	6
ABSTRACT .....	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 .....	14
1.1 Εισαγωγή .....	14
1.2 Χαρακτήρας Κρουαζιέρας .....	15
1.3 Χαρακτηριστικά Κρουαζιερόπλοιων .....	15
1.4 Επιβατική Κίνηση .....	17
1.5 Εταιρίες Κρουαζιέρας .....	17
1.6 Στρατηγικές Ανάπτυξης και Επέκτασης .....	18
1.7 Τερματικά .....	20
1.7.1 Χαρακτηριστικά Τερματικών .....	20
1.7.2 Χαρακτηριστικά Τερματικών Κρουαζιέρας .....	20
1.8 Μορφές Ρύπανσης Κρουαζιέρας .....	22
1.9 Σύμβαση της MARPOL .....	23
1.10 Ειδικές Περιοχές .....	24
1.10.1 Special Areas - Emission Control Areas (ECAs) .....	24
1.10.2 PSSAs .....	25
1.10.3 Άλλες περιοχές .....	25
1.11 Λιμενικές Αρχές .....	26
1.12 Άλλες Διεθνείς Ρυθμίσεις .....	26
1.13 Σημαίες Ευκαιρίας .....	27
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο: ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ MARPOL .....	28
2.1 Παράρτημα Ι: «Κανονισμοί για την πρόληψη της ρύπανσης από το πετρέλαιο» ....	28
2.1.1 Είδη Αποβλήτων Πετρελαίου .....	29
2.1.1.1 <i>Oily Bilge Water</i> .....	29
2.1.1.2 <i>Υπολείμματα λαδιού</i> .....	29
2.1.2 Διαχείριση Αποβλήτων Πετρελαίου .....	30
2.1.2.1 <i>Συστήματα Διαχωρισμού</i> .....	30

2.1.2.2 Αποτέφρωση .....	32
2.1.3 Πιστοποιητικά .....	33
2.1.4 Λιμενικές Εγκαταστάσεις .....	34
2.1.5 Ειδικές περιοχές για την πρόληψη της θαλάσσιας ρύπανσης από πετρέλαιο ....	34
2.2 Παράρτημα IV: «Πρόληψη της ρύπανσης από τα λύματα από πλοία» .....	35
2.2.1 Είδη Λυμάτων .....	36
2.2.2 Επεξεργασία Λυμάτων .....	38
2.2.2.1 Εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων ( <i>Sewage Treatment Plant</i> ) .....	38
2.2.3 Είδη Μονάδων Επεξεργασίας Λυμάτων .....	43
2.2.3.1 <i>Marine Sanitation Devices, Type II</i> .....	43
2.2.3.2 <i>Advanced Wastewater Treatment Systems</i> .....	43
2.2.4 Απόρριψη Λυμάτων .....	44
2.2.5 Πιστοποιητικά .....	45
2.2.6 Ειδικές Περιοχές για τη Πρόληψη της Ρύπανσης από τα Λύματα .....	45
2.3 Παράρτημα V: «Πρόληψη της ρύπανσης από σκουπίδια από τα απορρίμματα πλοίων» .....	47
2.3.1 Είδη Απορριμμάτων .....	48
2.3.2 Διαχείριση απορριμμάτων .....	51
2.3.2.1 <i>Ελαχιστοποίηση Των Αποβλήτων</i> .....	53
2.3.2.2 <i>Διαχείριση απορριμμάτων επί του πλοίου</i> .....	53
2.3.3 Ειδικές περιοχές για τη πρόληψη της ρύπανσης από απορρίμματα .....	58
2.4 Παράρτημα VI: «Πρόληψη των εκπομπών ρύπων από τα πλοία» .....	59
2.4.1 Είδη Ρύπων .....	61
2.4.2 Αναθεωρημένο Παράρτημα VI .....	63
2.4.2.1 <i>Τεχνικός Κώδικας NOx</i> .....	63
2.4.2.2 <i>Ποιότητα Καυσίμων</i> .....	64
2.4.3 Ειδικές Περιοχές .....	65
2.4.3.1 <i>SECAs και NECAs</i> .....	65
2.4.3.2 <i>DECAs</i> .....	66

2.4.4	Ενεργειακή Απόδοση Των Πλοίων.....	67
2.4.4.1	<i>EEDI</i> .....	68
2.4.4.2	<i>SEEMP</i> .....	70
2.4.5	Διαχείριση Αέριων Ρύπων .....	72
2.4.5.1	Καύσιμα χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο.....	73
2.4.5.2	Συστήματα Καθαρισμού Καυσαερίων.....	74
2.4.5.3	<i>LNG</i> .....	76
2.4.5.4	<i>Cold Ironing</i> .....	77
2.4.5.5	Σύστημα ανακυκλοφορίας Καυσαερίων ( <i>EGR</i> ) .....	78
2.4.5.6	<i>Selective Catalytic Reduction</i> .....	78
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο: ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ ΚΡΟΥΑΖΙΕΡΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ</b> .....		79
3.1	Καραϊβική.....	80
3.1.1	Περιβαλλοντικό Προφίλ Της Καραϊβικής .....	82
3.2	Ευρώπη .....	83
3.2.1	Μεσόγειος .....	83
3.2.2	Βόρεια Ευρώπη .....	85
3.2.3	Περιβαλλοντική Επιβάρυνση Ευρώπης.....	87
3.2.4	Λιμενικές Εγκαταστάσεις .....	90
3.3	Βόρεια Αμερική .....	95
3.3.1	Περιβαλλοντική Επιβάρυνση Βορείου Αμερικής.....	96
3.4	Ανταρκτική.....	99
3.4.1	Περιβαλλοντική Επιβάρυνση Ανταρκτικής .....	100
3.5	Αυστραλία .....	102
3.5.1	Περιβαλλοντική Επιβάρυνση Αυστραλίας.....	103
3.6	ΜΕΣΗ ΑΝΑΤΟΛΗ .....	104
3.6.1	Ερυθρά Θάλασσα .....	104
3.6.2	Περσικός Κόλπος .....	105
3.7	Κίνα.....	108
3.8	Νότιος Αφρική.....	109

3.8.1 Περιβαλλοντική Επιβάρυνση Νοτίου Αφρικής .....	110
3.8.2 Λιμενικές Εγκαταστάσεις .....	111
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο : ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....</b>	<b>112</b>
4.1 Συμπεράσματα .....	112
4.2 Επίλογος.....	116
<b>Βιβλιογραφία .....</b>	<b>116</b>
<b>Αρθρογραφία .....</b>	<b>117</b>
<b>Ηλεκτρονικές Πηγές.....</b>	<b>119</b>
<b>Κατάλογος Εικόνων</b>	
<a href="#">Figure 1: Εξέλιξη του μεγέθους των κρουαζιερόπλοιων.....</a>	15
<a href="#">Figure 2: «Oasis of the Seas» - σειρά εγκαταστάσεων επί του σκάφους .....</a>	16
<a href="#">Figure 3: Στοιχεία της CLIA για την περιοχή προέλευση των επιβατών.....</a>	17
<a href="#">Figure 4: Το «Castaway Cay» ιδιωτικό νησί στις Μπαχάμες αποκλειστικά για τα πλοία της Disney Cruise Line .....</a>	19
<a href="#">Figure 5: Απόβλητα Κρουαζιερόπλοιου .....</a>	22
<a href="#">Figure 6: Ειδικές Περιοχές MARPOL.....</a>	25
<a href="#">Figure 7: Διαρροή καυσίμου από το «Marella Dream» στο λιμάνι της Palma de Mallorca (2018) .....</a>	28
<a href="#">Figure 8: Oily Water Separator.....</a>	32
<a href="#">Figure 9: Ειδικές Περιοχές Παραρτήματος I.....</a>	34
<a href="#">Figure 10: Υγρά Απόβλητα Κρουαζιερόπλοιου .....</a>	36
<a href="#">Figure 11: Πηγές «Γκρίζου Νερού» .....</a>	37
<a href="#">Figure 12: Μονάδα Επεξεργασίας Λυμάτων .....</a>	39
<a href="#">Figure 13: Φορηγίδα αποβλήτων .....</a>	46
<a href="#">Figure 14: Απορρίμματα από κρουαζιερόπλοιο .....</a>	47
<a href="#">Figure 15: Waste management hierarchy .....</a>	52
<a href="#">Figure 16: Διαχωρισμός απορριμμάτων κατά είδος .....</a>	54
<a href="#">Figure 17: Ειδικές Περιοχές για το Παράρτημα V .....</a>	58
<a href="#">Figure 18: Μαύρος Καπνός από Κρουαζιερόπλοιο.....</a>	60

<a href="#">Figure 19: Ειδικές Περιοχές για το Παράρτημα VI</a> .....	65
<a href="#">Figure 20: SECAs, NECAs και DECAs</a> .....	67
<a href="#">Figure 21: Wet Scrubber</a> .....	75
<a href="#">Figure 21: LNG Hybrid Barge</a> .....	77
<a href="#">Figure 22: Σταθμός Ηλεκτρικής Παροχής σε κρουαζιερόπλοιο της εταιρίας AIDA στο Cruise Centre Altona (Αμβούργο)</a> .....	78
<a href="#">Figure 23: Ανάπτυξη Γραμμών Κρουαζιέρας ανά Περιοχή</a> .....	80
<a href="#">Figure 24: Χάρτης της Ευρύτερης Περιοχής της Καραϊβικής</a> .....	81
<a href="#">Figure 25: Κίνηση Κρουαζιέρας Επιβατών και Κρουαζιερόπλοιων στα λιμάνια της Βαλτικής Θάλασσας</a> .....	85
<a href="#">Figure 26: Κατάταξη λιμένων Κρουαζιέρας της Βαλτικής Θάλασσας σε μέγεθος για το 2017</a> .....	87
<a href="#">Figure 27: Οι πιο εκτεθειμένες ευρωπαϊκές χώρες στην ατμοσφαιρική ρύπανση από τα κρουαζιερόπλοια</a> .....	89
<a href="#">Figure 28: Κορυφαίες Περιβαλλοντικές Προτεραιότητες των ευρωπαϊκών λιμανιών</a> .....	94
<a href="#">Figure 19: Χάρτης με την Ειδική Περιοχή της Βορείου Αμερικής ως προς τους αέριους ρύπους (πλευρά του Ατλαντικού Ωκεανού)</a> .....	96
<a href="#">Figure 30: Το ναυάγιο το MS Explorer στη Ανταρκτική</a> .....	101
<a href="#">Figure 31: Λιμάνια Κρουαζιέρας και Θέσεις Αγκυροβόλησης στη Αυστραλία</a> .....	103
<a href="#">Figure 32: Συνολικός Αριθμός Επιβατών Κρουαζιέρας στα Λιμάνια της Αιγύπτου</a> .....	104
<a href="#">Figure 33: Κρουαζιερόπλοια στο Αμπό Ντάμπι</a> .....	106
<a href="#">Figure 34: Κύρια Λιμάνια της Νοτίου Αφρικής</a> .....	109
<a href="#">Figure 35: Περιληπτικός Πίνακας της Αξιολόγησης των Λιμενικών Εγκαταστάσεων της Νοτίου Αφρικής</a> .....	112

#### **Κατάλογος Πινάκων**

<a href="#">Πίνακας 1: Προϋποθέσεις για την Απόρριψη των Απορριμμάτων Εντός και Εκτός των Ειδικών Περιοχών</a> .....	56
<a href="#">Πίνακας 2: Συντελεστής Μείωσης ανά Τύπο Πλοίου, Μέγεθος και Φάση</a> .....	69

#### **Κατάλογος Γραφημάτων**

<a href="#">Γράφημα 1: Τα 10 Ευρωπαϊκά Λιμάνια Κρουαζιέρας με τις Περισσότερες Αφίξεις Επιβατών</a> .....	84
<a href="#">Γράφημα 2: Ευρωπαϊκά Λιμάνια με τις περισσότερες Αφίξεις Κρουαζιερόπλοιων (2018)</a> .....	84
<a href="#">Γράφημα 3: Λιμάνια της Βόρειας Ευρώπης με τις Περισσότερες Αφίξεις Επιβατών (2017)</a> .....	86

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

### 1.1 Εισαγωγή

Ο κλάδος του θαλάσσιου τουρισμού δεν αποτελούσε ανέκαθεν κομμάτι της ναυτιλιακής δραστηριότητας όπως τη γνωρίζουμε σήμερα. Μέχρι και τα μέσα του 19<sup>ου</sup> αιώνα, η μεταφορά επιβατών δεν ήταν πρωταρχικός ρόλος των ναυτιλιακών εταιρειών, αλλά η μεταφορά φορτίου.<sup>1</sup>

Οι πρώτες κρουαζιέρες προσφέρθηκαν από την Peninsular and Oriental Steam Navigation Company (P&O) στη Μεσόγειο γύρω στο 1849. Στην την άλλη πλευρά του Ατλαντικού, οι Ευρωπαίοι τουρίστες επισκέπτονταν κατά κύριο λόγο τις αποικιακές τους κτήσεις στην περιοχή της Καραϊβικής.<sup>2</sup> Μέχρι και τη δεκαετία του 1920, η Καραϊβική εκτοξεύτηκε σε επισκεψιμότητα, λόγω κλίματος και της φυσικής ομορφιάς, γεγονός που οδήγησε κάποιες από τις μεγάλες ναυτιλιακές της εποχής, όπως τις American Express, Thomas Cook, Raymond Whitcomb και Cunard Line να δραστηριοποιηθούν στην περιοχή.

Σε μια προσπάθεια διαφοροποίησης, αρκετές γραμμές ανέπτυξαν δρομολόγια κρουαζιέρας. Από τις πρώτες, η Holland America Line και η Norwegian Cruise Line άρχισαν να καθορίζουν τη σύγχρονη αγορά κρουαζιέρας και μέχρι το 1970, είχαν ακολουθήσει οι Royal Caribbean Cruises Ltd (RCCL) και Carnival Cruise Lines. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, έγινε προσπάθεια να εντοπιστούν νέες αγορές και συνεργασίες, όπως η σύμπραξη γραμμών κρουαζιέρας και αεροπορικών εταιρειών επιτρέποντας συνδέσεις μεταξύ δυνητικών επιβατών της διευρυμένης αγοράς και των

---

<sup>1</sup> Stopford, Martin, (2016), «Ναυτιλιακή οικονομική», επιμέλεια Θεόδωρος Κ. Πελαγίδης · μετάφραση Γιάννης Μελάς, Αθήνα: Εκδόσεις Παπαζήση, 2018

<sup>2</sup> Sprague-Silgado, J. (2017). The Caribbean Cruise Ship Business and the Emergence of a Transnational Capitalist Class, *Journal of World-Systems Research*, 23(1), 93-125.

σημαντικότερων λιμένων επιβίβασης κρουαζιέρας όπως η Νέα Υόρκη, το Μαϊάμι και το Σαν Χουάν<sup>3</sup>.

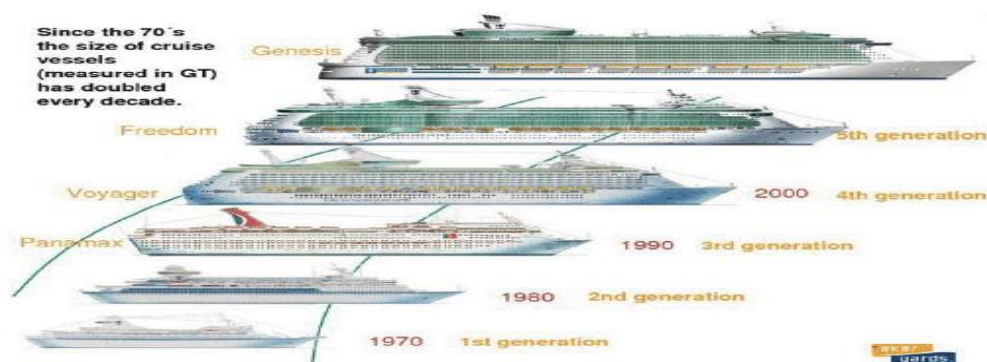
## 1.2 Χαρακτήρας Κρουαζιέρας

Ο χαρακτήρας της αναψυχής που έχει η κρουαζιέρα, την διαφοροποιεί από τα υπόλοιπα είδη ναυτιλίας. Αν και προσομοιάζει με εκείνη των τακτικών γραμμών (liner) λόγω των προγραμματισμένων δρομολογίων και του υψηλότερου κόστους λειτουργίας σε σχέση με τη tramp ναυτιλία, οι γραμμές κρουαζιέρας, ως επιβατηγός ναυτιλία, έχει στο επίκεντρό της, όχι τη μεταφορά αγαθών, αλλά την ικανοποίηση των επιβατών.<sup>4</sup>

## 1.3 Χαρακτηριστικά Κρουαζιερόπλοιων

Οι καινοτομίες και οι τεχνολογικές εξελίξεις στη βιομηχανία κρουαζιέρας κατέληξαν στη σταδιακή γιγάντωση των πλοίων και τη δημιουργία οικονομικών κλίμακας. Για παράδειγμα, τα μεγάλα κρουαζιερόπλοια τη δεκαετία του '70 ζύγιζαν 20.000 με 30.000 τόνους, τη δεκαετία του 1980, 50.000 με 70.000 τόνους, ενώ από την πρώτη δεκαετία του εικοστού πρώτου αιώνα έφθασαν τους 220.000 τόνους. Τα περισσότερα κρουαζιερόπλοια είναι «mega-cruise ships», κατηγορίας VLCV (Very Large Cruise Vessel) και το κόστος κατασκευής τους κυμαίνεται από 400-800 εκατομμύρια δολάρια.<sup>5</sup>

Figure 1: Εξέλιξη του μεγέθους των κρουαζιερόπλοιων



Πηγή: [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net)

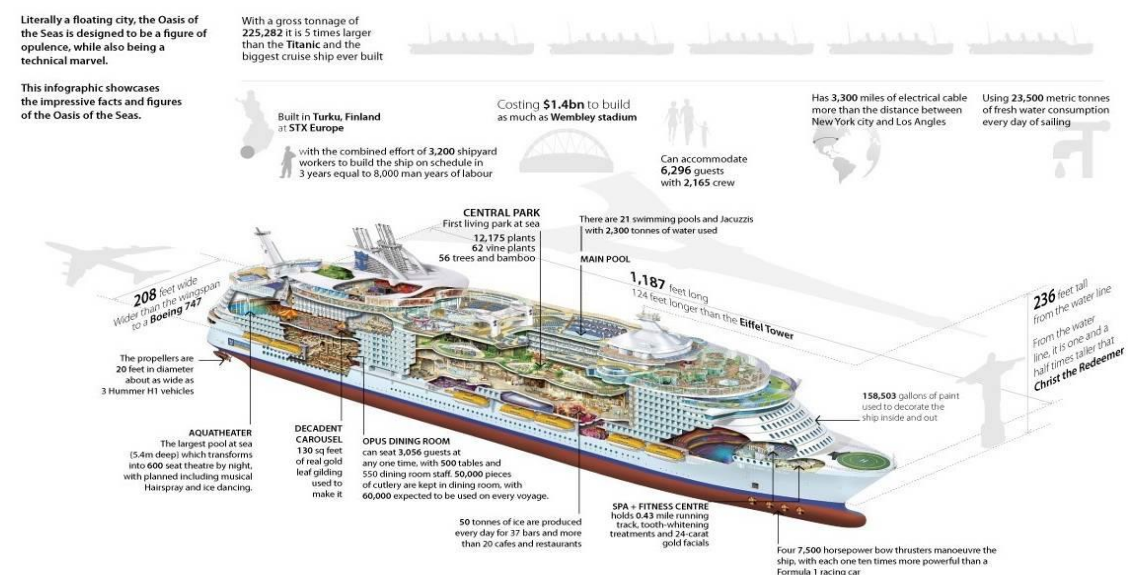
<sup>3</sup> Carolyn Trist (1999) Recreating Ocean Space: Recreational Consumption and Representation of the Caribbean Marine Environment, *The Professional Geographer*, 51:3,376-387

<sup>4</sup> Stopford, Martin, (2016), «Ναυτιλιακή οικονομική», επιμέλεια Θεόδωρος Κ. Πελαγίδης · μετάφραση Γιάννης Μελάς, Αθήνα: Εκδόσεις Παπαζήση, 2018

<sup>5</sup> Wendy R. London, Brent D. Moyle & Gui Lohmann (2017) Cruise infrastructure development in Auckland, New Zealand: a media discourse analysis (2008–2016), *Asia Pacific Journal of Tourism Research*, 22:6, 615-633,

Αποτέλεσμα αυτής της γιγάντωσης ήταν η νέα τάση για μετατροπή των κρουαζιερόπλοιων σε τεράστια θεματικά πάρκα<sup>6</sup> με μια πληθώρα δραστηριοτήτων. Πλέον, το προϊόν της κρουαζιέρας αναβάθμισε τα βασικά χαρακτηριστικά του: τη μεταφορά, την εστίαση και τον προορισμό (Wild and Dearing 2000). Για παράδειγμα, ο τομέας της εστίασης (hoteling domain) δεν περιλαμβάνει μόνο τις κλασικές υπηρεσίες εστίασης, όπως η φιλοξενία, ο επισιτισμός ή υπηρεσίες καθαριότητας. Οι δραστηριότητες επί του κρουαζιερόπλοιου (on-board aspects) δίνουν έμφαση στη ψυχαγωγία, στις υπηρεσίες spa, στα καταστήματα δώρων, στα εναλλακτικά εστιατόρια, στα καζίνο και σε άλλες πολλές υπηρεσίες. Και όλα αυτά λαμβάνουν χώρα όταν το κρουαζιερόπλοιο είναι εν κινήσει (on-the-move).

Figure 2: «Oasis of the Seas» - σειρά εγκαταστάσεων επί του σκάφους



Πηγή: maritimecyprus.com

Το 2018, μέση ηλικία του στόλου ήταν τα 14,6 έτη, ο οποίος θα ανανεωθεί, καθώς αναμένεται 37 νέα κρουαζιερόπλοια να εισέλθουν στο παγκόσμιο τονάζ. Με συνολική χωρητικότητα 99.895 grt, αναμένεται να αποφέρουν 11,7 δισεκατομμύρια δολάρια σε ετήσια έσοδα στον κλάδο της κρουαζιέρας έως το 2020.

<sup>6</sup> BOORSTIN, J., 2003, Cruising for a bruising? Fortune, June 9.

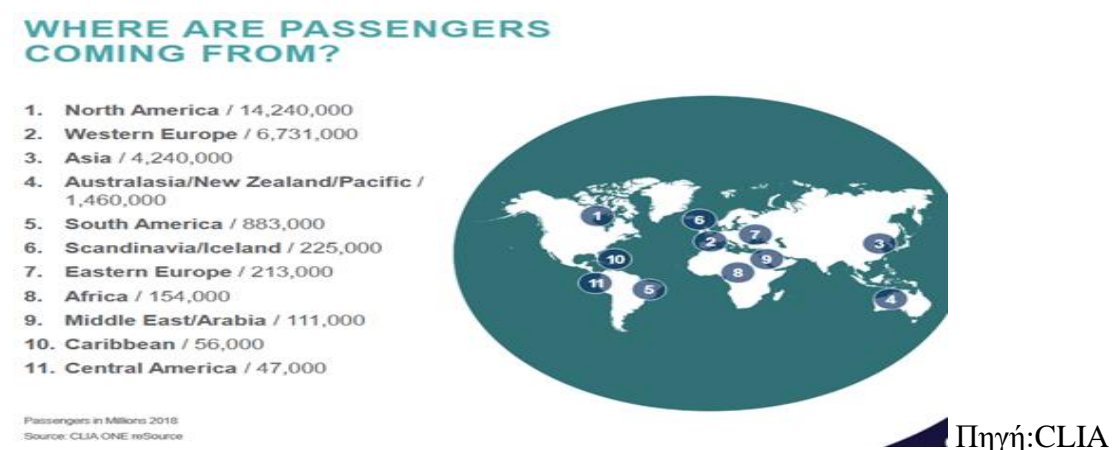


Με ρυθμό ανάπτυξης άνω του 7% ετησίως από το 1990, η παγκόσμια αγορά κρουαζιέρας μετρούσε περίπου 21,3 εκατομμύρια επιβάτες μέχρι το 2013.<sup>7</sup> Ένα ποσό το οποίο προβλεπόταν να ξεπεράσει τα 25,3 εκατομμύρια επιβάτες παγκοσμίως το 2019 (Cruise Market Watch 2016). Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα των 907.611 επιβατών κρουαζιέρας που επισκέφτηκαν την Τζαμάικα το 2000 με 504 διαφορετικά σκάφη, ενώ, το 2010 ένας παρόμοιος αριθμός επιβατών επισκέφτηκε τη Τζαμάικα με λιγότερο από 350 ελλιμενισμούς<sup>8</sup>.

## 1.4 Επιβατική Κίνηση

Το 60% όλων των επιβατών κρουαζιερόπλοιων προέρχεται από τη Βόρεια Αμερική και η Ευρώπη αντιπροσωπεύει σχεδόν 25%.<sup>9</sup> Η παρακάτω εικόνα δείχνει τις εκτιμήσεις της CLIA για τις χώρες-πηγές επιβατών κρουαζιέρας.

Figure 3: Στοιχεία της CLIA για την περιοχή προέλευση των επιβατών



## 1.5 Εταιρίες Κρουαζιέρας

Σύμφωνα με τους McKee και Chase «οι εταιρείες κρουαζιέρας είναι πολυεθνικές επιχειρήσεις με περιουσιακά στοιχεία τα οποία διανέμονται σε παγκόσμια κλίμακα και μπορούν να διαμορφώσουν τους τοπικούς προορισμούς μέσω της αγοραστικής

<sup>7</sup> Sprague-Silgado, J. (2017). The Caribbean Cruise Ship Business and the Emergence of a Transnational Capitalist Class. *Journal of World-Systems Research*, 23(1), 93-125.

<sup>8</sup> Ό.π.

<sup>9</sup> Peter Jones, David Hillier, Daphne Comfort the Environmental, Social and Economic Impacts of Cruising and Corporate Sustainability Strategies, December 2016

δύναμης, του branding και του ελέγχου της πρόσβασης σε τουριστικές ευκαιρίες, γεγονός που μπορεί να δημιουργήσει ένα μοτίβο οικονομικής εξάρτησης».<sup>10</sup>

Οι τέσσερις μεγαλύτερες εταιρείες κρουαζιέρας - Carnival Corporation, Royal Caribbean Cruises, Norwegian Cruise Line και MSC Cruises - αντιπροσωπεύουν το 96% της αγοράς, χαρακτηρίζοντάς τες ως διαφοροποιημένο ολιγοπώλιο, με πολιτικές ανταγωνισμού που βασίζονται στις υπηρεσίες ποιότητας των εμπορικών σημάτων τους, όπως η εξειδικευμένη on board ψυχαγωγία, οι εξωτικοί προορισμοί, οι τοπικές συνεργασίες και συμπράξεις και άλλες παρόμοιες παροχές.<sup>11</sup>

## 1.6 Στρατηγικές Ανάπτυξης και Επέκτασης

### 1.6.1 Οριζόντια ολοκλήρωση (Vertical integration)

Για τις Carnival Corporation και Royal Caribbean Cruises, παρατηρούνται υψηλά επίπεδα οριζόντιας ολοκλήρωσης, κυριαρχώντας σήμερα στην αγορά κρουαζιέρας με ποσοστά του 47% και του 23% των επιβατών, αντίστοιχα (Market Realist, 2015), μέσω της απόκτησης θυγατρικών εμπορικών σημάτων. Εν προκειμένω, η Carnival Corporation διαθέτει τα: Carnival Cruise Line, Princess Cruises, Cunard, Costa Cruise και P&O Cruises. Ομοίως, η Royal Caribbean Cruises διαθέτει τα: Royal Caribbean International, Celebrity Cruise, Pullmantour Cruise, Club Azamara Cruises και CDF - Croisieres de France.<sup>12</sup> Η Norwegian Cruise Line Holdings (NCLH) είναι η τρίτη μεγαλύτερη παγκοσμίως εταιρεία κρουαζιέρας που διαχειρίζεται τις Norwegian Cruise Line, Oceania Cruises και Regent Seven Seas Cruises και στόλο 28 πλοίων, προσφέροντας δρομολόγια σε περισσότερους από 490 προορισμούς παγκοσμίως.<sup>13</sup> Τέλος, η MSC Cruises, θυγατρική της Mediterranean Shipping Company S.A. (MSC) είναι η τέταρτη μεγαλύτερη εταιρεία κρουαζιέρας.<sup>14</sup>

---

<sup>10</sup>McKee, D.L.; Chase, G.L. The economic impact of cruise tourism on Jamaica. *J. Tour. Stud.* 2003, 14,16–22.

<sup>11</sup>Rodrigue, J. P., Comtois, C., & Slack, B. (2017). *The geography of transport systems* (3rd ed.). London: Routledge.

<sup>12</sup>Peter Jones, David Hillier, Daphne Comfort the Environmental, Social and Economic Impacts of Cruising and Corporate Sustainability Strategies, December 2016

<sup>13</sup><http://www.nclhld.com/our-company>

<sup>14</sup><https://web.archive.org/web/20171115093300/http://www.msccruises.com/en-gl/About-MS-C.aspx>

### 1.6.2 Κάθετη ολοκλήρωση (horizontal integration)

Ανάλογος είναι και ο βαθμός της κάθετης ενσωμάτωσης (vertical integration) των παγκόσμιων γραμμών κρουαζιέρας με τις τοπικές λιμενικές εγκαταστάσεις, ως στρατηγική με μεγάλες δυνατότητες ανάπτυξης στο εγγύς μέλλον. Η τάση αυτή εφαρμόζεται σε εδραιωμένους προορισμούς όπως, η Καραϊβική, η Μεσόγειος και η Βορειοδυτική Ευρώπη (π.χ., Brida και Zapata, 2010, Wood, 2000).<sup>15</sup> Για εξασφαλισμένη πρόσβαση σε περιοχές με φυσικά αξιοθέατα και ευνοϊκούς κανονισμούς, οι εταιρείες κρουαζιέρας αποκτούν όλο και περισσότερα τερματικά κρουαζιέρας (Klein, 2011) ή ακόμη και ακατοίκητα νησιά. Για παράδειγμα, η Disney Cruise Lines αγόρασε το Castaway Cay<sup>16</sup> (Johnson, 2002) και η Holland America Line απέκτησε Half Moon Cay<sup>17</sup> (Wood, 2000).

Figure 4: Το «Castaway Cay» ιδιωτικό νησί στις Μπαχάμες αποκλειστικά για τα πλοία της Disney Cruise Line



Πηγή: Planet Cruise

Ωστόσο, η εμπλοκή στην αγορά και τη διαχείριση των τερματικών κρουαζιέρας είναι αμφιλεγόμενο ζήτημα, ιδιαίτερα στην ακραία περίπτωση των ιδιωτικών νησιών της Καραϊβικής, όπου ολόκληρος ο προορισμός ιδιωτικοποιείται. Στην πραγματικότητα, οι κριτικές αναδεικνύουν την απώλεια ελέγχου των τοπικών κοινοτήτων από τις εταιρείες κρουαζιέρας.<sup>18</sup>

<sup>15</sup> Brida, J. G. & Zapata, S. (2010) Cruise tourism: economic, socio-cultural and environmental impacts. *International Journal of Leisure and Tourism Marketing*, 1, 205-226.

<sup>16</sup> Η εταιρεία Walt Disney πραγματοποίησε μίσθωση για 99 έτη (μέχρι το 2096) της ακτής από την κυβέρνηση των Μπαχάμων, δίνοντας στην εταιρεία ουσιαστικό έλεγχο της ακτής.

<sup>17</sup> Το Μικρό Σαν Σαλβαδόρ, γνωστό και ως Half Moon Cay, είναι ένα από τα 700 περίπου νησιά που αποτελούν το αρχιπέλαγος των Μπαχάμες. Η Holland America Line αγόρασε το νησί το Δεκέμβριο του 1996 με τιμή 6 εκατομμυρίων δολαρίων.

<sup>18</sup> HALL, J. A. and BRAITHWAITE, R., 1990, Caribbean cruise tourism a business of transnational partnership. *Tourism Management*, 11(4), 339-347.

## 1.7 Τερματικά

Η ικανότητα των λιμένων να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις των εταιρειών κρουαζιέρας, δηλώνει και τη πιθανότητα να συμπεριληφθούν στα δρομολόγιά τους. Όσο περισσότερη ζήτηση και κίνηση παρουσιάζει κάποιο λιμάνι σε ένα δρομολόγιο κρουαζιέρας, τόσο μεγαλύτερη είναι η πίεση για περεταίρω χωρητικότητα και εξυπηρέτηση.<sup>19</sup>

### 1.7.1 Χαρακτηριστικά Τερματικών

Η ανταγωνιστική θέση ενός τερματικού κρουαζιέρας εκτιμάται βάσει κάποιων απαιτήσεων όμοιων εκείνων ενός λιμανιού [Dia Vaio, A.; D'Amore]. Δηλαδή, αποβάθρες με ικανοποιητικό μέγεθος, βάθος (τα κρουαζιερόπλοια απαιτούν μεταξύ 8 και 9 μέτρων βάθος), προσφορά ικανοποιητικών υπηρεσιών (πχ επάρκεια σε χώρους χειρισμού αποσκευών, τουαλέτες και κέντρα πληροφόρησης). Σημαντικό ρόλο παίζουν το στάδιο του κύκλου ζωής προορισμού, όπως η φάση ανάπτυξης και η προώθηση του προορισμού από τοπικούς φορείς, όπως διάφοροι πράκτορες που ασχολούνται με τη ναυτιλία, λιμενικές αρχές, σχεδιαστές χερσαίων δραστηριοτήτων και πολλοί άλλοι.<sup>20</sup> Τέλος, οι κλιματικές συνθήκες, η κουλτούρα, ο πολιτισμός, τα αξιοθέατα, η προσβασιμότητα στα υπόλοιπα μέσα μεταφοράς και στο εθνικό δίκτυο είναι εξίσου βασικοί συντελεστές στην ελκυστικότητα ενός τερματικού.<sup>21</sup>

### 1.7.2 Χαρακτηριστικά Τερματικών Κρουαζιέρας

Παράλληλα, καθοριστικής σημασία για τη στρατηγική της εταιρίας, ειδικά στο ζήτημα της εποχικότητας, είναι οι τοποθεσίες. Οι πολύ γνωστοί και ευρείας ζήτησης προορισμοί (marquee ή must see destination) είναι το νούμερο ένα προωθητικά στοιχεία των εταιρειών κρουαζιέρας. Ενίοτε, μπορεί να είναι εξωτικοί προορισμοί (Exotic port-destinations), παρέχοντας ενδιαφέρουσες εκδρομές. Από την άλλη, ένας πολιτιστικός προορισμός (cultural/discover port-destination) αφορά κυρίως κρουαζιέρες σε προορισμούς που δεν είναι ευρέως γνωστοί και είναι προσανατολισμένες σ ένα κοινό που αποζητά πολιτιστικές εμπειρίες. Τέλος,

---

<sup>19</sup> Fernando Seabra, Ana Luiza Beck, Denise Manfredini & Mayara Muller (2019): Do Tourist Attractions of An Itinerary Pull Cruise Ship Lines? A Logit Model Estimation for Southern Hemisphere Destinations, *Tourism Planning & Development*

<sup>20</sup> Doucet, B. (2010) Rich Cities with Poor People: Waterfront Regeneration in the Netherlands and Scotland. *Geographical Studies* 391, University of Utrecht.

<sup>21</sup> Pallis, Thanos, Cruise shipping and urban development: State of the art of the industry and cruise ports, *International Transport Forum Discussion Paper*, No. 2015-14

υπάρχουν προορισμοί που εξυπηρετούν κυρίως τις πολυτελείς γραμμές κρουαζιέρας (upscale port-destination)<sup>22</sup>.

Τα παραπάνω χαρακτηριστικά καθορίζουν και το ρόλο των λιμανιών/τερματικών στο δρομολόγιο κρουαζιέρας. Οι "κρουαζιέρες προορισμού" (destination cruises) περιλαμβάνουν ένα «λιμάνι εκκίνησης ή τερματισμού» (home port), επισκέπτονται διάφορα «λιμάνια προορισμού» (destination ports) ή «λιμάνια κλήσης» (ports of call), τα οποία λειτουργούν ως «σημεία – στάσεις» και επιστρέφουν στο home port όταν τερματίσει κάθε κρουαζιέρα.<sup>23</sup> Ακόμα, στην περίπτωση όπου κάποια σημαντικά ports of call στερούνται βασικών λιμενικών εγκαταστάσεων, τότε οι επιβάτες μεταφέρονται στη ξηρά από το κρουαζιερόπλοιο με βάρκες<sup>24</sup>.

Οι στόλοι των κρουαζιερόπλοιων μπορούν να εναλλάσσουν τα δρομολόγια τους από τη μια περιοχή στην άλλη ανάλογα με την εποχή, περιλαμβάνοντας άλλα πακέτα κρουαζιέρας. Οι "κρουαζιέρες επανατοποθέτησης"(repositioning cruises) περιλαμβάνουν μια διαδρομή που ξεκινά (ή τελειώνει) από ένα λιμάνι ("turnaround port"), όπου οι επιβάτες κάνουν χρήση κάποιων άλλων μεταφορικών μέσων (συνήθως αεροπορικός) για την άφιξη (ή την αναχώρηση) από τον τόπο κατοικίας τους. Μια πρακτική συνήθως αποτελεσματική και δημοφιλής μεταξύ της Καραϊβικής και της Μεσογείου ή της Αλάσκας, είτε άλλων πρόσφατα αναδυόμενων αγορών (πχ. Ινδικός Ωκεανός).<sup>25</sup> Οι αποφάσεις επανατοποθέτησης και λειτουργίας σε κάποιο διαφορετικό προορισμό με δυνητικά κέρδη και κόστη βρίσκεται στον αντίποδα της επιλογής του παροπλισμού και των εφάπαξ εξόδων (sunk cost).<sup>26</sup> Οι "παγκόσμιες κρουαζιέρες"(world cruises) περιλαμβάνουν τον γύρο του κόσμου, αναχωρώντας και επιστρέφοντας στο ίδιο λιμάνι.<sup>27</sup>

---

<sup>22</sup> Lorenzo Gui & Antonio Paolo Russo (2011) Cruise ports: a strategic nexus between regions and global lines—evidence from the Mediterranean, *Maritime Policy & Management*, 38:2, 129-150,

<sup>23</sup> John Paul McCarthy & Arie Romein (2012) Cruise Passenger Terminals, *Spatial Planning and Regeneration: The Cases of Amsterdam and Rotterdam*, *European Planning Studies*, 20:12, 2033-2052,

<sup>24</sup> Lorenzo Gui & Antonio Paolo Russo (2011) Cruise ports: a strategic nexus between regions and global lines—evidence from the Mediterranean, *Maritime Policy & Management*, 38:2, 129-150,

<sup>25</sup> Pallis, Thanos, Cruise shipping and urban development: State of the art of the industry and cruise ports, *International Transport Forum Discussion Paper*, No. 2015-14

<sup>26</sup> Wang, G., A. A. Pallis, and T. Notteboom. 2015. "Cooperation and Vertical Integration in Cruise Ports." In Paper Presented at the International Association of Maritime Economists Annual Conference (IAME 2015), Kuala Lumpur, August 24–26.

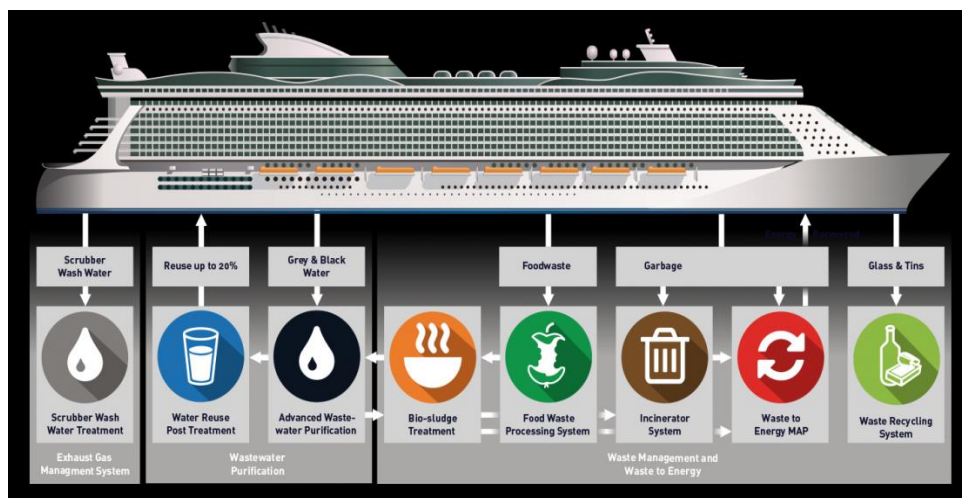
<sup>27</sup> John Paul McCarthy & Arie Romein (2012) Cruise Passenger Terminals, *Spatial Planning and Regeneration: The Cases of Amsterdam and Rotterdam*, *European Planning Studies*, 20:12, 2033-2052,

## 1.8 Μορφές Ρύπανσης Κρουαζιέρας

Σύμφωνα με τους Vicente-Cera, Acevedo-Merino, López-Ramírez και Nebot (2019) οι συνολικές παραγωγές αποβλήτων και άλλες μεταβλητές του παγκόσμιου στόλου κρουαζιερόπλοιων για την περίοδο 2015-2017 δείχνουν ένα σενάριο μιας αναπτυσσόμενης βιομηχανίας που παράγει αυξανόμενες ποσότητες αποβλήτων, όσο τα κρουαζιερόπλοια ταξιδεύουν σε μεγαλύτερες αποστάσεις και σε νέους προορισμούς και αυξάνονται σε αριθμό μέγεθος και επιβατικό κοινό. Πράγματι, αν αναλογιστούμε το μόλις 2% που καταλαμβάνει η κρουαζιέρα στη ναυτιλιακή αγορά, αντιλαμβανόμαστε ότι ο περιβαλλοντικός αντίκτυπος είναι δυσανάλογος του μεγέθους της. Μολαταύτα, ας ληφθεί υπόψη ότι, στην περίπτωση κάθε ναυτιλιακής αγοράς παράγονται διαφορετικά απόβλητα.

Τα απόβλητα που προκύπτουν από ένα κρουαζιερόπλοιο είναι τόσο βιομηχανικά, όσο και αστικά. Ο Οργανισμός για την Προστασία του Περιβάλλοντος (EPA) των ΗΠΑ ένα τυπικό κρουαζιερόπλοιο παράγει ημερησίως τεράστιες ποσότητες απορριμμάτων (όπως πλαστικά μπουκάλια), λυμάτων, επικίνδυνων αποβλήτων (π.χ μπαταρίες, χημικά καθαριστικά, φαρμακευτικά απόβλητα, μέταλλα, ιλύ καθαρισμού του έρματος) και ρύπανσης του αέρα λόγω αερίων καύσης ή και αποτέφρωσης (τα πλοία αποτεφρώνουν από 75 έως 85 τοις εκατό των απορριμμάτων τους, συμβάλλοντας στο νέφος στις παράκτιες κοινότητες).

