



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ:

«Διαχείριση υδάτινου έρματος-Κριτήρια επιλογής
συστημάτων επεξεργασίας έρματος.»

ΦΟΙΤΗΤΗΣ: ΓΙΑΝΝΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ-ΜΑΡΙΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ : ΚΟΤΡΙΚΛΑ ΑΝΝΑ

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1^ο Εισαγωγή

Κεφάλαιο 2^ο *ΒΙΟΕΙΣΒΟΛΕΙΣ ΠΟΥ ΜΕΤΑΦΕΡΟΝΤΑΙ ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΕΡΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΠΛΟΙΩΝ*

2.1 Εισαγωγή στο πρόβλημα της μεταφοράς των θαλάσσιων οργανισμών με το νερό έρματος των πλοίων

2.2 Τα επικίνδυνα είδη που μεταφέρονται μέσω του έρματος των πλοίων και οι επιπτώσεις στο οικοσύστημα

Κεφάλαιο 3^ο Νομοθετικά πλαίσια, διεθνείς και τοπικοί κανονισμοί για τη διαχείριση του υδάτινου έρματος

3.1 Η διεθνής σύμβαση για τον έλεγχο και τη διαχείριση του υδάτινου έρματος των πλοίων και των ιζημάτων BWMC

3.2 Η Επισκόπηση ορισμένων Περιφερειακών, Εθνικών και Τοπικών Κανονισμών

3.3 Διαδικασία έγκρισης συστημάτων

Κεφάλαιο 4^ο Μέθοδοι διαχείρισης υδάτινου έρματος στο πλοίο

4.1 Μέθοδοι σειριακής ανταλλαγής του υδάτινου έρματος (SEQUENTIAL)

4.2 Μέθοδοι ανταλλαγής υδάτινου έρματος μέσω υπερχείλισης (FLOWTHROUGH)

4.3 Τα μειονεκτήματα της μεμονωμένης χρήσης της μεθόδου ανταλλαγής του θαλάσσιου έρματος

4.4 Μέθοδοι επεξεργασίας υδάτινου έρματος

Κεφάλαιο 5^ο Διερεύνηση των στάσεων, αντιλήψεων και προτιμήσεων της ελληνικής ναυτιλιακής βιομηχανίας για την επιλογή του συστήματος επεξεργασίας έρματος

5.1 Οι Βασικές κατηγορίες κριτηρίων επιλογής συστημάτων επεξεργασίας έρματος

5.2 Προτιμήσεις συστημάτων έρματος για πλοία μεγάλης χωρητικότητας

5.3 Προτιμήσεις συστημάτων έρματος για πλοία μικρής χωρητικότητας

Κεφάλαιο 6^ο Συμπεράσματα

Συντομογραφίες

- 1) IMO : International maritime Organization
- 2) MARPOL : Διεθνής σύμβαση για την πρόληψη της ρύπανσης από τα πλοία
- 3) MEPC : Σύνοδος για την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος
- 4) D-1 : Πρότυπο ανταλλαγής υδάτινου έρματος
- 5) D-2 : πρότυπο απόδοσης υδάτινου έρματος
- 6) USCG : ακτοφυλακή των ηνωμένων πολιτειών Αμερικής
- 7) AMS : Εναλλακτικά συστήματα διαχείρισης
- 8) SOLAS :Safety of life at sea
- 9) LLC : Σύμβαση γραμμής φορτώσεως
- 10) BWTS : Ballast water treatment systems
- 11) BWMC : Ballast water management convention

Εικόνες

- 1) Εικόνα 2.1 Κύκλος ερματισμού–αφερματισμού
- 2) Εικόνα2.2 Το μύδι *ZebraMussel*
- 3) Εικόνα2.3 Ο θαλάσσιος αστερίας *Asteriasamurensis*
- 3) Εικόνα2.4 Τα τοξικά άλγη *DinoflagellateGymnodiniumCatenatum*
- 4) Εικόνα2.5 Το φαινόμενο της κόκκινης παλίρροιας
- 5) Εικόνα2.6 Το μικρόβιο της χολέρας
- 6) Εικόνα2.7 Το πράσινο ευρωπαϊκό καβούρι *Carcinusmaenas*
- 7) Εικόνα2.8 Το καβούρι *MittenCrab*
- 8) Εικόνα2.9 Το ψάρι *Lionfish 1*
- 9) Εικόνα2.10 Το ψάρι *Lionfish 2*
- 10) Εικόνα2.11 Το ψάρι *RoundGoby*
- 11) Εικόνα2.12 Η Κτενοφόρος τσούχτρα *CombJelly*
- 12) Εικόνα 3.1 Σχεδιάγραμμα διαδικασίας έγκρισης συστημάτων

Πίνακες

- 1) Πίνακας 3.1, Περιεχόμενο του τμήματος A του παραρτήματος I
- 2) Πίνακας 3.2, Περιεχόμενο του τμήματος B του παραρτήματος I
- 3) Πίνακας 3.3, χρονοδιάγραμμα για τη συμμόρφωση των πλοίων με τα πρότυπα διαχείρισης έρματος
- 4) Πίνακας 3.4, Περιεχόμενο του τμήματος C του παραρτήματος I
- 5) Πίνακας 3.5, Περιεχόμενο του τμήματος D του παραρτήματος I
- 6) Πίνακας 3.6, Πρότυπο απόδοσης υδάτινου έρματος D2
- 7) Πίνακας 3.7, Περιεχόμενο του τμήματος E του παραρτήματος I
- 8) Πίνακας 3.8, Πίνακας με περιεχόμενο τις τεχνικές κατευθυντήριες γραμμές του IMO
- 9) Πίνακας 5.1 Παραγγελίες συστημάτων επεξεργασίας έρματος στο ναυπηγείο της Daewoo
- 10) Πίνακας 5.2 Σύγκριση μεταξύ των προτιμητέων συστημάτων για πλοία μεγάλης χωρητικότητας
- 11) Πίνακας «Πίνακας 5.3 Σύγκριση μεταξύ των προτιμητέων συστημάτων για πλοία μικρής χωρητικότητας»

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εκατομμύρια τόνοι έρματος μεταφέρονται ετησίως ανά τον κόσμο εντός των δεξαμενών των πλοίων προκειμένου να διατηρήσουν την ευστάθειά τους και την σωστή πλευση όταν αυτά βρίσκονται σε άφορτη κατάσταση ή μερικώς φορτωμένα. Ωμως με την απόρριψη του ακατέργαστου έρματος εισάγονται ξένοι θαλάσσιοι οργανισμοί σε ένα νέο περιβάλλον για αυτούς. Η εισαγωγή αυτή των ξενικών θαλάσσιων οργανισμών ενδέχεται να διαταράξει σε μεγάλο βαθμό το οικοσύστημα αποτελώντας σημαντική απειλή για την βιοποικιλότητα αφού συμβάλει στην εξαφάνιση των ιθαγενών οργανισμών. Η εισβολή θαλάσσιων οργανισμών από ένα θαλάσσιο οικοσύστημα σε ένα άλλο αναγνωρίζεται σήμερα ως μία από τις μεγαλύτερες απειλές για την οικολογική και οικονομική ευημερία του πλανήτη. Έτσι έπειτα από πολλές συναντήσεις, εγκρίθηκε στις 13 Φεβρουαρίου 2004 η διεθνές σύμβαση για τον Έλεγχο και διαχείριση θαλάσσιου έρματος και Ιζημάτων που προέρχονται από πλοία (BWMC2004), και καθορίστηκε σαν τελική ημερομηνία εφαρμογής των κανονισμών το έτος 2016. Για την αποτροπή διεύρυνσης αυτού του προβλήματος γίνονται συνεχείς προσπάθειες ανάπτυξης σύγχρονων μεθόδων και συστημάτων διαχείρισης νερού έρματος, με σκοπό την απομάκρυνση η/και απενεργοποίηση των μικροοργανισμών που εισέρχονται στις δεξαμενές νερού έρματος .

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία λοιπόν θα αναλυθούν οι μέθοδοι επεξεργασίας του έρματος που χρησιμοποιούνται από τα μέχρι στιγμής συστήματα που διατίθενται στην αγορά και έχουν εγκριθεί βάση των κανονισμών του IMO (International Maritime Organization) τονίζοντας τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των μεθόδων που χρησιμοποιούν για την απολύμανση του έρματος. Επίσης θα αναλυθούν, τα γενικά κριτήρια που παροτρύνουν ή αποθαρρύνουν στην επιλογή της αγοράς και ενός συστήματος κατηγοριοποιημένα σε 4 σημαντικές κατηγορίες, καθώς τα κριτήρια και τους παράγοντες που θεωρούν σημαντικά οι ελληνικές ναυτιλιακές εταιρείες. Οι τέσσερις αυτές κατηγορίες είναι Α) Τα τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά των συστημάτων επεξεργασίας έρματος, Β) Η πρακτικότητα και η συμβατότητα των συστημάτων με τα υπάρχοντα αλλά και τα νεότευκτα πλοία, Γ) Ασφάλεια πληρώματος, περιβαλλοντολογική έγκριση του συστήματος και πιθανό αντίκτυπο των συστημάτων στο περιβάλλον, στην ασφάλεια του πληρώματος και των επιβατών Δ) Το κόστος ωφέλειας των συστημάτων.

Πιο συγκεκριμένα με τη χρήση ερωτηματολογίωνθα εξεταστούν τα προτιμητέα κριτήρια επιλογής από τις ελληνικές ναυτιλιακές εταιρείεςτα οποία διαφοροποιούνται από εταιρεία σε εταιρεία εξαιτίας των διάφορων στρατηγικών πολιτικών που επιλέγει να ακολουθήσει η κάθε εταιρεία, των τύπων των πλοίων που διαθέτει, το μέγεθός τους και τα γεωγραφικά όρια που δραστηριοποιούνται τα πλοία της.

Η παρούσα πτυχιακή εργασία έχει το χαρακτήρα πιλοτικής έρευνας διότι αποτελεί το αρχικό στάδιο για την αντίληψη και κατανόηση του βαθμού της σημαντικότητας των κριτηρίων επιλογής των καταλληλότερων συστήματος που θα καλύπτει πλήρως της ανάγκες του κλάδου της ναυτιλίας αλλά και εξειδικευμένα τις ιδιαίτερες ανάγκες της κάθε ναυτιλιακής εταιρείας ξεχωριστά.

Εισαγωγή

Έπειτα από μελέτες που πραγματοποιήθηκαν από διάφορους περιβαλλοντολογικούς φορείς ανά τον κόσμο για την μόλυνση του θαλάσσιου περιβάλλοντος, διαπιστώθηκε η μεταφορά αλλόχθονων ειδών μέσω των δεξαμενών έρματος των πλοίων. Έτσι μετά από πολλές συνεδριάσεις της MPEC (Maritime Protection Environmental Committee) εγκρίθηκε το 2004 η διεθνής σύμβαση για τη διαχείριση του θαλάσσιου έρματος BWMC. Η σύμβαση αναμένεται να τεθεί σε πλήρη ισχύ το 2017. Πέρα από τους κανονισμούς που θέτει η σύμβαση υπάρχουν επιπρόσθετοι και αυστηρότεροι κανονισμοί σε ορισμένες πολιτείες της βόρειας Αμερικής. Τα πρωτεία της αυστηρότητας κατέχουν οι περιοχές της βορειοδυτικής Αμερικής και μέχρι σήμερα δεν έχει εγκρίνει κανένα τύπο συστήματος επεξεργασίας υδάτινου έρματος. Ενδέχεται όμως να δεχτεί μελλοντικά ορισμένα συστήματα που είναι εγκεκριμένα σύμφωνα με τις απαιτήσεις της σύμβασης BWMC του IMO και είναι πιστοποιημένα ως εναλλακτικά συστήματα διαχείρισης (AMS) πληρώντας παράλληλα και τους περιορισμούς στα όρια απολύμανσης όπως καθορίζονται από το κάθε κράτος.

Έτσι λοιπόν οι ναυτιλιακές εταιρείες λαμβάνοντας τα προαναφερθέντα αλλά και τις συνεχείς εξελίξεις επί του θέματος καλούνται να εγκαταστήσουν ένα σύστημα επεξεργασίας υδάτινου έρματος στον πρώτο δεξαμενισμό των πλοίων μετά το 2016. Η τελική απόφαση για την επιλογή του συστήματος από μια ναυτιλιακή πλοιοκτήτρια εταιρεία, προϋποθέτει την εξέταση των διαφόρων παραμέτρων και παραγόντων που σχετίζονται με τα τεχνοοικονομικά χαρακτηριστικά των πλοίων της εταιρείας, την αποτελεσματικότητα της απολύμανσης του έρματος που μεταφέρεται όπως ορίζεται από τους διεθνείς, εθνικούς και τοπικούς κανονισμούς των περιοχών ανά τον κόσμο. Σήμερα υπάρχει πληθώρα συστημάτων που κυκλοφορεί στην αγορά, ωστόσο κανένα από αυτά δεν έχει εγκριθεί ακόμα από την Αμερικάνικη ακτοφυλακή USCG και μόλις ελάχιστα από αυτά να είναι εγκεκριμένα ως εναλλακτικά συστήματα διαχείρισης (AMS). Έτσι η τελική απόφαση φαίνεται να γίνεται ολοένα και πιο περίπλοκη δυσκολεύοντας τις πλοιοκτήτριες ναυτιλιακές εταιρείες στην λήψη αυτής αφού πλέον καλούνται να προβούν σε μια σύνθετη πολυκριτηριακή ανάλυση δεδομένων.

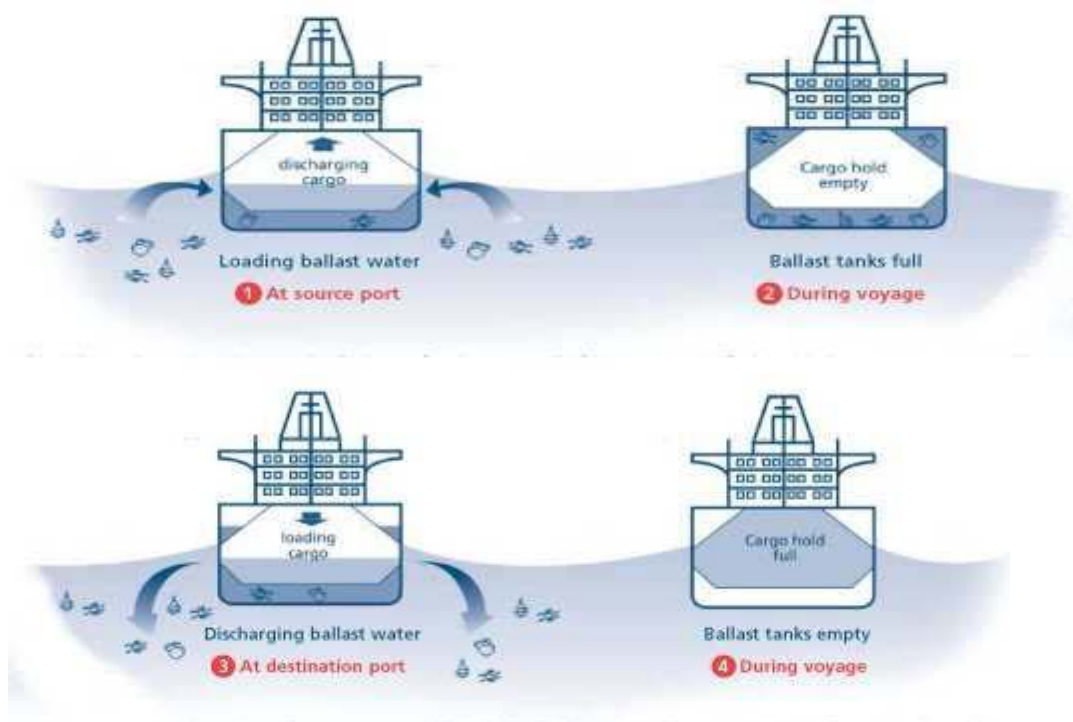
Στην παρούσα πτυχιακή εργασία, η οποία έχει το χαρακτήρα πιλοτικής έρευνας, θα ερευνηθούν τα κριτήρια που παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη σημαντικότητα για την τελική απόφαση της επιλογής ενός συστήματος επεξεργασίας υδάτινου έρματος, για τις ελληνικές πλοιοκτήτριες ναυτιλιακές εταιρείες. Ο κύριος στόχος της έρευνας αυτής είναι να εντοπίσει τις στάσεις, αντιλήψεις και προτιμήσεις της ελληνικής ναυτιλιακής βιομηχανίας σχετικά με τα συστήματα επεξεργασίας θαλασσίου έρματος.