Figure 5: Απόβλητα Κρουαζιερόπλοιου



Πηγή: <https://emargroup-eg.com/garbage-disposal/>

Εκτός από τα παραπάνω, ανησυχία προκαλούν οι αλληλεπιδράσεις με την θαλάσσια άγρια φύση και τις προστατευόμενες ή διαχειριζόμενες περιοχές, λόγω μεταφοράς οργανισμών μέσω νερού έρματος και της ρύπανσης που μπορεί να φέρει το κύτος του πλοίου (fouling), ή ακόμα και διάλυση των πάγων και των κοραλλιογενών υφάλων κατά τη διάρκεια της αγκυροβόλησης. Ακόμα, η παραγόμενη ηχορύπανση, διαταράσσει τόσο τις παράκτιες περιοχές αλλά και την υδρόβια πανίδα (Bass and McKibben, 2003, Slabbekoorn et al., 2010, Wysocki et al., 2009). Το ίδιο ισχύει και για τη φωτορύπανση.<sup>28</sup>

Τέλος, η συμφόρηση που προκαλείται λόγω της άφιξης μεγάλου αριθμού επιβατών, ιδίως στις πιο δημοφιλείς πόλεις-λιμάνια μπορεί να φέρει δραματικές επιπτώσεις στην απώλεια της αισθητικής των πόλεων και την υπερεκμετάλλευση των φυσικών πόρων σε σύντομο χρονικό διάστημα. Μερικές γνωστές περιπτώσεις των οποίων οι κάτοικοι διαμαρτυρήθηκαν έντονα είναι της Βενετίας, της Σαντορίνης, ενώ στην Καραϊβική υπάρχει αυξανόμενη έλλειψη γλυκών υδάτων.<sup>29</sup>

## 1.9 Σύμβαση της MARPOL

Ο IMO έχοντας ως βασική αρχή τη ρύθμιση ζητημάτων που επηρεάζουν τη διεθνή ναυτιλία, υιοθέτησε, το 1973 μια από τις πλέον σημαντικές διεθνείς συμβάσεις, εκείνη της Πρόληψης της Ρύπανσης από τα Πλοία (International Convention for the Prevention of Pollution from Ships – MARPOL 73/78). Η Σύμβαση της MARPOL μέσω των 6 τεχνικών Παραρτημάτων (Annexes) περιλαμβάνει εκείνους τους ρυθμιστικούς κανόνες που στοχεύουν στην πρόληψη και μείωση της ρύπανσης που προέρχεται από τη λειτουργία του πλοίου.

- ANNEX I: Κανονισμοί για την πρόληψη της ρύπανσης από πετρέλαιο (1983).
- ANNEX II: Κανονισμοί για τον έλεγχο της ρύπανσης από υγρές επιβλαβείς ουσίες χύδην (1987).
- ANNEX III: Κανονισμοί για την πρόληψη της ρύπανσης από επιβλαβείς ουσίες σε συσκευασμένη μορφή (1992).

---

<sup>28</sup> «Cruise tourism environmental impacts the perspective from the Adriatic Sea» Hrvoje Caric, Peter Mackelworth Article in Ocean & Coastal Management · October 2014

<sup>29</sup> Pallis, Thanos, Cruise shipping and urban development: State of the art of the industry and cruise ports, International Transport Forum Discussion Paper, No. 2015-14

- ANNEX IV: Κανονισμοί για την πρόληψη της ρύπανσης από τα λύματα των πλοίων. (2003).
- ANNEX V: Κανονισμοί για την πρόληψη της ρύπανσης από τα απορρίμματα των πλοίων (1988).
- ANNEX VI: Κανονισμοί για την πρόληψη της αέριας ρύπανσης από πλοία (2005).

Με τους παραπάνω κανονισμούς πρέπει να συμμορφώνονται όλα τα πλοία και επιβατηγά άνω των 400 GRT, των κρατών που έχουν υπογράψει τις διεθνείς δεσμεύσεις του IMO. Τα κρουαζιερόπλοια τα οποία φέρουν σημαία – κράτους μέλους της Σύμβασης υπόκεινται και στην τήρηση των κανονισμών.

## 1.10 Ειδικές Περιοχές

Τα Παρατήματα της MARPOL συνοδεύουν οι «Ειδικές Περιοχές» (Special Areas). Χαρακτηρίζονται έτσι λόγω της ωκεανογραφικής και οικολογικής τους κατάστασης, αλλά και της θαλάσσιας κυκλοφορίας. Το 70% των προορισμών κρουαζιέρας βρίσκεται σε σημεία παγκόσμιας βιοποικιλότητας. Σήμερα, υπάρχουν περισσότερες από 300 Θαλάσσιες Προστατευόμενες Περιοχές (Marine Protected Areas – MPA) στην Ευρύτερη Περιοχή Της Καραϊβικής, ορισμένες από τις οποίες περιλαμβάνονται στο πρωτόκολλο «Specially Protected Areas and Wildlife» (SPAW) της σύμβασης της Καρθαγένης (1990)<sup>30</sup>.

### 1.10.1 Special Areas - Emission Control Areas (ECAs)

Σύμφωνα με τη Σύμβαση, σε αυτές τις περιοχές παρέχεται υψηλότερο επίπεδο προστασίας από άλλες θαλάσσιες περιοχές, με την υιοθέτηση ειδικών υποχρεωτικών μεθόδων για την πρόληψη της θαλάσσιας ρύπανσης. Οι μέθοδοι περιλαμβάνουν απαγορεύσεις απορρίψεων και εκπομπών εντός των ειδικών περιοχών, οι οποίες αίρονται όταν διακυβεύεται η ασφάλεια της ναυσιπλοΐας και της ανθρώπινης ζωής. Τα μέτρα αυτά αφορούν το ίδιο και τις ναυτιλιακές εταιρείες και τις λιμενικές αρχές.

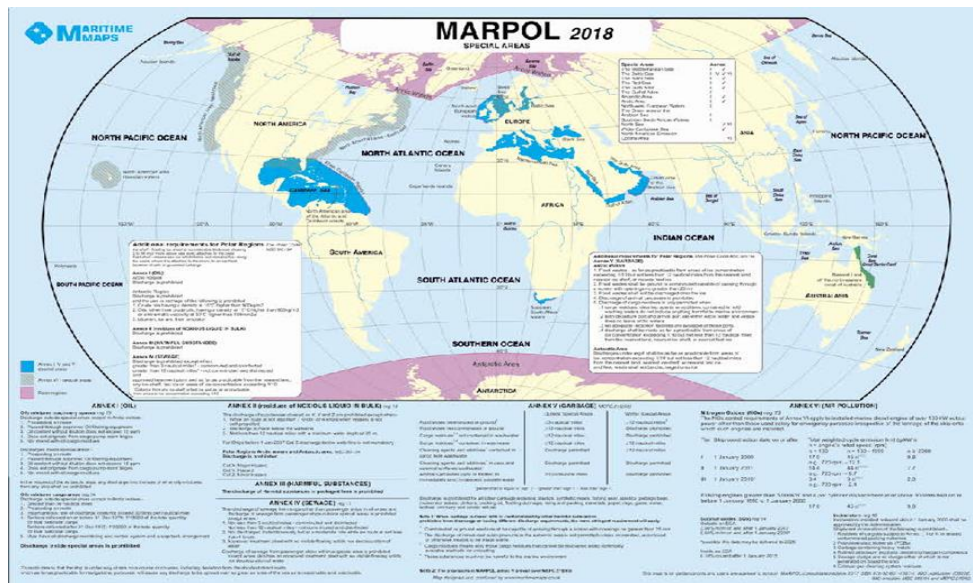
---

<sup>30</sup> <http://cep.unep.org/cartagena-convention/spaw-protocol>



Επιπρόσθετα, για το Παράρτημα VI έχουν δημιουργηθεί οι «Περιοχές ελέγχου εκπομπών ή εκπομπών θείου» (ECA). Βασική μέριμνα των κρατών που εντάσσονται τις ειδικές περιοχές είναι οι επαρκείς και αποτελεσματικές λιμενικές εγκαταστάσεις και των πλοίων η επάρκεια εγκαταστάσεων επί του πλοίου.

Figure 6: Ειδικές Περιοχές MARPOL



Πηγή: [www.maritimemaps.co.uk](http://www.maritimemaps.co.uk)

### 1.10.2 PSSAs

Η MARPOL θέσπισε το καθεστώς των **Ιδιαίτερα Ευαίσθητες Θαλάσσιες Περιοχές (PSSAs)**. Οι περιοχές λόγω της αναγνωρισμένης οικολογικής, κοινωνικοοικονομικής ή επιστημονικής σημασίας και της τρωτότητας σε διεθνείς θαλάσσιες δραστηριότητες χρήζουν ιδιαίτερης προστασίας. Μερικές από αυτές είναι το αρχιπέλαγος Sabana-Camagüey η Κούβα, η Θάλασσα του Βάντεν στη Βόρεια Θάλασσα, ο Μεγάλος Κοραλλιογενής Ύφαλος της Αυστραλίας και τα κοραλλιογενή νησιά του νότιου Ειρηνικού. Μάλιστα σ αυτές έχει αναπτυχθεί έντονη δραστηριότητα κρουαζιέρας.

### 1.10.3 Άλλες περιοχές

Επίσης, ειδικές περιοχές για τη ναυτιλία έχουν θεσπιστεί και από μεμονωμένα κράτη. Οι ΗΠΑ, μέσω του Clean Water Act, δημιούργησε μια λίστα με περιοχές στις οποίες απαγορεύονται αυστηρώς οι απορρίψεις λυμάτων (no-discharge zones- NDZs). Η Κίνα, εισήγαγε τις DECAs (Domestic Emission Control Areas) για τα επιτρεπόμενα ποσοστά εκπομπών θείου.

### 1.11 Λιμενικές Αρχές

Η σωστή διάθεση όλων των τύπων των αποβλήτων και η διαχείρισή τους από τα λιμάνια των μελών της Σύμβαση και μάλιστα των ειδικών περιοχών είναι μεγάλης σημασίας. Έτσι, με γνώμονα τη βελτίωση της ενσωμάτωσης των λιμενικών εγκαταστάσεων σε ένα περιεκτικότερο σύστημα διαχείρισης αποβλήτων, η Επιτροπή Προστασίας Θαλάσσιου Περιβάλλοντος (MEPC) εξέδωσε τη διάταξη για την «*Consolidated Guidance for port reception facility providers and users*» (MEPC.1 / Circ.834) παρέχοντας τη βάση για τη θέσπιση βέλτιστων πρακτικών της τελικής διάθεσης των αποβλήτων, με τρόπο που προστατεύει το περιβάλλον, την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων και του γενικού πληθυσμού.

Σε αυτό το πλαίσιο, απαιτείται στενή συνεργασία των λιμενικών αρχών, των υπεύθυνων διαχειριστών των απορριμμάτων, των τοπικών αρχών με τις κυβερνητικές αρχές. Μέσω του Παγκόσμιου Συστήματος Πληροφοριών (Global Integrated Shipping Information System - GISIS), οι αρχές μπορούν να ενημερώνουν και να ενημερώνονται για τις διαθέσιμες εγκαταστάσεις παραλαβής απορριμμάτων των λιμένων, τα είδη που μπορούν να διαχειριστούν, τη χωρητικότητα κλπ. Συνάμα, για την περίπτωση των ειδικών περιοχών, τα κράτη που διατηρούν ακτογραμμή με αυτές, τότε αυτά αναλαμβάνουν τη δέσμευση να διευκολύνει τις εγκαταστάσεις υποδοχής, λαμβάνοντας υπόψη τις ανάγκες των πλοίων που λειτουργούν στις περιοχές αυτές.

### 1.12 Άλλες Διεθνείς Ρυθμίσεις

Η ρύθμιση των ροών αποβλήτων έχει ερευνηθεί κυρίως από κρατοκεντρική σκοπιά με την επιβολή περιβαλλοντικών προτύπων, οικονομικών κυρώσεων ή την ανάπτυξη εθελοντικών προσεγγίσεων (π.χ. μνημόνια συμφωνίας – Memoranda of Understanding), εσωτερικών – κοινοτικών κανονισμών, διακρατικών συμβάσεων για την ενίσχυση της δημιουργίας συνεκτικών θεσμικών μηχανισμών για την πρόληψη από τη Ρύπανση, όπως :<sup>31</sup>

- The Convention for the Protection of the Marine Environment and Coastal Region of the Mediterranean

---

<sup>31</sup> Ρούκουνας Ε., (2010) «Δημόσιο Διεθνές Δίκαιο», Εκδόσεις Νομική Βιβλιοθήκη

- Η Σύμβαση της Βαρκελώνης (1976) για τη ρύπανση στη Μεσόγειο
- Η Σύμβαση Για Τη Διατήρηση Της Ευρωπαϊκής Άγριας Πανίδας Και Των Φυσικών Οικοτόπων.
- Ευρωπαϊκή Οδηγία για τις Λιμενικές Εγκαταστάσεις (Directive 2000/59/EC)
- Το Paris MoU των ευρωπαϊκών κρατών για την εξάλειψη της υπολειτουργίας των πλοίων και της εναρμόνισης του ελέγχου των λιμενικών αρχών<sup>32</sup>.

### 1.13 Σημαίες Ευκαιρίας

Οι εταιρίες κρουαζιέρας καταγράφουν συνήθως τα πλοία τους σε κράτη «Σημαιοών Ευκολίας» (Flag of Convenience - FOC). Πολλά κρουαζιερόπλοια είναι **νηολογημένα** κυρίως στις Μπαχάμες, στις Βερμούδες τη Λιβερία και τον Παναμά. Η Carnival νηολογεί σχεδόν όλα τα πλοία της στη Λιβερία και τον Παναμά, η Royal Caribbean International (RCI) νηολογεί τα πλοία της στον Παναμά και τη Νορβηγία.<sup>33</sup> Η καταχώριση των πλοίων σε τέτοιες σημαίες αν και προσφέρει φορολογικά κίνητρα, θέτει σε ισχύ νομικά κενά για χαμηλότερα πρότυπα για το περιβάλλον, την εργασία και την ασφάλεια, ιδίως επειδή αυτές συχνά δεν διαθέτουν την ικανότητα να επιβάλλουν τους κανονισμούς (π.χ. DeSombre, 2006, Weaver και Duval, 2008). Για παράδειγμα, το 27% των επιβατηγών πλοίων, συμπεριλαμβανομένων των κρουαζιερόπλοιοι που ανήκουν στις Ηνωμένες Πολιτείες, είναι νηολογημένο στις Μπαχάμες.<sup>34</sup>

<sup>32</sup> <https://www.parismou.org/about-us/organisation>

<sup>33</sup> Michael Clancy (2008) Cruisin' To Exclusion: Commodity Chains, the Cruise Industry, and Development in the Caribbean, Globalizations

<sup>34</sup> Review of Maritime Transport UNCTAD/2018

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο: ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ MARPOL

### 2.1 Παράρτημα I : «Κανονισμοί για την πρόληψη της ρύπανσης από το πετρέλαιο»

Σε ένα πλοίο, ποσότητες πετρελαίου συχνά διαρρέουν από τους χώρους των μηχανοστασίων λόγω της λειτουργίας του κινητήρα ή από τις δραστηριότητες συντήρησης. Περισσότερα από 300 εκατομμύρια γαλόνια προϊόντων πετρελαίου φτάνουν στους ωκεανούς του κόσμου κάθε χρόνο, και σχεδόν το ένα τρίτο από αυτά προέρχεται από απορρίψεις που δεν σχετίζονται με συγκρούσεις και άλλα ατυχήματα (Hill, 2015), βλάπτοντας τα ψάρια και την άγρια πανίδα και προκαλώντας απειλές για την υγεία του ανθρώπου. Εντούτοις, μπορεί να ειπωθεί πως, σε σχέση με τα μεγάλα δεξαμενόπλοια που διασχίζουν αυτές τις περιοχές, ο αντίκτυπος της κρουαζιέρας ως προς τα απόβλητα πετρελαίου είναι αρκετά μικρότερος.

Το Πρώτο Παράρτημα της MARPOL (ANNEX I), τέθηκε σε ισχύ το 1983 και καλύπτει την πρόληψη της ρύπανσης από το πετρέλαιο και από άλλες λιπαρές ουσίες που προκύπτουν από τη λειτουργία του πλοίου. Το Παράρτημα I χωρίζεται σε δύο κύριες κατηγορίες: α) στα πετρελαιοφόρα και β) σε όλους τους άλλους τύπους πλοίων.

Figure 4: Διαρροή καυσίμου από το «Marella Dream» στο λιμάνι της Palma de Mallorca (2018)



Πηγή: crew-center.com

Με την αναθεωρημένη έκδοση του Παραρτήματος I (MEPC.117(52)), αναφέρονται οι τεχνικές κατευθυντήριες γραμμές για απαιτήσεις για την πρόληψη της ρύπανσης από πετρέλαιο και λιπαρές ουσίες, διατηρώντας τα κριτήρια απόρριψης πετρελαίου που προβλέπονται στις τροποποιήσεις του 1969 της *Σύμβασης Για Τη Ρύπανση Πετρελαίου Του 1954*.<sup>35</sup> Ακόμα, περιλαμβάνει την έννοια των "ειδικών περιοχών" που θεωρούνται ευάλωτες στη ρύπανση από το πετρέλαιο. Ιδιαίτερη αναφορά γίνεται στην περιοχή της Ανταρκτικής όπου απαγορεύεται οποιαδήποτε απόρριψη στη θάλασσα πετρελαίου ή ελαιωδών μειγμάτων (Oily mixture) από οποιοδήποτε πλοίο που προκύπτουν από τη λειτουργία του πλοίου, καθώς και το πετρέλαιο καυσίμου που βοηθά στην πρόωσή του (fuel oil).<sup>36,37</sup>

### 2.1.1 Είδη Αποβλήτων Πετρελαίου

#### 2.1.1.1 Oily Bilge Water

Το Λιπαρό νερό υδροσυλλεκτών (oily bilge water) είναι ένα μείγμα υγρών που συλλέγονται στη σεντίνα του πλοίου.<sup>38</sup> Αποτελείται από γλυκό και θαλασσινό νερό, λάδια, χημικά και διάφορες ουσίες που προκύπτουν της αποστράγγισης του καταστρώματος, της διαρροής μέσω των σωληνώσεων, αλλά κυρίως της λειτουργίας του μηχανοστασίου του πλοίου.<sup>39</sup> *Κάθε υγρό που εισέρχεται στο σύστημα υδροσυλλεκτών, συμπεριλαμβανομένων των δεξαμενών<sup>40</sup>, των σωληνώσεων υδροσυλλεκτών<sup>41</sup>, της κορυφής των δεξαμενών<sup>42</sup> και των δεξαμενών συγκράτησης των υδροσυλλεκτών, θεωρείται ως λιπαρό ύδωρ υδροσυλλεκτών (Lloyd's Register, 2008).*

#### 2.1.1.2 Υπολείμματα λαδιού

Τα υπολείμματα λαδιού (λάσπη) (Oily Residues - Sludge) είναι τα υπολείμματα που προέρχονται από τον καθαρισμό καυσίμου (fuel or lube oil purifier), ή λιπαντικού ή

---

<sup>35</sup> International Convention for the Prevention of Pollution of the Sea by Oil (OILPOL)

<sup>36</sup> Regulation 1 -Definitions

<sup>37</sup> Regulation 15 - Control of discharge of oil

<sup>38</sup> Χαμηλότερο τμήμα του πλοίου.

<sup>39</sup> Αυτό εξαρτάται από τις καιρικές συνθήκες και τη μεταβολή της θερμοκρασίας, καθώς και από τον καθαρισμό και τη συντήρηση του μηχανοστασίου.

<sup>40</sup> Φρεάτια όπου συσσωρεύεται το νερό των υδροσυλλεκτών.

<sup>41</sup> Οι σωληνώσεις που χρησιμοποιούνται για την αποστράγγιση των φρεατίων υδροσυλλεκτών.

<sup>42</sup> συνήθως η χαμηλότερη οριζόντια επιφάνεια επί του σκάφους.

εξοπλισμού διήθησης πετρελαίου ή πετρέλαιο που συλλέγεται σε δίσκους στάγδην και απόβλητα υδραυλικών και λιπαντικών ελαίων (IMO, 2008). Η ιλύς συλλέγεται γενικά σε δεξαμενή ιλύος (sludge tank), δεξαμενή αποβλήτων καυσίμου (waste fuel tank), δεξαμενή απόβλητου λαδιού (waste oil tank), δεξαμενή αποστράγγισης λαδιού ή καυσίμου (lube oil or fuel oil drain tank).

Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι, η παραγόμενη ποσότητα αυτών των αποβλήτων εξαρτάται από το μέγεθος του πλοίου και του μηχανοστασίου, την ηλικία του πλοίου, τον τύπο και την ποσότητα καυσίμου που καταναλώνεται (EPA, 2008). Τα πλοία παράγουν μεταξύ 0,01 και 0,03 m<sup>3</sup> ιλύος ανά τόνο HFO και μεταξύ 0 και 0,01 m<sup>3</sup> ανά τόνο MGO. Ενδεικτικά, ένα τυπικά μεγάλο κρουαζιερόπλοιο θα παράγει κατά μέσο όρο 8 m<sup>3</sup> την ημέρα. Ένα μεσαίου μεγέθους κρουαζιερόπλοιο με 3.000 άτομα θα παράγει 13.5 m<sup>3</sup> (3.571 γαλόνια) την ημέρα (Friends of the Earth, 2009). Παρόλα αυτά, δεν υπάρχει σαφής σχέση με τον αριθμό των επιβατών και την ποσότητα του πλοίου. Το σίγουρο όμως είναι πως η αυξημένη παραγωγή αποβλήτων πρέπει να παρακολουθείται με τις συνεπακόλουθες εργασίες καθαρισμού και συντήρησης, ώστε να αποφευχθούν βλάβες στη λειτουργία του πλοίου. Η επιλογή καυσίμου είναι καθοριστικής σημασίας.

## **2.1.2 Διαχείριση Αποβλήτων Πετρελαίου**

### **2.1.2.1 Συστήματα Διαχωρισμού**

Για τη καλύτερη επεξεργασία και διαχείριση των oily waste, το πλοίο θα πρέπει να είναι εφοδιασμένο με δεξαμενή (ή δεξαμενές) επαρκούς χωρητικότητας και με μια εγκατάσταση Εξοπλισμού Διήθησης Πετρελαίου (Oil filtering equipment)<sup>43</sup>, γνωστή ως Διαχωριστή Λαδιού-Νερού (Oil-Water Separator – OWS) που έχει σχεδιαστεί για να αφαιρεί το ελαιώδες τμήμα από το νερό υδροσυλλεκτών.

Ο διαχωριστής περιλαμβάνει ένα Σύστημα Παρακολούθησης Περιεχομένου Πετρελαίου (Oil Content Monitor - OCM), ένα Συναγερμό Υδροσυλλεκτών (Bilge

---

<sup>43</sup> Regulation 14

Alarm) για να ανιχνεύσει εάν το επεξεργασμένο νερό υδροσυλλεκτών πληροί τις απαιτήσεις απόρριψης στη θάλασσα. Η Carnival εγκαθιστά ένα bilge control discharge box, το οποίο ελέγχει το επεξεργασμένο νερό των υδροσυλλεκτών<sup>44</sup>.

Τέλος, το κλάσμα ελαίου που προκύπτει, αποθηκεύεται σε δεξαμενή αποβλήτων πετρελαίου ή ιλύος (Tanks for oil residues) μέχρι την εκφόρτωσή του σε κάποια ειδική εγκατάσταση στη ξηρά.<sup>45</sup>

Παρόλο που υπάρχουν αρκετές τεχνολογίες για τον διαχωρισμό του νερού και του πετρελαίου, οι πιο συνήθεις βασίζονται στις διαφορές πυκνότητας μεταξύ πετρελαίου και νερού. Τα πλοία μπορούν να χρησιμοποιούν οποιαδήποτε τεχνολογία για το διαχωρισμό με την προϋπόθεση να είναι εξίσου αποτελεσματική με εκείνη που απαιτείται από το παρόν Παράρτημα για τον έλεγχο της απόρριψης του πετρελαίου. Εδώ αναφέρονται οι εξής:

1. **Διαχωριστές με τη γρήση βαρύτητας (Gravity Oily Water Separators):**

Λόγω της διαφορετικής πυκνότητας λαδιού – νερού, το μίγμα θερμαίνεται περίπου στους 120 ° F πριν από την επεξεργασία OWS προκειμένου να βελτιωθεί ο διαχωρισμός του. Με τη χρήση αισθητήρων το έλαιο που προκύπτει αντλείται σε δεξαμενή απόβλητου λαδιού.<sup>46</sup>

Εντούτοις, οι διαχωριστές παρουσιάζουν κάποια μειονεκτήματα, όπως η δυσκολία διαχωρισμού των γαλακτοποιημένων ελαίων (emulsified oil)<sup>47</sup>, απομάκρυνσης κolloειδών μετάλλων<sup>48</sup> (colloidal metals) και διαλυτών ενώσεων (soluble compounds) και μη ικανοποίησης (τυπικά) του προτύπου των 15 ppm για την επεξεργασία των λιπαρών υδροσυλλεκτών.<sup>49</sup>

2. **Φυγοκεντρικοί διαχωριστές (Centrifugal Separators):** Χάρη στη ταχύτητα που αναπτύσσεται μέσω της φυγοκεντρικής επιτάχυνσης και λόγω της διαφοράς πυκνότητας μεταξύ πετρελαίου και νερού, το μείγμα μπορεί να

---

<sup>44</sup> <https://carnivalsustainability.com/>

<sup>45</sup> Regulation 12

<sup>46</sup> <https://officerofthewatch.com/2012/03/31/oily-water-separators/>

<sup>47</sup> Προκύπτει από καθαριστικά, διαλύτες κλπ

<sup>48</sup> Μη αναμίξιμα

<sup>49</sup> Οργανισμός που ελέγχει τα ανεφοδιαστικά και στρατιωτικά πλοία μεταφοράς του Πολεμικού Ναυτικού των ΗΠΑ.

διαχωρίζεται. Σε σύγκριση με το συμβατικό OWS βαρύτητας, οι φυγοκεντρικοί διαχωριστές είναι συμπαγείς και εξαιρετικά αποδοτικοί, δεν καταλαμβάνουν μεγάλη χωρητικότητα και παράγουν ελάχιστο όγκο αποβλήτων. Εντούτοις, η αρχική δαπάνη κεφαλαίου είναι σχετικά υψηλή και μπορεί να απαιτείται περαιτέρω επεξεργασία για να καλύψουν όρια απόρριψης των 15 ppm.

**Επεξεργασία στίλβωσης για διαχωριστές (Polishing Treatment For Bilge Separators) :** Η προσθήκη βαθμίδων επεξεργασίας καθιστά τους διαχωριστές υδροσυλλεκτών πιο αξιόπιστους με την παροχή κάποιου πλεονασμού ώστε να αντέχουν προβλήματα ή αποτυχία μεμονωμένων σταδίων. Αυτό περιλαμβάνει ένα ή περισσότερα βήματα στίλβωσης, τα οποία αποτελούν πρόσθετο κόστος για τη λειτουργία ενός πλοίου.

Figure 8: Oily Water Separator



Πηγή: Marine Insight

#### 2.1.2.2 Αποτέφρωση

Η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη τεχνολογία για την επεξεργασία της ελώδους ιλύος είναι η αποτέφρωση (incineration), η οποία λειτουργεί σύμφωνα με τα πρότυπα αποτέφρωσης των απορριμμάτων του πλοίου του Ψηφίσματος ΜΕΡC.244 (66)<sup>50</sup>. Πριν από την αποτέφρωση χρησιμοποιείται συχνά ένα σύστημα θέρμανσης

<sup>50</sup> 2014 *Standard Specification for Shipboard Incinerators*



(εξάτμιστής - evaporator) για την εξάτμιση του κλάσματος νερού της ιλύος. Η εξάτμιση μπορεί να μειώσει την ποσότητα ιλύος έως και 75%, ενώ η αποτέφρωση της υπόλοιπης ιλύος μειώνει την ποσότητα κατά 99% ή περισσότερο. Οι στάχτες παραδίδονται στις λιμενικές εγκαταστάσεις. Η χρήση αποτεφρωτήρα μπορεί να περιοριστεί εάν τα πλοία λειτουργούν σε παράκτιες περιοχές λόγω των επικίνδυνων αερίων που δημιουργούνται.

### 2.1.3 Πιστοποιητικά

Κάθε πλοίο χωρητικότητας άνω των 400 GT<sup>51</sup> οφείλει να εκδίδει το Πιστοποιητικού Πρόληψης της Ρύπανσης από Πετρέλαιο (International Oil Pollution Prevention Certificate - IOPPC),<sup>52</sup> εφόσον συμμορφώνεται με τις επιταγές του Παραρτήματος, για τη διαχείριση του συστήματος διαχωρισμού και φιλτραρίσματος ελαιωδών υδάτων (oily bilge water) καθώς και τον σχετικό εξοπλισμό παρακολούθησης που απαιτείται από τη σύμβαση.<sup>53</sup>

Το κρουαζιερόπλοιο οφείλει να διατηρεί Βιβλίο Καταγραφής Πετρελαίου (Oil Record Book - ORB)<sup>54</sup>, το οποίο υφίσταται ως μέρος του επίσημου ημερολογίου του πλοίου για πλοία άνω των 400 τόνων και υπόκειται στις απαιτήσεις της MARPOL. Στο Βιβλίο μεταξύ άλλων καταγράφονται οι εργασίες του μηχανοστασίου, τη μεταφορά, την εκφόρτωση ή την απόρριψη νερού και λάσπης υδροσυλλεκτών, του ανεφοδιασμού με καύσιμα και λιπαντικά έλαια ή βλάβης του εξοπλισμού διηθήσεως λαδιού.<sup>55</sup> Ακόμα, συμπεριλαμβάνεται ένα σχέδιο έκτακτης ανάγκης για τη θαλάσσια ρύπανση (Shipboard marine pollution emergency plan)<sup>56</sup> με τις διαδικασίες για τον συντονισμό της δράσης των πλοίων με τις εθνικές και τοπικές αρχές για την καταπολέμηση της ρύπανσης μετά το περιστατικό.

Το Βιβλίο πρέπει να διατίθεται άμεσα για επιθεώρηση και διατηρείται επί του πλοίου για τρία χρόνια μετά την τελευταία καταγραφή. Η πλαστογράφηση ή η μη ορθή τήρηση του Βιβλίου (πχ αναντιστοιχία καταγεγραμμένων επιπέδων δεξαμενής

---

<sup>51</sup> Και κάθε πετρελαιοφόρο χωρητικότητας ίσης ή μεγαλύτερης των 150 GT

<sup>52</sup> Το εν λόγω πιστοποιητικό εκδίδεται ή επικυρώνεται, ανάλογα με την περίπτωση, είτε από τη διοίκηση είτε από κάποιο classification society. Εκδίδεται για χρονικό διάστημα που καθορίζεται από τη διοίκηση, έως και πέντε έτη από την ημερομηνία λήξης του υφιστάμενου πιστοποιητικού.

<sup>53</sup> CHAPTER 3 – REQUIREMENTS FOR MACHINERY SPACES OF ALL SHIPS

<sup>54</sup> Regulation 17

<sup>55</sup> Machinery Space Operations - All Ships

<sup>56</sup> Regulation 37

υδροσυλλεκτών και ιλύος) μπορεί να οδηγήσει σε επιτήρηση του πλοίου από το κράτος λιμένα και ενδεχομένως σε ποινική δίωξη.

#### 2.1.4 Λιμενικές Εγκαταστάσεις

Όλα τα λιμάνια πρέπει να διαθέτουν επαρκείς εγκαταστάσεις υποδοχής για την κάλυψη των αναγκών του Παραρτήματος I, ώστε να αποφεύγεται η απόρριψη αποβλήτων πετρελαίου στη θάλασσα και οι εγκαταστάσεις να είναι αποτελεσματικές ώστε να αποφεύγονται καθυστερήσεις στα πλοία και να μην υπάρχει επιβάρυνση της τοπικής κοινότητας από τη διόγκωση των απορριμμάτων. Τέτοιες είναι ειδικές εγκαταστάσεις καθαρισμού δεξαμενών, φόρτωσης καυσίμου, υποδοχείς υπολειμμάτων και ελαιωδών μειγμάτων, ναυπηγία και ούτω καθ' εξής.

#### 2.1.5 Ειδικές περιοχές για την πρόληψη της θαλάσσιας ρύπανσης από πετρέλαιο

Όλα τα πλοία άνω των 400 GRT και όλα τα πετρελαιοφόρα (ανεξαρτήτως μεγέθους), μπορούν να πραγματοποιήσουν απόρριψη εντός των ειδικών περιοχών, εφόσον α) το πλοίο είναι καθ' οδόν, β) οι συσκευές φιλτραρίσματος πετρελαίου του πλοίου είναι σε λειτουργία, γ) η περιεκτικότητα σε πετρέλαιο του εκχέοντος μείγματος δεν υπερβαίνει τα 15 ppm (χωρίς διάλυση), δ) το μίγμα πετρελαίου δεν προέρχεται από υδροσυλλέκτες, ώστε να υπάρχει ανάμιξη με άλλα κατάλοιπα. Τέλος, καμία απόρριψη δεν είναι επιτρεπτή στην περιοχή της Ανταρκτικής.

Figure 9: Ειδικές Περιοχές Παραρτήματος I

Special Areas	Amendments adopted to the MARPOL Annex	Entry into force of the amendments	More stringent measures in effect from
<b>MARPOL Annex I: Oil</b>			
Mediterranean Sea <sup>1</sup>	-	-	2 Oct 1983
Baltic Sea <sup>1</sup>	-	-	2 Oct 1983
Black Sea <sup>1</sup>	-	-	2 Oct 1983
Red Sea <sup>1</sup>	-	-	-
Gulfs area <sup>1</sup>	-	-	1 Aug 2008 (MEPC.168(56))
Gulf of Aden <sup>2</sup>	1 Dec 1987 (MEPC.29(25))	1 Apr 1989	-
Antarctic area	16 Nov 1990 (MEPC.42(30))	17 Mar 1992	17 Mar 1992
North West European waters	25 Sep 1997 (MEPC.75(40))	1 Feb 1999	1 Aug 1999 (MEPC.77(41))
Oman area of the Arabian Sea <sup>2</sup>	15 Oct 2004 (MEPC.117(52))	1 Jan 2007	-
Southern South African waters	13 Oct 2006 (MEPC.154(55))	1 Mar 2008	1 Aug 2008 (MEPC.167(56))

Οι πρώτες ειδικές περιοχές βάσει του Παραρτήματος Ι ήταν η Μεσόγειος Θάλασσα, η Βαλτική Θάλασσα, η Μαύρη Θάλασσα, η Ερυθρά Θάλασσα και η περιοχή του Κόλπου, οι οποίες εγκρίθηκαν το 1973 και τέθηκαν σε ισχύ το 1983. Για τις επόμενες δύο δεκαετίες υιοθετήθηκαν και οι υπόλοιπες έξι, δηλαδή του Κόλπου του Άντε<sup>57</sup>, της Ανταρκτικής, της Βορειοδυτικής Ευρώπης, του Ομάν και της Νοτίου Αφρικής.

Εντούτοις, η εσωτερική πολιτική και οικονομική αστάθεια και η πειρατεία είναι σοβαροί λόγοι ανυπαρξίας τέτοιου είδους λιμενικών υποδομών στο Κόλπος του Άντε, σ' ένα μέρος της Ερυθράς Θάλασσας και στη Περιοχή του Ομάν στην Αραβική Θάλασσα. Η εσωτερική Μολαταύτα, ο Περιφερειακός Οργανισμός για τη Διατήρηση του Περιβάλλοντος της Ερυθράς Θάλασσας και του Κόλπου του Άντεν (PERSGA) ανέφερε ότι ποσότητες πίσσας που σχηματίζονται από το νερό έρματος έχουν ξεβραστεί στις ακτές της περιοχής, παρά το γεγονός πως η υιοθέτηση των κρατών του Κόλπου το 2007 και των εγκαταστάσεων του αντιπροσώπευε όλα τα κράτη που συνορεύουν την περιοχή του Κόλπου.<sup>58</sup>

## **2.2 Παράρτημα IV: «Πρόληψη της ρύπανσης από τα λύματα από πλοία»**

Ένα κρουαζιερόπλοιο χωρητικότητας 3.500 επιβατών και 1.000 μελών πληρώματος παράγει εβδομαδιαία κατά μέσο όρο 1.436.000 λίτρα μαύρου νερού, 5.740.000 λίτρα γκριζου νερού (Tourist facilities in ports, 2009). Αυτά τα απόβλητα περιέχουν επιβλαβή βακτήρια, παθογόνα, ασθένειες, ιούς, εντερικά παράσιτα και επιβλαβή θρεπτικά συστατικά. Εάν δεν αντιμετωπιστούν επαρκώς, μπορούν να προκαλέσουν μόλυνση των ψαριών και των οστρακοειδών και των παράκτιων πόλεων.

---

<sup>57</sup> MEPC.29(25)

<sup>58</sup> MEPC.168(56)

Figure 10: Υγρά Απόβλητα Κρουαζιερόπλοιου



Πηγή: <https://www.pv-marine.com/>

Το Παράρτημα IV τέθηκε σε ισχύ στις 27 Σεπτεμβρίου 2003. Ακολούθως, το 2004 υιοθετήθηκε μια αναθεωρημένη έκδοση (RESOLUTION MEPC.115(51)), η οποία ξεκίνησε να ισχύει την 1η Αυγούστου 2005. Σύμφωνα με το Παράρτημα IV «ως λύματα ορίζονται εκείνα που προκύπτουν από όλους τους τύπους αποχετεύσεων τουαλέτας, ουρητηρίων, WC, ιατρείων (φαρμακεία, νοσοκομεία), μέσω αποχετεύσεων νιπτήρων, λουτήρων, χώρων όπου φιλοξενούνται ζώα»<sup>59</sup>.

Από την έναρξη ισχύος του Παραστήματος έως και σήμερα, εισήχθησαν αρκετές τροποποιήσεις και προσθήκες, οι οποίες κατέστησαν αυστηρότερες τις προηγούμενες. Το 2011, με το ψήφισμα MEPC.200 (62), εγκρίθηκε η πλέον πρόσφατη τροποποίηση του Παραρτήματος, η οποία τέθηκε σε ισχύ την 1η Ιανουαρίου 2013. Η τροπολογία εισήγαγε, μεταξύ άλλων τις σχετικές απαιτήσεις για την απόρριψη λυμάτων από επιβατηγά πλοία σε ειδικές περιοχές και για λιμενικές εγκαταστάσεις παραλαβής.

### 2.2.1 Είδη Λυμάτων

Από το ορισμό που δίνει το Παράρτημα IV για τα λύματα (sewage), προκύπτουν δύο βασικές κατηγορίες λυμάτων:

Τα «**Γκρίζα Ύδατα**» (**Greywater**) είναι τα απόβλητα που προέρχονται από, τους νεροχύτες κουζίνας, τα ντους, τις μπανιέρες και τους νιπτήρες των καμπινών, την

<sup>59</sup> Regulation 1- RESOLUTION MEPC.115(51) Revised Annex IV of MARPOL 73/78

αποστράγγιση πλυντηρίων πιάτων και ρούχων, τα ψυγεία και τον κλιματισμό, τους στεγνωτήρες των ρούχων και τις αποχετεύσεις των εσωτερικών καταστροφωμάτων. Τα «Μαύρα Ύδατα» (**Blackwaters**) ορίζονται ως επεξεργασμένα ή ακατέργαστα λύματα που προκύπτουν από τουαλέτες (ή ουρητήρια<sup>60</sup>), τις ακαθαρσίες ζώων και την χρήση ιατροφαρμακευτικού υλικού το οποίο διοχετεύεται μέσω νιπτήρων, οχετών κλπ.

Figure 11: Πηγές «Γκριζου Νερού»

Waste Source	Characteristics
Automatic clothes washer	bleach, foam, high pH, hot water, nitrate, oil and grease, oxygen demand, phosphate, salinity, soaps, sodium, suspended solids, turbidity
Automatic dish washer	bacteria, foam food particles, high pH, hot water, odor, oil and grease, organic matter, oxygen demand, salinity, soaps, suspended solids, turbidity
Sinks, including kitchen	bacteria, food particles, hot water, odor, oil and grease, organic matter, oxygen demand, soaps, suspended solids, turbidity
Bathtub and shower	bacteria, hair, hot water, odor, oil and grease, oxygen demand, soaps, suspended solids, turbidity

Πηγή: [www.portal.helcom.fi](http://www.portal.helcom.fi)

Ο αριθμός των σκαφών με μεγάλη παραγωγή greywater και blackwater, όπως τα κρουαζιερόπλοια, αποτελούν σημαντική πηγή θαλάσσιας ρύπανσης. Αυτά τα απόβλητα φέρουν υψηλά φορτία θρεπτικών ουσιών, όπως ο φώσφορος και το άζωτο. Το Παράρτημα IV κάνει ειδική αναφορά σε αυτά τα δύο στοιχεία ως ρυπογόνες ουσίες των επιβατηγών πλοίων, όπως τα κρουαζιερόπλοια.

Ο φωσφόρος προέρχεται, κυρίως, από τα καθαριστικά και τα απορρυπαντικά των παροχών εστίασης (hoteling) και περιποίησης (πχ σπα) του κρουαζιερόπλοιου. Σε μεγάλες ποσότητες στο νερό μπορεί να επιταχύνει τον ευτροφισμό και την όξυνση των υδάτων, επιβραδύνοντας τη παραγωγικότητα του οικοσυστήματος, οδηγώντας έτσι σε ανάλογες συνέπειες στον τομέα της αλιείας.<sup>61</sup>

Ομοίως, το άζωτο σε μεγάλες ποσότητες μπορεί να προκαλέσει αύξηση της θαλάσσιας άλγης (φύκια), μειώνοντας τη συγκέντρωση του οξυγόνου. Ωστόσο, το άζωτο βρίσκεται σε διάφορες μορφές με την πιο τοξική για τους υδρόβιους οργανισμούς να είναι η ουρία. Εκείνη προκύπτει από τα ανθρώπινα ή ζωικά

<sup>60</sup> είναι πιο συγκεντρωμένο από το οικιακό μαύρο νερό.