Κεφάλαιο 2ο : ΒΙΟΕΙΣΒΟΛΕΙΣ ΠΟΥ ΜΕΤΑΦΕΡΟΝΤΑΙ ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΕΡΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΠΛΟΙΩΝ

2.1 Εισαγωγή στο πρόβλημα της μεταφοράς των θαλάσσιων οργανισμών με το νερό έρματος των πλοίων

Κάθε πλοίο όταν βρίσκεται σε άφορτη κατάσταση έχει τις δεξαμενές έρματος γεμάτες για να είναι κατάλληλα ζυγιστάμισμένο διατηρώντας την ευστάθεια, την ισορροπία, την ρύθμιση του ύψους του βυθίσματός του και την πρόωσή του. Το πλοίο διατηρεί το έρμα (ή σαβούρα) στις δεξαμενές έρματος μέχρις ότου να προσεγγίσει το επόμενο λιμάνι προς φόρτωση φορτίου όπου και θα το απορρίψει. Έτσι αυτή η διαδικασία επαναλαμβάνεται κάθε φορά που το πλοίο πρόκειται να φορτώσει/εκφορτώσει αντλώντας θαλασσινό νερό από και προς τις δεξαμενές έρματος.

Το θαλάσσιο έρμα περιέχει θαλάσσιους μικροοργανισμούς όπως φυτοπλαγκτόν, ζωοπλαγκτόν κ.α. Η εισαγωγή τους σε ένα νέο θαλάσσιο οικοσύστημα αποτελεί σήμερα ένα από τα μεγαλύτερα οικολογικά προβλήματα καθώς δύναται ορισμένοι θαλάσσιοι οργανισμοί ενδέχεται να καταφέρουν να επιβιώσουν και να αναπτυχθούν στο νέο οικοσύστημα. Ορισμένοι καθίστανται επιβλαβείς για τους άλλους τοπικούς οργανισμούς της θαλάσσιας οικολογικής αλυσίδας και θεωρούνται επεκτατικά αλλόχθονα είδη.



Εικόνα 2.1 Κύκλος ερματισμού- αφερματισμού (IMO Publication. 2011)

Πέραν τούτου η εισβολή των αλλόχθονων ειδών σε ένα νέο οικοσύστημα μέσω του έρματος δύναται να επιφέρει επίσης μια σειρά οικολογικών, οικονομικών επιπτώσεων στην τοπική περιοχή που πραγματοποιήθηκε ο αφερματισμός. Συνέπειες όπως η μόλυνση της παράκτιας και θαλάσσιας περιοχής που επηρεάζει την υγεία του ανθρώπου, τον τουρισμό, την αλιεία, την παράκτια χλωρίδα και πανίδα και γενικότερα την οικονομία της τοπικής περιοχής.

2.2 Τα επικίνδυνα είδη που μεταφέρονται μέσω του έρματος των πλοίων και οι επιπτώσεις στο οικοσύστημα

Η πρώτη φορά που παρατηρήθηκε η βιο-εισβολή των θαλάσσιων ειδών σε ένα νέο οικοσύστημα ήταν το 1903 όπου παρατηρήθηκε μια μαζική εισβολή του ασιατικού φυτοπλαγκτόν *Odontella* στη Βόρεια Θάλασσα. Έπειτα από χρόνια, το 1970, και ύστερα από διεξοδική επανεξέταση του θέματος της βιο-εισβολής, διαπιστώθηκε από επιστήμονες πως ένας μεγάλος μηχανισμός μεταφοράς θαλάσσιων οργανισμών είναι αυτός μέσω των δεξαμενών έρματος των πλοίων. Στα τέλη της δεκαετίας του '80 ο Καναδάς και Αυστραλία ήταν οι χώρες που αντιμετώπιζαν εντονότερα το πρόβλημα των επεκτατικά αλλόχθονων ειδών και εξέφρασαν τις ανησυχίες τους στην Επιτροπή Προστασίας Θαλάσσιου Περιβάλλοντος του IMO(MEPC). (IMO Publication. 2011)

Τα βασικότερα και ποιο επικίνδυνα είδη των επεκτατικών αλλόχθονων ειδών που έχουν εντοπισθεί μέχρι σήμερα έχοντας προκαλέσει βλαβερές επιπτώσεις είναι:

1. Το μύδι ZebraMussel

Το μύδι ZebraMussel (Εικόνα2.2) μεταφέρθηκε από τη Μαύρη θάλασσα στη Δυτική και Βόρεια Ευρώπη μέχρι και τις ανατολικές ακτές της βορείου Αμερικής. Το μύδι αυτό επεκτάθηκε ραγδαία, οι κυριότερες ζημίες που προκάλεσε ήταν το μπλοκάρισμα των σωληνώσεων, η φθορά στα ύφαλα του πλοίου και η επιθετική του συμπεριφορά στα ντόπια είδη. Τρέφεται με φυτοπλαγκτόν και μειώνοντάς σημαντικά τον αριθμό του στην περιοχή όπου έχει εισβάλει μεταβάλλοντας έτσι τη τροφική αλυσίδα. Η εισβολή του στα νερά της Β. Αμερικής επηρέασε το 40% των αμερικάνικων νερών και τα ψυκτικά συστήματα της βιομηχανίας, εκτιμήθηκε ότι το κόστος ζημίας για τις βλάβες που προκάλεσε και για την αντιμετώπιση του προβλήματος γύρω από την εισβολή του ξεπέρασε το ποσό του 1 δις εκατομμυρίων δολαρίων.



«Εικόνα 2.2, Το μύδι ZebraMussel»

2. Asteriasamurensis

Ο θαλάσσιος αστερίας *Asterias amurensis*(Εικόνα2.3) μεταφέρθηκε στη νότια Αυστραλία από την Ιαπωνία στις αρχές του 1980 και αποτελεί απειλή για τους ιθαγενείς θαλάσσιο βιότοπο και για τις ιχθυοκαλλιέργειες.



«Εικόνα 2.3, Ο θαλάσσιος αστερίας *Asteriasamurensis*»

3. Τατοξικάάλλη Dinoflagellate *GymnodiniumCatenatum*

Τα τοξικά άλληDinoflagellate*GymnodiniumCatenatum*(Εικόνα2.4) έχουν μεταφερθείσεδιάφορες περιοχές ανά τον κόσμο μέσω του έρματος των πλοίων. Αν οι συνθήκες στο νέο περιβάλλον είναι κατάλληλες, ενδέχεται να

πολλαπλασιαστούν ραγδαία σχηματίζοντας τις «κόκκινες παλίρροιες». Οι κόκκινες παλίρροιες (Εικόνα 2.5) εφόσον απορριφθούν από στρείδια, χτένια και άλλα οστρακοειδή δύναται να ελευθερώσουν τοξίνες που προκαλούν παράλυση ή και θάνατο στους ανθρώπους που θα καταναλώσουν αυτά τα οστρακοειδή.



«Εικόνα 2.4, Τα τοξικά άλγη
Dinoflagellate Gymnodinium Catenatum»

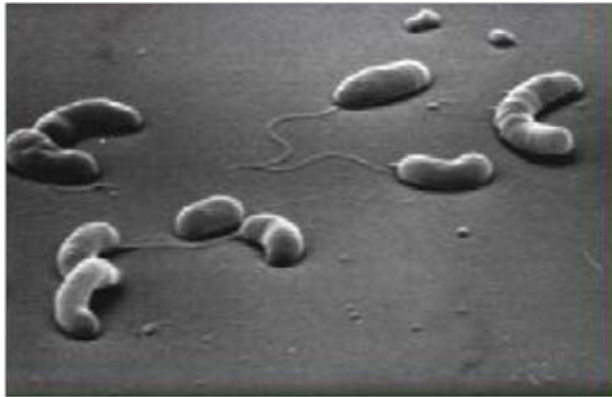


«Εικόνα 2.5, Το φαινόμενο της κόκκινης παλίρροιας»

4. Το μικρόβιο της χολέρας

Το μικρόβιο της χολέρας (Εικόνα 2.6) έχει μεταφερθεί μέσω του έρματος των πλοίων στην Ν. Αμερική, τον κόλπο του Μεξικό και σε άλλες περιοχές. Το 1991 ξέσπασε επιδημία χολέρας σε τρία λιμάνια του Περού ταυτόχρονα,

έπειτα εξαπλώθηκε στη νότια Αμερική προσβάλλοντας ένα εκατομμύριο ανθρώπους και σκοτώνοντας παραπάνω από 10.000 μέχρι το 1994.



«Εικόνα 2.6, Το μικρόβιο της χολέρας»

5. Το πράσινο «ευρωπαϊκό» καβούρι (*Carcinus maenas*)

Το πράσινο ευρωπαϊκό καβούρι *Carcinus maenas* (Εικόνα 2.7) μεταφέρθηκε από τις ευρωπαϊκές ακτές του Ατλαντικού στη νότια Αφρική, στην Αυστραλία και την Ιαπωνία, προκάλεσε καταστροφές στη θαλάσσια βιοποικιλότητα εκτοπίζοντας τα ιθαγενή είδη και αλλάζοντας την ισορροπία των ειδών στα βράχια των ακτών.



«Εικόνα 2.7, Το πράσινο ευρωπαϊκό καβούρι *Carcinus maenas*»

6. Το καβούρι MittenCrab

Το καβούρι MittenCrab (Εικόνα 2.8) που είναι χρώματος κίτρινο ή/και καφέ μεταφέρθηκε από την περιοχή της βόρειας Ασίας στη δυτική Ευρώπη – Βαλτική θάλασσα-και στη δυτική ακτή της βόρειας Αμερικής. Το καβούρι

αυτό τρέφεται με τα ιθαγενή είδη ψαριών και ασπόνδυλων προκαλώντας την εξάλειψή τους από την τοπική περιοχή.



«Εικόνα 2.8, Το καβούρι MittenCrab»

7. Το ψάρι Lionfish

Το ψάρι Lionfish(Εικόνα 2.9 και 2.10) είναι ψάρι που κατοικούσε στον Ινδικό και Ειρηνικό ωκεανό, πλέον όμως έχει μετοικήσει και στον Ατλαντικό χάρη στη μεταφορά έρματος των πλοίων. Αποτελεί απειλή για τα ιθαγενή ψάρια αφού αυτά αποτελούν την κύρια τροφή του.



«Εικόνα 2.9, Το ψάρι Lionfish 1»



«Εικόνα 2.10, Το ψάρι Lionfish 2»

8. Το ψάρι RoundGoby

Το ψάρι RoundGoby (Εικόνα 2.11) μεταφέρθηκε από τη Μαύρη θάλασσα και την Κασπία θάλασσα στη βόρεια Αμερική και τη Βαλτική. Το ψάρι αυτό πολλαπλασιάζεται πολλές φορές μέσα στο χρόνο και αποτελεί έναν απειλητικό εισβολέα για τα ντόπια είδη ψαριών αφού τρέφεται με τα αυγά τους και τα μικρά-νεαρά ψάρια.



«Εικόνα 2.11, Το ψάρι RoundGoby »

9. Κτενοφόρος τσούχτρα CombJelly Βορείου Αμερικής

Η Κτενοφόρος τσούχτρα CombJelly (Εικόνα 2.12) προερχόμενη από την ανατολική ακτή της Αμερικής μετοίκησε στη Μαύρη θάλασσα, Αζοφική θάλασσα, Κασπία θάλασσα και Αιγαίο πέλαγος. Αυτή αναπαράγεται πολύ γρήγορα κάτω από ευνοϊκές συνθήκες αφού είναι ένα αυτό γονιμοποιούμενο ερμαφρόδιτο ον. Τρέφεται με ζωοπλαγκτόν σε ποσότητες που φτάνουν μέχρι και 10 φορές τη μάζα της, εξαντλώντας κατά αυτόν τον τρόπο τα αποθέματα και επηρεάζοντας έτσι την τροφική αλυσίδα του οικοσυστήματος. Τη δεκαετία του 1990 προκάλεσε ζημίες στον κλάδο της αλιείας στις περιοχές της Μαύρης θάλασσας και της Αζοφικής θάλασσας με τεράστιες οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις στις κατά τόπους περιοχές.



«Εικόνα 2.12, Η Κτενοφόρος τσούχτρα CombJelly»

2.3 Κινητοποιήσεις και δράσεις για την αντιμετώπιση του προβλήματος

Έπειτα από αυτές τις καταστροφικές επιπτώσεις, διάφοροι φορείς ανά τον κόσμο κινητοποιήθηκαν προκειμένου να αντιμετωπίσουν το πρόβλημα της εισαγωγής αλλόχθονων ειδών. Φορείς από διάφορες χώρες συνεργάστηκαν και ασχολήθηκαν με μελέτες και προγράμματα με σκοπό τον συντονισμό της τοπικής συνεργασίας των χωρών. Όλοι αυτοί οι φορείς συνεργάστηκαν υπό την καθοδήγηση του IMO έχοντας ως στόχο την αποφυγή της μεταφοράς των αλλόχθονων ειδών μέσω του νερού έρματος των πλοίων δίνοντας έμφαση στην διαχείριση του έρματος στο πλοίο.

Ένα πρότυπο πρόγραμμα, το GLOBAL BALLAST PROGRAMM, στο οποίο συμμετείχαν δώδεκα χώρες (Νότια Αφρική, Βραζιλία, Ινδία, Ιράν, Κίνα και Ουκρανία), είχε ως στόχο την επεξεργασία πληροφοριών από τον IMO (International Maritime Organization) για την εκπόνηση μιας σύμβασης για τη διαχείριση του έρματος στο πλοίο.

Πολλά ακόμα προγράμματα είχαν εκπονηθεί και συνεχίζουν να υλοποιούνται ακόμα και σήμερα σε τοπικό επίπεδο. Κάποια εκ των οποίων έχουν ως στόχο την αντιμετώπιση των επιπτώσεων από τους θαλάσσιους βιοσεισβολείς στις χώρες που πλήγονται από αυτές.

Έτσι σε πολλά προγράμματα πραγματοποιούνται έρευνες και πειράματα για την χρησιμοποίηση τεχνολογιών για την επεξεργασία του έρματος. Ορισμένες βασικές τεχνολογίες επεξεργασίας έρματος είναι το φιλτράρισμα, η χρήση υπερϊώδους ακτινοβολίας, η αφαίρεση του οξυγόνου και η χρήση χημικών ουσιών. Οι χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται θεωρούνται πολύ αποτελεσματικές στην εξολόθρευση των βιοσεισβολέων προκαλώντας όμως επίσης και περιβαλλοντικές επιπτώσεις και ανασφάλεια στη μεταφορά αυτών των χημικών ουσιών επί του πλοίου.

Έτσι λοιπόν παίρνουν με τη σειρά τους τη σκυτάλη δράσης άλλα προγράμματα που έχουν ως στόχο την έρευνα που αφορούν :την εκπαίδευση του πληρώματος, τη τήρηση του βιβλίου έρματος και τον τρόπο σύνταξης των αναφορών προς τις λιμενικές αρχές, την εφαρμογή της υπάρχουσας νομοθεσίας, την σύνταξη έκθεση από την πλευρά των λιμενικών αρχών για τα πλοία που προσεγγίζουν το λιμάνι, την επικινδυνότητα του λιμένα και άλλα.

Οι μέχρι τώρα προτάσεις για την πρόληψη του προβλήματος από τους απασχολούμενους φορείς προς τον IMO αφορούσαν τους περιορισμούς στην εφαρμογή των μεθόδων επεξεργασίας του υδάτινου έρματος, τον περιβαλλοντολογικό αντίκτυπό τους, τον οικονομικό αντίκτυπο στους χρήστες τους, θέματα ασφαλείας και θέματα ναυσιπλοΐας.

Κεφάλαιο 3ο: Νομοθετικά πλαίσια, διεθνείς και τοπικοί κανονισμοί για τη διαχείριση του υδάτινου έρματος

Ο οργανισμός του IMO έχει σαν σκοπό τον συντονισμό της συνεργασίας μεταξύ των κυβερνήσεων για τις διάφορες κυβερνητικές ρυθμίσεις και πρακτικές που αφορούν τεχνικά θέματα ναυσιπλοΐας στο διεθνές εμπόριο. Επίσης θέτει πρότυπα σε θέματα όπως η θαλάσσια ασφάλεια στη θάλασσα, η αποδοτικότητα της ναυσιπλοΐας και η πρόληψη και έλεγχος της θαλάσσιας ρύπανσης από τα πλοία.

Η συμβολή του οργανισμού στην αντιμετώπιση του προβλήματος των θαλάσσιων βιοεισβολών μέσω των πλοίων ήταν καθοριστική για την μείωση και μελλοντικά εξάλειψη του προβλήματος. Μόλις το 1991 η MEPC (Marine Environment Protection Committee) ενέκρινε για πρώτη φορά τις κατευθυντήριες γραμμές για την πρόληψη της εισαγωγής αλλόχθονων οργανισμών μέσω του έρματος των πλοίων και τις απορρίψεις των ιζημάτων των πλοίων. Αφού το πρόβλημα αναγνωρίστηκε διεθνώς από την UNCED (Διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον-United Nations Conference on Environment and Development) επηρεάζοντας πολλές περιοχές διεθνώς, ψηφίστηκε το στη συνέλευση του IMO το 1993 η έγκριση των κατευθυντήριων γραμμών του 1991. Σε αυτή τη συνέλευση ζητήθηκε από τις MEPC και MSC να αναθεωρήσουν τις κατευθυντήριες γραμμές ώστε να δημιουργηθούν νομικές διατάξεις που θα ισχύουν σε διεθνές επίπεδο. Αργότερα το 1997, ο IMO κάλεσε όλα τα μέλη του να εφαρμόσουν τις αναθεωρημένες πλέον κατευθυντήριες γραμμές για τον έλεγχο και τη διαχείριση του έρματος των πλοίων για να ελαττωθεί το πρόβλημα μεταφοράς των ξενικών ειδών, παράλληλα όμως με αυτό, οι διαδικασίες για τη δημιουργία μιας διεθνούς σύμβασης συνεχίζονταν.

Αυτές οι αναθεωρημένες κατευθυντήριες γραμμές περιλάμβαναν μια σειρά από συμβουλές όπως:

- Ο καθαρισμός των δεξαμενών έρματος καθώς και η αφαίρεση της λάσπης και των ιζημάτων από αυτές όπου φέρουν τους θαλάσσιους οργανισμούς.
- Η αποφυγή περιττών απορρίψεων έρματος

- Η αποφυγή της διαδικασίας του ερματισμού από περιοχές και λιμένες όπου παρατηρείται αυξημένος πληθυσμός των επιβλαβών θαλάσσιων οργανισμών.
- Η δέσμευση της τήρησης των διαδικασιών διαχείρισης έρματος των πλοίων όπως :
 - I. Μη απόρριψη ή ελάχιστη απελευθέρωση θαλάσσιου έρματος.
 - II. Η ανταλλαγή του νερού έρματος στη θάλασσα κατά την διάρκεια του πλου, αντικαθιστώντας το με ακίνδυνο, «καθαρό» νερό από τον ανοιχτό ωκεανό (που δεν περιέχει επιβλαβείς οργανισμούς). Οι οργανισμοί που απορρίπτονται στον ανοιχτό ωκεανό προερχόμενοι από το λιμάνι προέλευσης δύσκολα θα επιβιώσουν στο νέο περιβάλλον του ανοιχτού ωκεανού που διαφέρει από αυτό των παράκτιων περιοχών.
 - III. Απαλλαγή έρματος μέσω της εναπόθεσης του σε υποδοχείς επεξεργασίας του στην ξηρά.

Έτσι μετά από πολλές διαπραγματεύσεις μεταξύ των κρατών μελών του IMO, εγκρίθηκε στις 13 Φεβρουαρίου του 2014 στο Λονδίνο η Διεθνής Σύμβαση για τον Έλεγχο και τη διαχείριση του έρματος και των ιζημάτων πλοίων(BWM) με ομοφωνία σε διάσκεψη κρατών όπου παραβρέθηκαν 74 αντιπρόσωποι κρατών. Ανάμεσα τους και ο τότε γενικός γραμματέας IMO Ευθύμιος Μητρόπουλος (από 2003 έως 2011).

Η σύμβασηBWM έχει ως στόχο την πρόληψη για την εξάπλωση των επιβλαβών θαλάσσιων οργανισμών από μια περιοχή σε μια άλλη καθώς και τις συνεπαγόμενες επιπτώσεις της μεταφοράς αυτής. Οι κανονισμοί της σύμβασης υποχρεώνουν τα κράτη μέλη της να εγκαταστήσουν συστήματα διαχείρισης έρματος και ιζημάτων σε όλα τα πλοία, να διαθέτουν μαζί τους βιβλίο έρματος (το οποίο θα λειτουργεί ως αρχείο για την καταγραφή της ποσότητας του έρματος που μεταφέρεται) και να πραγματοποιούν τις διαδικασίες διαχείρισης του έρματος σύμφωνα με το πρότυπο που ορίζει η σύμβαση. Τα υπάρχοντα πλοία θα πρέπει επίσης να τηρούν τα παραπάνω έχοντας όμως μια περίοδο ως περιθώριο για την εφαρμογή τους.

Λίγο καιρό μετά την έγκριση της σύμβασης, η MPECενέκρινε ένα πρόγραμμα για την ανάπτυξη των κατευθυντήριων γραμμών και διαδικασιών για την ομοιόμορφηεφαρμογή της σύμβασης BWMκαθώς και την προσθήκη πρόσθετων κατευθυντήριων γραμμών αναγκαίες για το σκοπό αυτό. Έτσι τον Ιούνιο του 2005 στην πεντηκοστή Τρίτη σύνοδο της MPEC έγινε επέκταση του προγράμματος αυτού για την ανάπτυξη και υιοθέτηση 14 κατευθυντήριων γραμμών.

3.1 Η διεθνής σύμβαση για τον έλεγχο και τη διαχείριση του υδάτινου έρματος πλοίων και των ιζημάτων BWMC

Η σύμβαση BWMC σήμερα αποτελείται από είκοσι δύο (22) άρθρα, ένα παράρτημα που εμπεριέχει πέντε τμήματα (Α–Ε) με κανονισμούς που σχετίζονται με τις υποχρεώσεις από την πλευρά του κράτους σημαίας, των λιμενικών αρχών, του λιμένα του κράτους καθώς και συμβουλές για μια σειρά διαδικασιών που θα πρέπει να τηρεί το πλοίο (ώστε να είναι εναρμονισμένο με τους κανονισμούς), ένα δεύτερο παράρτημα που περιλαμβάνει δείγματα ενός διεθνούς πιστοποιητικού έρματος και ένα Ballastwaterrecordbook (βιβλίο καταγραφής ποσοτήτων έρματος που μεταφέρθηκαν). Επίσης η σύμβαση περιέχει επιπροσθέτως 14 κατευθυντήριες γραμμές που παρέχουν τεχνική καθοδήγηση που βοηθά στην εφαρμογή των κανονισμών της.

Το πρώτο παράρτημα χωρίζεται σε πέντε τμήματα από το Α έως το Ε. Το τμήμα Α εμπεριέχει γενικές διατάξεις και καθορισμό διάφορων όρων, το τμήμα Β αναφέρει κανονισμούς σχετικούς με τη διαχείριση και τον έλεγχο των απαιτήσεων του έρματος για τα πλοία, το τμήμα C περιέχει κανονισμούς που σχετίζονται με τις ειδικές απαιτήσεις που ισχύουν σε συγκεκριμένες περιοχές, το τμήμα D περιέχει κανονισμούς που σχετίζονται με τα πρότυπα διαχείρισης του έρματος και τέλος το τμήμα Ε εμπεριέχει τις απαιτήσεις που θα πρέπει να πληροί το πλοίο κατά την επιθεώρηση προκειμένου να λάβει ή να θεωρήσει το αρμόδιο πιστοποιητικό για τον έλεγχο της διαχείρισης του έρματος. Εν συνεχεία θα αναλυθεί σε βάθος το περιεχόμενο του κυρίου μέρους της σύμβασης (22 άρθρα) των πέντε τμημάτων του παραρτήματος καθώς και των δεκατεσσάρων κατευθυντήριων γραμμών.

3.1.1 Το περιεχόμενο των 22 άρθρων της σύμβασης

Όπως προαναφέρθηκε η σύμβαση εμπεριέχει 22 άρθρα που αποσκοπούν στον καθορισμό των γενικών υποχρεώσεων της σημαίας, της λιμενικής αρχής και του λιμένα του εκάστοτε κράτους. Τα άρθρα αυτά προβλέπουν: α) τα πλοία για τα οποία προορίζεται να εφαρμοστεί η σύμβαση, β) την κατανομή των υποχρεώσεων μεταξύ των μερών της και γ) τις διαδικασίες σε περίπτωση τροποποίησής της.

a) Πεδίο εφαρμογής της σύμβασης

Όταν η σύμβαση τεθεί σε ισχύ, οι κανονισμοί της δε θα εφαρμοστούν από όλα τα πλοία. Συγκεκριμένα η σύμβαση θα έχει ισχύ για τα πλοία που φέρουν σημαία χώρας που την έχει επικυρώσει αλλά και πλοίων που δεν φέρουν σημαία που έχει επικυρώσει την σύμβαση αλλά βρίσκονται υπό την εποπτεία χώρας που την έχει επικυρώσει. Λέγοντας πλοίο νοείται οποιοδήποτε σκάφος δραστηριοποιούνται στο υδάτινο περιβάλλον, περιλαμβάνοντας τα καταδυόμενα σκάφη, τα επιπλέοντα σκάφη, τις πλωτές εξέδρες και τις πλωτές εγκαταστάσεις παραγωγής, αποθήκευσης και εκφόρτωσης. Η διατάξεις της σύμβασης ισχύουν επίσης και για τα πλοία που δεν έχουν επικυρώσει τη σύμβαση όταν βρίσκονται σε λιμάνια συμβαλλόμενων κρατών. Έτσι όταν ένα μη συμβεβλημένο πλοίο προσεγγίζει ένα λιμάνι συμβεβλημένου κράτους τότε θα πρέπει να υπόκεινται σε εξετάσεις όπως ορίζεται από τη σύμβαση και αν δεν είναι συμμορφωμένο με αυτές θα του επιβληθούν κυρώσεις.

Ορισμένα πλοία εξαιρούνται από τη σύμβαση, τέτοια είναι αυτά που δεν έχουν σχεδιαστεί ή κατασκευαστεί για να μεταφέρουν υδάτινο έρμα και αυτά που χρησιμοποιούν μόνιμο υδάτινο έρμα που βρισκόμενο σε σφραγισμένες δεξαμενές και έτσι δεν υπόκειται σε διαδικασία απαλλαγής του. Επίσης εξαιρούνται τα πολεμικά πλοία, τα μη εμπορικά πλοία υπό κυβερνητικά συμφέροντα και αυτά που εκτελούν μόνο τοπικά ταξίδια και δεν διασχίζουν σύνορα μεταξύ χωρών.

b) Γενικές υποχρεώσεις των συμβαλλόμενων μερών

Η σύμβαση επιβάλλει στα κράτη μέλη που την επικυρώνουν μια σειρά από υποχρεώσεις που θα πρέπει να τηρούν είτε με την ιδιότητα του κράτους σημαίας (flagstate) είτε της λιμενικής αρχής είτε της τοπικής παράκτιας αρχής. Τέτοιες υποχρεώσεις μπορεί να είναι: η παροχή εγκαταστάσεων υποδοχής στα λιμάνια, η επιθεώρηση και πιστοποίηση των πλοίων από το κράτος σημαίας με σκοπό την πρόληψη και εν συνεχεία την εξάλειψη του κινδύνου της μεταφοράς των επιβλαβών θαλάσσιων οργανισμών που μεταφέρονται μέσω του έρματος των πλοίων. Τέτοιου είδους υποχρεώσεις απευθύνονται είτε μεμονωμένα σε μία από τις προαναφερθείσες ιδιότητες του κράτους είτε σε συνδυασμό των μερών είτε σε συνολικά σε επίπεδο συνεργασίας. Εν συνεχεία θα δούμε αναγράφονται αναλυτικότερα οι υποχρεώσεις αυτές.

b1) Οι υποχρεώσεις των συμβαλλόμενων μερών ως κράτος σημαίας, λιμενικής αρχής και αρχής του κράτους

Όπως προαναφέρθηκε η σύμβαση ορίζει την διαχείριση του έρματος με επεξεργασία του μέσω μηχανικής ή φυσικής ή χημικής ή βιολογικής ή των συνδυασμό των μεθόδων αυτών με σκοπό την αποφυγή της πρόσληψης ή απόρριψης επιβλαβών θαλάσσιων οργανισμών και παθογόνων παραγόντων μέσω του έρματος. Έτσι για να αποφευχθούν οι αρνητικές επιπτώσεις από τις τεχνικές διαχείρισης, τόσο το λιμάνι αλλά και η σημαία του κράτους θα πρέπει να διασφαλίσουν ότι μετά τη διαχείριση του έρματος δε θα επηρεαστεί αρνητικά με ζημία ή βλάβη, το περιβάλλον και τον ανθρώπινο παράγοντα.

Έτσι λοιπόν κρίνεται αναγκαία η συνεργασία μεταξύ των μερών για την αποτελεσματική εφαρμογή της σύμβασης. Κράτος σημαίας και λιμενική αρχή πασχίζουν κατά τη διάρκεια των επιθεωρήσεων και πιστοποίησης των πλοίων προκειμένου να αποφευχθεί μια αδικαιολόγητη κράτηση ή καθυστέρηση του πλοίου όπου θα συνοδευτεί με την επακόλουθη αποζημίωση που θα καταβληθεί από την πλευρά του πλοίου.

Επίσης η σύμβαση ορίζει την μεταξύ των συμβαλλόμενων κρατών βοήθεια από την άποψη της τεχνικής και τεχνολογικής υποστήριξης σε λιγότερο ικανά μέλη-κράτη στον τομέα της τεχνογνωσίας που δυσκολεύονται στην τήρηση της σύμβασης. Έτσι ορισμένα κράτη θα πρέπει να παρέχουν στήριξη σε θέματα τεχνικής βοήθειας, εκπαίδευσης προσωπικού αλλά και να είναι πρόθυμα να αναλάβουν κοινά προγράμματα έρευνας και ανάπτυξης με άλλα μέλη της σύμβασης παρέχοντας την τεχνολογία, τον εξοπλισμό και τις υποδομές που διαθέτουν με στόχο την ενίσχυση της αποτελεσματικής εφαρμογής της σύμβασης.

b2) Οι υποχρεώσεις των λιμενικών αρχών και του κράτους του λιμένα

Ένας λιμένας ενός κράτους είναι υποχρεωμένος να παρέχει τις κατάλληλες εγκαταστάσεις για την υποδοχή των ιζημάτων στα λιμάνια και τους τερματικούς σταθμούς που προορίζονται για τον καθαρισμό και την επισκευή των δεξαμενών έρματος (όπως ορίζεται από την κατευθυντήρια γραμμή της σύμβασης G1). Οι εγκαταστάσεις υποδοχής θα πρέπει να διευκολύνουν την ασφαλή διάθεση των ιζημάτων για την πρόληψη αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον και στον ανθρώπινο παράγοντα και την περιουσία του λιμανιού.

Το κράτος του λιμένα έχει δικαίωμα να επιθεωρήσει τα πλοία που θα προσεγγίσουν στις ακτές προκειμένου να διαπιστώσει εάν το πλοίο είναι συμμορφωμένο με τις απαιτήσεις της σύμβασης. Κατά την επιθεώρηση ελέγχετε αν το πλοίο διαθέτει έγκυρο πιστοποιητικό διαχείρισης έρματος, αν τηρεί την ενημέρωση του βιβλίου έρματος και αν το δείγμα από τις δεξαμενές του έρματος είναι κατάλληλο (όπως αυτό ορίζεται από τις κατευθυντήριες γραμμές G2).

b3) Οι υποχρεώσεις του κράτος σημαίας

Τα κράτη σημαίας οφείλουν να ενθαρρύνουν τα πλοία να αποτρέπουν, όσο είναι δυνατόν, την πρόσληψη νερού έρματος από περιοχές με μεγάλη περιεκτικότητα επιβλαβών θαλάσσιων οργανισμών και απαιτούν από αυτά την συμμόρφωσή τους με τις απαιτήσεις της σύμβασης. Επίσης τα κράτη σημαίας οφείλουν να βεβαιωθούν ότι τα πλοία που φέρνουν τη σημαία τους ή λειτουργούν υπό την εποπτεία τους υπόκεινται σε επιθεωρήσεις και πιστοποιούνται σύμφωνα με την σύμβαση

Τα κράτη σημαίας θα πρέπει να απαγορεύουν οποιαδήποτε παραβίαση της σύμβασης και να επιβάλει κυρώσεις τέτοιες έτσι ώστε να είναι επαρκείς στο να αποθαρρύνεται η παράβαση. Το κράτος σημαίας οφείλει να προβεί σε διερεύνηση στοιχείων σε περίπτωση που κοινοποιηθεί από ένα λιμένα του κράτους μια παράβαση ενός πλοίου. Σε αυτήν την περίπτωση το κράτος σημαίας ζητάει από το λιμένα του κράτους να προσκομίσει πρόσθετα αρχεία για την συγκεκριμένη παράβαση, εάν κρίνει πως τα στοιχεία είναι επαρκή να εφαρμόσει την διαδικασία των κυρώσεων ενημερώνοντας τον λιμένα του κράτους και τον IMO για τις δράσεις που ανέλαβε να προβεί.

c) Τροποποίηση της Σύμβασης

Η σύμβαση περιλαμβάνει διατάξεις σχετικές με τις διαδικασίες τροποποίησης της. Αυτό διότι αναμένεται να υπάρξει ανάγκη τροποποίησης της σύμβασης ειδικά στο παράρτημα που λαμβάνονται υπόψη οι τεχνολογικές εξελίξεις. Οι διατάξεις που σχετίζονται με την συνεχή έρευνα των τεχνολογικών μεθόδων για την βελτίωση των υφιστάμενων τεχνικών που προβλέπονται από τη σύμβαση αναμένεται να τροποποιηθούν εξαιτίας των τεχνολογικών εξελίξεων και τα αποτελέσματα των ερευνών των μελετητών για την καταπολέμηση της μεταφοράς των επιβλαβών θαλάσσιων οργανισμών.