<sup>61</sup>Lemley Daniel A., Adams Janine B., Eutrophication», Encyclopedia of Ecology (Second Edition) Volume 1, 2019, Pages 86-90

περιττώματα, τα οποία με τη σειρά τους περιέχουν παθογόνα βακτήρια όπως τα κολοβακτηρίδια (coliforms)<sup>62</sup> με γνωστότερη την Escherichia Coli. Κάποιες από τις αρρώστιες που μπορεί να προκύψουν μέσω της κατανάλωσης θαλασσινών ειδών που λειτουργούν ως ξενιστές (ψάρια, οστρακοειδή)<sup>63</sup>, αλλά και νερού, το οποίο δεν έχει υποστεί κατάλληλη επεξεργασία εξυγίανσης είναι ήπιες στομαχικές διαταραχές έως και σοβαρές δηλητηριάσεις (π.χ. σαλμονέλωση).

Χωρίς της κατάλληλη κατεργασία το grey water μπορεί να μετατραπεί σε σηπτικό σε λιγότερο από 24 ώρες. Για παράδειγμα, η ποσότητα βακτηριδίων από την εκκένωση των μη επεξεργασμένων λυμάτων ενός Σαββατοκύριακου είναι ίση με την ποσότητα από τα επεξεργασμένα λύματα των 10.000 ατόμων κατά την ίδια χρονική περίοδο.

### 2.2.2 Επεξεργασία Λυμάτων

Η χρήση επεξεργασίας λυμάτων από τα κρουαζιερόπλοια είναι μεγάλης σημασίας καθώς μπορεί να μειώσει τον περιβαλλοντικό αντίκτυπο και να οδηγήσει στην εξοικονόμηση πόρων από επαναχρησιμοποίηση του ύδατος σε δραστηριότητες και λειτουργίες του πλοίου ή άλλων βιομηχανιών.

#### 2.2.2.1 Εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων (Sewage Treatment Plant)

Η εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων πρέπει να συμμορφώνεται με τα πρότυπα που ανέπτυξε ο IMO.<sup>64</sup> Το 2012, η Επιτροπή Προστασίας του Θαλάσσιου Περιβάλλοντος (MEPC) εξέδωσε τη κατευθυντήριο οδηγία για την «**Εφαρμογή Εκτελεστικών Προτύπων και Δοκιμών Επιδόσεων των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων**»<sup>65</sup>, στην οποία συμπεριλαμβάνονται οι απαιτήσεις των τεχνικών προδιαγραφών των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων επί του πλοίου και των ανάλογων απαιτήσεων στις λιμενικές εγκαταστάσεις. Βασικό μέλημα της Επιτροπής ήταν η ανάγκη για σωστή διαχείριση των λυμάτων με σκοπό την απομάκρυνση μη

---

<sup>62</sup> Η κολοβακτηρίδια κοπρανώδους προέλευσης (faecal coliforms)

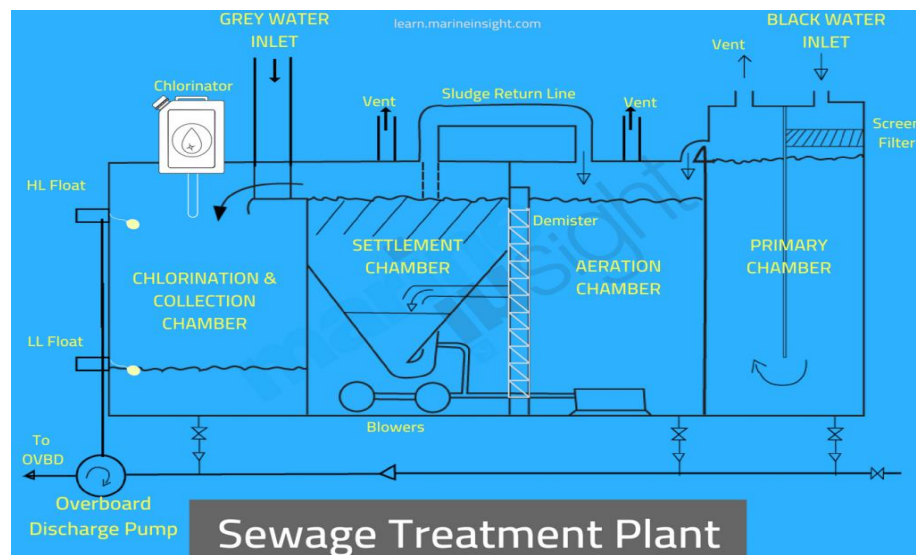
<sup>63</sup> [https://www.epa.sa.gov.au/environmental\\_info/water\\_quality/programs/grey\\_and\\_black\\_water\\_discharge/black\\_water](https://www.epa.sa.gov.au/environmental_info/water_quality/programs/grey_and_black_water_discharge/black_water)

<sup>64</sup> MEPC.2 (VI)

<sup>65</sup> RESOLUTION MEPC.227(64)

συμβατών ουσιών, προσπαθώντας ταυτόχρονα να τηρούνται τα πρότυπα ποιότητας του νερού, ιδίως, όταν πρόκειται για κάποιο ευαίσθητο θαλάσσιο οικοσύστημα.

Figure 12: Μονάδα Επεξεργασίας Λυμάτων



Πηγή: [www.marineinsight.com](http://www.marineinsight.com)

Για τους σκοπούς του παραρτήματος IV της MARPOL, μια εγκεκριμένη μονάδα επεξεργασίας λυμάτων πρέπει να πληροί τα ακόλουθα πρότυπα:

- Ως προς τα θερμοανθεκτικά κολοβακτηρίδια (Thermotolerant Coliform Standard - TCS)

Αυτά τα μικρόβια μπορούν να αποκαλύψουν την παρουσία τους σε θερμοκρασία ζύμωσης (44 ή 45°C), λόγω της περιεχόμενης λακτόζης.<sup>66</sup> Το όριο εκροής δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 100 θερμοανθεκτικά κολοβακτηρίδια ανά 100 ml, κατά τη διάρκεια της δοκιμαστικής περιόδου. Για αυτό το σκοπό, η μονάδα επεξεργασίας των υγρών λυμάτων, θα πρέπει να διαθέτει σύστημα φίλτρων μεμβράνης (membrane filter), σύστημα ζύμωσης σε πολλαπλούς σωλήνες (multiple tube fermentation) ή κάποια ισάξια μέθοδο ανάλυσης.

- Ως προς τη Βιοχημική Ζήτηση Οξυγόνου (Biochemical Oxygen Demand-BOD)

Η βιοχημική απαίτηση οξυγόνου (BOD), ως κριτήριο, δείχνει το πλήθος των μικροοργανισμών ενός δείγματος αποβλήτων μέσω της ποσότητας οξυγόνου που αυτοί καταναλώνουν. Είναι κατάλληλη για τα βιοδιασπώμενα υλικά (biodegradable).

<sup>66</sup> [https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/resourcesquality/wqmchap10.pdf](https://www.who.int/water_sanitation_health/resourcesquality/wqmchap10.pdf)

Το δείγμα τοποθετείται σε αεροστεγές δοχείο μαζί με ένα ειδικό υγρό που έχει σαν βάση το νερό.<sup>67</sup> Η περίοδος επώασης (incubation) καθορίζει και τη μέθοδο που θα ακολουθεί για την ανάλυση. Συνήθως οι χρόνοι διάρκειας του πειράματος είναι πέντε (BOD<sub>5</sub>) ή οι είκοσι (BOD<sub>20</sub>) ημέρες.<sup>68</sup>

Στον κλάδο της κρουαζιέρας, λόγω του περιορισμένου χρόνου του ταξιδιού και της αποφυγής ανάπτυξης οργανισμών λόγω υψηλών συγκεντρώσεων αζώτου προτιμάται η BOD<sub>5</sub> χωρίς νιτροποίηση.<sup>69</sup> Επίσης, σύμφωνα με το πρότυπο *ISO 5815-1:2019*, προσδιορίζονται η χρονική περίοδος επώασης 5 ημερών ή 7 ημερών και το όριο οξυγόνου για την ανάλυση των υδάτων και των λυμάτων μεταξύ 1 και 6000 mg / λίτρο (στην οδηγία δεν υπερβαίνει τα 25 Qi / Qe mg / l).

- Ως προς τη Χημική Ζήτηση Οξυγόνου (Chemical Oxygen Demand-COD)

Αντιστοιχεί στη συνολική κατανάλωση οξυγόνου του χημικού οξειδωτικού και είναι αντιπροσωπευτική της πλειονότητας των οργανικών ενώσεων καθώς και οξειδώσιμων ανόργανων αλάτων.<sup>70</sup> Είναι μέθοδος κατάλληλη για την ανίχνευση των μη βιοδιασπώμενων υλικών (non – biodegradable).<sup>71</sup> Στα συστήματα επεξεργασίας λυμάτων των πλοίων, τίθεται ως εφαρμοστέα η μέθοδος του σφραγισμένου σωλήνα (Small-scale sealed-tube method) (ISO 15705: 2002). Παράγει μικρότερη ποσότητα επικίνδυνων αποβλήτων και λόγω του μικρότερου μεγέθους των αντιδραστήρων, οξειδώνει σχεδόν όλους τους τύπους οργανικών ενώσεων και τους περισσότερους ανόργανους αναγωγικούς παράγοντες. Οι αρχές θα πρέπει να εξασφαλίσουν ότι η εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων έχει σχεδιαστεί για να μειώνει τόσο τις διαλυτές όσο και τις αδιάλυτες οργανικές ουσίες ώστε να ικανοποιείται η απαίτηση ότι ο γεωμετρικός μέσος όρος της ζήτησης χημικού οξυγόνου (COD) δεν υπερβαίνει τα 125 Qi / Qe mg / l.

---

<sup>67</sup> το οποίο περιέχει θειικό μαγνήσιο, χλωριούχο ασβέστιο και τριχλωριούχο σίδηρο είναι κορεσμένο σε διαλυμένο οξυγόνο με PH 7,2

<sup>68</sup> [http://ecourse.uoi.gr/pluginfile.php/1021/mod\\_resource/content/0/Chapter\\_3.pdf](http://ecourse.uoi.gr/pluginfile.php/1021/mod_resource/content/0/Chapter_3.pdf)

<sup>69</sup> Rezvani H, Mirghaffari N., Marzban M. and Marzban A., “Determination of Biochemical Oxygen Demand (BOD) Without Nitrification and Mineral Oxidant Bacteria Interferences by Carbonate Turbidimetry”, Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, September - October 2014

<sup>70</sup> <http://users.ntua.gr/vlysidis/characteristics.pdf>

<sup>71</sup> <http://www.yourarticlelibrary.com/management/biodegradable-organics-and-non-biodegradable-organics-water-management/28303>



- Ως προς το pH

Ο έλεγχος διεργασιών pH χρησιμοποιείται ευρέως ως έλεγχος τελικού σημείου στους σταθμούς επεξεργασίας λυμάτων.<sup>72</sup> Στα υδάτινα περιβάλλοντα, οι διακυμάνσεις του Ph οφείλονται σε μεγάλο βαθμό στην ανθρωπογενή παρέμβαση, κυρίως μέσω της βιομηχανικής δραστηριότητας. Η κατακρήμνιση οξέων από τις μονάδες επεξεργασίας αποβλήτων μπορεί να μειώσει το pH του επιφανειακού ύδατος και να οδηγήσει στο φαινόμενο της όξυνσης (acidification) των ωκεανών.

Το pH μπορεί να προσδιοριστεί με τη χρήση διαφορετικών τεχνικών. Αυτές οι τεχνικές μπορεί να είναι ποτενσιομετρικές, (ή αλλιώς ηλεκτροχημικές) ή φασματοσκοπικές. Για τη MARPOL, το pH των εκχεόντων δειγμάτων από μια μονάδα επεξεργασίας πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 6 και 8,5.

- Ως προς το άζωτο (N)

Η μέθοδος ελέγχου για τις ποσότητες εκροής ολικού αζώτου θα πρέπει να συμβαδίζουν με το πρότυπο ISO 29441: 2010. Κατά το οποίο, η ποιότητα του νερού θα πρέπει να εξετάζεται χρησιμοποιώντας μεθόδους όπως η ανάλυση ροής δηλαδή με έγχυση ειδικού υγρού στο ρεύμα των λυμάτων προς ανάλυση (Flow Injection Analysis - FIA) και η φασματομετρική ανίχνευση<sup>73</sup>, αφού πρώτα, το δείγμα υποβληθεί σε επεξεργασία με υπεριώδη ακτινοβολία ώστε να υπάρξει προσδιορισμός του συνολικού αζώτου. Η περιεκτικότητα σε Συνολικό άζωτο (Total Nitrogen)<sup>74</sup> δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 20 Qi/Qe mg/l ή τουλάχιστον 70% μειωμένο σε σχέση με το φορτίο της εισροής.

- Ως προς το φώσφορο (P)

Στα υγρά απόβλητα, ο φώσφορος απαντάται με τη μορφή των ορθοφωσφορικών (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) διαλυτών ιόντων και πολυφωσφορικών (P<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup>) ιόντων, αλλά και με τη μορφή άλλων οργανικών φωσφορικών ενώσεων, οι οποίες συνθέτουν τον ολικό φώσφορο (Total phosphorus).

---

<sup>72</sup> Alwan G. M., «pH-Control Problems of Wastewater Treatment Plants», Al-Khwarizmi Engineering Journal, Vol. 4, No. 2, PP 37-45 (2008)

<sup>73</sup> Η φασματοσκοπία αποτελεί μια τεχνική η οποία κάνει χρήση του φαινομένου ανελαστικής σκέδασης του φωτός παρέχοντας χρήσιμες πληροφορίες για την χημική σύσταση των υλικών.

<sup>74</sup> Ως συνολικό άζωτο (TN) θεωρείται το άθροισμα του συνολικού αζώτου Kjeldahl (TKN) (οργανικό και αμμωνιακό άζωτο), του νιτρικού αζώτου (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) και του νιτρώδους αζώτου. Δηλαδή, πρόκειται για το άθροισμα του οργανικού και του ανόργανου αζώτου (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>).

Η επεξεργασία για την απομάκρυνση του ολικού φωσφόρου από τα λύματα των επιβατηγών πλοίων πρέπει να συμβαδίζει με το πρότυπο ISO 6878: 2004 που θέτει η κατευθυντήριος. Η επιτρεπόμενη ποσότητα συνολικού φωσφόρου στα εκχέοντα λύματα μετά την επεξεργασία είναι : 1.0 Qi/Qe mg/l ή τουλάχιστον 80% μειωμένο σε σχέση με το φορτίο της εισροής.

- Ως προς τις μη ανιχνεύσιμες τιμές (non-detected values)

Συχνά, οι τιμές ανίχνευσης των μικροοργανισμών που βρίσκονται στα υπό επεξεργασία λύματα είναι είτε μηδενικές (zero values), είτε τόσο μικρές που δεν μπορούν να ανιχνευθούν, δηλαδή, μη ανιχνεύσιμες τιμές (non-detected values). Γι' αυτό το λόγο, γίνεται εξέταση εναλλακτικών προσεγγίσεων για την ανίχνευση δεδομένων που βρίσκονται κάτω από τα όρια ελέγχου. Εν προκειμένω, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η μέθοδος της επανατοποθέτησης ή αντικατάστασης (replacement method) ή ακόμα και στατιστικές μέθοδοι που μπορούν να διαχειριστούν τις μη ανιχνεύσιμες τιμές (π.χ. κάποια εξειδικευμένη κατανομή).<sup>75</sup>

- Ως προς τα στέρεα υλικά

Τα λύματα παρασύρουν διάφορα στέρεα υλικά, όπως σωματίδια αργίλου, πλαγκτόν, φύκια, ανόργανα υλικά, ιζήματα, λάσπη, άμμο. Το μέγεθος και η σύνθεση των αιωρούμενων στερεών μπορεί να προκαλέσουν θολότητα στο υδάτινο περιβάλλον. Μια ξαφνική αύξηση της θολρότητας αποτελεί αιτία ανησυχίας, διότι αυξάνει τον κίνδυνο πλημμύρας, δρα ανασταλτικά στη πλοήγηση, βλάπτει τη ποιότητα του νερού για την υδρόβια και ανθρώπινη ζωή, ευνοώντας την ανάπτυξη μικροοργανισμών. Εκτός των άλλων μπορεί να είναι εξίσου καταστροφικά για τα φίλτρα<sup>76</sup>.

Το παράρτημα κάνει λόγο για τα Ολικά Αιωρούμενα Σωματίδια (Total Suspended Solids - TSS) τα οποία μαζί με τα Συνολικά Διαλυτά Στερεά (Total Dissolved Solids - TDS) αποτελούν υποδιαιρέσεις των Ολικών Στερεών (Total Solids- TS). Εν αντιθέσει με τα TDS τα οποία μπορούν να διηθούν μέσω ειδικών φίλτρων (filterable)<sup>77</sup>, τα TSS περιλαμβάνουν διάφορα σωματίδια τα οποία παγιδεύονται στο φίλτρο (non-filterable). Κάποιες από τις διεθνώς αποδεκτές μεθόδους που ακολουθούνται για την απομάκρυνση των διάφορων στερεών υλικών είναι η μέθοδος διήθησης του

<sup>75</sup> Wendelberger, J, and Campbell, K. Wed . "Non-detect data in environmental investigations". United States. <https://www.osti.gov/servlets/purl/10156972>.

<sup>76</sup> <https://archive.epa.gov/water/archive/web/html/vms58.html>

<sup>77</sup> μεγέθους ίσου ή μικρότερου με δύο μονάδες στην κλίμακα του μικρομέτρου

αντιπροσωπευτικού δείγματος μέσω μεμβράνης φίλτρου και η μέθοδος φυγοκέντρωσης αντιπροσωπευτικού δείγματος. Το όριο που πρέπει να τηρείται για τη συνολική περιεκτικότητα σε αιωρούμενα στερεά των δειγμάτων αποβλήτων που λαμβάνονται κατά τη διάρκεια της περιόδου δοκιμής δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 35 Qi / Qe mg / l.

### 2.2.3 Είδη Μονάδων Επεξεργασίας Λυμάτων

#### 2.2.3.1 Marine Sanitation Devices, Type II

Τα περισσότερα φορτηγά πλοία και κρουαζιερόπλοια χρησιμοποιούν θαλάσσιες συσκευές εξυγίανσης τύπου II (Type II Marine Sanitation Devices, MSD). Το σύστημα επεξεργασίας περιλαμβάνει συνήθως αερόβια βιολογική επεξεργασία για την απομάκρυνση της βιοχημικής ζήτησης οξυγόνου και ορισμένων θρεπτικών συστατικών, διαύγαση (clarification) και διήθηση (filtration) για την απομάκρυνση στερεών, και χλωρίωση για την καταστροφή παθογόνων οργανισμών. Το σύστημα μπορεί επίσης να περιλαμβάνει διαλογή για την απομάκρυνση άμμου και θραυσμάτων. Τα κρουαζιερόπλοια συνήθως εγκαθιστούν έως και τέσσερα συστήματα, επιτρέποντας σε ένα ή δύο να τοποθετούνται εκτός σύνδεσης για συντήρηση ανά πάσα στιγμή.<sup>78</sup>

#### 2.2.3.2 Advanced Wastewater Treatment Systems

Περίπου το ένα τέταρτο των κρουαζιερόπλοιων έχουν εγκατεστημένο ένα προηγμένο σύστημα επεξεργασίας λυμάτων, τα οποία έχουν σχεδιαστεί για απορρίψεις λυμάτων υψηλής ποιότητας και καθαρότητας και δεν υπόκεινται στους αυστηρούς περιορισμούς απόρριψης. Επεξεργάζονται τη παραγωγή βιολογικών υπολειμμάτων και λάσπης των γκρίζων και μαύρων υδάτων, μέχρι την τελική τους απόρριψη στην ξηρά (HELCOM, 2013).

Τα AWT, σε σύγκριση με τα παραδοσιακά MSD τύπου II, παρέχουν γενικά βελτιωμένη διαλογή, βιολογική επεξεργασία, διαχωρισμό στερεών (χρησιμοποιώντας φυσική διήθηση ή επίπλευση) και απολύμανση (χρήση υπεριώδους φωτός). Ακόμα

---

<sup>78</sup> International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL 73/78) PRACTICAL GUIDE 2015

είναι συνηθισμένο να υπάρχει χωριστή δεξαμενή για νερό μαγειρείου, το οποίο απορρίπτεται σύμφωνα με τους κανονισμούς για τα απόβλητα τροφίμων.

Η εγκατάσταση AWTs για πλοία που επισκέπτονται περιοχές με λιγότερο αυστηρούς ή καθόλου κανονισμούς ήταν καθυστερημένη. Για παράδειγμα, η Carnival Corporation είχε εγκαταστήσει AWTs σε λιγότερα από τα μισά πλοία της μέχρι το 2008.<sup>79</sup>

#### 2.2.4 Απόρριψη Λυμάτων

Σύμφωνα με τη MARPOL, η απόρριψη λυμάτων στη θάλασσα απαγορεύεται, εκτός εάν τηρούνται οι κατάλληλες προδιαγραφές ως προς τον εξοπλισμό επεξεργασία λυμάτων (equipment), τη φύση των λυμάτων, τον έλεγχο της απόρριψης (control of discharge), την απόσταση από τη στεριά, την περιοχή που βρίσκεται το πλοίο, τον αριθμό των ατόμων επί του πλοίου και άλλους σχετικούς παράγοντες.<sup>80</sup> Η επιτρεπόμενη απόσταση απόρριψης είναι μεγαλύτερη των 3 μιλίων από την πλησιέστερη γη. Σε αντίθετη περίπτωση, το πλοίο δεν δύναται να απορρίψει μη επεξεργασμένα λύματα σε απόσταση μικρότερη των 12 ναυτικών μιλίων από την πλησιέστερη ακτή, διατηρώντας τα λύματά του σε ειδική δεξαμενή. Μετά το όριο των 12 μιλίων, μπορεί να απαλλάσσεται από αυτά.<sup>81</sup>

Για τη διάθεση λυμάτων στις λιμενικές εγκαταστάσεις όλα τα πλοία οφείλουν να είναι εφοδιασμένα με σωληνώσεις εκφόρτωση λυμάτων τα οποία θα μπορούν να συνδέονται με αυτές.<sup>82</sup>

Η MEPC ενέκρινε επίσης, τη σύσταση σχετικά με τα πρότυπα για το ρυθμό απόρριψης των επεξεργασμένων λυμάτων από τα πλοία ως εξής:<sup>83</sup>

$$DR_{max} = 0.00926 V D B$$

Όπου:

**DR<sub>max</sub>** = ο μέγιστος επιτρεπτός ρυθμός εκφόρτωσης (m<sup>3</sup> / h)

**V** = η μέση ταχύτητα (σε κόμβους) του πλοίου κατά τη διάρκεια της περιόδου

<sup>79</sup> Ross A. Klein, Hearings on “Oversight of the Cruise Industry” (2012)

<sup>80</sup> Regulation 11 Discharge of Sewage

<sup>81</sup> Regulation 9

<sup>82</sup> [http://www.marpoltraining.com/MMSKOREAN/MARPOL/Annex\\_IV/r10.htm](http://www.marpoltraining.com/MMSKOREAN/MARPOL/Annex_IV/r10.htm)

<sup>83</sup> (ψήφισμα MEPC.157 (55))

**D** = το βύθισμα σε μέτρα (m)

**B** = το πλάτος σε μέτρα (m)

Ο μέγιστος επιτρεπόμενος ρυθμός εκφόρτωσης που ορίζεται παραπάνω αναφέρεται στο μέσο ποσοστό που υπολογίζεται για κάθε περίοδο 24 ωρών ή σε ωριαία βάση εφόσον αυτό δεν υπερβαίνει το 20% της μέτρησης. Τα ακατέργαστα λύματα ή εκείνα που δεν είναι εμφανή επιπλέοντα στερεά, ούτε προκαλούν αποχρωματισμό του νερού, μπορούν να απορρίπτονται σε απόσταση μεγαλύτερη των 12 ναυτικών μιλίων από την πλησιέστερη γη όταν το πλοίο βρίσκεται σε πορεία και να διαρκέσουν τουλάχιστον 4 κόμβους<sup>84</sup>.

### 2.2.5 Πιστοποιητικά

Μετά από αρχική ή ανανεώσιμη επιθεώρηση, εκδίδεται το Διεθνές Πιστοποιητικό Πρόληψης Της Ρύπανσης Αποβλήτων (International Sewage Pollution Prevention Certificate)<sup>85</sup>.

Για την έγκριση των εγκαταστάσεων θα πρέπει να προηγηθεί μια δοκιμαστική περίοδος τουλάχιστον 10 ημερών, σε συνθήκες κανονικής λειτουργίας και με βάση το τύπο, τις απαιτήσεις του πλοίου και τις ελάχιστες, μέσες και μέγιστες ογκομετρικές φορτίσεις<sup>86</sup>.

### 2.2.6 Ειδικές Περιοχές για τη Πρόληψη της Ρύπανσης από τα Λύματα

Εντός της ειδικής περιοχής απαγορεύεται οποιαδήποτε απόρριψη λυμάτων, εκτός ένα τα πλοία έχουν εγκεκριμένες εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων από την Αρχή. Επί του παρόντος, η περιοχή της Βαλτικής Θάλασσας είναι η μόνη ειδική περιοχή σύμφωνα με το παράρτημα IV με έναρξη ισχύος από το 2013.<sup>87</sup> Οι απαιτήσεις θα γίνουν αυστηρότερες για την περιοχή της Βαλτικής καθώς θα απαγορευθούν οι απορρίψεις λυμάτων από τα κρουαζιερόπλοια:

---

<sup>84</sup> Regulation 11 Discharge of Sewage

<sup>85</sup> Regulation 8

<sup>86</sup> αντιπροσωπεύουν εκείνα που παράγονται από τον αριθμό των ατόμων στο πλοίο στη θάλασσα και θα πρέπει να λαμβάνουν λαμβάνοντας υπόψη το χρόνο των γευμάτων.

<sup>87</sup> ψήφισμα MEPC.275 (69)

- .1 από την 1η Ιουνίου 2019 για νέα επιβατηγά πλοία<sup>88</sup>
- .2 από την 1η Ιουνίου 2021 για υπάρχοντα επιβατηγά πλοία
- .3 Για απευθείας διόδους μεταξύ Αγίας Πετρούπολης και Βόρειας Θάλασσας υπάρχει εξαίρεση έως την 1η Ιουνίου 2023.

Από τη δεκαετία του 1990 ξεκίνησε η εφαρμογή του Σχεδίου Δράσης για τη Βαλτική Θάλασσα (BSAP) για να ελαχιστοποιηθεί ο αντίκτυπος από την απόρριψη φορτίων θρεπτικών ουσιών, όπως είναι ο φωσφόρος (P).<sup>89</sup> Η οδηγία 2000/59 / ΕΚ της ΕΕ σχετικά με τις λιμενικές εγκαταστάσεις παραλαβής αποβλήτων πλοίου, ήταν ένα ακόμη βήμα προς τη σύμβαση MARPOL. Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Λιμένων Θάλασσας (European Sea Ports Organization – EPSO), προκειμένου να εξασφαλίσει μακροπρόθεσμα την Βαλτική Θάλασσα, σχεδίασε πολιτικές και συμβάσεις για τη ρύθμιση των αποβλήτων πλοίων. Η αυστηρότητα των νέων απαιτήσεων θα οδηγήσει τόσο στην εγκατάσταση κατάλληλων μονάδων επεξεργασίας αποβλήτων επί του πλοίου, αλλά και στην ανάπτυξη των ανάλογων των χερσαίων μέσων, όπως τα φορτηγά ή οι σωληνώσεις και των πλωτών όπως οι φορτηγίδες.

Figure 13: Φορτηγίδα αποβλήτων



Πηγή: Helcom

<sup>88</sup> Ως νέο επιβατηγό πλοίο θεωρείται εκείνο που παραδόθηκε μετά την 1η Ιανουαρίου 2016.

<sup>89</sup> Jadoon, Fhaysal Khan, "Future of cruise shipping in Baltic Sea region (BSR) nexus: analysis on circular economy" (2019). World Maritime University Dissertations. 1158.

## 2.3 Παράρτημα V: «Πρόληψη της ρύπανσης από σκουπίδια από τα απορρίμματα πλοίων»

Τα απορρίμματα αυξάνουν το βαθμό επικινδυνότητας και υποβάθμισης του θαλάσσιου περιβάλλοντος, με διάφορες προεκτάσεις. Αρχικά, μπορεί να επέλθουν τραυματισμοί ή ακόμα και θάνατος (συνήθως από ασφυξία) στα θαλάσσια είδη, όπως θηλαστικά, ψάρια, ή ακόμα και σε πτηνά που αναζητούν τη λεία τους στη θάλασσα. Ακόμα παρατηρείται συσσώρευση στερεών απόβλητων σε συγκεκριμένες θαλάσσιες περιοχές όπου, λόγω των περιορισμένων θαλάσσιων ρευμάτων δεν μπορούν να απομακρυνθούν. Δημιουργείται αισθητική υποβάθμιση στις παράκτιες κοινότητες και μετατρέπονται σε πηγές μόλυνσης, επιδρώντας αρνητικά όχι μόνο στην τουριστική βιομηχανία, αλλά και σε εκείνες που χρησιμοποιούν τη θάλασσα όπως η αλιεία.

Υπολογίζεται πως, κάθε επιβάτης κρουαζιέρας παράγει τουλάχιστον δύο κιλά μη επικίνδυνων στερεών αποβλήτων την ημέρα και από ένα μεγάλο κρουαζιερόπλοιο που διεξάγει ταξίδι μιας εβδομάδας παράγονται 8 τόνοι στερεών αποβλήτων.

Παγκοσμίως, σε επίπεδο ναυτιλίας, το 24% των στερεών απόβλητων προέρχεται από κρουαζιερόπλοια.

Figure 14: Απορρίμματα από κρουαζιερόπλοιο



Πηγή: [thenassaeguardian.com](http://thenassaeguardian.com)

Το Παράρτημα V της MARPOL αποσκοπεί στην εξάλειψη και μείωση της ποσότητας απορριμμάτων που απορρίπτονται στη θάλασσα από τα πλοία. Ισχύει για όλους τους

τύπων πλοίων που λειτουργούν στο θαλάσσιο περιβάλλον, συμπεριλαμβανομένων των σταθερών ή πλωτών εξεδρών και των σκαφών αναψυχής. Τέθηκε σε ισχύ την 31<sup>η</sup> Δεκεμβρίου 1988, μετά από επαρκή αριθμό επικυρώσεων και χρονολογικά αποτελεί το τρίτο παράρτημα που ασχολείται με την μόλυνση του περιβάλλοντος από τα πλοία.

90

Σύμφωνα με το Παράρτημα, ως «απορρίμματα (*garbage*) νοούνται όλα τα είδη αποβλήτων οικιακής και επιχειρησιακή χρήσης: το μαγειρικό λάδι, τα σφάγια των ζώων, εκτός των νωπών ψαριών και των τμημάτων τους, τα αλιευτικά εργαλεία, τα υπολείμματα φορτίου, όλα τα πλαστικά καθώς και στάχτες αποτέφρωσης που παράγονται κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του πλοίου και είναι δυνατόν να απορρίπτονται συνεχώς ή περιοδικά, οι ουσίες που ορίζονται ή παρατίθενται σε άλλα παραρτήματα της παρούσας σύμβασης».

Με το Αναθεωρημένο Παράρτημα της MARPOL<sup>91</sup> το 2013, τέθηκαν οι βάσεις για τη πρόληψη της ρύπανσης από απορρίμματα που προκύπτουν από τα πλοία κατά τη διάρκεια της λειτουργίας τους.<sup>92</sup> Εκτός των άλλων, γίνεται ειδική αναφορά στην απόρριψη πλαστικού και των προϊόντων και στην τέφρα που προκύπτει από τη καύση πλαστικών προϊόντων κλπ.

### 2.3.1 Είδη Απορριμμάτων

Σύμφωνα με τον Κανονισμό 10 του Παραρτήματος V, οι κατηγορίες των απορριμμάτων ταξινομούνται στο Βιβλίο Καταγραφής Απορριμμάτων (*Garbage Record Book*), το οποίο προσδιορίζει τις ευθύνες και τις διαδικασίες για όλες τις πτυχές του χειρισμού και της αποθήκευσης σκουπιδιών στο πλοίο και το οποίο μπορεί να είναι μέρος του επίσημου ημερολογίου. Οποιαδήποτε διαδικασία αποτέφρωσης, απόρριψης σε εγκατάσταση υποδοχής ή στη θάλασσα -ηθελημένης ή τυχαίας- πρέπει να καταγράφεται ευθύς στο Βιβλίο και να είναι άμεσα διαθέσιμο για επιθεώρηση.<sup>93</sup> Επίσης, είναι ένα πολύτιμο εργαλείο για τη μέτρηση και την

<sup>90</sup> Πιο συγκεκριμένα, ένα κράτος μέλος μπορούσε να ακολουθήσει όλες τις διαδικασίες προσχώρησης και δέσμευσης στις υποχρεώσεις της Σύμβασης, δηλώνοντας, όμως, παράλληλα πως δεν αποδέχεται στο σύνολο ή μεμονωμένα κάποιο από τα «προαιρετικά παρατήματα». Βέβαια, μέχρι και τώρα και με βάση τον IMO, πάνω από 150 χώρες έχουν συνυπογράψει το Παράρτημα V.

<sup>91</sup> MEPC.201(62)

<sup>92</sup> «*Regulations for The Prevention of Pollution by Garbage from Ships*»

<sup>93</sup> Για τουλάχιστον δύο έτη από την ημερομηνία της τελευταίας καταχώρησης.



παρακολούθηση των τάσεων ως προς τις συνέπειες των κανονισμών και της διαχείρισης απορριμμάτων με την πάροδο του χρόνου.

Η ταξινόμηση των αποβλήτων έχει ως εξής:

- **Υπολείμματα φαγητού – Food waste:** Ως υπολείμματα φαγητού νοούνται οποιεσδήποτε τροφές επεξεργασμένες ή όχι και περιλαμβάνουν φρούτα, λαχανικά, γαλακτοκομικά προϊόντα, πουλερικά, προϊόντα με βάση το κρέας.

Στη συγκεκριμένη κατηγορία πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή ως πιθανός φορέας ασθενειών. Το ίδιο ισχύει για τις συσκευασίες και τα σκεύη που περιέχουν τέτοια υπολείμματα. Απαιτείται ειδική επεξεργασία για την καταστροφή πιθανών παρασίτων και ασθενειών. Επιπρόσθετα, πρέπει να φυλάσσεται χωριστά από άλλα απορρίμματα και κατά προτίμηση να διατηρείται για απόρριψη σε λιμενικές εγκαταστάσεις παραλαβής σύμφωνα με τους νόμους της χώρας παραλαβής.

- **Σφάγια ζώων - Animal Carcasses:** Ως "σφάγια ζώων" νοούνται τα σώματα ζώων που μεταφέρονται επί του σκάφους ως φορτίο και τα οποία πεθαίνουν ή έχουν υποστεί ευθανασία κατά τη διάρκεια του ταξιδιού.
- **Εξοπλισμός ψαρέματος – fishing gear:** Ως αλιευτικό εργαλείο νοείται κάθε συσκευή ή μέρος αυτής, με σκοπό το ψάρεμα. Η απόρριψη εξοπλισμού ψαρέματος απαγορεύεται.
- **Στάχτες Αποτεφρωτήρων - incinerator ashes:** Απορρίμματα που προέρχονται από αποτεφρωτήρες του πλοίου, όπως η τέφρα και το κλίνκερ.
- **Μαγειρικό λάδι – Cooking oil:** Είναι κάθε είδος λαδιού ή ζωικού λίπους προορίζεται για την παρασκευή φαγητού.
- **Πλαστικό** (συμπεριλαμβανομένου του πολυστυροφουρικού ή άλλου παρόμοιου πλαστικού υλικού): Τα πλαστικά απορρίμματα τυπικά περιλαμβάνουν φύλλα, περιτυλίγματα, μπουκάλια, βαρέλια στοιβασίας (drums), συνθετικά σχοινιά, συνθετικά δίχτυα αλιείας, πλαστικές σακούλες σκουπιδιών και κενά χημικά δοχεία. Ως υλικό, μπορεί να είναι σκληρό, μαλακό, εύθραυστο και αναλόγως το περιεχόμενό του διακρίνεται σε «καθαρό» και «βρώμικο» και υπόκεινται στην αντίστοιχη επεξεργασία από το

πλοίο και από τις λιμενικές εγκαταστάσεις. Η απόρριψη πλαστικού από τα πλοία απαγορεύεται.<sup>94</sup> Περιβαλλοντικές ομάδες λένε ότι περίπου 12,7 εκατομμύρια τόνοι πλαστικών περνούν κάθε χρόνο στη θάλασσα και οι επιστήμονες προβλέπουν ότι έως το 2050 θα υπάρχουν περισσότερα πλαστικά στους ωκεανούς από τα ψάρια.<sup>95</sup> Οι Lazar και Gracan (2010) διαπίστωσαν ότι το 35% των θαλάσσιων χελωνών στην Αδριατική Θάλασσα είχε απορροφήσει πλαστικά<sup>96</sup>, ενώ διάφορες εκτιμήσεις για τη Μεσόγειο δείχνουν ότι μεγάλες ποσότητες πλαστικών θραυσμάτων επιπλέουν με βάθος 10-15 εκατοστά (Terre d'avenir, 2010).

- **Ηλεκτρονικά απόβλητα (E-Waste):** νοείται ως ο ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός που χρησιμοποιείται για την λειτουργία του πλοίου ή στους χώρους διαμονής, συμπεριλαμβανομένων όλων των στοιχείων και αναλωσίμων, όπως ηλεκτρονικές κάρτες, μικροσυσκευές, υπολογιστές, εκτυπωτές κ.λπ. Η συγκεκριμένη κατηγορία συμπεριελήφθη στις τροποποιήσεις του Παραρτήματος που τέθηκαν σε ισχύ την 1η Μαρτίου 2018.
- **Οικιακά Απόβλητα - Domestic Waste:** Πρόκειται για απορρίμματα του ξενοδοχειακού εξοπλισμού του πληρώματος και των επιβατών και τα οποία δεν καλύπτονται από άλλα παραρτήματα. Συνήθως, πρόκειται για στέρεα απορρίμματα όπως χαρτί, χαρτόνι, λαμπτήρες φθορισμού, συνθετικό υλικό, φύλλα, μεταλλικά δοχεία, καπάκια, γυαλί, απορρίμματα συσκευασίας κυλικείων κλπ.
- **Λειτουργικά απόβλητα – Operational Waste :** Πολλοί διαφορετικοί τύποι αποβλήτων ταξινομούνται ως «λειτουργικά απόβλητα». Μπορεί να προκύπτουν από το μηχανοστάσιο, όπως λαδόπανα και μπαταρίες, και από άλλους χώρους όπως παλιά σχοινιά, μπιντόνια, ξύλο, θραύσματα, ψυγεία, αεροζόλ, σκάλες, πυροτεχνήματα και φωτοβολίδες, χημικά υπολείμματα (πχ αμίαντος, βαφές). Ως εκ τούτου, ορισμένα από αυτά τα απόβλητα πρέπει να ταξινομηθούν ως επικίνδυνα υλικά.

---

<sup>94</sup> Regulation 3 - General prohibition on discharge of garbage into the sea

<sup>95</sup> <https://www.ship-technology.com/features/plastic-straws-hurtigruten/>

<sup>96</sup> «Cruise tourism environmental impacts The perspective from the Adriatic Sea» Hrvoje Caric, Peter Mackelworth Article in Ocean & Coastal Management · October 2014

Στα λειτουργικά απόβλητα περιλαμβάνονται τα **καθαριστικά και πρόσθετα (cleaning agents and additives)** που περιέχονται στο νερό πλύσης διάφορων επιφανειών του πλοίου. Με τη σειρά τους, γίνεται διαχωρισμός ανάμεσα στα καθαριστικά και πρόσθετα που περιέχονται στο νερό πλύσης και σ' εκείνα που χρησιμοποιούνται για τον καθαρισμό των επιφανειών του πλοίου, όπως τα καταστρώματα.

Ανάλογα με τη σύσταση και τη δράση αυτών των ουσιών, μπορούν να θεωρηθούν επιζήμια (harmful) για το υδάτινο περιβάλλον είτε όχι. Τα κριτήρια που καθορίζουν αυτή την ιδιότητα είναι<sup>97</sup>:

α) εάν οι ουσίες που χρησιμοποιούνται ως καθαριστικά και πρόσθετα περιλαμβάνονται στο αντίστοιχο κατάλογο του Παραρτήματος III της MARPOL, σύμφωνα με τον οποίο ως «επιβλαβείς ουσίες» νοούνται οι ουσίες που προσδιορίζονται ως θαλάσσιοι ρύποι στον διεθνή κώδικα Θαλάσσιων Επικίνδυνων Εμπορευμάτων (IMDG Code)<sup>98</sup>. Πρόκειται για ουσίες που προκαλούν βραχυπρόθεσμο ή και μακροπρόθεσμο κίνδυνο για τη θαλάσσια βιοποικιλότητα, οι οποίες έχουν καταγραφεί ως βραδέως ή ταχέως αποικοδομήσιμες (rapidly or non-rapidly degradable) με επαρκώς ή μη αποδεδειγμένη χρόνια τοξικότητα.

β) δεν περιέχουν συστατικά τα οποία προκαλούν καρκίνο (carcinogenic), μεταλλάξεις (mutagenic) ή βλάβες στην αναπαραγωγική διαδικασία (reprotoxic).

Σε κάθε περίπτωση, τα καθαριστικά προϊόντα και οι διαλύτες πρέπει να συνοδεύονται από το αντίστοιχο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας (Safety data sheet) ή κάποιο άλλο έγγραφο με το οποίο ο παραγωγός του προϊόντος διασφαλίζει την ποιότητά τους. Δεδομένης της αυξημένης επικινδυνότητάς τους, οι συσκευασίες που περιέχουν τέτοιες ουσίες θα πρέπει να φυλάσσονται προσεκτικά επί του πλοίου και να παραδίδονται σε εξειδικευμένες υπηρεσίες των λιμενικών εγκαταστάσεων.<sup>99</sup>

### 2.3.2 Διαχείριση απορριμμάτων

Η Διαχείριση Των Απορριμμάτων (Garbage Management), θα μπορούσε να θεωρηθεί ως μια παροχή υπηρεσιών, η οποία όχι μόνο θα μπορούσε να συμβάλει στην προώθηση μιας πιο «πράσινης κρουαζιέρας», αλλά κυρίως αποτελεί ζωτικής

<sup>97</sup> RESOLUTION MEPC.295(71)

<sup>98</sup> RESOLUTION MEPC.193(61)

<sup>99</sup> RESOLUTION MEPC.295(71)

σημασίας για τη δημόσια υγεία και το περιβάλλον. Οι πρακτικές διαχείρισης των αποβλήτων παρουσιάζουν μια συνεχή εξέλιξη με αποτέλεσμα να υπάρχουν περισσότερες απαιτήσεις σε τεχνικό επίπεδο. Οι διαδικασίες χειρισμού των απορριμμάτων μπορεί να ποικίλλουν ανάλογα με τον τύπο και το μέγεθος του πλοίου και τους κανονισμούς των εγκαταστάσεων στα ειδικά τερματικά των λιμένων. Ταυτόχρονα, το οικονομικό κόστος αφορά την επένδυση κεφαλαίων από τη μεριά της πλοιοκτήτριας εταιρίας για τις απαιτήσεις αποθηκευτικού χώρου, την αποχέτευση, τον εξοπλισμό, το κόστος προσωπικού, καθώς και τα τέλη υπηρεσιών λιμενικών απορριμμάτων. Οι εταιρείες κρουαζιέρας, λόγω του μεγάλου όγκου απορριμμάτων που δημιουργούν είναι αναγκαίο να διαθέτουν τέτοιες εγκαταστάσεις.