3.1.2 Το περιεχόμενο του παραρτήματος I: κανονισμοί για τον έλεγχο και τη διαχείριση του έρματος των πλοίων και των ιζημάτων του

ΤΜΗΜΑ Α-ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

Τμήμα Α	Γενικές Διατάξεις
A1	Ορισμοί
A2	Γενική εφαρμογή
A3	Εξαιρέσεις
A4	Εξαιρέσεις
A5	«Ισοδύναμη συμμόρφωση»

«Πίνακας 3.1, Περιεχόμενο του τμήματος Α του παραρτήματος I»

Το τμήμα Α του παραρτήματος της σύμβασης ασχολείται με τις γενικές διατάξεις και εμπεριέχει κανονισμούς που καθορίζουν τους όρους αναζήτησης, διευκρινίζοντας την ερμηνεία συγκεκριμένης ορολογίας(A1). Ορίζεται επίσης σε αυτό η γενική συμπεριφορά κατά την διάρκεια απόρριψης του έρματος μέσω της διαχείρισης σύμφωνα με τις διατάξεις (A2). Τονίζονται όμως και οι λόγοι που ένα πλοίο εξαιρείται από την συνηθισμένη διαδικασία απόρριψης έρματος (πχ τεχνικούς-κατασκευαστικούς λόγους, ατύχημα, διάσωση ανθρώπινης ζωής στη θάλασσα, πλοία που πραγματοποιούν συγκεκριμένο δρομολόγιο) υπό την προϋπόθεση φυσικά της αποτροπής οποιασδήποτε βλάβης ή ζημίας προς το περιβάλλοντος και τον ανθρώπινου παράγοντα (A3 & A4). Τέλος γίνεται λόγος για την ισοδύναμη συμμόρφωση των διατάξεων για τα σκαφών που χρησιμοποιούνται για σκοπούς ψυχαγωγίας, έρευνας και διάσωσης με μήκος μικρότερο των 50 μέτρων και χωρητικότητα δεξαμενών έρματος μεγαλύτερη των 8 κυβικών μέτρων (A5) όπως ορίζεται από το κράτος σημαίας σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές που αναπτύχθηκαν από τον ΙΜΟ (Guideline 3)

ΤΜΗΜΑ Β-Διαχείριση και έλεγχος απαιτήσεων για τα πλοία

Τμήμα Β	Διαχείριση και έλεγχος απαιτήσεων για τα πλοία
Κανονισμός Β1	Σχέδιο καταγραφής έρματος-
Κανονισμός Β2	Βιβλίο καταγραφής έρματος
Κανονισμός Β3	Διαχείριση έρματος για τα πλοία
Κανονισμός Β4	Ανταλλαγή έρματος
Κανονισμός Β5	Διαχείριση ιζημάτων
Κανονισμός Β6	Καθήκοντα των αξιωματικών και του πληρώματος

«Πίνακας 3.2, Περιεχόμενο του τμήματος Β του παραρτήματος Ι»

Το τμήμα Β του παραρτήματος ορίζει την υποχρέωση του πλοίου να φέρει πάντοτε ένα σχέδιο διαχείρισης έρματος λαμβάνοντας υπόψη τις διατάξεις της σύμβασης τηρώντας παράλληλα μια σειρά από συγκεκριμένες απαιτήσεις (Regulation B1). Τονίζεται επίσης η υποχρέωση του πλοίου να φέρει βιβλίο καταγραφής έρματος (το οποίο μπορεί να είναι και σε ηλεκτρονική μορφή) στο οποίο θα καταγράφονται όλες οι απορρίψεις έρματος χωρίς καμία αδικαιολόγητη καθυστέρηση από τον αξιωματικό γέφυρας με υπογραφή του πλοίαρχου σε κάθε σελίδα. Το βιβλίο έρματος θα πρέπει να είναι άμεσα διαθέσιμο σε κάθε επιθεώρηση (Regulation B2). Το παράρτημα Β ορίζει επίσης τις προδιαγραφές (πρότυπα διαχείρισης έρματος D1, D2) που θα πρέπει να τηρούν τα πλοία κατά στην διαχείριση του έρματος καθώς και την προθεσμία που έχουν στη διάθεσή τους ανάλογα με το έτος κατασκευής του πλοίου και τη χωρητικότητα των δεξαμενών τους (Regulation B3). Ο παρακάτω πίνακας (πίνακας 2.3) δίνει σαφή εικόνα για τις προδιαγραφές και τις προθεσμίες που αναφέρονται στον κανονισμό Β3.

Keel laying	Ballast capacity	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Before 2009	< 1500 m ³	D1 / D2							D2	
	1500 m ³ - 5000 m ³	D1 / D2					D2			
	> 5000 m ³	D1 / D2							D2	
2009 - 2011	< 5000 m ³	D2								
	> 5000 m ³	D1 / D2							D2	
After 2012	All					D2				

«Πίνακας 3.3, χρονοδιάγραμμα για τη συμμόρφωση των πλοίων με τα πρότυπα διαχείρισης έρματος»

Στη συνέχεια του παραρτήματος ορίζονται οι προδιαγραφές για την ανταλλαγή έρματος που θα πρέπει να τηρούνται από τα πλοία στον κανονισμό B4. Συγκεκριμένα ο κανονισμός ορίζει:

1) Να πραγματοποιείται ανταλλαγή έρματος πληρώνοντας το πρότυπο D1 ενώ παράλληλα το πλοίο να:

α) πραγματοποιεί την ανταλλαγή έρματος σε τουλάχιστον 200 ναυτικά μίλια μακριά από την ακτή και σε τουλάχιστον 200 μέτρα βάθος από το βυθό όταν αυτό καθίσταται δυνατόν (Regulation B4/paragraph 1.1).

β) όταν δεν είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί ανταλλαγή έρματος υπό αυτές τις συνθήκες τότε θα πραγματοποιείται ανταλλαγή έρματος αυστηρά σε βάθος 200 μέτρων από τον βυθό και σε απόσταση μικρότερη μεν των 200 ναυτικών μιλίων αλλά όχι σε μικρότερη από αυτή των 50 μιλίων από τη στεριά (Regulation B4/paragraph 1.2).

2) Σε περίπτωση όπου δεν είναι εφικτή η ανταλλαγή έρματος σε κάποια περιοχή κάτω από καμία από τις δύο παραπάνω προϋποθέσεις (είτε λόγω μικρότερου βάθους είτε απόστασης από την στεριά είτε και των δύο), τότε το κράτος στο οποίο ανήκει αυτή η περιοχή θα φροντίσει να ορίσει μια συγκεκριμένη περιοχή στην οποία θα πραγματοποιηθεί η ανταλλαγή έρματος έπειτα από συνεννόηση με γειτονικά ή άλλα κράτη μέλη της συνθήκης (Regulation B4/paragraph 1.3).

Το τμήμα Β ορίζει επίσης την απομάκρυνση ιζημάτων από τις δεξαμενές έρματος σύμφωνα με τις διατάξεις του σχεδίου διαχείρισης του έρματος (Regulation B5). Οι αξιωματικοί και το πλήρωμα του πλοίου με τη σειρά τους θα πρέπει να είναι εξοικειωμένοι

με τα καθήκοντα τους που αφορούν την διαχείριση του έρματος όπως ορίζεται από το σχέδιο διαχείρισης έρματος του πλοίου(RegulationB6).

ΤΜΗΜΑ C-Οι ειδικές απαιτήσεις σε ορισμένες περιοχές

Τμήμα C	Οι ειδικές απαιτήσεις σε ορισμένες περιοχές
Κανονισμός C1	Πρόσθετα μέτρα
Κανονισμός C2	Προειδοποιήσεις σχετικά με την πρόσληψη του υδάτινου έρματος σε ορισμένες περιοχές και των μέτρων που θέτει το συναφές κράτος σημαίας
Κανονισμός C3	Ανακοινώσεις των πληροφοριών

«Πίνακας 3.4, Περιεχόμενο του τμήματος C του παραρτήματος I»

Το τμήμα C του παραρτήματος ορίζει το δικαίωμα ενός συμβαλλόμενου μέρους, είτε μεμονωμένα είτε σε συλλογικό επίπεδο συνεργαζόμενο με άλλα κράτη μέλη, να προσθέσει επιπρόσθετα μέτρα διαχείρισης του υδάτινου έρματος από αυτά που ορίζονται στο τμήμα B, με σκοπό την πρόληψη, την μείωση ή την εξάλειψη της μεταφοράς των επιβλαβών θαλάσσιων οργανισμών μέσω του έρματος (RegulationC1).

Επίσης τονίζεται η υποχρέωση των κρατών μελών να ενημερώνουν τους ναυτικούς των κοντινών περιοχών που υπάγονται στη δικαιοδοσία του κράτους, ότι τα πλοία τους δε θα πρέπει να πραγματοποιήσουν πρόληψη έρματος από συγκεκριμένες περιοχές, προειδοποιώντας τους για την ποιότητα την περιεκτικότητα του θαλασσινού νερού σε πληθυσμό επιβλαβών θαλάσσιων υδρόβιων οργανισμών (RegulationC2). Επίσης η σύμβαση ορίζει απαραίτητη την κοινοποίηση των κανονισμών C1 και C2 και των πληροφοριών που ανακοινώνονται από τα κράτη μέλη κατά καιρούς (RegulationC3).

ΤΜΗΜΑ D-Πρότυπα για τη διαχείριση υδάτινου έρματος

Τμήμα D	Πρότυπα για τη διαχείριση υδάτινου έρματος
Κανονισμός D1	Πρότυπο για την ανταλλαγή του υδάτινου έρματος
Κανονισμός D2	Πρότυπο απόδοσης για του υδάτινου έρματος
Κανονισμός D3	Απαιτήσεις για την έγκριση των συστημάτων διαχείρισης υδάτινου έρματος
Κανονισμός D4	Πρότυπο κατεργασίας του υδάτινου έρματος
Κανονισμός D5	Επανεξέταση των προτύπων από τον οργανισμό

«Πίνακας 3.5, Περιεχόμενο του τμήματος D του παραρτήματος I»

Το πρότυπο για την ανταλλαγή του υδάτινου έρματος D1 ορίζει τα πλοία που εκτελούν ανταλλαγή υδάτινου έρματος 1) να πραγματοποιούν την ανταλλαγή έρματος με απόδοση τουλάχιστον 95 τοις εκατό του όγκου του έρματος που βρίσκεται εντός των δεξαμενών και 2) να πραγματοποιηθεί τρεις φορές η εναλλαγή του όγκου του έρματος στις δεξαμενές όταν το πλοία χρησιμοποιεί τη μέθοδο ερματισμού μέσω των αντλιών.

Το πρότυπο απόδοσης για του υδάτινου έρματος D2 ορίζει τον κανονισμό για την περιεκτικότητα του υδάτινου έρματος σε βιώσιμους θαλάσσιους οργανισμούς μετά από την επεξεργασία του ανάλογα με το μέγεθος των οργανισμών και το είδος των μικροβίων που επιβιώνουν όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

Κατηγορία	
(Ζωοπλαγκτόν) ελάχιστη διάσταση $\geq 50 \mu\text{m}$	<10 βιώσιμοι οργανισμοί ανά m ³
(Φυτοπλαγκτόν) ελάχιστη διάσταση <50 μm και $\geq 10 \mu\text{m}$	<10 βιώσιμοι οργανισμοί ανά ml
<u>ΒΑΚΤΗΡΙΑ</u>	
Toxicogenic Vibrio Cholerae	< 1 cfu*/100 ml or < 1 cfu/gram wet weight Δείγματα Ζωοπλαγκτόν
E-Coli	< 250 cfu/100 ml
Intestinal Enterococci	< 100 cfu/100 ml

*όπου cfu (colony forming unit) = μονάδα σχηματισμού αποικίας

«Πίνακας 3.6, Πρότυπο απόδοσης υδάτινου έρματος D2»

Ο κανονισμός D3 ορίζει τις προϋποθέσεις λειτουργίας των συστημάτων επεξεργασίας υδάτινου έρματος ανάλογα με το αν γίνεται χρήση δραστικών ουσιών ή όχι καθώς και τη διαδικασία έγκρισης των συστημάτων όπως ορίζεται στη σύμβαση (Regulation D3). Επίσης σύμφωνα με τον κανονισμό D4, πραγματοποιείται έλεγχος των τεχνολογιών που χρησιμοποιούν τα συστήματα επεξεργασίας έρματος προκειμένου να διαπιστωθεί εάν πληροί επαρκώς το πρότυπο D2 αλλά και να επιτευχθεί σε ακόμα υψηλότερο επίπεδο η απομάκρυνση των βιώσιμων υδάτινων οργανισμών

Τέλος ο κανονισμός D5 ορίζει την μελλοντική επανεξέταση των τεχνολογιών για την επίτευξη του προτύπου D2, πραγματοποιώντας περιοδικές αξιολογήσεις σχετικά με τη

διαχείριση του έρματος όπως ορίζει η σύμβαση στον κανονισμό B3 αλλά και σε οποιοδήποτε άλλη πτυχή του παραρτήματος συμπεριλαμβανομένου και των κατευθυντήριων γραμμών. Η επανεξέταση αυτή θα πραγματοποιηθεί λαμβάνοντας επίσης υπόψη: 1) ζητήματα ασφαλείας σχετικά με το πλήρωμα και το πλοίο, 2)πρακτικότητας, δηλαδή τη συμβατότητα με το σχεδιασμό και την λειτουργία των πλοίων 3)αποδοχή από το περιβάλλον, με την έννοια του ότι δε θα προκαλούν περισσότερα ή μεγαλύτερα περιβαλλοντολογικά προβλήματα από αυτά που λύνουν, 4) κόστους-αποτελεσματικότητας, δηλαδή η οικονομία του συστήματος σε αντιστοιχία με την βιολογική του αποτελεσματικότητα όσον αφορά την απομάκρυνση των επιβλαβών οργανισμών.

ΤΜΗΜΑ Ε-Επιθεώρηση και απαιτήσεις πιστοποίησης για την διαχείριση του υδάτινου έρματος

Τμήμα Ε	Επιθεώρηση και απαιτήσεις πιστοποίησης για την διαχείριση του υδάτινου έρματος
Κανονισμός Ε1	Επιθεωρήσεις
Κανονισμός Ε2	Έκδοση ή θεώρηση ενός πιστοποιητικού
Κανονισμός Ε3	Έκδοση ή θεώρηση ενός πιστοποιητικού από το άλλο συμβαλλόμενο μέρος
Κανονισμός Ε4	Μορφή του Πιστοποιητικού
Κανονισμός Ε5	Διάρκεια και ισχύς του πιστοποιητικού

«Πίνακας 3.7, Περιεχόμενο του τμήματος Ε του παραρτήματος Ι»

Το παράρτημα Ε της σύμβασης ορίζει την συχνότητα της πραγματοποίησης επιθεωρήσεων για τον έλεγχο της σωστής εφαρμογής της σύμβασης στα πλοία. Συγκεκριμένα οι περιπτώσεις που πραγματοποιούνται επιθεωρήσεις στο πλοίο για το λόγο αυτό είναι:

- 1) η πρώτη επιθεώρηση του πλοίου γίνεται λίγο πριν το πλοίο τεθεί σε λειτουργία προκειμένου να λάβει το πιστοποιητικό όπου ελέγχονται διάφορα μέρη του πλοίου,
- 2) μια επιθεώρηση πραγματοποιείται τουλάχιστον κάθε πέντε χρόνια όπου ελέγχετε το σχέδιο διαχείρισης έρματος που εφαρμόζει το πλοίο (όπως ορίζεται στον κανονισμό RegulationB1) όπου ελέγχονται εξονυχιστικά κάθε συναφές μέρος της

δομής του πλοίου όπως ο εξοπλισμός, τα συστήματα και οι διαδικασίες να έχουν πλήρη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της σύμβασης.

3)μια ενδιάμεση επιθεώρηση μεταξύ των 5 ετών πραγματοποιείται με το κλείσιμο 3 ετών του πιστοποιητικού σε χρονικό διάστημα τριών μηνών πριν ή μετά την 3^η επέτειο του πιστοποιητικού. Σε αυτήν την επιθεώρηση εξασφαλίζεται ότι ο εξοπλισμός, τα συναφή συστήματα και οι διαδικασίες για την διαχείριση του έρματος συμμορφώνονται πλήρως με τις ισχύουσες απαιτήσεις του παρόντος παραρτήματος τις οποίες θα αναφέρουμε στη συνέχεια.

4) μία ετήσια επιθεώρηση εντός τριών μηνών πριν ή μετά από κάθε ημερομηνία επετείου του πιστοποιητικού όπου πραγματοποιείται ένας γενικός έλεγχος στα συναφή μέρη του πλοίου.

5) και τέλος μια πρόσθετη επιθεώρηση πραγματοποιείται σε περίπτωση όπου το πλοίο προβεί σε μια σημαντική επιδιόρθωση της δομής, του εξοπλισμού, των συστημάτων και των εξαρτημάτων όπου ελέγχεται η συμμόρφωση της διαδικασίας διαχείρισης έρματος με τις απαιτήσεις της σύμβασης μετά την επιδιόρθωσή του.

Επίσης ορίζεται πως η επιθεωρήσεις θα πρέπει να πραγματοποιούνται είτε από επιθεωρητές διορισμένους για το σκοπό αυτό είτε εξουσιοδοτημένους ή σε οργανώσεις αναγνωρισμένες από τον IMO(RegulationE2). Η επιθεώρηση ενός πλοίου μπορεί επίσης να πραγματοποιηθεί έπειτα από πρόκληση ενός κράτους μέλους της σύμβασης(RegulationE3) όπου εάν διαπιστωθεί η εναρμόνιση του με τις διατάξεις, τότε το κράτος μέλος οφείλει να του εκδώσει ή εγκρίνει το πιστοποιητικό. Το πιστοποιητικό συντάσσεται στην επίσημη γλώσσα του κράτους μέλους που το εκδίδει. Αν όμως η γλώσσα αυτή δεν είναι η αγγλική, η γαλλική ή η ισπανική τότε το πιστοποιητικό θα πρέπει να μεταφραστεί σε μία από αυτές τις γλώσσες (RegulationE4).

Τέλος στο τμήμα E του παραρτήματος ορίζεται η διάρκεια ισχύς του πιστοποιητικού σύμφωνα με τον κανονισμό E5. Συγκεκριμένα αναφέρεται ρητά πως η μέγιστη διάρκεια του πιστοποιητικού δε θα πρέπει να υπερβαίνει τα 5έτη. Σε περίπτωση όπου η ισχύς ενός πιστοποιητικού έχει λήξει (με ισχύ μικρότερη των 5 ετών)και δεν έχει ανανεωθεί τότε το πλοίο έχει δικαίωμα να πραγματοποιήσει την επιθεώρηση ανανέωσης του πιστοποιητικού μεταξύ του χρονικού διαστήματος όπως ορίζεται στον κανονισμό E1, ανάλογα δηλαδή με τον τύπο της επιθεώρησης που θα πραγματοποιήσει το πλοίο.

3.1.3 Το περιεχόμενο των τεχνικών κατευθυντήριων γραμμών της σύμβασης

Οι ακόλουθες κατευθυντήριες γραμμές (πίνακας 2.8) σχετικά με την ομοιόμορφη εφαρμογή της σύμβασης BWM έχουν αναπτυχθεί και εγκριθεί από την MEPC 53:

Αριθμός κατευθυντήριας γραμμής	Περιεχόμενο κατευθυντήριας γραμμής	Έγκριση με το ψήφισμα
G1	Κατευθυντήριες γραμμές για τις εγκαταστάσεις υποδοχής ιζημάτων	MEPC.152
G2	Κατευθυντήριες γραμμές για τη δειγματοληψία του νερού έρματος	MEPC.173
G3	Κατευθυντήριες γραμμές για τη διαχείριση του υδάτινου έρματος και της ισοδύναμης συμμόρφωσης	MEPC.123
G4	Κατευθυντήριες γραμμές για τη διαχείριση και την ανάπτυξη των σχεδίων διαχείρισης του υδάτινου έρματος	MEPC.127
G5	Κατευθυντήριες γραμμές περί εγκαταστάσεων υποδοχής υδάτινου έρματος	MEPC.153
G6	Κατευθυντήριες γραμμές περί ανταλλαγής υδάτινου έρματος	MEPC.124
G7	Κατευθυντήριες γραμμές περί εκτιμήσεως κινδύνου	MEPC.162
G8	Κατευθυντήριες γραμμές για την έγκριση συστημάτων διαχείρισης υδάτινου έρματος	MEPC.174
G9	Κατευθυντήριες γραμμές για την διαδικασία έγκρισης συστημάτων διαχείρισης έρματος που κάνουν τη χρήση ενεργών ουσιών	MEPC.169
G10	Κατευθυντήριες γραμμές για την έγκριση και εποπτεία πρωτότυπων τεχνολογικών προγραμμάτων διαχείρισης υδάτινου έρματος	MEPC.140
G11	Κατευθυντήριες γραμμές για την ανταλλαγή υδάτινου έρματος και κατασκευή προτύπων	MEPC.149
G12	Κατευθυντήριες γραμμές για τον έλεγχο των ιζημάτων των πλοίων	MEPC.150
G13	Κατευθυντήριες γραμμές για τη λήψη πρόσθετων μέτρων, συμπεριλαμβανομένων καταστάσεων έκτακτης ανάγκης	MEPC.161
G14	Κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με τον χαρακτηρισμό των περιοχών για την ανταλλαγή του νερού έρματος	MEPC.151

«Πίνακας 3.8, Πίνακας με περιεχόμενο τις τεχνικές κατευθυντήριες γραμμές του IMO»

3.1.4 Η κατάσταση της σύμβασης

Για να τεθεί σε ισχύ η σύμβαση BWM θα πρέπει να επικυρωθεί από 30 κράτη μέλη που αντιπροσωπεύουν το 35% της παγκόσμιας χωρητικότητας της εμπορικής ναυτιλίας, με τη έναρξη ισχύος της να ξεκινά δώδεκα μήνες μετά την αθροιστική επικύρωσή της. Μέχρι σήμερα, 41 κράτη έχουν επικυρώσει τη σύμβαση και αντιπροσωπεύουν το 30,25 % της παγκόσμιας χωρητικότητας του εμπορικού στόλου. Αξίζει να σημειωθεί πως η Ελλάδα δεν έχει επικυρώσει ακόμα τη σύμβαση ενώ τα πιο πρόσφατα κράτη μέλη που επικύρωσαν την σύμβαση μέσα στο 2014 ήταν η Ιορδανία (9 Σεπτεμβρίου), το Κονγκό (19 Μαΐου) και η Τόνγκα (16 Απριλίου).

3.2 Η Επισκόπηση ορισμένων Περιφερειακών, Εθνικών και Τοπικών Κανονισμών

Πέρα από τους διεθνείς κανονισμούς όπως ορίζονται από την διεθνή σύμβαση για τον έλεγχο και διαχείριση θαλάσσιου έρματος και Ιζημάτων με τη συγκατάθεση και συμμετοχή στην τήρηση των κανονισμών της σύμβασης από την Αμερικάνικη Ακτοφυλακή (USCG) , υπάρχουν ωστόσο ορισμένες πολιτείες της βόρειας Αμερικής που επιθυμούν να καθιερώσουν επιπρόσθετους και αυστηρότερους κανονισμούς που αφορούν την διαχείριση έρματος από τα πλοία που προσεγγίζουν τις παράκτιες αυτές περιοχές της βόρειας Αμερικής. Οι περιοχές αυτές που δεν συμφωνούν με την αμερικάνικη ακτοφυλακή είναι η Καλιφόρνια, η Ουάσιγκτον, το Όρεγκον και ο Καναδάς.

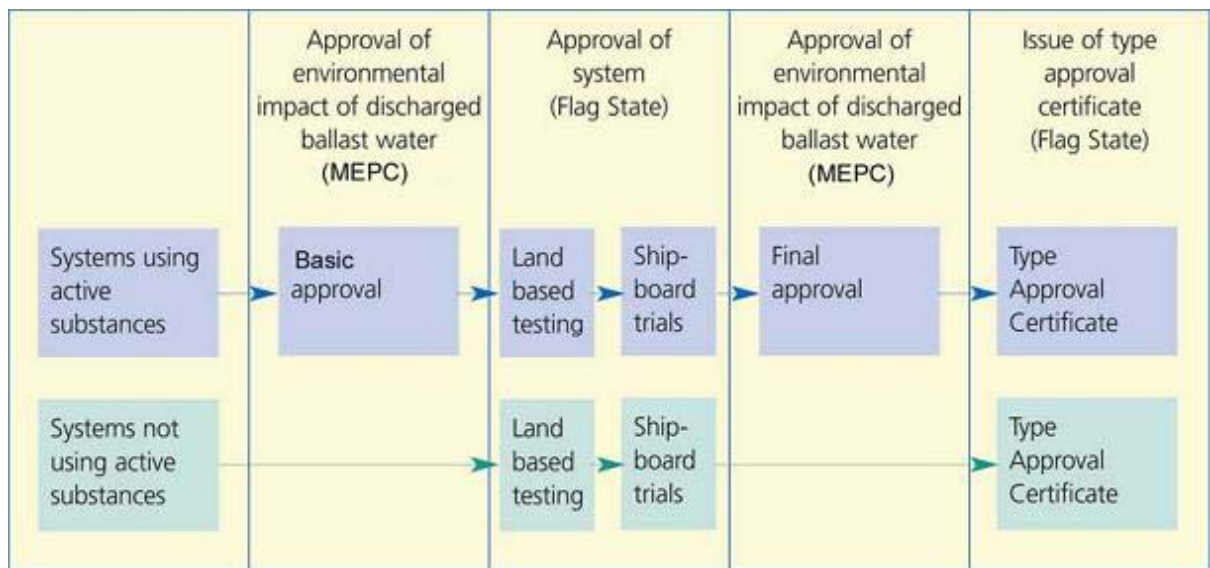
3.3 Διαδικασία έγκρισης συστημάτων

Σύμφωνα με τον Magnus Berntzen (2010), το θέμα της έγκρισης των συστημάτων είναι περίπλοκη και χρονοβόρα για να γίνει αντιληπτή από τον απλό-καθημερινό αναγνώστη. Το βασικό σημείο για την αντίληψη της διαδικασίας έγκρισης των συστημάτων είναι η διαφορά μεταξύ των συστημάτων που κάνουν χρήση δραστικών ουσιών ή όχι. Οι δραστικές αυτές ουσίες δύναται να επηρεάσουν τους υδρόβιους οργανισμούς.

Έτσι λοιπόν η διαδικασία για τα συστήματα που δεν κάνουν χρήση δραστικών ουσιών είναι σχετικά απλή. Αρκεί να προβούν σε μια εξέταση επί της ξηράς η οποία πραγματοποιείται σε ένα εργαστήριο, και ένα έναν έλεγχο επί του πλοίου όπου το σύστημα θα λειτουργήσει εν πλω σαν να βρισκόταν σε πραγματικές συνθήκες πλεύσης (trial test). Σε περίπτωση όπου και οι δύο έλεγχοι δείξουν ότι το πλοίο είναι σε πλήρη συμμόρφωση με τα πρότυπα του κανονισμού D-2, τότε θα προχωρήσει στο τελευταίο στάδιο της πιστοποίησής του, όπου θα του χορηγηθεί το πιστοποιητικό από το κράτος σημαίας.

Τα συστήματα που κάνουν χρήση δραστικών ουσιών θα πρέπει περάσουν από μία πιο αυστηρή διαδικασία έγκρισης. Για την διαδικασία της συγκεκριμένης έγκρισης ο IMO έχει αναπτύξει την σύμβαση BWMC καθώς και μεμονωμένες οδηγίες όπως αυτής της κατευθυντήριας γραμμής G9. Η συγκεκριμένη οδηγία εστιάζει σε δυο παράγοντες, την αποτελεσματικότητα της βιολογικής απολύμανσης και την ποιότητα του νερού έρματος που εκβάλλεται κατά τον αφερματισμό. Η μείζον διαφορά με την διαδικασία δίχως τη χρήση δραστικών ουσιών είναι ότι στην προκειμένη διαδικασία τα συστήματα πρέπει να περάσουν από μια βασική διαδικασία έγκρισης προτού ξεκινήσουν τον έλεγχο της αποτελεσματικότητας της βιολογικής απολύμανσης του συστήματος.

Η βασική διαδικασία έγκρισης εκδίδεται από την MEPC η οποία αξιολογεί την περιβαλλοντολογική αντίκτυπο του νερού έρματος που εκβάλλεται κατά τον αφερματισμό. Μόλις αποκτηθεί η βασική έγκριση για τη χρήση δραστικών ουσιών τότε και μόνον τότε θα ελεγχθεί ως προς την αποτελεσματικότητα. Έπειτα το σύστημα θα προχωρήσει και στην τελική έγκριση για τη χρήση δραστικών ουσιών. Τέλος η σημαία κράτος θα αξιολογήσει αν το σύστημα τηρεί τα πρότυπα της απολύμανσης της βιολογικής αποτελεσματικότητας σύμφωνα με τον IMO. Στην εικόνα παρακάτω ακολουθεί παραστατικά η σειρά των διαδικασιών που περνάει το σύστημα για να λάβει την τελική έγκριση και πιστοποίηση.



«Εικόνα 3.1 Σχεδιάγραμμα διαδικασίας έγκρισης συστημάτων»

Κεφάλαιο 4ο: Μέθοδοι διαχείρισης υδάτινου έρματος στο πλοίο

Όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο η διαχείριση του έρματος στο πλοίο περιλαμβάνει είτε την ανταλλαγή είτε/και την επεξεργασία του έρματος μέσω συστημάτων, όπως ορίζεται στη σύμβαση BWMC, χρησιμοποιώντας συγκεκριμένες μεθόδους. Σύμφωνα με τον ICAS οι μέθοδοι για την ανταλλαγή του έρματος είναι η μέθοδος σειριακής ανταλλαγής (SEQUENTIAL) και η μέθοδος ανταλλαγής μέσω υπερχειλίσης (FLOW THROUGH) και οι μέθοδοι για την επεξεργασία του έρματος πραγματοποιούνται είτε με φυσικές είτε μηχανικές είτε χημικές είτε με συνδυασμό μεθόδων των παραπάνω κατηγοριών.

4.1 Μέθοδοι σειριακής ανταλλαγής του υδάτινου έρματος (SEQUENTIAL)

Η μέθοδος αυτή προϋποθέτει την ανταλλαγή του νερού έρματος αδειάζοντας πλήρως όλες τις δεξαμενές και ξαναγεμίζοντας τουλάχιστον κατά το 95% της ποσότητας του νερού έρματος που διέθετε αρχικά, με καθαρό νερό του ανοικτού ωκεανού. Η εκκένωση των δεξαμενών του πλοίου και η λήψη του έρματος κατά τον ερματισμό πραγματοποιείται είτε κατά σειρά είτε χωριστά στις δεξαμενές, όπου σε κάθε δεξαμενή θα πρέπει να αντληθεί έως ότου να μην αναρροφάται άλλο από την αντλία. Σύμφωνα με τον IMO η μέθοδος της σειριακής ανταλλαγής θεωρείται πολύ αποτελεσματική ενδέχεται ωστόσο να δημιουργηθούν προβλήματα κατά τον επανερματισμό εξαιτίας των ροπών στη γάστρα του πλοίου που επηρεάζουν την ευστάθειά του.

4.2 Μέθοδοι ανταλλαγής υδάτινου έρματος μέσω υπερχειλίσης (FLOWTHROUGH)

Η μέθοδος της ανταλλαγής του υδάτινου έρματος μέσω της υπερχειλίσης πραγματοποιείται με την άντληση έρματος από τον ανοικτό ωκεανό σε μια ήδη γεμάτη δεξαμενή έρματος υποχρεώνοντας το ήδη υπάρχον έρμα να περάσει από υπερχειλίση ή από άλλα ανοίγματα για μια ογκομετρική ανταλλαγή κατά 95% του έρματος της δεξαμενής. Για

να θεωρηθεί η ανταλλαγή έγκυρη όπως ορίζεται από την BWMC θα πρέπει να γίνει τρεις φορές όσο ο όγκος των δεξαμενών έρματος του πλοίου. Το βασικό μειονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι η διάβρωση του μετάλλου της γάστρας του πλοίου, των προστατευτικών χρωμάτων και η μείωση του χρόνου ζωής των αντλιών, σωλήνων και επιστομιών.