Το 2012, η Επιτροπή Προστασίας του Θαλάσσιου Περιβάλλοντος υιοθέτησε τις κατευθυντήριες γραμμές για την Ανάπτυξη Σχεδιασμού Διαχείρισης Απορριμμάτων<sup>100</sup>, το οποίο προβλέπει τις διαδικασίες για την ελαχιστοποίηση, τη συλλογή, την αποθήκευση, την επεξεργασία και τη διάθεση των απορριμμάτων, συμπεριλαμβανομένων των προδιαγραφών για τη χρήση τέτοιου εξοπλισμού επί του πλοίου. Ωστόσο, αυτή η κατευθυντήριος ενισχύθηκε το 2017 με το ψήφισμα «2017 Guidelines For The Implementation Of MARPOL Annex V»<sup>101</sup>, το οποίο υπό τη μορφή ενός «ζωντανού εγγράφου»<sup>102</sup>, αποτελεί, το πιο πρόσφατο και εμπλουτισμένο ρυθμιστικό πλαίσιο που αφορά μια σειρά πτυχών της Διαχείρισης Απορριμμάτων, όπως η Εκπαίδευση και πληροφόρηση, οι Λιμενικές εγκαταστάσεις υποδοχής κ.α.

Figure 15: Waste management hierarchy



Πηγή: Maritime Executive

<sup>100</sup> (2012 Guidelines for The Development of Garbage Management Plans - Resolution MEPC.220(63),

<sup>101</sup> MEPC.295(71)

<sup>102</sup> Living document: Έγγραφο το οποίο ανανεώνεται ή ενημερώνεται συνεχώς.

### 2.3.2.1 Ελαχιστοποίηση Των Αποβλήτων

Η Ελαχιστοποίηση των αποβλήτων (Waste minimization) είναι μια μορφή ενός γενικότερου πλαισίου πρακτικών που έχουν ως στόχο τη μείωση στη πηγή.<sup>103</sup> Είναι μια προληπτική μέθοδος, πριν από τη φόρτωση στο πλοίο, η οποία σχεδιάζεται για την μείωση των επικίνδυνων και τοξικών απορριμμάτων, ώστε να αποτρέπεται η ζημιογόνος δράση τους όταν αυτά καταλήξουν ως απορρίμματα σε οποιαδήποτε μορφή. Εξετάζονται η δυνατότητα απόρριψης στη θάλασσα κατά τη διάρκεια του πλου, η δυνατότητα απόρριψης σε λιμενικές εγκαταστάσεις κ.ά

Σε γενικές γραμμές ενθαρρύνεται η χρήσης επαναχρησιμοποιήσιμων ή ανακυκλώσιμων συσκευασιών, βιοαποικοδομήσιμων υλικών, ενώ θα πρέπει να αποφεύγεται η χρήση πλαστικών συσκευασιών ή μιας χρήσης.<sup>104</sup> Τέλος, ως επιλογή διαχείρισης είναι οικονομικά και περιβαλλοντικά συμφέρουσα διότι περιορίζεται η ποσότητα απορριμμάτων προς διαχωρισμό και μειώνεται ο κίνδυνος απόρριψης στη θάλασσα έστω και αν θεωρούνται «ακίνδυνα».

### 2.3.2.2 Διαχείριση απορριμμάτων επί του πλοίου

Η σωστή διαχείριση και αποθήκευση των απορριμμάτων επί του πλοίου μπορούν να ελαχιστοποιήσουν τις απαιτήσεις αποθηκευτικού χώρου και να επιτρέψουν την αποτελεσματική παράδοσή τους στις λιμενικές εγκαταστάσεις. Οι εγκαταστάσεις πρέπει να είναι πιστοποιημένες με ISO/CD21070, κατά το οποίο περιγράφεται η σύνδεση του πλοίου με τις λιμενικές εγκαταστάσεις.<sup>105</sup> Επιπρόσθετη των παραπάνω διαδικασιών ορίζεται από την κατευθυντήριο η διαδικασία της απόρριψης.

- Συλλογή (collection)

Κατά τη συλλογή των απορριμμάτων (collection) χρησιμοποιούνται ειδικοί υποδοχείς (κάδοι) με στεγανά, ώστε να αποφευχθεί η πιθανότητα διαρροής και οι οποίοι φέρουν ειδική και ευδιάκριτη σήμανση για το είδος των απορριμμάτων που δέχονται

<sup>103</sup> <https://www.pole-emploi.fr/actualites/collecter-trier-recycler-quelques-definitions-@/article.jspz?id=96576>

<sup>104</sup> εκτός εάν χρησιμοποιείται επαναχρησιμοποιήσιμο ή ανακυκλώσιμο πλαστικό.

<sup>105</sup> ISO/CD21070: *Ships and marine technology – Marine environment protection – Management and handling of shipboard garbage.*

(π.χ. γυαλί, χαρτί, πλαστικό κλπ.). Η τοποθέτησή τους είναι καίριας σημασίας. Πρέπει να συνυπολογίζεται η εύκολη προσβασιμότητα στο κοινό, οι περιοχές με συσσώρευση ικανών ποσοτήτων απορριμμάτων (π.χ εστιατόρια), αλλά και οι συνθήκες έκθεσης (καιρικές, ατμοσφαιρικές) λόγω ενδεχόμενης αλλοίωσης στο περιεχόμενο του κάδου.

Αυτή η ταξινόμηση είναι γρήγορη και αποτελεσματική, καθώς όχι μόνο επιταχύνει την υπόλοιπη διαδικασία διαχείρισης απορριμμάτων, αλλά μπορεί να μπορεί να εφαρμόζεται τόσο από το πλήρωμα, όσο και από το επιβατικό κοινό.

Figure 5: Διαχωρισμός απορριμμάτων κατά είδος



Πηγή: CLIA

- Αποθήκευση (Storage)

Τα απορρίμματα μετά τη συλλογή τους μπορούν να αποθηκευτούν έως ότου γίνει η τελική τους απόρριψη σε κάποια λιμενική εγκατάσταση. Απαιτείται επαρκής χώρος αποθήκευσης και εξοπλισμός (π.χ. κουτιά, σάκοι ή άλλα δοχεία) προκειμένου να αποφευχθεί οποιαδήποτε ακούσια απόρριψη. Μάλιστα, για απορρίμματα που φέρουν ασθένειες ή παράσιτα πρέπει να υπάρχει μέριμνα για ξεχωριστή φύλαξη σε συνθήκες καραντίνας. Σε αυτό το στάδιο ο τακτικός καθαρισμός και η απολύμανση των χώρων αποθήκευσης των απορριμμάτων είναι ουσιώδης.

- Επεξεργασία (processing)

Σε δεύτερο επίπεδο η επεξεργασία των απορριμμάτων (processing) αφορά μεθόδους όπως η *αποτέφρωση (incineration)*, η *κομποστοποίηση (compaction)*, ο *θρυμματισμός (comminution)*. Αυτές οι μέθοδοι πλεονεκτούν ως προς τη μειωμένη απαίτηση για αποθηκευτικό χώρο απορριμμάτων και την ευκολότερη εκφόρτωση των απορριμμάτων στις λιμενικές εγκαταστάσεις παραλαβής. Η επιλογή μια από τις

παραπάνω μεθόδους εξαρτάται από τις γενικές πολιτικές διαχείρισης απορριμμάτων του πλοίου.

- Η άλεση ή θρυμματισμός των απορριμμάτων (grinding or comminution) αφορά τον τεμαχισμό των απορριμμάτων σε μικρότερα κομμάτια. Η λειτουργία της αποθήκευσης, ελαχιστοποιώντας το περιβαλλοντικό αποτύπωμα και διαφυλάσσοντας την υγεία του πληρώματος και των επιβατών.

Μια πληθώρα απορριμμάτων τροφίμων περνά από το συγκεκριμένο στάδιο. Οι πιο σύγχρονες κουζίνες πλοίων διαθέτουν το απαιτούμενο κόσκινο των 25 mm του οποίου η παραγωγή κυμαίνεται από 10 έως 250 λίτρα ανά λεπτό. Οι τεμαχιστές που είναι σχεδιασμένοι για κρουαζιερόπλοια, μπορούν να επεξεργάζονται ορισμένα μόνο είδη άλλων απορριμμάτων όπως χαρτί, τρόφιμα, κουτιά, πλαστικά μπουκάλια κλπ. Τέλος, τα αλεσμένα απορρίμματα, εφόσον δεν διαθέτουν επικίνδυνες ή επιβλαβείς ουσίες, μπορούν να απορρίπτονται στη θάλασσα. Για την ειδική περιοχή της Ανταρκτικής απαγορεύεται η απόρριψη πουλερικών, εκτός εάν έχει προηγηθεί αποστείρωση. Για απορρίμματα που έχουν αναμειχθεί με ουσίες απαγορευμένες προς απόρριψη (πχ μολυσμένες), ή έχουν διαφορετικές απαιτήσεις απόρριψης, ισχύουν οι αυστηρότερες των απαιτήσεων.

- Η Αποτέφρωση (Incineration) περιλαμβάνει την καύση των οικιακών, λειτουργικών και άλλων τύπων απορριμμάτων σε φούρνους προσαρμοσμένους στα χαρακτηριστικά των απορριμμάτων (π.χ. σύνθεση, περιεκτικότητα σε υγρασία)<sup>106</sup>. Ο αποτεφρωτήρας πλοίου πρέπει να συμβαδίζουν με την οδηγία MEPC.244(66) και η προκύπτουσα στάχτη δεν προορίζεται για απόρριψη στη θάλασσα.

Βασικό πλεονέκτημα της αποτέφρωσης είναι η μείωση αποθηκευτικού χώρου των απορριμμάτων. Εντούτοις, από τη χρήση παράγονται μεγάλες ποσότητες επιβλαβών και τοξικών καυσαερίων, όπως μονοξειδίο και διοξειδίο του άνθρακα, υδροχλωρικό (HCl) και υδροκυανικό οξύ (HCN) που προκύπτουν από την καύση του πλαστικού, ή άλλων επικίνδυνων υλικών (πχ εμποτισμένο ξύλο), με σοβαρός αντίκτυπος για παράκτιες ή και θαλάσσιες περιοχές. Επιπρόσθετα, η τέφρα που δημιουργείται πρέπει

---

<sup>106</sup> <https://www.ademe.fr/expertises/dechets/passer-a-laction/valorisation-energetique/dossier/lincineration/lessentiel-lincineration>

να υπόκειται σε καραντίνα επί του πλοίου και λιμένες υποδοχείς απαιτούν ειδική άδεια για την παραλαβή της.

- Η Συμπύκνωση (Compaction) ως τεχνική μείωσης του όγκου των απορριμμάτων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τους περισσότερους τύπους στερεών αποβλήτων.<sup>107</sup> Χρησιμοποιείται κυρίως για τα οικιακά απορρίμματα, με εξαίρεση συγκεκριμένων τύπων πλαστικού, ογκώδη εμπορευματοκιβώτια, παχιά μεταλλικά αντικείμενα και δοχεία υπό πίεση.<sup>108</sup>

Στις περισσότερες περιπτώσεις, το υλικό που προκύπτει από το συμπιεστή μετά την επεξεργασία των απορριμμάτων διευκολύνει την αποθήκευση στο πλοίο. Παράλληλα, μειώνεται το κόστος μεταφοράς στους χώρους υγειονομικής ταφής. Εντούτοις, η εγκατάσταση απαιτεί επαρκή χώρο για τη λειτουργία και τη συντήρηση της μονάδας και την αποθήκευση των σκουπιδιών. Τα συμπιεσμένα υλικά πρέπει να αποθηκεύονται κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες (πχ για τα χάρτινα απορρίμματα πρέπει να αποφεύγεται η υγρασία). Τέλος, παράλληλα με τη συμπύκνωση μπορεί να γίνεται απολύμανση, ενώ αναλόγως του τύπου του απορρίμματος υπάρχει η δυνατότητα άλεσης για περαιτέρω εξοικονόμηση χώρου.

- Απόρριψη (Discharge)

Σύμφωνα, με τους κανονισμούς της MARPOL πρέπει να δοθεί προτεραιότητα στην απόρριψη των απορριμμάτων στις λιμενικές εγκαταστάσεις παραλαβής. Είναι απαραίτητο, να ειδοποιηθούν έγκαιρα οι λιμενικές αρχές στις εγκαταστάσεις υποδοχείς προκειμένου να προσδιοριστεί η ποσότητα των απορριμμάτων, ο χειρισμός τους ή άλλες ειδικές απαιτήσεις που μπορεί να έχουν οι λιμενικές εγκαταστάσεις από τις πλοιοκτήτριες εταιρείες.<sup>109</sup>

**Πίνακας 1: Προϋποθέσεις για την Απόρριψη των Απορριμμάτων Εντός και Εκτός των Ειδικών Περιοχών.**

<sup>107</sup> Η πυκνότητα κατά τη συμπίκνωση κυμαίνεται από 0,2 ή 0,3 t / m<sup>3</sup> έως περίπου 1 t / m<sup>3</sup>.

<sup>108</sup> Τα δοχεία υπό πίεση δεν πρέπει να συμπιέζονται ή να τεμαχίζονται χωρίς τη χρήση εξειδικευμένου εξοπλισμού λόγω πιθανού κινδύνου έκρηξης.

<sup>109</sup> απόβλητα τροφίμων και τα σχετικά απορρίμματα τα οποία ενδέχεται να φέρουν επιβλαβείς οργανισμούς, ασυνήθιστα μεγάλα απορρίμματα, εργαλεία κλπ.



Τύπος Απορρίμματος	Για όλα τα πλοία		Υπεράκτιες πλατφόρμες που βρίσκονται πάνω από 12 nm από την πλησιέστερη γη και πλοία όταν βρίσκονται δίπλα ή σε απόσταση 500 μέτρων από τέτοιες πλατφόρμες
	Εκτός ειδικών περιοχών (απόσταση από την πλησιέστερη ακτή)	Εντός ειδικών περιοχών (απόσταση από την πλησιέστερη ακτή ή από τη πλησιέστερη τράπεζα πάγου στην Ανταρκτική (ice shelf))	
Απορρίμματα τροφίμων αλεσμένα ή πολτοποιημένα	Άνω των 3 nm και εν πλω	Άνω των 12 nm, εν πλω και ει εφικτό μακρύτερα από την πλησιέστερη ακτή	Επιτρέπεται
Τα απόβλητα τροφίμων δεν είναι πολτοποιημένα ή αλεσμένα	Επιτρέπεται άνω των 12 nm, εν πλω και ει εφικτό μακρύτερα από τη πλησιέστερη ακτή	Η απόρριψη απαγορεύεται	Η απόρριψη απαγορεύεται
Κατάλοιπα φορτίου που περιέχονται σε νερό πλύσης	Επιτρέπεται άνω των 12 nm, εν πλω και ει εφικτό	άνω των 12 nm, εν πλω και ει εφικτό μακρύτερα από τη πλησιέστερη ακτή	Η απόρριψη απαγορεύεται
Κατάλοιπα φορτίου που δεν περιέχονται σε νερό πλύσης	μακρύτερα από τη πλησιέστερη ακτή	Η απόρριψη απαγορεύεται	
Καθαριστικά και πρόσθετα που περιέχονται στο νερό πλύσης	Η απόρριψη επιτρέπεται	Επιτρέπεται άνω των 12 nm, εν πλω και ει εφικτό μακρύτερα από τη πλησιέστερη ακτή	Η απόρριψη απαγορεύεται

Καθαριστικοί παράγοντες και πρόσθετα σε νερό πλυσίματος καταστρώματος και εξωτερικών επιφανειών		Η απόρριψη επιτρέπεται, αρκεί να μην περιλαμβάνονται ουσίες που ταξινομούνται ως επιβλαβείς για το θαλάσσιο περιβάλλον	
Σφάγια ζώων.	Εν πλω, όσο το δυνατόν μακρύτερα από την πλησιέστερη γη και σε μέγιστο βάθος άνω των 100 nm	Η απόρριψη απαγορεύεται	
Όλα τα απορρίμματα που περιγράφονται ως πλαστικά, οικιακά και λειτουργικά.		Η απόρριψη απαγορεύεται	

Πηγή: MARPOL

### 2.3.3 Ειδικές περιοχές για τη πρόληψη της ρύπανσης από απορρίμματα

Οι ειδικές Περιοχές του Παραρτήματος V υιοθετήθηκαν σε έναν χρονικό ορίζοντα δυο δεκαετιών περίπου, χωρίς όμως να έχουν τεθεί σε ισχύ οι απαιτήσεις για τη Μαύρη και την Ερυθρά Θάλασσα, λόγω έλλειψης ειδοποιήσεων ετοιμότητας.

Figure 16: Ειδικές Περιοχές για το Παράρτημα V

MARPOL Annex V: Garbage			
Mediterranean Sea	-	-	1 May 2009 (MEPC.172(57))
Baltic Sea	-	-	1 Oct 1989 (MEPC.31(26))
Black Sea <sup>2</sup>	-	-	-
Red Sea <sup>2</sup>	-	-	-
Gulfs area	-	-	1 Aug 2008 (MEPC.168(56))
North Sea	17 Oct 1989 (MEPC.36(28))	18 Feb 1991	18 Feb 1991 (MEPC.37(28))
Antarctic area	16 Nov 1990 (MEPC.42(30))	17 Mar 1992	17 Mar 1992
Wider Caribbean region including the Gulf of Mexico and the Caribbean Sea	4 Jul 1991 (MEPC.48(31))	4 Apr 1993	1 May 2011 (MEPC.191(60))

Πηγή: www.gard.no

## 2.4 Παράρτημα VI: «Πρόληψη των εκπομπών ρύπων από τα πλοία»

Ως φαινόμενο, η μόλυνση του αέρα απασχολεί την ανθρωπότητα εδώ και πολλές δεκαετίες. *«Ως μόλυνση του αέρα μπορεί να οριστεί η παρουσία τοξικών χημικών ή χημικών ενώσεων στο αέρα σε τέτοιες ποσότητες, ούτως ώστε να επηρεάζουν την ποιότητα ζωής και να θέτουν σε κίνδυνο το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία».*<sup>110</sup>

Στον τομέα των μεταφορών, λόγω της καύσης πετρελαίου συναντούμε τις μεγαλύτερες συγκεντρώσεις των πέντε βασικότερων ρυπαντών του αέρα, το διοξείδιο του θείου, το οξείδιο του αζώτου, τα σωματίδια, το μονοξείδιο του άνθρακα, το διοξείδιο του άνθρακα και οι υδρογονάνθρακες. Το 2000, οι εκπομπές των πλοίων στις ευρωπαϊκές θάλασσες ανήλθαν στο 20% -30% των χερσαίων εκπομπών, ενώ το 2020 οι εκπομπές από θαλάσσιες δραστηριότητες προβλέπεται να είναι περίπου οι ίδιες με αυτές που προέρχονται από χερσαίες πηγές (Schembari, Cavalli, Cuccia, Hjorth, Calzolari & Perez, 2012). Οι εκπομπές CO<sub>2</sub> από τη θαλάσσια κυκλοφορία αναμένεται να συνεχίσουν να αυξάνονται γραμμικά στο μέλλον ανεξάρτητα από τις τεχνολογικές εξελίξεις, τις βελτιώσεις της ποιότητας των καυσίμων ή τις θέσεις πολιτικής (Maffii, 2007)<sup>111</sup>.

Οι αυξημένοι χρόνοι παραμονής των κρουαζιερόπλοιων σε μεγάλα λιμάνια, αυξάνουν και τις εκπομπές που προκύπτουν από τη λειτουργία του πλοίου. Το ίδιο παρατηρείται και σε λιμάνι με μικρότερη προσέλευση κρουαζιερόπλοιων αντίστοιχα.<sup>112</sup> Η κατάσταση δε, επιδεινώνεται όταν οι εκπομπές καυσαερίων των διαφόρων οχημάτων (φορτηγά, λεωφορεία, ιδιωτικά αυτοκίνητα) που λειτουργούν μέσα, έξω και γύρω από τους λιμένες προστίθενται στις εκπομπές των πλοίων. Για παράδειγμα, μια μέση θαλάσσια κρουαζιέρα παράγει 1,2 έως 1,3 τόνους CO<sub>2</sub> ή περίπου 169 κιλά CO<sub>2</sub> ανά επιβάτη ανά ημέρα.

Η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου εντάσσεται στη Σύμβαση-πλαίσιο του Παρισίου για την αλλαγή του κλίματος και στην Ατζέντα των Ηνωμένων Εθνών

---

<sup>110</sup> <https://www.environmentalpollutioncenters.org/air/>

<sup>111</sup> Maffii, S., 2007. External costs and climate impacts of maritime transport. In: TRT Trasporti e Territorio Srl, Milan e Italy Transport and Climate Change: A Greens/EFA Conference, Bruxelles, 14th June 2007.

<sup>112</sup> S. Papaefthimiou, A. Maragkogianni & K. Andriosopoulos (2016) Evaluation of cruise ships emissions in the Mediterranean basin: The case of Greek ports, International Journal of Sustainable Transportation, 10:10, 985-994,

του 2030 για βιώσιμη ανάπτυξη.<sup>113</sup> Βασικός στόχος της διεθνούς ναυτιλίας είναι η μείωση των συνολικών ετήσιων εκπομπών του CO<sub>2</sub>, τουλάχιστον το 50% έως το 2050 σε σύγκριση με το 2008, ενώ παράλληλα θα καταβάλει προσπάθειες για την πλήρη εξάλειψή τους.<sup>114</sup>

Figure 17: Μαύρος Καπνός από Κρουαζιερόπλοιο



Πηγή: [www.businessgreen.com](http://www.businessgreen.com)

Το παράρτημα VI της Διεθνούς Σύμβασης για την Πρόληψη της Ρύπανσης από τα Πλοία για την αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης από τη ναυτιλία εγκρίθηκε το 1997 και τέθηκε σε ισχύ το 2005.<sup>115</sup> Οι κανονισμοί του Παραρτήματος επιδιώκουν τον έλεγχο των ατμοσφαιρικών εκπομπών από πλοία όπως τα οξειδία του θείου (SO<sub>x</sub>), τα οξειδία του αζώτου (NO<sub>x</sub>), οι ουσίες που καταστρέφουν τη στιβάδα του όζοντος (ODS), οι πτητικές οργανικές ενώσεις, τα αιωρούμενα σωματίδια (PM) και διαδικασίες όπως η αποτέφρωση επί του πλοίου.

Στο πλαίσιο της εταιρικής τους ευθύνης, η Carnival Cruise Lines και η Royal Caribbean Cruise Lines, έχουν δημοσιοποιήσει για αρκετά χρόνια τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στο Πρόγραμμα Δημοσιοποίησης Εκπομπών Άνθρακα (Carbon Disclosure Project - CDP)<sup>116</sup>. Σε επίσημο δελτίο Τύπου της CLIA αναφέρεται ότι η προσπάθεια από τις εταιρείες κρουαζιέρας-μέλη της CLIA για μείωση των αερίων ρύπων από τα κρουαζιερόπλοια κατά 40% έως το 2030 θα λάβει ως βάση αναφοράς τα επίπεδα των αερίων ρύπων του 2008. Η μείωση των αερίων

<sup>113</sup> **United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)**

<sup>114</sup> <http://www.imo.org/en/MediaCentre/PressBriefings/Pages/06GHGinitialstrategy.aspx> «UN body adopts climate change strategy for shipping» Briefing: 06 13/04/2018

<sup>115</sup> The Protocol of 1997 (MARPOL Annex VI)

<sup>116</sup> «The Environmental Challenges of Cruise Tourism: Impacts and Governance» (2016) Machiel Lamers, Eke Eijgelaar & Bas Amelung

ρύπων θα διασφαλιστεί μέσω υπολογισμού των καυσαερίων που θα εκπέμπουν τα κρουαζιερόπλοια κατά τη διάρκεια των ταξιδιών τους, αλλά και όταν θα είναι ελλιμενισμένα.

#### 2.4.1 Είδη Ρύπων

- **Ουσίες που καταστρέφουν τη στοιβάδα του όζοντος (ODS).**<sup>117</sup> Τις τελευταίες τρεις δεκαετίες, εξαιτίας της εκτεταμένης χρήσης ουσιών που περιέχουν χλωροφθοράνθρακες (CFC), το στρώμα του όζοντος ως η πιο σημαντική ζώνη προστασίας στις υπεριώδεις ακτίνες εξαντλείται, γεγονός που πυροδοτεί σοβαρά προβλήματα σε όλα τα έμβια όντα και φυτά.<sup>118</sup> Ήδη, σύμφωνα με τις διατάξεις του Πρωτοκόλλου του Μόντρεαλ η παραγωγή και η χρήση όλων αυτών των υλικών καταργείται σταδιακά.

Η χρήση συσκευών όπως ψυγεία, κλιματιστικά και ψύκτες νερού που λειτουργούν στα κρουαζιερόπλοια, και στα πλοία συνολικότερα, συμβάλλουν σ' αυτό το φαινόμενο. Ακόμα, τέτοια αέρια προκύπτουν από συστήματα συντήρησης ή εξοπλισμού. Αυτά πρέπει να συλλέγονται κατά τρόπο ελεγχόμενο και, εάν δεν πρόκειται να επαναχρησιμοποιηθούν επί του πλοίου, πρέπει να εκφορτώνονται σε κατάλληλες εγκαταστάσεις υποδοχής.

- **Διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>):** Λόγω της ανθρώπινης παρέμβασης, οι ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα έχουν αυξηθεί, με αποτέλεσμα να μην μπορούν να απορροφηθούν από τους φυσικούς αποδέκτες, όπως το έδαφος και να διαχέεται στην ατμόσφαιρα. Η κύρια ανθρώπινη δραστηριότητα που εκπέμπει CO<sub>2</sub> είναι η καύση ορυκτών καυσίμων (άνθρακας, φυσικό αέριο και πετρέλαιο).<sup>119</sup>
- **Οξείδια του αζώτου (Nitrogen oxides - NO<sub>x</sub>)** είναι οι ενώσεις του οξυγόνου με το άζωτο. Αν και το άζωτο (N) το οποίο βρίσκεται σε αφθονία στο σύμπαν και σε κανονικές συνθήκες περιβάλλοντος είναι μη τοξικό αέριο, η ένωση σε υψηλές θερμοκρασίες (π.χ. καύση, ηλεκτρικές εκκενώσεις) δημιουργούνται τα οξείδια του αζώτου. Τα πιο επικίνδυνα είναι το μονοξείδιο του αζώτου (NO ή

<sup>117</sup> Regulation 12, Ozone-depleting substances

<sup>118</sup> Είναι επίσης κοινώς γνωστά με τη γενική ονομασία «φρεόν». Σ αυτούς συγκαταλέγονται τα: τριχλωροφθορομεθάνιο (CFC11), το διχλωροδιφθορομεθάνιο (CFC12) και το χλωροπενταφθοροαιθάνιο (CFC15)

<sup>119</sup> <https://www.epa.gov/ghgemissions/overview-greenhouse-gases#carbon-dioxide>

νιτρικό οξείδιο) και το διοξείδιο του αζώτου (NO<sub>2</sub>).<sup>120</sup> Ιδιαίτερα τοξικό, το NO<sub>2</sub> παράγεται κυρίως από την καύση καυσίμων που χρησιμοποιείται στα μέσα μεταφοράς. Η έκθεση σε διοξείδιο του αζώτου μπορεί να προκαλέσει σοβαρά αναπνευστικά προβλήματα. Σχετικά με τις εκπομπές NO<sub>x</sub> από τα κρουαζιερόπλοια υπάρχει μεγάλη ανησυχία παγκοσμίως.

Σε γενικές γραμμές, τα οξείδια του αζώτου είναι υπεύθυνα για τη δημιουργία της όξινης βροχής, η οποία μπορεί να είναι καταστροφική τόσο για τους έμβιους οργανισμούς, όσο και για διάφορους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας όπως είναι οι κατασκευές, τα κτήρια, τα μνημεία. Ακόμα, είναι υπεύθυνη για την δημιουργία της αιθαλομίχλης (smog), η οποία είναι ιδιαίτερα εμφανής κατά τους χειμερινούς μήνες και σε περιοχές με έντονη βιομηχανική δραστηριότητα.

Ενδεικτικά, στη Δανία, 107 κρουαζιερόπλοια που αναλύθηκαν εκπέμπουν τόσο NO<sub>x</sub> στη δανική θαλάσσια οικονομική αποκλειστική ζώνη (ΑΟΖ) όσο τα μισά επιβατικά αυτοκίνητα που λειτουργούσαν στην ίδια τη χώρα<sup>121</sup>.

- **Οξείδια του θείου (Sulphur oxides – Sox)<sup>122</sup>**. Συγκαταλέγονται στους ευρύτερα γνωστούς και μελετημένους ανθρωπογενείς ρυπαντές του αέρα. Από τις 6 διαφορετικές ενώσεις, το διοξείδιο του θείου (SO<sub>2</sub>) και το τριοξείδιο του θείου (SO<sub>3</sub>) ενδιαφέρουν περισσότερο τους επιστήμονες σήμερα λόγω της επικινδυνότητας των αντιδράσεων που έχουν με διάφορα συστατικά της ατμόσφαιρας. Προϊόντα των παραπάνω ενώσεων είναι το θειώδες οξύ και θειικό οξύ (βιτριόλι).

Το διοξείδιο του θείου είναι άχρωμο, άφλεκτο και μη εκρηκτικό αέριο με θειώδη οσμή. Είναι περίπου δύο φορές βαρύτερο από τον αέρα και σχετικά αδιάλυτο στο νερό. Είναι ιδιαίτερα τοξικό διότι ερεθίζει την βλεννογόνο του αναπνευστικού συστήματος ευνοώντας την ανάπτυξη χρόνιων αναπνευστικών παθήσεων. Ακόμα, έχει την ιδιότητα να παραμένει στον αέρα 2-4 ημέρες με δυνατότητα διάχυσης άνω των 1000 km. Συνεπώς, γίνεται αντιληπτό πως η αντιμετώπισή του ξεπερνά τις αρμοδιότητες των εθνικών αρχών ενός κράτους, καθιστώντας το έτσι ως ένα πρόβλημα περιφερειακό είτε ακόμα και διεθνές.

<sup>120</sup> Καρβούνης Σ., Γεωργακέλλος Δ.,(2003) Διαχείριση του Περιβάλλοντος. Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης.

<sup>121</sup> One Corporation to Pollute Them All Luxury cruise air emissions in Europe June 2019

<sup>122</sup> Regulation 14

- Αιωρούμενα σωματίδια (particulate matter – PM). Κατηγοριοποιούνται ανάλογα με τα φυσικά, χημικά και τα βιολογικά χαρακτηριστικά τους και μπορούν να προκύψουν από πολυάριθμες χημικές ουσίες. Τα σωματίδια μπορούν να είναι ορατά είτε με γυμνό μάτι είτε μόνο μέσω μικροσκοπίου. Μερικά από αυτά είναι η σκόνη, η βρωμιά, η στάχτη κ.ά.<sup>123</sup>

Τα περισσότερα σωματίδια απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα μέσω των καπνοδόχων των εργοστασίων, των πλοίων, των εξατμίσεων των αυτοκινήτων κ.ά., όπου τελούνται χημικές αντιδράσεις όπως το διοξείδιο του θείου και του αζώτου κατά τη διάρκεια της καύσης. Μάλιστα, περίπου το 70% των εκπομπών των αιωρούμενων σωματιδίων που οφείλονται στη ναυσιπλοΐα συμβαίνουν σε απόσταση 400 χλμ. από την ακτή (Corbett, Winebrake, Green, Kasibhattla, Eyring, & Lauer, 2007). Σε αυτή την κατηγορία των ρύπων συναντούμε τα σωματίδια του μόλυβδου (Pb) χαρακτηρίζονται από τοξικότητα και ως πηγή ρύπανσης. Γι' αυτό το λόγο, η χρήση βενζίνης με ενώσεις μολύβδου μειώθηκε σχεδόν σε μηδενικά επίπεδα.

#### 2.4.2 Αναθεωρημένο Παράρτημα VI

Το 2008, το αναθεώρηση του Παραρτήματος (Revised MARPOL Annex VI) ενίσχυσε σημαντικά απαιτήσεις, όπως η μείωση περιεκτικότητας των καυσίμων σε θείο, η καθιέρωση ειδικών περιοχών (ECA) με αυστηρότερους περιορισμούς στις εκπομπές ρύπων και η κατάρτιση του σχετικού κώδικα NOx 2008, η έκδοση του Διεθνούς Πιστοποιητικού Πρόληψης της Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης (IAPPC)<sup>124</sup>, το οποίο επιβεβαιώνει τη συμμόρφωση τις απαιτήσεις των ειδών των εκπομπών με τον εξοπλισμό και τις λειτουργικές απαιτήσεις του παραρτήματος VI.

##### 2.4.2.1 Τεχνικός Κώδικας NOx

Ο κανονισμός της MARPOL για τα NOx ισχύει για κάθε πετρελαιοκινητήρα με ισχύ άνω των 130 kW ανά ώρα, ο οποίος έχει εγκατασταθεί σε πλοίο με ημερομηνία κατασκευής μετά την 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου 2000, σημείο από όπου τα όρια που αφορούν τα οξείδια του αζώτου γίνονται όλο και αυστηρότερα.<sup>125</sup> Οι ποσότητες εξαρτώνται από

<sup>123</sup> <https://www.epa.gov/pm-pollution/particulate-matter-pm-basics#PM>

<sup>124</sup> Regulation 6, RESOLUTION MEPC.203(62), International Air Pollution Prevention Certificate

<sup>125</sup> Regulation 13

την ονομαστική ταχύτητα του κινητήρα (n). <sup>126</sup>Υπάρχει η σχετική χρονική κατάταξη των ορίων εκπομπής μιας μηχανής ντίζελ η οποία διακρίνεται σε βαθμίδες (Tiers). Στον παρακάτω πίνακα βλέπουμε αναλυτικά τις απαιτήσεις για τη λειτουργία των κινητήρων:

Tier	Ship construction date on or after	Total weighted cycle emission limit (g/kWh) n = engine's rated speed (rpm)		
		n < 130	n = 130 - 1999	n ≥ 2000
I	1 January 2000	17.0	$45 \cdot n^{(-0.2)}$ e.g., 720 rpm - 12.1	9.8
II	1 January 2011	14.4	$44 \cdot n^{(-0.23)}$ e.g., 720 rpm - 9.7	7.7
III	1 January 2016	3.4	$9 \cdot n^{(-0.2)}$ e.g., 720 rpm - 2.4	2.0

Πηγή: marineinsight.com

Στην περίπτωση όπου ένα πλοίο κατασκευής 2016 με μηχανή ντίζελ λειτουργεί εκτός περιοχών ελέγχου, τότε ακολουθεί τα πρότυπα εκπομπών σύμφωνα με το TRIER II.

#### 2.4.2.2 Ποιότητα Καυσίμων

Για τις περιοχές εκτός SECA η περιεκτικότητα σε θείο κάθε καυσίμου που χρησιμοποιείται στα πλοία δεν έπρεπε να υπερβαίνει τα 4,50% m/m. Από την 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου 2012 και έπειτα η περιεκτικότητα έπεσε στα 3,50% m/m έως και την 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου 2020 που η περιεκτικότητα οφείλει να αγγίζει τα 0,50% m/m<sup>127</sup>. Αντίστοιχα, για τις SECA η περιεκτικότητα των καυσίμων σε θείο κυμάνθηκε στο 1,50% m/m πριν από την 1η Ιουλίου 2010, στο 1,00% m/m την 1η Ιουλίου 2010 και μετά και στο 0,10% m/m την και μετά την 1η Ιανουαρίου 2015.

<sup>126</sup> Τα ίδια πρότυπα ισχύουν και για τα πλοία που κατασκευάστηκαν μέσα στο χρονικό διάστημα από 1η Ιανουαρίου 1990 και πριν από την 1η Ιανουαρίου 2000 .

<sup>127</sup> Εάν κριθεί ότι δεν είναι δυνατή η συμμόρφωση των πλοίων, τότε το εν λόγω πρότυπο τίθεται σε ισχύ την 1η Ιανουαρίου 2025.



Σημαντικός παράγοντας είναι η διαθεσιμότητα πετρελαίου που να συμμορφώνεται με τα παραπάνω πρότυπα, λαμβάνοντας υπόψη τις τάσεις στην παγκόσμια αγορά πετρελαίου εσωτερικής καύσης.<sup>128</sup> Δεδομένης της διαφορετικής παραγωγής του κάθε διυλιστηρίου είναι δύσκολο να εξασφαλιστεί η ίδια ποιότητα.<sup>129</sup> Η μη εύρεση κατάλληλου καυσίμου θα πρέπει να επιβεβαιώνεται από την αναφορά μη διαθεσιμότητας καυσίμων (Fuel Oil Non-Availability Report - FONAR).

## 2.4.3 Ειδικές Περιοχές

### 2.4.3.1 SECAs και NECAs

Σύμφωνα με το παράρτημα VI της MARPOL «η υιοθέτηση μιας περιοχής ως ελεγχόμενων εκπομπών θα πρέπει να προκύπτει από αποδεδειγμένη ανάγκη πρόληψης και μείωσης των εκπομπών οξειδίων του αζώτου και του θείου, των αιωρούμενων σωματιδίων από τα πλοία». Ο παρακάτω πίνακας περιλαμβάνει αναλυτικά τις περιοχές και τις ημερομηνίες υιοθέτησης.

Figure 19: Ειδικές Περιοχές για το Παράρτημα VI

Emission Control Areas	Amendments adopted to the MARPOL Annex	Entry into force of the amendments	More stringent measures in effect from
<b>MARPOL Annex VI: Air pollution (Emission Control Areas)</b>			
Baltic Sea <sup>4</sup> (SO <sub>x</sub> )	-	-	19 May 2006
(NO <sub>x</sub> )	7 Jul 2017 (MEPC.286(71))	1 Jan 2019	1 Jan 2021 <sup>5</sup>
North Sea (SO <sub>x</sub> )	22 Jul 2005 (MEPC.132(53))	22 Nov 2006	22 Nov 2007
(NO <sub>x</sub> )	7 Jul 2017 (MEPC.286(71))	1 Jan 2019	1 Jan 2021 <sup>5</sup>
North America (SO <sub>x</sub> and PM)	26 Mar 2010 (MEPC.190(60))	1 Aug 2011	1 Aug 2012
(NO <sub>x</sub> )			1 Jan 2016 <sup>6</sup>
United States Caribbean Sea (SO <sub>x</sub> and PM)	15 Jul 2011 (MEPC.202(62))	1 Jan 2013	1 Jan 2014
(NO <sub>x</sub> )			1 Jan 2016 <sup>6</sup>

Πηγή: [www.gard.no](http://www.gard.no)

<sup>128</sup> Κανονισμός 18 «Fuel oil availability»

<sup>129</sup> έως ότου παρασχεθούν συγκεκριμένες κατευθυντήριες γραμμές / πρότυπα από το ISO.

- Βαλτική και Βόρεια Θάλασσα

Η Βαλτική (2006) ήταν η πρώτη θαλάσσια περιοχή παγκοσμίως που έθεσε όρια για την εκπομπή οξειδίων του θείου. Επιπλέον, η οδηγία της ΕΕ (2005/33/ΕΚ), σχετικά με την περιεκτικότητα των καυσίμων πλοίων σε θείο, περιορίζει τις εκπομπές θείου για τις εσωτερικές πλωτές οδούς καθώς και για όλα τα πλοία που είναι αγκυροβολημένα σε οποιονδήποτε λιμένα εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η οδηγία τέθηκε σε ισχύ τον Ιανουάριο του 2010. Το μέγιστο επιτρεπόμενο μερίδιο του θείου είναι 0,1% και ισχύει για όλα τα πλοία που είναι αγκυροβολημένα σε οποιαδήποτε θέση για περισσότερο από δύο ώρες.

- Βόρεια Αμερική και United States Caribbean Sea

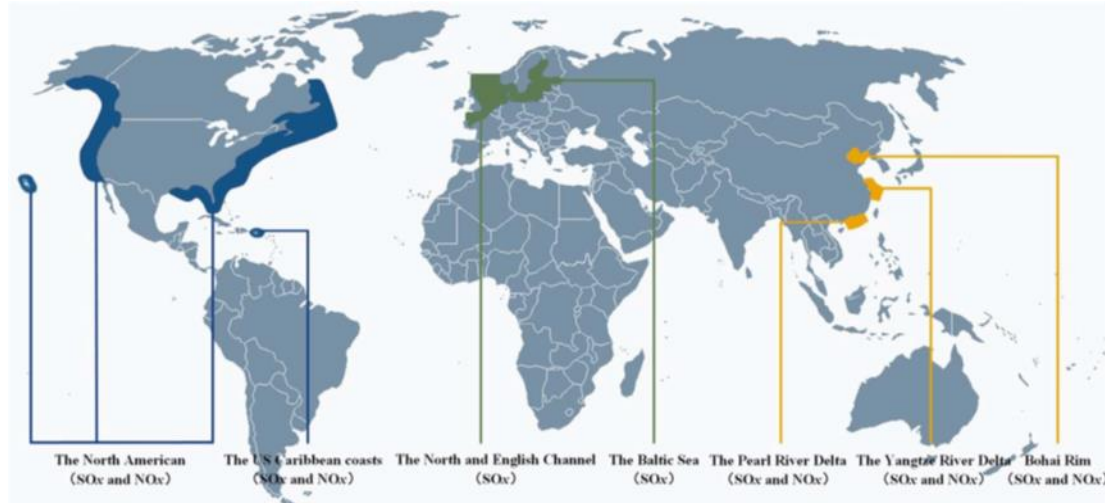
Το Clean Air Act είναι ο κύριος ομοσπονδιακός νόμος των ΗΠΑ που αντιμετωπίζει θέματα ποιότητας του αέρα. Στα πλαίσια της Ευρύτερης Περιοχής της Καραϊβικής, τον Οκτώβριο του 2010, ο IMO ενέκρινε ένα αίτημα των ΗΠΑ για τον χαρακτηρισμό υδάτων στις ΗΠΑ Καραϊβικής (γύρω από το Πουέρτο Ρίκο και τις Παρθένες Νήσους των ΗΠΑ) ως ECA. Λαμβάνοντας υπόψη τη συνδεσιμότητα του εμπορίου και της κρουαζιέρας μεταξύ της Ευρύτερης Περιοχής της Καραϊβικής και των ΗΠΑ, η χρήση συστημάτων καθαρισμού καυσαερίων θα μπορούσε να επηρεάσει και τις δύο πλευρές.

#### **2.4.3.2 DECAs**

Οι Περιοχές Ελέγχου Εγχώριων Εκπομπών (Domestic Emission Control Areas) έχουν οριστεί για τον έλεγχο και τη μείωση των εκπομπών ατμοσφαιρικών ρύπων, συμπεριλαμβανομένων SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, σωματιδίων (PMs) και πτητικών οργανικών ενώσεων (VOC) από τα πλοία, καθώς και για τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα των παράκτιων περιοχών και των ποταμών εσωτερικής ναυσιπλοΐας. Η Κίνα είναι η πρώτη χώρα που έχει ορίσει περιοχή DECA κατά μήκος των ποταμών, και ιδίως των

λιμένων της. Περιλαμβάνει την περιοχή του ποταμού Pearl River Delta, την περιοχή Delta River Yangtze και την περιοχή Bohai Rim (Πεκίνο, Tianjin, Hebei)<sup>130</sup>.

Figure 20: SECAs, NECAs και DECAs



Πηγή: [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com), «The effects of emission control area regulations on cruise shipping»

#### 2.4.4 Ενεργειακή Απόδοση Των Πλοίων

Τον αναθεωρημένο κώδικα της MEPC 176(58), ήρθε να «συμπληρώσει» η υιοθέτηση σημαντικών κατευθυντηρίων επιχειρησιακών μέτρων που στοχεύουν στην αύξηση της ενεργειακής απόδοσης και στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που προκύπτουν από τη διεθνή ναυτιλία. Το 2011, ο Διεθνής Οργανισμός Ναυτιλίας με τη MEPC 203(62) εισήγαγε το Κεφάλαιο 4 (Chapter 4), το ρυθμιστικό πλαίσιο της ενεργειακής απόδοσης (Regulations On Energy Efficiency For Ships), στο οποίο περιλαμβάνονται ο Δείκτης Αποδοτικού Ενεργειακού Σχεδιασμού (Energy Efficiency Design Index –EEDI) και το Σχέδιο Διαχείρισης Της Ενεργειακής Απόδοσης Πλοίου (Ship Energy Efficiency Management Plan – SEEMP).

Η συμμόρφωση με τις παραπάνω απαιτήσεις είναι απαραίτητη για την απόκτηση του Διεθνούς Πιστοποιητικού Ενεργειακής Αποδοτικότητας (International Energy Efficiency Certificate – IEEC). Επιπρόσθετα, κατά τη διάρκεια των ερευνών του πλοίου για τη τήρηση των απαιτήσεων του παραρτήματος, πρέπει να επαληθεύεται

<sup>130</sup> Lu Zhen, Miao Li, Zhuang Hu, Wenya Lv, Xiao Zhao, The effects of emission control area regulations on cruise shipping Transportation Research Part D: Transport and Environment Volume 62, July 2018, Pages 47-63

ότι το πλοίο συμμορφώνεται με τις διατάξεις για την εφαρμογή του ορίου περιεκτικότητας σε θείο 0,50%.<sup>131</sup> Τα μέτρα αυτά ξεκίνησαν να ισχύουν από την 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου 2013.

#### 2.4.4.1 EEDI

Ο Δείκτης Σχεδιασμού Ενεργειακής Απόδοσης (EEDI) ενός πλοίου στοχεύει στην χρήση λιγότερο ρυπογόνων εξοπλισμών και κινητήρων.<sup>132</sup> Εκφράζεται σε γραμμάρια CO<sub>2</sub> ανά μίλι χωρητικότητας του πλοίου και υπολογίζεται για διάφορους τύπους κάτω από ειδικές συνθήκες (π.χ., φορτίο μηχανών, έλξη, αέρας, κύματα, κ.λπ.). Είναι υποχρεωτικός για όλους τους τύπους πλοίων άνω των 400 GT, νεότευκτων ή παλαιότερων. Το 2014, εγκρίθηκε η επέκταση του πεδίου εφαρμογής του EEDI για τα πλοία μεταφοράς φυσικού αερίου (LNG vessels), τα πλοία ro-ro, τα επιβατηγά - ro-ro πλοία και τα κρουαζιερόπλοια που έχουν μη συμβατική πρόωση<sup>133</sup>. Η απλουστευμένη μορφή υπολογισμού EEDI εκφράζεται ως εξής:<sup>134</sup>

$$EEDI = \frac{CO_2 \text{ emission}}{\text{transport work}}$$

Μια από τις βασικές προϋποθέσεις για τον υπολογισμό του απαιτούμενου EEDI είναι ο συντελεστής μείωσης (Reduction factor), ένα ποσοστό που καθίσταται αυστηρότερο κάθε πέντε χρόνια, αναλόγως των μέτρων μείωσης των ρύπων. Έτσι, για την πρώτη φάση εφαρμογής (phase), το ποσοστό ορίζεται στο 10%. Ενδεικτικά, αναφέρεται πως θα επέλθει μείωση 30% για όλους τους τύπους των πλοίων που θα ναυπηγηθούν μετά το 2025. Αυτό σημαίνει ότι τα νέα πλοία που κατασκευάστηκαν μετά την ημερομηνία αυτή πρέπει να καταστούν περισσότερο ενεργειακά αποδοτικά. Τέλος, υπάρχει η πιθανότητα εξέτασης από τον Οργανισμό εισαγωγής μιας πιθανής "φάσης 4" των απαιτήσεων του EEDI.<sup>135</sup> Στον παρακάτω πίνακα προσδιορίζονται οι περίοδοι της κάθε φάσης και ο συντελεστής μείωσης σε συνάρτηση με το μέγεθος και τον τύπο του πλοίου.

---

<sup>131</sup> RESOLUTIONMEPC.320(74), 2019 Guidelines for Consistent Implementation of the 0.50% Sulphur Limit Under MARPOL Annex VI.

<sup>132</sup> RESOLUTION MEPC.203(62), Regulation 19

<sup>133</sup> RESOLUTION MEPC.251 (66) Adopted on 4 April 2014

<sup>134</sup> Η ανάλυση της πλήρους μορφής αν και ενδιαφέρουσα ξεφεύγει από τα όρια της παρούσας εργασίας.

<sup>135</sup> <https://www.swzmaritime.nl/news/2019/05/24/eedi-phase-3-to-be-introduced-three-years-sooner/?gdpr=accept>

**Πίνακας 2: Συντελεστής Μείωσης ανά Τύπο Πλοίου, Μέγεθος και Φάση**

Τύπος Πλοίου	Μέγεθος	Φάση 0 1/1/’15 – 31/12/2014	Φάση 1 1/1/2015 – 31/12/2019	Φάση 2 1/1/2020 – 31/12/2024	Φάση 3 1/1/2025 και έπειτα
Bulk carrier	Άνω των 20.000 DWT	0	10	20	30
	10.000-20.000 DWT	Δ/α	0-10*	0-20*	0-30*
Gas Carrier	Άνω των 10,000 DWT	0	10	20	30
	2.000 – 10.000 DWT	δ/α	0-10*	0-20*	0-30*
Tanker	Άνω 20,000 DWT	0	10	20	30
	4.000 – 20.000 DWT	δ/α	0-10*	0-20*	0-30*
Container ship	Άνω των 15,000 DWT	0	10	20	30
	10.000 – 15.000	δ/α	0-10*	0-20*	0-30*
General Cargo Ships	Άνω των 15,000 DWT	0	10	15	30
	10.000-15.000	δ/α	0-10*	0-15*	0-30*
Refrigerated Cargo Carrier	Άνω των 5,000 DWT	0	10	15	30
	3,000 - 5,000 DWT	δ/α	0-10'	0-15'	0-30'
Combination carrier	Άνω των 20,000 DWT	0	10	20	30
	4,000 - 20,000 DWT	δ/α	0-10'	0-20'	0-30'

LNG carrier	Άνω των 10,000 DWT	δ/α	10*	20	30
Ro-ro cargo ship (vehicle carrier) ***	Άνω των 10,000 DWT	δ/α	5**	15	30
Ro-ro cargo ship***	Άνω των 2,000	δ/α	5* **	20*	30*
	1,000 –2,000 DWT	δ/α	0-5* **	0-20*	0-30*
Ro-ro passenger ship***	Άνω των 1,000 DWT	δ/α	5**	20	30
	250 –1,000 DWT	δ/α	0-5* **	0-20*	0-30*
Cruise passenger ship*** having non-conventional propulsion	Άνω των 85,000 GT	δ/α	5**	20	30
	25,000 –85,000 GT	δ/α	0-5* **	0-20*	0-30*

### Πηγή: MARPOL

\* Συντελεστής μείωσης που παρεμβάλλεται γραμμικά μεταξύ των δύο τιμών που εξαρτώνται από το μέγεθος του πλοίου. Η χαμηλότερη τιμή του συντελεστή μείωσης εφαρμόζεται στο μικρότερο μέγεθος πλοίου.

\*\* Η φάση 1 ξεκινά για αυτά τα πλοία την 1η Σεπτεμβρίου 2015.

\*\*\* Ο συντελεστής μείωσης ισχύει για τα πλοία που ναυπηγήθηκαν την 1η Σεπτεμβρίου 2019 ή μετά<sup>136</sup>

δ/α, δεν απαιτείται EEDI.

#### 2.4.4.2 SEEMP

Το Σχέδιο Διαχείρισης της Ενεργειακής Απόδοσης πλοίου (Ship Energy Efficiency Management Plan – SEEMP) είναι ένα επιχειρησιακό μέτρο που καθιερώνει μηχανισμό για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης ενός πλοίου με οικονομικά αποδοτικό τρόπο και το οποίο διαιρείται σε δύο μέρη.<sup>137</sup> Το πρώτο μέρος προσεγγίζει

<sup>136</sup> RESOLUTION MEPC.251(66), Amendments to regulations 2, 13, 19, 20 and 21 and the Supplement to the IAPP Certificate under MARPOL Annex VI and certification of dual-fuel engines under the NOX Technical Code 2008

<sup>137</sup> 2016 Guidelines for the development of a Ship Energy Efficiency Management Plan (SEEMP)

την παρακολούθηση της ενεργειακής απόδοσης -και βελτίωσης- των πλοίων (ή και του στόλου) με την πάροδο του χρόνου.<sup>138</sup> Περιλαμβάνει τέσσερα στάδια:

Ο **σχεδιασμός (planning)** είναι το πιο κρίσιμο στάδιο του μέρους I του SEEMP, δεδομένου ότι φροντίζει για βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των πλοίων με τη λήψη των ανάλογων μέτρων, όπως η βελτίωση τεχνικών χαρακτηριστικών του πλοίου (πχ σχεδιασμός κινητήρα, καθαρισμός γάστρας), του προγραμματισμού του ταξιδιού, της διαχείρισης ενέργειας (πχ εξοικονόμηση ενέργειας, χρήση εναλλακτικών τύπων καυσίμου και λιπαντικών) κλπ., τα οποία, θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε εξοικονόμηση ενέργειας (και κόστους). Για παράδειγμα, τα καινούργια κρουαζιερόπλοια έχουν σχεδιαστεί για να ταξιδεύουν έως και 30 κόμβους την ώρα. Η ταχύτητα πρέπει να εξασφαλίζεται από προπέλες οι οποίες περιλαμβάνουν καλύτερη ευελιξία, απουσία δονήσεων και θορύβου.

Η **εφαρμογή (implementation)** περιγράφεται ο τρόπος και η περίοδος πραγμάτωσης των μέτρων, η εκπαίδευση και η εξειδίκευση του προσωπικού και η ανάθεση επικεφαλής και αρμοδιοτήτων, όπως η ουσιαστική και συνεπής παρακολούθηση των διαδικασιών υλοποίησης και συλλογής αρχείου δεδομένων.<sup>139</sup>

Για την ενεργειακή **παρακολούθηση (monitoring)** ενός πλοίου χρησιμοποιείται ο «Δείκτης Ενεργειακής Απόδοσης της Λειτουργίας του πλοίου» (Energy Efficiency Operational Indicator – EEOI), ο οποίος αναπτύχθηκε από τον Οργανισμό ως ένα από τα διεθνώς καθιερωμένα εργαλεία ποσοτικοποίησης της ενεργειακής απόδοσης ενός πλοίου. Ο Δείκτης EEOI είναι προσαρμοσμένος ανάλογα με τις ανάγκες, τον τύπο του πλοίου και το φορτίο που φέρει. Στην πιο απλή μορφή του συναντάται ως εξής:

$$EEOI = \frac{MCO_2}{m(cargo) \times Distance}$$

Όπου:  $m$  = το φορτίο σε τόνους ή TEUs ή επιβάτες<sup>140</sup>

$D$  = η απόσταση σε ναυτικά μίλια για το μεταφερόμενο φορτίο στο συγκεκριμένο ταξίδι<sup>141</sup>

$MCO_2$  = μάζας του διοξειδίου του άνθρακα

<sup>138</sup> Παράλληλα, μπορεί να αποτελεί μέρος του Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας του πλοίου (Safety Management System – SMS).

<sup>139</sup> Προκειμένου να αποφευχθεί η περιττή διοικητική επιβάρυνση του προσωπικού των πλοίων η παρακολούθηση της τήρησης των μέτρων μπορεί να διενεργείται από το προσωπικό ξηράς.

<sup>140</sup> σε μικτούς τόνους (gross tonnage) για τα επιβατηγά πλοία.

<sup>141</sup> ή το έργο που έχει γίνει.

Τέλος, στόχος της **αυτό-αξιολόγησης (self-evaluation and improvement)** είναι να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα των σχεδιαζόμενων μέτρων και της εφαρμογής τους, προκειμένου να εμβαθύνει η κατανόηση των συνολικών χαρακτηριστικών της λειτουργίας του πλοίου, όπως ποια είδη μέτρων μπορούν ή δεν μπορούν να λειτουργήσουν αποτελεσματικά.

Το δεύτερο του SEEMP μέρος θεσπίστηκε από τον IMO το 2016 ως Σχέδιο Συλλογής Δεδομένων Κατανάλωσης Πετρελαιοειδών (που στο εξής αναφέρεται ως "Σχέδιο Συλλογής Δεδομένων"- Data Collection System). Μέσω της χρήσης των δελτίων παράδοσης καυσίμων (Bunker Delivery Notes - BDN)<sup>142</sup> αναπτύσσεται μια μέθοδος συλλογής και αναφοράς των στοιχείων για πλοία άνω των 5000 GT που σχετίζονται με την ετήσια κατανάλωση και τον τύπο καυσίμου, όσο και άλλα δεδομένα.<sup>143</sup>

Τα στοιχεία που συλλέγονται θα παράσχουν μια σταθερή βάση για την οποία μπορούν να ληφθούν μελλοντικές αποφάσεις σχετικά με πρόσθετα μέτρα, πέραν εκείνων που έχουν ήδη εγκριθεί από τον IMO<sup>144</sup>, καθώς τα πλοία αυτά αντιπροσωπεύουν περίπου το 85% των εκπομπών CO<sub>2</sub> από τη διεθνή ναυτιλία. Επιπρόσθετα, με τον ευρωπαϊκό κανονισμό (EU) 2015/757 για την παρακολούθηση, την υποβολή εκθέσεων και την επαλήθευση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα των θαλάσσιων μεταφορών που πραγματοποιούνται σε, από και μεταξύ λιμένων της ΕΕ, απαιτούνται πληροφορίες όπως κατανάλωση καυσίμου, φορτία φορτίου και ενεργειακή απόδοση των πλοίων.<sup>145</sup>

#### 2.4.5 Διαχείριση Αέριων Ρύπων

Για τον έλεγχο των επιπτώσεων των αέριων ρύπων της ναυτιλιακής δραστηριότητας στην ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον, οι κανονισμοί του IMO προσφέρουν πολλαπλές οδούς για τη συμμόρφωση με τις παγκόσμιες απαιτήσεις για το 2020. Αυτές οι επιλογές επιτρέπουν στα πλοία να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις με την επιλογή εναλλακτικών καυσίμων είτε με τεχνολογίες μετριασμού του θείου και του αζώτου.

---

<sup>142</sup> σύμφωνα με τον κανονισμό 18 της σύμβασης MARPOL Παράρτημα VI π.χ. απόσταση, ώρες λειτουργίας κλπ

<sup>143</sup> που απαιτούνται από τον κανονισμό 22Α του παραρτήματος VI της σύμβασης MARPOL

<sup>144</sup> UN body adopts climate change strategy for shipping, IMO Briefing: 06 13/04/2018

<sup>145</sup> EU MRV – EU Monitoring, Reporting and Verification of CO<sub>2</sub> emissions (data collection



#### 2.4.5.1 Καύσιμα χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο

Η συμμόρφωση με τους νέους κανονισμούς του IMO οδηγεί στη χρήση καθαρότερων καυσίμων χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο ή αποστάγματα πετρελαίου (distillate fuels) όπως το πετρέλαιο εσωτερικής καύσης (Marine Gas oil – MGO). Η περιεκτικότητα σε θείο του MGO κυμαίνεται μεταξύ 0,10% και 1,0% και οι εκπομπές του περιέχουν σημαντικά λιγότερη σωματιδιακή ύλη και αιθάλη καθώς και χαμηλές εκπομπές θείου<sup>146</sup>.

Τα Καύσιμα πολύ χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο (Very Low Sulphur Fuel Oil – VLSFO) είναι προϊόντα που πληρούν ένα όριο περιεκτικότητας σε θείο από 0,1% έως και 0,50%. Ουσιαστικά, αυτό ο τύπος καυσίμου προέρχεται από την ανάμιξη καυσίμων υψηλής περιεκτικότητας σε θείο (μαζούτ) με ντίζελ χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο. Ομοίως, τα καύσιμα εξαιρετικά χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο (Ultra-low sulfur fuel oil - ULSFO) είναι προϊόντα αποτελούμενα αποκλειστικά από αποστάγματα και έχουν περιεκτικότητα σε θείο κάτω του 0,1% έχοντας, όμως, υψηλότερο σημείο ανάφλεξης και ιξώδες. Είναι γνωστά ως καύσιμα ECA ή υβριδικά καύσιμα. Το ULSFO χρησιμοποιείται σε πετρελαιοκινητήρες μέσης και υψηλής ταχύτητας.

Για την χρήση καυσίμων χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο, χρειάζονται κατάλληλες υποδομές όπως οι ειδικές δεξαμενές (πχ θερμαινόμενες) αναλόγως των απαιτήσεων του καυσίμου. Ως λύση, η εναλλαγή καυσίμου μπορεί να είναι ιδιαίτερα ωφέλιμη για την είσοδο και έξοδο στις περιοχές ECA, αλλά μεγαλύτερη ευελιξία ως προς αυτό, παρουσιάζουν μόνο τα πλοία με δύο δεξαμενές. Σε αντίθετη περίπτωση, η διαδικασία καθαρισμού της δεξαμενής για την εναλλαγή καυσίμου είναι ιδιαίτερα απαιτητική.<sup>147</sup>

Θα πρέπει να ληφθεί υπόψιν η έννοια του κόστους. Η μεγάλη ζήτηση και η επεξεργασία πετρελαίου χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο, θα οδηγήσει σε μείωση της παραγωγής μαζούτ και σε μετακύληση του κόστους στον χρήστη. Γεγονός που σηματοδοτεί και μια ενδεχόμενη αστάθεια στην τιμή αγοράς. Οι τιμές των καυσίμων ποικίλλουν, ιδίως στις ειδικές περιοχές. Η τιμή του HFO είναι περίπου 300 USD / τόνο, ενώ για το MGO, η τιμή κυμαίνεται από 469 έως 1114 USD / τόνο (China Shipping Service, 2017). Τέλος, ενδεχόμενα ζητήματα τα οποία πρέπει να εξεταστούν

<sup>146</sup> <https://ww2.eagle.org/content/dam/eagle/advisories-and-debriefs/marine-fuel-oil-advisory.pdf>

<sup>147</sup> appendix 3 of MEPC.1/Circ.878 on Guidance on the development of a ship implementation plan for the consistent implementation of the 0.50% sulphur limit under MARPOL Annex VI.

ως προς τη λειτουργικότητα των μηχανών είναι οι ιδιότητες ψυχρής ροής, το σημείο ανάφλεξης ή τα “cat fines”.<sup>148</sup>

#### 2.4.5.2 Συστήματα Καθαρισμού Καυσαερίων

Τα συστήματα καθαρισμού καυσαερίων (Exhaust Gas Cleaning Systems - EGCS), γνωστά ως Scrubbers, μπορούν να ελέγχουν τις εκπομπές των οξειδίων του θείου που απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα. Από τους κύριους τύπος ξεχωρίζουν τα υγρά (wet), ξηρά (dry) και υβριδικά (hybrid). Δεδομένου ότι οι τιμές για το πετρέλαιο καυσίμων χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο αναμένεται να αυξηθούν, η απόφαση εγκατάστασης ενός scrubber φαίνεται πιο ενδεδειγμένη από οικονομική άποψη.

Το **wet scrubbing** χαρακτηρίζεται ως απλή, αποτελεσματική τεχνολογία για τη συλλογή τόσο σωματιδίων όσο και αερίων σε ένα ενιαίο σύστημα χρησιμοποιείται σε βιομηχανικές εφαρμογές εδώ και χρόνια<sup>149</sup>. Στην ουσία, τα υδροδιαλυτά στοιχεία του καυσαερίου απομακρύνονται με νερό πλύσης.<sup>150</sup> Με αυτή τη μέθοδο, μπορούν να απομακρυνθούν έως και 95% των οξειδίων του θείου και ένα μεγάλο ποσοστό από τα αιωρούμενα σωματίδια (PM), ελέγχοντας παράλληλα, ένα μέρος από τα δευτερογενή αιωρούμενα σωματίδια που σχηματίζονται στην ατμόσφαιρα από τις εκπομπές.

Οι πλυντηρίδες **ανοιχτού βρόχου (open loop)** χρησιμοποιούν θαλασσινό νερό (seawater scrubbing), για τον καθαρισμό καυσαερίων μέσω ψεκασμού (spray) είτε μέσω πλύσης. Ως συστήματα είναι φθηνότερα και δεν καταλαμβάνουν πολύ χώρο. Απαιτούν, όμως τακτικούς ελέγχους συντήρησης, καθαρισμού (de-fouling) και επιχειρησιακούς ελέγχους<sup>151</sup>. Εντούτοις, υποστηρίζεται ότι τα open loops απλά μετακινούν τη ρύπανση από τον αέρα στη θάλασσα<sup>152</sup>. Μάλιστα, αρκετές χώρες απαγόρευαν την απόρριψη νερού πλύσης που προέρχεται από συστήματα open loop στα εγχώρια τους ύδατα<sup>153</sup>. Οι εταιρείες κρουαζιέρας χρησιμοποιούν κυρίως

---

<sup>148</sup> Guidance on the development of a ship implementation plan for the consistent implementation of the 0.50% sulphur limit

<sup>149</sup> Exhaust Gas Scrubber Washwater Effluent, United States Environmental Protection Agency Office of Wastewater Management, November 2011

<sup>150</sup> Εξ ου και ο ελληνικό όρος είναι η «πλυντηρίδα»

<sup>151</sup> [www.iqpc.de](http://www.iqpc.de)

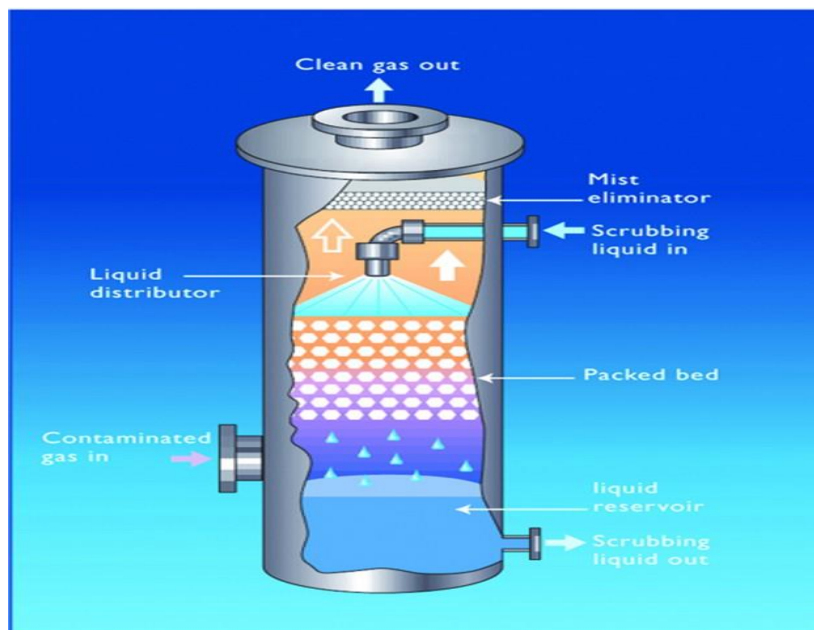
<sup>152</sup> <https://www.theguardian.com/environment/2018/oct/29/thousands-of-ships-could-dump-pollutants-at-sea-to-avoid-dirty-fuel-ban>

<sup>153</sup> Στη Κίνα απαγόρευαν στα σκάφη να απορρίπτουν νερό πλύσης στο λιμάνι και στις περιοχές ελέγχου των εκπομπών.

scrubbers ανοιχτού βρόγχου, εκμεταλλευόμενες το περιθώριο που δίνει ο IMO, ως εναλλακτική λύση στη χρήση καυσίμων με υψηλή περιεκτικότητα σε θείο<sup>154</sup>. Αρκετές γραμμές κρουαζιέρας έχουν κατηγορηθεί για απορρίψεις των απορριμμάτων που προκύπτουν από τη διαδικασία καθαρισμού.

Η τεχνολογία των scrubber **κλειστού βρόγχου (closed loop)** χρησιμοποιεί για τον καθαρισμό των καυσαερίων ένα μείγμα γλυκού νερού και κάποιας αλκαλικής ουσίας όπως η καυστική ποτάσα. Μπορούν να λειτουργούν περιοδικά σε "κατάσταση μηδενικής εκκένωσης" χρησιμοποιώντας τη διαθέσιμη χωρητικότητα της δεξαμενής, χαρίζοντας την ανάλογη ευελιξία έναντι των συστημάτων ανοιχτού βρόγχου. Αυτό είναι ωφέλιμο για ευαίσθητες θαλάσσιες περιοχές και το επεξεργασμένο νερό μπορεί να ξαναχρησιμοποιηθεί. Η αποτελεσματικότητα απομάκρυνσης των καυσαερίων SOx ανέρχεται στο 90%, ενώ η κατανάλωση ενέργειας αναφέρεται περίπου στο 0,5% της ισχύος του κινητήρα. Μολαταύτα, έχουν υψηλό κόστος αγοράς.

Figure 21: Wet Scrubber



Πηγή: <https://www.crcleanair.com/uncategorized/the-importance-of-selecting-wet-scrubber-materials/>

Τα **υβριδικά scrubbers (Hybrid Scrubbers)** υπερಿಸχύνουν των άλλων τύπων υγρών scrubbers καθώς μπορούν να λειτουργήσουν με θαλασσινό νερό (ανοικτού βρόγχου) και γλυκό νερό (κλειστού βρόγχου) εναλλάξ, χαρίζοντας πλήρη ευελιξία σε πλοία

<sup>154</sup> 2019 Global Cruise Industry Environmental Technologies and Practices Report

που δραστηριοποιούνται σε οποιαδήποτε θάλασσα. Το κύριο μειονέκτημα αυτό του τύπου scrubber είναι το υψηλό κόστος εγκατάστασης, λειτουργίας και εκπαίδευσης.

Τέλος, τα **scrubbers ξηρού τύπου (Dry Scrubbers)** χρησιμοποιούν στερεά μέσα (χημειορρόφηση) κυρίως ενώσεις ασβέστη για να συλλέγουν οξείδια του θείου από τα καυσαέρια σχηματίζοντας ένα υποπροϊόν γύψου (Couple Systems, 2010).<sup>155</sup> Τα scrubber ξηρού καθαρισμού δεν μεταφέρουν τους ρύπους από τον αέρα στο νερό, όμως η εγκατάστασή τους απαιτεί υψηλό κόστος και επάρκεια σε χωρητικότητα.

#### 2.4.5.3 LNG

Λόγω της απουσίας του θείου και της χημικής του σύστασης, των χαμηλών εκπομπών CO<sub>2</sub> και PM, το Υγροποιημένο Φυσικό Αέριο (Liquified Natural Gas- LNG) προσφέρει μια πολλά υποσχόμενη εναλλακτική λύση. Το LNG δεν είναι δύσκολα διαθέσιμο και η τιμή του το καθιστά ιδιαίτερα ελκυστικό. Όμως, έχει υψηλό κόστος κεφαλαίου εξαιτίας του εξοπλισμού επεξεργασίας και αποθήκευσης.<sup>156</sup> Παράλληλα, η φάση μετασχηματισμού από αέριο σε υγρό απαιτεί ειδικές συνθήκες, λόγω του μεθανίου, το οποίο εκτός από κύριο συστατικό LNG, είναι ένα ισχυρό αέριο θερμοκηπίου.<sup>157</sup> Το 2017, η ασιατική πλευρά του Ειρηνικού αντιπροσώπευε το 38% της παραγωγής, ακολουθούμενη από τη Μέση Ανατολή με 28% και την Αφρική με 19%.<sup>158</sup> Η δυνατότητα τροφοδοσίας με ΥΦΑ (bunkering) εξαρτάται κυρίως από τη διαθεσιμότητα ενός δικτύου παροχής στα τερματικά. Αυτή είναι και η μεγαλύτερη πρόκληση για τη χρήση του LNG ως καύσιμο.

Η κατανάλωση ΥΦΑ αναμένεται να αυξηθεί σημαντικά τα επόμενα χρόνια λόγω της σταδιακής εισαγωγής νέων πλοίων που τροφοδοτούνται με ΥΦΑ<sup>159</sup>, συμπεριλαμβανομένης της εισαγωγής μεγαλύτερων πλοίων, όπως τα πλοία κρουαζιέρας και μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων. Ακόμα, η τεχνολογία κινητήρων

---

<sup>155</sup> Το υποπροϊόν μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί για αποθείωση σε υψηλές θερμοκρασίες σε μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, ως πρώτη ύλη για παραγωγή τσιμέντου και χάλυβα ή ως λίπασμα (Couple Systems, 2010).

<sup>156</sup> Χρησιμοποιούνται οι μονωμένες δεξαμενές για κρυογονική εφαρμογή λόγω του χαμηλού σημείου βρασμού το LNG (-163° C).

<sup>157</sup> Comparison of Alternative Marine Fuels, DNV GL AS Maritime, 2019-07-05

<sup>158</sup> Το μεγαλύτερο μέρος της τρέχουσας εγκατάστασης υγροποίησης, με επικεφαλής την Αυστραλία και τις Ηνωμένες Πολιτείες, αναμένεται να ολοκληρωθεί μέχρι το 2020.

<sup>159</sup> Υπάρχουν ήδη 165 πλοία που λειτουργούν με ΥΦΑ από τον Ιούλιο του 2019 και 154 επιβεβαιωμένες παραγγελίες πλοίων που πρόκειται να κατασκευαστούν τα επόμενα πέντε χρόνια

με διπλό καύσιμο (LNG και καυσίμου με θείου 0,5%) μπορεί να προσφέρει κάποια ευελιξία στα πλοία που λειτουργούν εντός και εκτός περιοχών ECA σε κύρια βάση. Οι λιμένες της Στοκχόλμης είναι ένας από τους πρώτους λιμένες στον κόσμο που προσφέρουν μια λύση υποδομής για την προμήθεια υγροποιημένου φυσικού αερίου σε μεγάλα επιβατηγά πλοία. Το Viking Grace το πρώτο μεγάλης κλίμακας επιβατικό πλοίο που κινείται με υγροποιημένο φυσικό αέριο (ΥΦΑ).

Figure 22: LNG Hybrid Barge



Πηγή: becker-marine-systems.com

Η CLIA τόνισε ότι μια λύση για την επίτευξη μείωσης των αέριων ρύπων είναι η χρήση του LNG ως ναυτιλιακού καυσίμου, προσθέτοντας ότι, έως το 2025, θα έχουν ναυπηγηθεί περίπου 25 κρουαζιερόπλοια κατανάλωσης LNG<sup>160</sup>. Ο μεγαλύτερος παίκτης στον κλάδο, η Carnival Cruise Lines, διαθέτει επτά κρουαζιερόπλοια με καύσιμο LNG με ημερομηνίες παράδοσης μεταξύ 2020 και 2022. Όταν λειτουργούν, αυτά θα μπορούσαν να έχουν μια συνδυασμένη απαίτηση καυσίμου LNG 300.000 τόνων LNG ετησίως.

#### 2.4.5.4 Cold Ironing

Η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ως καύσιμο πλοίων παρέχει κοινωνικά και περιβαλλοντικά οφέλη. Συγκεκριμένα, εάν η τεχνολογία έχει εφαρμοστεί σωστά, μπορεί να βελτιώσει σημαντικά την ποιότητα του αέρα, μειώνοντας τις εκπομπές CO<sub>2</sub> γύρω στο 30% και των NO<sub>x</sub> και PM γύρω στο 95%. Σύμφωνα με μια μελέτη, σε 10 ώρες στάσης κρουαζιερόπλοιου, οι εκπομπές της μειώνονται από 72,2 σε 50,1 τόνους CO<sub>2</sub>, από 1,47 σε 0,04 τόνους οξειδίου του αζώτου και από 1,23 σε 0,04 τόνους οξειδίου του θείου. Ακόμα, μειώνονται και τα επίπεδα ηχορύπανσης. Ωστόσο, η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας συμβάλλει σε ένα βαθμό στις περιβαλλοντικές

<sup>160</sup> <https://s3.eu-central-1.amazonaws.com/naftikachronika-issues/220.pdf>

επιπτώσεις. Επίσης, χρειάζονται μεγάλες ποσότητες ρεύματος για να τροφοδοτήσουν ένα κρουαζιερόπλοιο και αυτή τη στιγμή λίγα είναι τα τερματικά που επωφελούνται τέτοιων παροχών.

Figure 23: Σταθμός Ηλεκτρικής Παροχής σε κρουαζιερόπλοιο της εταιρίας AIDA στο Cruise Centre Altona (Αμβούργο)



Πηγή: Port of Hamburg

#### 2.4.5.5 Σύστημα ανακυκλοφορίας Καυσαερίων (EGR)

Σε κινητήρες εσωτερικής καύσης, η ανακυκλοφορίας καυσαερίων (Exhaust Gas Recirculation - EGR) είναι μια τεχνική μείωσης εκπομπών οξειδίου του αζώτου (NOx) που χρησιμοποιείται σε κινητήρες πετρελαίου και ντίζελ. Με τη χρήση της, δημιουργείται συμπύκνωμα καυσαερίων και απορρίπτεται ως νερό εξαέρωσης. Ανάλογα, με την περιεκτικότητα σε θείο του καυσίμου το νερό εξαέρωσης πρέπει να χειρίζεται διαφορετικά. Η λειτουργία ECA-EGR είναι η λειτουργία συμβατή με το IMO Tier III για τη λειτουργία ECA.

#### 2.4.5.6 Selective Catalytic Reduction

Η Επιλεκτική Καταλυτική Μείωση (Selective Catalytic Reduction - SCR) είναι η πλέον αποτελεσματική μέθοδος για τη μείωση των εκπομπών NOx από τα πλοία με ποσοστά αποτελεσματικότητας συχνά υψηλότερα από 95%. Το καυσαέριο αναμειγνύεται με υδατικό διάλυμα ουρίας ή αμμωνίας και στη συνέχεια διέρχεται μέσω καταλυτικού αντιδραστήρα, όπου τα οξείδια του αζώτου σχηματίζουν άζωτο (N<sub>2</sub>) και νερό (H<sub>2</sub>O). Αυτή η αντίδραση αναφέρεται μερικές φορές ως De-NOx<sup>161</sup>.

<sup>161</sup> <https://www.thermofisher.com/blog/identifying-threats/reducing-nh3-slip-in-selective-catalytic-reduction-scr/>

Ένα από τα κύρια μειονεκτήματα αυτής της μεθόδου είναι η πιθανή διαρροή αμμωνίας, καθώς μπορεί να προκαλέσει διάβρωση στον καταλύτη. Επιπρόσθετα, η επαφή της με καύσιμα μεγάλης ποσότητας σε θείο μπορεί να δημιουργήσει σωματίδια θειικού αμμωνίου. Τέλος, τα κόστη κεφαλαίου και λειτουργίας είναι υψηλά<sup>162</sup>.

Άλλες μέθοδοι είναι εκείνες που χρησιμοποιούν γαλάκτωμα νερού-καυσίμου (**Water emulsion**), της **Άμεσης έγχυσης νερού (χωρίς γαλακτωματοποίηση) (Direct Water Injection (without emulsification))** ή της **χρήσης Υγρασίας (Humid Air Method)**, οι οποίες σκοπό έχουν την μείωση της θερμοκρασία<sup>163</sup>.

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>: ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ ΚΡΟΥΑΖΙΕΡΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ**

Σήμερα, η γεωγραφία της παγκόσμιας κρουαζιέρας αγκαλιάζει όλες τις ηπείρους σε μεγάλο ή σε μικρότερο βαθμό. Σύμφωνα με τα στοιχεία της CLIA, η Καραϊβική συνεχίζει να καταλαμβάνει το μεγαλύτερο ποσοστό επισκέψεων (37%), ακολουθούμενη από τη Μεσόγειο (17%) τη Βόρεια Ευρώπη, την Αλάσκα και την Ανταρκτική. Δεδομένης της σταθερής αύξησης των επαναλαμβανόμενων επιβατών κρουαζιέρας, οι γραμμές κρουαζιέρας χρειάζονται προορισμούς σε νέες περιοχές. Αυτό εξηγεί το ενδιαφέρον μεταξύ των κορυφαίων γραμμών κρουαζιέρας στην εύρεση νέων ζωνών προορισμού. Μακροπρόθεσμα, αλλά σε μικρότερο βαθμό, αναδεικνύονται οι υποπεριοχές της Αυστραλασίας, της Κίνας, της Μέσης Ανατολής, της Νότιας Αφρικής και του Ινδικού Ωκεανού, ως υποκατάστατο της Καραϊβικής ηλιόλουστες κατά τη διάρκεια του χειμώνα του βόρειου ημισφαιρίου.

---

<sup>162</sup> <https://www.marineinsight.com/tech/10-technologies-methods-for-controlling-nox-sox-emissions-from-ships/>

<sup>163</sup> [https://www.researchgate.net/publication/237445845\\_Marine\\_Technologies\\_for\\_Reduced\\_Emissions](https://www.researchgate.net/publication/237445845_Marine_Technologies_for_Reduced_Emissions)

Figure 24: Ανάπτυξη Γραμμών Κρουαζιέρας ανά Περιοχή



Στο κεφάλαιο που ακολουθεί γίνεται μια ανάλυση της αγοράς κρουαζιέρας των παραπάνω προορισμών αλλά και των περιβαλλοντικών προκλήσεων που εκείνοι αντιμετωπίζουν.

### 3.1 Καραϊβική

Η Καραϊβική είναι η πλέον εξαρτημένη περιοχή από τη κρουαζιέρα (Παγκόσμιο Συμβούλιο Τουρισμού 2013). Ο τουρισμός είναι το νούμερο ένα εξαγωγίμο προϊόν της περιοχής που βρίσκεται σε λειτουργία όλο το χρόνο (Daye 2011). Το 2013, οι δαπάνες για τον τουρισμό αυξήθηκαν κατά 28,1 δις δολάρια.<sup>164</sup> Το 2011, στη Δομινικανή Δημοκρατία, ο τουρισμός δημιούργησε έσοδα 4,3 δις.€, ενώ παραπάνω από το ένα δέκατο των επισκεπτών ήταν επιβάτες κρουαζιέρας (Accessdr 2012a, 2012b), καθιστώντας τη χώρα με τις περισσότερες επισκέψεις (Luxner 2013).

Η γεωγραφική γειτνίαση με τις μεγαλύτερες τουριστικές αγορές του κόσμου στη Βόρεια Αμερική και την Ευρώπη της δίνει πλεονεκτική θέση έναντι άλλων τροπικών τοποθεσιών, όπως η Νοτιοανατολική Ασία, ο νότιος Ειρηνικός ή η Αφρική.<sup>165</sup>

<sup>164</sup> Sprague-Silgado, J. (2017). The Caribbean Cruise Ship Business and the Emergence of a Transnational Capitalist Class. *Journal of World-Systems Research*, 23(1), 93-125.

<sup>165</sup> Benjamin F. Timms & Dennis Conway (2012) Slow Tourism at the Caribbean's Geographical Margins, *Tourism Geographies*, 14:3, 396-418,



Υπάρχει συγκέντρωση διαδρομών κρουαζιέρας στο βόρειο τμήμα της Καραϊβικής. Η Κούβα, το Cozumel, οι Παρθένοι Νήσοι, τα νησιά Κέιμαν και το Πουέρτο Ρίκο αντλούν πάνω από ένα εκατομμύριο επιβάτες κρουαζιέρας ετησίως και μαζί αντιπροσωπεύουν περισσότερο από το 50% των αφίξεων στην περιοχή<sup>166</sup>. Οι Μπαχάμες έχουν υψηλά ποσοστά επισκεψιμότητα<sup>167</sup>, ώστε να αποτελεί ενδιάμεσο σταθμό για το 78% των κρουαζιερόπλοιων.<sup>168</sup>

Αντίστοιχα, παρατηρείται υψηλός αριθμός αφίξεων κρουαζιέρας σε χώρες της Κεντρικής Αμερικής. Ενδεικτικά, το νησί Cozumel στο Μεξικό είναι το μεγαλύτερο λιμάνι κρουαζιέρας της χώρας. Για το 2017, ήταν το τρίτο πιο πολυάσχολο λιμάνι κρουαζιέρας παγκοσμίως, με 4,1 εκατομμύρια επιβάτες κρουαζιέρας από 1.240 αφίξεις κρουαζιερόπλοιων (55 περισσότερες από το Λιμάνι του Μιάμι)<sup>169</sup>. Το λιμάνι μπορεί να φιλοξενήσει επτά κρουαζιερόπλοια, έχοντας τρεις τερματικούς σταθμούς με τον ένα εξ αυτών είναι αποκλειστικής χρήσης (Puerta Maya) της Carnival Cruise Line από 2015<sup>170</sup>.