4.3 Τα μειονεκτήματα της μεμονωμένης χρήσης της μεθόδου ανταλλαγής του θαλάσσιου έρματος

Σύμφωνα με τον Τσελέντη οι μέθοδοι ανταλλαγής έρματος είναι οι αποτελεσματικότερες όσον αφορά την μείωση της πιθανότητας της μεταφοράς υδρόβιων οργανισμών αλλά δεν παρεμποδίζει πλήρως την εισαγωγή τους σε νέα οικοσυστήματα. Επιπρόσθετα παρουσιάζουν μειονεκτήματα που αφορούν κυρίως την λειτουργικότητα του πλοίου όπως αυτές που προαναφέρθηκαν σε προηγούμενη παράγραφο. Κάποια βαρυσήμαντα μειονεκτήματα που παρεμποδίζουν την πλήρη ανταλλαγή έρματος κατά τις δύο συγκεκριμένες μεθόδους ανταλλαγής είναι

- I. Η ανεπάρκεια των υδραυλικών δικτύων, η λανθασμένη διάταξη των δεξαμενών και η ανεπαρκής δυναμικότητα στην άντληση για την ανταλλαγή εν πλω σε ορισμένα πλοία.
- II. Όταν πραγματοποιούνται πολλά ταξίδια μικρής διάρκειας δεν δύναται να πραγματοποιηθεί πλήρης ανταλλαγή.
- III. Για ορισμένους τύπους πλοίων που καλούνται να ανταπεξέλθουν σε δύσκολες καιρικές συνθήκες, οι διαδικασίες ερματισμού και αφερματισμού στην εν πλω κατάσταση του πλοίου αυξάνουν την επικινδυνότητα επηρεάζοντας την ευστάθεια και την κατασκευαστική ακεραιότητα του πλοίου.
- IV. Παρόλο που μέσω των μεθόδων ανταλλαγής έρματος ανταλλάσσουν μέχρι και το 99 τοις εκατό του όγκου των δεξαμενών (σε θεωρητικό επίπεδο), πάντα η βιολογική αποτελεσματικότητα της ανταλλαγής θα διαφέρει ανάλογα με την περίπτωση. Συγκεκριμένα στην περίπτωση όπου δημιουργείται ίζημα, εξ αιτίας του έρματος, σε σημεία των δεξαμενών του πλοίου που είναι δύσκολο να καθαριστούν και υπάρχει δυνατότητα να παραμείνει το ίζημα και μετά την διαδικασία ερματισμού αυξάνοντας τις πιθανότητες για την επιβίωση των θαλάσσιων οργανισμών. Έτσι η πλήρη απομάκρυνση των βιοεισβολέων αποτυγχάνει και δεν αποκλείεται η πιθανότητα της

μεταφοράς τους σε ένα νέο οικοσύστημα γεγονός που φέρει την γενική αποτυχία της μεθόδου.

Για τους παραπάνω λόγους κρίθηκε αναγκαία η ανάπτυξη νέων μεθόδων διαχείρισης έρματος που θα καλύπτουν τα κενά της «απλής» ανταλλαγής έρματος καλύπτοντας παράλληλα μια σειρά από στόχους και κριτήρια όπως προostάζει η διεθνής ναυτιλία. Τέτοια είναι η βιολογική αποτελεσματικότητα, συνεπώς να είναι παράλληλα περιβαλλοντολογικά φιλικές, η οικονομική αποδοτικότητα (costeffective), να είναι συμβατές με τις λειτουργίες και τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά του πλοίου και φυσικά να μην επηρεάζεται η ασφάλεια του πλοίου.

4.4 Μέθοδοι επεξεργασίας υδάτινου έρματος-(από μελέτη)(και από καπετανεδ)

Έπειτα από εκτιμήσεις των επιπτώσεων από την απόρριψη θαλάσσιου έρματος και των μειονεκτημάτων τις μεμονωμένης χρήσης των μεθόδων επεξεργασίας κρίθηκε αναγκαία η επιπρόσθετη επεξεργασία του υδάτινου έρματος. Η επεξεργασία του έρματος πραγματοποιείται μέσω συστημάτων που κάνουν χρήση δύο ή και περισσότερων τεχνικών επεξεργασίας. Οι μέθοδοι επεξεργασίας του έρματος γενικά χωρίζονται στις φυσικές, χημικές και μηχανικές. Τα συστήματα επεξεργασίας έρματος που κυκλοφορούν στη διεθνή αγορά χρησιμοποιούν μια μεγάλη ποικιλία συνδυασμένων τεχνολογιών οι οποίες ανήκουν σε μία ή περισσότερες μεθόδους.

Στόχος αυτών των τεχνολογιών είναι καλύψουν τα κενά που αφήνει η μεμονωμένη χρήση της ανταλλαγής του υδάτινου έρματος, όπως αυτά προαναφέρθηκαν προηγουμένως, δίνοντας έτσι την πολυπόθητη λύση για τα προβλήματα που αδυνατεί να λύσει η μέθοδος ανταλλαγής έρματος από μόνης της. Μέχρι σήμερα οι τεχνολογίες που έχουν αναπτυχθεί και χρησιμοποιηθεί για την επίλυση των προβλημάτων αυτών είναι : τα συστήματα διήθησης, χημικά βιοκτόνα (οξειδωτικά ή μη), υπεριώδη ακτινοβολία, μαγνητικά πεδία, τεχνικές ηλεκτρικών παλμών, ακουστικά συστήματα υπέρηχων, θερμικές τεχνικές, επεξεργασία με όζον, μέθοδος ανεπάρκειας οξυγόνου (deoxigenation), βιολογικές μεθόδους, χρήση ειδικών βαφών και άλλες. Τα περισσότερα αξιόπιστα και εγκεκριμένα συστήματα που κυκλοφορούν στην αγορά σήμερα κάνουν συνδυασμό των παραπάνω τεχνικών.

4.4.1 Συστήματα διήθησης (φίλτρα)

Γενικά, τα συστήματα διήθησης στην καθημερινότητα σε πολλούς τομείς, κύριο μέλημα τους είναι η απομάκρυνση σωματιδίων. Έτσι κάθε σύστημα κατασκευάζεται ανάλογα με τον τύπο και το μέγεθος των σωματιδίων τα οποία πρόκειται να αντιμετωπίσει. Έτσι λοιπόν η χρήση τους εφαρμόζεται σήμερα και στα πλοία προκειμένου να φιλτράρει τους ανεπιθύμητους θαλάσσιους οργανισμούς στις δεξαμενές έρματος του πλοίου. Η συνεχής διήθηση με αντίστροφη πλύση φαίνεται να είναι η προτιμότερη για την χρήση στα πλοία βάση των περιβαλλοντικών και των παραμέτρων ασφάλειας, κόστους και αποτελεσματικότητας. Η ορθή λειτουργία των συστημάτων αυτών προϋποθέτει την διαδικασία αποπλύσεως των φίλτρων. Το αρνητικό με τα συστήματα διήθησης είναι η μεγάλη χωρητικότητα που καταλαμβάνουν στο εσωτερικό του πλοίου.

4.4.2 Χημικά βιοκτόνα (οξειδωτικά και μη)

Όπως είδαμε και σε προηγούμενο κεφάλαιο σχετικά με την διαδικασία έγκρισης των συστημάτων, η διαδικασία επεξεργασίας του έρματος μπορεί να πραγματοποιηθεί με τη χρήση χημικών βιοκτόνων τα όποια όπως προαναφέρθηκε θα πρέπει να πληρούν συγκεκριμένους περιβαλλοντικούς περιορισμούς.

Τα οξειδωτικά βιοκτόνα όπως το χλώριο και το όζον χρησιμοποιούνται ευρέως στην επεξεργασία υγρών αποβλήτων, αντίστοιχα εξουδετερώνει τους εισερχόμενους στο πλοίο υδρόβιους οργανισμούς καταστρέφοντας τις κυτταρικές μεμβράνες αδρανοποιώντας έτσι τους ζωντανούς οργανισμούς. Τα μη οξειδωτικά βιοκτόνα περιλαμβάνουν έναν κατάλογο χημικών ενώσεων οι οποίες χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία για τον έλεγχο της ανάπτυξης οργανισμών σε πύργους ύδατος ψύξης. Αυτά παρεμβαίνουν στους στις λειτουργίες αναπαραγωγής, στο κεντρικό νευρικό σύστημα παρεμποδίζοντας την αναπνοή, επηρεάζοντας τον μεταβολισμό των οργανισμών και γενικότερα προκαλώντας δυσλειτουργικά προβλήματα στους οργανισμούς.

Τα χημικά βιοκτόνα χρησιμοποιηθούν με μεγάλη επιτυχία και στα πλοία για την επεξεργασία έρματος και αυτό διότι η εφαρμογή τους είναι πολλή εύκολη. Τα βιοκτόνα μπορεί να προστεθούν στο έρμα με τη χρήση συμπυκνωμένων στερεών χημικών (μορφή ταμπλέτας) ή να παραχθούν ηλεκτρολυτικά από θαλασσινό νερό με συστήματα δοσομετρικών αντλιών. Όταν δε τα χημικά βιοκτόνα συνδεθούν με τις κύριες αντλίες

έρματος του πλοίου και προστίθεται εξ αρχής η επιθυμητή καταμετρημένη ποσότητα βιοκτόνου σε συνδυασμό με την πλήρη ανάμειξή του με το ίζημα πραγματοποιείται μια ικανοποιητική αδρανοποίηση των οργανισμών. Επιπλέον πλεονέκτημα των συστημάτων αυτών είναι η μικρή ισχύ που απαιτείται για την λειτουργία τους και η ελάχιστη συντήρηση τους αφού η μόνη απαίτηση του συστήματος είναι η πλήρωση και η παρακολούθηση των ποσοτήτων των χημικών από τα μέλη του πληρώματος.

Τα αρνητικά σημεία στη χρήση αυτών των συστημάτων είναι :

- Η διαθεσιμότητα του όγκου που δύναται να παραχωρήσει το πλοίο προκειμένου να εγκατασταθεί το σύστημα όταν μετασκευάζεται σε ήδη υπάρχον πλοίο.
- Ορισμένες περιπτώσεις όπου τα βιοκτόνα δεν αδρανοποιούν πλήρως τους οργανισμούς.
- Οι ουσίες που κάνουν χρήση αυτά τα συστήματα είναι πολλές φορές ιδιαίτερα επιβλαβείς προς το περιβάλλον.
- Η τοξικότητα και η καυστικότητα των χημικών αυτών καθιστούν δύσκολο το χειρισμό τους στο πλοίο.
- Η συμμόρφωση με τους κανονισμούς απόρριψης για τέτοια χημικά παγκοσμίως είναι δύσκολη

4.4.3 Υπεριώδης ακτινοβολία

Η υπεριώδης ακτινοβολία προσφέρεται στην καταστροφή μικροοργανισμών αλλά όχι στην απομάκρυνση ή αδρανοποίηση ανώτερων οργανισμών, πρωτόζωων, μυκήτων, μικροαλγών και μακροαλγών. Η αποτελεσματικότητα της μεθόδου της υπεριώδους ακτινοβολίας μειώνεται σημαντικά όταν εφαρμόζεται σε ύδατα που εμπεριέχουν αιωρούμενα σωματίδια που προέρχονται είτε από το νερό που αντλήθηκε ως έρμα (συνήθως πολύ βρόμικο προερχόμενο από λιμένες, εκβολές ποταμών κ.α.) είτε δημιουργούνται από χημικές διεργασίες στις δεξαμενές του πλοίου.

Η μεμονωμένη χρήση της υπεριώδους ακτινοβολίας δεν επαρκεί για την αποτελεσματική καταπολέμηση όλων των ειδών των οργανισμών. Ωστόσο σημειώνει σημαντική επιτυχία όταν συνδυάζεται με τη μέθοδο διήθησης ή/και φυσικού διαχωρισμού. Συγκεκριμένα όταν προηγείται η μέθοδος της διήθησης και φυσικού διαχωρισμού και ακολουθεί η επεξεργασία με τη χρήση της υπεριώδους ακτινοβολίας παρατηρείται σημαντική επιτυχία. Οι δύο μέθοδοι λειτουργούν συμπληρωματικά η μια προς την άλλη

αφού η μεν διήθησης είναι εξαιρετικά αποτελεσματική στους οργανισμούς με μεγάλα μεγέθη (όπου η μέθοδος της υπεριώδους ακτινοβολίας υστερεί) και η δε υπεριώδης ακτινοβολία λειτουργεί εξαιρετικά στην καταπολέμηση των μικροοργανισμών (όπου η μέθοδος της διήθησης υστερεί).

4.4.4 Τεχνικές ηλεκτρικών παλμών

Τα συστήματα που κάνουν χρήση παλμικού ηλεκτρικού πεδίου μέσα σε νερό ενδέχεται να θανατώσουν τους υδρόβιους οργανισμούς. Αυτή η μέθοδος έχει δοκιμαστεί σε εργαστήρια και έχει μεγάλη επιτυχία και έχει αρχίσει ήδη η πρακτική εφαρμογή του πάνω στα πλοία σε δοκιμαστικό επίπεδο. Επειδή όμως η χρήση της μεθόδους αυτή είναι ακόμα σε πρώιμο στάδιο, το κόστος ανάπτυξης ενός συστήματος για εφαρμογή στα πλοία είναι ακόμα σε πολύ υψηλά επίπεδα συνυπολογίζοντας επίσης και το υψηλό κόστος αγοράς του εξοπλισμού του.

Το σύστημα αυτό είναι πλήρως αυτοματοποιημένο και έτσι δεν απαιτείται επιτήρηση κατά την λειτουργία του. Οι προδιαγραφές των συστημάτων που κάνουν χρήση ηλεκτρικών παλμών έχουν σχεδιαστεί με μεγάλη διάρκεια ζωής με μικρές απαιτήσεις συντήρησης, ωστόσο υπάρχει μεγάλη αβεβαιότητα σχετικά με τα πρακτικά προβλήματα λειτουργίας και συντήρησης καθώς δεν υπάρχουν δεδομένα από εφαρμογές των συστημάτων αυτών σε πλοία.

4.4.5 Θερμικές τεχνικές

Είναι ευρέως γνωστή η χρήση της υψηλής θερμοκρασίας για την αποστείρωση σε διάφορες μορφές, μια από αυτές είναι και η αποστείρωση ύδατος. Έτσι λοιπόν χρησιμοποιείται και στην αποστείρωση του θαλασσινού νερού στις δεξαμενές έρματος. Συγκεκριμένα η πλεονάζουσα θερμότητα από το σύστημα πρόωσης και το δίκτυο ψύξης του πλοίου είναι μια αποτελεσματική μέθοδος για την αδρανοποίηση των οργανισμών στο νερό έρματος του πλοίου και μάλιστα χωρίς καμία επιπλέον οικονομική επιβάρυνση για το πλοίο.

Αυτή η μέθοδος θα μπορούσε να συνδυαστεί με την ανταλλαγή έρματος εν πλω, δηλαδή να πραγματοποιείται ανταλλαγή έρματος με νερό που προέρχεται από την ψύξη των μηχανών του πλοίου. Η θερμοκρασία του νερού ψύξης υπερβαίνει τους 45 βαθμούς Κελσίου η οποία έχει αποδειχθεί ότι δεν περιέχει ζωντανό πλαγκτόν το οποίο σε πολλές περιπτώσεις μεταφέρεται με την ανταλλαγή έρματος.

Αυτή η μέθοδος όμως δεν είναι αποτελεσματική για ολόκληρη την ποσότητα του θαλάσσιου έρματος στην δεξαμενή ενός πλοίου ιδιαίτερα όταν πρόκειται για μεγάλες ποσότητες έρματος σε μεγάλα εμπορικά πλοία.

4.4.6 Ακουστικά συστήματα υπέρηχων

Τα συστήματα αυτά κάνουν χρήση μετατροπών ηχητικών σημάτων οι οποίοι εφαρμόζονται στο νερό προς επεξεργασία. Η ηχητική ενέργεια που προέρχεται από χαμηλές συχνότητες προκαλεί σπληαίωση και οι επακόλουθες μηχανικές καταπονήσεις καταστρέφουν τα κύτταρα, με αποτέλεσμα τον άμεσο θάνατο.

Η μέθοδος αυτή βρίσκεται σε πειραματικό στάδιο σε συνδυασμό με την επεξεργασία του νερού με όζον καθώς οι οργανισμοί που μπορεί να επιβιώσουν από τους υπέρηχους καταστρέφονται στη συνέχεια από το όζον.

4.4.7 Ανεπάρκεια οξυγόνου

Οι περισσότεροι θαλάσσιοι οργανισμοί χρειάζονται οξυγόνο για να επιβιώσουν. Έτσι λοιπόν και τα βλαβερά υδρόβια είδη που μεταφέρονται στις δεξαμενές έρματος του πλοίου έχουν ανάγκη την ύπαρξη του οξυγόνου κατά την διάρκεια του ταξιδιού. Όταν απομακρύνουμε το οξυγόνο από το νερό πολλοί οργανισμοί θανατώνονται. Μερικοί οργανισμοί όμως ενδέχεται επιζήσουν, άλλοι να αντέξουν την μικρή περίοδο ανεπάρκειας οξυγόνου σε ένα σύντομο ταξίδι και άλλοι που δεν επηρεάζονται από την συγκεκριμένη μέθοδο όπως οι κύστες, οι σπόροι και τα αναερόβια βακτήρια.

Το οξυγόνο μπορεί να απομακρυνθεί από το νερό είτε με υποκατάστασή του με αδρανές αέριο είτε με δέσμευση του οξυγόνου με τη χρήση χημικού πρόσθετου είτε με αντλίες κενού, οι οποίες διατηρούν κατά την διάρκεια του ταξιδιού τα επίπεδα του διαλυμένου οξυγόνου σε χαμηλά επίπεδα.