Figure 25: Χάρτης της Ευρύτερης Περιοχής της Καραϊβικής



Πηγή: [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net) «Mangroves Enhance Reef Fish Abundance at the Caribbean Regional Scale»

<sup>166</sup> Michael Clancy (2008) Cruisin' To Exclusion: Commodity Chains, the Cruise Industry, and Development in the Caribbean, *Globalizations*, 5:3, 405-418

<sup>167</sup> Feasibility study on the Development of a Regional Reception Facility Plan for the Small Island Developing States (SIDS) of the Wider Caribbean Region (WCR) 31 May 2018, Governments of Antigua & Barbuda, The Bahamas, Barbados, Belize, Dominican Republic, Grenada, Guyana, Haiti, Jamaica, Saint Kitts, St. Kitts and Nevis, Saint Lucia, Saint Vincent and the Grenadines, Suriname, and Trinidad and Tobago

<sup>168</sup> Ο.π.

<sup>169</sup> <https://www.ship-technology.com/features/worlds-busiest-cruise-ports/>

<sup>170</sup> OECD (2017), *Tourism Policy Review of Mexico*, OECD Studies on Tourism, OECD Publishing, Paris.

### 3.1.1 Περιβαλλοντικό Προφίλ Της Καραϊβικής

Τα 23 νησιωτικά κράτη της Καραϊβικής συγκαταλέγονται στα 57 Μικρά Νησιωτικά Αναπτυσσόμενα Κράτη (Small Island Developing States - SIDS), όπως αναγνωρίστηκαν από τη Διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη (UNCED). Είναι μια ξεχωριστή ομάδα αναπτυσσόμενων χωρών που αντιμετωπίζουν συγκεκριμένες κοινωνικές, οικονομικές και περιβαλλοντικές ευπάθειες. Η ανεπάρκεια εγκαταστάσεων και τεχνολογίας επεξεργασίας αποβλήτων επιδεινώνει την κατάσταση δεδομένης της μεγάλης τουριστικής κινητικότητας. Σε γενικές γραμμές πολλά νησιά της Καραϊβικής αντιμετωπίζουν προβλήματα υγιεινής (Beekhuis 1981) που επιδεινώνονται από την εποχιακή εισροή επισκεπτών (Mycos 2006).

Τα λύματα των παράκτιων υδάτων της Καραϊβικής είναι από τους σοβαρότερους ρύπους (Potter et al., 2004, 432), προκαλώντας ποικιλία περιβαλλοντικών προβλημάτων, από την ανάπτυξη φυκιών (Beekhuis 1981, DeGeorges, Goreau και Reilly, 2010), μέχρι και προβλήματα διαύγειας νερού (Mycos 2006). Δεν υπάρχει δυνατότητα για πλήρη επεξεργασία λυμάτων με τις εταιρείες κρουαζιέρας να καταφεύγουν στην αποθήκευση των αποβλήτων τους σε εμπορευματοκιβώτια για μεταφορά και διάθεση στα λιμάνια των ΗΠΑ (Butt, 2007).<sup>171</sup>

Ως προς τα απορρίμματα παρουσιάζονται διαφοροποιήσεις και περιορισμοί σχετικά με το είδος και το μέγεθος. Τα λιμάνια της Αντίγκουα και της Τζαμάικα δεν λαμβάνουν απορρίμματα τροφίμων, λόγω έλλειψης κατάλληλης υποδομής (αποτεφρωτές), ενώ στο Freeport στις Μπαχάμες υπάρχουν ποσοτικοί περιορισμοί απορριμμάτων.<sup>172</sup> Η πλειονότητα των εγκαταστάσεων λειτουργεί 24/7 και για την παραλαβή και μεταφορά των απορριμμάτων χρησιμοποιούνται ειδικά φορτηγά, ενώ σε ελάχιστα λειτουργούν φορτηγίδες. Περίπου το ήμισυ των λιμενικών εγκαταστάσεων είναι σύμπραξη δημόσιου και ιδιωτικού τομέα.

---

<sup>171</sup> Butt, N. (2007) The Impact of cruise ship generated waste on home ports and ports of call: A study of Southampton. *Marine Policy*, 31, 591-598.

<sup>172</sup> Feasibility study on the Development of a Regional Reception Facility Plan for the Small Island Developing States (SIDS) of the Wider Caribbean Region (WCR) 31 May 2018, Governments of Antigua & Barbuda, The Bahamas, Barbados, Belize, Dominican Republic, Grenada, Guyana, Haiti, Jamaica, Saint Kitts, St. Kitts and Nevis, Saint Lucia, Saint Vincent and the Grenadines, Suriname, and Trinidad and Tobago

Κάποια κράτη της Καραϊβικής προσπάθησαν να επιβάλουν υψηλότερα λιμενικά τέλη στις εταιρίες κρουαζιέρας για τη χρηματοδότηση δημιουργίας μονάδων επεξεργασίας αποβλήτων. Όμως, κάποιες από τις προσπάθειες είτε έπεσαν στο κενό, είτε οδήγησαν σε άλλες οικονομικές ελαφρύνσεις.<sup>173</sup>

Τέλος, όσον αφορά την Καραϊβική ως ζώνη ECA, παρατηρήθηκε πως το επίπεδο ατμοσφαιρική ρύπανσης των κρουαζιερόπλοιων συνεχίζει να είναι υψηλό παρά τα οφέλη που αυτή θα είχε. Αυτό οφείλεται κυρίως στο γεγονός πως τα πλοία συνεχίζουν να καίνε HFO με χρήση scrubbers τύπου open loop.<sup>174</sup>

## 3.2 Ευρώπη

Στην ευρωπαϊκή ήπειρο, ο τουρισμός κρουαζιέρας σημείωσε σημαντική ανάπτυξη την τελευταία δεκαετία, με αφίξεις πλοίων να πραγματοποιούνται σε μεσογειακά λιμάνια (71%), σε ευρωπαϊκά λιμάνια του Ατλαντικού (13%), της βαλτικά (10%), σε λιμάνια της Βόρειας (5%) και της Μαύρης Θάλασσας (1%).<sup>175</sup> Τέλος, η κρουαζιέρα αντιπροσωπεύει μόνο ένα μικρό μέρος της δραστηριότητας των ευρωπαϊκών λιμανιών.

### 3.2.1 Μεσόγειος

Από τις γνωστότερες τουριστικές περιοχές του κόσμου, η Μεσόγειος συνδυάζει διάφορα ήδη τουρισμού και διαφορετικό βαθμό ανάπτυξης και ολοκλήρωσης.<sup>176</sup> Στους πλέον «ώριμους προορισμούς», τα λιμάνια της Ισπανίας, της Γαλλίας, της Ιταλίας και της Ελλάδας συγκαταλέγονται στους πρώτους από τους 33 μεσογειακούς λιμένες home port της MedCruise, με πάνω από 3,7 επιβιβάσεις το 2017.<sup>177</sup> Επίσης, λόγω της γεωπολιτικής αστάθειας στην περιοχή από το 2010 και έπειτα (π.χ πόλεμος στη Συρία στην Κριμαία, Αραβική Άνοιξη κλπ), οι τουριστικές ροές μεταφέρθηκαν από τα ανατολικά της Μεσογείου (Τυνησία, Αίγυπτος) στα δυτικά (Βαλεαρίδες και Κανάριες Νήσοι) (Perles-Ribes et al., 2016).

---

<sup>173</sup> Michael Clancy (2008) Cruisin' To Exclusion: Commodity Chains, the Cruise Industry, and Development in the Caribbean, *Globalizations*, 5:3, 405-418,

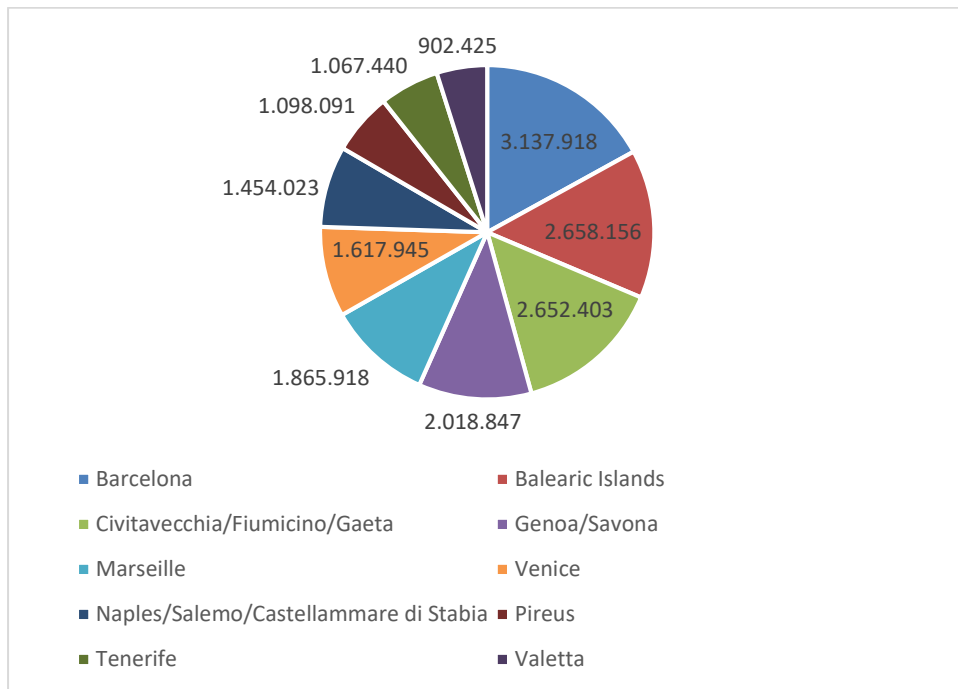
<sup>174</sup> <https://safety4sea.com/study-air-quality-on-cruise-ships-worse-than-worlds-most-polluted-cities/>

<sup>175</sup> [https://ec.europa.eu/maritimeaffairs/sites/maritimeaffairs/files/docs/body/report\\_tourist\\_facilities\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/maritimeaffairs/sites/maritimeaffairs/files/docs/body/report_tourist_facilities_en.pdf)

<sup>176</sup> Tourism in the geopolitics of the Mediterranean Alba Sud Editorial Contrast Reports Serie, no. 9, 2019

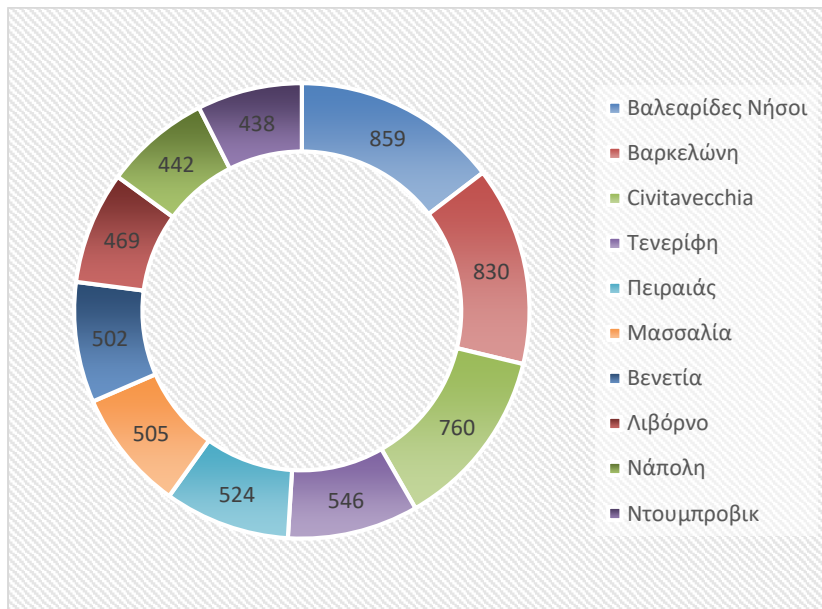
<sup>177</sup> Ο.π.

Γράφημα 1: Τα 10 Ευρωπαϊκά Λιμάνια Κρουαζιέρας με τις Περισσότερες Αφίξεις Επιβατών



Πηγή: MedCruise

Γράφημα 2: Ευρωπαϊκά Λιμάνια με τις περισσότερες Αφίξεις Κρουαζιερόπλοιων (2018)



Πηγή: Statista 2020

Η Ισπανία ως «βασιλίσσα» της Μεσογειακής κρουαζιέρας έχει μέσο ετήσιο ρυθμό αύξησης 11,4% από το 1997 έως το 2015. Οι ισπανικοί λιμένες της Μεσογείου εξυπηρετούν το 75% των επιβατών κρουαζιέρας της χώρας. Από τα πρώτα σε

αφίξεις πλοίων είναι οι Βαlearίδες Νήσοι, η Βαρκελώνη και το λιμάνι της Τενερίφης (2018).

Στην ανατολική Μεσόγειο και συγκεκριμένα στην Αδριατική Θάλασσα αναδεικνύονται τα ιταλικά λιμάνια της Τεργέστης, της Ραβέννας (ECC, 2012)<sup>178</sup> και του Ντουμπρόβνικ στη Κροατία, το οποίο φιλοξενεί πάνω από το 80% της κροατικής αγοράς κρουαζιέρας.<sup>179</sup> Σημαντικά επηρεάζονται οι ακτές της Δαλματίας και της Βόρειας Ελλάδας - συμπεριλαμβανομένης της Κέρκυρας (Στεφανιδάκης και Λεκακού, 2012).

### 3.2.2 Βόρεια Ευρώπη

Στην αναδύομενη και ταυτόχρονα μεγάλη αγορά πλοίων κρουαζιέρας, Βόρεια Ευρώπη, οι ζώνες λειτουργίας περιλαμβάνουν τα νορβηγικά φιόρδ, τη Βαλτική Θάλασσα, το Ηνωμένο Βασίλειο, τα Νησιά της Μάγχης, την Ιρλανδία, τη δυτική Ευρώπη (βόρεια Γαλλία, Ολλανδία, Ισπανία, Πορτογαλία). Η εγγύτητα αυτών των περιοχών και της ενισχυμένης εφοδιαστικής αλυσίδας, καθιστούν τη πρόσβαση στα λιμάνια αυτών των χωρών εύκολη.

Το 76% όλων των κρουαζιερόπλοιων πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια μιας περιόδου τριών μηνών από τον Ιούνιο έως τον Σεπτέμβριο, για 7-10 ημέρες. Το 2017, συνολικά 121 κρουαζιερόπλοια δραστηριοποιήθηκαν στα ύδατα της Βόρειας Ευρώπης, μεταφέροντας 1,92 εκατομμυρίων επιβατών,<sup>180</sup> ενώ από το 2015 παρατηρείται μια αύξηση του 22% στην επισκεψιμότητα.

Figure 26: Κίνηση Κρουαζιέρας Επιβατών και Κρουαζιερόπλοιων στα λιμάνια της Βαλτικής Θάλασσας

Year	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018 E
Pax (thous.)	3 857	4 061	4 358	4 266	4 282	4 333	5 054	5 477
Calls	2 313	2 479	2 505	2 371	2 163	2 163	2 497	2 656

Πηγή: Cruise Baltic 2018

<sup>178</sup> «Cruise tourism environmental impacts The perspective from the Adriatic Sea» Hrvoje Caric, Peter Mackelworth Article in Ocean & Coastal Management · October 2014

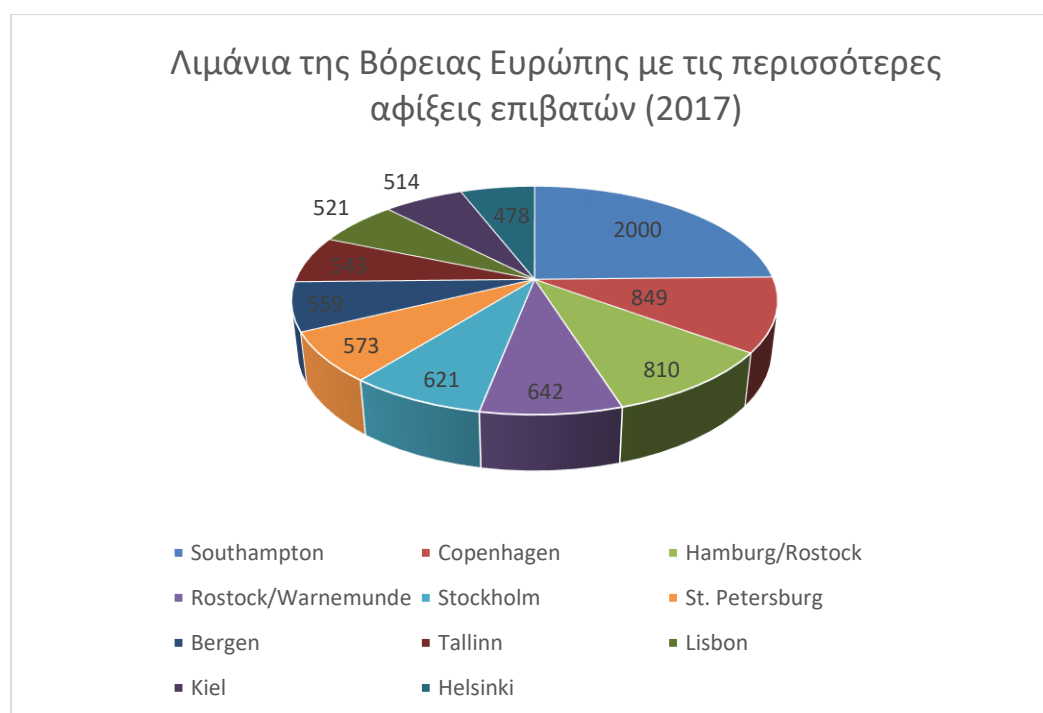
<sup>179</sup> Ο.π.

<sup>180</sup> <https://es.cruiseexperts.org/media/2971/2017-europe-economic-impact-report.pdf>

Για την περιοχή της Βαλτικής, παρά κάποιες διακυμάνσεις, ο αριθμός των επιβατών κρουαζιέρας, ανήλθε σε 5.054 εκατομμύρια το 2017 και αυξάνεται κατά 9,7% ετησίως (Cruise Baltic, 2018). Τα λιμάνια του Ελσίνκι και της Στοκχόλμης συνεισφέρουν στα παραπάνω νούμερα ως port of call και turnaround ports. Στο γράφημα 27 παρουσιάζονται τα πιο πολυσύχναστα λιμάνια της περιοχής.

Στη βορειοδυτική Ευρώπη, το Δουβλίνο αναδείχθηκε σε σημαντικό λιμάνι κρουαζιέρας διπλασιάζοντας τον αριθμό αφίξεων κρουαζιερόπλοιων και αυξάνοντας τον αριθμό επιβατών κατά 174% (2006 – 2018). Κύριος ανταγωνιστής του είναι το Σαουθάμπτον<sup>181</sup> στη Μ. Βρετανία, ενώ σχετικά δυναμική παρουσία κρουαζιέρας έχουν το Άμστερνταμ και το Ρότερνταμ.

Γράφημα 3: Λιμάνια της Βόρειας Ευρώπης με τις Περισσότερες Αφίξεις Επιβατών (2017)



Πηγή: CLIA (2018)

<sup>181</sup> <https://www.dublinport.ie/wp-content/uploads/2019/10/Indecon-Cost-Benefit-Analysis-Study-Report-16-09.2019-1.pdf>

Figure 27: Κατάταξη λιμένων Κρουαζιέρας της Βαλτικής Θάλασσας σε μέγεθος για το 2017

Cruise Port Groups	Port
Small (0 – 24 calls)	Mariehamn (19), Lübeck-Travemünde (14), Fredericia (8), Turku (7), Kalundborg (6), Elsinore (6), Karlskrona (6), Arendal (5), Helsingborg (5), Saaremaa (5), Kotka (4), Kalmar (1), Kemi (0), Malmö (0)
Medium (25 – 49 calls)	Gothenburg (41), Aarhus (36), Aalborg (35), Skagen (31), Rønne (26)
Large (50 – 199 calls)	Rostock (190), Kiel* (143), Oslo (101), Riga* (85), Kristiansand (52), Gdansk (64), Klaipeda (63), Visby (59)
X-Large (200+ calls)	Copenhagen (325), St. Petersburg* (319), Tallinn (311), Helsinki (266), Stockholm (264)
* St. Petersburg, Riga and Kiel is not part of Cruise Baltic network	

Πηγή: Cruise Baltic

### 3.2.3 Περιβαλλοντική Επιβάρυνση Ευρώπης

Η Μεσόγειος έχει χαρακτηριστεί ως μία από τις μεγαλύτερες θαλάσσιες οδούς και της πιο μολυσμένες περιοχές του κόσμου, η οποία επιδεινώνεται από το πρώτο μισό της άνοιξης μέχρι και το πρώτο μισό του φθινοπώρου, λόγω της εποχικότητας του προορισμού<sup>182</sup>. Ωστόσο, η ρύπανση που δημιουργείται είναι δύσκολο να αποδοθεί μόνο σε μια πηγή ή ένα κράτος. Παρά το γεγονός ότι ενσωματώνει αρκετές ειδικές περιοχές της MARPOL και με κύρια συμμόρφωση στα Παραρτήματα I και V, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή εκτιμά ότι παρά της βελτιώσεις, 60.000 – 300.000 τόνοι απορριμμάτων πλοίων, συν 31.000 m<sup>3</sup> από λιπαρά απόβλητα και 136.000 m<sup>3</sup> λυμάτων από εμπορικά πλοία καταλήγουν ακόμη στα θαλάσσια ύδατα της ΕΕ κάθε χρόνο<sup>183</sup>.

- Θαλάσσια ρύπανση

Το πιο πρόσφατο και ίσως γνωστότερο περιστατικό για απορρίψεις αποβλήτων πετρελαίου από κρουαζιερόπλοιο ήταν εκείνο του Caribbean Princess από το οποίο απορρίφθηκαν σκόπιμα 4.227 γαλόνια μολυσμένων με πετρέλαιο αποβλήτων στη νότια ακτή της Αγγλίας, χρησιμοποιώντας τη μέθοδο του «μαγικού σωλήνα» (magic

<sup>182</sup> Jeronimo Esteve-Perez & Antonio Garcia-Sanchez (2017) Characteristics and consequences of the cruise traffic seasonality on ports: the Spanish Mediterranean case, Maritime Policy & Management, 44:3, 358-372, DOI

<sup>183</sup> Pape Marketa «Port reception facilities for ship waste Collecting waste from ships in ports», European Parliamentary Research Service, June 2019

pipe) το 2013.<sup>184</sup> Παρόλο που δεν έχουν καταγραφεί άλλα παρόμοια περιστατικά στην Ευρώπη, εντούτοις κάποια λιμάνια προσπαθούν να παίξουν σημαντικό ρόλο στην αποφυγή παράνομη διάθεση αποβλήτων πετρελαίου<sup>185</sup>.

Το λιμάνι του Δυρραχίου στην Αδριατική υπολόγισε μια παραγωγή 4,354,9 m<sup>3</sup> γκρίζου και μαύρου νερού το 2012 (ΔΕΔ ECOPORT, 2014). Ταυτόχρονα, λαμβάνοντας υπόψη την μαζική απελευθέρωση των λυμάτων κάθε μέρα σε περιοχή ανταλλαγής χαμηλών υδάτων, όπως η Αδριατική Θάλασσα, υπάρχει σημαντικό δυναμικό για επιπτώσεις στο τοπικό θαλάσσιο περιβάλλον. Συμπεριλαμβανομένων, μάλιστα, και των βιομηχανικών λυμάτων από το Μιλάνο και το Τορίνο μέσω του ποταμού Πο, θεωρείται μια από τις πιο απειλούμενες περιοχές της Μεσογείου (Horvat et al., 1999). Για το λιμάνι του Ταλίν, το 2014 ελήφθησαν συνολικά 11.211 m<sup>3</sup> λυμάτων με βάση 7.624 πλοία (Environmental Board, 2015).

Λόγω της φύσης της Βαλτικής ως κλειστή θάλασσα, η συσσώρευση απορριμμάτων από τα πλοία μπορεί να είναι ιδιαίτερα επικίνδυνη για το οικοσύστημα. Το 2009, παρήχθησαν 168.750 κιλά στερεών αποβλήτων (Tourist facilities in ports, 2009).

- Εκπομπές αερίων

Η Βόρεια Θάλασσα και η Βαλτική είναι δύο κατοχυρωμένες SECAs, στις οποίες έχουν ληφθεί τα κατάλληλα μέτρα για τη προσπάθεια της μείωσης των επικίνδυνων αερίων από τη ναυτιλία και την κρουαζιέρα ειδικότερα. Αντίθετα, η Μεσόγειος Θάλασσα παρά τη μεγάλη θαλάσσια κυκλοφορία, δεν περιλαμβάνεται ακόμα ως SECA. Εκτιμάται ότι παρά την ύπαρξη των SECA στη Βόρεια και Βαλτική Θάλασσα, οι προβλεπόμενες εκπομπές από τη διεθνή ναυτιλία στις ευρωπαϊκές θαλάσσιες περιοχές θα υπερβούν το 2020 το σύνολο των εκπομπών της γης στις χώρες την ΕΕ των 25.

Τις δραματικές επιπτώσεις των εκπομπών που προέρχονται από τα κρουαζιερόπλοια κυρίως στη Μεσόγειο, έρχεται να επιβεβαιώσει μια έρευνα του Transport & Environment κατά την οποία: *«τα κρουαζιερόπλοια που διαχειρίζεται η Carnival*

---

<sup>184</sup> <https://www.theguardian.com/environment/2016/dec/02/the-40m-magic-pipe-princess-cruises-given-record-fine-for-dumping-oil-at-sea>

<sup>185</sup> <https://helcom.fi/media/publications/Baltic-Sea-Clean-Shipping-Guide-2016.pdf>

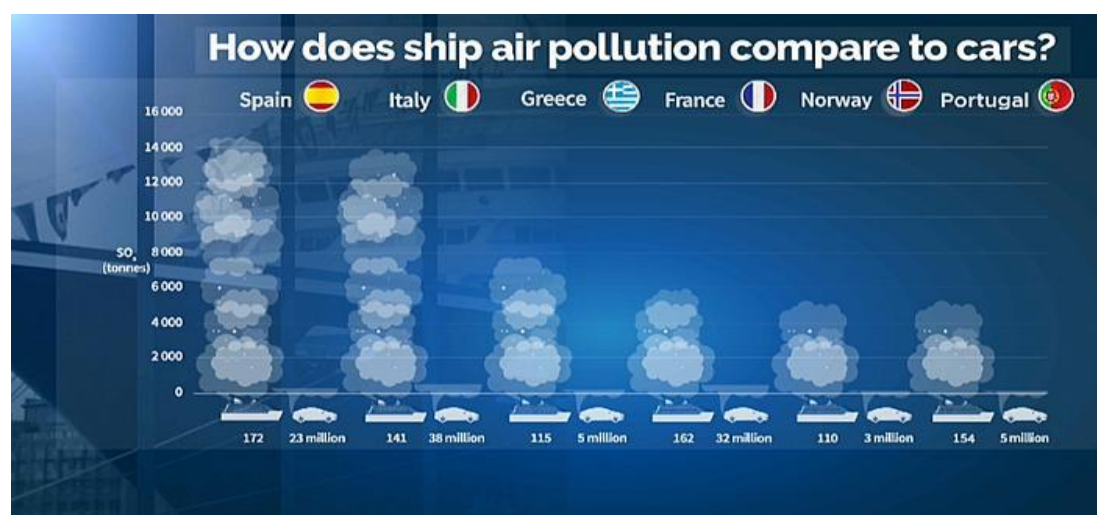


Corporation εκπέμπουν σχεδόν 10 φορές περισσότερη ατμοσφαιρική ρύπανση από το οξείδιο του θείου (SOx) στις ευρωπαϊκές ακτές από όλα τα 260 εκατομμύρια αυτοκίνητα της ηπείρου το 2017». Μεταξύ των μεγάλων λιμένων κρουαζιέρας, η έκθεση ανέφερε ότι οι 10 κορυφαίες πόλεις-λιμάνια (Μασσαλία, Λισαβόνα, Σαουθάμπτον, Βενετία, Τσιβιταβέκια, Βαρκελώνη, Πάλμα ντε Μαιόρκα, Santa Cruz de Tenerife, Kobenhavns Havn και Πειραιάς) ήταν περισσότερο εκτεθειμένα στη ρύπανση. Χαρακτηριστικά, 203 κρουαζιερόπλοια εκπέμπουν περίπου 62 kt SOx, 155 kt NOx, 10 kt PM και περισσότερα από 10 Mt CO<sub>2</sub>.<sup>186</sup>

Επιπρόσθετα, για τους Παραεφθιμιου, Maragkogianni & Andriosopoulos (2016), ένα turnaround call τείνει να είναι μεγαλύτερο από ένα transit call (12 ώρες αντί για 8 ώρες), καθιστώντας το περιβαλλοντικό αποτύπωμα ενός κρουαζιερόπλοιου υψηλότερο σε αυτά τα λιμάνια. Η Βαρκελώνη και η Civitavecchia έχουν μεγαλύτερο ποσοστό turnaround calls, γεγονός που εξηγεί τα υψηλότερα επίπεδα εκπομπών.

Το πιο ανησυχητικό όλων ήταν ότι στη Δανία, της οποίας οι ακτές ανήκουν εξ ολοκλήρου σε SECA, τα κρουαζιερόπλοια εκπέμπουν 18 φορές περισσότερο SOX το 2017 από τα 2,5 εκατομμύρια επιβατικά οχήματα της χώρας σε ένα χρόνο. Μάλιστα, στην περιοχή της Βαλτικής έχουν καταγραφεί παραβιάσεις, τόσο ως προς τη περιεκτικότητα σε θείο (Global Cruise Lines, Magellan)<sup>187</sup>.

Figure 28: Οι πιο εκτεθειμένες ευρωπαϊκές χώρες στην ατμοσφαιρική ρύπανση από τα κρουαζιερόπλοια



Πηγή: <https://www.euronews.com/2019/06/10/carnival-cruise-ships-produce-more-sulphur-oxide-than-all-europe-s-cars-analysis-claims>

<sup>186</sup>Transport & Environment (2019), «One Corporation to Pollute Them All: Luxury Cruise Air Emissions in Europe», European Federation for Transport and Environment, AISBL, Brussels, Belgium.

<sup>187</sup> <https://www.maritime-executive.com/>

### 3.2.4 Λιμενικές Εγκαταστάσεις

Το 2010, η ποσότητα αποβλήτων λυμάτων ήταν περίπου 1.250.000 m<sup>3</sup> για περισσότερους από 26 λιμένες της ΕΕ (Ramboll, 2012). Ωστόσο, λίγα είναι τα στοιχεία σχετικά με την ποσότητα λυμάτων που διαχειρίζεται κάθε λιμάνι. Αρκετές λιμενικές αρχές περιορίζονται μόνο στην αναφορά της εκάστοτε λιμενικής υπηρεσίας, χωρίς να δίνουν παραπάνω στοιχεία. Πολύ πιθανό αυτά τα πλοία μπορούν να εκφορτώσουν νόμιμα στη θάλασσα κατά τη διάρκεια του ταξιδιού και ως εκ τούτου δεν έχουν πραγματική ανάγκη για αυτήν την υπηρεσία, εκτός εάν πρέπει να παραμείνουν για μεγάλο χρονικό διάστημα στο λιμάνι. Για παράδειγμα, το επίπεδο διαχείρισης αποβλήτων και παρακολούθησης εκπομπών στο Ντουμπρόβνικ εξακολουθεί να είναι κατώτερο από πολλά από τα λιμάνια της δυτικής Μεσογείου, λόγω της κακής διαχείριση από τις τοπικές υπηρεσίες αποβλήτων<sup>188</sup>.

Αντίθετα, στη Βαλτική, το λιμάνι του Ελσίνκι και τα λιμάνια της Στοκχόλμης είναι εξειδικευμένα στη λήψη λυμάτων και πιστοποιημένα με ποιοτικό και περιβαλλοντικό πρότυπο ISO 9001 και ISO 14001, θέτοντας περιβαλλοντικούς στόχους. Το τερματικό του Malmö Port στη Κοπεγχάγη, επιδιώκει μείωση λυμάτων, καυσίμων και μη ταξινομημένων αποβλήτων κατά 2% ετησίως. Στο λιμάνι της Παλιάς Πόλης του Ταλίν εφαρμόζονται μέτρα για την εξασφάλιση της ικανότητας υποδοχής λυμάτων με αύξηση των δυνατοτήτων υποδοχής στα 1200 m<sup>3</sup>/h. Συλλέγονται και ανακυκλώνονται από την Green Marine Ltd. Τα πλοία πρέπει να καταβάλλουν τέλος αποβλήτων για την ποσότητα υπολειμμάτων και αποβλήτων τους<sup>189</sup>.

Στα λιμάνια της Βαλτικής, τα ανακυκλώσιμα απορρίμματα λαμβάνονται χωρίς επιπλέον κόστος από όλα τα τερματικά και περιλαμβάνουν χαρτί, γυαλί και μέταλλο. Στο τερματικό Ocean Quay της Κοπεγχάγης, τα σημεία ανακύκλωσης βρίσκονται στις αποβάθρες όπου γίνεται διαχωρισμός στην πηγή. Σε ορισμένες περιπτώσεις προσφέρονται οικονομικά κίνητρα.<sup>190</sup> Το λιμάνι της Στοκχόλμης, προσδοκά αύξηση 80% έως το 2020 για υλικά που ανακυκλώνονται ή επαναχρησιμοποιούνται. Το τερματικό του Malmö Port στη Κοπεγχάγη, επιδιώκει να μειώσει τα απορρίμματα

---

<sup>188</sup> «Cruise tourism environmental impacts The perspective from the Adriatic Sea» Hrvoje Caric, Peter Mackelworth Article in Ocean & Coastal Management · October 2014

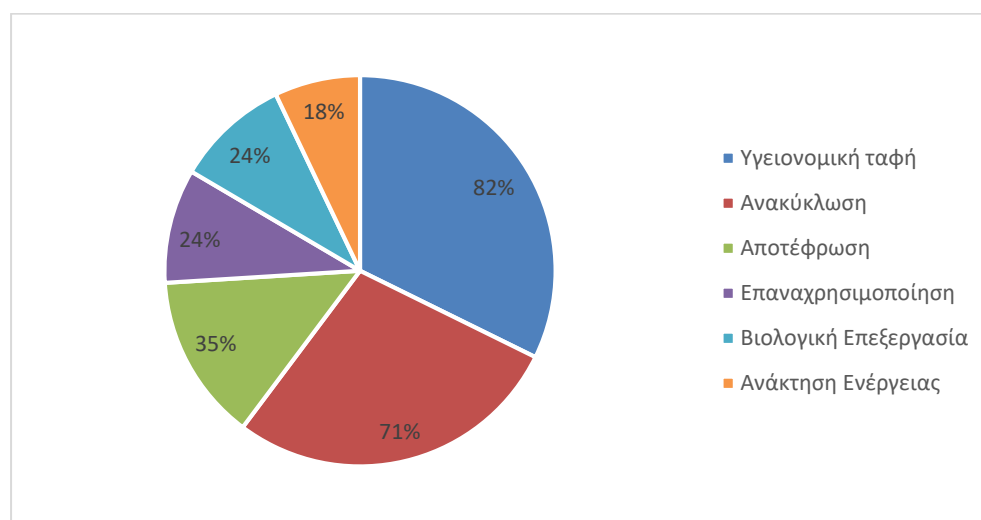
<sup>189</sup> Identification and assessment of new cruise terminal locations in port areas under aspects of sustainability ID Nr. RBP\_2018/45\_ INTERREG, 03.12.2018

<sup>190</sup> Identification and assessment of new cruise terminal locations in port areas under aspects of sustainability ID Nr. RBP\_2018/45\_ INTERREG, 03.12.2018

που παράγονται κατά 4%, στοχεύοντας σ' ένα ποσοστό ανακύκλωσης του 50%. Τέλος, οι φιλοδοξίες για τις νορβηγικές ακτές είναι οι μηδενικές εκπομπές ρύπων στα φιορδ έως το 2026, αλλά και του ευρύτερου στόχου του IMO για περιορισμό των εκπομπών κατά 50% έως το 2050<sup>191</sup>.

Από την άλλη μεριά, από τα 73 λιμάνια κρουαζιέρας στη Μεσόγειο Θάλασσα (13 εξ αυτών δεν είναι λιμάνι της Ευρωπαϊκής Ένωσης), μόνο τα 40 λαμβάνουν όλους του τύπους απορριμμάτων του Παραρτήματος V. Σύμφωνα με τους Pallis, Papachristou και Platias (2017), το 77,8% λαμβάνει πλαστικά και απόβλητα τροφίμων, το 72,2% στάχτες αποτεφρωτήρων, λειτουργικά απόβλητα και υπολείμματα φορτίου και το 61,1% οικιακά απόβλητα, σφάγια ζώων και αλιευτικά εργαλεία. Τέλος, το 96% των λιμένων κρουαζιέρας διαθέτουν προς χρήση τις λιμενικές εγκαταστάσεις τους σε εικοσιτετράωρη βάση.

Γράφημα 4: Μέθοδοι Διάθεσης Απορριμμάτων σε λιμάνια της Μεσογείου



Πηγή: Pallis, Athanasios A.; Papachristou, Aimilia A.; Platias, Charalampos(2017) Environmental policies and practices in Cruise Ports: Waste reception facilities in theMed, SPOUDAI - Journal of Economics and Business, ISSN 2241-424X, University of Piraeus,Piraeus, Vol. 67, Iss. 1, pp. 54-70

Η υγειονομική ταφή (landfill) χρησιμοποιείται κυρίως για οικιακά και απόβλητα τροφίμων, όταν δεν μπορεί να εφαρμοστεί άλλη μέθοδος και τα απόβλητα δεν είναι επικίνδυνα. Η ανακύκλωση (recycling) χρησιμοποιείται από την πλειονότητα των λιμανιών για τα πλαστικά απόβλητα. Οι στάχτες της αποτέφρωσης (incineration)

<sup>191</sup> <https://s3.eu-central-1.amazonaws.com/naftikachronika-issues/220.pdf>

χρησιμοποιούνται σε διάφορες βιομηχανίες. Η επαναχρησιμοποίηση (reuse) ισχύει για πλαστικά, οικιακά απόβλητα, μαγειρικό λάδι, στάχτες αποτεφρωτήρων και αλιευτικά εργαλεία. Η βιολογική επανεπεξεργασία (biological reprocessing) χρησιμοποιείται σε ένα μικρό ποσοστό για οικιακά απόβλητα, αλλά κυρίως χρησιμοποιείται στην περίπτωση αποβλήτων τροφίμων, των σφαγίων ζώων. Τέλος, η ανάκτηση ενέργειας (energy recovery) επιλέγονται ως επί το πλείστον για συγκεκριμένους τύπους κατηγοριών σκουπιδιών, αλλά χωρίς να υπάρχουν ιδιαίτερα παραδείγματα.

- **Directive 2000/59/EC**

Η Ευρωπαϊκή Οδηγία για τις Λιμενικές Εγκαταστάσεις (Directive 2000/59/EC) ζητά από τους λιμένες να παρέχουν επαρκείς εγκαταστάσεις για τη συλλογή όλων των ειδών αποβλήτων, καθιερώνοντας συστήματα ανάκτησης κόστους, ώστε να αποτραπεί η απόρριψη στη θάλασσα. Μόλις φτάσουν στο λιμάνι, τα πλοία πρέπει να εκφορτώσουν τα απόβλητά τους, εκτός εάν έχουν επαρκή χωρητικότητα αποθήκευσης για να τα διατηρήσουν μέχρι τον επόμενο λιμένα κλήσης. Για την παράδοση των αποβλήτων τους στην ξηρά, τα πλοία καταβάλλουν υποχρεωτικό (έμμεσο) τέλος στο λιμάνι (τουλάχιστον το 30% του κόστους), ανεξαρτήτως της πραγματικής χρήσης των παρεχόμενων εγκαταστάσεων αποβλήτων.

Μολαταύτα, παρουσιάζεται ανομοιογένεια στη χρέωση παράδοσης αποβλήτων, καθιστώντας εφαρμογή την Οδηγίας. Σημαντικό ρόλο παίζει και το ιδιοκτησιακό καθεστώς των διαθέσιμων μονάδων επεξεργασίας απορριμμάτων, αλλά και η ίδια η πολιτική διάθεση λυμάτων του λιμανιού ανάλογα με το τύπο των αποβλήτων.

Πολλές λιμενικές αρχές δίνουν σε εξωτερικούς (outsourcing) ολόκληρη τη διαχείριση των απορριμμάτων ή μέρος αυτής. Οι επιπλέον χρεώσεις είναι σχεδόν διπλάσιες σε σύγκριση με τις σταθερές. Μερικά παραδείγματα λιμανιών που χρησιμοποιούν αυτά τα συστήματα είναι η Βενετία, το Ντουμπρόβνικ, το Κουσάντασι και ο Πειραιάς.

Η πολιτική διάθεσης ιλύος στο λιμάνι του Άμστερνταμ κοστολογείται ανάλογα με τη χωρητικότητα της δεξαμενής αποβλήτων και την επόμενη στάση του πλοίου<sup>192</sup>. Από την άλλη, ένα σύστημα «χωρίς ειδική χρέωση» εφαρμόζεται στα λιμάνια του Ελσίνκι και της Στοκχόλμης για απόβλητα μηχανοστασίου.

---

<sup>192</sup> [https://www.portofamsterdam.com/sites/poa/files/media/pdf-en/hap-folder-online-en\\_new.pdf](https://www.portofamsterdam.com/sites/poa/files/media/pdf-en/hap-folder-online-en_new.pdf)

Τον Ιανουάριο του 2018, η Επιτροπή υπέβαλε νομοθετική πρόταση με σκοπό τη βελτίωση της λειτουργίας της συλλογής αποβλήτων πλοίων σε λιμένες και περαιτέρω μείωση των απορρίψεων στη θάλασσα.

- **Ευρωπαϊκή Οδηγία 2014/94 / ΕΕ**

Οι Ευρωπαϊκές Αρχές αναλαμβάνουν περισσότερες πρωτοβουλίες για την μείωση των αέριων ρύπων. Αρκετά λιμάνια αξιοποιούν την Οδηγία 2014/94/ΕΕ για τα εναλλακτικά καύσιμα και τη δημιουργία ενός κατάλληλου αριθμού πρατηρίων υγροποιημένου φυσικού αερίου σε θαλάσσιους λιμένες προκειμένου να επιτραπεί στα πλοία που ταξιδεύουν σε ολόκληρο τον πυρήνα του δικτύου TEN-T να χρησιμοποιούν LNG. Όμως, λίγα είναι εκείνα που μπορούν να τροφοδοτούν κρουαζιερόπλοια. Κάποια από αυτά είναι το Świnoujście<sup>193</sup> (Πολωνία), Vysotsk<sup>194</sup> (Ρωσία) το Klaipeda<sup>195</sup> (Λιθουανία), το Nynäshamn<sup>196</sup> και το Γκέτεμποργκ<sup>197</sup> (Σουηδία), το Ρορί<sup>198</sup> και το Hamina<sup>199</sup> (Φινλανδία).