4.4.8 Μαγνητικά πεδία

Η μέθοδος αυτή αφήνει το νερό να περάσει από μαγνητικό πεδίο με συγκεκριμένη μαγνητική ροή η οποία παράγεται από σιδηρομαγνητικά υλικά ή ηλεκτρομαγνήτες. Χάρη στο μαγνητικό πεδίο τα ανόργανα και οργανικά συστατικά των ζωντανών οργανισμών επηρεάζονται μέσα σε αυτό. Αυτή η μέθοδος δεν είναι ακόμα ευρέως χρησιμοποιημένη για τις ανάγκες επεξεργασίας του θαλασσινού νερού.

4.4.9 Επικαλύψεις με ειδικές βαφές (υφαλοχρώματα)

Η χρήση υφαλοχρωμάτων είναι γνωστή για την μείωση της ανάπτυξης οργανισμών μέσω της τοξικότητας των ουσιών που περιέχει. Οι ουσίες αυτές είναι βιοκτόνες και η επίστρωση του υφαλοχρώματος περιέχει υψηλές συγκεντρώσεις τοξικής ουσίας οι οποίες απελευθερώνονται μέσα στο νερό με αποτέλεσμα το νερό έρματος να χρειάζεται επιπλέον επεξεργασία πριν απορριφθεί. Ένα επιπλέον αρνητικό είναι η σύντομη χρονική διάρκεια της επίστρωσης. Σήμερα οι προσπάθειες για την ανάπτυξη υφαλοχρωμάτωντα οποία θα αδρανοποιούν τους μικροοργανισμούς και παράλληλα να μην παράγουν τοξικές ουσίες βλαβερές για το περιβάλλον.

Κεφάλαιο 5ο Διερεύνηση των στάσεων, αντιλήψεων και προτιμήσεων της ελληνικής ναυτιλιακής βιομηχανίας για τη επιλογή

Σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας, πέρα από το να ενημερώσει σχετικά με τις εξελίξεις του νέου νομοθετικού πλαισίου του IMO για την διαχείριση του θαλάσσιου έρματος και των ιζημάτων, είναι να δώσει το έρεισμα για την εκκίνηση έρευνας με σκοπό την διερεύνηση των γνώσεων, των αντιλήψεων, των στάσεων και πρακτικών των υπεύθυνων της ελληνικής ναυτιλίας σχετικά με την διαχείριση του έρματος. Η πτυχιακή αυτή λοιπόν έχει το χαρακτήρα πιλοτικής έρευνας αφού μέσω αυτής αναζητούνται οι ενδείξεις σχετικά με το βαθμό σημαντικότητας των κριτηρίων για την επιλογή συστημάτων επεξεργασίας έρματος.

Η αναζήτηση αυτών των ενδείξεων θα συλλεχθούν από διάφορες ελληνικές πλοιοκτήτριες εταιρείες με την συμπλήρωση ενός καταλλήλως προσαρμοσμένου ερωτηματολογίου στις απαιτήσεις των ζητούμενων της έρευνας. Η δημιουργία του περιεχομένου του ερωτηματολογίου υλοποιήθηκε έπειτα από βιβλιογραφική αναζήτηση, έρευνα αγοράς (δηλαδή των προτιμήσεων των πελατών των ναυπηγείων), την βοήθεια μελών εκπαιδευτικού προσωπικού του Πανεπιστημίου Αιγαίου και συζητήσεις με στελέχη ναυτιλιακών εταιρειών που είναι αρμόδιοι αναφορικά με τα συστήματα επεξεργασίας έρματος . Το περιεχόμενο του ερωτηματολογίου είναι σε διαρκείς εξέλιξη μέχρι και σήμερα καθώς οι συνεχείς διεθνείς εξελίξεις δύναται να αλλάξουν τα δεδομένα που αφορούν την επιλογή του κατάλληλου συστήματος επεξεργασίας έρματος.

Στη συνέχεια του κεφαλαίου θα αναλυθούν επίσης οι τεσσereis βασικοί κεντρικοί άξονες γύρω από τους οποίους περιστρέφονται τα κριτήρια επιλογής συστημάτων επεξεργασίας έρματος, οι οποίοι αποτελούν την βασική αρχή για να αντιληφθεί ο αναγνώστης τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των συστημάτων αυτών που τα καθιστούν κατάλληλα ή μη προς επιλογή για μια ναυτιλιακή εταιρεία. Μέσω των αποτελεσμάτων που θα προκύψουν από την συμπλήρωση των ερωτηματολογίων από ναυτιλικές πλοιοκτήτριες εταιρείες

5.1 Οι Βασικές κατηγορίες κριτηρίων επιλογής συστημάτων επεξεργασίας έρματος

Ως βάση για την επιλογή ενός συστήματος επεξεργασίας έρματος, θέτουμε ορισμένα θεμελιώδη κριτήρια που αφορούν τις ανάγκες και τις επιθυμίες όλων των μελών της διεθνούς ναυτιλιακής κοινότητας χωρισμένα σε τέσσερις βασικές κατηγορίες. Αυτές οι τέσσερις βασικές κατηγορίες αφορούν διάφορα χαρακτηριστικά των συστημάτων και είναι οι εξής: Α) Τα τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά των συστημάτων επεξεργασίας έρματος, Β) Η πρακτικότητα και η συμβατότητα των συστημάτων με τα υπάρχοντα αλλά και τα νεότευκτα πλοία, Γ) Ασφάλεια πληρώματος, περιβαλλοντολογική έγκριση του συστήματος και πιθανό αντίκτυπο των συστημάτων στο περιβάλλον, στην ασφάλεια του πληρώματος και των επιβατών Δ) Το κόστος ωφέλειας των συστημάτων.

5.1.1 Τα τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά των συστημάτων επεξεργασίας έρματος

Ο στόχος αυτής της κατηγορίας είναι να παρουσιάσει τα βασικά τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά των συστημάτων προκειμένου να γίνουν κατανοητές οι μηχανολογικές απαιτήσεις που θα πρέπει να διαθέτουν τα συστήματα για να είναι προτιμητέα στην ναυτιλιακή αγορά.

- Ένα από τα χαρακτηριστικά και μάλιστα μεγάλης σημασίας σύμφωνα με τους ειδικούς είναι ο ρυθμός ροής της ποσότητας έρματος που μπορεί να προμηθεύσει το σύστημα τις δεξαμενές του πλοίου. Η μονάδα μέτρησης του ρυθμού ροής είναι κυβικό μέτρο ανά ώρα (m^3/h) και θα πρέπει να προσαρμόζεται στην φυσιολογική και στην μέγιστη ροή όταν αυτό απαιτείται.
- Σημαντικό ρόλο παίζει αν το σύστημα εκτελεί την λειτουργία επεξεργασίας του έρματος κατά την διάρκεια είτε του ερματισμού είτε αφερματισμού είτε και των δύο καταστάσεων που προαναφέρθηκαν είτε κατευθείαν μέσα στις δεξαμενές.
- Η κατασκευαστική δομή του κάθε συστήματος και η συνεπαγόμενη ευελιξία εγκατάστασής του στους χώρους του πλοίου είναι κριτήριο ελκύει τις πλοιοκτήτριες εταιρίες. Αυτό διότι σε πολλά πλοία δεν είναι εφικτή η εγκατάσταση του συστήματος σε ένα μόνο μέρος του πλοίου εξαιτίας της έλλειψης χωρητικότητας, έτσι επιθυμείται η εγκατάσταση του συστήματος χωρισμένο σε μονάδες-ενότητες

- Σημαντική θεωρείται η ικανότητα του συστήματος να τοποθετηθεί σε επικίνδυνες ζώνες του δεξαμενόπλοιου όπως το αντλιοστάσιο και το κατάστρωμα.
- Οι τύποι και η κατηγορίες των πλοίων που έχει εξεταστεί η λειτουργία του συστήματος καθώς και τις συνθήκες που έχει εξεταστεί.

5.1.2 Η πρακτικότητα και η συμβατότητα των συστημάτων με τα υπάρχοντα αλλά και με τα νεότευκτα πλοία

Η πρακτικότητα και η συμβατότητα των συστημάτων με τα υπάρχοντα αλλά και με τα νεότευκτα πλοία είναι θέματα που συνδέονται άμεσα ή έμμεσα με τα περισσότερα τμήματα μιας ναυτιλιακής εταιρίας όπως το τεχνικό, το τμήμα λειτουργιών, το τμήμα ναυλώσεων και το τμήμα postfixture. Αυτό διότι τα παραπάνω τμήματα απασχολούνται καθημερινά με τις επισκευές, τις επιθεωρήσεις, τις διαδικασίες φορτοεκφόρτωσης, το μέρος πρόσδεσης του πλοίου στον λιμένα, τον καθορισμό της πορείας του πλοίου καθώς και το είδος και την ποσότητα του φορτίου που θα ναυλωθεί. Έτσι λοιπόν, η λειτουργία ενός συστήματος διαχείρισης έρματος ενδέχεται να επηρεάζει άμεσα ή έμμεσα τις παραπάνω διαδικασίες, συγκεκριμένα χαρακτηριστικά που τις επηρεάζουν είναι:

- Η διάρκεια που χρειάζεται για να επεξεργαστεί μια συγκεκριμένη ποσότητα έρματος και κάτω από ποια θερμοκρασία.
- Πόσες φορές χρειάζεται να γίνει επανάληψη της επεξεργασίας της ποσότητας του έρματος στις δεξαμενές προκειμένου να καλύπτει τις απαιτήσεις του κανονισμού D-2
- Στην περίπτωση που το σύστημα κάνει χρήση δραστικών ουσιών ή άλλων χημικών ουσιών να είναι εύκολη η αποθήκευση τους επί του πλοίου και να υπάρχουν πολλοί προμηθευτές των συγκεκριμένων ουσιών στα περισσότερα λιμάνια ανά τον κόσμο διαθέσιμοι ανά πάσα στιγμή.
- Η δυνατότητα εφαρμογής του πλοίου στα ήδη υπάρχοντα πλοία (retrofitting), χωρίς να έχει υψηλές απαιτήσεις στην παραχώρηση κενού χώρου σε περιοχές του πλοίου όπως το κατάστρωμα και το μηχανοστάσιο όπου διαθέτουν περιορισμένο κενό χώρο.
- Αν είναι εφικτή η εγκατάσταση του συστήματος όχι μόνο σε περίοδο δεξαμενισμού του πλοίου αλλά και σε κάποια προβλήτα ναυπηγοεπισκευαστικής ζώνης. Επίσης εάν το σύστημα έχει απαιτήσεις συντηρήσεως τέτοιες ώστε να θέλουν την

πραγματοποίηση της συντήρησης να πραγματοποιείται μόνο σε κατάσταση δεξαμενισμού ή όχι.

- Τέλος εάν χρειάζεται κάποια ειδική τεχνογνωσία για την συντήρηση του συστήματος η οποία ενδεχομένως να μην υπάρχει σε όλα τα ναυπηγεία.

5.1.3 Περιβαλλοντολογική έγκριση του συστήματος και πιθανό αντίκτυπο των συστημάτων στο περιβάλλον, στην ασφάλεια του πληρώματος και των επιβατών

Η συγκεκριμένη κατηγορία σχετίζεται με την αρμόζουσα ασφαλή λειτουργία του συστήματος που δεν θα παρουσιάσει κίνδυνο τόσο στον ανθρώπινο παράγοντα επί του πλοίου ούτε θα προκαλέσει επιπλέον περιβαλλοντολογικά προβλήματα από αυτά που σχεδιάστηκε να λύσει βρισκόμενο παράλληλα σε συμμόρφωση με τα διεθνή πρότυπα. Έτσι λοιπόν είναι σημαντικό για κάθε σύστημα:

- Να μην παράγει το σύστημα υψηλές τάσεις ηλεκτρισμού, διαδικασίες που παράγουν υψηλά επίπεδα θερμότητας, χημικές αντιδράσεις των οποίων τα συστατικά γενούν κινδύνους και υψηλές πιέσεις σε εύφλεκτα υγρά και αέρια.
- Να έχει την εγκεκριμένη αξιολόγηση κινδύνου από επίσημο οργανισμό.
- Να μην επιφέρει επιπλέον κινδύνους όπως πλημύρα ή απώλεια ισχύος των μηχανών του πλοίου εξ αιτίας της λειτουργίας του συστήματος σε περίπτωση κάποιου ατυχήματος ή δυσλειτουργίας του.
- Να μην παράγει βιοκτόνες ουσίες που ενδέχεται να εμφανίσουν ανεπιθύμητες επιπτώσεις στο περιβάλλον, στην υγεία του ανθρώπινου παράγοντα επί του πλοίου.
- Να μην παράγονται επιπλέον αέρια εκπομπές ρύπων στην ατμόσφαιρα εξαιτίας της λειτουργίας του.
- Να ελαχιστοποιεί την πιθανότητα της εκ νέου ανάπτυξης των οργανισμών μέσα στις δεξαμενές που έχουν ήδη επεξεργαστεί.
- Να έχει την ικανότητα να διαχωρίζει, να εξαλείφει, να αδρανοποιεί τους υδρόβιους οργανισμούς των ειδικών κατηγοριών των φυτοπλαγκτόν και των ζωοπλαγκτόν, όπως ορίζονται στην πρώτη παράγραφο του κανονισμού D-2 και για τους παθόνους οργανισμούς όπως ορίζεται από το περιεχόμενο της δεύτερης παραγράφου του κανονισμού D-2 της BWMC.

5.1.4 Το κόστος ωφέλειας των συστημάτων

Τα συστήματα επεξεργασίας έρματος είναι για τον κλάδο της ναυτιλίας μια από τις ακριβότερες επενδύσεις που καλούνται οι ναυτιλιακές εταιρείες να προβούν χωρίς μάλιστα να επιφέρουν κάποια μείωση στα λειτουργικά έξοδα του πλοίου (αντιθέτως μάλιστα αυξάνονται) ή να αυξάνουν το εύρος του πελατολογίου τους. Αυτό διότι μετά το πέρας του 2016 εκτιμάται πως η σύμβαση BWM θα τεθεί πλέον σε ισχύ και η εγκατάσταση των συστημάτων επεξεργασίας έρματος θα είναι υποχρεωτική για όλες τις ναυτιλιακές πλοιοκτήτριες εταιρείες διεθνώς. Έτσι λοιπόν σημαντικός παράγοντας για την λήψη απόφασης συγκεκριμένου συστήματος είναι και το κόστος ωφέλειάς του το οποίο καθορίζεται από τα χαρακτηριστικά του συστήματος που σχετίζονται άμεσα με την οικονομία της χρήσης του, τέτοια είναι :

- Το κόστος εγκατάστασης ενός συστήματος τόσο κατά την κατασκευή νεότευκτου πλοίου αλλά και σε ήδη υπάρχον πλοίο (retrofitting).
- Οι δαπάνες (σε αμερικάνικο δολάριο) για την επεξεργασία υδάτινου έρματος ανά συγκεκριμένη ποσότητα όγκου (εκφρασμένο σε κυβικά μέτρα)
- Η αύξηση των δαπανών του επιπλέον καυσίμου που χρησιμοποιείται για την λειτουργία του συστήματος.
- Το κόστος της ετήσιας συντήρησης και ελέγχου όπως προβλέπεται από την σύμβαση καθώς και το κόστος των ανταλλακτικών εξαρτημάτων σε περίπτωση βλάβης-επιδιόρθωσης του συστήματος.
- Οι ενδεχόμενες δαπάνες εξοπλισμού και εκπαίδευσης του πληρώματος που σχετίζονται με την επεξεργασία του έρματος με τη χρήση του συστήματος
- Η δυνατότητα προσαρμογής της έντασης λειτουργίας του συστήματος ανάλογα με την ποσότητα έρματος που πρόκειται να επεξεργαστεί και όχι με την συνολική ποσότητα χωρητικότητας των δεξαμενών έρματος, έτσι ώστε να εξοικονομούνται οι λειτουργικές δαπάνες του συστήματος.

5.2 Προτιμήσεις συστημάτων έρματος για πλοία μεγάλης χωρητικότητας

Σε αυτό το κομμάτι του κεφαλαίου θα γίνει αναφορά στις προτιμήσεις των συστημάτων επεξεργασίας έρματος σύμφωνα με τις παραγγελίες που έχουν γίνει μέχρι σήμερα στο ναυπηγείο της Daewooγια πλοία μεγάλης χωρητικότητας τύπου VLCC, Aframaxγια δεξαμενόπλοια και μεγαλύτερης των 8.500 TEUγια τα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων. Στα πλοία μεγάλου μεγέθους υπάρχει μικρό εύρος επιλογής συστημάτων αφού όσα συστήματα της αγοράς χρειάζεται να αφιερώσουν μεγάλο χρονικό διάστημα για την επεξεργασία ολόκληρης της ποσότητας έρματος μέσα στις δεξαμενές ή/και χρησιμοποιούν μεγάλη ισχύ καταπονώντας τις μηχανές του πλοίου θέτονται εκτός στις προτιμήσεις των ναυτιλιακών επιχειρήσεων.