Ανάλογα με την απόσταση από το τερματικό LNG, τον όγκο και τη συχνότητα παραγωγής LNG, επιλέγεται ένας από τους τύπους παράδοσης, όπως, ρυμουλκούμενες δεξαμενές, αντλίες, φορτηγίδες ή σκάφη LNG. Στο λιμάνι του Αμβούργου λειτουργεί φορτηγίδα προμήθειας LNG, εξοπλισμένη με μονάδες γενικής ισχύος 7,5 MW , οι οποίες τροφοδοτούνται από δύο δεξαμενές LNG 17 t<sup>200</sup>. Επίσης, η υβριδική φορτηγίδα LNG μπορεί να παράσχει ηλεκτρική ενέργεια με διαφορετικές παραμέτρους συχνότητας και τάσης ανάλογα με τις ανάγκες<sup>201</sup>.

Ο σταθμός ηλεκτροπαραγωγής αποτελεί μέρος της γενικής ιδέας για τον εναλλακτικό ενεργειακό εφοδιασμό των κρουαζιερόπλοιων στο λιμάνι του Αμβούργου. Από τον

---

<sup>193</sup> Το τερματικό εγκαινιάστηκε το 2015 και λειτουργεί από την Polskie LNG S.A., θυγατρική της Gaz-System

<sup>194</sup> Τον Απρίλιο του 2019, η Cryogas-Vysotsk ξεκίνησε την παραγωγή πλήρους κλίμακας υγροποιημένου φυσικού αερίου (LNG)

<sup>195</sup> Το τερματικό άρχισε να λειτουργεί στις 3 Δεκεμβρίου 2014. Ο υπεύθυνος του έργου είναι η Klaipėdos Nafta.

<sup>196</sup> Ο τερματικός άρχισε να λειτουργεί τον Μάρτιο του 2011 και ανήκει πλήρως και λειτουργεί από την AGA, θυγατρική της Linde.

<sup>197</sup> Identification and assessment of new cruise terminal locations in port areas under aspects of sustainability ID Nr. RBP\_2018/45\_ INTERREG, 03.12.2018

<sup>198</sup> άνοιξε τη Δευτέρα 12 Σεπτεμβρίου 2016

<sup>199</sup> Η κατασκευή του τερματικού σταθμού βρίσκεται σε εξέλιξη και αναμένεται να αρχίσουν οι πλήρεις λειτουργίες τον Αύγουστο του 2020.

<sup>200</sup> <https://www.becker-marine-systems.com/products/product-detail/becker-lng-hybrid-barge.html>

<sup>201</sup> Identification and assessment of new cruise terminal locations in port areas under aspects of sustainability ID Nr. RBP\_2018/45\_ INTERREG, 03.12.2018

Απρίλιο του 2017, η κανονική λειτουργία πραγματοποιείται στο Cruise Centre Altona. Τα κρουαζιερόπλοια μπορούν να κλείσουν τις δικές τους γεννήτριες για να παράγουν ηλεκτρική ενέργεια και διαθέτουν μηδενική εκπομπή ισχύος από τη γη. Το σύστημα προσφέρει τροφοδοσία με δύο συχνότητες - 60 Hertz και 50 Hertz.

Μια ενδιαφέρουσα λύση εισάγεται στο λιμάνι Kristiansand όπου η τροφοδοσία ηλεκτρικού ρεύματος από την ξηρά παρέχεται από μονάδες Powercon<sup>202</sup>, προσφέροντας τάση εισόδου και εξόδου από 400 V έως 60 KV με συχνότητα 50 και 60 Hz και ισχύ από 100 kVA έως 100 MVA. Επίσης, στα πλαίσια της μείωσης των επιπέδων της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και του θορύβου, το λιμάνι της Παλιάς Πόλης του Ταλίν ετοιμάζεται να προμηθεύσει με ηλεκτρικό ρεύμα τα πλοία

Στο λιμάνι του Κιουσάντασι στη Τουρκία, οι λιμενικές αρχές εξετάζουν την τροφοδότηση των κρουαζιερόπλοιων με ηλεκτρικό ρεύμα. Ωστόσο, αυτό το εγχείρημα είναι ακόμα αμφίβολο, δεδομένης της τεράστιας ποσότητας ηλεκτρικού ρεύματος που χρειάζεται, ιδίως όταν είναι ελλιμενισμένα αρκετά κρουαζιερόπλοια<sup>203</sup>.

Figure 29: Κορυφαίες Περιβαλλοντικές Προτεραιότητες των ευρωπαϊκών λιμανιών

#	2004	2009	2013	2016	2017	2018
1	Garbage /Port Waste	Noise	Air Quality	Air Quality	Air Quality	Air Quality
2	Dredging: Operations	Air Quality	Garbage / Port Waste	Energy Consumption	Energy Consumption	Energy Consumption
3	Dredging: Disposal	Garbage / Port Waste	Energy Consumption	Noise	Noise	Noise
4	Dust	Dredging: Operations	Noise	Relationship with Local Community	Water Quality	Relationship with Local Community
5	Noise	Dredging: Disposal	Ship Waste	Garbage / Port Waste	Dredging: Operations	Ship Waste
6	Air Quality	Relationship with Local Community	Relationship with Local Community	Ship Waste	Garbage / Port Waste	Port Development (land)
7	Hazardous Cargo	Energy Consumption	Dredging: Operations	Port Development (land)	Port Development (land)	Climate Change
8	Bunkering	Dust	Dust	Water Quality	Relationship with Local Community	Water Quality
9	Port Development (land)	Port Development (water)	Port Development (land)	Dust	Ship Waste	Dredging: Operations
10	Ship Discharge (bilge)	Port Development (land)	Water Quality	Dredging: Operations	Climate Change	Garbage / Port Waste

Πηγή: safety4sea

<sup>202</sup> είναι ένας ηλεκτρικός σύνδεσμος κατασκευασμένος από τη Neutrik για τη σύνδεση της ηλεκτρικής τροφοδοσίας σε εξοπλισμό σε ένα μικρό χώρο.

<sup>203</sup> <https://www.greenport.com/news101/cruise/turkish-port-wins-cruise-sustainability-first>

### 3.3 Βόρεια Αμερική

Η Βόρειος Αμερική αποτελεί μια από τις μεγαλύτερες πηγές επιβατών και εταιρειών κρουαζιέρας.<sup>204</sup> Η Φλόριντα των Η.Π.Α συγκεντρώνει στα λιμάνια της τον μεγαλύτερο όγκο γραμμών κρουαζιέρας παγκοσμίως. Το PortMiami, το Port Canaveral και το Port Everglades είναι τα πιο πολυσύχναστα λιμάνια κρουαζιέρας στον κόσμο. Στο σύνολό τους, εξυπηρετούν πάνω από 13 εκατομμύρια επιβάτες και πάνω από 2500 ελλιμενισμούς κρουαζιερόπλοιων (2018), όλο το χρόνο. Από εκεί, ξεκινούν οι γραμμές των Princess, Holland America, Celebrity, Royal Caribbean και Carnival, φιλοξενώντας τα μεγαλύτερα κρουαζιερόπλοια στον κόσμο, όπως το «*Symphony of the Seas*» της Royal Caribbean.

Η δραστηριότητα κρουαζιέρας στην Αλάσκα αυξάνεται συνεχώς. Το 2019, υποδέχθηκε 1,33 εκατομμύρια επισκέπτες κρουαζιέρας, αύξηση 14% σε σχέση με το 2018.<sup>205</sup> Η κρουαζιέρας στην Αλάσκα περιορίζεται από τον Απρίλη έως και τον Οκτώβρη και περιλαμβάνει στα δρομολόγια της λιμάνι του Inside Passage της Νοτιοανατολικής Αλάσκας, όπως το Seward και Whittier, το Άνκορατζ, το Σιάτλ και το Βανκούβερ.

Τα λιμάνια κρουαζιέρας του «ατλαντικού» Καναδά και εταίροι του Atlantic Canada Cruise Association (ACCA), όπως το Χάλιφαξ και το Sydney (της επαρχίας Nova Scotia)<sup>206</sup> αναπτύσσονται σημαντικά, ως σημαντικό στοιχείο στην οικονομία. Συνολικά, σχεδόν μισό εκατομμύριο επιβάτες με 200 αφίξεις κρουαζιερόπλοιων επισκέπτονται τα παραπάνω λιμάνια, με τη δραστηριότητα της κρουαζιέρας είναι ιδιαίτερα συγκεντρωμένη από τα μέσα Αυγούστου έως τα τέλη Οκτωβρίου<sup>207,208</sup>

Ο Καναδάς έχει υπογράψει τη Διεθνή Σύμβαση για την Πρόληψη της Ρύπανσης από Πλοία (MARPOL). Εντούτοις, δεν έχει επικυρώσει ορισμένα τμήματα των συμβάσεων, είτε επειδή δεν είναι εφαρμόσιμα, είτε επειδή οι απαιτήσεις της χώρας είναι ήδη πιο αυστηρές από τα διεθνή πρότυπα. Αυτό ισχύει και για τη Σύμβαση MARPOL. Για παράδειγμα, οι λιμενικές αρχές προσπαθούν να αναβαθμίσουν τις

---

<sup>204</sup> Lluís A. Garay, Gemma Cànoves & Josep M. Prat (2014) Barcelona, a Leader Destination in Cruise-passenger Tourism: Keys, Impacts and Facts, *International Journal of Tourism Sciences*, 14:1, 23-49,

<sup>205</sup> <https://akcruise.org/about-clia-alaska/>

<sup>206</sup> <https://www.cruiseatlanticcanada.com/members/partner-ports.html>

<sup>207</sup> Halifax Gateway Council. 2010. 2010-2015 Strategic Plan – Building the Halifax Gateway. Halifax: Halifax Gateway Council

<sup>208</sup> Port of Sydney Development Corporation Strategic Plan 2018 - 2020

λιμενικές εγκαταστάσεις ως προς τη διάθεση αποβλήτων των πλοίων.<sup>209</sup> Επίσης, ως περιοχή ECA της Βορείου Αμερικής, ο Καναδάς δεν έχει επικυρώσει αυτό το παράρτημα MARPOL, ισχύουν οι απαιτήσεις των καναδικών κανονισμών για την ατμοσφαιρική ρύπανση. Οι κανονισμοί διέπουν προς το παρόν μόνο το χρώμα του καπνού (δείκτης πυκνότητας) που εκπέμπεται από τα πλοία, ενώ βρίσκονται σε καναδικά ύδατα σε απόσταση ενός μιλίου από τη γη.

Figure 30: Χάρτης με την Ειδική Περιοχή της Βορείου Αμερικής ως προς τους αέριους ρύπους (πλευρά του Ατλαντικού Ωκεανού)



Πηγή: Lu Zhen, Miao Li, Zhuang Hu, Wenya Lv, Xiao Zhao, The effects of emission control area regulations on cruise shipping Transportation Research Part D: Transport and Environment Volume 62, July 2018, Pages 47-63

### 3.3.1 Περιβαλλοντική Επιβάρυνση Βορείου Αμερικής

Ο ομοσπονδιακός νόμος “Clean Water Act”(CWA), είναι ο κύριος νόμος των ΗΠΑ που ασχολείται με τον περιορισμό της ρύπανσης στα θαλάσσια ύδατα των ΗΠΑ. Σ’ αυτόν συμπεριλαμβάνονται η ρύπανση από πετρέλαιο<sup>210</sup>, από λύματα και από επικίνδυνες ουσίες. Οι απαιτήσεις αυτών δεν παρουσιάζουν ιδιαίτερες διαφοροποιήσεις από εκείνες της MARPOL. Οι Ηνωμένες Πολιτείες έχουν επικυρώσει τα Παραρτήματα I, II, III, V και VI, αλλά δεν έχουν προβεί σε καμία ενέργεια σχετικά με το Παράρτημα IV. Μάλιστα, το γκρίζο νερό συγκαταλέγεται ως λύμα μόνο όταν προέρχεται από βιομηχανίες και πλην των εθνικών θαλάσσιων

<sup>209</sup> [https://www.portvancouver.com/wp-content/uploads/2017/09/Green-Marine-Overview-talk-for-NSWLC\\_29June2017.pdf](https://www.portvancouver.com/wp-content/uploads/2017/09/Green-Marine-Overview-talk-for-NSWLC_29June2017.pdf)

<sup>210</sup> όπως τροποποιήθηκε από το νόμο Oil Pollution Act του 1990



καταφυγίων και της πολιτείας της Αλάσκας, το γκρίζο νερό που προέρχεται από τα κρουαζιερόπλοια υποβάλλεται σε περιορισμούς απόρριψης.

Παράλληλα, ο νόμος για τη θαλάσσια προστασία (Marine Protection, Research and Sanctuaries Act) ισχύει για κρουαζιερόπλοια και άλλα σκάφη και καθιστά παράνομη τη μεταφορά απορριμμάτων από τις Ηνωμένες Πολιτείες με σκοπό την απόρριψή τους σε ύδατα χωρίς άδεια εντός και εκτός των Ηνωμένων Πολιτειών<sup>211</sup>.

Ο ομοσπονδιακό νόμος «Clean Air Act» είναι ο κύριος ομοσπονδιακός νόμος που αντιμετωπίζει θέματα σχετικά με την ποιότητα του αέρα. Τα πλοία που λειτουργούν μέχρι 200 ναυτικά μίλια από τις ακτές των ΗΠΑ πρέπει να πληρούν τα πιο προηγμένα πρότυπα για τις εκπομπές NOx και να χρησιμοποιούν καύσιμα με χαμηλότερη περιεκτικότητα σε θείο. Η αυστηρότερη ρύθμιση στις ΗΠΑ, ως SECA οδήγησε στην επιτυχή εξάπλωση της παροχής ηλεκτρικής ενέργειας στις ακτές στα λιμάνια του Λος Άντζελες και του Long Beach. Το λιμάνι του Σαν Φρανσίσκο τροφοδοτεί με ρεύμα τα κρουαζιερόπλοια ήδη από το 2010.<sup>212</sup>

Η Αμερικανική Υπηρεσία Προστασίας Περιβάλλοντος (EPA) διαπίστωσε ότι πολλά κρουαζιερόπλοια επεξεργάζονται λύματα με παλιά τεχνολογία, με αποτέλεσμα την απόρριψη που συχνά περιέχει σημαντικές ποσότητες βακτηρίων κοπράνων, βαρέων μετάλλων και θρεπτικών ουσιών που υπερβαίνουν τα ομοσπονδιακά πρότυπα ποιότητας νερού (Hill, 2015).

Παρά το γεγονός πως η Βόρεια Αμερική θεωρείται, από αρκετούς, ως μια από τις καλύτερα ελεγχόμενες περιοχές του κόσμου υπάρχουν αναμφισβήτητα στοιχεία σκόπιμης ρύπανσης και κακής πρακτικής.<sup>213</sup> Κατά τη διάρκεια των δύο τελευταίων δεκαετιών έχουν παρατηρηθεί ουκ ολίγες παραβιάσεις από διάφορες εταιρείες κρουαζιέρας, ακόμα και σε περιοχές οι οποίες θεωρούνται προστατευμένες και οι οποίες αφορούσαν παράνομες απορρίψεις, παραποίηση στοιχείων, παρεμποδίσεις ελέγχου κλπ. Κάποια από τα περιστατικά είναι τα εξής:

---

<sup>211</sup> <http://www.umich.edu/~nppc/pub/resources/compendia/CSTLpdfs/CSTLcruise.pdf>

<sup>212</sup> <https://sfport.com/article/mayor-and-port-sf-inaugurate-cruise-ship-using-shoreside-power>

<sup>213</sup> «Cruise tourism environmental impacts The perspective from the Adriatic Sea» Hrvoje Caric, Peter Mackelworth Article in Ocean & Coastal Management · October 2014

- Η Royal Caribbean βρέθηκε ένοχη για 21 κατηγορίες απόρριψης πετρελαίου και επικίνδυνων χημικών στη περιοχή του Μαϊάμι, της Νέας Υόρκης, του Λος Άντζελες, του Άνκορατζ, του Πουέρτο Ρίκο και της Αλάσκας (1999)<sup>214</sup>.
- Η Carnival Corporation, παραδέχθηκε την ενοχή της για πολυάριθμα περιστατικά ρύπανσης από το 1996 έως το 2001 για την απόρριψη αποβλήτων πετρελαίου (oily bilge water) στη θάλασσα μετά από λάθος χρήση του εξοπλισμού πρόληψης της ρύπανσης και για πλαστογράφιση του βιβλίου καταγραφής πετρελαίου σε έξι πλοία. Μέρος καταδικαστικής απόφασης ήταν το πρόστιμο ύψους 18 εκατομμυρίων δολαρίων, η υποχρεωτική παρουσία περιβαλλοντικών αξιωματικών σε όλα τα πλοία της όπως και η υποβολή εκθέσεων συμμόρφωσης στο δικαστήριο.
- Η Princess Cruise Lines καταδικάστηκε σε καταβολή προστίμου 40 εκατομμυρίων δολαρίων για παράνομη απόρριψη πετρελαιοειδών μολυσμένων αποβλήτων και παραποίηση επίσημων ημερολογίων. Οι κατηγορίες αφορούσαν παράνομες απορρίψεις στις ακτές της Φλόριντα, του Μαϊν, της Μασαχουσέτης, του Νιου Τζέρσεϋ, της Νέας Υόρκης, του Ρόουντ Άιλαντ, της Νότιας Καρολίνας, του Τέξας, της Βιρτζίνια, των Παρθένων Νήσων των ΗΠΑ και του Πουέρτο Ρίκο (2016)<sup>215</sup>.
- Το κρουαζιερόπλοιο Golden Princess της Princess Cruises κατέβαλε πρόστιμο 20.000 \$ για την παραβίαση του Clean Water Act, όταν, λόγω βλάβης, απέρριψε περισσότερα από 66.000 γαλόνια χλωριωμένο νερό από έξι πισίνες και σπα του πλοίου στο Εθνικό Πάρκο Glacier Bay (2011).
- Η Holland America Line απέρριψε 22,500 γαλονιών μη επεξεργασμένου γκριζού ύδατος στην περιοχή της Αλάσκας (2018).<sup>216</sup>
- Η Ακτοφυλακή των ΗΠΑ κατέγραψε αρκετές πλαστικές σακούλες σκουπιδιών που απορρίφθηκαν στο Fort Lauderdale του Μαϊάμι από το SunCruz VI της JAB America, Inc ενώ αυτό αναχωρούσε από το Port Everglades (2004).

<sup>214</sup> “Royal Caribbean to Pay Record \$18 Million Criminal Fine for Dumping Oil and Hazardous Chemicals, Making False Statements,” July 21, 1999

<sup>215</sup> <https://www.nytimes.com/2016/12/02/business/princess-cruise-lines-fine.html>

<sup>216</sup> <https://www.cruiselawnews.com/2019/09/articles/pollution/alaska-fines-hal-17000-after-westerdam-discharges-22500-gallons-of-grey-water-into-glacier-bay-national-park/>

Η Αλάσκα επιβάλλει ειδικό φόρο κατανάλωσης στα ταξίδια σε εμπορικά επιβατηγά πλοία (CPVs), συνήθως κρουαζιερόπλοια που έχουν 250 ή περισσότερες κουκέτες που παρέχουν διανυκτερεύσεις στα θαλάσσια ύδατα της πολιτείας. Οι επιβάτες που ταξιδεύουν στα πλοία υπόκεινται σε φόρο 34,50 US \$ ανά επιβάτη ανά ταξίδι.<sup>217</sup>

Ο EPA στην έκθεση αξιολόγησης απορρίψεων του 2008, προσδιόρισε διάφορες πιθανές επιλογές για την αντιμετώπιση των απορρίψεων λιπαρών, στέρεων και μη αποβλήτων όπως τα γκριζα ύδατα. Κάποιες από αυτές είναι οι αναθεωρήσεις προτύπων απορρίψεων, οι γεωγραφικοί περιορισμοί, η επέκταση των λιμενικών εγκαταστάσεων υποδοχής για αποδοχή στερεών αποβλήτων, η απαγόρευση απόρριψης τέφρας από κρουαζιερόπλοια στα ύδατα των ΗΠΑ, η αυξημένη χρήση συστημάτων επεξεργασίας απορριμμάτων επί του σκάφους, η ενίσχυση των τρεχουσών εθελοντικών πρακτικών της βιομηχανίας κρουαζιέρας, μέσω ισχυρότερης νομοθεσίας, η επιβολή κυρώσεων κλπ.<sup>218</sup>

### 3.4 Ανταρκτική

Παρά τις διακυμάνσεις και τη περιορισμένη σε κλίμακα τουριστική επισκεψιμότητα, η δεκαετία του 1990 σήμανε μια σημαντική αύξηση του αριθμού των τουριστών, στην περιοχή της Ανταρκτικής, ο οποίος οδηγήθηκε σε τριπλασιασμό μέχρι το τέλος της.

Η μετάβαση των τουριστών στην Ανταρκτική γίνεται συνήθως από την Αυστραλία, την Ασία και την Νότια Αμερική. Στην περιοχή δραστηριοποιούνται μικρές και μεγάλες εταιρείες κρουαζιέρας, όπως η Celebrity Cruise Lines, η Royal Caribbean και η Azamara Cruises με μικρής ή μεσαίας κατηγορίας πλοίων (συνήθως κατηγορίας πάγου). Οι εταιρείες στην περιοχή λειτουργούν «υπό τη σκέπη» της IAATO.<sup>219</sup> Οι επισκέψεις περιορίζονται το καλοκαίρι του νοτίου ημισφαιρίου (austral summer)<sup>220</sup> σε μέρη με πλούσια βιοποικιλότητα και λιγότερο άγρια (πχ. Θάλασσας του Ross).<sup>221</sup>

<sup>217</sup> <http://www.tax.alaska.gov/programs/programs/reports/Historical.aspx?20000>

<sup>218</sup> [https://www.everycrsreport.com/reports/RL32450.html#\\_Toc280627487](https://www.everycrsreport.com/reports/RL32450.html#_Toc280627487)

<sup>219</sup> International Association of Antarctica Tour Operators

<sup>220</sup> «Polar Tourism: Definitions and Dimensions» C. Michael Hall & Jarkko Saarinen, (2010)

<sup>221</sup> «A square peg in a round hole: fitting impact assessment under the Antarctic Environmental Protocol to Antarctic tourism» Alan D Hemmings and Ricardo Roura (2003)

Η ταξιδιωτική εμπειρία στη πλέον προστατευμένη και ταυτόχρονα απειλούμενη περιοχή του πλανήτη συγκαταλέγεται σε εκείνο το είδος που ονομάζεται «Last chance tourism»<sup>222</sup>. Η λογική του «να δούμε κάτι πριν αυτό χαθεί για πάντα», δημιούργησε μια σειρά από επικριτικούς χαρακτηρισμούς, όπως «Καταστροφικός τουρισμός» (catastrophe tourism - Todras-Whitehill, 2007), «Τουρισμός του αφανισμού» (extinction tourism - Leahy, 2008) «Τουρισμός της Ημέρας της Κρίσεως» (Doomsday tourism - Shipman, 2007) και πολλούς άλλους.

Ο IMO υιοθέτησε αυτή την περιοχή ως ειδική το 1990<sup>223</sup> καθιστώντας τη σε ισχύ το 1992. Λόγω της ιδιαίτερης φύσης της, η Ανταρκτική είναι ειδική περιοχή σε τρία από τα έξι Παραρτήματα (I, II και V) και μάλιστα με τις αυστηρότερες των απαιτήσεων. Γι' αυτό, άλλωστε, θα πρέπει να εξασφαλίζεται ότι όλα τα πλοία διαθέτουν επαρκή εξοπλισμό επί του σκάφους για τη διατήρηση όλων των απορριμμάτων, καθώς οποιαδήποτε απόρριψη στην περιοχή απαγορεύεται. Από την μεριά της, η Συνθήκη της Ανταρκτικής, δηλώνει πως κάθε μέλος της πρέπει να προετοιμάζει ένα ολοκληρωμένο σχέδιο διαχείρισης αποβλήτων του τόσο για τις επιστημονικές αποστολές του αλλά και για κάθε πλοίο που προσεγγίζει την περιοχή<sup>224</sup>.

#### **3.4.1 Περιβαλλοντική Επιβάρυνση Ανταρκτικής**

Από τα σημαντικότερα περιστατικά μόλυνσης της Ανταρκτικής από κρουαζιερόπλοια, αφορούσαν κυρίως απόβλητα πετρελαίου. Στις 30 Ιανουαρίου 2007, το νορβηγικό Nordkapp προσάραξε κοντά στο νησί Deception της Ανταρκτικής, με αποτέλεσμα σοβαρές ζημιές στο κύτος και διαρροή λαδιού. Περίπου 760 λίτρα MDO χύθηκαν, φτάνοντας στις ακτές του νησιού. Και στις δύο περιπτώσεις, τα πλοία λειτουργούσαν σε άσχημη κατάσταση και υπήρχαν περιβαλλοντικές ανησυχίες σχετικά με τις διαρροές καυσίμων, αλλά μόνο στην πρώτη περίπτωση τίθετο ως ζήτημα η διάσωση επιβατών. Τον Νοέμβριο του ίδιου έτους, προκλήθηκε το ναυάγιο του MS Explorer μετά από επαφή με στρώμα πάγου που οδήγησε στη διάρρηξη της γάστρας (Stewart, Draper, IAATO 2008). Περίπου 50.000 γαλόνια ντίζελ, 6.300 γαλόνια λιπαντικού και 260 γαλόνια βενζίνης

---

<sup>222</sup> Ο.π.

<sup>223</sup> MEPC.42(30)

<sup>224</sup> Annex III to The Protocol on Environmental Protection to The Antarctic Treaty Waste Disposal and Waste Management

βρισκόταν στο πλοίο όταν εκείνο βυθίστηκε μερικές ώρες αργότερα.<sup>225</sup> Παρόμοια περιστατικά είχαν σημειωθεί προγενέστερα στην περιοχή. Οι Stewart και Draper (2008) αναφέρουν ένα περιστατικό το 1989 που αφορούσε το Bahia Paraiso, ένα αργεντινό πλοίο τροφοδοσίας που μετέφερε και τουρίστες.

Figure 31: Το ναυάγιο το MS Explorer στη Ανταρκτική



Πηγή: [www.nbcnews.com](http://www.nbcnews.com)

Με βάση τη τελική έκθεση των Εμπειρογνομώνων της Συνθήκης της Ανταρκτικής (ATME), το 2009 ως πρόβλημα θεωρήθηκε η αυξημένη θαλάσσια κίνηση. Σε συνδυασμό δε, με τις άγριες κλιματολογικές συνθήκες, τα ναυτικά ατυχήματα στην περιοχή απειλούν την ανθρώπινη ζωή και τα οικοσυστήματα της Ανταρκτικής. Η αυξημένη επιβατική κίνηση σε ασυνήθιστους και κλιματολογικά αφιλόξενους προορισμούς, οδήγησε τον IMO στην ανάπτυξη ενός διεθνούς κώδικα με δεσμευτικούς κανονισμούς για τα πλοία που λειτουργούν σε πολικά ύδατα. Ο Polar Code τέθηκε σε ισχύ την 1η Ιανουαρίου 2017 και οι απαιτήσεις του καλύπτουν τόσο τη Διεθνή Σύμβαση για την Ασφάλεια της Ανθρώπινης Ζωής στη Θάλασσα (SOLAS) όσο και της MARPOL.

Για την ανακούφιση της Ανταρκτικής από τις συνέπειες του τουρισμού η χρήση των «πράσινων» φόρων θεωρείται ένα εργαλείο που μπορεί να απορροφήσει τις αρνητικές εξωτερικότητες, διαθέτοντας τα χρήματα για την κάλυψη του κόστους των

---

<sup>225</sup> [http://www.nbcnews.com/id/22039975/ns/world\\_news-world\\_environment/t/sunken-antarctic-cruise-ship-left-oil-spill/#.XqhBgc1S-zd](http://www.nbcnews.com/id/22039975/ns/world_news-world_environment/t/sunken-antarctic-cruise-ship-left-oil-spill/#.XqhBgc1S-zd)

περιβαλλοντικών υπηρεσιών και μέτρων μείωσης της ρύπανσης.<sup>226</sup> Ειδικά για την περιοχή της Ανταρκτικής, το Εθνικό Πρόγραμμα της Ανταρκτικής (National Antarctic Programme – NAP) των κρατών της Συνθήκη της Ανταρκτικής, μέσω του οποίου χρηματοδοτούνται επιστημονικά προγράμματα της Ανταρκτικής είναι η μια πηγή εισοδήματος για αυτό τον σκοπό. Εντούτοις, τα δημοσιονομικά προβλήματα των χωρών είχαν ως αποτέλεσμα τη συρρίκνωση της χρηματοδότησης του Προγράμματος.

### 3.5 Αυστραλία

Με το 5,4 τοις εκατό των παγκόσμιων κρουαζιερόπλοιων και με 1,34 εκατομμύρια επιβάτες, η Αυστραλασία ήταν η τέταρτη μεγαλύτερη πηγή αγοράς. Από το 2008, οι αριθμοί επιβατών έχουν αυξηθεί κατά μέσο όρο 18,5 τοις εκατό ετησίως, με την αγορά να υπερβαίνει το τετραπλασιασμό τα τελευταία δέκα χρόνια.

Τα επόμενα χρόνια θα βλέπουμε όλο και περισσότερα πλοία να μεταφέρονται στα λιμάνια Μπρίσμπεϊν, Μελβούρνη, Fremantle και τα περιφερειακά. Μάλιστα, η CLIA ανακοίνωσε μια σειρά νέων εγκαταστάσεων στην περιοχή περαιτέρω ανάπτυξη.<sup>227</sup> Το 2017, το 77% των κρουαζιερόπλοιων που ξεκίνησαν από την Αυστραλία με την πλειοψηφία να ταξιδεύει προς τα νησιά του Νότιου Ειρηνικού (35%), την Αυστραλία (34%) και τη Νέα Ζηλανδία (8%). Ο ρυθμός ανάπτυξης της Αυστραλίας ξεπεράστηκε μόνο από την αναδυόμενη αγορά της Κίνας και τη Νέα Ζηλανδία<sup>228</sup>.

Η Αυστραλία έχει υπογράψει τη Σύμβαση MARPOL 73/78 και έχει εφαρμόσει άλλα παραρτήματα της Σύμβασης που αφορούν την πρόληψη της ρύπανσης από την απόρριψη πετρελαίου, χημικών ουσιών, επιβλαβών συσκευασμένων ουσιών και απορριμμάτων. Στην Αυστραλία, η MARPOL εφαρμόζεται εγχώρια μέσω του νόμου περί Προστασίας της Θάλασσας (1983) και του Νόμου Πλοήγησης (Navigation Act-2012). Τα πλοία στα λιμάνια της Αυστραλίας υπόκεινται σε επιθεώρηση με σκοπό την επιβολή της Σύμβασης MARPOL. Το πλησιέστερο χερσαίο όριο στα ανοικτά της

---

<sup>226</sup> Sira Engelbertz, Daniela Liggett & Gary Steel (2015) «Values underlying the management of ship-borne tourism in the Antarctic Treaty area»

<sup>227</sup> [https://www.cruising.org.au/Tenant/C0000003/Cruise%20Industry%20Source%20Market%20Report%20\(1\).pdf](https://www.cruising.org.au/Tenant/C0000003/Cruise%20Industry%20Source%20Market%20Report%20(1).pdf)

<sup>228</sup> <https://www.destinationnsw.com.au/wp-content/uploads/2014/08/Cruise-Industry-Source-Market-Report-Australia-2016.pdf>



Στο Σίδνεϊ, οι ανησυχίες για την υγεία των κατοίκων που ζουν κοντά στο White Bay Cruise Terminal οδήγησαν την Αυστραλιανή Αρχή για την Ασφάλεια στη Θάλασσα να θεσπίσει κανονισμούς περιορισμού των εκπομπών θείου από τα κρουαζιερόπλοια που φιλοξενούν περισσότερους από 100 επιβάτες απαιτείται να χρησιμοποιούν καύσιμα με μέγιστη περιεκτικότητα σε θείο 0,1% ή μια εναλλακτική λύση που επιτυγχάνει ισοδύναμο αποτέλεσμα. Το όριο εκπομπών θείου ισχύει από μία ώρα μετά την άφιξη του σκάφους στον ελλιμενισμό έως μία ώρα πριν από την αναχώρηση του σκάφους.<sup>232</sup>

### 3.6 ΜΕΣΗ ΑΝΑΤΟΛΗ

#### 3.6.1 Ερυθρά Θάλασσα

Η πλούσια βιοποικιλότητα της Ερυθράς Θάλασσας είναι τόπος έλξης για πολλούς τουρίστες. Περιέχει ένα βιότοπο κοραλλιογενών υφάλων με πολλά είδη ψαριών και θηλαστικών όπως τα δελφίνια αποτελεί ένα δημοφιλή τουριστικό προορισμό. Από τους πιο δημοφιλείς προορισμούς κρουαζιέρας είναι η Αίγυπτος, το Ισραήλ και η Ιορδανία<sup>233</sup>.

Figure 33: Συνολικός Αριθμός Επιβατών Κρουαζιέρας στα Λιμάνια της Αιγύπτου

Port	2018	2019	Passenger Variation Rate
Alexandria	18,622	8,656	-54%
Suez	350	435	24%
Safaga	321,725	298,319	-7%
Nuweiba	270,947	253,903	-6%
Sharm El-Shaikh	55,826	12,654	-77%
Hurghada	40,331	83,302	107%
West Port Said	10,430	16,181	55%
Sokhna	2,618	2,289	-13%
International Tourist Specialized ports	-	400	-
<b>Total</b>	<b>720,849</b>	<b>676,139</b>	<b>-6%</b>

Πηγή:

[www.mts.gov.eg](http://www.mts.gov.eg)

<sup>232</sup> [https://www.australasiantransportresearchforum.org.au/sites/default/files/ATRF2018\\_paper\\_54.pdf](https://www.australasiantransportresearchforum.org.au/sites/default/files/ATRF2018_paper_54.pdf)

<sup>233</sup> [www.mts.gov.eg](http://www.mts.gov.eg)



Πέραν τούτου, η Ερυθρά Θάλασσα, είναι ένα θαλάσσιος διάδρομος υψηλής κυκλοφορίας που συνδέει την Ευρώπη με τον Περσικό και την Ανατολική Ασία και η οποία έχει ανησυχητικές επιδράσεις στην περιοχή. Η έλλειψη εγκαταστάσεων στην περιοχή, θέτει σε κίνδυνο τα υδρόβια πλάσματα, λόγω των πλαστικών μπουκαλιών που απορρίπτονται από τα τουριστικά σκάφη<sup>234</sup>.

### 3.6.2 Περσικός Κόλπος

Η περιοχή του Κόλπου αποτελεί μια καινούργια στην αγορά κρουαζιέρας. Για τα κράτη του Κόλπου αποτελεί μια σημαντική αγορά για την οικονομική διαφοροποίηση τους από την εξάρτηση της αγοράς πετρελαίου. Για παράδειγμα, το Κατάρ έχει αποδειχθεί ένας από τους πιο περιζήτητους προορισμούς κρουαζιέρας. Το 2019, 89 δρομολόγια εταιρειών κρουαζιέρας συμπεριέλαβαν το λιμάνι της Ντόχα, όπως, οι MSC Cruises, TUI Cruises, AIDA Cruises, Azamara Club Cruises και Costa Cruises, αλλά και υπερωκεάνια όπως το Queen Mary 2<sup>235</sup>.

Τα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα, κυρίως το Ντουμπάι και το Αμπου Ντάμπι έχουν συνδεθεί κυρίως με πολυτελείς κρουαζιέρες, επειδή τα τουριστικά αξιοθέατα που προσφέρονται συνδυάζουν υψηλού επιπέδου πολιτιστικές και αθλητικές δραστηριότητες.

Το 2020 εκτιμάται ότι 450.000 επιβάτες κρουαζιέρας θα επισκεφτούν το Αμπου Ντάμπι, ενώ ο αριθμός αυτός θα αγγίξει τους 808.000 έως το 2025<sup>236</sup>. Αντίστοιχα, για το Ντουμπάι την περίοδο 2018-19, το Mina Rashid Cruise Terminal επισκέφθηκαν 152 κρουαζιερόπλοια, 110 παραπάνω από το προηγούμενο έτος<sup>237</sup>, ενώ για το λιμάνι Zayed, το 2017 σημειώθηκε αύξηση 48% στους επιβάτες που φτάνουν στο τερματικό, σχεδόν έξι περισσότερο φορές την προβλεπόμενη αύξηση του 2016.

---

<sup>234</sup> <https://www.ship-technology.com/features/protecting-red-sea-shipping/>

<sup>235</sup> <https://cruisearabiaonline.com/2018/02/19/cruise-port-focus-doha-qatar/>

<sup>236</sup> <https://s3.eu-central-1.amazonaws.com/naftikachronika-issues/220.pdf>

<sup>237</sup> <https://www.ship-technology.com/features/dubai-cruise-sector/>

Figure 6: Κρουαζιερόπλοια στο Αμπού Ντάμπι



Πηγή: [www.gulfnews.com](http://www.gulfnews.com)

Η διαχείριση όλων των τερματικών γίνεται από λιμενική αρχή όλων των λιμανιών στο Αμπού Ντάμπι «Abu Dhabi Ports»<sup>238</sup>, προσφέροντας υπηρεσίες διαχείριση και ανακύκλωσης αποβλήτων και οι χρεώσεις μπορούν να γίνονται είτε ανά υπηρεσία είτε ανά ποσότητα.<sup>239</sup> Όλα τα πλοία πρέπει να ενημερώνουν τις λιμενικές αρχές για τη διάθεση των απορριμμάτων τους τουλάχιστον 48 ώρες πριν την άφιξή τους και για τα λιπαρά, επικίνδυνα και άλλα υγρά απόβλητα τουλάχιστον 24. Ειδικά, τα λύματα πρέπει να τηρούν τα όρια (TDS > 3000 mg / λίτρο, pH > 6 και < 9), ειδικά, αυτά θα υποβάλλονται σε επεξεργασία ως μολυσμένα απόβλητα και θα χρεώνονται σύμφωνα με τα χημικά απόβλητα λυμάτων<sup>240</sup>.

Σύμφωνα με το Υπουργείο Τουρισμού του Σουλτανάτου του Ομάν, σημειώθηκε σημαντική αύξηση στους τουρίστες κρουαζιερόπλοιων από τον Ιανουάριο έως τον Δεκέμβριο του 2019, φτάνοντας τους 283.488 επιβάτες από 193.467 σε σχέση με το 2018<sup>241</sup>. Τα λιμάνια του Muscat, Salalah και Khasab υποδέχονται μερικές από τις μεγαλύτερες εταιρείες κρουαζιέρας του κόσμου αλλά και της περιοχής, όπως η Peter Deilmann, η Saga Cruises, η Silversea, η Crystal κ.ά. από τον Οκτώβρη έως τον Απρίλη.

<sup>238</sup> εξαιρουμένων των λιμένων πετρελαίου και στρατιωτικών.

<sup>239</sup> <https://www.adports.ae/wp-content/uploads/2018/07/A7-Waste-Management-Booklet.pdf>

<sup>240</sup> <https://www.adports.ae/wp-content/uploads/2018/07/A7-Waste-Management-Booklet.pdf>

<sup>241</sup> <https://timesofoman.com/article/1146189/oman/tourism/cruise-tourism-on-rise-in-oman>

Εντούτοις, για τη Gutberlet (2016), ο αναπτυσσόμενος μαζικός τουρισμός κρουαζιέρας στο Ομάν περιγράφεται ως μια «φούσκα», διότι ούτε οι οικονομικές απολαβές του τοπικού πληθυσμού μοιάζουν ικανοποιητικές, αλλά και οι περιβαλλοντικές συνέπειες, δείχνουν μια όχι θετική πλευρά του φαινομένου<sup>242</sup>. Αν και γίνεται προσπάθεια διαχείρισης λυμάτων, με την Ολλανδική Nature Group Plc να λαμβάνει μια αποκλειστική μακροχρόνια άδεια για την κατασκευή και λειτουργία μιας υπηρεσίας συλλογής θαλάσσιων αποβλήτων στο λιμάνι του Sohar, τα αποτελέσματα μέχρι στιγμής δεν είναι ορατά.

Στο γειτονικό Μπαχρέιν, το λιμάνι του Shaikh Khalifa Bin Salman φιλοξενεί από το 2009 κρουαζιερόπλοια κάθε μεγέθους.<sup>243</sup> Από τότε, σημειώνεται σταθερή αύξηση του αριθμού των επιβατών κρουαζιέρας, δείχνοντας πως η βιομηχανία κρουαζιέρας έχει μεγάλες δυνατότητες για περαιτέρω ανάπτυξη σε ολόκληρη την περιοχή. Ενδεικτικά, τα πρώτα κρουαζιερόπλοια που επισκέφθηκαν το Μπαχρέιν το 2019, μετέφεραν πάνω από 7000 επιβάτες.<sup>244</sup>

Το Μπαχρέιν, από το 2012 παρέχει μονάδα επεξεργασίας λυμάτων χωρητικότητας 1500 m<sup>3</sup> ανά ημέρα, η οποία πλεονεκτεί των υπολοίπων λόγω της παραγωγή μηδενικών αποβλήτων. Κάποιες από τις λιμενικές εγκαταστάσεις προσφέρουν εξειδικευμένες υπηρεσίες λήψης αποβλήτων για τα κρουαζιερόπλοια. Εντούτοις, εκτός από την χωρητικότητα των εγκαταστάσεων και τα πρότυπα, δεν αναφέρονται οι ποσότητες των λυμάτων που εκφορτώνονται από τα πλοία.

Τέλος, το Βασίλειο του Μπαχρέιν λαμβάνει μέτρα και για τις εκπομπές θείου. Πιο συγκεκριμένα, απαγορεύει την απόρριψη νερού που προκύπτει από τα συστήματα καθαρισμού καυσαερίων (scrubbers) ανοικτού βρόχου όταν το πλοίο βρίσκεται εντός των ορίων του λιμανιού του Μπαχρέιν εκτός εάν μπορεί να αποδειχθεί ότι η απόρριψη υδάτων πλύσης συμμορφώνεται με τις κατευθυντήριες γραμμές για συστήματα καθαρισμού καυσαερίων (MEPC.259 (68)).<sup>245</sup>

---

<sup>242</sup> Gutberlet, Manuela (2016). Socio-cultural impacts of large-scale cruise tourism in Souq Mutrah, Sultanate of Oman.