Έτσι λοιπόν, τα προτιμητέα συστήματα για πλοία μεγάλου μεγέθους σύμφωνα με αναφορά του ναυπηγείου της Daewooφαίνονται στον παρακάτω πίνακα όπου αναγράφεται ο αριθμός των παραγγελιών των πλοίων τις κάθε πλοιοκτήτριας εταιρείας ανά είδος καθώς και η ονομασία της προμηθεύτριας εταιρείας:

Τύπος πλοίου	Πλοιοκτήτρια εταιρεία	Αριθμός πλοίων προς παραγγελία	Προμηθεύτρια εταιρεία συστήματος επεξεργασίας έρματος
SUEZMAX	ALMI	10	HYDE MARINE
VLCC	OSC	5	Ocean Saver
VLCC	AET	4	Techcross
VLCC	KOTC	4	PANASIA
AFRAMAX	SOVCOMFLOT	2	NK
AFRAMAX	KOTC	1	PANASIA
AFRAMAX	SOVCOMFLOT	2	NK

LNG	AWILCO	2	NK
LNG	MARAN	5	NK
LNG	CARDIF	4	NK
LNG FSRU	EXCELERATE	1	Techcross
8.450 TEU Container	A.P MOLLER	6	Alfa Laval
8.600 TEU Container	ZODIAC	4	PANASIA
9.200 TEU Container	NOL	12	Techcross
10.700 TEU Container	NOL	6	Techcross
13.050 TEU Container	HMM	5	Techcross
16.000 TEU Container	CMA CGM	3	Alfa Laval
18.000 TEU Container	MEARSK	10	Alfa Laval
7.800 UNIT RORO	WALLENIOUS	4	Alfa Laval
8.000 UNIT RORO	WALLENIOUS	1	Alfa Laval
45.200 DWT CORNO	MESSINA	4	PANASIA
Open Hatch Bulk Carrier	SAGA	5	Headway

«Πίνακας 5.1 Παραγγελίες συστημάτων επεξεργασίας έρματος στο ναυπηγείο της Daewoo»

Στον παρακάτω συγκριτικό πίνακα που ακολουθεί αναλύονται τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά καθεμίας από τις παραπάνω προμηθεύτριες εταιρείες. Τα χαρακτηριστικά αυτά αποτελούν καθοριστικά κριτήρια για την επιλεκτικότητα των συγκεκριμένων εταιρειών από τις πλοιοκτήτριες εταιρείες. Ο παρακάτω πίνακας αποτελεί επίσης βάση κατανόησης για τον υποψήφιο αναγνώστη για την συγκριτική αξιολόγηση των συστημάτων για την επιλογή του προτιμότερου συστήματος ανάλογα με τις ανάγκες που έχει ο κάθε πελάτης. Οι λειτουργικές δαπάνες που συμπεριλαμβάνονται στο συνολικό κόστος χρήσης του συστήματος αναφέρονται για βάθος χρόνου εικοσιπέντε ετών όπου είναι η διάρκεια ζωής ενός πλοίου.

	Alfa Laval	Hyde Marine	PANASIA	Techcross	Headway	NK	Oceansaver (1)
Μέθοδος/οι που χρησιμοποιεί	Διήθηση μέσω φίλτρου + υπεριώδη ακτινοβολία	Διήθηση μέσω φίλτρου + υπεριώδη ακτινοβολία	Διήθηση μέσω φίλτρου + Ηλεκτρόλυση (χρήση χλωρίου)	Ηλεκτρόλυση (χρήση χλωρίου)	Διήθηση μέσω φίλτρου + Ηλεκτρόλυση	Χρήση Όζον	Διήθηση μέσω φίλτρου + Ανεπάρκεια οξυγόνου + Ηλεκτρόδια λυτική απολύμανση
Χώρα προέλευσης-κατασκευής	Σουηδία	Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής	Κορέα	Κορέα	Κίνα	Κορέα	Νορβηγία
Συνολικό κόστος χρήσης συστήματος (αξία απόκτησης+ κόστος εγκατάστασης + λειτουργικές δαπάνες)	2,310,000 \$ USD	2,740,000 \$ USD	2,000,000 \$ USD	2,070,000 \$ USD	2,310,000 \$ USD	2,000,000 \$ USD	2,000,000 \$ USD
Περίοδος επεξεργασίας έρματος	Ερματισμό & Αφερματισμό	Ερματισμό & Αφερματισμό	Ερματισμό & Αφερματισμό	Ερματισμό	Ερματισμό	Ερματισμό	Ερματισμό

Πίεση που ασκείται στην κεφαλή της αντλίας κατά την ροή έρματος	1.0 bar	1.0 bar	1.0 bar	0.5 bar	0.8 bar	0.0 bar	0.5 bar
Συνολική ισχύς που απαιτείται σε κιλοβάτ (KW)	1062 KW	798 KW	918 KW	540 KW	310 KW	499 KW	654 KW
Σύστημα Ουδετεροποίησης	Δεν διαθέτει	Δεν διαθέτει	Δεν διαθέτει	Διαθέτει	Διαθέτει	Διαθέτει	Διαθέτει

«Πίνακας 5.2 Σύγκριση μεταξύ των προτιμητέων συστημάτων για πλοία μεγάλης χωρητικότητας»

Τα πλοία μεγάλης χωρητικότητας εκτελούν δρομολόγια μεγάλων αποστάσεων, φορτωμένα με πολλούς τόνους φορτίου συνεπώς και πολλούς τόνους έρματος όταν βρίσκεται σε άφορτη κατάσταση ή ημιφορτωμένο. Η ύπαρξη των χαρακτηριστικών του παραπάνω πίνακα κρίνεται απαραίτητη λοιπόν για την αποτελεσματική, πρακτική, ασφαλή και οικονομική επεξεργασία μεγάλων ποσοτήτων έρματος.

Η ουδετεροποίηση των θαλάσσιων οργανισμών σε συνδυασμό με το πότε πραγματοποιείται η επεξεργασία έρματος για πλοία τέτοιας χωρητικότητας είναι μεγάλης σημασίας. Αυτό διότι σε μακρινά ταξίδια που εκτελούνται συνήθως από τέτοια πλοία, πολλοί οργανισμοί ενδέχεται να επιβιώσουν ειδικά αν η επεξεργασία πραγματοποιηθεί μόνο κατά τον ερματισμό. Για αυτό το λόγο στα μεγάλα πλοία είναι επιθυμητή η ύπαρξη ενός συστήματος ουδετεροποίησης των οργανισμών ή/και μια επιπλέον επεξεργασία κατά τον αφερματισμό για την πλήρως αποτελεσματική επεξεργασία έρματος.

Σε πλοία τέτοιου μεγέθους η πρακτικότητα κατά την επεξεργασία μεγάλου όγκου έρματος κρίνεται αναγκαία. Το πλοίο και το πλήρωμά του καλείται να περατώσει ταχέα την

διαδικασία επεξεργασίας χωρίς χρονοτριβές και καθυστερήσεις στις υπόλοιπες λειτουργίες του πλοίου ειδικά όταν αυτές εκτελούνται σε λιμένα φόρτο/εκφόρτωσης. Η ταχύτητα της επεξεργασίας όμως θα πρέπει να είναι και άμεσα εξαρτημένη με την αποτελεσματικότητα και την ασφάλεια του ανθρώπινου παράγοντα αλλά και των υλικών εξαρτημάτων-μηχανημάτων, μερών του πλοίου που διαχειρίζονται από το πλήρωμα.

Τέλος περί οικονομικής πλευράς, η επεξεργασία τέτοιου μεγάλου όγκου συνεπάγεται την καταβολή υψηλού χρηματικού ποσού, ως επένδυση, για την αγορά και εγκατάσταση ενός συστήματος κατάλληλου και ικανού για την επεξεργασία μεγάλου όγκου έρματος που θα συνδυάζει την χαμηλή κατανάλωση ισχύς με την ταχύτητα επεξεργασίας.

5.3 Προτιμήσεις συστημάτων έρματος για πλοία μικρής χωρητικότητας

Όπως τα πλοία μεγάλης χωρητικότητας απαιτούν συγκεκριμένα κριτήρια για την επιλογή ενός συστήματος έτσι και τα πλοία μικρής χωρητικότητας παρουσιάζουν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά που επηρεάζουν τα κριτήρια για την επιλογή ενός συστήματος. Σύμφωνα με τον μηχανικό Darren Monzingo et al (2011), τα χαρακτηριστικά στα οποία θα πρέπει να εστιάσει ένα σύστημα για να καταστεί ικανό και προτιμητέο για χρήση σε πλοία μικρής χωρητικότητας είναι :

- 1) **Η αποτελεσματικότητα του συστήματος:** δηλαδή η ικανότητα του συστήματος να απομακρύνει ή να εξοντώνει τους οργανισμούς από το υδάτινο έρμα όπως ορίζεται από τους κανονισμούς της USCG.
- 2) **Η υπολειμματική τοξικότητα:** δηλαδή η ζημιά που ενδέχεται να προκληθεί στο περιβάλλον από το επεξεργασμένο έρμα μετά την απόρριψή του στον ωκεανό. Η ζημιά αυτή δύναται να προκληθεί είτε από τους οργανισμούς που κατάφεραν να επιβιώσουν ακόμη και μετά την επεξεργασία είτε από τα υπολείμματα των δραστικών ουσιών μέσα στο έρμα.
- 3) **Μέγεθος και βάρος εξοπλισμού :** Το μέγεθος και το βάρος του εξοπλισμού ενός συστήματος είναι παράγοντες μέγιστης σημασίας. Ένα πλοίο μικρής χωρητικότητας, έχει περιορισμένο κενό χώρο να διαθέσει για την εγκατάσταση ενός

συστήματος. Επίσης παρουσιάζει μικρή ανεκτικότητα επιπρόσθετου βάρους εξαιτίας α) του περιορισμού του βυθίσματος σύμφωνα με την LoadLineConvention (LLC) που συνεπάγεται την μείωση της χωρητικότητας του ωφέλιμου φορτίου αλλά και β) τον επηρεασμό στην ευστάθεια του πλοίου. Καταλληλότερο σύστημα συνεπώς θα είναι αυτό που θα διακρίνεται για τον συνδυασμό μικρού μεγέθους εμβადού (που θα καταλαμβάνει επί του πλοίου) και χαμηλότερου βάρους.

- 4) **Η ηλεκτρική τάση:** Οι μηχανές των πλοίων με μικρή χωρητικότητα δεν διαθέτουν μηχανές με μεγάλη παραγωγή ηλεκτρικής ισχύς. Με την εγκατάσταση ενός συστήματος επεξεργασίας έρματος ενδέχεται να χρειαστεί η εγκατάσταση νέων μεγαλύτερων γεννητριών που επιβαρύνουν με επιπλέον ναυπηγικό κόστος. Έτσι λοιπόν το κατάλληλο σύστημα θα είναι αυτό που θα απαιτεί το ελάχιστο μέγεθος της ηλεκτρικής έντασης για να λειτουργήσει το σύστημα αποτελεσματικά.
- 5) **Το συνολικό κόστος χρήσης:** αυτό συμπεριλαμβάνει όλα τα κόστη που επωμίζεται ο αγοραστής του συστήματος από την αγορά του μέχρι και το τέλος της διάρκειας ζωής του συστήματος. Όπως αναφέρθηκαν προηγουμένως αυτά τα κόστη είναι η αξία απόκτησης του συστήματος, το κόστος εγκατάστασης του και οι λειτουργικές του δαπάνες όπως η συντήρηση, τα ανταλλακτικά εξαρτήματα, οι καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας, καυσίμου και λαδιών.
- 6) **Η Ασφάλεια :** δηλαδή η διαχείριση του συστήματος να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να μην μολύνεται το περιβάλλον και να μην θέτεται σε κίνδυνο ο ανθρώπινος παράγοντας και το πλοίο.

Σύμφωνα με έρευνα του Darren Monzingo et al,

τα πλέον καταλληλότερα συστήματα για πλοία μικρής χωρητικότητας είναι :

- 1) το Alfa Laval Pure Ballast,
- 2) Hyde Guardian ballast water treatment system,
- 3) Uitor ballast water treatment system ,
- 4) Siemens SiCure ballast water treatment system,
- 5) Sodium Hydroxide Dosing,
- 6) Sodium Hypochlorite Dosing.

Στη συνέχεια ακολουθεί συγκριτικός πίνακας με τα χαρακτηριστικά των προαναφερθέντων συστημάτων τα οποία θεωρούνται μεγίστης σημασίας για την επιλογή τους στην εγκατάσταση σε πλοία μικρής χωρητικότητας. Οι λειτουργικές δαπάνες που συμπεριλαμβάνονται στο συνολικό κόστος χρήσης του συστήματος αναφέρονται για βάθος χρόνου εικοσιπέντε ετών όπου είναι η διάρκεια ζωής ενός πλοίου.

	AlfaLavalPureBallast	Hyde Guardian	Unitor	SiemensSiCure	SodiumHydroxi
Μέθοδος/οι που χρησιμοποιεί	Διήθηση μέσω φίλτρου + υπεριώδη ακτινοβολία	Διήθηση μέσω φίλτρου + υπεριώδη ακτινοβολία	Σπηλαίωση + χημική επεξεργασία + φιλτράρισμα	Φιλτράρισμα + χρήση υποχλωριώδους νατρίου	Χρήση με υδροξείδιο νατρίου
Χώρα προέλευσης-κατασκευής	Σουηδία	Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής		Γερμανία	Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής
Συνολικό κόστος χρήσης συστήματος (αξία απόκτησης+ κόστος εγκατάστασης + λειτουργικές δαπάνες)	465,000 \$ USD	304,000 \$ USD	790,000 \$ USD	385,000 \$ USD	199,000 \$ USD
Συνολική ισχύς που απαιτείται σε κιλοβάτ (KW)	42 KW	17.2 KW	15KW	-	1.5 KW
Εμβαδόν (sqft) & Βάρος (lbs)	28 3.014	25 972	26 3.750	- -	21 2.879

«Πίνακας 5.3 Σύγκριση μεταξύ των προτιμητέων συστημάτων για πλοία μικρής χωρητικότητας»

Κεφάλαιο 6ο : ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Το εύρος επιλογής των συστημάτων για τις ενδιάμεσες κατηγορίες πλοίων «μεσαίας χωρητικότητας» είναι πολύ μεγάλο, γεγονός που καθιστά δύσκολη την ακριβή εκτίμηση για τις προτιμήσεις των κριτηρίων των συστημάτων.
- Καθεμία ναυτιλιακή πλοιοκτήτρια εταιρεία ενδέχεται να επιλέξει να εγκαταστήσει συστήματα επεξεργασίας έρματος με υψηλότερο συνολικό κόστος χρήστης παρέχοντας την ίδια ποιότητα επεξεργασίας συγκριτικά με άλλα όμοιά του εξαιτίας της καλής σχέσης συνεργασίας που ενδεχομένως να διατηρεί η προμηθεύτρια εταιρεία με το ναυπηγείο. Το ναυπηγείο με τη σειρά του προωθεί το συγκεκριμένο σύστημα περισσότερο από άλλα όμοιά του.
- Οι πλοιοκτήτριες εταιρείες ενδέχεται να προτιμήσουν συστήματα όπου οι προμηθεύτριες-κατασκευάστριες εταιρείες τους έχουν ήδη ισχυρό “Brandname” από άλλες εμπορικές δραστηριότητες (πχ Siemens, Hundaikai άλλες)

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ABS, Νοέμβριος 2011, Guide for ballast water treatment

HIS Maritime, 2013, Guide to ballast water treatment systems

Magnus Berntzen, 2010, Guidelines for selection of a ship ballast water treatment system

Lloyd's Register, September 2012, Ballast water treatment technologies and current system availability

International Maritime Organization (IMO) www.imo.org

Globalballast

http://www.slc.ca.gov/Spec_Pub/MFD/Ballast_Water/Laws_Regulations.html<http://globalballast.imo.org>

USCG United states coast guard :

1) <https://homeport.uscg.mil/mycg/portal/ep/channelView.do?channelId=-18361&pageTypeId=13489>

2) <http://www.uscg.mil/msib/?y=2013>

SabitiyuAboosed, August 2011, Ballast water management convention 2004: Towards combating uninternational transfer of harmful aquatic organisms and pathogens

INTERNATIONAL CONVENTION FOR THE CONTROL AND THE MANAGEMENT OF SHIPS' BALLAST WATER AND SEDIMENTS, 2004

Werschkun Barbara and Greiner Matthias, 2012, Emerging risks from ballast water treatment

Darren G. Monzigno, Reynolds J. Kevin and Robert J. Slyke, June 2011, Ballast water treatment system evaluation for small vessels

Marketing engineering team of DMSE, November 2012, Ballast water treatment system (Case study for Installation of BWTS)

Βασίλειος Τσελέντης, 2008, Διαχείριση θαλάσσιου περιβάλλοντος και ναυτιλία