<sup>243</sup> <https://bahrainedb.com/app/uploads/2017/06/CruiseLiners-254x179-Insert-Jun2017.pdf>

<sup>244</sup> [https://www.zawya.com/mena/en/life/story/Two\\_cruise\\_liners\\_dock\\_in\\_Bahrain\\_bringing\\_more\\_than\\_7000\\_tourists-SNG\\_161995195/](https://www.zawya.com/mena/en/life/story/Two_cruise_liners_dock_in_Bahrain_bringing_more_than_7000_tourists-SNG_161995195/)

<sup>245</sup> <https://www.rivieramm.com/news-content-hub/news-content-hub/pakistan-bans-open-loop-scrubbers-57621>

### 3.7 Κίνα

Από το 2006 η κινεζική βιομηχανία κρουαζιέρας αναπτύσσεται ραγδαία, τριπλασιάζοντας τον αριθμό ελλιμενισμών και μια δεκαετία αργότερα 996 κρουαζιερόπλοια και 6,78 εκατομμύρια επιβάτες φιλοξενήθηκαν από δέκα κορυφαία λιμάνια της Κίνας (China Cruise and Yacht Industry Association), μεταφέροντας έτσι το κέντρο ανάπτυξής στην περιοχή Ασίας-Ειρηνικού. Υπολογίζεται ότι ο αριθμός των Κινέζων επιβατών κρουαζιέρας θα αυξηθεί με ρυθμό 20% ετησίως και μπορεί να φθάσει τις 30.000.000 έως το 2030. Οι τακτικές διαδρομές των κρουαζιέρων της Κίνας είναι στην Ιαπωνία, τη Νότια Κορέα, τη Ρωσία, την Ταϊβάν και τις χώρες της Νοτιοανατολικής Ασίας. Επί του παρόντος, λίγες γραμμές κρουαζιέρας λειτουργούν τακτικά για διαδρομές στα αξιοθέατα προς τον Ινδικό Ωκεανό, τις ευρωπαϊκές χώρες και την Αμερική.<sup>246</sup>

Τα τέσσερα κύρια λιμάνια εσωτερικού - Tianjin, Shanghai, Xiamen και Sanya - αντιπροσωπεύουν το 90% των κρουαζιερόπλοιων και το 97% των επιβατών κρουαζιέρας. Ωστόσο, τα περισσότερα από τα λιμάνια της Κίνας δεν διαθέτουν τις εγκαταστάσεις ενός «καλού» τερματικού κρουαζιέρας. Εν προκειμένω, είτε δεν είναι επαρκείς είτε είναι διάσπαρτες.<sup>247</sup>

Αυτή η αλματώδης ανάπτυξη της κρουαζιέρας στην Κίνα έχει προξενήσει εύλογες ανησυχίες σχετικά με το περιβαλλοντικό αντίκτυπο. Διάφοροι μελετητές βασιζόμενοι στην ευρωπαϊκή εμπειρία, προβλέπουν πως αν δεν ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα πρόληψης της ρύπανσης, θα υπάρξουν σοβαρά προβλήματα, τόσο την υγεία των κατοίκων των λιμανιών, όσο και των επιβατών και του πληρώματος των πλοίων<sup>248</sup>.

Σύμφωνα με τις συνεχείς προσπάθειες για την ελαχιστοποίηση της ρύπανσης τόσο στον αέρα όσο και στο νερό, η κινεζική κυβέρνηση έχει εκδώσει τροποποιημένο πρότυπο απαλλαγής για τους ρύπους νερού από τα πλοία, το οποίο τέθηκε σε ισχύ από την 1η Ιουλίου 2018. Το Πρότυπο ορίζει τις απαιτήσεις ελέγχου και δοκιμών, τα όρια για την απόρριψη αποβλήτων, αποβλήτων πετρελαίου και επιβλαβών υγρών ουσιών, απορριμμάτων, τις απαιτήσεις ελέγχου της απόρριψης λυμάτων που

---

<sup>246</sup> Ο.π.

<sup>247</sup> Ke Xu (2016) China's cruise industry: progress, challenges and outlook, Maritime Affairs: Journal of the National Maritime Foundation of India

<sup>248</sup> <https://www.chinadialogue.net/article/show/single/en/10121-Pollution-lurks-behind-cruise-ship-luxury>

περιέχουν επιβλαβείς υγρές ουσίες και την εποπτευόμενη εποπτεία αυτού του Προτύπου.<sup>249</sup>

### 3.8 Νότιος Αφρική

Καταλαμβάνοντας μόνο ένα μικρό μερίδιο στην παγκόσμια αγορά κρουαζιέρας, η δυναμική της Νότιας Αφρικής την τελευταία δεκαετία, βάδισε μαζί με τη συνολικότερη αύξηση των ποσοστών της κρουαζιέρας. Για το 2019, 152 διεθνείς αφίξεις πραγματοποιήθηκαν στη Νότια Αφρική, σε δύο κύριες περιόδους δραστηριότητας, από τον Ιανουάριο έως τον Απρίλιο και τον Οκτώβριο έως τον Δεκέμβριο<sup>250</sup>, με τη πλειονότητα των ελλιμενισμών κρουαζιερόπλοιων πραγματοποιείται στα λιμάνια του Κέιπ Τάουν (35%), του Ντέρμπαν (32%), του Πορτ Ελίζαμπεθ (14%).<sup>251</sup>

Οι παραπάνω λιμένες έχουν τη δυναμική διακίνησης περισσότερων από 300 χιλιάδες επιβάτες κρουαζιέρας (2018-2019, V&A Waterfront), και εκφράζουν ένα σεβαστό κομμάτι της συνολικής διακίνησης<sup>252</sup>, με προοπτικές περαιτέρω αύξησης έως το 2025 χάρη στο νέο τερματικό σταθμό κρουαζιέρας<sup>253</sup>.

Figure 34: Κύρια Λιμάνια της Νοτίου Αφρικής



Πηγή: South

Africa Cruise Tourism: Prospects, Benefits and Strategies | Final Report November, 2009 Version 5.0

<sup>249</sup> [https://www.americanclub.com/files/files/MA\\_082818\\_PRC\\_Discharge\\_Standards\\_for\\_Water\\_Pollutants\\_from\\_Ships\\_p2.pdf](https://www.americanclub.com/files/files/MA_082818_PRC_Discharge_Standards_for_Water_Pollutants_from_Ships_p2.pdf)

<sup>250</sup> South Africa Port Reception Waste Facilities Audit the Commonwealth Litter Programme

<sup>251</sup> South Africa Port Reception Waste Facilities Audit the Commonwealth Litter Programme

<sup>252</sup> <https://www.bizcommunity.com/Article/196/373/174287.html>

<sup>253</sup> <https://cruisearabiaonline.com/2019/02/27/sa-has-potential-for-more-than-1-million-cruise-tourists-by-2025-says-new-report/>

Η Νότια Αφρική και οι προορισμοί της αντιμετωπίζουν μια σειρά από ευκαιρίες και απειλές όσον αφορά τον ρόλο της στη βιομηχανία κρουαζιέρας, περιλαμβάνοντας ανταγωνιστικούς προορισμούς, κοινωνικοοικονομικούς παράγοντες, διεθνείς και εθνικές πολιτικές και περιβαλλοντικά ζητήματα.

### 3.8.1 Περιβαλλοντική Επιβάρυνση Νοτίου Αφρικής

Η Σύμβαση της MARPOL 73/78, εντάχθηκε στο εσωτερικό Δίκαιο της Νοτίου Αφρικής βάσει του νόμου για τη Θαλάσσια Ρύπανση Control and Civil Liability (1981) και Intervention (1987). Παρά ταύτα, η συμμόρφωση σχετικά με τις απαιτήσεις για τις λιμενικές εγκαταστάσεις παραλαβής αποβλήτων, παραμένει ένα θολό τοπίο<sup>254</sup>, καθώς λίγες πληροφορίες ήταν διαθέσιμες από τις Αρχές σχετικά με τη διαχείριση των διεθνών αποβλήτων κρουαζιέρας.

Θεωρητικά, οι υπολογισμοί του IMO εκτιμούν ότι τα κρουαζιερόπλοια παράγουν 2.169 τόνους απορριμμάτων στα ύδατα της Νότιας Αφρικής, το οποίο είναι σχεδόν διπλάσιο της ποσότητας απορριμμάτων που παράγονται για εμπορικές μεταφορές (1.082 τόνοι το 2018-2019). Ο αριθμός αυτός προκύπτει από 152 επισκέψεις κρουαζιερόπλοιων 1000, 2000 και 3000 επιβατών.

Δυστυχώς, ορισμένοι λιμένες της Νότιας Αφρικής δεν ευθυγραμμίζονται με τους ορισμούς της MARPOL. Για τους περισσότερους, η εστίαση γίνεται μόνο στην καταγραφή «αποβλήτων μαγειρικής», λόγω ανησυχιών καραντίνας. Για παράδειγμα, στο λιμάνι του Κέιπ Τάουν, η παροχή των συστημάτων διαχείρισης αποβλήτων κρίθηκε γενικώς ικανοποιητική. Τόσο τα απορρίμματα όσο και τα λύματα γίνονται αποδεκτά από όλα τα διεθνή σκάφη που ελλιμενίζουν στο λιμάνι και υπόκεινται σε κατάλληλες διαδικασίες καραντίνας και διάθεσης. Τα απόβλητα μαγειρείων αποστέλλονται σε χώρο υγειονομικής ταφής. Το κόστος μεταφοράς και διάθεσης απορριμμάτων ενσωματώνεται στο τέλος χρήσης του μόνιμου λιμένα, υπό την προϋπόθεση ότι τα απόβλητα δεν υπερβαίνουν τον καθορισμένο όγκο από το λιμάνι.

---

<sup>254</sup>[https://researchspace.ukzn.ac.za/bitstream/handle/10413/10800/Difeto\\_Phyllis\\_M\\_2010.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://researchspace.ukzn.ac.za/bitstream/handle/10413/10800/Difeto_Phyllis_M_2010.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Από την άλλη, υπάρχουν λίγες πληροφορίες για την τύχη των αποβλήτων πετρελαίου και καμία λεπτομέρεια για τα λύματα και τις επιβλαβείς υγρές ουσίες (NLS).<sup>255</sup>

### 3.8.2 Λιμενικές Εγκαταστάσεις

Ακόμα και οι καταγραφές δείχνουν ότι μόνο ένα μικρό μέρος του συνολικού όγκου των μαγειρικών αποβλήτων των πλοίων εκφορτώνονται σε λιμάνια στη Νότια Αφρική. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι το κόστος διάθεσης σε ορισμένους λιμένες της Νότιας Αφρικής αποτελεί αντικίνητρο, ενώ τα «απομακρυσμένα» λιμάνια, όπως το East London, ο Κόλπος Mossel, το Ngqura και το Port Elizabeth αποθαρρύνουν την απόρριψη αποβλήτων. Με αποτέλεσμα τα απόβλητα να απορρίπτονται σε λιμάνια εκτός της Νότιας Αφρικής. Συνεπάγεται ότι μόνο ένα μέρος των αποβλήτων των πλοίων διατίθενται στη Νότια Αφρική, δημιουργώντας προβληματισμούς σχετικά με τον κίνδυνο ακατάλληλης διάθεσης των αποβλήτων, τα οποία είναι πολύ πιθανό να καταλήγουν στο θαλάσσιο περιβάλλον της Νοτίου Αφρικής. Δυστυχώς, αυτό επιβεβαιώνεται από τη συσσώρευση απορριμμάτων στα λιμενικά ύδατα.

Μερικές από τις πρακτικές που πρέπει να εξετάσουν οι λιμενικές αρχές είναι η ανακύκλωση των απορριμμάτων, η ενίσχυση των λιμενικών αρχών ως προς την παρακολούθηση τυχόν απορρίψεων στη θάλασσα και η εξέταση έγκρισης των αέριων ρύπων από τα πλοία. Πρόσφατα, η Νοτιοαφρικανική Αρχή για την Ασφάλεια στη Θάλασσα (SAMSA) εξέδωσε ανακοίνωση σχετικά με τη συμμόρφωση των πλοίων με το IMO Sulphur Cap 2020, αποδεχόμενη, τη χρήση συστημάτων καθαρισμού καυσαερίων και καυσίμων χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο, χωρίς όμως, να υπάρχουν επαρκείς λιμενικές υποδομές για τη διαχείριση αέριων ρύπων, ούτε να έχει ακόμη θεσπιστεί το ανάλογο νομοθετικό πλαίσιο<sup>256</sup>. Τα λιμάνια της Νοτίου Αφρικής που διαθέτουν τέτοια καύσιμα είναι του Ντάρμπαν, του Πορτ Ελίζαμπεθ, του Κέιπ Τάουν, καθώς και οι υπεράκτιες δεξαμενές στον κόλπο Algoa (εκτός Port Elizabeth και Ngqura).<sup>257</sup>

---

<sup>255</sup> South Africa Port Reception Waste Facilities Audit the Commonwealth Litter Programme

<sup>256</sup> South African national Workshop on Implementation of MARPOL Annex VI On 0.50% Sulphur Limit regulation

<sup>257</sup> <https://www.standard-club.com/risk-management/knowledge-centre/news-and-commentary/2020/03/news-south-africas-approach-to-imo-sulphur-cap-2020.aspx>

Figure 35: Περίληπτικός Πίνακας της Αξιολόγησης των Λιμενικών Εγκαταστάσεων της Νοτίου Αφρικής

Commercial Port	Oily Wastes	NLS	Sewage	Garbage	WMS
Port of Durban	Satisfactory	Less than satisfactory	Satisfactory	Fully meets requirements	Satisfactory
Port of Richards Bay	Satisfactory	Satisfactory	Less than satisfactory	Satisfactory	Satisfactory
Port of Cape Town	Satisfactory	Less than satisfactory	Satisfactory	Fully meets requirements	Satisfactory
Port of Saldanha	Satisfactory	Fully meets requirements	Less than satisfactory	Fully meets requirements	Satisfactory
Port of Ngqura	Satisfactory	Less than satisfactory	Satisfactory	Less than satisfactory	Less than satisfactory
Port of Port Elizabeth	Less than satisfactory	Less than satisfactory	Less than satisfactory	Fully meets requirements	Satisfactory
Port of East London	Less than satisfactory	Less than satisfactory	Less than satisfactory	Less than satisfactory	Less than satisfactory
Port of Mossel Bay	Satisfactory	Fully meets requirements	Less than satisfactory	Less than satisfactory	Less than satisfactory

Πηγή: South Africa Port Reception Waste Facilities Audit the Commonwealth Litter Programme

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup> : ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

### 4.1 Συμπεράσματα

Η βιομηχανία κρουαζιέρας γνώρισε δυναμική ανάπτυξη. Οι μέχρι σήμερα στρατηγικές ανάπτυξης καθοδηγούνται από τις νέες δυνατότητες που δίνουν η ναυπήγηση νέων πλοίων μεγαλύτερης χωρητικότητας με δραστηριότητες που ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις των επιβατών. Ο προηγμένος χαρακτήρας φιλοξενίας και εστίασης εν πλω, κάνει ανταγωνιστική την κρουαζιέρα όχι μόνο ως προς τα ομοειδή προϊόντα, αλλά και ως προς τις επίγειες δομές φιλοξενίας. Συνάμα, οι προορισμοί, σταθεροί ή αναδυόμενοι, εξωτικοί ή μη, αυξάνονται ως προς τον αριθμό αλλά και την επισκεψιμότητα.

Παράλληλα, όμως, όσο μεγαλώνει η αγορά κρουαζιέρας, μεγαλώνουν και οι προκλήσεις της διεθνούς κοινότητας για τον περιβαλλοντικό αντίκτυπο. Έναντι των άλλων κατηγοριών πλοίων, τα κρουαζιερόπλοια κυριαρχούν στη δημιουργία μεγάλων ποσοτήτων απορριμμάτων, λυμάτων και αέριων ρύπων. Παράλληλα, ας μην



παραλείπονται τα απόβλητα πετρελαίου και άλλες μορφές ρύπανσης, όπως η ηχορύπανση ή η αισθητική υποβάθμιση αρκετών λιμένων κρουαζιέρας.

Οι περιβαλλοντικές επιδόσεις της κρουαζιέρας έχουν αμφισβητηθεί από διάφορους ερευνητές. Έτσι, με βάση τη παρούσα εργασία, έγινε προσπάθεια αποτίμησης των δράσεων διαφόρων φορέων, όπως ο IMO, οι εταιρείες κρουαζιέρας, τα κράτη και οι λιμενικές αρχές, ως προς την αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προκλήσεων που γέννα ειδικά η κρουαζιέρα αλλά και η ναυτιλία γενικότερα. Από μεριάς του, ο Διεθνής Οργανισμός Ναυτιλίας έχει θέσει όλα τα πρότυπα και τους κανονισμούς για την πρόληψη της ρύπανσης από τα πλοία.

Τα συστήματα επεξεργασίας λυμάτων, αποβλήτων πετρελαίου, απορριμμάτων και εκπομπών των πλοίων θεωρούνται συστήματα προηγμένης τεχνολογίας, τα οποία μπορούν να οδηγήσουν σε περιβαλλοντικές βελτιώσεις. Εντούτοις, γίνεται αντιληπτό πως τα τελευταία χρόνια πως η κατάσταση του περιβάλλοντος γίνεται όλο και πιο δυσάρεστη παρά τα αλματώδη βήματα της τεχνολογίας. Βεβαίως, σε καμία περίπτωση, δεν μπορούμε να «αποκηρύξουμε» την πρόοδο, αλλά τι γίνεται όταν δεν γίνεται σωστή και αποτελεσματική χρήση αυτής της τεχνολογίας;

Όπως είδαμε, ο Οργανισμός μπορεί να απαγορεύει τις απορρίψεις σε ορισμένες περιοχές (πχ Ανταρκτική), αλλά και να τις επιτρέπει υπό την προϋπόθεση της επεξεργασίας και της απόστασης από την πλησιέστερη γη. Ακόμα και με αυτούς του όρους, όταν υπάρχει έντονη κυκλοφορία κρουαζιερόπλοιων (ή πλοίων) σε μια θαλάσσια περιοχή, όπου πραγματοποιούνται μαζικές απορρίψεις, είναι λογικό, να προκύψει δυνητικά σοβαρό οικολογικό πρόβλημα στη συγκεκριμένη περιοχή. Επιπρόσθετα, ανησυχητικό είναι το φαινόμενο της απενεργοποίησης των συστημάτων επεξεργασίας σε περιοχές όπου η χρήση τους δεν θεωρείται απαραίτητη.

Ίσως, ξεχωριστό κομμάτι συνιστούν οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, ως το μακράν μεγαλύτερο περιβαλλοντικό ζήτημα με το οποίο ασχολείται η ανθρωπότητα και η ναυτιλία συλλήβδην. Το όριο 0,5% των εκπομπών θείου, φάνηκε να εναρμονίζει τη ναυτιλία με αυτή την οδηγία, οδηγώντας την στη χρήση εναλλακτικών τύπων καυσίμων, όπως τα VLSF, το LNG τη χρήση τεχνολογιών καθαρισμών καυσίμων όπως τα Scrubbers, στα οποία στράφηκε το μεγαλύτερο κομμάτι της ναυτιλιακής αγοράς και μαζί με αυτό η κρουαζιέρα.

Σε αυτή τη βάση, παίζει σημαντικό ρόλο η εξέλιξη των SECAs και των NECAs. Είναι σημαντικό να βελτιωθούν οι κινητήρες και τα συστήματα καυσαερίων, καθώς και η ποιότητα των καυσίμων, προκειμένου να επιτευχθούν τα όρια που ορίζονται στη νομοθεσία. Αυτοί οι δύο τύποι ζωνών φέρουν ένα σημαντικό περιβαλλοντικό πλεονέκτημα ως προς την εξάλειψη των ρύπων. Σίγουρα, ο οικονομικό αντίκτυπος αυτής της εναρμόνισης δεν είναι αμελητέος, αλλά υπάρχει μεγάλη ανησυχία για περιοχές που χρήζουν ένταξης. Η Μεσόγειος, η μεγαλύτερη ευρωπαϊκή θάλασσα, δεν έχει χαρακτηριστεί ως SECA. Η εποχικότητα και οι μεγάλες ποσότητες κατανάλωσης ενέργειας, έχουν προκαλέσει έντονες αντιδράσεις λόγω των υψηλών εκπομπών και τον κίνδυνο στον οποίο εκθέτουν παράκτιες πόλεις. Η αναμενόμενη επιτάχυνση της αύξησης της κυκλοφορίας στη Μεσόγειο Θάλασσα και η συνακόλουθη αύξηση των εκπομπών αερίων από τα πλοία καθιστούν αυτή τη θάλασσα ιδανική υποψήφια.

Συνεπώς, είναι καθοριστικής σημασίας τα κρουαζιερόπλοια να ακολουθούν και τα σχέδια διαχείρισης ρύπων, όπως το Waste Management ή το SEEMP, να διαθέτουν επαρκείς εγκαταστάσεις επεξεργασίας και αποθήκευσης και να έχουν ουσιαστική συνεργασία με τις χερσαίες εγκαταστάσεις επεξεργασίας απορριμμάτων για τη σωστή διάθεση αυτών.

Ο προβληματισμός είναι μεγάλος για τις λιμενικές εγκαταστάσεις ιδιαίτερα για τις «ανενεργές» μιας Ειδικής Περιοχής. Ωστόσο, υπάρχουν και τερματικά κρουαζιέρα τα οποία κάνουν σοβαρές προσπάθειες για την τήρηση των περιβαλλοντικών προτύπων, όπως είναι η Βαλτική Θάλασσα.

Για την ενίσχυση της περιβαλλοντικής προστασίας και την κάλυψη των αρνητικών εξωτερικότητας γίνεται χρήση χρηματοοικονομικών εργαλείων από τα λιμάνια όπως τα πράσινα τέλη που χρησιμοποιούνται στη λογική του «ο Ρυπαίνων Πληρώνει» (Polluter Pays Principal), με αμφισβητούμενα όμως αποτελέσματα λόγω δυνητικών αναντιστοιχιών μεταξύ των επιδιωκόμενων στόχων του κάθε λιμανιού. Το ίδιο ισχύει και για τη φύση του ιδιοκτησιακού καθεστώτος των υπηρεσιών διαχείρισης απορριμμάτων έχει αντίκτυπο τόσο στην περιβαλλοντική πολιτική των λιμανιών αλλά και της κοστολόγησης τους (πχ. Λιμένες της Ευρωπαϊκής Ένωσης).

Φάνηκε ακόμα, πως οι εταιρείες κρουαζιέρα μπορούν να επιβάλλουν τους δικούς τους όρους όταν επίκειται ζήτημα φορολόγησής τους. Μια τέτοια περίπτωση είναι η Καραϊβική, όπου οι νησιωτικές Κυβερνήσεις μπροστά στο ενδεχόμενο αποκλεισμού

της περιοχής από τις γραμμές των εταιρειών κρουαζιέρας, έχουν διστάσει να εφαρμόσουν ισχυρότερους περιβαλλοντικούς φόρους και κανονισμούς. Ακόμα, η πρόκληση αυξάνεται, όταν τα κρουαζιερόπλοια νηολογούνται σε σημαίες ευκαιρίας για μεγαλύτερα περιθώρια κέρδους. Καθώς, ουκ ολίγες φορές έχουν κατηγορηθεί για μη τήρηση διάφορων σημαντικών κανονισμών περιβαλλοντικών ή εργασιακών.

Ένας κρίσιμος παράγοντας στο πλαίσιο του τουρισμού κρουαζιέρας είναι ο ιδιαίτερος ρόλος και η κατάσταση του τερματικού κρουαζιέρας, δεδομένου ότι αυτό επηρεάζει το βαθμό και τη φύση της τουριστικής δραστηριότητας των κρουαζιερόπλοιων. Μπροστά σ αυτό πρέπει να μελετηθούν οι δυνατότητες και οι περιορισμοί. Σίγουρα, καμία χώρα δεν θέλει να περιορίσει την τουριστική της δύναμη, ιδίως όταν πρόκειται για παραδοσιακά τουριστικές οικονομίες.

Από την άλλη, η πεποίθηση «όσο περισσότεροι, τόσο καλύτερα» θα μπορούσε να υποβαθμίσει την τοπική κοινωνία εάν δεν λαμβάνονταν τα απαραίτητα μέτρα. Για παράδειγμα, εάν δεν συνυπολογισθεί το στοιχείο της εποχικότητας, τότε τα επίπεδα περιβαλλοντικής υποβάθμισης των παράκτιων ζωνών και ευαισθησία τους σε φυσικούς κινδύνους θα αυξηθούν. Αυτό είναι και το μεγαλύτερο στοίχημα στη πρόθεση κάποιων τοποθεσιών μπροστά στην προοπτική της τουριστικής τους ανάπτυξης. Πόσα κρουαζιερόπλοια μπορεί να υποδεχθεί ένα μικρό τοπικό λιμάνι και με πόσους επιβάτες; Μπορεί η περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση των επιβατών να αποτελεί ρυθμιστικό παράγοντα για πιο «πράσινες επισκέψεις κρουαζιέρας»;

Η κάθετη ολοκλήρωση είναι μια στρατηγική επέκτασης των εταιρειών κρουαζιέρας που διευρύνει των κύκλο εργασιών τους. Έχουν πραγματοποιηθεί σημαντικές επενδύσεις κεφαλαίου από μεριά τους, οι οποίες αφορούσαν στην δημιουργία ολοκληρωμένων τερματικών κρουαζιέρας, οι οποίες, παράλληλα λαμβάνουν χώρα στο πλαίσιο της εταιρικής κοινωνικής τους ευθύνης, για την οικονομική αναβάθμιση των προορισμών. Μολαταύτα, αυτές παρουσιάζονται σοβαρές και ουσιαστικές ελλείψεις στη δημιουργία λιμενικών μονάδων επεξεργασίας αποβλήτων που οι ίδιες παράγουν.

Δυστυχώς, η κατασκευή τερματικού κρουαζιέρας εξετάζεται στα πλαίσια μιας κοντόφθαλμης πολιτικής. Απ' ό,τι φαίνεται, οι χώρες που θέλουν να αυξήσουν τα έσοδά τους, δεν εξετάζουν τα πραγματικά τους κόστη. Αντίστοιχα, οι εταιρείες

κρουαζιέρας για να μεγαλώσουν τον κύκλο εργασιών τους και κατ' επέκτασιν τα κέρδη τους προσπαθούν να το κάνουν με το μικρότερο δυνατό κόστος.

## 4.2 Επίλογος

Εν κατακλείδι, η κρουαζιέρα για πολλούς είναι ένας ευχάριστος τρόπος να περάσουν τις διακοπές τους. Και έτσι πρέπει να είναι. Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι, τα κρουαζιερόπλοια δεν πρέπει να είναι ο αποδιοπομπαίος τράγος της ναυτιλίας για περιβαλλοντικά ζητήματα αφήνοντας στο απυρόβλητο το υπόλοιπο 98%. Άλλωστε, οι κανονισμοί του ΙΜΟ απευθύνονται στο σύνολο της ναυτιλιακής αγοράς και όσο επιτακτικό είναι να ακολουθούνται από τα κρουαζιερόπλοια, τόσο επιτακτικό είναι για την υπόλοιπη ναυτιλιακή κοινότητα, συμπεριλαμβανομένων των κρατών-σημαίας και των λιμενικών αρχών. Καμία βιομηχανική δραστηριότητα δεν μπορεί να παράγει έργο χωρίς τη χρήση των της φύσης, με τις ακολουθούμενες επιπτώσεις και σίγουρα η διακοπή της ναυτιλιακής δραστηριότητας δεν αποτελεί ούτε ρεαλιστική αλλά ούτε βιώσιμη λύση.

Οι προσπάθειες για μειωμένες περιβαλλοντικές επιπτώσεις πρέπει να αποτελούν έναν δομημένο και συστηματικό τρόπο δράσης, όλων των συμμετεχόντων μερών. Η εγγύτητα των εθνών σημαίνει ότι τα περιβαλλοντικά ζητήματα είναι διασυνοριακά και δυνητικά παγκόσμια. Το ζήτημα είναι να κατανέμονται αναλογικά οι ευθύνες σ' αυτούς που τις δημιουργούν, αλλιώς η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης δεν θα είναι, παρά μόνο μια ατελέσφορη θεωρία.

## Βιβλιογραφία

Stopford, Martin, (2016), «Ναυτιλιακή οικονομική», επιμέλεια Θεόδωρος Κ.

Πελαγίδης · μετάφραση Γιάννης Μελάς, Αθήνα : Εκδόσεις Παπαζήση, 2018

Καρβούνης Σ., Γεωργακέλλος Δ., (2003) Διαχείριση του Περιβάλλοντος. Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης.

Ρούκουνας Ε., (2010) «Δημόσιο Διεθνές Δίκαιο», Εκδόσεις Νομική Βιβλιοθήκη

## Αρθρογραφία

- Alwan G. M., «pH-Control Problems of Wastewater Treatment Plants», *Al-Khwarizmi Engineering Journal*, Vol. 4, No. 2, PP 37-45 (2008)
- Brida, J. G. & Zapata, S. (2010) Cruise tourism: economic, socio-cultural and environmental impacts. *International Journal of Leisure and Tourism Marketing*, 1, 205-226.
- Butt, N. (2007) The Impact of cruise ship generated waste on home ports and ports of call: A study of Southampton. *Marine Policy*, 31, 591-598.
- Chase G.L, McKee D.L, (2003).The economic impact of cruise tourism on Jamaica”, *The Journal of Tourism Studies*, 14 (2), pp. 16-22
- Clancy Michael (2008) Cruisin' To Exclusion: Commodity Chains, the Cruise Industry, and Development in the Caribbean, *Globalizations*, 5:3, 405-418, DOI: 10.1080/14747730802252560
- Clancy, Michael (2008), “Cruisin' to Exclusion: Commodity Chains, the Cruise Industry and Development in the Caribbean.” *Globalizations* 5(3): 405–418
- Doucet, B. (2010) Rich Cities with Poor People: Waterfront Regeneration in the Netherlands and Scotland. *Geographical Studies* 391, University of Utrecht.
- EFA Conference, Bruxelles, 14th June 2007.
- Engelbertz Sira, Liggett Daniela, Steel Gary (2015) Values underlying the management of ship-borne tourism in the Antarctic Treaty area, *The Polar Journal*, 5:2,334-360
- Esteve-Perez Jeronimo, Garcia-Sanchez Antonio (2017) Characteristics and consequences of the cruise traffic seasonality on ports: the Spanish Mediterranean case, *Maritime Policy & Management*, 44:3, 358-372, DOI
- Garay Lluís A., Cànoves Gemma, Prat Josep M. (2014) Barcelona, a Leader Destination in Cruise-passenger Tourism: Keys, Impacts and Facts, *International Journal of Tourism Sciences*, 14:1, 23-49,
- Gladstone William, Curley Belinda, Reza Shokri Mohammad, (2013) Environmental impacts of tourism in the Gulf and the Red Sea, *Marine Pollution Bulletin* 72:375-388
- Gui Lorenzo & Russo Antonio Paolo (2011) Cruise ports: a strategic nexus between regions and global lines—evidence from the Mediterranean, *Maritime Policy & Management*, 38:2, 129-150,
- Gutberlet, Manuela (2016). Socio-cultural impacts of large-scale cruise tourism in Souq Mutrah, Sultanate of Oman. *Fennia* 194: 1, 46–63. ISSN 1798-5617
- Hall, C. Michael and Saarinen, Jarkko (2010) 'Polar Tourism: Definitions and Dimensions', *Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism*, 10: 4, 448 — 467
- Hall, J. A. and Braithwaite, R., (1990), Caribbean cruise tourism a business of
- Hemmings Alan, Roura Ricardo (2003), “A Square Peg in a Round Hole: Fitting Impact Assessment Under the Antarctic Environmental Protocol to Antarctic Tourism”, *Impact Assessment and Project Appraisal* 21(1):13-24

- Hrvoje Caric, Mackelworth Peter (2014), "Cruise tourism environmental impacts. The perspective from Adriatic, Article in Ocean & Coastal Management, Volume 102, Part A, Pages 350-363
- Jadoon, Fhaysal Khan, "Future of cruise shipping in Baltic Sea region (BSR) nexus: analysis on circular economy" (2019). World Maritime University Dissertations. 1158.
- Ke Xu (2016) China's cruise industry: progress, challenges and outlook, Maritime Affairs: Journal of the National Maritime Foundation of India,
- Klein, R. A. (2012). Hearings on "Oversight of the Cruise Industry". Testimony before the Senate Committee on Commerce, Science and Transportation.
- Lamers, M., Eijgelaar, E., & Amelung, B. (2016). The environmental challenges of cruise tourism: impacts and governance, The Routledge Handbook of Tourism and Sustainability, Publisher: Routledge, pp.430-439
- Lemley Daniel A., Adams Janine B., (2018) «Eutrophication», Encyclopedia of Ecology, Edition: Second Edition, Chapter: 1, Publisher: Elsevier, pp.86-90
- London Wendy R., Moyle Brent D. & Lohmann Gui (2017) Cruise infrastructure development in Auckland, New Zealand: a media discourse analysis (2008–2016), Asia Pacific Journal of Tourism Research, 22:6, 615-633,
- Lu Zhen, Miao Li, Zhuang Hu, Wenya Lv, Xiao Zhao, The effects of emission control area regulations on cruise shipping Transportation Research Part D: Transport and Environment Volume 62, July 2018, Pages 47-63
- Maffii, S., 2007. External costs and climate impacts of maritime transport. In: TRT
- McCarthy John (2018) Maximising cruise tourism outcomes in small-medium cruise ports: lessons from Atlantic Canada, Urban Research & Practice, 11:4, 289-313,
- McCarthy John Paul & Romein Arie (2012) Cruise Passenger Terminals, Spatial Planning and Regeneration: The Cases of Amsterdam and Rotterdam, European Planning Studies, 20:12, 2033-2052,
- Pallis, Athanasios A.; Papachristou, Aimilia A.; Platias, Charalampos(2017) Environmental policies and practices in Cruise Ports: Waste reception facilities in theMed, SPOUDAI - Journal of Economics and Business, ISSN 2241-424X, University of Piraeus,Piraeus, Vol. 67, Iss. 1, pp. 54-70
- Pallis, Thanos, Cruise shipping and urban development: State of the art of the industry and cruise ports, International Transport Forum Discussion Paper, No. 2015-14
- Pape Marketa «Port reception facilities for ship waste Collecting waste from ships in ports», European Parliamentary Research Service, June 2019
- Peter Jones, David Hillier, Daphne Comfort (2016), The enviromental, Social and Economic Impactso of Cruising and Corporate Sustainability Strategies“, Athens Journal of Tourism
- Rezvani H, Mirghaffari N., Marzban M. and Marzban A., "Determination of Biochemical Oxygen Demand (BOD) Without Nitrification and Mineral Oxidant Bacteria Interferences by Carbonate Turbidimetry", Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, September - October 2014

- Rodrigue, J. P., Comtois, C., & Slack, B. (2017). *The geography of transport systems* (3rd ed.). London: Routledge.
- S. Papaefthimiou, A. Maragkogianni & K. Andriosopoulos (2016) Evaluation of cruise ships emissions in the Mediterranean basin: The case of Greek ports, *International Journal of Sustainable Transportation*, 10:10, 985-994,
- Seabra Fernando, Beck Ana Luiza, Manfredini Denise, Muller Mayara (2019): Do Tourist Attractions of An Itinerary Pull Cruise Ship Lines? A Logit Model Estimation for Southern Hemisphere Destinations, *Tourism Planning & Development*
- Sprague-Silgado, J. (2017). The Caribbean Cruise Ship Business and the Emergence of a Transnational Capitalist Class. *Journal of World-Systems Research*, 23(1), 93-125.
- Timms Benjamin F. & Conway Dennis (2012) Slow Tourism at the Caribbean's Geographical Margins, *Tourism Geographies*, 14:3, 396-418, transnational partnership. *Tourism Management*, 11(4), 339–347.
- Transport & Environment (2019), «One Corporation to Pollute Them All: Luxury Cruise Air Emissions in Europe», European Federation for Transport and Environment, AISBL, Brussels, Belgium.
- Trasporti e Territorio Srl, Milan e Italy Transport and Climate Change: A Greens/
- Trist Carolyn (1999) Recreating Ocean Space: Recreational Consumption and Representation of the Caribbean Marine Environment, *The Professional Geographer*, 51:3,376-387
- Wendelberger, J, and Campbell, K. Wed., (1994), "Non-detect data in environmental investigations". United States.

## Ηλεκτρονικές Πηγές

<a href="http://www.ademe.fr">www.ademe.fr</a>
<a href="http://www.adports.ae">www.adports.ae</a>
<a href="http://www.akcruise.org">www.akcruise.org</a>
<a href="http://www.alaska.gov">www.alaska.gov</a>
<a href="http://www.albasud.org">www.albasud.org</a>
<a href="http://www.americanclub.com">www.americanclub.com</a>
<a href="http://www.amsa.gov.au">www.amsa.gov.au</a>
<a href="http://www.ats.aq">www.ats.aq</a>
<a href="http://www.australasiantransportresearchforum.org.au">www.australasiantransportresearchforum.org.au</a>
<a href="http://www.bahrainedb.com">www.bahrainedb.com</a>
<a href="http://www.becker-marine-systems.com">www.becker-marine-systems.com</a>
<a href="http://www.bizcommunity.com">www.bizcommunity.com</a>
<a href="http://www.businessgreen.com">www.businessgreen.com</a>
<a href="http://www.carnivalsustainability.com">www.carnivalsustainability.com</a>
<a href="http://www.cefas.co.uk">www.cefas.co.uk</a>
<a href="http://www.chinadialogue.net">www.chinadialogue.net</a>
<a href="http://www.crcleanair.com">www.crcleanair.com</a>

<a href="http://www.crew-center.com">www.crew-center.com</a>
<a href="http://www.cruise Arabiaonline.com">www.cruise Arabiaonline.com</a>
<a href="http://www.cruiseatlanticcanada.com">www.cruiseatlanticcanada.com</a>
<a href="http://www.cruisebaltic.com">www.cruisebaltic.com</a>
<a href="http://www.cruiseindustry.com">www.cruiseindustry.com</a>
<a href="http://www.cruisejunkie.com">www.cruisejunkie.com</a>
<a href="http://www.cruiselawnews.com">www.cruiselawnews.com</a>
<a href="http://www.cruising.org.au">www.cruising.org.au</a>
<a href="http://www.destinationnsw.com.au">www.destinationnsw.com.au</a>
<a href="http://www.dublinport.ie/">www.dublinport.ie/</a>
<a href="http://www.ec.europa.eu/maritimeaffairs">www.ec.europa.eu/maritimeaffairs</a>
<a href="http://www.emargroup-eg.com">www.emargroup-eg.com</a>
<a href="http://www.epa.gov">www.epa.gov</a>
<a href="http://www.espo.be">www.espo.be</a>
<a href="http://www.euronews.com">www.euronews.com</a>
<a href="http://www.everycrsreport.com">www.everycrsreport.com</a>
<a href="http://www.gao.gov">www.gao.gov</a>
<a href="http://www.gard.no">www.gard.no</a>

<a href="http://www.greencruiseport.eu">www.greencruiseport.eu</a>
<a href="http://www.greenport.com">www.greenport.com</a>
<a href="http://www.gulfnews.com">www.gulfnews.com</a>
<a href="http://www.hafen-hamburg.de">www.hafen-hamburg.de</a>
<a href="http://www.helcom.fi">www.helcom.fi</a>
<a href="http://www.iaato.org">www.iaato.org</a>
<a href="http://www.imo.org">www.imo.org</a>
<a href="http://www.iqpc.de">www.iqpc.de</a>
<a href="http://www.iso.org">www.iso.org</a>
<a href="http://www.marineinsight.com">www.marineinsight.com</a>
<a href="http://www.maritimecyprus.com">www.maritimecyprus.com</a>
<a href="http://www.maritime-executive.com">www.maritime-executive.com</a>
<a href="http://www.maritimemaps.co.uk">www.maritimemaps.co.uk</a>
<a href="http://www.maritimesafetyinnovationlab.org">www.maritimesafetyinnovationlab.org</a>
<a href="http://www.marpoltraining.com">www.marpoltraining.com</a>
<a href="http://www.medcruise.com">www.medcruise.com</a>
<a href="http://www.msccruises.com">www.msccruises.com</a>
<a href="http://www.mts.gov.eg">www.mts.gov.eg</a>
<a href="http://www.mwani.com.qa">www.mwani.com.qa</a>
<a href="http://www.naftikachronika.gr">www.naftikachronika.gr</a>
<a href="http://www.nbcnews.com">www.nbcnews.com</a>
<a href="http://www.nclhltd.com">www.nclhltd.com</a>
<a href="http://www.ntua.gr">www.ntua.gr</a>
<a href="http://www.nytimes.com">www.nytimes.com</a>
<a href="http://www.oecd.org">www.oecd.org</a>
<a href="http://www.officerofthewatch.com">www.officerofthewatch.com</a>
<a href="http://www.parismou.org">www.parismou.org</a>
<a href="http://www.planetcruise.com">www.planetcruise.com</a>

<a href="http://www.portofamsterdam.com">www.portofamsterdam.com</a>
<a href="http://www.portvancouver.com">www.portvancouver.com</a>
<a href="http://www.pv-marine.com">www.pv-marine.com</a>
<a href="http://www.racrempeitc.org">www.racrempeitc.org</a>
<a href="http://www.rempec.org">www.rempec.org</a>
<a href="http://www.researchgate.net">www.researchgate.net</a>
<a href="http://www.rivieramm.com/">www.rivieramm.com/</a>
<a href="http://www.safety4sea.com">www.safety4sea.com</a>
<a href="http://www.sciencedirect.com">www.sciencedirect.com</a>
<a href="http://www.sfport.com">www.sfport.com</a>
<a href="http://www.ship-technology.com">www.ship-technology.com</a>
<a href="http://www.smartertravel.com">www.smartertravel.com</a>
<a href="http://www.standard-club.com">www.standard-club.com</a>
<a href="http://www.statista.com">www.statista.com</a>
<a href="http://www.swzmaritime.nl">www.swzmaritime.nl</a>
<a href="http://www.sydneyport.ca">www.sydneyport.ca</a>
<a href="http://www.theguardian.com">www.theguardian.com</a>
<a href="http://www.thenassauguardian.com">www.thenassauguardian.com</a>
<a href="http://www.timesofoman.com">www.timesofoman.com</a>
<a href="http://www.transportenvironment.org">www.transportenvironment.org</a>
<a href="http://www.ukzn.ac.za">www.ukzn.ac.za</a>
<a href="http://www.umich.edu">www.umich.edu</a>
<a href="http://www.unctad.org">www.unctad.org</a>
<a href="http://www.unep.org">www.unep.org</a>
<a href="http://www.unfccc.int">www.unfccc.int</a>
<a href="http://www.who.int">www.who.int</a>
<a href="http://www.yourarticlelibrary.com">www.yourarticlelibrary.com</a>
<a href="http://www.zawya.com">www.zawya.com</a>